



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 200 23 614 U1** 2005.06.23

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **200 23 614.8**

(22) Anmeldetag: **21.11.2000**

(67) aus Patentanmeldung: **P 00 98 0634.0**

(47) Eintragungstag: **19.05.2005**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **23.06.2005**

(51) Int Cl.⁷: **A61M 5/145**
A61M 5/20

(30) Unionspriorität:

448484	24.11.1999	US
180647 P	07.02.2000	US
229550 P	05.09.2000	US

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Medrad, Inc., Indianola, Pa., US

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,
80538 München**

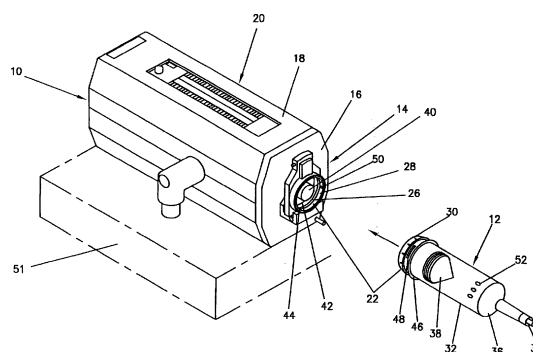
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Von vorne zu ladender medizinischer Injektor und Spritzen, Spritzenanschlussstücke, Spritzenadapter und Spritzenkolben zur Verwendung damit**

(57) Hauptanspruch: Spritze zur Verwendung mit einem Injektor mit einem Spritzenhalterungsmechanismus, wobei die Spritze umfasst:

- einen Körper mit einem hinteren Ende und einem vorderen Ende;
- einen in dem Körper beweglich angeordneten Spritzenkolben; und
- mindestens ein zum Körper gehöriges Befestigungselement;

dadurch gekennzeichnet, dass
das mindestens eine Befestigungselement dafür ausgelegt ist, mit dem Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors unabhängig von der Ausrichtung der Spritze zum Injektor lösbar zu greifen.



Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft medizinische Injektoren und Spritzen, Spritzenanschlussstücke, Spritzenadapter und Spritzenkolben zur Verwendung damit. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung von vorne zu ladende medizinische Injektoren und Spritzen, Spritzenanschlussstücke, Spritzenkolben und -adapter zur Verwendung mit neuen oder bisherigen medizinischen Injektoren, wobei eine Spritze in Sonderkonstruktion durch einen lösbaren Mechanismus an den Injektoren befestigbar und von diesen abnehmbar ist.

Stand der Technik

[0002] Medizinische Injektoren und Spritzen für das Injizieren von Kontrastmittel in einen Patienten für die Abbildung biologischer Strukturen sind auf dem Gebiet bekannt. U.S. Patent Nr. 4,677,980, am 7. Juli 1987 an D. M. Reilly et al. erteilt, mit dem Titel "Angiographic Injector and Angiographic Syringe for Use Therewith", welches der Anmelderin der vorliegenden Anmeldung abgetreten wurde, offenbart eine angiographische Injektorvorrichtung. Die Vorrichtung ist für das Injizieren von Kontrastmittel in das Gefäßsystem eines Tieres ausgelegt, wobei die Spritzen von hinten in einen Druckmantel des Injektors geladen werden. Insbesondere umfasst die Vorrichtung einen drehbaren Revolverkopf, welcher ein Paar der Druckmäntel trägt und welcher drehbar ist, so dass bei Injektionsstellung eines der Druckmäntel, in welchen eine Spritze von hinten geladen wurde, der andere Druckmantel sich in einer Stellung befindet, in welcher eine zugehörige Spritze von hinten eingesetzt werden kann. Nach beendeter Injektion von Kontrastmittel aus der ersten Spritze wird anschließend der Revolverkopf gedreht, um die erste Spritze in eine Entlade-Lade-Stellung zu bewegen, wobei der zweite Druckmantel und die Spritze gleichzeitig in die Injektionsstellung bewegt werden.

[0003] Bei der in dem Patent '980 offenbarten Vorrichtung kann ein Antriebselement des angiographischen Injektors mit einem Kolben einer Spritze an einem beliebigen Punkt entlang der Bewegungsstrecke des Spritzenkolbens durch einen lösbaren Mechanismus treibend verbunden bzw. davon abgelöst sein. Damit der lösbare Mechanismus aber korrekt funktionieren kann, muss der Spritzenkolben entsprechend ausgerichtet sein, so dass er mit dem Injektorkolben formschlüssig greift. Ferner muss die Spritze während des Ladens der Spritze an dem Injektor in einem jeweiligen Druckmantel richtig ausgerichtet sein, um ein gegenseitiges Anschließen und Ablösen von Spritzenkolben und Injektorkolben zu ermöglichen.

[0004] Eine gegenüber der Vorrichtung des Patents '980 verbesserte Vorrichtung wird in U.S. Patent Nr. 5,383,858 offenbart, welches am 24. Januar 1995 D. M. Reilly et al. erteilt wurde, den Titel "Front-Loading Medical Injector and Syringe for Use Therewith" trägt und ebenfalls der Anmelderin der vorliegenden Anmeldung übertragen wurde. Bei der in dem Patent '858 beschriebenen Vorrichtung wird die Spritze in mindestens einer Ausführung von vorne auf einen Injektor ohne Druckmantel geladen, wodurch einer der Nachteile der Injektorvorrichtung des Patents '980 überwunden wird.

[0005] Der in dem Patent '858 beschriebene Injektor weist einen ersten Freigabemechanismus für das Befestigen an und Lösen der Spritze von dem Injektor auf. Ferner umfasst die Vorrichtung einen zweiten Freigabemechanismus, welcher den Injektorkolben mit dem Spritzenkolben verbindet und von diesem löst. Bei Drehung der Spritze wird die Spritze an dem Injektor angebracht oder davon gelöst und gleichzeitig wird der Spritzenkolben an dem Injektorkolben angebracht oder davon gelöst. Der offenbarte Aufbau erfordert, dass die Spritze in einer bestimmten Ausrichtung an dem Injektor angebracht wird, damit die Spritze lösbar mit dem Injektor greifen kann und der Spritzenkolben gleichzeitig mit dem Injektorkolben lösbar greifen kann. Wie die in dem Patent '980 offenbarte Spritze muss ferner der Spritzenkolben während der Installation korrekt in der Spritze ausgerichtet sein.

[0006] Eine andere Injektorvorrichtung wird in U.S. Patent Nr. 5,300,031, am 5. April 1994 an C. Neer et al. erteilt, mit dem Titel "Apparatus for Injecting Fluid into Animals and Disposable Front Loadable Syringe Therefore", offenbart. Das Patent '031 offenbart verschiedene Ausführungen eines mit Druckmantel versehenen Injektors, bei dem eine Spritze durch eine in dem Vorderende des Druckmantels vorgesehene Öffnung in einen Injektordruckmantel geladen und aus diesem entnommen wird. Um die Spritze zum Beispiel während eines Injektionsvorgangs in dem Druckmantel fest zu halten, wird das Vorderende der Spritze an dem Vorderende des Druckmantels arretiert. Zur richtigen Verbindung der Spritze mit dem Druckmantel darf die Spritze nur in einer Ausrichtung in den Druckmantel eingesetzt werden.

[0007] In jedem oben beschriebenen Beispiel muss die Spritze in einer bestimmten Ausrichtung mit dem Injektor verbunden werden, um eine richtige Spritzenbefestigung zu gewährleisten. Eine korrekte Ausrichtung ist erforderlich, um sicherzustellen, dass die Spritze während eines medizinischen Bildgebungsverfahrens richtig bedient werden kann. Die erforderliche Ausrichtung behindert aber ein schnelles Anbringen und Austauschen der Spritze. Die erforderliche Ausrichtung kann auch die Kosten für den Zusammenbau in der Fertigung und die Komplexität der

Spritze erhöhen.

Aufgabenstellung

[0008] Zwar haben sich die obigen Injektor- und Spritzenvorrichtungen als wirksam erwiesen, doch hat sich dementsprechend die Notwendigkeit eines einfacheren, von vorne zu ladenden medizinischen Injektors ergeben. Insbesondere hat sich zur weiteren Erleichterung des Ladevorgangs die Notwendigkeit einer Spritze ergeben, welche ohne Berücksichtigung der jeweiligen Ausrichtung der Spritze und/oder des Spritzenkolbens mühelos mit dem Injektor verbunden werden kann. Um weiterhin den Zusammenbau der Spritzenkomponenten zu vereinfachen, hat sich die Notwendigkeit einer Spritze mit einem Spritzenkolben ergeben, welcher nicht in einem bestimmten Verhältnis zu dem Spritzenzylinder oder dem unteren Teil der Spritze ausgerichtet sein muss. Um weiterhin die zur Vorbereitung eines Injektors auf einen Injektionsvorgang erforderliche Zeit zu minimieren, hat sich die Notwendigkeit von Injektoren ergeben, welche automatisierten Merkmale bieten.

[0009] Die vorliegende Erfindung gibt medizinische Injektoren, Spritzenanschlussstücke, Spritzenadapter, Spritzenkolben und Spritzen zur Verwendung damit an die Hand, welche den entstandenen Forderungen nach einem einfacheren Injektor- und Spritzensystem gerecht werden. Im Einzelnen gibt die vorliegende Erfindung in einer Ausgestaltung ein Spritzenanschlussstück und eine dazu passende Spritze an die Hand, welche zusammenwirken, um ein müheloses, einfaches und zuverlässiges Befestigen der Spritze an einem medizinischen Injektor zu ermöglichen. Die Spritze muss nicht vor dem Anschließen mit dem Injektor in einer bestimmten Weise ausgerichtet sein. Weiterhin muss der Spritzenkolben nicht in einer bestimmten Weise bezüglich des Zylinders der Spritze ausgerichtet sein. Die Spritze und der Spritzenkolben sind beide mit Freigabemechanismen versehen, damit die Spritze schnell am Injektor installiert und von diesem abgenommen und durch eine neue Spritze ersetzt werden kann.

[0010] Zur Verwirklichung dieser Aufgaben gibt die vorliegende Erfindung eine Spritze für das Greifen mit einem Injektor an die Hand. In einer bevorzugten Ausführung umfasst die Spritze einen Spritzenkörper mit einem vorderen Spritzenende, welches zur Abgabe von Fluid ausgelegt ist, und mit einem hinteren Spritzenende, welches zum Greifen mit dem Injektor ausgelegt ist. Ein Spritzenkolben bzw. eine Spritzenkolbenabdeckung ist in dem Spritzenkörper axial hin- und herbewegbar. An dem hinteren Spritzenende ist ein Flanschelement angeordnet. Der Flansch ist dafür ausgelegt, mit einem biegsamen Ring in einem Konnektormechanismus an dem Injektorgehäuse oder an einem Spritzenanschlussstück oder an einem mit dem Injektorgehäuse verbundenen Adapter

zu greifen. Die Kombination aus Flansch und biegsamem Ring ermöglicht ein Greifen der Spritze mit dem Injektor und ein Ablösen der Spritze von dem Injektor. Weiterhin umfasst die Spritze ein oder mehrere Elemente für das Greifen mit dem biegsamen Ring, um ein Ablösen der Spritze davon zu ermöglichen.

[0011] In einer anderen Ausführung kann das Flanschelement an dem vorderen Spritzenende angeordnet sein und der biegsame Ring kann an einem vorderen Ende eines mit einem Injektor verbundenen Druckmantels angeordnet sein.

[0012] In einer anderen Ausführung umfasst die Spritze einen Spritzenkörper mit einem vorderen Spritzenende, welches für die Abgabe von Fluid ausgelegt ist, und mit einem hinteren Spritzenende, welches für das Greifen mit dem Injektor ausgelegt ist. Ein Spritzenkolben oder eine Kolbenabdeckung ist in dem Spritzenkörper axial hin- und herbewegbar. Mindestens eine Lasche bzw. ein Flanschelement (welches elastisch sein kann) ist an dem hinteren Spritzenende angeordnet. Die mindestens eine Lasche bzw. der mindestens eine Flansch ist dafür ausgelegt, mit einem Wandungsteil an einem Injektor oder einem Spritzenanschlussstück oder einem mit dem Injektor verbundenen Adapter zu greifen, wenn die Spritze mit dem Injektor greift. Die mindestens eine Lasche bzw. der mindestens eine Flansch ermöglicht ein Greifen der Spritze mit dem Injektor und ein Ablösen der Spritze von dem Injektor.

[0013] In einer noch weiteren Ausführung umfasst die Spritze einen Spritzenkörper mit einem vorderen Spritzenende, welches für die Abgabe von Fluid ausgelegt ist, und mit einem hinteren Spritzenende, welches für das Greifen mit dem Injektor ausgelegt ist. Ein Spritzenkolben ist in dem Spritzenkörper axial hin- und herbewegbar. Mindestens eine elastische Lasche ist an dem hinteren Spritzenende angeordnet. Die mindestens eine elastische Lasche ist dafür ausgelegt, mit einem Wandungsteil an dem Injektor oder einem Spritzenanschlussstück oder einem mit dem Injektor verbundenen Adapter zu greifen, wenn die Spritze mit dem Injektor greift. Die mindestens eine Lasche ermöglicht ein Greifen der Spritze mit dem Injektor und ein Ablösen der Spritze von dem Injektor.

[0014] In einer anderen Ausführung umfasst die Spritze mindestens zwei elastische Laschen, welche dafür ausgelegt sind, mit dem Wandungsteil des Injektors zu greifen, wenn die Spritze mit dem Injektor greift. In einer noch weiteren Ausführung umfasst die Spritze mehr als zwei Laschen, welche um ihr unteres Ende angeordnet sind, so dass die Spritze zuverlässig mit dem Injektor greift.

[0015] Die vorliegende Erfindung gibt weiterhin ein Injektorsystem an die Hand, welches eine Spritze

und einen Injektor kombiniert. Die Spritzen haben den gleichen allgemeinen Aufbau, wie er oben beschrieben wurde. Der Injektor umfasst ein zur Aufnahme des hinteren Endes der Spritze ausgelegtes Anschlussstück. In einer bevorzugten Ausführung umfasst das Anschlussstück des Injektors einen biegsamen Ring für das Greifen eines Flanschelements, welches an der Spritze angeordnet ist. In einer anderen Ausführung kann der biegsame Ring an einem vorderen Ende eines mit dem Injektor verbundenen Druckmantels angeordnet sein und das Flanschelement kann am vorderen Ende der Spritze angeordnet sein, um mit dem biegsamen Ring zu greifen.

[0016] In einer anderen Ausführung umfasst der Injektor einen vorderen Teil mit einem ersten Durchmesser, welcher für das Aufnehmen des hinteren Spritzenendes ausgelegt ist. Das Injektoranschlussstück umfasst ferner einen hinteren Teil mit einem zweiten Durchmesser, welcher größer als der erste Durchmesser ist, und einen zwischen dem vorderen Teil und dem hinteren Teil angeordneten Absatz, welcher den vorderen Teil und den hinteren Teil miteinander verbindet. Die mindestens eine Lasche auf der Spritze ist dafür ausgelegt, mit dem Absatz elastisch zu greifen, wenn die Spritze mit dem Injektor eingedrückt ist. Das Anschlussstück des Injektors umfasst ferner einen Kragen, welcher in dem hinteren Teil neben einer Wand darin hin- und herbewegbar ist und dafür ausgelegt ist, die mindestens eine Lasche nach innen zu drücken, um die mindestens eine Lasche von dem Absatz zu lösen, wodurch das Abnehmen der Spritze von dem Injektor möglich wird.

[0017] Die vorliegende Erfindung gibt weiterhin einen Injektorkolben, eine Spritzenkolbenanordnung und eine kombinierten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung an die Hand. In einer bevorzugten Ausführung umfasst die Spritzenkolbenanordnung eine Kolbenabdeckung und einen in der Spritze angeordneten zugehörigen Kolbenabdeckungsstützring. In einer anderen Ausführung umfasst die Spritzenkolbenanordnung nur eine in der Spritze angeordnete Spritzenkolbenabdeckung. Der Injektorkolben ist vorzugsweise so geformt, dass er ein Gegenstück zur Form der Spritzenkolbenabdeckung bildet. Ferner ist der Injektorkolben vorzugsweise dafür ausgelegt, die Spritzenkolbenabdeckung während der axialen Vorwärtsbewegung zu schieben, ohne dass eine tatsächliche Verbindung dazwischen hergestellt wird. Während des Zurückziehens des Spritzenkolbens ist der Injektorkolben jedoch dafür ausgelegt, verbindend mit dem Spritzenkolben oder der Spritzenkolbenabdeckung zu greifen.

[0018] In einer Ausführung umfasst die Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung einen zu einem Injektor gehörigen Injektorkolben, eine den Injektorkolben umgebende Injektorkolbenbuchse, einen an einem

Ende der Injektorkolbenbuchse angebrachten Kragen, wobei der Kragen eine Öffnung bildet, durch welche sich der Injektorkolben erstreckt, eine mit dem Kragen verbundene Spritzenkolbenkappe, wobei die Spritzenkolbenkappe einen Innenraum ausbildet, eine an einem Ende des Injektorkolbens in dem Innenraum der Spritzenkolbenkappe angeordnete Greiferverlängerung, mehrere Schlitze in einer Seite der Spritzenkolbenkappe, mehrere durch die Schlitze hindurch angeordnete und mit der Greiferverlängerung einrückbare Greifer sowie ein Vorspannelement in Kontakt mit der Injektorkolbenbuchse. Bei Bewegung des Injektorkolbens in eine Richtung spannt das Vorspannelement die Bewegung der Injektorkolbenbuchse so vor, dass die Bewegung in der gleichen Richtung eingeschränkt wird, um die Greiferverlängerung zu veranlassen, die mehreren Greifer durch die Schlitze in der Spritzenkolbenkappe für das Greifen mit einer Spritzenkolben- oder Gummiabdeckung in einer Spritze zu schieben.

[0019] In anderen Ausführungen können der Spritzenkolben und der Injektorkolben dafür ausgelegt sein, sich elektromechanisch oder elektromagnetisch miteinander zu verbinden.

[0020] Weiterhin gibt die vorliegende Erfindung gemäß den oben aufgeführten Ausführungen auch einen Adapter für das Aufnehmen einer Spritze an die Hand. Der Adapter greift mit einem Injektor und ist zwischen dem Injektor und der Spritze angeordnet. Der Adapter umfasst ein vorderes Adapterende, welches für das Greifen der Spritze ausgelegt ist. In einer Ausführung weist das hintere Adapterende mindestens eine elastischen Lasche auf, welche dafür ausgelegt ist, mit dem Injektor zu greifen.

[0021] Die vorliegende Erfindung gibt weiterhin eine Adapteranordnung an die Hand. Die Adapteranordnung umfasst einen Adapter und eine Spritze zur Verwendung damit. In einer bevorzugten Ausführung umfasst der Adapter ein hinteres Adapterende, welches in Flanschelement umfasst, welches für das Greifen mit einem biegsamen Ring eines Injektors ausgelegt ist. In dieser Ausführung würde der Adapter einem erfindungsgemäß konstruierten Injektor das Aufnehmen herkömmlicher Spritzen ermöglichen.

[0022] In einer anderen Ausführung kann der Adapter ein hinteres Ende mit einem Mechanismus, welcher das formschlüssige Greifen mit bisherigen Injektoren zulässt (zum Beispiel mit den in den U.S. Patenten Nr. 4,677,980, 5,383,858 und 5,300,031 offenbarten Injektoren, wobei die Offenlegungen hiermit durch Erwähnung Teil der Anmeldung werden), und ein vorderes Ende mit einem biegsamen Ring oder einem Absatz oder einem Schulterelement, welche ihm das formschlüssige Greifen mit erfindungsgemäß konstruierten Spritzen ermöglichen, aufweisen.

In dieser Ausführung würde der Adapter herkömmlichen oder bisherigen Injektoren das Aufnehmen von erfindungsgemäß konstruierten Spritzen ermöglichen.

[0023] Weiterhin gibt die vorliegende Erfindung Verfahren für das Greifen oder Installieren der vorne zu ladenden Spritzen und Adapter der vorliegenden Erfindung und/oder bisheriger Spritzen mit den von vorne ladenden erfindungsgemäßen Injektoren und/oder bisherigen Injektoren an die Hand.

[0024] Weiterhin gibt die vorliegende Erfindung Injektoren und Injektorensysteme mit bestimmten automatisierten Merkmalen an die Hand, welche die Vorbereitung derselben für Injektionsvorgänge erleichtern.

[0025] Die vorliegende Erfindung bietet gegenüber dem Stand der Technik viele Vorteile. Die vorliegende Erfindung gibt zum Beispiel eine Spritze an die Hand, die bezüglich eines Injektors zur Installation daran nicht ausgerichtet oder orientiert werden muss. Weiterhin gibt die vorliegende Erfindung eine Spritze an die Hand, bei welcher keine Ausrichtung, weder radial noch axial, zwischen dem Spritzenkolben und der Spritze erforderlich ist.

[0026] Zudem kann der erfindungsgemäße Injektor Kolben so ausgeführt sein, dass er nicht ständig mit dem Spritzenkolben greift. Bei dieser Ausführung dient der Spritzenkolben während des Injektionsvorgangs vorrangig als Schieber. Erst wenn der Spritzenkolben zurückgezogen werden muss, zum Beispiel um Fluid in die Spritze zu saugen, kann ein Eingriffmechanismus aktiviert werden, damit der Injektor Kolben sich mit dem Spritzenkolben verbindet. Dank dieser Anordnung kann der Spritzenkolben in jeder Position belassen werden, wenn die Spritze aus dem Injektorsystem genommen wird.

[0027] Die vorliegende Erfindung geht zusammen mit ihren Eigenschaften und Begleitvorteilen am besten im Hinblick auf die folgende eingehende Beschreibung in Verbindung mit den Begleitzeichnungen hervor.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ausführungsbeispiel

[0028] Die verschiedenen erfindungsgemäßen Ausführungen werden in Verbindung mit den hier beigelegten Figuren beschrieben. Hierbei sind:

[0029] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Injektorvorrichtung, welche ein Injektorgehäuse und eine Spritze in auseinander gebauter Beziehung zeigt;

[0030] [Fig. 2](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Spritze, welche mit einer Vorderwandung des Injektorgehäuses verbunden gezeigt wird, wobei veranschaulicht wird, wie ein an einem hinteren Ende der Spritze angeordneter Flansch das Eindringen von austretendem Fluid in das Injektorgehäuse verhindern kann;

[0031] [Fig. 3](#) eine vergrößerte Querschnittsansicht der in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Spritze, welche die Konstruktion eines vorderen Endes der Spritze zeigt;

[0032] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung, welche eine Spritze und einen mit Druckmantel versehenen Injektor in auseinander gebauter Beziehung zeigt;

[0033] [Fig. 5](#) eine weitere perspektivische Ansicht der in [Fig. 4](#) gezeigten Ausführung, welche einen weiter nach vorne als in [Fig. 4](#) gezeigt versetzten Injektor Kolben zeigt;

[0034] [Fig. 6](#) eine Querschnittsansicht der Spritze und des Gehäuses, die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt wurden, wobei die sichere Verbindung der Spritze mit der Vorderwandung des Injektorgehäuses durch an dem hinteren Ende der Spritze angebrachte Laschen gezeigt wird;

[0035] [Fig. 7](#) eine vergrößerte Querschnittsansicht der durch den Kreis VII in [Fig. 6](#) gezeigten Strukturen, welche in größerem Detail die Verbindung der Spritze mit der Vorderwandung des Injektorgehäuses zeigt;

[0036] [Fig. 8](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht der in [Fig. 7](#) gezeigten Laschen, die mit dem hinteren Ende der in [Fig. 1](#) gezeigten Spritze verbunden sind;

[0037] [Fig. 9](#) ein vergrößerter Querschnitt einer anderen Ausführung der an dem hinteren Ende einer Spritze angebrachten Laschen für das Greifen mit einer Vorderwandung eines Injektors, wobei im Wesentlichen die gleichen Strukturen wie in [Fig. 7](#) dargestellt gezeigt werden;

[0038] [Fig. 10](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführung einer Spritze, welche mindestens eine Lasche an einem unteren Ende der Spritze für das Greifen mit einem in einem Anschlussstück eines Injektorgehäuses ausgebildeten Absatz zeigt;

[0039] [Fig. 11](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht der in [Fig. 10](#) gezeigten Spritze, welche die mindestens eine Lasche von dem hinteren Ende (oder der Seite des unteren Endes) der Spritze zeigt;

[0040] [Fig. 12](#) eine vergrößerte perspektivische An-

sicht einer weiteren Ausführung einer Spritze gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung, welche zwei Laschen an dem unteren Ende der Spritze für das Greifen mit dem Injektorgehäuse zeigt;

[0041] [Fig. 13](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht der in [Fig. 12](#) gezeigten Spritze, welche die zwei Laschen an dem hinteren Ende der Spritze zeigt;

[0042] [Fig. 14](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht einer noch weiteren Ausführung einer erfindungsgemäßen Spritze, welche mehr als zwei Laschen an einem unteren Ende der Spritze für das Greifen mit einem Injektorgehäuse zeigt;

[0043] [Fig. 15](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht der in [Fig. 14](#) gezeigten Spritze, welche das untere Ende der Spritze mit den mehreren Laschen zeigt;

[0044] [Fig. 16](#) eine vergrößerte, perspektivische Teilansicht einer anderen Ausführung der in [Fig. 1](#) und [Fig. 8](#) gezeigten Laschenanordnung;

[0045] [Fig. 17](#) eine Querschnittansicht der in [Fig. 16](#) gezeigten Laschenanordnung entlang der Linie XVII–XVII;

[0046] [Fig. 18](#) eine Querschnittansicht der in [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) gezeigten Spritze mit einem Teil einer Vorderwandung eines Injektorgehäuses, welche einen Absatz zeigt, der zuverlässig von den Laschen an dem unteren Teil der Spritze gegriffen wird, und ferner einen hin- und herbewegbaren Kragen zeigt, welcher die Laschen von dem Absatz löst;

[0047] [Fig. 19](#) eine Querschnittsdarstellung der in [Fig. 18](#) gezeigten Ausführung, welche die mit dem Absatz greifenden Laschen zum sicheren Greifen der Spritze mit dem Injektorgehäuse zeigt;

[0048] [Fig. 20](#) eine Querschnittsdarstellung der in [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) gezeigten Ausführung, welche das Greifen des hin- und herbewegbaren Kragens mit den Laschen zum Lösen derselben von dem Absatz des Injektorgehäuses zeigt;

[0049] [Fig. 21](#) eine Querschnittansicht einer Adapteranordnung, welche mit der in [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) gezeigten Spritze verbunden ist;

[0050] [Fig. 22](#) eine Querschnittansicht einer anderen Ausführung der in [Fig. 21](#) gezeigten Adapteranordnung, wobei der Adapter eine mit Laschen versehene Öffnung für das Greifen mit dem Injektorgehäuse umfasst;

[0051] [Fig. 23](#) eine perspektivische Ansicht des Adapters und der Spritze, die in [Fig. 22](#) gezeigt wurden;

[0052] [Fig. 24](#) eine weitere perspektivische Ansicht des Adapters und der Spritze, die in [Fig. 22](#) gezeigt wurden;

[0053] [Fig. 25](#) eine Querschnittansicht einer Ausführung eines Spritzenkolbens und eines Injektorkolbens gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung, welche einen elektromagnetischen Mechanismus zeigt, der ein gegenseitiges Anziehen von Spritzenkolben und Injektorkolben während des Betriebs der Vorrichtung bewirkt;

[0054] [Fig. 26](#) eine Querschnittteilansicht einer weiteren Ausführung eines Spritzenkolbens und Injektorkolbens, welche einen elektromagnetischen Mechanismus zeigt, der ein lösbares Befestigen des Spritzenkolbens und des Injektorkolbens aneinander während des Betriebs der Vorrichtung bewirkt;

[0055] [Fig. 27](#) eine vergrößerte Querschnittansicht des in [Fig. 26](#) gezeigten Spritzenkolbens und Injektorkolbens, welche das Greifen des Spritzenkolbens mit dem Injektorkolben zeigt;

[0056] [Fig. 28](#) eine Querschnittansicht der Kombination aus den in [Fig. 27](#) gezeigten Injektorkolben und Spritzenkolben, wobei die Ansicht entlang der Linie XXVIII–XXVIII erfolgt, wobei die beiden vorstehenden Teile ausgefahren gezeigt werden, so dass der Injektorkolben mit dem Spritzenkolben greift;

[0057] [Fig. 29](#) eine Querschnittansicht der Kombination aus Injektorkolben und Spritzenkolben, die in [Fig. 26](#) – [Fig. 28](#) gezeigt wurden, wobei die beiden vorstehenden Teile eingezogen sind, so dass sich der Injektorkolben von dem Spritzenkolben lösen kann;

[0058] [Fig. 30](#) eine vergrößerte Querschnittansicht eines Spritzenkolbens nach der Lehre der vorliegenden Erfindung, welche die Anordnung einer Druckertassungsvorrichtung in dem Spritzenkolben zeigt;

[0059] [Fig. 31](#) eine vergrößerte Querschnittansicht des in [Fig. 30](#) gezeigten Spritzenkolbens, welche den Spritzenkolben bei Beaufschlagung mit einem Druck von dem in einer (nicht abgebildeten) Spritze enthaltenen Fluid zeigt;

[0060] [Fig. 32](#) eine Seitenansicht einer anderen erfindungsgemäßen Ausführung, wobei an einer Spritzenkappe, welche mit dem Ende eines Druckmantels greift, Laschen hinzugefügt wurden;

[0061] [Fig. 33](#) eine vergrößerte Querschnittansicht einer anderen Ausführung der in [Fig. 7](#) gezeigten Vorrichtung;

[0062] [Fig. 34](#) eine vergrößerte Querschnittansicht der in [Fig. 33](#) gezeigten anderen Ausführung der Vorrichtung;

[0063] [Fig. 35](#) eine Seitenansicht einer weiteren Ausführung der Vorrichtung, welche den Spritzenkolben und den Injektorkolben lösbar miteinander verbindet;

[0064] [Fig. 36](#) eine Seitenansicht einer noch weiteren Ausführung der Vorrichtung, welche den Spritzenkolben und den Injektorkolben lösbar miteinander verbindet;

[0065] [Fig. 37](#) eine Endsicht der in [Fig. 36](#) gezeigten voneinander trennbaren Elemente;

[0066] [Fig. 38](#) eine perspektivische freigeschnittene Darstellung einer Druckmantelausführung der vorliegenden Erfindung, welche den in dem Druckmantel angeordneten hin- und herbewegbaren Kragen zeigt;

[0067] [Fig. 39](#) eine Querschnittansicht der in [Fig. 38](#) gezeigten Druckmantelausführung entlang der Linie XXXIX–XXXIX;

[0068] [Fig. 40A](#) eine perspektivische Explosionsansicht einer weiteren Ausführung eines Systems aus Anschlussstück einer vorne zu ladenden Spritze und Spritze gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0069] [Fig. 40B](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 40A](#) gezeigten Systems in einer installierten Stellung;

[0070] [Fig. 40C](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 40A](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks in einer offenen Stellung;

[0071] [Fig. 41A](#) eine perspektivische Montageansicht einer weiteren Ausführung eines Systems aus Anschlussstück einer vorne zu ladenden Spritze und Spritze gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0072] [Fig. 41B](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 41A](#) gezeigten Systems in einer offenen Stellung;

[0073] [Fig. 41C](#) eine perspektivische Vorderansicht des in [Fig. 41A](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks in einer offenen Stellung;

[0074] [Fig. 41D](#) eine perspektivische Rückansicht des in [Fig. 41A](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks in einer offenen Stellung;

[0075] [Fig. 42A](#) eine perspektivische Montageansicht einer anderen Ausführung der in [Fig. 41A](#) – [Fig. 41D](#) gezeigten Ausführung des Systems aus Anschlussstück der vorne zu ladenden Spritze und Spritze;

[0076] [Fig. 42B](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 42A](#) gezeigten Systems in einer abgelösten

Stellung;

[0077] [Fig. 42C](#) eine perspektivische Vorderansicht des in [Fig. 42A](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks in einer geschlossenen Stellung;

[0078] [Fig. 42D](#) eine perspektivische Draufsicht auf das in [Fig. 42A](#) gezeigte Spritzenanschlussstück in einer geschlossenen Stellung;

[0079] [Fig. 43A](#) eine perspektivische Explosionsansicht einer weiteren anderen Ausführung der in [Fig. 41A](#) – [Fig. 41D](#) gezeigten Ausführung des Systems aus Anschlussstück der vorne zu ladenden Spritze und Spritze;

[0080] [Fig. 43B](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks in einer geschlossenen Stellung;

[0081] [Fig. 43C](#) eine perspektivische Seitenansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Systems in einer ersten abgelösten Stellung;

[0082] [Fig. 43D](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Systems in einer installierten Stellung;

[0083] [Fig. 43E](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Systems in einer zweiten abgelösten Stellung;

[0084] [Fig. 43F](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Systems in einer offenen Stellung das Entnehmen der Spritze;

[0085] [Fig. 43G](#) eine perspektivische Explosionsansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Systems mit dem Spritzenanschlussstück in einer offenen Stellung;

[0086] [Fig. 43H](#) eine perspektivische Vorderansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks in einer offenen Stellung;

[0087] [Fig. 43I](#) eine perspektivische Rückansicht des in [Fig. 43A](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks in einer offenen Stellung;

[0088] [Fig. 44A](#) eine perspektivische Ansicht einer leicht geänderten Version des in [Fig. 43A](#)–[Fig. 43I](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks, welches in einen Injektorkopf aufgenommen bzw. daran befestigt wurde;

[0089] [Fig. 44B](#) eine perspektivische Rückansicht des Spritzenanschlussstücks und des Injektorkopfes, die in [Fig. 44A](#) gezeigt wurden;

[0090] [Fig. 45A](#) eine perspektivische Ansicht einer zweiten leicht geänderten Version des in

Fig. 43A–Fig. 43I gezeigten Spritzenanschlussstücks, welches in einen Injektorkopf aufgenommen bzw. daran befestigt wurde;

[0091] **Fig. 45B** eine perspektivische Rückansicht des Spritzenanschlussstücks und des Injektorkopfes, die in **Fig. 45A** gezeigt wurden;

[0092] **Fig. 46A** eine perspektivische Explosionsansicht einer ersten bevorzugten Ausführung eines Systems aus Anschlussstück einer vorne zu ladenden Spritze und Spritze gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0093] **Fig. 46B** eine perspektivische Montageansicht des in **Fig. 46A** gezeigten Spritzenanschlussstücks;

[0094] **Fig. 46C** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 46A** gezeigten Systems in einer abgelösten Stellung;

[0095] **Fig. 46D** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 46A** gezeigten Systems in einer installierten Stellung;

[0096] **Fig. 47A** eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführung der ersten bevorzugten Ausführung des Systems aus Anschlussstück der vorne zu ladenden Spritze und Spritze, das in **Fig. 46A** – **Fig. 46D** in einer installierten Stellung gezeigt wurde;

[0097] **Fig. 47B** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 47A** gezeigten Systems in einer abgelösten Stellung;

[0098] **Fig. 47C** eine perspektivische Explosionsansicht des in **Fig. 47A** gezeigten Systems;

[0099] **Fig. 47D** eine perspektivische Explosionsansicht des in **Fig. 47A** gezeigten Spritzenanschlussstücks;

[0100] **Fig. 47E** eine perspektivische Rückansicht des in **Fig. 47A** gezeigten Spritzenanschlussstücks in teilweise zusammengebautem Zustand;

[0101] **Fig. 47F** eine perspektivische explodierte Rückansicht des in **Fig. 47A** gezeigten Spritzenanschlussstücks;

[0102] **Fig. 48A** eine perspektivische Explosionsansicht einer noch weiteren Ausführung des Systems aus Anschlussstück der vorne zu ladenden Spritze und Spritze gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0103] **Fig. 48B** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 48A** gezeigten Systems in einer abgelösten Stellung;

[0104] **Fig. 48C** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 48A** gezeigten Systems in einer installierten Stellung;

[0105] **Fig. 49A** eine perspektivische Montageansicht einer weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück;

[0106] **Fig. 49B** eine perspektivische Explosionsansicht des in **Fig. 49A** gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems;

[0107] **Fig. 49C** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 49B** gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems, wobei der untere Teil des Spritzenkolbens von der Spritzenkolbenabdeckung gelöst und dem Injektorkolben zugeordnet wurde;

[0108] **Fig. 49D** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 49B** gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems, wobei der Spritzenkolben einschließlich der unteren Teil des Spritzenkolbens und die Spritzenkolbenabdeckung von dem Injektorkolben abgelöst wurden;

[0109] **Fig. 49E** eine perspektivische Rückansicht des in **Fig. 49A** gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems in einer abgelösten Stellung;

[0110] **Fig. 49F** eine perspektivische Explosionsansicht des unteren Teils des Spritzenkolbens und der Spritzenkolbenabdeckung, die in **Fig. 49C** und **Fig. 49D** gezeigt wurden;

[0111] **Fig. 50A** eine perspektivische Explosionsansicht einer anderen Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück;

[0112] **Fig. 50B** eine vergrößerte Ansicht, teils im Querschnitt, des unteren Teils des Spritzenkolbens und des Injektorkolbens, die in **Fig. 50A** gezeigt wurden, in einer eingerückten Stellung;

[0113] **Fig. 51A** eine perspektivische Explosionsansicht einer anderen Ausführung des in **Fig. 50A** und **Fig. 50B** gezeigten Systems aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück;

[0114] **Fig. 51B** eine perspektivische Ansicht des in **Fig. 51A** gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems, wobei der untere Teil des Spritzenkolbens von der Spritzenkolbenabdeckung abgelöst und dem Injektorkolben zugeordnet wurde;

[0115] **Fig. 51C** eine vergrößerte Ansicht, teils im Querschnitt, des unteren Teils des Spritzenkolbens und des Injektorkolbens, die in **Fig. 51A** gezeigt wurden, in einer eingerückten Stellung;

[0116] [Fig. 52A](#) eine perspektivische Explosionsansicht einer noch weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück;

[0117] [Fig. 52B](#) eine perspektivische Explosionsansicht des in [Fig. 52A](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems;

[0118] [Fig. 52C](#) eine perspektivische Rückansicht des in [Fig. 52A](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems in einer abgelösten Stellung;

[0119] [Fig. 53A](#) eine perspektivische Explosionsansicht einer anderen Ausführung der Systeme aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück, die in [Fig. 51A](#) - [Fig. 51C](#) sowie [Fig. 52A](#) - [Fig. 52C](#) gezeigt wurden;

[0120] [Fig. 53B](#) eine vergrößerte, perspektivische Ansicht des in [Fig. 53A](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems in einer abgelösten Stellung;

[0121] [Fig. 53C](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 53A](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems;

[0122] [Fig. 53D](#) eine perspektivische Explosionsansicht des in [Fig. 53A](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbensystems;

[0123] [Fig. 54A](#) eine perspektivische Ansicht eines gängigen Spritzenkolbens;

[0124] [Fig. 54B](#) eine perspektivische Explosionsansicht des in [Fig. 54A](#) gezeigten Spritzenkolbens;

[0125] [Fig. 54C](#) eine perspektivische Ansicht einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Spritzenkolbens;

[0126] [Fig. 54D](#) eine perspektivische Explosionsansicht des in [Fig. 54C](#) gezeigten Spritzenkolbens;

[0127] [Fig. 54E](#) eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Spritzenkolbens;

[0128] [Fig. 54F](#) eine perspektivische Explosionsansicht des in [Fig. 54E](#) gezeigten Spritzenkolbens;

[0129] [Fig. 54G](#) eine perspektivische Ansicht einer noch weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Spritzenkolbens;

[0130] [Fig. 54H](#) eine perspektivische Explosionsansicht des in [Fig. 54G](#) gezeigten Spritzenkolbens;

[0131] [Fig. 55](#) eine Seitenansicht in schematischer

Darstellung einer zweiten bevorzugten Ausführung eines Systems aus Anschlussstück einer vorne zu ladenden Spritze und Spritze gemäß der vorliegenden Erfindung, welche einen Freigabemechanismus für das Befestigen einer Spritze an einem Injektorgehäuse zeigt;

[0132] [Fig. 56](#) eine explodierte, isometrische Perspektive in Vorderansicht des Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in [Fig. 55](#) gezeigt wurde;

[0133] [Fig. 57](#) eine explodierte, isometrische Perspektive in Rückansicht des Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in [Fig. 56](#) gezeigt wurde;

[0134] [Fig. 58](#) eine explodierte, isometrische Perspektive in Rückansicht eines Teils des Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in [Fig. 55](#) - [Fig. 57](#) gezeigt wurde;

[0135] [Fig. 59](#) eine explodierte, isometrische Perspektive in Rückansicht eines anderen Teils des Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in [Fig. 55](#) - [Fig. 57](#) gezeigt wurde, wobei die Rückseite eines Teils eines biegsamen Rings und eines Drehrings des Anschlussstück-/Freigabemechanismus im Detail gezeigt wird;

[0136] [Fig. 60](#) eine isometrische Rückansicht eines Teils des Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in [Fig. 55](#) - [Fig. 59](#) gezeigt wurde, wobei die Befestigung der Spritze an dem Freigabemechanismus im Detail gezeigt wird;

[0137] [Fig. 61](#) eine explodierte, isometrische Perspektive in Vorderansicht des erfindungsgemäßen Teils, der in [Fig. 59](#) gezeigt wurde, wobei der vordere Teil des Drehrings und ein Teil des biegsamen Rings desselben im Detail gezeigt wird;

[0138] [Fig. 62](#) eine isometrische perspektivische Teildarstellung in Vorderansicht des hinteren Teils der Spritze der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung, welche deren Wulst- und Flanschstruktur im Detail zeigt;

[0139] [Fig. 63](#) eine isometrische perspektivische Teildarstellung in Rückansicht der in [Fig. 62](#) gezeigten Spritze;

[0140] [Fig. 64](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Rückansicht der vorderen Platte des Freigabemechanismus der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung;

[0141] [Fig. 65](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Vorderansicht der in [Fig. 64](#) gezeigten vorderen Platte;

[0142] [Fig. 66](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Vorderansicht des biegsamen Ringelements des Freigabemechanismus der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung, welche mehrere Ausgestaltungen desselben im Detail zeigt;

[0143] [Fig. 67](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Rückansicht des in [Fig. 66](#) gezeigten biegsamen Rings;

[0144] [Fig. 68](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Vorderansicht des Drehringelements des Freigabemechanismus der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung, welche mehrere Ausgestaltungen desselben im Detail zeigt;

[0145] [Fig. 69](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Rückansicht des in [Fig. 68](#) gezeigten Drehrings;

[0146] [Fig. 70](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Vorderansicht der hinteren Platte der zweiten bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Freigabemechanismus, welche mehrere Ausgestaltungen derselben im Detail zeigt;

[0147] [Fig. 71](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Rückansicht der in [Fig. 70](#) gezeigten hinteren Platte;

[0148] [Fig. 72](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Vorderansicht des Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung;

[0149] [Fig. 73](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Rückansicht des Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in [Fig. 72](#) gezeigt wurde;

[0150] [Fig. 74](#) eine schematische Querschnittsdarstellung eines Teils des Spritzenanschlussstück-/Freigabemechanismus der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung vor dem Einsetzen der Spritze in den Anschlussstück-/Freigabemechanismus;

[0151] [Fig. 75](#) eine schematische Querschnittsdarstellung in Seitenansicht der gleichen in [Fig. 74](#) gezeigten Elemente, wobei die Spritze teilweise in den Anschlussstück-/Freigabemechanismus eingesetzt wurde;

[0152] [Fig. 76](#) eine schematische Querschnittsdarstellung in Seitenansicht der gleichen Merkmale der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung, welche in den [Fig. 74](#) und [Fig. 75](#) gezeigt wurden, wobei in diesem Fall die Spritze nach ihrem vollständigen Einsetzen in den Anschlussstück-/Freigabemechanismus gezeigt wird;

[0153] [Fig. 77](#) eine schematische Querschnittsdarstellung in Endansicht der erfindungsgemäßen Elemente der Spritze und des biegsamen Rings, welche in [Fig. 76](#) gezeigt wurden, wobei das Ergreifen der Spritze durch den biegsamen Ring dargestellt wird;

[0154] [Fig. 78](#) eine schematische Querschnittsdarstellung in Endansicht der Spritze und des biegsamen Rings der zweiten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführung, wobei das Ablösen der Spritze von dem biegsamen Ring nach Drehung der Spritze um eine Vierteldrehung dargestellt wird;

[0155] [Fig. 79](#) eine perspektivische Darstellung einer vorbekannten Spritze, welche die Wirksamkeit des Flansches an der Spritze zur Verhinderung eines Eindringens von Kontrastmittel in das Injektorgehäuse zeigt;

[0156] [Fig. 80](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Vorderansicht einer ersten bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Systems aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück;

[0157] [Fig. 81](#) eine isometrische perspektivische Darstellung in Rückansicht der in [Fig. 80](#) dargestellten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0158] [Fig. 82](#) eine isometrische Explosionsansicht der in [Fig. 80](#) und [Fig. 89](#) 1 dargestellten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0159] [Fig. 83](#) eine isometrische perspektivische Explosionsdarstellung in Rückansicht des Stirnendes der ersten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0160] [Fig. 84](#) eine isometrische Explosionsansicht der gleichen Merkmale der in [Fig. 83](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung bei einem etwas abweichenden Winkel gegenüber der in [Fig. 83](#) gezeigten Ansicht;

[0161] [Fig. 85](#) eine isometrische Darstellung in Vorderansicht des Injektorkolbens der in [Fig. 80](#) – [Fig. 82](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0162] [Fig. 86](#) eine isometrische Darstellung in Seitenansicht des in [Fig. 85](#) gezeigten Injektorkolbens;

[0163] [Fig. 87](#) eine isometrische Darstellung in Vorderansicht der Injektorkolbenbuchse der in [Fig. 80](#) – [Fig. 82](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0164] [Fig. 88](#) eine isometrische Darstellung des Kragenelements der in [Fig. 80](#) – [Fig. 82](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0165] [Fig. 89](#) eine weitere isometrische Ansicht des in [Fig. 88](#) abgebildeten Kragens;

[0166] [Fig. 90](#) eine dritte isometrische Ansicht des in [Fig. 88](#) abgebildeten Kragens;

[0167] [Fig. 91](#) eine isometrische Darstellung in Endansicht des Greiferspreizmechanismuselements der ersten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0168] [Fig. 92](#) eine zweite isometrische Darstellung des in [Fig. 91](#) abgebildeten Greiferspreizmechanismus;

[0169] [Fig. 93](#) eine dritte isometrische Darstellung des in [Fig. 91](#) und [Fig. 92](#) abgebildeten Greiferspreizmechanismus;

[0170] [Fig. 94](#) eine erste isometrische Darstellung eines der Stützringgreifer der ersten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0171] [Fig. 95](#) eine zweite isometrische Darstellung des in [Fig. 94](#) gezeigten Stützringgreifers;

[0172] [Fig. 96](#) eine weitere isometrische Darstellung des in [Fig. 94](#) und [Fig. 95](#) gezeigten Stützringgreifers;

[0173] [Fig. 97](#) eine erste isometrische Darstellung des Spritzenkolbenkappenelements der ersten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0174] [Fig. 98](#) eine zweite isometrische Darstellung der in [Fig. 97](#) gezeigten Spritzenkolbenkappe;

[0175] [Fig. 99](#) eine weitere isometrische Darstellung der in [Fig. 97](#) und [Fig. 98](#) gezeigten Spritzenkolbenkappe;

[0176] [Fig. 100](#) eine vierte isometrische Darstellung des in [Fig. 97](#) – [Fig. 99](#) gezeigten Spritzenkolbenkappenelements;

[0177] [Fig. 101](#) eine erste isometrische Darstellung des Gummiabdeckungsstützringelements der ersten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0178] [Fig. 102](#) eine erste isometrische Darstellung des in [Fig. 101](#) gezeigten Gummiabdeckungsstützringelements;

[0179] [Fig. 103](#) eine dritte isometrische Darstellung des in [Fig. 101](#) und [Fig. 102](#) gezeigten Gummiabdeckungsstützringelements;

[0180] [Fig. 104](#) eine vierte isometrische Darstellung des in [Fig. 101](#) – [Fig. 103](#) gezeigten Gummiabdeckungsstützringelements;

[0181] [Fig. 105](#) eine isometrische Darstellung in Seitenansicht des Gummiabdeckungsstützringelements der ersten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung;

[0182] [Fig. 106](#) eine zweite isometrische Darstellung der in [Fig. 105](#) gezeigten Gummiabdeckung;

[0183] [Fig. 107](#) eine schematische Darstellung in Seitenansicht des Teils der ersten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung, welche die Wechselbeziehung zwischen dem Injektorkolben, dem Kragen, dem Greiferspreizmechanismus, den Stützringgreifern und der Spritzenkolbenkappe derselben zeigt, wobei die Darstellung die Beziehung dieser Elemente im Ruhezustand oder bei Bewegen des Injektorkolbens hin zum Stirnende der Spritze zeigt;

[0184] [Fig. 108](#) eine schematische Darstellung in Seitenansicht des Teils der in [Fig. 107](#) gezeigten Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung, welche in diesem Fall die Wechselbeziehung zwischen dem Injektorkolben, dem Kragen, dem Greiferspreizmechanismus, den Stützringgreifern und der Spritzenkolbenkappe derselben bei Bewegen/Zurückziehen des Injektorkolbens hin zum hinteren Ende der Spritze zeigt;

[0185] [Fig. 109](#) eine schematische Darstellung in Seitenansicht eines Teils der Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung, welche die Wechselbeziehung zwischen der Spritze, der Gummiabdeckung, den Stützringgreifern und dem Gummiabdeckungsstützring bei Bewegen/Zurückziehen des Injektorkolbens hin zum hinteren Ende der Spritze und Greifen der Stützringgreifer mit dem Gummiabdeckungsstützring zeigt;

[0186] [Fig. 110](#) eine isometrische Darstellung einer anderen Ausführung einer Gummiabdeckung zur Verwendung bei einem erfindungsgemäßen Spritzenkolben;

[0187] [Fig. 111](#) eine Darstellung in Seitenansicht der in [Fig. 110](#) gezeigten Gummiabdeckung;

[0188] [Fig. 112](#) eine Darstellung in Draufsicht der in [Fig. 110](#) gezeigten Gummiabdeckung;

[0189] [Fig. 113](#) eine Querschnittsdarstellung der in [Fig. 110](#) gezeigten Gummiabdeckung;

[0190] [Fig. 114](#) eine isometrische Explosionsdarstellung einer anderen Ausführung des Spritzenan-

schlussstück-/Freigabemechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0191] [Fig. 115](#) eine schematische Darstellung in Endansicht einer anderen Ausführung des Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0192] [Fig. 116](#) eine Querschnittsdarstellung eines Endteils der zweiten bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Spritze;

[0193] [Fig. 117](#) eine Querschnittsdarstellung einer anderen Ausführung der in [Fig. 116](#) gezeigten Spritze;

[0194] [Fig. 118](#) eine schematische Darstellung von drei Ausführungen von Nuten, die in dem Drehring der zweiten bevorzugten Ausführung des Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen sind;

[0195] [Fig. 119](#) eine isometrische Explosionsdarstellung einer anderen Ausführung eines Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus gemäß der erfindungsgemäßen Lehre;

[0196] [Fig. 120](#) eine isometrische Explosionsdarstellung einer noch anderen Ausführung eines Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus gemäß der erfindungsgemäßen Lehre;

[0197] [Fig. 121](#) eine Darstellung in Vorderansicht einer noch anderen Ausführung eines Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus gemäß der erfindungsgemäßen Lehre; und

[0198] [Fig. 122](#) eine Darstellung in Seitenansicht des in [Fig. 121](#) gezeigten Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus.

EINGEHENDE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0199] [Fig. 1](#) offenbart eine Injektorvorrichtung 10 der in dem U.S. Patent Nr. 5,383,858 offenbarten allgemeinen Art für das Injizieren eines flüssigen Kontrastmittels in ein Gefäßsystem eines Tieres. Die Injektorvorrichtung 10 weist eine von vorne zu ladende Konstruktion auf. Die Vorrichtung von [Fig. 1](#) verwendet eine Spritze 12, welche in eine zu einer Vorderwandung 16 eines Gehäuses 19 eines Injektors 20 gehörige Montageanordnung 14 mittels eines ersten lösbaren Mechanismus 22 von vorne geladen werden kann. Die Spritze 12 kann in einem Injektionsbetrieb ohne die Verwendung eines Druckmantels funktionieren (wenngleich die Spritze in einem Injektor mit einem Druckmantel verwendet werden kann, wie in Verbindung mit den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) nachstehend eingehender beschrieben wird). Insofern sie nicht mit

dieser Offenbarung im Widerspruch steht, wird die Offenbarung des Patents '858, welche an Medrad, Inc., die Anmelderin der vorliegenden Anmeldung, übertragen wurde, hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung.

[0200] Unter Bezug auf [Fig. 1](#) und den ersten lösbaren Mechanismus 22 ist die Montageanordnung 14 mit einem im Wesentlichen zylindrischen Anschlussstück 26 für das Aufnehmen eines hinteren Endes der Spritze 12 versehen. Das Anschlussstück 26 umfasst eine ringförmige Fläche 28, welche zylindrisch oder konisch verjüngt sein kann. Wie am besten in den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) gezeigt wird, umfasst die ringförmige Fläche 28 einen distalen Absatz 29, welcher durch Laschen 30 an dem hinteren Ende der Spritze 12 ergriffen wird. Die Spritze 12 wird in das zylindrische Anschlussstück 26 soweit eingeführt, bis die Laschen 30 mit dem Absatz 29 greifen, um die Spritze 12 an dem Injektor 20 zu befestigen.

[0201] Die Laschen 30 verteilen u.a. die Befestigungskraft der Spritze 12 an dem Absatz 29 gleichmäßig um die Spritze. Dies trägt dazu bei, eine Verbindung zwischen der Spritze 12 und dem Absatz 29 zu wahren, selbst wenn sich die Spritze 12 bei Gebrauch unter Druck verformt oder ovalförmig wird. Dies eliminiert einen möglichen Nachteil bei herkömmlichen von vorne zu ladenden Injektorsystemen, welche unter Umständen nicht so gut funktionieren, wenn die Spritze bei Gebrauch unter Druck ovalförmig wird.

[0202] Unter erneutem Bezug auf [Fig. 1](#) umfasst die Spritze 12 einen langgestreckten röhrenförmigen Hauptkörper oder Zylinder 22 sowie einen coaxialen Austrittsinjektionsabschnitt 34, welche durch ein konisches Zwischenstück 36 miteinander verbunden sind. Ein Spritzenkolben 38 ist in dem röhrenförmigen Körper 32 gleitend angeordnet und ist an einem zweiten lösbaren Mechanismus 40 an einem Injektorkolben 42 in dem Injektorgehäuse 18 anbringbar. Der zweite lösbare Mechanismus 40 wird zum Teil durch den Spritzenkolben 38 und zum Teil durch den Injektorkolben 42 gebildet, wie nachstehend eingehender geschildert wird.

[0203] Der Injektorkolben 42 und der Spritzenkolben 38 wirken zusammen, um in der Spritze 12 enthaltenes Fluid in gewünschter Menge und bei gewünschter Geschwindigkeit auszustoßen. Der zweite lösbare Mechanismus 40 ist dafür ausgelegt, die axiale Bewegung des Spritzenkolbens 38 bei Betätigung in jede Richtung zu erleichtern. Der zweite lösbare Mechanismus 40 ist ferner dafür ausgelegt, den Spritzenkolben 38 mit dem Injektorkolben 42 ein- oder auszurücken, unabhängig davon, wo der Spritzenkolben 38 in dem röhrenförmigen Körper 32 sitzt. Weiterhin umfasst der Betätigungsmechanismus, welcher den Spritzenkolben 38 in dem röhrenförmigen

gen Spritzenkörper **32** hin- und herbewegt, in dieser Verbindung einen Injektorkolben **42** oder ein hin- und herbewegbares Antriebselement. Das Antriebselement bzw. der Injektorkolben **42** sind zwar hin- und herbewegbar, müssen aber nicht drehbar sein.

[0204] Unter Bezug auf [Fig. 1](#) wird die zu montierende Spritze **12** in das Anschlussstück **26** in der Montageanordnung **14** eingesetzt. Wie am besten in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) gezeigt wird, bewegen sich die Laschen **30** zunächst an der ringförmigen Fläche **28** vorbei, wo sie mit dem Absatz **29** greifen, um die Spritze **12** fest an der Montageanordnung **14** zu halten. Wie am besten in den [Fig. 2](#) und [Fig. 7](#) gezeigt wird, umfasst die Montageanordnung **14** weiterhin einen nach vorne abstehenden Ring oder Kragen **44**, welcher dazu dient, ein senkrechtes Greifen zwischen Spritzenkolben **38** und Injektorkolben **42** zu gewährleisten. Wie vorstehend erläutert fungiert die nach vorne abstehende Ringmutter bzw. Kragen **44** auch als Dichtung zwischen einem Flansch **46** an der Spritze **12** und der Montageanordnung **14**.

[0205] Ein elastischer ringförmiger Abdichtflansch **46** umgibt den röhrenförmigen Körper **32** der Spritze **12** und ist um einen vorgewählten Abstand, welcher im Wesentlichen gleich einer Breite der ringförmigen Fläche **28** ist, vor den Laschen **30** angeordnet. Wenn daher die Spritze **12** in das Anschlussstück **26** in der Montageanordnung **14** eingeführt wird, bis der Abdichtflansch **46** mit der Ringmutter **44** greift, erzeugen die Ringmutter **44** und der Flansch **46** eine Abdichtung zwischen der Spritze **12** und der Montageanordnung **14**.

[0206] Die vorstehende Montageanordnung besitzt eine Reihe von Vorteilen. Das Anbringen von Laschen **30** an dem Umfang des hinteren Teils der Spritze **12** minimiert eine Taumelbewegung der Spritze **12** während eines Injektionsbetriebs. Während eine Taumelbewegung minimiert wird, ermöglichen die Laschen **30** der Spritze **12** weiterhin, sich in dem Anschlussstück **26** frei zu drehen. Die Laschen **30** verhindern auch, dass sich die Spritze **12** von dem Injektor **20** ablöst. Die Abdichtung zwischen der Ringmutter **44** und dem Flansch **46** verhindert auch, dass ein von dem Austrittende **34** der Spritze **12** ausgeströmtes Kontrastmittel in das Injektorgehäuse **18** fließt (wie in [Fig. 2](#) gezeigt), und beseitigt die Notwendigkeit, die jeweiligen Teile bei übermäßig strengen Toleranzen zu fertigen. Um die Abdichtfähigkeit zwischen dem Flansch **46** und der Ringmutter **44** zu verbessern, kann optional ein geeigneter O-Ring (nicht abgebildet) dazwischen vorgesehen werden.

[0207] Unter weiterem Bezug auf [Fig. 1](#) umfasst die Vorrichtung auch ein System für das Übermitteln von Spritzeninformationen von der Spritze **12** zu einem Injektorsteuergerät **51**. Die Spritze **12** ist mit einer Codiervorrichtung **48** vor den Laschen **30**, aber hinter

dem Flansch **46** versehen. Die Codiervorrichtung **48** kann ein Strichcode oder eine andere dem Fachmann bekannte geeignete Codiervorrichtung sein. Bei Anbringen der Spritze **12** an der Montagevorrichtung **14** ist, wenn die Spritze **12** nach Greifen der Laschen **30** mit dem Absatz **29** gedreht wird, ein Sensor **50** in der ringförmigen Fläche **28** vorgesehen, um die Codiervorrichtung **48** zu lesen. Der Sensor **50** gibt dann die zugehörigen Signale an das Injektorsteuergerät **51** weiter, welches die Signale interpretiert und die Funktion des Injektors **20** entsprechend abändert. Beispiele für Informationen, die an der Codiervorrichtung **48** codiert werden könnten, sind die Abmessungen der Spritze **12**, das Volumen der Spritze **12**, der Inhalt der Spritze **12** (im Fall einer vorgefüllten Spritze), Herstellangaben wie zum Beispiel Losnummern, Daten und die Werkzeughohlraumnummer, empfohlene Strömungsgeschwindigkeiten und Drücke des Kontrastmittels sowie Lade-/Injektionsfolgen.

[0208] Als Alternative zur Codiervorrichtung **48** in Form eines Strichcodes könnte die Codiervorrichtung **48** auch maschinenlesbare erhabene oder ausgesparte Flächen aufweisen. Die erhabenen oder ausgesparten Flächen könnten dann von einem in der ringförmigen Fläche **28** angebrachten Injektorsensor **50** in ähnlicher Weise wie bei Lesen eines Strichcodes gelesen werden. Neben der Codiervorrichtung **48** könnte man auch eine mechanisch lesbare Vorrichtung (z.B. einen Schlitz, ein Loch oder einen Vorsprung an der Spritze **12** oder an dem Spritzenkolben **38**) zur Registrierung an einem Schalter an der Montageanordnung **14** verwenden. Alternativ könnte eine optisch lesbare Vorrichtung (zum Beispiel Zeichen, Punkte oder andere geometrische Formen) verwendet werden, um Informationen hinsichtlich der Art der verwendeten Spritze an die intelligenten Schaltungen des Injektors **20** zu senden.

[0209] Da in [Fig. 1](#) die Spritze **12** in dieser Ausführung ohne Druckmantel verwendet wird, kann die Spritze **12** zwecks Festigkeit und Sichtbarkeit des Inhalts der Spritze **12** aus einem transparenten PET-Polyestermaterial gefertigt werden. Alternativ kann die Wandung der Spritze **12** aus Polypropylen verstärkt durch das Anbringen einer Reihe von kreisförmigen Rippen an dem röhrenförmigen Körper **32** der Spritze **12** in in Längsrichtung beabstandetem Verhältnis gebildet werden. (Diese Anordnung wird in [Fig. 5](#) des Patents '858 gezeigt). Weiterhin können, wie in dem Patent '858 beschrieben, durch geeignetes Beabstanden der Rippen entlang der Länge des röhrenförmigen Körpers **32**, zum Beispiel in gleichen Stufen, die Rippen auch eine Doppelfunktion wahrnehmen und als Mengenteilungen zum Zweck der Anzeige der Menge des Kontrastmittels in der Spritze **12** dienen.

[0210] Unter Bezug auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) kann der röhrenförmige Körper **32** der Spritze **12** auch mit

einem Anzeigemechanismus **52** zum mühelosen Feststellen des Vorhandenseins bzw. Fehlens eines flüssigen Kontrastmittels in der Spritze **12** versehen sein. In diesem Fall umfasst der Feststellmechanismus **52** mehrere angeformte, strukturierte Punkte an der Spritze **12**, die eine visuelle Anzeige geben, ob die Spritze Flüssigkeit oder Luft enthält. Im einzelnen erscheinen die Punkte **52** bei Betrachtung mit Luft als Hintergrund oval, doch bei Betrachtung mit flüssigem Kontrastmittel als Hintergrund, welches gegenüber Luft einen anderen Brechungsindex besitzt, erscheinen die Punkte **52** kreisförmig. Die Einzelheiten des Anzeigemechanismus **52** werden eingehend in U.S. Patent Nr. 4,452,251, welches Medrad, Inc., der Inhaberin der vorliegenden Anmeldung, abgetreten wurde, beschrieben. Insofern der Inhalt des U.S. Patents Nr. 4,452,251 nicht der vorliegenden Offenbarung widerspricht, wird er hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung.

[0211] [Fig. 3](#) zeigt den Innenaufbau des Spritzenaustrittendes **34**. Während im einzelnen ein hinterer Teil **54** des Austrittendes **34** von verjüngter konischer Ausführung ist, ist ein vorderer Konnektorteil **56** von im allgemeinen zylindrischer Ausführung und mit Innenschraubgewinden **58** zur Anbringung eines Verbindungsschlauchs an dem Austrittende **34** versehen. Weiterhin ist eine Injektionsdüse **60** verringerten Durchmessers in dem zylindrischen Konnektorteil **56** mit Schraubgewinde angeordnet und ist mit dem verjüngten hinteren Teil **54** des Austrittendes **34** neben dem Punkt, an dem das verjüngte und das zylindrische Teil zusammenkommen, einstückig angeformt.

[0212] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen eine andere erfindungsgemäße Ausführung, bei welcher eine vorne zu ladende Spritze **112** an der Vorderseite eines Druckmantels **170**, welcher vorzugsweise aus einem robusten, transparenten Kunststoff wie Polycarbonat gebildet ist, montiert wird. Der Druckmantel **170** hat die Form eines langgestreckten röhrenförmigen Teils, das in geeigneter Weise an seinem hinteren Ende in einer Montageanordnung **124** an der Gehäusevorderwandung **116** durch Einpassen des Flansches des Druckmantels **170** in den Kragen an der Montageanordnung **124** montiert wird. Der Druckmantel **170** weist auch ein offenes vorderes Ende **172** für das Aufnehmen der Spritze **112** auf.

[0213] In dieser Ausführung ist eine ringförmige Fläche **174** mit einem distalen Absatz **175** neben dem offenen vorderen Ende **172** des Druckmantels **170** vorgesehen. Die ringförmige Fläche **174** ist von ähnlicher Konstruktion wie die ringförmige Fläche **28** in der in den [Fig. 1](#) und [Fig. 7](#) gezeigten Ausführung. Analog umfasst ein röhrenförmiger Körper **132** der Spritze **112** Laschen **180** an einer Position neben seinem vorderen Ende für das Greifen mit dem Absatz **175**, nachdem der röhrenförmige Körper **132** in den Druckmantel **170** eingeführt wurde.

[0214] Weiterhin ist an dem vorderen Ende der Spritze **112** an gegenüberliegenden Seiten eines Austrittendes **134** ein Paar verstärkender schlaufenförmiger Griffe **162** für das Erleichtern der Handhabung der Spritze **112** an dem Austrittende **134** und einem verjüngten konischen Zwischenstück **136** einstückig angeformt. Wenngleich dies nicht eigens offenbart und beschrieben wird, versteht sich in jeder anderen Hinsicht, dass die in den [Fig. 1](#) – [Fig. 3](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) offenbarten verschiedenen anderen Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführung nach Bedarf in die Ausführung der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) übernommen werden können.

[0215] Bei Gebrauch kann die Spritze **112** der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) in dem Druckmantel **170** montiert werden, wobei der Kolben **142** des Injektors **120** sich entweder in einer zurückgezogenen Stellung, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, oder in einer vorbewegten Stellung, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, befindet. Wenn sich der Injektorkolben **142** zum Beispiel in der zurückgezogenen Stellung befindet, wie in [Fig. 4](#) gezeigt wird, ist der Spritzenkolben **138** an dem hinteren Ende der Spritze **112** angeordnet. Die Spritze **112** wird dann in das offene Ende **172** des vorderen Endes des Druckmantels **170** eingeführt, bis der zweite lösbare Mechanismus **140** mit dem Spritzenkolben **138** greift.

[0216] In [Fig. 5](#), in welcher sich der Injektorkolben **142** in einer vorderen Position befindet, erfolgt das Einlegen der Spritze **112** in den Druckmantel **170** in gleicher Weise wie in [Fig. 4](#) gezeigt; es befindet sich lediglich der Spritzenkolben **138** ebenfalls in seiner vorderen Position in der Spritze **112**. Ansonsten erfolgt das Montieren der Spritze **112** an dem Druckmantel **170** im Wesentlichen wie zuvor bezüglich [Fig. 4](#) beschrieben. Die Anordnung des Spritzenkolbens **138** und des Injektorkolbens **142** in ihrer vorderen Position, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, hat jedoch mehrere Vorteile gegenüber der Anordnung in der hinteren Position von [Fig. 4](#). Da sich zum Beispiel der Spritzenkolben **138** und der Injektorkolben **142** bereits in ihren vorderen Positionen befinden, ist es nicht nötig, sie nach vorne zu bewegen, um in Vorbereitung eines Spritzenauffüllvorgangs Luft aus der Spritze **112** auszustößen. Vielmehr können der Spritzenkolben **138** und der Injektorkolben **142** sofort zurückgezogen werden, um Fluid in die Spritze **112** zu ziehen. Analog wird nach Beendigung eines Injektionsvorgangs weitere Zeit gespart, da der Spritzenkolben **138** und der Injektorkolben **142** nicht in Vorbereitung auf einen nächsten Injektionsvorgang zurückgezogen werden müssen.

[0217] Zusammengefasst wird ein neues und verbessertes System, durch das eine Injektionsspritze, zum Beispiel die Spritze **12** in der Ausführung der [Fig. 1](#) – [Fig. 3](#), mühelos an dem Injektorgehäuse **18** angebracht und/oder davon abgenommen werden kann, offenbart. Zu diesem Zweck wirken der erste

lösbarer Mechanismus **22**, durch den die Spritze **12** an dem Injektorgehäuse **18** angebracht bzw. entfernt wird, und der zweite lösbarer Mechanismus **40**, durch den der Kolben **38** der Spritze **12** mit dem Kolben **42** des Injektors **20** treibend angeschlossen bzw. abgelöst wird, zusammen, um ihre jeweiligen Verbindungen und Ablösungen gleichzeitig und/oder unabhängig zu bewirken. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass der Spritzenkolben **38** an jedem Punkt entlang seiner Strecke in einen angetriebenen oder nicht angetriebenen Zustand versetzt werden kann, wodurch die Spritze **12** von dem Injektor **20** abgelöst werden kann, ohne dass der Injektorkolben **42** zurückgezogen werden muss oder erst die Spritze **12** von einem Patienten gelöst werden muss, dem eine Injektion verabreicht wird, bevor der Injektorkolben **42** zurückgezogen wird.

[0218] Andere wünschenswerte Merkmale der Erfindung umfassen die Konstruktion des ersten lösbaren Mechanismus **22**, bei dem die Spritze **12** an dem Injektorgehäuse **18** in fester Passung angebracht wird, was aus Sicht der Minimierung der Taumelbewegung und des Ablöses während eines Injektionsvorgangs und der Beseitigung der Notwendigkeit von allzu strengen Herstelltoleranzen vorteilhaft ist. Die Codiervorrichtung **48** an der Spritze **12** ist in Verbindung mit dem Sensor **50** an dem Injektor **20** auch aus der Sicht einer Ermöglichung einer "kundenspezifischen Programmierung" des Injektors **20** vorteilhaft. Das Eliminieren eines Druckmantels ist auch aufgrund einer besseren Sichtbarkeit des Inhalts der Spritze **12**, einer besseren Wärmeübertragung zum Inhalt der Spritze und verringerter Reinigung und Wartung wünschenswert, die ansonsten aufgrund von zum Beispiel Verkratzen oder Verunreinigen des Druckmantels mit Kontrastmittel erforderlich wird.

[0219] Um die Notwendigkeit eines Druckmantels zu umgehen, kann die Spritze **12** auch aus einem relativ starken transparenten Kunststoff hergestellt sein oder mit ringförmigen Verstärkungsrippen (nicht abgebildet) versehen sein, die auch beabstandet sein können, um als Mengeneinteilungen zu dienen. Weiterhin wird die Feststellung des Vorhandenseins von Luft in der Spritze **12** durch den Anzeigemechanismus **52** in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in Form von Punkten **52**, die in den röhrenförmigen Spritzenkörper **32** eingeformt sind, erleichtert. Die Punkte **52** erscheinen visuell entweder oval oder kreisförmig, in Abhängigkeit davon, ob der röhrenförmige Körper Luft bzw. Flüssigkeit enthält. Neben seiner Funktion als Teil des ersten lösbaren Mechanismus **22** für die Spritze **12** wirkt der elastische ringförmige Flansch **46** der Spritze auch mit der Ringmutter **44** zusammen, um eine Abdichtung zu schaffen, welche verhindert, dass aus dem Injektionsende der Spritze **12** ausgetretenes Kontrastmittel in den Injektor **20** fließt, wie in [Fig. 2](#) dargestellt. Die in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigte erfindungsgemäße Ausführung gibt ein Sys-

tem an die Hand, durch welches verschiedene andere Vorteile, darunter Zeitersparnis bei den Vorgängen der Spritzenfüllung und des Spritzenwechsels, durch Verwendung eines Druckmantels, z.B. des an der Injektorgehäusevorderwandung **116** angebrachten Druckmantels **170**, verwirklicht werden können.

[0220] [Fig. 6](#) zeigt einen Querschnitt der Spritze **12** nach ihrem Einsetzen in den Injektor **20**, so dass die Laschen **30** mit dem Absatz **29** greifen. Die Laschen **30** sind vorzugsweise im Wesentlichen V-förmige Elemente, die vorzugsweise einen das hintere Ende des röhrenförmigen Körpers **32** umschließenden Ring bilden. Alternativ können ein oder mehrere Laschen separat um das hintere Ende des Körpers **32** angeordnet werden. Jede der Laschen **30** an dem Ring weist ein erstes Ende **62** und ein zweites Ende **64** auf. (Eine vergrößerte perspektivische Darstellung des Rings von Laschen **30** wird in [Fig. 8](#) gezeigt). Wie in [Fig. 8](#) gezeigt, greifen erste Enden **62** der Laschen **30** mit dem Absatz **29**, wenn die Spritze **12** in das Anschlussstück **26** des Injektors **20** eingeführt wird. Die ersten Enden **62** der Laschen **30** sind durch Spalte **66** um den Umfang des röhrenförmigen Körpers **32** herum voneinander getrennt, so dass sie biegsam sind und sich leicht zusammendrücken lassen. Die zweite Enden **64** an den Laschen **30** bilden dagegen einen Ring, welcher sich an dem röhrenförmigen Körper **32** anlegt.

[0221] Die Spritze **12** wird daher einfach durch Einführen des hinteren Endes des röhrenförmigen Körpers **32** in das zylindrische Anschlussstück **26** mühelos mit dem Injektor **20** verbunden. Während des Einführens des röhrenförmigen Körpers **32** in das zylindrische Anschlussstück **26** drückt die ringförmige Fläche **28** die ersten Enden **62** der Laschen **30** zusammen, bis die ersten Laschen **62** den Absatz **29** passiert haben. Sobald die ersten Enden **62** den Absatz **29** passiert haben, springen sie auf und greifen den Absatz **29**, um ein Entfernen des röhrenförmigen Körpers **32** aus dem Anschlussstück **26** zu verhindern.

[0222] Das Abnehmen der Spritze **12** von dem Gehäuse **20** wird durch einen hin- und herbewegbaren Kragen **68** ermöglicht, welcher in dem Injektor **20** an einer Stelle hinter der Spritze **12** angeordnet ist (nach Einführen in das zylindrische Anschlussstück **26**). Der hin- und herbewegbare Kragen **68** ist vorzugsweise ein zylindrisches Element, das sich sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung bewegen kann, wie in [Fig. 7](#) durch den Pfeil veranschaulicht wird. Während eines Injektionsvorgangs befindet sich der hin- und herbewegbare Kragen **68** in seiner Ruhestellung hinter den Laschen **30**, so dass die ersten Enden **62** im Eingriff mit dem Absatz **29** bleiben. Bei Beendigung des Injektionsvorgangs wird zum Abnehmen der Spritze **12** von dem Anschlussstück **26** der hin- und herbewegbare Kragen **68** durch einen

(nicht abgebildeten) Betätigungsmechanismus oder manuell nach vorne zum Absatz **29** hin geschoben, so dass er die ersten Enden **62** zusammendrückt, so dass sie leicht hinter dem Absatz **29** herausgleiten können. Die Spritze **12** lässt sich dann mühelos von dem Injektor **20** abnehmen.

[0223] Alternativ kann durch Zurückziehen der ringförmigen Fläche **28** in Richtung des Pfeils **1100** in [Fig. 33](#) bewirkt werden, dass sich die Laschen **30** von dem Absatz **29** lösen. Hierzu besteht die ringförmige Fläche **28** aus einer Reihe von Segmenten **1102**, welche sich alle zurückziehen können, um die Spritze **32** freizugeben. In einer in [Fig. 34](#) gezeigten noch weiteren alternativen Ausführung kann ein Teil der Innenfläche **1104** nach innen in die durch Pfeil **1106** gezeigte Richtung bewegt werden, um die Laschen **30** niederzudrücken, so dass die Spritze **32** von dem Absatz **29** abgelöst werden kann. Andere Ausführungen dieser beiden Anordnungen sind für den Fachmann leicht verständlich.

[0224] Wenn die Spritze **112** in einen Druckmantel **170** (wie in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt) eingeführt werden soll, haben die Laschen **180** die gleiche Funktion wie die Laschen **30**, natürlich abgesehen davon, dass sie zum vorderen Ende der Spritze **112** hin positioniert sind. Bezüglich der Positionierung der Laschen **180** an dem röhrenförmigen Körper **132** wird aber für die vorliegende Erfindung erwogen, dass die Laschen **180** den gleichen Aufbau wie die Laschen **30** aufweisen. Wenn die Laschen **180** durch das offene Ende **172** des Druckmantels **170** eingeführt werden, drückt die ringförmige Fläche **174** die ersten Enden **62** der Laschen **180** zusammen, bis sie den Absatz **175** passiert haben. Die Spritze **112** wird dann zuverlässig festgehalten. Wenn es nötig ist, die Spritze **112** von dem Druckmantel **170** abzunehmen, fährt ein hin- und herbewegbarer Kragen **68** in dem Druckmantel **170** nach vorne (wie nachstehend eingehender beschrieben), um die ersten Enden **62** so zusammenzudrücken, dass sie nicht mehr mit dem Absatz **174** greifen können. Die Spritze **112** kann dann von dem Druckmantel **170** abgenommen werden.

[0225] Es ist aber nicht nötig, dass die Laschen **30**, **180** ein V-förmiges Aussehen aufweisen, wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) – [Fig. 8](#) gezeigt wird. Für die zweite Ausführung der Laschen **30** wird erwogen, dass sie ein b-förmiges Aussehen aufweisen, wie in [Fig. 9](#) gezeigt wird. Wenn die Laschen **30** ein b-förmiges Aussehen haben, können sie einstückig mit dem Ende der Spritze **412** ausgebildet werden. Bei einem b-förmigen Aussehen weisen die Laschen **30** erste Wulstenden **70** auf, die sich von den zweiten Enden **72**, welche von benachbarten Laschen **30** durch Spalte **71** getrennt sind (wie am besten in den [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) gezeigt wird), nach außen erstrecken. Wie bei den ersten Enden **62** greifen die ersten Enden **70** mit dem Absatz **29** nach Einführen der Spritze in das

Injektorgehäuse **18**. Wie bei den ersten Enden **62** wirkt der hin- und herbewegbare Kragen **68** auf die ersten Enden **70**, um diese von dem Absatz **29** zu lösen, wenn die Spritze **412** aus dem Injektor **20** genommen werden soll.

[0226] Für jede der erfindungsgemäß erwogenen Ausführungen der Laschen **30** wird auch erwogen, dass die Anzahl der verwendeten Laschen variieren kann, ohne den erfindungsgemäßen Schutzbereich zu verlassen. Für die Spritze **212** wird zum Beispiel, wie in den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt, erwogen, dass nur eine Lasche am Ende der Spritze vorgesehen wird. In den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) wird nur eine Lasche **30** mit einem ersten Ende **70** und einem zweiten Ende **72** gezeigt. Es versteht sich jedoch, dass die Lasche **30** mit dem ersten Ende **62** und dem zweiten Ende **64** problemlos an ihre Stelle treten könnte.

[0227] Während eine einzelne Lasche **30** verwendet werden kann, weist die Spritze vorzugsweise mindestens zwei Laschen auf, da sich die Laschen für optimales Funktionieren biegen sollten. Eine solche Spritze **312** mit mindestens zwei Laschen wird in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) dargestellt. Wenn zwei Laschen an der Spritze **312** vorgesehen werden, wird erwogen, dass sie an gegenüberliegenden Seiten des röhrenförmigen Körpers **32** angeordnet sind, um dem zuverlässigen Greifen der Spritze **312** mit dem Injektor **20** mehr Stabilität zu verleihen. Die Laschen können entsprechend bemessen und optional von unterschiedlichem Umfangsmaß sein.

[0228] In einer in [Fig. 32](#) gezeigten anderen Ausführung des mit Druckmantel versehenen Injektorsystems wird erwogen, dass eine Spritzenkappe **1000** am Ende des Druckmantels **1002** vorgesehen werden könnte, um eine Spritze **1032** darin zu halten. Alternativ könnte die Kappe **1000** an der Spritze **1032** befestigt oder als Teil derselben angeformt werden und muss kein separates Element sein. Wie in [Fig. 32](#) gezeigt, ist der Druckmantel **1002** eine abgewandelte Version des in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigten Druckmantels **170**. Gemäß der erfindungsgemäßen Lehre umfasst die Kappe **1000** Laschen **1004** um ihren Umfang. Die Laschen **1004** greifen mit einer Kante **1006**, welche das Ende des Druckmantels **1002** umgibt. Zum Lösen der Laschen **1004** von der Kante **1006** gleitet ein hin- und herbewegbarer Ring **1008** entlang der Außenfläche des Druckmantels **1002**. Der Ring **1008** umfasst eine sich verjüngende Fläche **1010**, um das Abnehmen der Laschen **1004** von der Kante **1006** zu erleichtern. Der Aktor des Rings **1008** wird nicht gezeigt. Der Fachmann wird aber mühelos erkennen, dass der Ring **1008** entweder manuell, mechanisch oder elektrisch (oder in einer anderen zum Lösen der Laschen **1004** von der Kante **1006** geeigneten Weise) betrieben werden kann.

[0229] In einer noch weiteren Ausführung der Vorrichtung, welche bezüglich [Fig. 32](#) beschrieben wird, könnten sich die Laschen von der Kappe (welche getrennt von der Spritze ausgeführt, an dieser befestigt oder angeformt sein könnte) erstrecken, um mit einem ringförmigen Element **174** am Ende des Druckmantels **170** in der gleichen Weise wie die Laschen **180** das ringförmige Element **174** in der in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigten Ausführung zu greifen. Wie bei der bezüglich der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigten und beschriebenen Ausführung sollte dann ein hin- und herbewegbarer Kragen in dem Druckmantel **170** angeordnet sein, um die Laschen von dem ringförmigen Element zu lösen.

[0230] Die Elemente des Freigabemechanismus werden in den [Fig. 38](#) und [Fig. 39](#) gezeigt. Dort wird ein hin- und herbewegbarer Kragen **1402** in dem Druckmantel **170** gezeigt. Wie gezeigt ist der hin- und herbewegbare Kragen **1402** am Ende von mindestens zwei Auflagen **1404** angeordnet, die sich ebenfalls im Inneren des Druckmantels **170** befinden. Zur Aufnahme der Auflagen **1404** umfasst die Innenwandung **1406** des Druckmantels **170** mindestens zwei Bahnen **1408**, in welchen die Auflagen **1404** gleiten. Wenn die Spritze **1032** von dem Druckmantel **170** abgenommen werden soll, wird der hin- und herbewegbare Kragen **1402** in dem Druckmantel **170** nach vorne bewegt, um die Laschen an der Spritze **1032** vom Eingriff mit dem ringförmigen Element **174** zu lösen.

[0231] Diese Anordnung kann auch in Verbindung mit dem Druckmantelsystem verwendet werden, welches in Verbindung mit den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt und beschrieben wird. Wenn die Spritze **132** von dem Druckmantel **170** abgenommen werden soll, wird der hin- und herbewegbare Kragen **1402** in dem Druckmantel **170** nach vorne bewegt, um die Laschen **180** so zusammenzudrücken, dass sie nicht länger mit dem ringförmigen Element **174** greifen. Sobald die Laschen **180** von dem ringförmigen **174** gelöst sind, kann die Spritze **132** aus dem Druckmantel **170** genommen werden.

[0232] Wenn die Spritze **112** in den Druckmantel **170** eingeführt werden soll, wie in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt wird, können b-förmige Laschen **190** an dem vorderen Ende der Spritze **112** in gleicher Weise, wie die Laschen **180** angebracht wurden, hinzugefügt werden. Wie in [Fig. 16](#) gezeigt, umfassen die Laschen **190** im Wesentlichen einen Ring **174**, von welchem sich zweite Enden **72** der Laschen **190** nach hinten erstrecken. Der Ring **74** mit den Laschen **190** bildet im Querschnitt einen V-förmigen Aufbau, wie in [Fig. 17](#) dargestellt wird. Wie bei den Laschen **180** werden die Laschen **190** bei Einführen in den Druckmantel **170** (wie in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dargestellt) zusammengedrückt, bis sie die ringförmige Fläche **174** passieren, woraufhin sie sich spreizen, um mit dem Absatz **175** zu greifen. Die Laschen **190** hal-

ten die Spritze **112** zuverlässig in dem Druckmantel **170**, bis sie durch den hin- und herbewegbaren Kragen **68** gelöst werden.

[0233] Der Ein- und Ausbau der Spritze **412** wird in den [Fig. 18](#) – [Fig. 20](#) gezeigt. In [Fig. 18](#) wird die Spritze **412** vor dem Einführen in die Injektorvorderwandung **16** gezeigt. Der hin- und herbewegbare Kragen **68** wird in einem Ruhezustand hinter der Stelle, an der die ersten Enden **70** der Laschen **30** ruhen, nachdem sie die ringförmige Fläche **128** passiert haben und an dem distalen Absatz **129** ruhen, gezeigt. In dieser Ausführung wird die ringförmige Fläche **128** mit einem sich verjüngenden Querschnitt statt dem in den [Fig. 7](#) und [Fig. 9](#) gezeigten zylindrischen Querschnitt gezeigt. Ein sich verjüngender Querschnitt kann das Einführen der Spritze **412** in das Anschlussstück **26** erleichtern, da die Verjüngung dazu beitragen kann, die ersten Enden **70** der Laschen **30** während des Einführens der Spritze **412** in den Injektor **20** zusammenzudrücken. Die ringförmige Fläche **128** dient in der sich verjüngenden Form ferner als Führungsfläche für die Spritze **412** (oder jede andere offenbarte Ausführung), so dass die Spritze **412** in die Vorderwandung **16** selbst bei größerem Winkel eingeführt werden. Die Spritze **412** kann mit anderen Worten mühelos in die Vorderwandung **16** eingeführt werden, selbst wenn die Spritze **412** nicht genau mit der Mittelachse des Anschlussstücks **26** ausgerichtet ist.

[0234] Sobald die Spritze **412** vollständig in die Vorderwandung **16** eingesetzt ist, spreizen sich die Laschen **30**, so dass sie den Absatz **129** greifen, wie in [Fig. 19](#) dargestellt ist. Die Spritze **412** wird dann zuverlässig festgehalten. Wie in [Fig. 19](#) gezeigt, bleibt der hin- und herbewegbare Kragen **68** bis zur Beendigung des Injektionsvorgangs in seiner Ruhestellung.

[0235] Nach Beendigung des Injektionsvorgangs wird der hin- und herbewegbare Kragen **68** nach vorne bewegt, um die ersten Enden **70** der Laschen **30** zusammenzudrücken, um die Laschen **30** von dem Absatz **129** zu lösen. [Fig. 20](#) zeigt den hin- und herbewegbaren Kragen **68** in seiner vorderen Position. Das Zusammendrücken der Laschen **30** wird ebenfalls dargestellt. Die Spritze **412** kann dann aus dem Injektor **20** genommen werden.

[0236] Die vorliegende Erfindung erwägt auch, dass es wünschenswert sein kann, vor dem Verbinden der Spritze mit dem Injektor **20** eine Spritze mit einem Adapter **500** zu verbinden. Die Adapter könnten für den Einmalgebrauch dienen oder wiederverwendbar sein, wie einem Fachmann bekannt ist. Die Spritze kann von anderer Bauweise als hier offenbart sein, wie für einen Fachmann nachvollziehbar ist. Ein Adapter für eine Spritze wird in dem U.S. Patent Nr. 5,535,746, am 16. Juli 1996 an Hoover et al. erteilt,

beschrieben, dessen Offenbarung hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung wird. Andere Patente, die beispielhaft für Adapter sind, umfassen das U.S. Patent Nr. 5,520,653 sowie WO 97/36635, welche beide der Inhaberin der vorliegenden Anmeldung übertragen wurden und hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung werden.

[0237] In der in [Fig. 21](#) gezeigten Ausführung schnappt eine Spritze **412** mit Laschen **30**, welche ein b-förmiges Aussehen aufweisen, in ein vorderes Ende **502** eines Adapters **500** ein. Natürlich können stattdessen Laschen mit V-förmigen Querschnitt verwendet werden. Der Adapter **500** umfasst eine ringförmige Fläche **528** mit einem distalen Absatz **529** in seinem vorderen Ende **502**, an welchem die ersten Enden **70** der Laschen **30** anliegen, um die Spritze **412** zuverlässig festzuhalten. Der Flansch **46** der Spritze **412** kann, muss aber nicht, enthalten sein, um mit dem vorderen Ende **502** des Adapters **500** zu greifen, um das Eindringen von eventuell austretendem Kontrastmittel durch den Adapter **500** in das Injektorgehäuse **18** zu verhindern. Das hintere Ende **504** des Adapters **500** umfasst ferner bevorzugt einen Flansch **546**, welcher mit der Ringmutter **44** an der Montageanordnung **14** des Injektors **20** formschlüssig greift. Der Flansch **546** hat die gleiche Funktion wie der Flansch **46** an der Spritze **12**, nämlich das Eindringen von Kontrastmittel (oder eines sonstigen in der Spritze enthaltenen Fluids) in den Injektor **20** zu verhindern.

[0238] Wenn der Adapter **500** an der Spritze **32** befestigt ist, muss der Injektorkolben **42** eventuell angepasst werden, um die größere Länge der Gesamtkonstruktion aufzunehmen. In einem solchen Fall kann eine Injektorkolbenverlängerung bzw. ein Injektorkolbenadapter (nicht abgebildet) an dem Ende des Injektorkolbens **42** angebracht werden, wie für einen Fachmann nachvollziehbar ist. Alternativ könnte der Injektorkolben **42** so konstruiert werden, dass er lang genug ist, Spritzen **32** unterschiedlicher Längen aufzunehmen.

[0239] In dieser bestimmten Ausführung umfasst der Adapter **500** herkömmliche Konnektorelemente **506**, wie sie in dem U.S. Patent Nr. 5,535,746 oder U.S. Patent Nr. 5,383,858 beschrieben werden. Bei dieser Ausgestaltung lässt der Adapter **500** das Anbringen der Spritze **412** an einem Injektor zu, welcher dafür ausgelegt ist, nur Spritzen mit herkömmlichen Konnektorelementen **506** aufzunehmen.

[0240] Wie in [Fig. 22](#) in einer anderen Ausführung des Adapters gezeigt wird, kann es nötig sein, eine herkömmliche Spritze zur Verwendung in einem Injektor, welcher für die Aufnahme von erfindungsgemäßen Spritzen ausgelegt ist, anzupassen. Hier umfasst der Adapter **600** Laschen **630** an seinem hinteren Ende **604**. Die Laschen **630** wirken und funktionieren

wie die Laschen **30** zur Befestigung des Adapters an dem Gehäuse **18** durch Greifen mit dem Absatz **29** an der Montageanordnung **14**. Die Laschen **630** werden durch den hin- und herbewegbaren Kragen **68** von dem Absatz **29** gelöst. Der Adapter **600** kann auch wie in den anderen vorstehenden beschriebenen Ausführungen einen Flansch **646** umfassen. Zwar wird der Adapter **600** mit einer darin eingesetzten Spritze mit einem gerillten Ende gezeigt, doch versteht sich, dass der Adapter **600** problemlos so ausgelegt werden könnte, dass sein vorderes Ende **602** herkömmliche Konnektorelemente, wie sie in dem U.S. Patent Nr. 5,535,746 oder U.S. Patent Nr. 5,383,858 beschrieben werden, aufnehmen kann.

[0241] Die [Fig. 23](#) und [Fig. 24](#) zeigen zwei perspektivische Ansichten der Kombination aus Spritze **412** und Adapter **600**. In dieser Ausführung wurde auf den Flansch **46** verzichtet. Wie jedoch in [Fig. 22](#) gezeigt wird, kann der Flansch **46** enthalten sein. Natürlich kann der Adapter wie bei der Spritze **212** (in den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt) und bei der Spritze **312** (in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) gezeigt) nur eine Lasche, zwei Laschen oder mehr als zwei Laschen **430** umfassen. Die [Fig. 23](#) und [Fig. 24](#) zeigen den Adapter **600** mit mehreren Laschen.

[0242] Zwei Ausführungen des zweiten lösbaren Mechanismus **40** für das Ergreifen und Freigeben des Spritzenkolbens und des Injektorkolbens werden jetzt bezüglich der [Fig. 25](#) – [Fig. 29](#) beschrieben. [Fig. 25](#) zeigt einen elektromagnetischen Freigabemechanismus. Die [Fig. 26](#) – [Fig. 29](#) zeigen einen elektromechanischen Freigabemechanismus.

[0243] Wie in [Fig. 25](#) gezeigt, kann ein Spritzenkolben **738** an einem Injektorkolben **742** durch eine elektromagnetische Vorrichtung lösbar angebracht sein. Ein vorderes Ende **702** des Injektorkolbens **742** ist mit einer elektromagnetischen Spule **704** versehen, welche durch Anlegen von Strom durch die Leitungen **706** aktiviert werden kann, welche durch den Injektorkolben **742** verlaufen. An seinem hinteren Ende **707** umfasst der Spritzenkolben **738** einen magnetisch anziehenden Ring **708**, zum Beispiel aus Eisen, welcher von der elektromagnetischen Spule **704** angezogen wird, wenn die elektromagnetische Spule **704** aktiviert wird. Die Querschnitte des vorderen Endes **702** des Injektorkolbens **702** und der Aussparung **710** in dem hinteren Ende **707** des Spritzenkolbens **738** sind zylinderförmig. Dies lässt das Greifen des Injektorkolbens **742** mit dem Spritzenkolben **739** unabhängig von der Ausrichtung des Spritzenkolbens **738** in der Spritze zu.

[0244] Der zweite lösbare Mechanismus **40**, wie er in [Fig. 25](#) dargestellt wird, arbeitet wie folgt. Nach Einsetzen einer Spritze in das Anschlussstück an dem Injektorgehäuse **18** wird der Injektorkolben **742** in die Spritze vorgefahren, bis sein vorderes Ende

702 mit der Aussparung **710** des Spritzenkolbens **738** formschlüssig greift. Dann kann die elektromagnetische Spule **704** aktiviert werden, um den Spritzenkolben **738** zurückzuziehen. Die Anziehung zwischen dem magnetisch anziehenden Ring **708** und der elektromagnetischen Spule **704** hält den Spritzenkolben **738** während der Bewegung des Injektorkolbens **742** nach hinten an dem Ende des Injektorkolbens **742**. Alternativ kann die elektromagnetische Spule **704** aktiviert werden, bevor der Injektorkolben **742** in die Spritze gefahren wird, um mit dem Spritzenkolben **738** formschlüssig zu greifen. Sobald der Spritzenkolben **738** und der Injektorkolben **742** sich elektromagnetisch anziehen, kann der Injektorkolben **742** nach Bedarf in der Spritze bewegt werden. Zum Lösen des Injektorkolbens **742** von dem Spritzenkolben **738** oder zum Zurückziehen des Injektorkolbens **742** ohne Zurückziehen des Spritzenkolbens **738** muss man nur den der elektromagnetischen Spule **704** zugeführten Strom abschalten. Natürlich kann der Injektorkolben **742** den Spritzenkolben **738** zum Beispiel während einer Injektion vorbewegen, ohne dass die elektromagnetische Spule **704** aktiviert wird.

[0245] Die zweite Ausführung, welche für den zweiten lösbaren Mechanismus **40** erwogen wird, umfasst eine elektromechanische Verbindung zwischen dem Injektorkolben und dem Spritzenkolben. Diese Ausführung wird in den [Fig. 26](#) – [Fig. 29](#) gezeigt.

[0246] In den [Fig. 26](#) – [Fig. 29](#) weist der Injektorkolben **842** ein vorderes Ende **802** auf, welches mit einer ausgesparten Fläche **804** greift, welche in einem hinteren Ende **806** des Spritzenkolbens **838** ausgebildet ist. Das vordere Ende **802** des Injektorkolbens **842** umfasst Vorsprünge **808**, welche sich davon zurückziehbar erstrecken. Die Vorsprünge **808** greifen mit einer Vertiefung oder einem Kanal **810**, welcher in dem Spritzenkolben **838** ausgebildet ist, wie in [Fig. 27](#) gezeigt wird. Ein Element **812** ist durch den Injektorkolben **842** und ein vorderes Ende **802** umschlossen. Das Element **812** wird durch einen Mechanismus **814**, welcher ebenfalls in dem Injektorkolben **842** enthalten ist, betätigt. Der Mechanismus **814** nimmt durch Leitungen **816** Strom auf.

[0247] Wie in den [Fig. 28](#) und [Fig. 29](#) gezeigt, sind die Vorsprünge **808** im Wesentlichen rechteckig. Sie sind durch elastische Elemente **818** miteinander verbunden. Die elastischen Elemente **818** spannen die Vorsprünge **808** so vor, dass sie nicht vom vorderen Ende **802** des Injektorkolbens **842** hervorstehen, wie in [Fig. 29](#) gezeigt wird.

[0248] Nun wird die Wirkweise des zweiten lösbaren Mechanismus **40** in Verbindung mit den [Fig. 26](#) – [Fig. 29](#) beschrieben. Nach Einführen einer Spritze in die Vorderwandung **16** des Injektors **20** wird der Injektorkolben **842** vorbewegt, bis er auf den Spritzenkolben **838** trifft. Bei Vorbewegen des Injektorkolbens

842 ist der Mechanismus **814** deaktiviert, so dass sich das Element **812** in einem zurückgezogenen Zustand befindet, wie in [Fig. 29](#) dargestellt wird. Das Element **812** wird mit anderen Worten zurückgezogen, so dass es nicht zwischen den Vorsprüngen **808** sitzt. Dadurch spannen die elastischen Elemente **818** die Vorsprünge **808** so vor, dass sie sich nicht aus dem vorderen Ende **802** des Injektorkolbens **842** hinaus erstrecken, wie in [Fig. 29](#) gezeigt.

[0249] Sobald das vordere Ende **802** des Injektorkolbens **842** mit der ausgesparten Fläche **804** in dem Spritzenkolben **838** greift, wird der Mechanismus **814** betätigt, so dass sich das Element **812** nach vorne bewegt, so dass es zwischen den Vorsprüngen **808** sitzt, wodurch die Vorsprünge **808** gezwungen werden, sich aus dem vorderen Ende **802** des Injektorkolbens **842** heraus zu bewegen. Nach Ausfahren der Vorsprünge **808** reichen diese in den Kanal **810** in dem Spritzenkolben **838**. Nach Erreichen dieser Anordnung ist der Injektorkolben **842** mit dem Spritzenkolben **838** verbunden, so dass eine Rückwärtsbewegung des Injektorkolbens **842** direkt in eine entsprechende Rückwärtsbewegung des Spritzenkolbens **838** umgesetzt wird.

[0250] Wenn es nötig ist, die Spritze von dem Injektor abzulösen oder den Injektorkolben **842** ohne Zurückziehen des Spritzenkolbens **838** zurückzuziehen, wird der Mechanismus **814** betätigt, um das Element **812** aus dem Bereich zwischen den Vorsprüngen **808** zurückzuziehen. Nach Rückzug spannen die elastischen Elemente **818** die Vorsprünge **808** so vor, dass sie nicht länger in den Kanal **810** greifen. Der Injektorkolben **842** kann dann von dem Spritzenkolben **838** gelöst werden.

[0251] Nun werden zwei weitere zweite lösbare Mechanismen **40** unter Bezug auf die [Fig. 35](#) – [Fig. 37](#) beschrieben.

[0252] In der in [Fig. 35](#) gezeigten Ausführung kann der Spritzenkolben **1238** durch Aufweiten eines elastomeren Elements **1202**, welches an einem vorderen Ende desselben angeordnet ist, mit einem Injektorkolben **1242** lösbar verbunden werden. Das elastomere Element **1202** ist ein zylinderförmiges Element mit Außenwänden **1204** und Innenwänden **1206**. Eine Stange **1208** erstreckt sich durch den Injektorkolben **1242** und verbindet mit einem Aktor **1210** an einem vorderen Ende der Stange **1208**, welches am nächsten zum Spritzenkolben **1238** angeordnet ist. Der Aktor **1210** hat eine stumpfkegelige Form an einer dem elastomeren Element **1202** zugewandten Seite. Die stumpfkegelige Form bildet eine geneigte Fläche **1212** an dem Aktor **1210**. Der Durchmesser des elastomeren Elements **1202** ist etwas kleiner als der Durchmesser der Öffnung **1214** in dem Spritzenkolben **1238**. Ferner ist der Durchmesser des Aktors **1210** kleiner als der Durchmesser der Öffnung **1214**.

[0253] Die Funktionsweise des in [Fig. 35](#) gezeigten zweiten lösbaren Mechanismus 40 wird nun beschrieben. Da der Durchmesser der Öffnung 1214 in dem Spritzenkolben 1238 größer als der Durchmesser des elastomeren Elements 1202 und des Aktors 1210 ist, passen bei Verschieben des Injektorkolbens 1242 das elastomere Element 1202 und der Aktor 1210 problemlos in die Öffnung 1214. Der Spritzenkolben 1238 kann dann durch den Injektorkolben 1242 vorbewegt werden, ohne dass ein verbindendes Greifen zwischen diesen vorliegt. Ist er aber erst auf diese Weise positioniert, um mit dem Spritzenkolben 1238 verbindend zu greifen (z.B. um den Spritzenkolben zurückzuziehen), wird der Aktor 1210 durch die Stange 1208 hin zum elastomeren Element 1202 gezogen, wie durch Pfeil 1216 in [Fig. 35](#) gezeigt wird. Der Druck von dem Aktor 1210 drückt das elastomere Element 1202 so zusammen, dass sich Außenseiten 1204 gegenüber ihrem nicht beanspruchten Zustand ausbauchen bzw. sich weiten. Die ungefähre Form der ausgebauchten Wände 1218 des elastomeren Elements 1202 wird in [Fig. 35](#) gestrichelt gezeigt. Die ausgebauchten Wände 1218 greifen mit den Wänden 1220 der Öffnung 1214, so dass der Injektorkolben 1242 lösbar mit dem Spritzenkolben 1238 greift. Der Spritzenkolben 1238 kann nun zurückgezogen werden, um zum Beispiel Fluid in die Spritze zu ziehen.

[0254] Nun wird die in den [Fig. 36 – Fig. 37](#) gezeigte Ausführung des zweiten lösbaren Mechanismus 40 beschrieben. Wie in den [Fig. 36 – Fig. 37](#) gezeigt, greift der Spritzenkolben 1338 mit dem Injektorkolben 1342 durch das segmentierte Element 1302. Das segmentierte Element 1302 besteht aus einer Reihe von separaten Elementen 1304, wie in der Endansicht in [Fig. 37](#) gezeigt wird. Die separaten Elemente 1304 können aus einem beliebigen geeigneten Material wie z.B. einem elastomeren Material gefertigt sein, solange das Material vorzugsweise (1) im Wesentlichen einer wiederholten Verformung widerstehen kann und (2) im Wesentlichen in seinen ursprünglichen Zustand zurückkehrt, wenn es keiner verformenden Beanspruchung mehr ausgesetzt wird. Das segmentierte Element 1302 ist an einem vorderen Ende des Injektorkolbens 1342 angeordnet. Eine Stange 1306 erstreckt sich durch die Mitte des Injektorkolbens 1342 und erstreckt sich zumindest teilweise in eine mittlere Bohrung 1308 des segmentierten Elements 1302.

[0255] Um den Spritzenkolben 1338 lösbar mit dem Injektorkolben 1342 zu verbinden, wird der Injektorkolben 1342 vorbewegt, bis das segmentierte Element 1302 in einer in dem Spritzenkolben 1338 ausgebildeten Öffnung 1310 angeordnet ist. Die Stange 1306 wird dann in die durch Pfeil 1312 gezeigte Richtung vorbewegt, bis die Stange 1306 zumindest teilweise in dem segmentierten Element 1302 angeordnet ist. Da der Durchmesser der Stange 1306 größer

als der Durchmesser der Bohrung 1308 ist, schiebt das Einführen der Stange 1306 in die Bohrung 1308 die segmentierten Elemente 1304 nach außen, bis sie eine sowohl in [Fig. 36](#) als auch in [Fig. 37](#) gestrichelt gezeigte verformte Stellung 1314 einnehmen. In deformierten Zustand greifen die segmentierten Elemente 1304 mit den Wandungen 1316 der Öffnung 1310 in dem Spritzenkolben 1338, um einen lösbaren Eingriff zwischen dem Spritzenkolben 1338 und dem Injektorkolben 1342 zu erzeugen.

[0256] Für jeden der in den [Fig. 25 – Fig. 29](#) sowie [Fig. 35 – Fig. 37](#) beschriebenen zweiten lösbaren Mechanismus besteht der Vorteil, den die Mechanismen bieten, darin, dass der Injektorkolben in keiner bestimmten Weise zum Kolben ausgerichtet sein muss, um eine Verbindung zwischen dem Injektorkolben und dem Spritzenkolben zu erleichtern. Unabhängig von der Ausrichtung des Injektorkolbens und des Spritzenkolbens, können die beiden mühelos miteinander greifen und können mühelos voneinander gelöst werden.

[0257] Wenn weiterhin zum Beispiel eine vorgefüllte Spritze an dem Injektor angebracht wird, ist es nicht nötig, den Spritzenkolben in der Spritze zurückzuziehen, um für eine anschließende Injektion Fluid in die Spritze zu ziehen. In diesem Fall kann der Injektorkolben in dem Modus "Nur Schieben" betätigt werden, welcher keinen Eingriff zwischen dem Injektorkolben und dem Spritzenkolben erfordert. Bei einem solchen Betrieb muss der Eingriffmechanismus überhaupt nicht betätigt werden. Wenn der Injektor alternativ nur für die Handhabung vorgefüllter Spritzen ausgelegt ist, muss kein einfach lösbarer Mechanismus bereitgestellt werden.

[0258] Der erfindungsgemäße Spritzenkolben kann auch einen Drucksensor wie die in U.S. Patent Nr. 5,808,203, am 15. September 1998 an Nolan, Jr. et al. erteilt und der Inhaberin der vorliegenden Anmeldung abgetreten, offenbarten Sensoren umfassen. Die Offenbarung von U.S. Patent Nr. 5,808,203 wird hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung, insofern sie nicht im Widerspruch mit der vorliegenden Offenbarung steht.

[0259] Die [Fig. 30](#) und [Fig. 31](#) zeigen den Sensor, der in dem erfindungsgemäßen Spritzenkolben integriert werden kann. Der Spritzenkolben 938 umfasst vorzugsweise ein unteres Teil 902 mit einem Durchlass 904 durch dieses. Ein Erfassungselement 906 ist in dem Durchlass 904 so angeordnet, dass es in Wirkkontakt mit einem Teil P der Kontaktfläche 908 steht. Das Erfassungselement 906 wird vorzugsweise zum Beispiel über eine Feder 910 nach vorne vorgespannt. Wenn der Fluidruck in der (nicht abgebildeten) Spritze steigt, wird der Teil P der Kontaktfläche 908 wie in [Fig. 31](#) gezeigt verformt. Diese Verformung des Teils P veranlasst das Erfassungselement

906 zu einer Rückwärtsbewegung durch die Durchlässe **904** und **912** und **914** in dem Injektorkolben **942**. Die Bewegung des Erfassungselements **906** wird mit einem vorzugsweise in dem Injektorkolben **942** angeordneten Sensor **916** überwacht. Da der Grad der Bewegung des Erfassungselements **906** eine Funktion des Drucks des Fluidmediums in der Spritze ist, kann der Druck des Fluidmediums daraus ermittelt werden. Der Sensor **916** ist vorzugsweise über Leitungen **918** mit einer Datenerfassungs- und/oder Steuervorrichtung verbunden.

[0260] Zwar beschreiben die [Fig. 30](#) und [Fig. 31](#) eine mögliche Ausführung eines Sensors, die in den erfindungsgemäßen Spritzenkolben integriert werden kann, doch ist zu beachten, dass jeder andere geeignete Sensor integriert werden kann. Ferner muss der Sensor nicht nur den Druck des Fluids erfassen. Wie für einen Fachmann nachvollziehbar kann der Sensor eine Reihe unterschiedlicher Parameter, darunter Menge, Druck und Dichte des Fluids in der Spritze, messen.

[0261] Ferner kann der Spritzenkolben Codierelemente enthalten, die von dem Injektor oder Injektorkolben gelesen oder erfasst werden, um die Spritze und/oder ihren Inhalt zu identifizieren. In dieser Ausführung sind die Codierelemente, wie z.B. eine integrierte Schaltung, an dem Spritzenkolben statt an der Spritze integriert. Die codierten Elemente können dann elektronisch gelesen werden, wenn der Spritzenkolben den Injektorkolben berührt. Der Spritzenkolben kann Informationen wie Inhalt und Volumen der Spritze sowie andere für das Vorgehen oder für Abrechnungszwecke erforderliche Informationen enthalten. Ein Beispiel für ein solches System wird in der PCT-Schrift Nr. WO 99/65548 beschrieben, welche hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung wird.

[0262] Die vorliegende Erfindung wird hier häufig unter dem Aspekt von zusammenwirkenden Spritzenanschlusssstücken und Spritzen gezeigt und beschrieben. Die Begriffe "Spritzenanschlusssstück" und "Spritzenanschlusssstücke", so wie sie hier verwendet werden, können in neue medizinische Injektoren aufgenommen oder integriert werden oder als Spritzenadapter konfiguriert werden, welche an bisherigen bzw. herkömmlichen medizinischen Injektoren anbringbar oder verbindbar sind, wie z. B. an dem in dem U.S. Patent Nr. 5,383,858 gezeigten und beschriebenen Injektor, dessen Inhalt hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung wird, um die Installation der erfindungsgemäßen Spritzen daran zu ermöglichen.

[0263] Die [Fig. 40A–Fig. 40C](#) zeigen eine weitere Ausführung eines Systems **1500** aus einem Anschlusssstück einer vorne zu ladenden Spritze und einer Spritze gemäß der vorliegenden Erfindung. Das

System **1500** umfasst eine Spritze **1512** und ein Spritzenanschlusssstück **1514**. Die Spritze **1512** weist einen Körper- oder Zylinderteil **1516** mit einem hinteren Ende **1520** und einem vorderen Ende **1517**, welches ein Fluidaustrittende **1518** bildet, auf. Vorzugsweise gehört mindestens eine Lasche bzw. Montageelement **1522** zu dem Zylinderteil **1516** neben oder am hinteren Ende **1520** der Spritze **1512**. Ferner ist vorzugsweise ein Flansch **1524** vor dem Montageelement **1522** angeordnet, um das Greifen der Spritze **1512** mit dem Spritzenanschlusssstück **1514** zu erleichtern und/oder zu verhindern, dass aus dem Austrittende **1518** der Spritze ausgestoßenes Fluid in das Spritzenanschlusssstück **1514** und den (nicht abgebildeten) Injektor eindringt, wie eingehender in dem U.S. Patent Nr. 5,383,858 beschrieben wird.

[0264] Vorzugsweise ist das Montageelement **1522** um den Umfang des Zylinderteils **1516** angeordnet und weist eine geneigte Fläche **1526** auf, welche eine Schulter **1528** bildet. Nachstehend wird die Funktion des Montageelements **1522** eingehender beschrieben. Alternativ kann sich das Montageelement **1522** nur um einen Teil des Umfangs des Zylinderteils **1516** erstrecken oder kann in einzelnen Segmenten ausgebildet sein.

[0265] (Sofern nicht anders angegeben gilt die oben beschriebene Spritze **1512** (und deren Bestandteile) für die verbleibenden erfindungsgemäßen Ausführungen, die nachstehend bezüglich der [Fig. 40A](#) – [Fig. 47F](#) erläutert und beschrieben werden).

[0266] Wie am besten in den [Fig. 40A](#) und [Fig. 40C](#) ersichtlich, befindet sich das Spritzenanschlusssstück **1514** in einer "offenen" Stellung, bereit zur Aufnahme der Spritze **1512**. Das Spritzenanschlusssstück **1514** umfasst ein unteres Element **1530** und zwei zusammenwirkende Spritzenhalterungselemente **1532**. In anderen Ausführungen könnten aber drei oder mehr Halterungselemente **1532** vorgesehen werden. Vorzugsweise ist jedes der Halterungselemente **1532** mittels zwei gewinkelten Schienenelementen **1534** mit dem unteren Element **1530** verbunden. In anderen Ausführungen können jedoch ein, drei oder mehr Elemente **1534** verwendet werden, um jedes Halterungselement **1532** dem unteren Element **1530** zuzuordnen.

[0267] Weiterhin bildet jedes Halterungselement **1532** vorzugsweise eine Kontaktfläche **1533** und einen Kanal **1536** aus, um das Montageelement **1522** zu greifen und an der Spritze **1512** zu halten. Weiterhin sind die Halterungselemente **1532** vorzugsweise mittels zweier Schienenelemente **1538** miteinander verbunden. In anderen Ausführungen können wiederum ein, drei oder mehr Schienenelemente **1538** verwendet werden, um die Halterungselemente **1532** einander zuzuordnen.

[0268] Zum Installieren der Spritze **1512** an dem Spritzenanschlussstück **1514** wird die Spritze **1512** axial (in Pfeilrichtung A in [Fig. 40A](#)) in den zwischen den Halterungselementen **1532** ausgebildeten Raum bewegt. Wenn der Flansch **1524** an der Spritze **1512** mit den Kontaktflächen **1533** an den Halterungselementen **1532** greift, werden die Halterungselemente **1532** entlang der Schienenelemente **1534** hin zum unteren Teil **1530** gedrückt. Da die Schienenelemente **1534** schräg zur Mitte des unteren Elements **1530** weisen, bewirken die Schienenelemente **1534** eine Bewegung der Halterungselemente **1532** entlang der Schienenelemente **1538** aufeinander zu und deren "Zusammenklappen" um das hintere Ende **1520** der Spritze **1512** herum. Wenn die Halterungselemente **1532** an der Spritze **1512** zusammenklappen, wirken die Halterungselemente **1532** zum Greifen des Montageelements **1522** in den Kanälen **1536** zusammen, um die Spritze **1512** zuverlässig mit dem Spritzenanschlussstück **1514** zu verbinden.

[0269] Jede geeignete Art von (nicht abgebildetem) Arretiermechanismus, die auf dem Gebiet bekannt ist, kann zum Befestigen der Halterungselemente **1532** aneinander verwendet werden, um die Spritze **1512** in dem Spritzenanschlussstück **1514** festzuhalten. Zum Abnehmen der Spritze **1512** von dem Spritzenanschlussstück **1514** muss die Arretierung zuerst aufgehoben und die Halterungselemente **1532** auseinander bewegt werden (z.B. mit Hand oder mittels eines Hebels oder einer anderen geeigneten, auf dem Gebiet bekannten bedienbaren Vorrichtung), um das Montageelement **1522** aus den Kanälen **1536** zu befreien.

[0270] Eine andere Ausführung des Systems **1600** aus Spritzenanschlussstück und Spritze wird in den [Fig. 41A – Fig. 41D](#) gezeigt. Das System **1600** umfasst eine Spritze **1512** und ein Spritzenanschlussstück **1614**. Wie am besten in den [Fig. 41B](#) und [Fig. 41C](#) gezeigt wird, befindet sich das Spritzenanschlussstück **1614** in einer "offenen" Stellung, bereit zur Aufnahme der Spritze **1512**. Das Spritzenanschlussstück **1614** umfasst ein unteres Element **1630** und zwei zusammenwirkende Spritzenhalterungselemente **1632**. Die Halterungselemente **1632** sind vorzugsweise miteinander verbunden und sind mittels eines Drehbolzens **1631** oder eines anderen geeigneten Mechanismus (siehe [Fig. 41D](#)) mit dem unteren Teil **1630** verbunden. Ferner sind die Halterungselemente **1632** mittels Bolzen **1629** (siehe [Fig. 41D](#)), welche mit den Halterungselementen **1632** verbunden und in in dem unteren Teil **1630** ausgebildeten Schlitzen **1635** gehalten sind, mit dem unteren Element **1630** verbunden.

[0271] Weiterhin bildet jedes Halterungselement **1632** vorzugsweise einen Kanal **1636** aus, um das Montageelement **1522** zu greifen und an der Spritze **1512** zu halten. Wie am besten in den [Fig. 41B](#) und

[Fig. 41C](#) ersichtlich ist, ist ein Federstift **1637** (oder ein anderer geeigneter Arretierungsmechanismus) mit einem Halterungselement **1632** verbunden und ein Kanal mit einer Stiftaussparung **1640** ist in dem anderen Halterungselement **1632** ausgebildet. Weiterhin sind zwei Zylinderführungsschienen **1639** vorzugsweise in dem unteren Element **1630** ausgebildet.

[0272] Zum Installieren der Spritze **1512** an dem Spritzenanschlussstück **1614** wird die Spritze **1512** nach unten (in Pfeilrichtung B in [Fig. 41B](#)) in den zwischen den Halterungselementen **1632** ausgebildeten Raum bewegt. Der Zylinder **1516** der Spritze **1512** wird durch die Zylinderführungsschienen **1639** in dem unteren Element **1630** in die Position zwischen den Halterungselementen **1632** geführt. Wenn der Spritzenzylinder **1516** mit den Schwenkenden **1651** der Halterungselemente **1632** greift (siehe [Fig. 41C](#)), werden die Halterungselemente **1632** gezwungen, um das hintere Ende **1520** der Spritze **1512** zusammenzuklappen. Die Bolzen **1629**, welche in den in dem unteren Element **1630** ausgebildeten Schlitzen **1635** sitzen, lenken und steuern die bogenförmige Bewegung der Halterungselemente **1632** in Eingriff um die Spritze **1512**. Wenn die Halterungselemente **1632** an der Spritze **1512** zusammenklappen, wirken die Halterungselemente **1632** zum Greifen des Montageelements **1522** in den Kanälen **1636** zusammen, um die Spritze **1512** zuverlässig mit dem Spritzenanschlussstück **1614** zu verbinden.

[0273] Wenn weiterhin die Halterungselemente **1632** um die Spritze **1512** zusammenklappen, läuft der Federstift **1637** entlang des Kanals und verriegelt in der Stiftaussparung **1640**, um die Spritze **1512** in dem Spritzenanschlussstück **1614** zu befestigen. Zum Abnehmen der Spritze **1512** von dem Spritzenanschlussstück **1614** muss der Federstift **1637** aus der Stiftaussparung **1640** genommen werden, um die Halterungselemente **1632** zu lösen, und die Halterungselemente **1632** müssen (z.B. mit Hand oder mittels einer geeigneten Hebelvorrichtung) aus dem Eingriff mit der Spritze **1512** bewegt werden. An diesem Punkt kann die Spritze **1512** entweder durch Bewegung der Spritze **1512** nach oben (in die entgegengesetzte Richtung zu Pfeil B) oder axiales Bewegen (in Pfeilrichtung C in [Fig. 41B](#)) abgenommen werden.

[0274] Die [Fig. 42A – Fig. 42D](#) zeigen eine andere Ausführung **1700** des Systems **1600** aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in den [Fig. 41A – Fig. 41D](#) gezeigt wurde. Das System **1700** umfasst eine Spritze **1512** und ein Spritzenanschlussstück **1714**. Wie am besten in den [Fig. 42C](#) und [Fig. 42D](#) gezeigt wird, unterscheidet sich das Spritzenanschlussstück **1714** von dem Spritzenanschlussstück **1614** in den [Fig. 41A – Fig. 41D](#) dadurch, dass die Halterungselemente **1732** Schwenkenden **1751** aufweisen, welche an den Enden der Halterungsele-

mente **1732** fern des Drehbolzen **1731** angeordnet sind. Weiterhin sind die Halterungselemente **1732** vorzugsweise in die "geschlossene" oder "ergriffene" Stellung mit Feder vorgespannt, wie am besten in [Fig. 42D](#) gezeigt wird, um die Spritze **1512** in dem Spritzenanschlussstück **1714** zu halten.

[0275] Zum Installieren der Spritze **1512** an dem Spritzenanschlussstück **1714** wird die Spritze **1512** nach unten (in Pfeilrichtung D in [Fig. 42B](#)) in Eingriff mit den Halterungselementen **1732** bewegt. Wenn der Spritzenzylinder **1516** mit den Schwenkenden **1751** der Halterungselemente **1732** greift, werden die Halterungselemente **1732** gegen die Federkraft auseinander gedrückt, damit der Spritzenzylinder **1516** zwischen den Schwenkenden **1751** und in den zwischen den Halterungselementen **1732** ausgebildeten Raum eintreten kann. Das Spritzenmontageelement **1522** wird durch die in den Halterungselementen **1732** ausgebildeten Kanäle **1736** geführt, um die Spritze **1512** korrekt in dem Spritzenanschlussstück **1714** zu positionieren. Sobald die Spritze **1512** die Schwenkenden **1751** passiert, werden die Halterungselemente **1732** durch die Federkraft gezwungen, um das hintere Ende **1520** der Spritze **1512** zusammenzuklappen. Die in Schlitten **1735**, welche in dem unteren Element **1730** ausgebildet sind, sitzenden Stifte **1729** lenken und steuern die bogenförmige Bewegung der Halterungselemente **1732** in Eingriff um die Spritze **1512**. Wenn die Halterungselemente **1732** an der Spritze **1512** zusammenklappen, wirken die Halterungselemente **1732** zum Greifen des Montageelements **1522** in den Kanälen **1736** zusammen, um die Spritze **1512** zuverlässig mit dem Spritzenanschlussstück **1714** zu verbinden.

[0276] Zum Abnehmen der Spritze **1512** von dem Spritzenanschlussstück **1714** wird die Spritze **1512** nach oben gegen die Schwenkenden **1751** der Halterungselemente **1732** bewegt (in die entgegengesetzte Richtung zu Pfeil D). Wenn die Bewegung der Spritze **1512** nach oben die Halterungselemente **1732** zusammenhaltende Federkraft überwindet, bewegen sich die Halterungselemente **1732** auseinander und lassen die Spritze **1512** frei aus dem Spritzenanschlussstück **1714** gleiten.

[0277] Die [Fig. 43A](#) – [Fig. 43I](#) zeigen eine noch andere Ausführung **1800** des Systems **1600** aus Spritzenanschlussstück und Spritze, das in den [Fig. 41A](#) – [Fig. 41D](#) gezeigt wurde. Das System **1800** umfasst eine Spritze **1512** und ein Spritzenanschlussstück **1814**. Wie am besten in den [Fig. 43B](#) und [Fig. 43H](#) gezeigt wird, unterscheidet sich das Spritzenanschlussstück **1814** von den Spritzenanschlussstücken **1614**, **1714** in den [Fig. 41A](#) – [Fig. 42D](#) dadurch, dass die Halterungselemente **1832** Verlängerungselemente **1855** und Abschrägungen **1857** aufweisen. Die Verlängerungselemente **1855** werden vorzugsweise betätigt, um die Halterungselemente **1832** in

eine offene Stellung (d.h. gegen die die Halterungselemente **1832** in der geschlossenen Stellung haltende Federkraft) zu bewegen. Die Abschrägungen **1857** werden durch die geneigte Fläche **1526** des Montageelements **1522** der Spritze **1512** wirksam gegriffen, um die Halterungselemente **1832** zu öffnen und das axiale Installieren der Spritze **1512** (in Pfeilrichtung E in [Fig. 43C](#)) an dem Spritzenanschlussstück **1814** zuzulassen. Der restliche Aufbau des Spritzenanschlussstücks **1814** ist im Wesentlichen ähnlich oder identisch zu dem oben beschriebenen Aufbau des Spritzenanschlussstücks **1714**.

[0278] Wie am besten in [Fig. 43E](#) ersichtlich ist, kann die Spritze **1512** im Wesentlichen in gleicher Weise wie vorstehend bezüglich der [Fig. 42A](#) – [Fig. 42D](#) beschrieben installiert und von dem Spritzenanschlussstück **1814** abgenommen werden. Ferner kann die Spritze **1512** jedoch, wie am besten in den [Fig. 43A](#), [Fig. 43C](#), [Fig. 43F](#) und [Fig. 43G](#) gezeigt wird, axial installiert und von dem Spritzenanschlussstück **1814** abgenommen werden. Daher lässt das Spritzenanschlussstück **1814** zwei Verfahren für das Installieren/Abnehmen der Spritze **1512** zu.

[0279] Zum axialen Installieren der Spritze **1512** wird die Spritze **1512** in das Spritzenanschlussstück **1814** eingeführt, bis das Montageelement **1522** mit den Halterungselementen **1832** greift. Die geneigte Fläche **1526** des Montageelements **1522** greift mit den Abschrägungen **1857** an den Halterungselementen **1832**, wodurch die Halterungselemente **1832** gegen die Federkraft auseinander gedrückt werden. Nachdem das Montageelement **1522** den abgelenkten Bereich passiert hat, klappen die Halterungselemente **1832** um das Montageelement **1522** zusammen und fassen es in den Kanälen **1832**, um die Spritze **1512** an dem Spritzenanschlussstück **1814** zu befestigen.

[0280] Um die Spritze **1512** axial abzunehmen, können die Verlängerungselemente **1855** der Halterungselemente **1832** betätigt werden (d.h. zusammengedrückt werden), um die Federkraft zu überwinden und die Halterungselemente **1832** auseinander zu drücken. Wenn sich die Halterungselemente **1832** so weit auseinander bewegt haben, dass das Montageelement **1522** der Spritze **1512** aus dem Eingriff in den Kanälen **1836** gelöst wurde, kann die Spritze **1512** axial (in die entgegengesetzte Richtung zu Pfeil E) von dem Spritzenanschlussstück **1814** abgenommen werden.

[0281] Die [Fig. 44A](#) und [Fig. 44B](#) zeigen eine erste, leicht abgeänderte Ausführung des in den [Fig. 43A](#) – [Fig. 43I](#) gezeigten Spritzenanschlussstücks **1814**, die in einen Injektorkopf integriert oder an diesem angebracht ist. Die Funktionalität des Spritzenanschlussstücks **1814** ist im Wesentlichen ähnlich oder

identisch zu der oben bezüglich des Spritzenanschlusstücks **1814** beschriebenen Funktionalität.

[0282] Die [Fig. 45A](#) und [Fig. 45B](#) zeigen eine zweite, leicht abgeänderte Ausführung des in den [Fig. 43A](#) – [Fig. 43I](#) gezeigten Spritzenanschlusstücks **1814**, die in einen Injektorkopf integriert oder an diesem angebracht ist. Die Funktionalität des Spritzenanschlusstücks **2014** ist im Wesentlichen ähnlich oder identisch zu der oben bezüglich des Spritzenanschlusstücks **1814** beschriebenen Funktionalität.

[0283] Die [Fig. 46A](#) – [Fig. 46D](#) zeigen eine erste bevorzugte Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems **2100** aus einem Anschlusstück einer vorne zu ladenden Spritze und einer Spritze. Das System **2100** umfasst eine Spritze **1512** und ein Spritzenanschlusstück **2114**. Wie am besten in [Fig. 46A](#) gezeigt wird, umfasst das Spritzenanschlusstück **2114** einen biegsamen Haltering **2150**, welcher zwischen einer hinteren Platte **2152** und einer vorderen Platte **2154** angeordnet ist. Der Haltering **2150** bildet einen hinteren Absatz **2160**, der dafür ausgelegt ist, das Montageelement **1522** der Spritze **1512** zu greifen, wenn die Spritze **1512** in das Spritzenanschlusstück **2114** installiert wird.

[0284] Der Ring **2150** umfasst mindestens ein, aber bevorzugt zwei Freigabeelemente **2156** und mindestens ein, aber vorzugsweise zwei Vorsprungelemente **2158**. Weiterhin ist der Ring **2150** bevorzugt von elliptischer Form, um ein Greifen mit und Lösen von dem Montageelement **1522** der Spritze **1512** zu ermöglichen, wie nachstehend eingehender beschrieben wird. Wie am besten in den [Fig. 46B](#) – [Fig. 46D](#) beschrieben wird, ragen die Freigabeelemente **2156** von der hinteren und der vorderen Platte **2152**, **2154** für die Handhabung zum Beispiel durch einen Bediener ab, um die Spritze **1512** von dem Spritzenanschlusstück **2114** zu lösen. Weiterhin sind die Vorsprungelemente **2158** in (nicht abgebildeten) Kanälen, die in der (nicht abgebildeten) Rückfläche der vorderen Platte **2154** ausgebildet sind, ergriffen und gleiten in diesen, um das Abnehmen der Spritze **1512** von dem Spritzenanschlusstück **2114** zuzulassen, wenn nur ein Freigabeelement **2156** anstelle beider Freigabeelemente **2156** betätigt werden kann. (Die Kanäle werden nachstehend bezüglich der anderen Ausführung der [Fig. 47A](#) – [Fig. 47F](#) beschrieben und werden in der [Fig. 47E](#) gezeigt).

[0285] Zum Installieren der Spritze **1512** an dem Spritzenanschlusstück **2114** wird die Spritze **1512** axial (in Pfeilrichtung F in [Fig. 46C](#)) in Eingriff mit dem Spritzenanschlusstück **2114** bewegt. Wenn das Montageelement **1522** den Haltering **2150** ergreift, drückt das Montageelement **1522** den biegsamen Ring **2150** elliptischer Form in eine eher kreisförmige Konfiguration, wodurch sich das Montageele-

ment **1522** an dem Ring **2150** vorbei bewegen kann. Nachdem das Montageelement den Ring **2150** passiert hat, kehrt der Ring **2150** zu seiner ursprünglichen Form zurück, wodurch das Montageelement **1522** hinter dem hinteren Absatz **2160** desselben erfasst wird und die Spritze **1512** an dem Spritzenanschlusstück **2114** befestigt wird.

[0286] Die Vorsprungelemente **2158** und die (nicht abgebildeten) Kanäle werden vorgesehen, um die Bewegung des Halterings **2150** während des Einbaus und des Entnehmens der Spritze zu steuern/einzuschränken. Insbesondere wird die Bewegung des Rings **2150** während des Einbaus und des Entnehmens der Spritze (d.h. von im Wesentlichen elliptisch zu im Wesentlichen kreisförmig und zurück) durch die Vorsprungelemente **2158** gelenkt und gesteuert, welche in den Kanälen gleiten können. Daher wird unabhängig von der Ausrichtung der Spritze **1512** während des anfänglichen Eingriffs mit dem Haltering **2150** die auf den Ring **2150** wirkenden Spritzenkraft und die sich ergebende Bewegung des Rings **2150** auf die Vorsprungelemente **2158** und die Kanäle gelenkt und von diesen beschränkt.

[0287] Um die Spritze **1512** von dem Spritzenanschlusstück **2114** abzunehmen, können einer oder beide Freigabeelemente **2156** nach innen (d.h. hin zur Mitte des Spritzenanschlusstücks **2114**) gedrückt werden, wodurch der Ring **2150** aus dem Eingriff mit dem Montageelement **1522** der Spritze **1512** gedrückt wird. Wenn das bzw. die Freigabeelemente **2156** betätigt werden, kann die Spritze **1512** gefasst und axial (in die entgegengesetzte Richtung zu Pfeil F in [Fig. 46C](#)) bewegt werden, um die Spritze **1512** von dem Spritzenanschlusstück **2114** abzunehmen.

[0288] Wenn die Freigabeelemente **2156** betätigt werden, gleiten die Vorsprungelemente **2158** in den (nicht abgebildeten) Kanälen, um die Bewegung des Rings **2150** aus einer im Allgemeinen elliptischen Konfiguration in eine im Allgemeinen kreisförmige Konfiguration zu lenken, um das Montageelement **1522** von dem hinteren Absatz **2160** des Rings **2150** zu lösen.

[0289] Wie nachvollziehbar ist, lässt die vorliegende Erfindung das Installieren einer Spritze **1512** an einem Spritzenanschlusstück **2114** mit einer einfachen, einen Schritt umfassenden, axialen Bewegung zu. Zum Abnehmen der Spritze **1512** können ein oder beide Freigabeelemente **2156** niedergedrückt werden und die Spritze **1512** wird einfach axial von dem Spritzenanschlusstück **2114** abgenommen.

[0290] Die [Fig. 47A](#)–[Fig. 47F](#) zeigen eine andere Ausführung **2200** des in den [Fig. 46A](#)–[Fig. 46D](#) gezeigten Systems **2100**. Das System **2200** ist vom Aufbau und der Funktion her im Wesentlichen ähnlich oder identisch zu dem oben in den [Fig. 46A](#) –

[Fig. 46D](#) beschriebenen System **2100**, es sind lediglich die Freigabeelemente **2256** für leichteres und einfacheres Bedienen wesentlich vergrößert.

[0291] Wie vorstehend bezüglich der [Fig. 46A](#) – [Fig. 46D](#) beschrieben wurde, zeigt die [Fig. 47E](#) die in der vorderen Platte **2254** ausgebildeten Kanäle **2270** und die in den Kanälen **2270** ergriffenen Vorsprüngelemente **2258**.

[0292] Die [Fig. 48A](#) – [Fig. 48B](#) zeigen eine noch weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems **2300** aus Anschlussstück einer vorne ladenden Spritze und einer Spritze. Das System **2300** umfasst eine Spritze **2312** und ein Spritzenanschlussstück **2314**. Im Gegensatz zu der oben bezüglich der anderen in den [Fig. 40A](#) – [Fig. 47F](#) gezeigten Ausführungen des erfindungsgemäßen Systems aus Spritzenanschlussstück und Spritze erläuterten und beschriebenen Spritze **1512** umfasst die Spritze **2312** vorzugsweise (neben den anderen Bestandteilen der Spritze **1512**) zwei in dem hinteren Teil derselben ausgebildete Rillen **2327**. Alternativ können ein, drei oder mehr Rillen **2327** in der Spritze **2312** ausgebildet sein.

[0293] Das Spritzenanschlussstück **2314** umfasst vorzugsweise ein unteres Element **2360** und ein drehbar in dem unteren Element **2360** angebrachtes Klemmhülselement **2362**. Wie nachstehend eingehender beschrieben wird, umfasst das untere Element **2360** bevorzugt zwei darin eingesetzte Dübelstifte **2364**. Das Klemmhülselement **2362** umfasst mehrere darin ausgebildete segmentierte Elemente oder Zungen **2368**, eine in einem hinteren Ende desselben ausgebildete spiralförmige Bahn **2370** und mindestens zwei Zapfen **2372**, welche dazu dienen, mit den Rillen **2327** in der Spritze **2312** zu greifen. Vorzugsweise können aus nachfolgend beschriebenen Gründen kleine Rasten **2374** an geeigneten Stellen in (z.B. an oder neben den Enden) der spiralförmigen Bahn **2370** ausgebildet sein. Das Klemmhülselement **2362** wird mittels der Dübelstifte **2364**, welche in der spiralförmigen Bahn **2370** in dem Klemmhülselement **2362** ergriffen und in dieser gleiten, in dem unteren Element **2360** gehalten.

[0294] Zum Installieren der Spritze **2312** an dem Spritzenanschlussstück **2314** werden die Rillen **2327** an der Spritze **2312** mit den Zapfen **2372** an dem Klemmhülselement **2362** ausgerichtet und die Spritze **2312** wird axial (in Pfeilrichtung G in [Fig. 48B](#)) in des Klemmhülselement **2362** eingeführt, bis die Rillen **2327** mit den Zapfen **2372** greifen. Die Spritze **2312** wird dann (vorzugsweise im Uhrzeigersinn entsprechend Pfeil H in [Fig. 48B](#) und etwa um 90°) gegenüber der anfänglichen Spritzenposition gedreht, um das Installieren zu beenden. Wenn die Spritze **2312** gedreht wird, bewirkt der Eingriff zwischen den Zapfen **2372** an dem Klemmhülsele-

ment **2362** und den Rillen **2327** an der Spritze **2312**, dass das Klemmhülselement **2362** mit der Spritze **2312** in dem unteren Element **2360** dreht.

[0295] Wenn das Klemmhülselement **2362** mit der Spritze **2312** dreht, bewirken die in der spiralförmigen Bahn **2370** reitenden Dübelstifte **2364**, dass das Klemmhülselement **2362** in das untere Element **2360** gezogen wird. Wenn das Klemmhülselement **2362** in das untere Element **2360** gezogen wird, wird jede Zunge **2368** durch die geneigte Fläche **2365** des unteren Elements **2360** in Eingriff mit dem Montageelement **2322** der Spritze **2312** gedrückt, wodurch die Spritze **2312** in dem Spritzenanschlussstück **2314** befestigt wird. Wie nachvollziehbar ist, verhindert der Eingriff von "Zapfen und Rille" eine Spritzendrehung gegenüber dem Klemmhülselement **2362**, und der Eingriff von "Zunge und Montageelement" verhindert eine axiale Spritzenumsetzung.

[0296] Wenn die Spritze **2312** (und das Klemmhülselement **2362**) vollständig in ihren Platz in dem unteren Element **2360** gedreht sind, schnappen die Dübelstifte **2364** in die kleinen Rasten **2374** ein, um dem Bediener eine spürbare und möglicherweise hörbare Rückmeldung zu geben, dass die Spritze **2312** vollständig und zuverlässig in dem Spritzenanschlussstück **2314** installiert ist.

[0297] Zum Abnehmen der Spritze **2312** von dem Spritzenanschlussstück **2314** wird die Spritze **2312** (und das Klemmhülselement **2362**) (vorzugsweise gegen den Uhrzeigersinn entgegengesetzt zu Pfeilrichtung H) in dem unteren Element **2360** gedreht. Zum Einleiten der Drehung muss genügend Kraft auf die Spritze **2312** (und das Klemmhülselement **2362**) ausgeübt werden, um zu bewirken, dass die Dübelstifte **2364** aus den Rasten **2374** austreten und entlang der spiralförmigen Bahn **2370** gleiten. Die Spritze **2312** wird dann gedreht, bis die Dübelstifte **2364** am entgegengesetzten Ende der spiralförmigen Bahn in den Rasten **2374** einschnappen. (Die spürbare (und möglicherweise hörbare) Rückmeldung des Einschnappens der Stifte **2364** macht den Bediener darauf aufmerksam, dass die Spritze **2312** aus dem Klemmhülselement **2362** genommen werden kann.) Wenn das Klemmhülselement **2362** aus der "geschlossenen" Stellung in dem unteren Teil **2360** dreht, geben die Zungen **2368** das Montageelement **2322** der Spritze **2312** frei und die Spritze **2312** kann axial (in Gegenrichtung zu Pfeil G) von dem Spritzenanschlussstück **2314** abgenommen werden.

[0298] Die [Fig. 49A](#) – [Fig. 49F](#) zeigen eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems **2400** aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück. Das System **2400** kann in die oben beschriebenen Systeme aus Spritzenanschlussstück und Spritze integriert werden. Das System **2400** um-

fasst einen Injektorkolben **2402** mit einem Injektorkolbenkopf **2410** und einen Spritzenkolben **2404**, welcher vorzugsweise ein Spritzenkolbenunterteil **2406** und eine Spritzenkolbenabdeckung **2408** umfasst. Wie am besten in [Fig. 49F](#) ersichtlich ist, sind das Spritzenkolbenunterteil **2406** und die Spritzenkolbenabdeckung **2408** (welche aus Gummi gebildet sein können) vorzugsweise mittels einer mechanischen Verbindung miteinander verbunden.

[0299] Wie nachstehend beschrieben greifen der Injektorkolbenkopf **2410** und das Spritzenkolbenunterteil **2406** vorzugsweise mittels eines bajonettartigen Verriegelungsmechanismus miteinander. Wie auf dem Gebiet bekannt ist, ist der Injektorkolben **2402** vorzugsweise in einem (nicht abgebildeten) Injektor angeordnet und der Spritzenkolben **2404** ist vorzugsweise in einer Spritze, z.B. den oben beschriebenen Spritzen **1512**, **2312**, angeordnet.

[0300] Der Injektorkolbenkopf **2410** umfasst vorzugsweise ein Paar abstehender Flansche **2412** und das Spritzenkolbenunterteil **2406** umfasst vorzugsweise, wie am besten in [Fig. 49E](#) ersichtlich, ein Paar Halteflansche **2414**, welche durch Kanäle **2416** voneinander getrennt sind. Um den Injektorkolben **2402** und den Spritzenkolben **2404** zu verbinden, werden die abstehenden Flansche **2412** an dem Injektorkolbenkopf **2410** entlang der Kanäle **2416** in den Spritzenkolben **2404** eingesetzt. Wenn die abstehenden Flansche **2412** die Halteflansche **2414** passiert haben, was vorzugsweise dadurch angezeigt wird, dass der Flansch **2427** an dem Injektorkolben **2402** mit der Kontaktfläche **2430** an dem Spritzenkolben **2404** greift, wird entweder der Injektorkolben **2402** oder der Spritzenkolben **2404** gedreht, um zu bewirken, dass die Halteflansche **2414** hinter den abstehenden Flanschen **2412** gefasst werden. Zum Ablösen des Injektorkolbens **2402** von dem Spritzenkolben **2404** werden vorzugsweise die umgekehrten Schritte vom Bediener vorgenommen.

[0301] Wie für den Fachmann ersichtlich ist, können der Injektorkolben **2402** und der Spritzenkolben **2404** durch Umsetzen und Drehen des (in einer Spritze angeordneten) Spritzenkolbens **2404** in Eingriff mit dem (in einem Injektor angeordneten) Injektorkolben **2402** oder umgekehrt greifen. Alternativ kann die Umsetzungs- und Drehbewegung zwischen dem Spritzenkolben **2404** und dem Injektorkolben **2402** abwechselnd erfolgen, um die beiden Elemente miteinander zu verbinden.

[0302] Die [Fig. 50A](#) und [Fig. 50B](#) zeigen eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems **2500** aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück. Das System **2500** umfasst bevorzugt einen Injektorkolben **2502** und einen Spritzenkolben **2504**. Der Spritzenkolben **2504** wird bevorzugt wie oben bezüglich der [Fig. 49A](#) – [Fig. 49F](#) gezeigt und

beschrieben konfiguriert. Der Injektorkolben **2502** umfasst bevorzugt einen Injektorkolbenkopf **2510** mit einem Klemmhülsenmechanismus **2530**. Die Klemmhülse **2530** besteht vorzugsweise aus mehreren biegsamen Segmentelementen oder Zungen **2534**.

[0303] Zum Verbinden des Injektorkolbens **2502** und des Spritzenkolbens **2504** wird der Klemmhülsenmechanismus **2530** in den Spritzenkolben **2504** eingeführt. Wenn die Zungen **2534** die Spritzenkolbenhinterschneidung **2536** (wie am besten in [Fig. 50B](#) ersichtlich) passieren, wird vorzugsweise eine Stange oder ein Stiftelement (nicht abgebildet) durch die Mitte des Klemmhülsenmechanismus **2530** getrieben, um die Zungen **2534** radial auseinander in arretierenden Eingriff mit der Spritzenkolbenhinterschneidung **2536** zu treiben. Zum Ablösen des Injektorkolbens **2502** von dem Spritzenkolben **2504** wird die Stange oder das Stiftelement (nicht abgebildet) aus der Mitte des Klemmhülsenmechanismus **2530** zurückgezogen, wodurch ein Lösen der Zungen **2534** von der Spritzenkolbenhinterschneidung **2536** bewirkt wird.

[0304] Aufgrund der symmetrischen Natur des Klemmhülsenmechanismus **2530** ist für das Greifen des Injektorkolbens **2502** mit dem Spritzenkolben **2504** und/oder deren Ablösen voneinander keine bestimmte Ausrichtung zwischen dem Injektorkolben **2502** und dem Spritzenkolben **2504** erforderlich. Dieses Merkmal vereinfacht die Installation und das Abnehmen einer Spritze von einem Spritzenanschlussstück.

[0305] Wie für einen Fachmann ersichtlich ist, können der Injektorkolben **2502** und der Spritzenkolben **2504** durch Umsetzen des (in einer Spritze angeordneten) Spritzenkolbens **2504** in Eingriff mit dem (in einem Injektor angeordneten) Injektorkolben **2502** oder umgekehrt greifen.

[0306] Die [Fig. 51A](#) – [Fig. 51C](#) zeigen eine andere Ausführung **2600** des in den [Fig. 50A](#) und [Fig. 50B](#) gezeigten Systems **2500** aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück. Der Aufbau und die Funktion des Systems **2600** ist im Wesentlichen ähnlich oder identisch zu dem in den [Fig. 50A](#) und [Fig. 50B](#) gezeigten System **2500**, lediglich der Klemmhülsenmechanismus **2630** ist mit zur Spritzenkolbenabdeckung **2608** komplementärer Form konfiguriert, um die Spritzenkolbenabdeckung **2608** während des Injektionsvorgangs zu halten und zum Beispiel durch den Spritzenkolben **2604** eine Fluiddrucküberwachung zu bieten, wie in dem U.S. Patent Nr. 5,808,203 beschrieben wird, dessen Inhalt hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung wird.

[0307] Die [Fig. 52A](#) – [Fig. 52C](#) zeigen eine noch weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Sys-

tems **2700** aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück. Das System **2700** umfasst einen Injektorkolben **2702** und eine Spritzenkolbenabdeckung **2708**. Gegenüber den obigen Ausführungen ist in dem Spritzenkolben **2704** kein Spritzenkolbenunterteil vorhanden. Vielmehr ist der Injektorkolbenkopf **2710** so konfiguriert, dass seine Form zur Spritzenkolbenabdeckung **2708** komplementär ist, um die Spritzenkolbenabdeckung **2708** während einer Fluidinjektion zu stützen.

[0308] Wie am besten in [Fig. 52A](#) ersichtlich ist, umfasst der Injektorkolben **2702** vorzugsweise ein unteres Element **2760**, eine Buchse **2762**, ein segmentiertes Laschenelement **2764** und eine Injektorkolbenkappe **2766**. Während der Vorwärtsbewegung des Injektorkolbens **2702** (z.B. während einer Fluidinjektion) berührt und bewegt der Injektorkolben **2702** vorzugsweise die Spritzenkolbenabdeckung **2708**, ohne mit dieser verbindend zu greifen oder zu arretieren. Bei Zurückziehen des Injektorkolbens **2702** (d.h. des unteren Elements **2760**, des Laschenelements **2764** und der Kappe **2766**) bewegt sich die Buchse **2762** (in Pfeilrichtung I in [Fig. 52B](#)) in Berührung zu dem segmentierten Laschenelement **2764** und drückt die Laschen **2765** radial nach außen in Eingriff mit einer in der Spritzenkolbenabdeckung **2708** ausgebildeten Hinterschneidung **2767** (wie am besten in [Fig. 52C](#) gezeigt), um den Injektorkolben **2702** und die Spritzenkolbenabdeckung **2708** miteinander zu verbinden. Das gemeinsame Zurückziehen des Injektorkolbens **2702** und der Spritzenkolbenabdeckung **2708** ist zum Beispiel beim Saugen von Fluid in eine Spritze für eine anschließende Injektion in einen Patienten nützlich.

[0309] Die [Fig. 53A](#) – [Fig. 53D](#) zeigen eine andere Ausführung **2800** des in den [Fig. 51A](#) – [Fig. 51C](#) und [Fig. 52A](#) – [Fig. 52C](#) gezeigten Systems **2600**, **2700** aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück. Die Funktion des Systems **2800** ist im Wesentlichen ähnlich oder identisch zu dem der Systeme **2600**, **2700**, doch sind unterschiedliche bauliche Bestandteile enthalten, die nachstehend erläutert werden.

[0310] Wie am besten in den [Fig. 53C](#) und [Fig. 53D](#) ersichtlich, wird der Klemmhülsenmechanismus **2830** durch einen in dem Injektorkolben **2802** angeordneten Aktor **2870** beaufschlagt, um die Zungen **2843** radial nach außen in Eingriff mit einer an der Spritzenkolbenabdeckung **2808** ausgebildeten Hinterschneidung **2836** zu drücken, um den Injektorkolben **2802** und die Spritzenkolbenabdeckung **2808** miteinander zu verbinden. Der Klemmhülsenmechanismus umfasst vorzugsweise Federhalteelemente **2872**, beispielsweise O-Ringe, um die Zungen **2834** zusammen zu halten und die Zungen in eine "Ausrück"-Stellung vorzuspannen.

[0311] Die [Fig. 54A](#) und [Fig. 54B](#) zeigen einen gängigen Spritzenkolben **2980**, welcher ein Spritzenkolbenunterteil **2984** und eine mechanisch verbundene Spritzenkolbenabdeckung **2982** umfasst.

[0312] Die [Fig. 54C](#) und [Fig. 54D](#) zeigen eine Ausführung des erfindungsgemäßen Spritzenkolbens **3080**. Der Spritzenkolben **3080** umfasst eine Spritzenkolbenabdeckung **3082** mit einem größeren Spritzenkontaktbereich (als bei der in den [Fig. 54A](#) und [Fig. 54B](#) gezeigten Spritzenkolbenabdeckung **2982**) und mindestens drei Abdichtelemente **3083**. Das Spritzenkolbenunterteil **3084** umfasst mindestens zwei biegsame Injektorkolbenhalteelemente **3085**, wie in der PCT-Schrift Nr. WO 98/20920 gezeigt und beschrieben, deren Inhalt hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung wird. Die Spritzenkolbenabdeckung **3082** wird bevorzugt mechanisch an dem Spritzenkolbenunterteil **3084** angebracht, wie am besten in [Fig. 54D](#) ersichtlich ist.

[0313] Die [Fig. 54E](#) und [Fig. 54F](#) zeigen eine weitere Ausführung des erfindungsgemäßen Spritzenkolbens **3180**. Die Spritzenkolbenabdeckung **3182** ist im Wesentlichen ähnlich oder identisch zu der Spritzenkolbenabdeckung **2982**, welche in den [Fig. 54A](#) und [Fig. 54B](#) gezeigt wird. Das Spritzenkolbenunterteil **3184** umfasst mindestens zwei biegsame Injektorkolbenhalteelemente **3185**.

[0314] Die [Fig. 54G](#) und [Fig. 54H](#) zeigen eine weitere Ausführung des erfindungsgemäßen Spritzenkolbens **3280**. Die Spritzenkolbenabdeckung **3282** ist im Wesentlichen ähnlich oder identisch zu der Spritzenkolbenabdeckung **2982**, welche in den [Fig. 54A](#) und [Fig. 54B](#) gezeigt wird. Das Spritzenkolbenunterteil **3284** umfasst einen längeren Unterteilbereich und mindestens zwei biegsame Injektorkolbenhalteelemente **3285**.

[0315] Wie ersichtlich ist, können die vorstehend gezeigten und beschriebenen Spritzenkolben **2980**, **3080**, **3180**, **3280** in die hier beschriebenen Spritzen **1512**, **2312** integriert werden.

[0316] Die bevorzugtesten erfindungsgemäßen Ausführungen werden in Verbindung mit den [Fig. 55](#) – [Fig. 109](#) beschrieben. Von diesen Zeichnungen betreffen die [Fig. 55](#) – [Fig. 78](#) die zweite bevorzugte Ausführung des Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus, welcher die Spritze zuverlässig an dem Injektorgehäuse befestigt. [Fig. 79](#) zeigt die Wirksamkeit der zu der Spritze einer vorbekannten medizinischen Injektoranordnung gehörigen Flanschordnung, was gleichermaßen für die Funktion des Flansches an der erfindungsgemäßen Spritze gilt. Die [Fig. 80](#) – [Fig. 109](#) zeigen die erste bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Systems bzw. Anordnung aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlussstück, welche zusammenwirken, um

den Spritzenkolben in der Spritze axial zu bewegen.

[0317] Neben anderen Merkmalen (wie in den [Fig. 55](#) – [Fig. 57](#) gezeigt) umfasst die zweite bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Spritzenanschlussstücks einen Freigabemechanismus **4010** für das Verbinden einer Spritze **4012** mit einem Injektor **4014**.

[0318] Im Einzelnen gibt die zweite bevorzugte erfindungsgemäße Ausführung einen Mechanismus an die Hand, mit welchem eine Spritze **4012** schnell mit einem Injektor **4014** ohne die (im Gebiet der Technik erhobene) Forderung nach einer bestimmten Ausrichtung der Spritze **4012** zum Injektor **4014** während der Installation verbunden werden kann. Der erfindungsgemäße Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** liefert auch ein hörbares "Klickgeräusch", wenn die Spritze **4012** vollständig mit dem Konnektor-/Freigabemechanismus **4010** greift. Weiterhin gibt die vorliegende Erfindung ein hörbares "Klickgeräusch" ab, wenn die Spritze **4012** von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** abgelöst wird. Das hörbare "Klickgeräusch" bei Anschluss und Abnahme der Spritze **4012** von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** ist ein besonders nützliches Merkmal, weil es dem Bediener eine hörbare Bestätigung des richtigen Einrückens und Ablösens der Spritze **4012** von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** liefert.

[0319] [Fig. 55](#) zeigt allgemein den erfindungsgemäßen Spritzenanschlussstück-/Freigabemechanismus **4010** (nachstehend kurz Freigabe- oder Konnektormechanismus **4010**). Eine hintere Fläche **4016** des Freigabemechanismus **4010** ist an einer Vorderfläche **4018** des Injektors **4014** befestigt. Eine Vorderfläche **4020** des Freigabemechanismus **4010** ist zur Aufnahme eines hinteren Endes **4022** der Spritze **4012** ausgelegt.

[0320] Der Freigabemechanismus **4010** kann an einer Vorderfläche **4018** des Injektors **4014** in einer dem Fachmann bekannten geeigneten Weise befestigt werden. Zum Beispiel kann der Freigabemechanismus **4010** mittels (nicht abgebildeter) Schrauben, welche sich von der Vorderfläche **4018** des Injektors **4014** erstrecken, angebracht werden. Wie für den Fachmann erkenntlich, kann jede geeignete alternative Verbindung eingesetzt werden. Zum Beispiel kann der Freigabemechanismus **4010** mittels Laschen oder anderer geeigneter Verbindungsstücke, welche ein Abnehmen des Freigabemechanismus **4010** von dem Injektor **4014** zum Reinigen der darin enthaltenen Komponenten ermöglichen, befestigt werden. Weiterhin kann der Freigabemechanismus **4010** für die Montage an herkömmlichen Injektoren ausgelegt sein, um damit eine Verwendung von erfindungsgemäßen Spritzen zuzulassen.

[0321] Die zweite bevorzugte Ausführung des Spritzenanschlussstück-/Freigabemechanismus **4010**, welche in den [Fig. 55](#) – [Fig. 78](#) gezeigt wird, umfasst ein Konnektorgehäuse **4024**. Das Konnektorgehäuse **4024** enthält innen mindestens zwei Elemente, welche die Verbindung der Spritze **4012** mit dem Injektor **4014** erleichtern. Das erste der beiden Elemente ist ein biegsamer Ring **4026**, welcher in dem Freigabemechanismus nahe dem vorderen Ende **4020** angeordnet ist. Das zweite der beiden Elemente ist ein Drehring **4028**, welcher in dem Freigabemechanismus **4010** nahe dem hinteren Ende **4016** angeordnet ist. Der biegsame Ring **4026** und der Drehring **4028** sind für ein Zusammenwirken ausgelegt, wie nachstehend eingehender beschrieben wird, um einen Anschluss und eine Freigabe der Spritze **4012** an und von dem Freigabemechanismus **4010** (und dementsprechend an und von dem Injektor **4014**) zuzulassen.

[0322] Die [Fig. 56](#) und [Fig. 57](#) zeigen den Freigabemechanismus **4010** und die Spritze **4012** in einer perspektivischen Explosionsansicht, um ein Verständnis dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung zu erleichtern. Die Spritze **4012** umfasst einen zylinderförmigen Körper **4030** mit einem sich verjüngenden konischen Teil **4032** an einem vorderen Ende **4034**. Der konische Teil **4032** ist mit einem Austrittende **4036** einstückig verbunden. Das Austrittende **4036** ist mit einem Luer Lock **4038** versehen, welcher mit einem (nicht abgebildeten) Schlauch verbunden werden kann, welcher letztlich mit dem (ebenfalls nicht abgebildeten) Patienten verbunden ist.

[0323] Wie der Fachmann weiß, kann die Spritze **4012** aus einem beliebigen geeigneten Material, zum Beispiel einem Polymermaterial, gefertigt werden. Im einzelnen kann die Spritze **4012** aus PET (Polyethylenterephthalat) gefertigt sein. Alternativ kann die Spritze **4012** aus Polymethylpenten (welches von Mitsui Plastics unter der Handelsbezeichnung "TPX" hergestellt wird) konstruiert werden.

[0324] Am hinteren Ende **4022** umfasst die Spritze **4012** einen Flansch **4042**, welcher bei Verbindung der Spritze **4012** mit dem Freigabemechanismus **4010** dazu beiträgt, ein Eindringen von eventuell zum Beispiel aus dem Austrittende **4036** oder dem Luer Lock **4038** austretendem Kontrastmittel in den Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** zu verhindern. [Fig. 79](#), welche eine vorbekannte Spritze zeigt, trägt dazu bei, die durch den Flansch **4042** auf der Spritze **4012** dargebotenen Vorteile zu veranschaulichen.

[0325] Wie in den [Fig. 55](#) – [Fig. 57](#) gezeigt wird, ist ein Absatz **4044** an der Spritze **4012** hinter dem Flansch **4042** hin zum hinteren Ende **4022** der Spritze **4012** angeformt. Der Absatz **4044** umfasst zwei Teile, einen schrägen Abschnitt **4046** und einen

Schulterabschnitt **4048**, welcher im Wesentlichen senkrecht zur Außenfläche des zylinderförmigen Körpers **4030** ist. Am hinteren Ende **4022** der Spritze **4012** sind mindestens eine und vorzugsweise zwei oder mehr abstehende Laschen oder Vorsprünge **4050** vorgesehen. Die Laschen **4050** greifen mit Nuten **4052**, welche in dem Ring **4028** vorgesehen sind. Alternativ könnten, wie für den Fachmann ersichtlich, Schlitzte, Aussparungen oder Einkerbungen, etc. in dem hinteren Ende **4022** der Spritze **4012** vorgesehen werden und an der Innenfläche des Drehrings **4028** könnten Laschen oder Vorsprünge angebracht werden.

[0326] Weiterhin könnte zur Montage herkömmlicher Spritzen an dem erfindungsgemäßen Spritzenanschlussstück **4010** ein Spritzenadapter, welcher die baulichen Elemente (z.B. Absatz **4044**, Laschen **4050** und/oder Flansch **4042**) des hinteren Endes **4022** der Spritze **4012** aufnimmt, so gestaltet werden, dass er zu einer herkömmlichen Spritze für das Montieren an dem erfindungsgemäßen Injektor passt. Um die herkömmliche Spritze richtig zu fassen, würde der Adapter natürlich bauliche Elemente aufweisen, welche komplementär zu den Montageelementen der herkömmlichen Spritze sind.

[0327] Der Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** umfasst eine vordere Platte **4054** und eine hintere Platte **4056**. Die vordere Platte **4054** und die hintere Platte **4056** sind bevorzugt aus Aluminium, beschichtet mit einem Fluorpolymer (z.B. Fufram™, der Produktname eines von General Magna Plate Company hergestellten Fluorpolymers), konstruiert. Die Fluorpolymerbeschichtung liefert eine verbesserte Abriebbeständigkeit und verleiht auch den Außenflächen der vorderen Platte **4054** und der hinteren Platte **4056** Schlüpfrigkeit. Schlüpfrigkeit ist besonders vorteilhaft, da bei Kristallisation von Kontrastmittel auf der Außenfläche der vorderen Platte **4054** oder der hinteren Platte **4056** dieses leicht von der Fläche abblättert, wenn die Fläche mit dem Fluorpolymer beschichtet ist. Natürlich kann auf der Außenfläche der vorderen Platte **4054** oder der hinteren Platte **4056** jedes andere geeignete Beschichtungsmaterial verwendet werden.

[0328] In einer noch anderen Ausführung muss nicht unbedingt eine Beschichtung auf der Fläche der vorderen Platte **4054** oder der hinteren Platte **4056** aufgebracht werden, wenn jede Platte aus einem geeigneten Material hergestellt ist. Wenn die vordere Platte **4054** und die hintere Platte **4056** zum Beispiel aus einem Kunststoff hoher Dichte (zum Beispiel einem Acetylcopolymer) hergestellt sind, kann das Material selbst die gleiche Beständigkeit gegenüber einem Verkrusten mit Kontrastmittel wie die Fluorpolymerbeschichtung auf Aluminium aufweisen.

[0329] Wie in den [Fig. 56](#) und [Fig. 57](#) gezeigt, um-

fasst die vordere Platte **4054** eine Öffnung **4058** durch diese. Eine Lippe **4060** verläuft um den Umfang der Öffnung **4058** durch die vordere Platte **4054**. In einer bevorzugten Ausführung greifen bei Einrücken der Spritze **4012** mit dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** der Flansch **4042** und die Lippe **4060** formschlüssig miteinander, um ein Eindringen von eventuell ausgetretenem Kontrastmittel in das Innere des Konnektormechanismus **4010** durch die Öffnung **4058** zu minimieren. [Fig. 72](#) zeigt besonders anschaulich den formschlüssigen Eingriff zwischen Lippe **4060** und Flansch **4042**. Alternativ kann die Spritze **4012** so konstruiert sein, dass sie keinen Flansch **4042** aufweist, wie für den Fachmann nachvollziehbar ist. Weiterhin können einige alternative Aufbauten entweder an der Spritze **4012** oder der vorderen Platte **4054** vorgesehen werden, um das Einströmen von Kontrastmittel in das Innere des Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** zu minimieren.

[0330] In der in den [Fig. 55](#) – [Fig. 78](#) beschriebenen und veranschaulichten Ausführung erfüllt der Flansch **4042** auch eine weitere Funktion als mechanischer Anschlag, wenn er mit der vorderen Fläche **4020** der vorderen Platte **4054** greift.

[0331] Kontrastmedium der Art, wie es typischerweise in der Spritze **4012** verwendet wird, kann die Funktion des Konnektor-/Freigabemechanismus **4010** beeinträchtigen. Dementsprechend ist es vorteilhaft, irgendeine Konstruktion, wie zum Beispiel Flansch **4042** (siehe [Fig. 79](#)) zu integrieren, welche das Eindringen von Kontrastmittel in das Innere des Konnektormechanismus **4010** minimiert. Man glaubt jedoch, dass der Konnektor-/Freigabemechanismus **4010** auch bei Verunreinigung mit einem Kontrastmittel, was für gewöhnlich unvermeidbar ist, arbeitet.

[0332] Der biegsame Ring **4026** ist im Wesentlichen ein Element elliptischer Form, welches hinter der vorderen Platte **4054** des Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** angeordnet ist. Der biegsame Ring **4026** kann aus einem Acetalcopolymer oder einem anderen geeigneten Material gefertigt sein. Wie am besten in den [Fig. 66](#) und [Fig. 67](#) ersichtlich ist, umfasst der biegsame Ring **4026** an jeder Seite einen geraden oder abgeflachten Teil **4062**, welcher einstückig mit zwei gebogenen Teilen **4064** verbunden ist. Von etwa dem mittleren Punkt der gebogenen Teile **4064** erstrecken sich Zapfen **4066** zur hinteren Platte **4056** hin. Wie gezeigt wird, umfasst der biegsame Ring **4026** eine Öffnung **4068** durch diesen. Wie in [Fig. 66](#) gezeigt wird, ist an einer Vorderseite **4080** des biegsamen Rings **4026** eine abgeschrägte Fläche **4082** vorgesehen. Wie nachstehend erläutert wird, erleichtert die abgeschrägte Fläche **4082** das Einführen des hinteren Endes **4022** und des Absatzes **4044** der Spritze **4012** durch diesen.

[0333] In der in den [Fig. 56](#) und [Fig. 57](#) gezeigten

Ausführung sind von dem biegsamen Ring **4026** nach hinten abstehende Zapfen **4066** mit Lagern **4070** versehen. (Der biegsame Ring **4026** wird im Detail in den [Fig. 66](#) und [Fig. 67](#) gezeigt). Die Lager **4070** sind vorzugsweise Verbundlager (zum Beispiel Metall und Kunststoff) mit Innen- und Außenrollbahnen mit dazwischen angeordneten Rollenlagern. Alternativ können die Lager **4070** Kunststoffelemente sein, welche die Zapfen **4066** umgeben und diesbezüglich drehen. Die Lager **4070** greifen in Nute oder Nockenlaufbahnen **4072** an dem Drehring **4028**. Wie jedoch für den Fachmann nachvollziehbar ist, sind Lager für die Funktion des Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** nicht erforderlich. [Fig. 114](#) zeigt eine andere erfindungsgemäße Ausführung, bei der auf die Lager **4070** verzichtet wurde, was die Konstruktion des Konnektormechanismus **4402** vereinfacht und dementsprechend seine Herstellungskosten senkt.

[0334] Der Drehring **4028**, welcher an der Rückseite des biegsamen Rings **4026** in dem Gehäuse **4024** angeordnet ist, umfasst zwei Nute oder Nockenlaufbahnen **4072** an einer vorderen Fläche **4074** desselben. Wie am besten in den [Fig. 61](#), [Fig. 68](#) und [Fig. 69](#) ersichtlich ist, sind die Nockenlaufbahnen **4072** so geformt, dass die Außenfläche **4074** entlang ihres Bogens vom nächstgelegenen Punkt **4076** zur Mitte des Drehrings **4028** zu dem entferntesten Punkt **4078** von der Mitte des Rings **4028** an Durchmesser gewinnt. Die Nute **4072** greifen mit den Zapfen **4066** durch die Lager **4070** und drücken, wenn die Spritze **4012** bei gleichzeitigem Greifen mit dem Drehring **4028** gedreht wird (z.B. um die Spritze **4012** von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** abzulösen), die Zapfen **4066** auseinander, um den biegsamen Ring **4026** in eine durch Pfeil **4084** in den [Fig. 66](#) und [Fig. 67](#) gezeigte Richtung zu dehnen. Wie gezeigt weist der biegsame Ring **4026** eine Öffnung **4068** durch seine Mitte auf, um ein hinteres Ende **4022** der Spritze **4012** darin oder dadurch aufzunehmen.

[0335] Der Drehring **4028**, welcher im Detail in den [Fig. 68](#) und [Fig. 69](#) gezeigt wird, ist in einer Vertiefung oder Aussparung **4090** angeordnet, welche in der vorderen Fläche **4088** der hinteren Platte **4056** ausgebildet ist. (Die hintere Platte **4056** wird ausführlich in den [Fig. 70](#) und [Fig. 71](#) gezeigt.) Die hintere Platte **4056** weist eine Öffnung **4092** durch diese für das Aufnehmen des hinteren Teils **4022** der Spritze **4012** auf. Der Drehring **4028** ist in der Vertiefung **4050** angeordnet, so dass der Ring **4028** frei darin drehen kann. Die hintere Platte **4056** weist eine hintere Fläche **4094** auf, welche in den [Fig. 57](#) und [Fig. 71](#) gezeigt wird.

[0336] Wie am besten in den [Fig. 57](#), [Fig. 58](#) und [Fig. 64](#) gezeigt wird, umfasst eine hintere Fläche **4096** der vorderen Platte **4054** eine Vertiefung oder Aussparung **4098**, welche im Wesentlichen die glei-

che Form wie der biegsame Ring **4026** aufweist. Daher umfasst die Vertiefung **4098** zwei gerade oder abgeflachte Teile **4100** und zwei gebogene Teile **4102**. (Siehe z.B. die [Fig. 58](#) und [Fig. 64](#)). Zwei Kerben **4104** in der hinteren Fläche **4096** der vorderen Platte **4054** sind in etwa im Mittelpunkt der gebogenen Abschnitte **4102** angeordnet. Die Kerben **4104** nehmen Zapfen **4066** und die zugehörigen Strukturen auf, die die Zapfen **4066** mit dem biegsamen Ring **4026** verbinden. Die Vertiefung **4098** ist so geformt, dass sie größer als der biegsame Ring **4026** ist, und ein Abstand **4106** zwischen den Kerben **4104** ist größer als ein Abstand **4108** zwischen den Zapfen **4066** (siehe die [Fig. 66](#) und [Fig. 67](#)) in deren entspanntem Zustand. Die Kerben **4104** tragen dazu bei, ein Drehen des biegsamen Rings **4026** in dem Gehäuse **4024** zu verhindern, und lassen ein Weiten des biegsamen Rings **4026** bei Drehung des Drehrings **4028** zu.

[0337] Die Funktionsweise des Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** wird in den und unter Bezug auf die [Fig. 74](#) – [Fig. 78](#) sowie [Fig. 55](#) – [Fig. 73](#) veranschaulicht und beschrieben.

[0338] Wie in den [Fig. 74](#) – [Fig. 76](#) gezeigt, wird das hintere Ende **4022** der Spritze **4012** durch eine Öffnung oder ein Anschlussstück **4058** in der vorderen Platte **4054** in die durch Pfeil **4110** gezeigte Richtung in das Injektorgehäuse **4024** eingeführt. Der biegsame Ring **4026** sitzt in der in der hinteren Fläche **4096** der vorderen Platte **4054** ausgebildeten Vertiefung **4098**, so dass die Zapfen **4066** mit den Kerben **4104** greifen. Wenn die geneigte Fläche **4046** des Absatzes **4044** der Spritze **4012** mit den Abschrägungen **4082** an dem biegsamen Ring **4026** greift, schiebt der Absatz **4044** daher den biegsamen Ring **4026** in Richtung **4084** (in den [Fig. 66](#) und [Fig. 67](#) gezeigt) von seinem entspannten Abstand **4108** (siehe [Fig. 77](#)) zu seinem aufgeweiteten (oder gespannten) Abstand **4106** auf (siehe [Fig. 58](#) und [Fig. 78](#)). Die [Fig. 75](#) veranschaulicht dieses Merkmal. Der biegsame Ring **4026** öffnet sich in die durch die Pfeile **4112** gezeigte Richtung.

[0339] Nachdem die Absätze **4044** die hintere Kante des biegsamen Rings **4026** passiert haben, bewirkt die elastische Natur des biegsamen Rings **4026**, dass der biegsame Ring **4026** in seinen entspannten Zustand in Richtung der Pfeile **4114** zurückkehrt, wie in [Fig. 76](#) gezeigt wird. Wenn der biegsame Ring **4026** seinen entspannten Zustand einnimmt, greift die Schulter **4048** des Absatzes **4044** mit der hinteren Kante des biegsamen Rings **4026**. Die Spritze **4012** wird dadurch durch den biegsamen Ring **4026** festgehalten und kann nicht axial von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** abgenommen werden. Wenn der biegsame Ring **4026** seinen entspannten Zustand wieder einnimmt, gibt er bevorzugt ein hörbares "Klickgeräusch" ab, um dem Bediener zu zeigen, dass die Spritze **4012** an dem Injektor

installiert wurde.

[0340] Das Abnehmen der Spritze von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** erfordert bevorzugt, dass die Spritze **4012** um eine Vierteldrehung oder ungefähr um eine Vierteldrehung gedreht wird, wie nachstehend beschrieben wird. Dieser Vorgang wird in den und bezüglich der [Fig. 77](#), [Fig. 78](#) und [Fig. 55](#) – [Fig. 73](#) veranschaulicht und beschrieben.

[0341] Wie in den [Fig. 60](#) und [Fig. 73](#) gezeigt, greifen die Vorsprünge **4050** in zwei der Nute **4052** in dem Drehring **4028**, sobald die Spritze **4012** von dem biegsamen Ring gegriffen wurde. [Fig. 7](#) zeigt eine Querschnittsansicht des Eingriffs von Spritze **4012** und biegsamem Ring **4026** (welcher der Einfachheit halber als ganz elliptische Struktur gezeigt wird). Wenn die Spritze **4012** in einer bevorzugten Ausführung gedreht wird, etwa um eine Vierteldrehung gegen den Uhrzeigersinn, zwingen Vorsprünge **4050**, welche in die Nute **4052** greifen, den Drehring **4028** ebenfalls zur Drehung um etwa den gleichen Betrag in der gleichen Richtung. Zwar ist der Mechanismus **4010** vorzugsweise so ausgelegt, dass er die Spritze **4012** mittels einer Drehung gegen den Uhrzeigersinn freigibt, doch wird eigens erwogen, dass der Mechanismus **4010** dafür ausgelegt sein kann, die Spritze **4012** mittels einer Drehung im Uhrzeigersinn freizugeben. (Zu beachten ist, dass die Vierteldrehung, welche hier erwähnt wird, nicht exakt eine Drehung um ein Viertel bedeuten soll. Der Begriff "Vierteldrehung" soll eine Drehung bezeichnen, welche ungefähr eine Vierteldrehung ausmacht und vorzugsweise in einem Bereich von 45 bis 90 Grad von der Ruhestellung der Spritze **4012** liegt. Alternativ kann jeder geeignete Drehbereich verwendet werden, um das Ablösen der Spritze **4012** von dem Mechanismus **4010** zu erleichtern).

[0342] Da die Zapfen **4066** (mit den Lagern **4070**) des biegsamen Rings **4026** in die Nockenlaufbahnen **4072** an dem Drehring **4028** greifen und entlang derselben gleiten, drückt die Drehung des Rings **4028** den biegsamen Ring **4026** aus seinem entspannten (d.h. die Spritze greifenden) Zustand in seinen geweiteten (d.h. die Spritze lösenden) Zustand. Wenn sich die Zapfen **4078** entlang der Nockenlaufbahnen **4072** von der innersten Position **4076** zur äußersten Position **4078** bewegen, wird der biegsame Ring **4026** aus seinem entspannten Abstand **4108** in seinen geweiteten Abstand **4106** (in Richtung der Pfeile **4112**) gedehnt, an welchem Punkt sich die hintere Kante des biegsamen Rings **4026** von der Schulter **4048** der Spritze **4012** löst. Daher wird die Spritze **4012** abgelöst und kann axial aus dem biegsamen Ring **4026** und dem Mechanismus **4010** genommen werden. Bei Herausnehmen der Spritze **4012** aus dem Mechanismus **4010** zwingt die Federkraft des biegsamen Rings **4026** die Zapfen **4066**, sich entlang der Nockenlaufbahnen **4072** von der äußersten Position

4078 zur innersten Position **4076** zu bewegen, wodurch der biegsame Ring **4025** in seinen entspannten Zustand für die Aufnahme einer neuen Spritze zurückkehrt. Wenn ferner die Spritze **4012** von dem biegsamen Ring **4026** gelöst wird, hört der Bediener bevorzugt ein zweites hörbares "Klickgeräusch", welches anzeigt, dass die Spritze **4012** von dem Mechanismus **4010** (und dementsprechend von dem Injektor) gelöst wurde.

[0343] In einer anderen Ausführung kann eine (nicht abgebildete) Rückstellfeder zusätzlich im Gehäuse **4024** vorgesehen werden, um dem biegsamen Ring **4026** und dem Drehring **4028** zu helfen, in ihren Ruhezustand zurückzukehren, nachdem die Spritze **4012** von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** gelöst wurde. In dieser Ausführung kann die Rückstellfeder zwischen dem Drehring **4028** und dem Gehäuse **4024** (entweder vordere Platte **4054** oder hintere Platte **4056**) angebracht werden. Die Rückstellfeder ist besonders nützlich, wenn die Elemente des Spritzenanschlusstück-/Freigabemechanismus **4010** während des medizinischen Verfahrens (oder auch im Laufe der Zeit bei wiederholtem Gebrauch) mit Kontrastmittel verunreinigt wurden.

[0344] Wie vorstehend erläutert, zeigt [Fig. 79](#) die Wirksamkeit des Flansches **4042** bei der Verhinderung eines Eindringens von Kontrastmittel in der Spritze **4012** in ein Spritzenanschlusstück und einen Injektor der vorliegenden Erfindung.

[0345] Die vorliegende Erfindung umfasst auch eine Konstruktion für eine erste bevorzugte Ausführung einer Anordnung **4200** aus Injektorkolben und Spritzenkolbenanschlusstück für den Injektor **4014**, welcher mit einem Spritzenkolben in der Spritze **4012** ohne Berücksichtigung der Ausrichtung der Spritze in dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** oder der Ausrichtung des Spritzenkolbens in der Spritze **4012** greift. Die [Fig. 80](#) – [Fig. 109](#) zeigen die Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung **4200** und ihre Funktionsweise.

[0346] Die Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung **4200** ist zu dem Injektor **4014** und der Spritze **4012** axial beweglich positioniert. Wie in den [Fig. 85](#) und [Fig. 86](#) gezeigt, umfasst der Injektorkolben **4202** ein hinteres Ende **4204** und ein vorderes Ende **4206**. Der Injektorkolben **4204** umfasst ferner eine langgestreckte Welle **4208**, welche zwischen dem hinteren Ende **4204** und dem vorderen Ende **4206** verläuft. Das hintere Ende **4204** des Injektorkolbens **4202** ist mit einer Bewegungsvorrichtung oder einem Motorantriebsstrang in dem Injektor **4014** verbunden. Die Bewegungsvorrichtung kann jede beliebige für das Bewegen des Injektorkolbens **4202** axial in und aus dem Injektor **4014** geeignete Bewegungsvorrichtung sein, einschließlich eine Motor- und Antriebsstrangkombination.

[0347] Wie in den [Fig. 80](#) – [Fig. 82](#) gezeigt, umgibt eine Injektorkolbenbuchse **4210** die Welle **4208** des Injektorkolbens **4202**. Die Injektorkolbenbuchse **4210** ist bezüglich des Injektorkolbens **4202** frei beweglich. Die Injektorkolbenbuchse **4210** ist mit anderen Worten nicht mit dem Injektorkolben **4202** verbunden. Die Injektorkolbenbuchse **4210** ist im Wesentlichen ein zylinderförmiges Rohr mit einem vorderen Ende **4112** und einem hinteren Ende **4214**. (Siehe [Fig. 87](#) bezüglich eines vergrößerten Details der Injektorkolbenbuchse **4210**).

[0348] An dem vorderen Ende **4212** der Injektorkolbenbuchse **4210** ist ein Kragen **4216** angeordnet. Wie in den [Fig. 88](#) – [Fig. 90](#) gezeigt, umfasst der Kragen **4216** eine Öffnung **4218**, durch welche der Injektorkolben **4202** angeordnet wird. Ein ringförmiger Flansch **4219** ist an einer hinteren Seite **4220** des Kragens **4216** für das Greifen mit dem vorderen Ende **4212** der Injektorkolbenbuchse **4210** vorgesehen. An einer vorderen Fläche **4224** des Kragens **4216** ist ein zweiter ringförmiger Flansch **4222** vorgesehen. Der ringförmige Flansch **4222** greift mit einer Spritzenkolbenkappe **4226**, welche in den [Fig. 97](#) – [Fig. 100](#) allgemein abgebildet ist.

[0349] Die Spritzenkolbenkappe **4226** weist einen unteren Teil **4230** auf, der sich von einem unteren Teil derselben nach außen erstreckt. (Siehe [Fig. 97](#) – [Fig. 100](#).) Der untere Teil **4230** ist mit einem stumpfkegeligen Abschnitt **4232** verbunden, der sich nach innen hin zu einer Mittellinie der Spritzenkolbenkappe **4226** verjüngt. Eine ringförmige Nut **4234** ist in der Spritzenkolbenkappe **4226** nahe dem stumpfkegeligen Abschnitt **4232** vorgesehen. Schlitze **4236** sind in der ringförmigen Nut **4232** für das Halten von Stützringgreifern **4238** angeordnet. Ein oberer Teil **4240** der Spritzenkolbenkappe **4226** erstreckt sich von der ringförmigen Nut **4234** nach oben. Der obere Teil **4240** ist konisch und endet in einer gerundeten Spitze **4242**. Wie in [Fig. 98](#) gezeigt, ist die Spritzenkolbenkappe **4226** im Wesentlichen ein Hohlkörper, welcher ein Innenvolumen **4244** ausbildet.

[0350] Das vordere Ende **4206** des Injektorkolbens **4202** erstreckt sich in das Innenvolumen **4244** der Spritzenkolbenkappe **4226**. Wie in den [Fig. 107](#) und [Fig. 108](#) gezeigt, ist das vordere Ende **4206** des Injektorkolbens **4202** mit einem Greiferspreizmittel **4246** verbunden. Das Greiferspreizmittel **4246** ist mit dem vorderen Ende **4206** des Injektorkolbens **4202** durch ein geeignetes Mittel, zum Beispiel eine Schraube (nicht abgebildet), verbunden, welche durch eine Öffnung **4248** angeordnet ist, die sich durch die Mitte des Greiferspreizmittels **4246** erstreckt. (Eingehende Darstellungen des Greiferspreizmittels **4246** werden in den [Fig. 91](#) – [Fig. 93](#) geliefert).

[0351] Das Greiferspreizmittel **4246** weist eine obe-

re Fläche **4250** und eine untere Fläche **4252** auf. Von der oberen Fläche **4250** verjüngt sich das Greiferspreizmittel **4246** nach innen, um einen stumpfkegeligen Abschnitt **4254** zu bilden. Ein zylinderförmiger Abschnitt **4256** erstreckt sich von dem stumpfkegeligen Abschnitt **4254** zu der unteren Fläche **4252**. Bei Verbindung mit dem vorderen Ende **4206** des Injektorkolbens **4202** bildet das Greiferspreizmittel **4246** eine T-förmige Struktur mit dem Injektorkolben **4202**, wie in den [Fig. 107](#) und [Fig. 108](#) veranschaulicht wird.

[0352] Wie in den [Fig. 83](#), [Fig. 84](#), [Fig. 94](#) – [Fig. 96](#), [Fig. 107](#) und [Fig. 108](#) gezeigt wird, erstrecken sich die Stützringgreifer **4238** durch die Schlitze **4236** in der ringförmigen Nut **4234** der Spritzenkolbenkappe **4226**. Die Stützringgreifer **4238** sind so ausgelegt, dass sie sich von der ringförmigen Nut **4234** nach außen erstrecken, wenn die Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung **4200** nach hinten bewegt oder (in den Injektor **4014**) zurückgezogen wird. Wie in den [Fig. 94](#) – [Fig. 96](#) gezeigt, weisen die Stützringgreifer **4238** einen Körper **4258** auf, welcher im Querschnitt L-förmig ist. An einer Innenkante **4260** sind die Stützringgreifer **4238** mit einer Abschrägung **4262** versehen, welche mit einer stumpfkegeligen Fläche **4254** an dem Greiferspreizmittel **4246** greift. Wenn sich das Greiferspreizmittel **4246** in Richtung des Injektors **4014** bewegt, was durch Pfeile **4264** in [Fig. 108](#) angezeigt wird, bewegen sich die Stützringgreifer **4238** von der Spritzenkolbenkappe **4226** nach außen in Richtung der Pfeile **4266** (ebenfalls in [Fig. 108](#) gezeigt).

[0353] Eine Gummiabdeckung **4268** (welche im Detail in den [Fig. 105](#) und [Fig. 106](#) gezeigt wird) wird für gewöhnlich mit der Spritze **4012** montiert und ist darin positioniert. Die Bewegung der Gummiabdeckung **4268** bewirkt, dass die in der Spritze **4012** enthaltene Flüssigkeit durch das Austrittende **4036** heraus und in den Patienten gedrückt wird. Die Gummiabdeckung **4268** umfasst ein konisch geformtes Oberteil **4270** mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Teil **4272**, welcher sich davon nach hinten erstreckt. Der zylinderförmige Teil **4272** kann eine beliebige Anzahl an Absätzen **4274** und Nuten **4276** aufweisen, die für eine bestimmte Anwendung erforderlich sein können, um zu gewährleisten, dass die Flüssigkeit zum Beispiel während eines Injektionsvorgangs nicht am Spritzenkolben vorbeiströmt und aus der Spritze **4012** austritt.

[0354] Das Innere der Gummiabdeckung **4268** ist hohl und weist dadurch eine konische Innenfläche **4278** auf. Ferner ist an einem unteren Ende **4280** eine Lippe **4282** vorgesehen, welche eine kreisförmige Öffnung **4284** in das Innere der Gummiabdeckung **4268** ausbildet. Die Lippe **4282** ist so gestaltet, dass sie von einem Gummiabdeckungsstützring **4286** gegriffen wird.

[0355] Der Gummiabdeckungsstützring **4286**, welcher im Detail in den [Fig. 101](#) – [Fig. 104](#) gezeigt wird, ist aus einem geeigneten Kunststoffmaterial konstruiert. Der Gummiabdeckungsstützring **4286** greift mit der Lippe **4282** an dem Inneren der Gummiabdeckung **4268** und verleiht der Gummiabdeckung **4268** zusätzliche Festigkeit. Der Gummiabdeckungsstützring **4286** umfasst eine Ringmutter **4288** an einem unteren Teil **4290** desselben. Eine Nut **4292** ist über der Ringmutter **4288** für den Eingriff mit der Lippe **4282** der Gummiabdeckung **4268** vorgesehen. Ein stumpfkegeliger Abschnitt **4294** erstreckt sich von der Nut **4292** nach oben und ist in der Innenfläche **4278** der Gummiabdeckung **4268** eingepasst. Eine Öffnung **4296** erstreckt sich durch den Gummiabdeckungsstützring **4286**. Die Innenfläche des Gummiabdeckungsstützrings **4286** umfasst eine Lippe **4298** mit einer abgeschrägten Fläche **4300**. Die Lippe **4298** dient als Stelle, an der die Stützringgreifer **4238** greifen.

[0356] In einer anderen Ausführung der Gummiabdeckung **4268** kann ganz auf den Gummiabdeckungsstützring **4286** verzichtet werden. Die andere Ausführung der Gummiabdeckung, welche mit **4306** bezeichnet ist, wird in den [Fig. 110](#) – [Fig. 113](#) gezeigt. Da die Gummiabdeckung **4306** keinen Gummiabdeckungsstützring **4286** aufweist, hat die Gummiabdeckung **4306** einen dickeren Querschnitt als die Gummiabdeckung **4268**. Damit die Greifer **4238** während mindestens eines Rückziehvorgangs des Injektors **4014** die Gummiabdeckung **4306** greifen können, weist die Gummiabdeckung **4306** an einer Innenfläche eine Lippe **4308** auf.

[0357] Die Gummiabdeckung **4306** weist im Wesentlichen die gleiche Form wie die Gummiabdeckung **4286** auf. Die Gummiabdeckung **4306** weist einen konisch geformten oberen Teil **4310** mit einer gerundeten Spitze **4312** auf. An ihrem unteren Ende **4314** besitzt die Gummiabdeckung **4306** drei Rippen **4316** und zwei Nute **4318**, welche entlang eines zylinderförmigen Teils angeordnet sind. Das Innere der Gummiabdeckung **4306** bildet ein Innenvolumen **4320** mit sich verjüngenden Seiten **4322**. Die Gummiabdeckung **4306** ist dicker als die Gummiabdeckung **4286**, so dass sie mehr Festigkeit und bessere Abdichteigenschaften (d.h. zum Inneren der Spritze **4012**) aufweist.

[0358] Nun wird die Funktionsweise der Injektorkolben-/Spritzkolbenanordnung **4200** in Verbindung mit den [Fig. 107](#) – [Fig. 109](#) beschrieben. Die Funktionsweise der Injektorkolben-/Spritzkolbenanordnung **4200** unterscheidet sich nicht wesentlich, wenn die Gummiabdeckung **4268** (zusammen mit dem Gummiabdeckungsstützring **4286**) oder die Gummiabdeckung **4306** in der Spritze **4012** verwendet werden.

[0359] Wenn der Bediener des Injektors **4014** die Injektorkolben-/Spritzkolbenanordnung **4200** vorbeugen oder nach vorne schieben möchte, kann er einen der Knöpfe **4302** auf dem Injektor **4014** drücken, um eine Vorwärtsbewegung des Injektorkolbens **4202** zu aktivieren. Die Bewegung des Injektorkolbens **4202** in Vorwärtsrichtung schiebt die Gummiabdeckung **4268** nach vorne. Da die Vorwärtsbewegung der Gummiabdeckung **4268** in Vorwärtsrichtung keine Verbindung zwischen der Injektorkolbenanordnung **4202** und der Gummiabdeckung **4268** erfordert, befinden sich die beiden nur in einer formschlüssigen Paarung zueinander. Wenn der Bediener des Injektors aber die Gummiabdeckung **4268** zurückziehen oder rückwärts bewegen will, muss die Injektorkolben-/Spritzkolbenanordnung **4200** sich an der Gummiabdeckung **4268** festhalten, um sie zum Injektor **4014** hin zu ziehen.

[0360] Zum Festhalten an der Gummiabdeckung **4268** (und ihrem zugehörigen Gummiabdeckungsstützring **4286**, falls vorhanden) fahren Greifer **4238** aus, um sich an der Lippe **4298** des Gummiabdeckungsstützrings **4286** festzuhalten. Bei Verwendung der alternativen Gummiabdeckung **4306** ergreifen die Greifer **4238** die Lippe **4308**. Das Ergreifen der Lippe **4298** (oder alternativ der Lippe **4308**) durch die Greifer **4238** wird nachstehend beschrieben.

[0361] Wie bereits erwähnt ist die Injektorkolbenbuchse **4210** nicht mit dem Injektorkolben **4202** verbunden. Stattdessen ist sie bezüglich des Injektorkolbens **4202** (in axialer Richtung) frei beweglich. In dem Injektor **4014** befindet sich ein O-Ring **4304**, welcher formschlüssig mit der Außenfläche der Injektorkolbenbuchse **4210** greift. (Siehe [Fig. 107](#) und [Fig. 108](#).) Wenn der Injektorkolben **4202** in den Injektor **4014** zurückgezogen wird, erfährt die Injektorkolbenbuchse **4210** dementsprechend einen Reibeingriff mit dem O-Ring **4304**, welcher dazu neigt, die Injektorkolbenbuchse **4210** festzuhalten. Der Ring **4304** spannt mit anderen Worten die Injektorkolbenbuchse **4210** in Vorwärtsrichtung vor, wenn der Injektorkolben **4202** in Rückwärtsrichtung zurückgezogen wird.

[0362] Da der Injektorkolben **4202** mit dem Greiferspreizmittel **4246** verbunden ist, bewegt sich dadurch bei Bewegung des Injektorkolbens **4202** in den Injektor **4014** auch das Greiferspreizmittel **4246** dorthin. Die Injektorkolbenbuchse **4210**, der Kragen **4216** und die Spritzkolbenkappe **4226**, welches die miteinander verbundenen Elemente sind, sind jedoch durch den O-Ring **4304** in Vorwärtsrichtung vorgespannt. Dementsprechend bewegen sich der Injektorkolben **4202** und das Greiferspreizmittel **4246** bei Betätigung gegenüber der Injektorkolbenbuchse **4210**, dem Kragen **4216** und der Spritzkolbenkappe **4226** nach hinten. Der stumpfkegelige Abschnitt **4254** des Greiferspreizmittels **4246** wird dann veran-

lasst, mit den abgeschrägten Bereichen **4262** zu greifen, um die Greifer **4238** durch die Schlitze **4236** in der Spritzenkolbenkappe **4226** nach außen, wie durch die Pfeile **4266** in [Fig. 108](#) gezeigt wird, und in Eingriff mit der Lippe **4298** (oder mit der Lippe **4308**) des Stützrings **4286** zu drücken. Um die Greifer **4238** festzuhalten, kann eine (nicht abgebildete) Gummihülle über die Spritzenkolbenkappe **4226** gegeben werden. Die Gummihülle kann auch dazu beitragen, ein Eindringen von Kontrastmittel in die Spritzenkolbenkappe **4226** durch die Schlitze **4236** zu verhindern.

[0363] Durch diese Konstruktion greift die Gummiabdeckung **4268** nur dann verbindend mit dem Injektorkolben **4202**, wenn der Injektorkolben **4202** zurückgezogen oder in Rückwärtsrichtung in oder auf den Injektor **4014** zu bewegt wird. Wenn er unbeweglich ist oder sich nach vorne bewegt, greift die Gummiabdeckung **4268** nicht mit dem Injektorkolben **4202**, so dass die Spritze **4012** mühelos von dem Spritzenanschlussstück **10** gelöst werden kann.

[0364] Wie ersichtlich ist, ist die erfindungsgemäße Injektorkolben-/Spritzenkolbenanordnung **4200** vorzugsweise nicht ausrichtungsabhängig. D.h. der Eingriff zwischen dem Injektorkolben **4202** und der Spritzenkolbenabdeckung **4268** kann ohne Berücksichtigung der Ausrichtung des Spritzenkolbens in der Spritze **4012** und/oder der Ausrichtung des Spritzenkolbens zum Injektorkolben **4202** erfolgen. In Verbindung mit geeigneten erfindungsgemäßen Spritzenanschlussstücken werden Injektor- und Spritzensysteme an die Hand gegeben, welche vom Bediener nicht fordern, die Spritze in bestimmter Weise zum Injektor auszurichten, um die Spritze daran zu montieren. Die vorliegende Erfindung verbessert und erleichtert dadurch in zumindest einer Ausgestaltung die Montage und Installation von Spritzen an Injektoren.

[0365] [Fig. 114](#) zeigt eine andere Ausführung des erfindungsgemäßen Freigabe-/Konnektormechanismus **4402**. Der biegsame Ring **4026** weist hier keine Lager **4070** um Zapfen **4066** auf. Wie vorstehend erwähnt vereinfacht dies die Konstruktion des Konnektormechanismus **4402**. Der Freigabe-/Konnektormechanismus **4402** funktioniert hier in gleicher Weise wie der Konnektormechanismus **4010**, lediglich die Zapfen **4066** greifen direkt in Nockenlaufbahnen **4072**. Der Einfachheit halber werden Schrauben **4404** gezeigt, welche die vordere Platte **4054** an der hinteren Platte **4056** halten.

[0366] [Fig. 115](#) zeigt eine andere Ausführung des erfindungsgemäßen Spritzenanschlussstück-/Konnektormechanismus **4406**. Hier wurde auf den Drehring **4028** ganz verzichtet. In dieser Ausführung sind Nute **4408** an einer Innenfläche des biegsamen Rings **4410** für das Greifen mit Vorsprüngen **4412** an

der Spritze **4414** (siehe [Fig. 117](#)) vorgesehen. Zapfen **4416** erstrecken sich von oberen und unteren Positionen an dem biegsamen Ring **4410** und greifen in Nute **4418** in der hinteren Platte **4420** (oder alternativ in der (nicht abgebildeten) vorderen Platte). Wenn die Spritze **4414**, welche in [Fig. 117](#) im Querschnitt gezeigt wird, gedreht wird (vorzugsweise gegen den Uhrzeigersinn), drehen Vorsprünge **4412** den biegsamen Ring **4410** so, dass sich die Zapfen **4416** in den Nuten **4418** so bewegen, dass der biegsame Ring **4410** gedehnt und die Spritze **4414** freigegeben wird. Damit die Zylindervorsprünge **4412** mit den Nuten **4408** greifen können, sind die Vorsprünge **4412** zwischen dem Absatz **4044** und dem Flansch **4042** angeordnet. Damit die Unterschiede zwischen den beiden alternativen Ausgestaltungen beurteilt werden können, wird die Spritze **4414** neben der Spritze **4012** dargestellt (siehe [Fig. 116](#) und [Fig. 117](#)).

[0367] [Fig. 118](#) zeigt drei andere Ausführungen der unterschiedlichen Formen für Nute für den Drehring **4028** oder den biegsamen Ring **4410**. Zu beachten ist, dass die unterschiedlichen Formen der Nute **4052** bei jeder in dieser Schrift beschriebenen alternativen Ausführung des Drehrings oder biegsamen Rings eingesetzt werden können. Als erstes werden in Ausführung Nr. 1 Nute **4052**, welche gleich den in [Fig. 59](#) abgebildeten Nuten sind, gezeigt. In Ausführung Nr. 1 sind die Nute **4052** halbzylinderförmige Vertiefungen an der Innenfläche des Drehrings **4028**. Ausführung Nr. 2 zeigt Nute **4052'** von dreieckiger Form. Ausführung Nr. 3 zeigt, dass die Nute **4052''** U-förmig sind. Der Fachmann sollte mühelos erkennen, dass die Nute **4052**, **4052'**, **4052''** von jeder für das Greifen mit den Vorsprüngen **4050** oder deren Entsprechung geeigneten Form sein können.

[0368] Ein möglicher Nachteil der zuvor beschriebenen Ausführungen des erfindungsgemäßen Spritzenanschlussstück-/Konnektormechanismus wird durch die Abbildungen in den [Fig. 77](#) und [Fig. 78](#) deutlich gemacht. Dort kann man sehen, dass der biegsame Ring **4026** mit dem Absatz **4044** an der Spritze **4012** an nur zwei Stellen **4400** um den Umfang der Spritze **4012** greift. Zwar reicht dies in den meisten Fällen zum Festhalten der Spritze **4012** aus, doch gibt es einige Fälle, in denen für die Injektion des Kontrastmittels in der Spritze **4012** in einen Patienten hoher Druck ausgeübt werden muss. Bei Ausübung von hohem Druck (z.B. Druck von oder über 1.000 psi) liefern die beiden Bereiche **4400** eventuell nicht genügend Kontaktfläche zum Absatz **4044**, um die Spritze **4012** fest in dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4010** zu halten. In diesen Fällen ist es bevorzugt, dass der biegsame Ring **4026** den größten Teil des, wenn nicht den gesamten Absatz **4044** um den Umfang der Spritze **4012** kontaktiert.

[0369] [Fig. 119](#) zeigt eine Ausführung des erfindungsgemäßen Freigabe-/Konnektormechanismus

4440, welche einen biegsamen Ring **4450** bietet, der kreisförmig ist, um mit einem erheblichen Teil des Absatzes **4044** entlang des Umfangs der Spritze **4012** zu greifen. Der biegsame Ring **4450** ist ein nahezu vollständiger Kreis mit einem Innendurchmesser im entspannten Zustand, der knapp größer als der Außenumfang des Spritzenkörpers **4030** ist. Der biegsame Ring **4450** weist darauf zwei Zapfen auf, Zapfen **4452**, welcher in eine Öffnung **4456** in einer Nut **4460** in der vorderen Platte **4462** greift, und einen anderen Zapfen **4454**, welcher in eine Öffnung **4458** in dem Drehring **4464** passt. Der Drehring **4464** ruht in einer (nicht abgebildeten) Vertiefung in der hinteren Platte **4466**. Es können Schrauben **4468** verwendet werden, um den Freigabe-/Konnektormechanismus **4440** zusammenzubauen.

[0370] Wie bei den anderen Ausführungen wird die Spritze **4012** durch die Öffnung **4470** in der vorderen Platte **4462** eingeführt. Wenn der Absatz **4044** der Spritze **4012** den biegsamen Ring **4450** passiert hat, schnappt der biegsame Ring **4450** um die Spritze **4012** ein und liefert ein hörbares "Klickgeräusch". Nach Einschnappen greifen die Vorsprünge **4050** an der Spritze **4012** in die Nute **4472** an der Innenfläche des Drehrings **4464**.

[0371] Um die Spritze **4012** von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4440** zu lösen, wird die Spritze **4012** etwa um eine Vierteldrehung gedreht. Die Drehung der Spritze **4012** bewirkt, dass sich der Drehring **4464** in Pfeilrichtung **4474** dreht. Wenn sich der Drehring **4464** dreht, wird auf den Zapfen **4454** Druck ausgeübt, was bewirkt, dass der biegsame Ring **4450** in einen gespannten Zustand übergeht, in dem er einen größeren Innendurchmesser aufweist. Wenn ausreichend Kraft auf den biegsamen Ring **4450** ausgeübt wird, gibt er die Spritze **4012** frei und erzeugt hierbei ein hörbares "Klickgeräusch".

[0372] In den vorherigen Ausführungen wurde der biegsame Ring als einstückige Konstruktion gezeigt. Es ist jedoch möglich, dass der biegsame Ring aus mehreren Stücken konstruiert wird, welche so miteinander oder mit dem Gehäuse für den Freigabe-/Konnektormechanismus verbunden sind, dass die separaten Elemente einen entspannten und einen gespannten Zustand aufweisen (wie die einstückige Konstruktion).

[0373] Eine mögliche Ausführung eines zweistückigen "biegsamen Rings" wird in [Fig. 120](#) gezeigt. Wie dargestellt, weist der Spritzenanschlussstück-/Konnektormechanismus **4480** eine vordere Platte **4482** auf, welche von ähnlicher Ausführung wie die (in den [Fig. 56](#) und [Fig. 57](#) gezeigte) vordere Platte **4054** ist. Die vordere Platte **4482** weist eine Vertiefung **4484** in ihrer hinteren Fläche auf, welche so bemessen ist, dass sie den biegsamen Ring **4486** aufnimmt. Die vordere Platte **4482** weist eine Öffnung **4488** durch

diese auf. Ferner besitzt sie Kerben **4490**, welche Zapfen **4492** an dem biegsamen Ring **4486** aufnehmen.

[0374] Der biegsame Ring **4486** ist ähnlich wie der biegsame Ring **4026** geformt. Wie gezeigt weist der biegsame Ring **4486** zwei separate gebogene Stücke **4494**, **4496** auf, welche entlang von Säumen **4498**, **4500** an jeder Seite miteinander verbunden sind. Zwei Federn **4502**, **4504** sind an jeder Seite des biegsamen Rings **4486** angeordnet, um den biegsamen Ring **4486** in eine entspannte Stellung um die Spritze **4012** vorzuspannen, nachdem diese dadurch eingeführt wurde.

[0375] Hinter dem biegsamen Ring **4486** ist ein Drehring **4506** positioniert. Der Drehring **4506** weist eine Öffnung **4508** dadurch auf und ist mit einer Anzahl von Nuten **4510** in seiner Innenfläche versehen. Der Drehring **4506** ist nicht (wie bei anderen Ausführungen) direkt mit dem biegsamen Ring **4486** verbunden. Stattdessen weist der Drehring **4506** zwei Zapfen **4512**, **4514** auf, welche sich von einer hinteren Fläche durch eine hintere Platte **4516** erstrecken. Wie bei anderen Ausführungen ist der Drehring **4506** in einer (nicht abgebildeten) Vertiefung an der Innenfläche der hinteren Platte **4516** positioniert.

[0376] Zwei halbkreisförmige Arme **4518**, **4520** sind hinter der hinteren Platte **4516** positioniert. Jeder Arm weist einen Zapfen **4522**, **4524** auf, welche mit Zapfen **4492** an dem biegsamen Ring **4486** greifen. Jeder Arm besitzt weiterhin eine Kerbe **4526**, **4524**, welche jeweils mit einem Zapfen **4512**, **4514** an dem Drehring greift.

[0377] Die Funktionsweise des Freigabe-/Konnektormechanismus **4480** ist im Wesentlichen die gleiche wie bei den vorherigen Ausführungen. Wenn die Spritze **4012** durch den biegsamen Ring **4486** eingeführt wird, springen die beiden Segmente **4494**, **4496** des biegsamen Rings **4486** in einen gespannten Zustand auseinander, bis der Absatz **4044** an der Spritze **4012** die hintere Kante der Segmente **4494**, **4496** des biegsamen Rings **4486** passiert hat. Wenn der Absatz **4044** den biegsamen Ring **4486** passiert hat, kehren die Federn **4502**, **4504** in einen entspannten Zustand zurück und ziehen die Segmente **4494**, **4496** in Eingriff mit der Spritze **4012**. Wenn die Segmente **4494**, **4496** in einen entspannten Zustand zurückkehren, erzeugen sie vorzugsweise ein hörbares "Klickgeräusch".

[0378] Um die Spritze **4012** von dem Freigabe-/Konnektormechanismus **4480** abzunehmen, wird die Spritze **4012** etwa um eine Vierteldrehung gedreht. Wie zuvor ist die Spritze **4012** mit Vorsprüngen **4050** versehen, welche mit den Nuten **4510** an der Innenfläche des Drehrings **4506** greifen. Bei Drehung des Drehrings **4506** bewegen sich Arme **4518**, **4520**

aus einer entspannten Position nach außen in eine gespannte Position und üben Druck auf die Zapfen **4492** aus, um die Segmente **4494**, **4496** des biegsamen Rings **4486** auseinander zu drücken. Sobald die Spritze genügend gedreht wurde, sind die Segmente **4494**, **4496** genügend weit weg von einander, um die Spritze **4012** freizugeben, vorzugsweise mit einem hörbaren "Klickgeräusch".

[0379] Die [Fig. 121](#) und [Fig. 122](#) zeigen ein weiteres Beispiel eines Freigabe-/Konnektormechanismus **4550** nach der Lehre der vorliegenden Erfindung. Hier sind statt eines biegsamen Rings vier Segmente **4552**, **4554**, **4556**, **4558** um den Umfang der gemeinsamen Öffnung **4560** durch den Konnektormechanismus **4550** vorgesehen. Die vier Segmente **4552** – **4558** können in ähnlicher Weise wie beim Konnektormechanismus **4480** durch Arme mit einem Drehring verbunden werden.

[0380] Die vorliegende Erfindung gibt auch Injektoren und Injektorsysteme mit bestimmten "automatisierten" bzw. "Auto"-Merkmalen an die Hand, welche den Betrieb derselben erleichtern. Die erfindungsgemäßen Injektoren und Injektorensysteme können zum Beispiel mit einer bzw. mehreren der folgenden Funktionen versehen werden: "Auto-Vorbewegen", "Auto-Greifen", "Auto-Füllen", "Auto-Vorbereiten" und "Auto-Zurückziehen". Jede dieser Funktionen wird nachstehend zusammen mit den damit einhergehenden Vorteilen und Nutzen eingehend in Verbindung mit leeren, vorgeladenen und/oder vorgefüllten Spritzen beschrieben. Wie auf dem Gebiet bekannt, sind "leere" Spritzen Spritzen, die kein Fluid enthalten, wenn sie für einen Injektionsvorgang an einem Injektor montiert werden. Leere Spritzen sind typischerweise in zwei Formen erhältlich: Spritzen mit "Spritzenkolben hinten" und Spritzen mit "Spritzenkolben vorne". Spritzen mit Spritzenkolben hinten sind Spritzen mit Spritzenkolben, welche anfangs an deren hinterem oder proximalen Ende angeordnet sind. Spritzen mit Spritzenkolben vorne sind Spritzen mit Spritzenkolben, die anfangs an ihrem vorderen oder distalen Ende angeordnet sind. "Vorgeladene" Spritzen sind leere Spritzen, die vor einem Injektionsvorgang mit Fluid gefüllt wurden (z.B. mit Hand oder durch Verwendung eines Injektors, um Fluid in die Spritze zu saugen) und dann für den späteren Gebrauch in einem Injektor für den Injektionsvorgang gelagert werden. "Vorgefüllte" Spritzen sind Spritzen, die vor der Auslieferung an den Kunden mit Fluid gefüllt wurden.

[0381] In einer bevorzugten Ausführung sind die erfindungsgemäßen Injektoren und Injektorsysteme dafür ausgelegt, automatisch zum Beispiel die Typen, Größen, den Fluidinhalt (falls zutreffend) und die Konfigurationen der daran angebrachten Spritzen zu ermitteln. Geeignete Sensoren und Codiervorrichtungen werden vorstehend und in U.S. Patent Nr. 5,

383,858 sowie in der PCT-Schrift Nr. WO 99/65548 beschrieben (welche beide durch Erwähnung hiermit Bestandteil dieser Anmeldung werden), um zwischen verschiedenen an Injektoren verwendeten Spritzen zu unterscheiden (z.B. leere, vorgeladene oder vorgefüllte Spritzen). Diese Erfassungsschemen oder andere auf dem Gebiet bekannte geeignete Alternativen könnten auch zur Implementierung der nachstehend beschriebenen Auto-Merkmale verwendet werden.

[0382] Das Merkmal "Auto-Greifen" erlaubt es einem Injektor, seinen Antriebskolben automatisch vorzubewegen, um einen Spritzenkolben bei Installation oder Befestigung der Spritze an dem Injektor zu greifen. In einer bevorzugten Ausführung erfolgt das Merkmal Auto-Greifen ohne Eingreifen des Bedieners. Dieses Merkmal ist bei vorgeladenen und vorgefüllten Spritzen, welche typischerweise Spritzenkolben aufweisen, die an einer anderen Stelle in dem Spritzenzylinder als an den proximalen und distalen Enden desselben angeordnet sind, sowie bei Spritzen mit Spritzenkolben vorne besonders nützlich. Bei vorgefüllten Spritzen verbindet das Merkmal Auto-Greifen den Injektorkolben und den Spritzenkolben für anschließendes Vorbereiten der Spritze (und des zugehörigen Schlauchs) und für die anschließende Injektion automatisch. Bei Spritzen mit Spritzenkolben vorne rückt das Merkmal Auto-Greifen den Injektorkolben und den Spritzenkolben für das anschließende Zurückziehen des Spritzenkolbens für Ansaugen von Fluid, wie z.B. Kontrastmittel, in die Spritze ein.

[0383] Das Merkmal "Auto-Vorbewegen" ist mit dem Merkmal Auto-Greifen verwandt und kann als eine Art oder ein Unterbefehl desselben betrachtet werden. Das Merkmal Auto-Vorbewegen lässt einen Injektor nach Installation der Spritze an dem Injektor automatisch den Spritzenkolben einer Spritze mit Spritzenkolben hinten (d.h. durch den Antriebskolben des Injektors) zum distalen Ende der Spritze vorbebewegen. Dieses Merkmal dient zum Ausstoßen von Luft aus einer leeren Spritze mit Spritzenkolben hinten und zum Anordnen des Spritzenkolbens in einer Position, in der er anschließend zum Ansaugen von Fluid, beispielsweise Kontrastmittel, in die Spritze für einen Injektionsvorgang zurückgezogen wird. In einer bevorzugten Ausführung erfasst der Injektor das Montieren bzw. die Installation der Spritze daran und bewegt den Injektorkolben automatisch ohne Eingreifen des Bedieners vor, um den Spritzenkolben zum distalen Ende der Spritze zu treiben. Natürlich würde dieses Merkmal normalerweise nur bei leeren Spritzen (gegenüber vorgeladenen oder vorgefüllten Spritzen) verwendet werden, um das Ausstoßen von Fluid daraus zu verhindern.

[0384] Wie vorstehend beschrieben können die erfindungsgemäßen Injektoren und Injektorensysteme

in einer bevorzugten Ausführung dafür ausgelegt sein, automatisch zwischen z.B. leeren Spritzen und vorgeladenen Spritzen zu unterscheiden. Da vorgeladene Spritzen leere Spritzen sind, die mit Fluid gefüllt und vor dem Injektionsvorgang gelagert wurden, und da weiterhin Bediener abhängig von der Anwendung bzw. dem Bedarf leere Spritzen mit Fluid zur Lagerung für dem Injektionsvorgang vorladen oder auch nicht, kann der Injektor Probleme haben, zwischen leeren Spritzen, Spritzen mit Spritzenkolben hinten und vorgeladenen Spritzen zu unterscheiden.

[0385] Eine mögliche Anordnung zur Lösung dieses Problems sieht vor, dass die Spritzen mit Spritzenkolben hinten so zusammengesetzt werden, dass sich ihre Spritzenkolben hinter dem maximalen Füllvolumen der Spritzen befinden. Wie ersichtlich ist, führt diese Anordnung zu vorgeladenen Spritzen, deren Spritzenkolben sich (nach dem Laden mit Fluid) an einer Stelle gleichauf mit oder vor dem maximalen Füllvolumen der Spritzen befinden. Nach Anbringen einer Spritze an dem Injektor und deren Erkennung als leere Spritze wird bei Betrieb das Merkmal Auto-Greifen den Injektorkolben nach vorne schieben, um den Spritzenkolben zu greifen. Wenn der Injektorkolben mit dem Spritzenkolben an einer Stelle hinter dem maximalen Füllvolumen der Spritze greift, erkennt der Injektor, dass eine Spritze mit Spritzenkolben hinten daran installiert wurde, und das Merkmal Auto-Vorbewegen wird aktiviert, um den Spritzenkolben zum distalen Ende der Spritze zu schieben, um Luft aus dieser auszustoßen und den Spritzenkolben in eine Position für das Saugen von Fluid in die Spritze zu bringen. Wenn dagegen der Injektorkolben den Spritzenkolben bei einer Position gleichauf mit oder vor dem maximalen Füllvolumen der Spritze greift, erkennt der Injektor, dass eine vorgeladene Spritze an ihm installiert wurde. Wenn der Injektor ermittelt, dass an ihm eine vorgeladene Spritze installiert wurde, wird das Merkmal Auto-Vorbewegen natürlich nicht aktiviert (d.h. um zu verhindern, dass der Injektorkolben den Spritzenkolben zum distalen Ende der Spritze vorbewegt, wodurch das vorgeladene Fluid aus der Spritze ausgestoßen wird).

[0386] Das Merkmal "Auto-Füllen" oder "Auto-Laden" ermöglicht es einem Injektor, einen Spritzenkolben automatisch zurückzuziehen (d.h. mittels des Injektorkolbens), um eine programmierte Menge von Fluid, z.B. Kontrastmittel, in die Spritze zu ziehen oder zu saugen. Vorzugsweise erfolgt das Merkmal Auto-Füllen ohne Eingreifen des Bedieners, um dem Bediener dadurch das Ausführen anderer Aufgaben zu erlauben (z.B. das Programmieren des Scanners oder Injektors, das Positionieren des Patienten auf dem Scannertisch, das Legen eines Katheters beim Patienten), während die Spritze mit Fluid gefüllt wird. Natürlich ist dieses Merkmal typischerweise nicht bei vorgefüllten oder vorgeladenen Spritzen, welche bereits Fluid darin enthalten, erforderlich.

[0387] In einer bevorzugten Ausführung umfasst das Merkmal Auto-Füllen auch das Merkmal "Reduzieren gefangener Luft", um die Menge der während des Fluidansaugvorgangs in die Spritze gesaugten Luft zu reduzieren. Während eines Ansaugvorgangs, welcher zum Beispiel durch das Merkmal Auto-Füllen erleichtert wird, zieht der Injektorkolben den Spritzenkolben zurück, um Fluid in die Spritze zu ziehen. Häufig wird zum Beispiel, wenn die Saugströmungsgeschwindigkeit groß genug ist, zusammen mit dem Fluid Luft in die Spritze gesaugt. Um die Menge der in die Spritze gesaugten Luft zu reduzieren, kehrt das Merkmal der Reduzierung gefangener Luft die Bewegung des Injektorkolbens ein- oder mehrmals während des Ansaugvorgangs um (d.h. bewegt den Injektorkolben leicht nach vorne). Durch Reduzieren der während des Füllvorgangs in die Spritze gesaugten Luftmenge, werden die Menge und Größe der in der Spritze ausgebildeten Luftbläschen sowie die für das anschließende Ausstoßen der Luft aus der Spritze und dem Verbindungsschlauch (d.h. das Vorbereiten des Systems) erforderliche Zeit reduziert, was zu einer geringeren Wahrscheinlichkeit einer unabsichtlichen Luftinjektion führt.

[0388] Das Merkmal "Auto-Vorbereiten" ermöglicht es einem Injektor, die Fluidstrecke (d.h. die Spritze und den Verbindungsschlauch) vor einem Injektionsvorgang automatisch vorzubereiten. Vorzugsweise wird das in einem mit einer Spritze verwendeten Verbindungsschlauch enthaltene Fluidvolumen in den Injektor vorprogrammiert. Zum Beispiel fasst ein 60'-Niederdruckverbindungsschlauch ("LPCT"), welcher von Medrad, Inc., der Inhaberin der vorliegenden Anmeldung, zur Verwendung mit Einmalspritzen vorgesehen wird, typischerweise etwa 2,78 ml Fluid. Alternativ kann der Bediener das in dem Verbindungsschlauch enthaltene Fluidvolumen manuell in den Injektor programmieren.

[0389] Wie hervorgeht, kann das Merkmal Auto-Vorbereiten abhängig von bestimmten Umständen von dem oben beschriebenen Merkmal Auto-Füllen funktionell abhängig sein. Wenn eine Spritze mit Fluid gefüllt wird (d.h. mittels des Merkmals Auto-Füllen), kompensiert der Injektor automatisch den Verbindungsschlauch, indem er sein entsprechendes Fluidvolumen zu dem vom Bediener gewünschten Fluidvolumen, das für einen Injektionsvorgang in die Spritze gesaugt werden soll, addiert. Wenn der Bediener zum Beispiel die Spritze für einen Injektionsvorgang mit 150 ml Fluid füllen möchte, wird das Merkmal Auto-Füllen das Fluidvolumen des Verbindungsschlauchs kompensieren, indem es automatisch 2,78 ml Fluid (z.B. für einen 60'-LPCT) hinzuaddiert, für ein in die Spritze gesaugtes Gesamtvolumen von 152,78 ml. Nachdem die Spritze mit Fluid gefüllt ist, würde das Merkmal Auto-Vorbereiten dann bewirken, dass der Injektorkolben den Spritzenkolben soweit vorbewegt, dass Luft aus dem Spritzen-

und aus dem Verbindungsschlauchsystem ausgestoßen wird, vorzugsweise ohne Aufforderung durch den Bediener. Sobald die Funktion Auto-Vorbereiten durchgeführt ist, sollte am patientenseitigen Ende des Verbindungsschlauchs (d.h. das Ende, das mit dem Katheter verbunden ist) Fluid vorhanden sein.

[0390] Wie hervorgeht, kann das Merkmal Auto-Vorbereiten dem Bediener Zeit sparen und die Menge verschwendeten Fluids reduzieren. Durch automatisches Ausgleichen des in dem Verbindungsschlauch enthaltenen Fluids muss der Bediener nicht den Verlauf des Fluids von der Spritze durch den Verbindungsschlauch wachsam verfolgen, um das Vorbewegen des Injektorkolbens vor einem Austreten einer erheblichen Fluidmenge aus dem Ende des Verbindungsschlauchs anzuhalten. Auch weil manche Bediener herkömmlicher Injektoren den Injektorkolben schnell vorbewegen, um die für das Vorbereiten des Spritzen- und Schlauchsystems erforderliche Zeit zu verringern, wird häufig eine erhebliche Fluidmenge aus dem Ende des Verbindungsschlauchs ausgestoßen, bevor der Bediener die Vorbewegung des Injektorkolbens stoppt. Wenn viel genug Kontrastmittel ausgestoßen wird, muss die Spritze eventuell neu gefüllt werden (und das Spritzen- und Schlauchsystem anschließend erneut vorbereitet werden), um zu gewährleisten, dass sie genügend Fluidmenge für den erforderlichen Injektionsvorgang enthält.

[0391] Zwar ist das Merkmal Auto-Vorbereiten bevorzugt zur Verwendung mit leeren Spritzen gedacht, die durch einen Ansaugvorgang am Injektor gefüllt wurden (d.h. nicht vorgefüllte und nicht vorgeladene Spritzen), doch könnte das Merkmal Auto-Vorbereiten auch mit vorgefüllten und vorgeladenen Spritzen verwendet werden.

[0392] Das Merkmal "Auto-Zurückziehen" ermöglicht es einem Injektor, den Injektorkolben nach Abnehmen oder Ablösen einer Spritze von dem Injektor automatisch zurückzuziehen. Am Ende eines Injektionsvorgangs befindet sich der Injektorkolben und der Spritzenkolben typischerweise am distalen Ende der Spritze. Wie oben sowie in den U.S. Patenten Nr. 5,383,858 und 5,300,031 beschrieben (welche beide hiermit durch Erwähnung Bestandteil dieser Anmeldung werden), ragt daher nach Ablösen der Spritze von dem Injektor der Injektorkolben häufig an der Vorderseite des Injektors (oder in einem an der Vorderseite des Injektors angebrachten Druckmantel) hervor. Vor allem bei Spritzen mit Spritzenkolben hinten, bei vorgeladenen Spritzen und vorgefüllten Spritzen muss der Injektorkolben für gewöhnlich zurückgezogen werden, um für den nächste Injektionsvorgang eine neue Spritze an dem Injektor anzubringen. Um dem Bediener Zeit beim Zurückziehen des Injektorkolbens zu sparen, zieht das Merkmal Auto-Zurückziehen den Injektorkolben zurück, nachdem der

Injektor erfasst, dass die Spritze von ihm abgenommen wurde (z.B. nach einem Injektionsvorgang), um den Injektorkolben in eine Position für das Aufnehmen einer neuen Spritze zu bringen. Bei Verwendung von Spritzen mit Spritzenkolben vorne an dem Injektor kann das Merkmal Auto-Zurückziehen deaktiviert werden, um unnötige und/oder überflüssige Injektorkolbenbewegungen zu verhindern. Das Merkmal Auto-Zurückziehen könnte manuell durch den Bediener oder automatisch durch den Injektor deaktiviert werden. Wenn zum Beispiel eine Spritze mit Spritzenkolben vorne an dem Injektor installiert und von diesem erkannt wird, könnte der Injektor automatisch eine Standardeinstellung zum Deaktivieren des Merkmals Auto-Zurückziehen für spätere Spritzen vorgeben, bis ein Eingriff durch den Bediener aktiviert wird oder bis das System das Anbringen einer vorgefüllten oder vorgeladenen Spritze oder einer Spritze mit Spritzenkolben hinten erfasst. Wenn der Injektor eine vorgefüllte oder vorgeladene Spritze erfasst, kann das System jegliche in der Spritze verbleibende Restluft kompensieren, indem der Umfang der vorzunehmenden Vorbereitung angepasst wird. Wenn zum Beispiel die vorgefüllte Spritze typischerweise etwa 1,2 ml Luft oder "Totraum" enthält und mit einem 60'-LPCT verbunden ist (der etwa 2,78 ml Fluid aufnimmt), würde das Injektorsystem etwa 3,97 ml von dem Spritzen- und Verbindungsschlauchsystem vorbereiten.

[0393] Wie hervorgeht, könnten abhängig vom Bedarf des Bedieners die oben beschriebenen Auto-Merkmale unabhängig oder in Verbindung miteinander verwendet werden, um den Injektorgebrauch zu erleichtern. Die oben beschriebenen Auto-Merkmale könnten zum Beispiel in folgender Weise mit einer Spritze mit Spritzenkolben hinten verwendet werden. Nachdem ein Bediener die Spritze mit Spritzenkolben hinten an einem Injektor installiert, bewegt das Merkmal Auto-Vorbewegen den Spritzenkolben zum distalen Ende der Spritze vor (d.h. um Luft aus der Spritze auszustoßen und den Spritzenkolben in seine Position für das Ansaugen von Fluid in diese zu bringen). Das Merkmal Auto-Füllen saugt anschließend beruhend auf der vom Bediener für den Injektionsvorgang gewünschten Menge eine vorbestimmte Fluidmenge und bevorzugt unter Kompensation des Fluidvolumens des Verbindungsschlauchs in die Spritze. Das Merkmal Auto-Vorbereiten bewegt dann den Injektorkolben und den Spritzenkolben automatisch vor, um Luft aus dem Spritzen- und Verbindungsschlauchsystem zu entfernen. Nach Beenden des Injektionsvorgangs und Abnehmen der Spritze von dem Injektor zieht anschließend das Merkmal Auto-Zurückziehen den Injektorkolben zurück, um den Injektor in seine Position für den nächsten Injektionsvorgang mit einer Spritze mit Spritzenkolben hinten, mit einer vorgeladenen Spritze oder mit einer vorgefüllten Spritze zu bringen.

[0394] Als weiteres Beispiel könnten die Auto-Merk-

male auf folgende Weise mit einer vorgefüllten Spritze oder einer vorgeladenen Spritze verwendet werden. Nachdem ein Bediener die vorgefüllte Spritze oder die vorgeladene Spritze am Injektor angebracht hat, bewegt das Merkmal Auto-Greifen den Injektorkolben zum formschlüssigen Paaren oder Greifen mit dem Spritzenkolben in die Spritze. Das Merkmal Auto-Vorbereiten bewegt dann den Injektorkolben und den Spritzenkolben vor, um Luft aus dem Spritzen- und Verbindungsschlauchsystem auszustoßen und dieses dadurch vorzubereiten. Nach Beenden des Injektionsvorgangs und Abnehmen der Spritze von dem Injektor zieht das Merkmal Auto-Zurückziehen anschließend den Injektorkolben zurück, um den Injektor in seine Position für den nächsten Injektionsvorgang mit einer Spritze mit Spritzenkolben hinten, mit einer vorgeladenen Spritze oder mit einer vorgefüllten Spritze zu bringen.

[0395] Als noch weiteres Beispiel könnten die Auto-Merkmale auf folgende Weise mit einer Spritze mit Spritzenkolben vorne verwendet werden. Nachdem ein Bediener die Spritze mit Spritzenkolben vorne an dem Injektor angebracht hat, bewegt das Merkmal Auto-Greifen den Injektorkolben zum formschlüssigen Paaren oder Greifen mit dem Spritzenkolben in die Spritze. Das Merkmal Auto-Füllen saugt anschließend beruhend auf einer vom Bediener für den Injektionsvorgang erwünschten Menge und vorzugsweise unter Kompensation des Fluidvolumens des Verbindungsschlauchs eine vorbestimmte Fluidmenge in die Spritze. Das Merkmal Auto-Vorbereiten bewegt dann den Injektorkolben und den Spritzenkolben automatisch vor, um Luft aus dem Spritzen- und Verbindungsschlauchsystem auszustoßen. Nach Beenden des Injektionsvorgangs und Abnehmen der Spritze von dem Injektor zieht das Merkmal Auto-Zurückziehen anschließend den Injektorkolben zurück (z.B. wenn die Standardeinstellung zum Deaktivieren des Merkmals Auto-Zurückziehen für die Spritzen mit Spritzenkolben vorne durch den Bediener außer Kraft gesetzt wurde), um den Injektor in seine Position für den nächsten Injektionsvorgang mit einer Spritze mit Spritzenkolben hinten, mit einer vorgeladenen Spritze oder mit einer vorgefüllten Spritze zu bringen. Wenn neue Spritzen mit Spritzenkolben vorne mit dem Injektor verwendet werden sollen (und die Standardeinstellung zum Deaktivieren des Merkmals Auto-Zurückziehen für die Spritzen mit Spritzenkolben vorne nicht durch den Bediener außer Kraft gesetzt wurde), dann ist das Merkmal Auto-Zurückziehen nicht aktiv und der Injektorkolben bleibt für die nächste Spritze in seiner ausgefahrenen Stellung.

[0396] Die erfindungsgemäßen Injektoren und Injektorensysteme können auch weitere Merkmale zusätzlich zu einem oder zu mehreren der oben beschriebenen Auto-Merkmale aufweisen, um die Nützlichkeit der Auto-Merkmale weiter zu verbessern und die Bediener für das Ausführen weiterer Funktionen

freizustellen. Zum Beispiel können die erfindungsgemäßen Injektoren und Injektorensysteme mit einer Halterungsvorrichtung für das Halten von Fluidquellen, wie Flaschen oder Beuteln, während der Funktion Auto-Füllen versehen sein. Durch das Halten der Fluidquelle während der Funktion Auto-Füllen ist es nicht mehr notwendig, dass der Bediener die Fluidquelle während des Füllens der Spritze hält, wodurch der Bediener für andere Aufgaben in Vorbereitung auf den Injektionsvorgang freigestellt wird. Natürlich würde die Fluidquellen-Halterungsvorrichtung für den Bediener auch neben der Funktion Auto-Füllen von Vorteil sein. Wenn zum Beispiel das Merkmal Auto-Füllen an einem bestimmten Injektor nicht vorhanden ist, würde die Fluidquellen-Halterungsvorrichtung immer noch zum Halten der Fluidquelle während der vom Bediener durchgeführten Füllvorgänge dienen.

[0397] Ferner können die erfindungsgemäßen Injektoren, Spritzen und Injektorsysteme mit einer Halterungsvorrichtung für das Halten des patientenseitigen Endes des Verbindungsschlauchs während der Funktion Vorbereiten versehen sein (z.B. Auto-Vorbereiten oder durch den Bediener ermöglichtes Vorbereiten). Durch Halten des patientenseitigen Endes des Verbindungsschlauchs, vorzugsweise in vertikaler Richtung, um ein Tropfen von Fluid aus dem patientenseitigen Ende zu verhindern, stellt die Verbindungsschlauch-Halterungsvorrichtung den Bediener für andere Aufgaben bei der Vorbereitung des Injektionsvorgangs frei. Verschiedene andere Injektorvorgänge (Injektionsprotokollprogrammierung, Prüfen auf Luft, etc.) werden bzw. können natürlich zwischen den verschiedenen Auto-Funktion ausgeführt werden.

[0398] Die vorstehende Beschreibung und die Belegezeichnungen zeigen die derzeit bevorzugten Ausführungen der Erfindung auf. Für den Fachmann sind natürlich im Hinblick auf die vorstehende Lehre verschiedene Abwandlungen, Erweiterungen und alternative Ausgestaltungen naheliegend, ohne vom Schutzzumfang der offenbarten Erfindung abzuweichen. Der Schutzzumfang der Erfindung wird durch die folgenden Ansprüche, nicht durch die vorstehende Beschreibung angezeigt. Alle Änderungen und Abwandlungen, die unter das Wesen und in den gleichwertigen Umfang der Ansprüche fallen, sollen von deren Schutzzumfang erfasst werden.

Schutzansprüche

1. Spritze zur Verwendung mit einem Injektor mit einem Spritzenhalterungsmechanismus, wobei die Spritze umfasst:

- einen Körper mit einem hinteren Ende und einem vorderen Ende;
- einen in dem Körper beweglich angeordneten Spritzenkolben; und

– mindestens ein zum Körper gehöriges Befestigungselement;

dadurch gekennzeichnet, dass

das mindestens eine Befestigungselement dafür ausgelegt ist, mit dem Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors unabhängig von der Ausrichtung der Spritze zum Injektor lösbar zu greifen.

2. Spritze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement einen an dem Körper angeordneten ringförmigen Absatz umfasst.

3. Spritze nach Anspruch 1, welche weiterhin einen oder mehrere zum Körper gehörige Vorsprünge umfasst, wobei der eine Vorsprung bzw. die mehreren Vorsprünge dafür ausgelegt sind, mit entsprechenden Elementen des Spritzenhalterungsmechanismus zu greifen, um das Ablösen der Spritze von dem Injektor durch Drehbewegung zu ermöglichen.

4. Spritze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement ein oder mehrere Laschenelemente umfasst.

5. Spritze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Laschenelemente ein an dem Körper befestigtes erstes Laschenende und ein für das Greifen mit dem Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors ausgelegtes zweites Laschenende umfasst.

6. Spritze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschenelemente elastische Elemente sind.

7. Spritze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschenelemente einstückig mit dem Körper ausgebildet sind.

8. Spritze nach Anspruch 1, welche weiterhin einen zum Körper gehörigen Flansch umfasst, welcher dafür ausgelegt ist, mit einer entsprechenden Fläche des Injektors zu greifen, wenn die Spritze lösbar an diesem angeschlossen ist.

9. Spritze nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch dafür ausgelegt ist, ein Eindringen von Fluid in das Innere der Spritze im Wesentlichen zu verhindern.

10. Spritze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement in einer axialen Richtung bewegt wird, um lösbar mit dem Injektor zu greifen.

11. Spritze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement in einer vertikalen Richtung bewegt wird, um lösbar mit dem Injektor zu greifen.

12. Spritze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement zum hinteren Ende des Körpers gehörig ist.

13. Spritze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement zum vorderen Ende des Körpers gehörig ist.

14. Spritze nach Anspruch 1, welche weiterhin eine Codiervorrichtung umfasst, welche dazu dient, dem Injektor Spritzeninformationen zu liefern.

15. Injektor für das Injizieren von Fluid aus einer an diesem angebrachten Spritze, wobei der Injektor umfasst:

– ein Gehäuse;

– ein Antriebselement, welches mindestens teilweise in dem Gehäuse angeordnet ist und dazu dient, mit einem Spritzenkolben der Spritze zu greifen; und

– einen zum Gehäuse gehörigen Spritzenhalterungsmechanismus;

dadurch gekennzeichnet, dass

der Spritzenhalterungsmechanismus dafür ausgelegt ist, unabhängig von der Ausrichtung der Spritze zum Injektor die Spritze lösbar zu greifen.

16. Injektor nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Spritzenhalterungsmechanismus ein oder mehrere Greifelemente umfasst, welche dafür ausgelegt sind, entsprechende Elemente der Spritze lösbar zu greifen.

17. Injektor nach Anspruch 16, welcher weiterhin ein Aktorelement umfasst, welches dafür ausgelegt ist, die entsprechenden Elemente der Spritze zu greifen, um diese aus dem Eingriff mit dem einen bzw. den mehreren Greifelementen zu drücken, um die Spritze von dem Injektor abzulösen.

18. Injektor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das eine bzw. die mehreren Greifelemente elastische oder bewegliche Elemente sind.

19. Injektor nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das eine bzw. die mehreren Greifelemente betätigt werden, um diese aus dem Eingriff mit den entsprechenden Elementen der Spritze zu drücken, um die Spritze von dem Injektor abzulösen.

20. Injektor nach Anspruch 18, welcher weiterhin ein zu dem einen oder den mehreren Greifelementen gehöriges Aktorelement umfasst, wobei das Aktorelement dafür ausgelegt ist, durch die Spritze gedreht zu werden, um zum Ablösen der Spritze von dem Injektor das eine bzw. die mehreren Greifelemente aus dem Eingriff mit den entsprechenden Elementen der Spritze zu drücken.

21. Injektor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass das eine bzw. die mehreren Greifelemente federgespannte Elemente sind.

22. Injektor nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der Spritze gegen das eine bzw. die mehreren Greifelemente zum Überwinden der Federkraft das eine bzw. die mehreren Greifelemente zum Ablösen der Spritze von dem Injektor aus dem Eingriff mit den entsprechenden Elementen der Spritze drückt.

23. Injektor nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigung des einen bzw. der mehreren Greifelemente zum Überwinden der Federkraft das einen bzw. die mehreren Greifelemente zum Ablösen der Spritze von dem Injektor aus dem Eingriff mit den entsprechenden Elementen der Spritze drückt.

24. Injektor nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Spritzenhalterungsmechanismus dafür ausgelegt ist, die Spritze in axialer Richtung lösbar zu greifen.

25. Injektor nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Spritzenhalterungsmechanismus dafür ausgelegt ist, die Spritze in vertikaler Richtung lösbar zu greifen.

26. Injektor nach Anspruch 15, welcher weiterhin einen Sensor umfasst, welcher dafür ausgelegt ist, die durch eine Codiervorrichtung an einer Spritze bereitgestellten Spritzeninformationen zu lesen.

27. Injektor für das Injizieren von Fluid aus einer daran angebrachten Spritze, wobei der Injektor umfasst:

- ein Gehäuse und
- ein zum Gehäuse gehöriges Halterungselement für das lösbare Greifen der Spritze;

dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungselement bei Drehung der Spritze zwischen einem entspannten Zustand, in dem die Spritze von dem Halterungselement gegriffen wird, und einem gespannten Zustand, in dem die Spritze von dem Halterungselement abgelöst wird, bewegbar ist.

28. Injektor nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungselement einen im Wesentlichen elliptischen, biegsamen Ring umfasst.

29. Injektor nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungselement einen im Wesentlichen kreisförmigen, biegsamen Ring umfasst.

30. Injektor nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungselement mehrere Segmente umfasst.

31. Injektor nach Anspruch 27, welcher weiterhin

einen mit Nut versehenen Drehring umfasst, welcher mit dem Halterungselement in Wirkverbindung steht, wobei die Drehung des Drehrings das Halterungselement aus dem entspannten Zustand in den gespannten Zustand bringt.

32. Injektorsystem mit einem Injektor und einer Spritze, wobei das Injektorsystem umfasst:

- eine Spritze mit:
 - einem ein vorderes Ende und ein hinteres Ende aufweisenden Körper; und
 - einem beweglich in dem Körper angeordneten Spritzenkolben; und
- einen Injektor mit:
 - einem Gehäuse und
 - einem zumindest teilweise in dem Gehäuse beweglich angeordneten Injektorkolben, welcher zum Antreiben des Spritzenkolbens der Spritze in eine Vorwärtsrichtung ohne verbindenden Eingriff zwischen diesen dient, um während eines Injektionsvorgangs Fluid aus dem vorderen Ende des Körpers abzugeben;

dadurch gekennzeichnet, dass der Injektorkolben verbindend mit dem Spritzenkolben greift, um den Spritzenkolben in der Spritze zurückzuziehen.

33. Injektorsystem nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektorkolben ein Klemmhülselement mit einem oder mehreren Segmentelementen umfasst, welche für das Wegbiegen in eine radiale Richtung ausgelegt sind, um den Spritzenkolben bei Zurückziehen des Injektorkolbens zu greifen.

34. Injektorsystem nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektorkolben ein elastomeres Element umfasst, welches dafür ausgelegt ist, sich in einer radialen Richtung zu weiten, um den Spritzenkolben bei Zurückziehen des Injektorkolbens zu greifen.

35. Injektorsystem nach Anspruch 32, welches weiterhin umfasst:

- ein zum Injektorkolben gehöriges Buchsenelement und
- ein oder mehrere zu dem Injektorkolben gehörige Spritzenkolbengreifelemente, welche dafür ausgelegt sind, bei Zurückziehen des Injektorkolbens durch das Buchsenelement in Eingriff mit dem Spritzenkolben vorgespannt zu werden.

36. Injektorsystem nach Anspruch 35, welches weiterhin umfasst:

- einen mit einem Ende der Injektorkolbenbuchse verbundenen Kragen, wobei der Kragen eine Öffnung bildet, durch welche sich der Injektorkolben erstreckt;
- eine mit dem Kragen verbundene Spritzenkolbenkappe, wobei die Spritzenkolbenkappe einen Innenraum und mehrere in einer Seite desselben ausgebil-

dete Schlitzte bildet;

- eine an einem Ende des Injektorkolbens in dem Innenraum der Spritzenkolbenkappe angeordnete Greiferverlängerung;
- mehrere durch die Schlitzte angeordnete und mit der Greiferverlängerung einrückbare Greifer; und
- ein Vorspannelement in Kontakt mit der Injektorkolbenbuchse;

wodurch bei Bewegung des Injektorkolbens in eine Rückwärtsrichtung das Vorspannelement die Bewegung der Injektorkolbenbuchse vorspannt, um im Wesentlichen die Bewegung der Injektorkolbenbuchse in Rückwärtsrichtung zu verhindern, um die Greiferverlängerung zum Schieben der mehreren Greifer durch die Schlitzte in der Spritzenkolbenkappe in Eingriff mit dem Spritzenkolben in der Spritze zu veranlassen.

37. Injektorsystem nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektorkolben für das Greifen des Spritzenkolbens ohne Berücksichtigung der Ausrichtung des Spritzenkolbens zum Injektorkolben ausgelegt ist.

38. Injektorsystem nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektorkolben für das Antreiben des Spritzenkolbens ohne Berücksichtigung der Ausrichtung des Spritzenkolbens zum Injektorkolben ausgelegt ist.

39. Spritze zur Verwendung mit einem einen Spritzenhalterungsmechanismus umfassenden Injektor, wobei die Spritze umfasst:

- einen Körper mit einem hinteren Ende und einem vorderen Ende;
- einen in dem Körper beweglich angeordneten Spritzenkolben; und
- mindestens ein zum Körper gehöriges Befestigungselement;

gekennzeichnet durch:

mindestens ein zum Körper gehöriges Drehelement für das lösbare Greifen eines entsprechenden Elements des Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors.

40. Spritze nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Drehelement eine in dem Körper ausgebildete Aussparung umfasst.

41. Spritze nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Drehelement einen Vorsprung umfasst.

42. Spritzenadapter zur Verwendung mit einem Injektor, wobei der Spritzenadapter umfasst:

- ein hinteres Montageelement, welches für das Greifen mit einem zu dem Injektor gehörigen Spritzenhalterungsmechanismus ausgelegt ist; und
- ein vorderes Montageelement, welches für das Grei-

fen mit einem zu einer Spritze gehörigen entsprechenden Montageelement ausgelegt ist, um die Spritze an dem Injektor zu installieren.

43. Spritzenadapter nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Montageelement mindestens ein Greifelement umfasst, welches für das Greifen mit dem entsprechenden zur Spritze gehörigen Montageelement ausgelegt ist.

44. Spritzenadapter nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Greifelement beweglich ist, um das zur Spritze gehörige entsprechende Montageelement zu greifen.

45. Spritzenadapter nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass das hintere Montageelement mindestens ein für das Greifen mit dem Spritzenhalterungselement des Injektors ausgelegtes Befestigungselement umfasst.

46. Spritzenadapter nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement einen an dem Körper angeordneten ringförmigen Absatz aufweist.

47. Spritzenadapter nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das hintere Montageelement weiterhin einen oder mehrere Vorsprünge umfasst, welche für das Greifen mit entsprechenden Elementen des Spritzenhalterungsmechanismus ausgelegt sind, um das Ablösen der Spritze von dem Injektor durch Drehbewegung zu ermöglichen.

48. Spritzenadapter nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Befestigungselement ein oder mehrere Laschenelemente umfasst.

49. Spritzenadapter nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Laschenelemente ein an dem Adapter angebrachtes erstes Laschenende und ein für das Greifen mit dem Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors ausgelegtes zweites Laschenende umfasst.

50. Spritzenadapter nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschenelemente elastische Elemente sind.

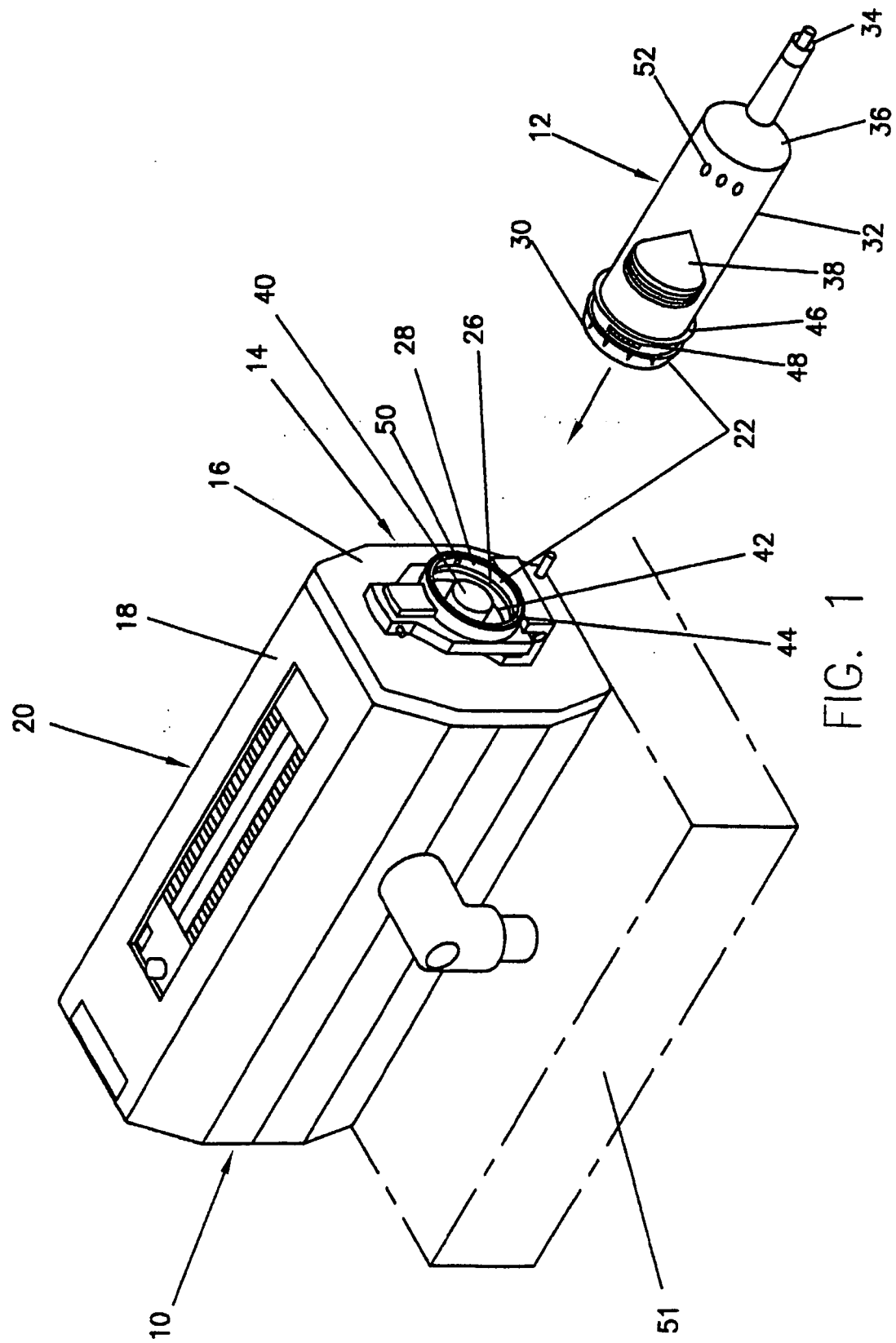
51. Spritzenadapter nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschenelemente einstückig mit dem Adapter ausgebildet sind.

52. Spritzenadapter nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass das hintere Montageelement in einer axialen Richtung bewegt wird, um mit dem Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors zu greifen.

53. Spritzenadapter nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass das hintere Montageelement in einer vertikalen Richtung bewegt wird, um mit dem Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors zu greifen.

54. Spritzenadapter nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass das hintere Montageelement für das Greifen mit dem Spritzenhalterungsmechanismus des Injektors unabhängig von der Ausrichtung des Spritzenadapters zum Injektor ausgelegt ist.

Es folgen 133 Blatt Zeichnungen



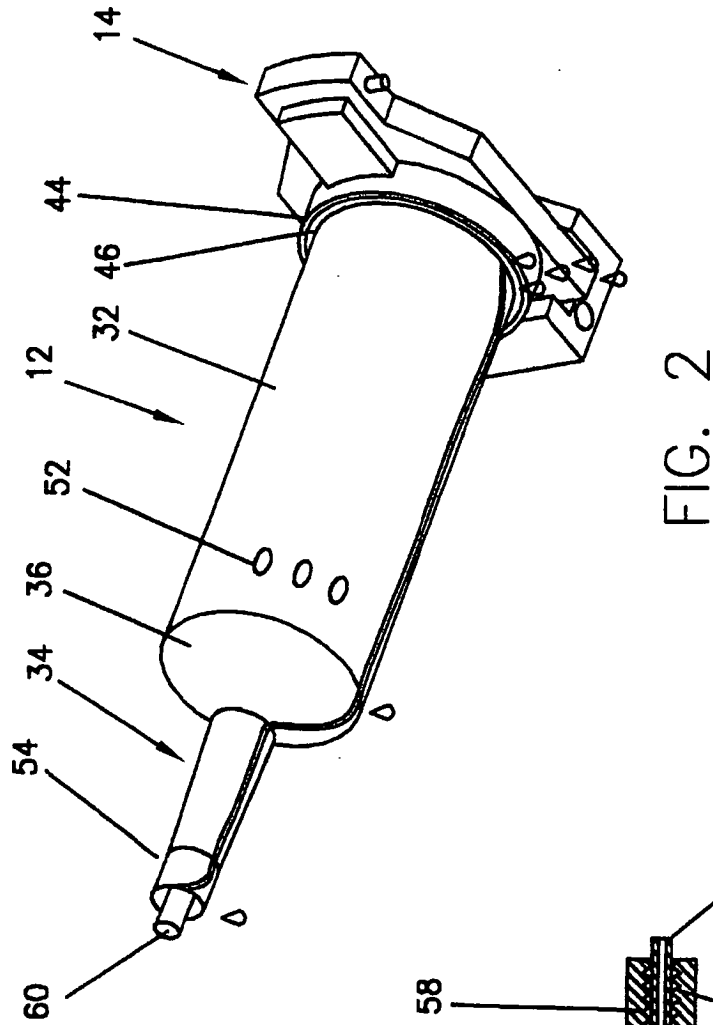


FIG. 2

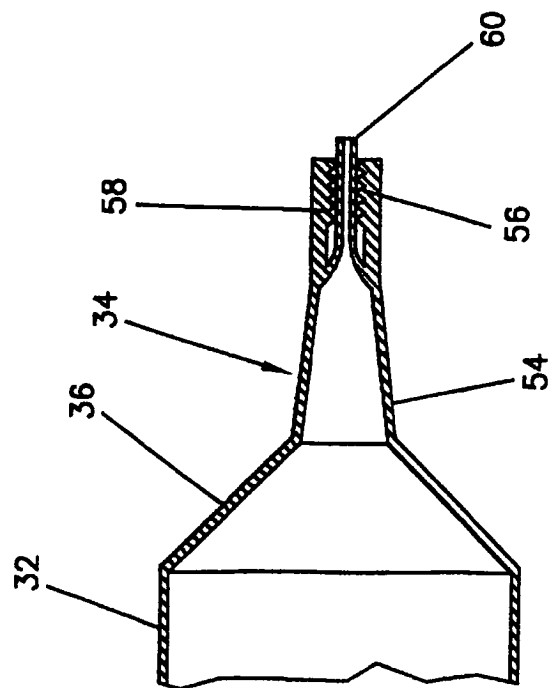
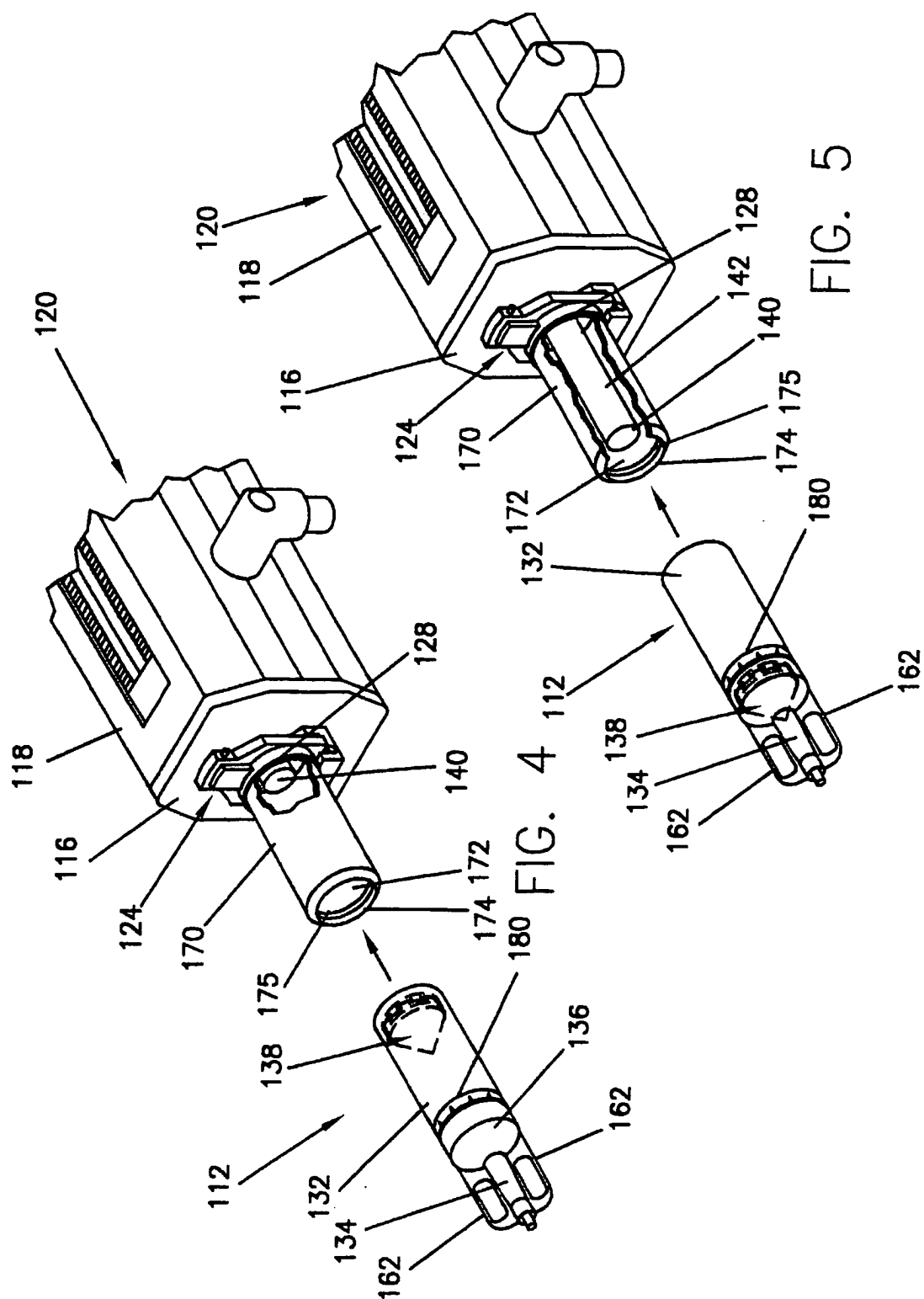


FIG. 3



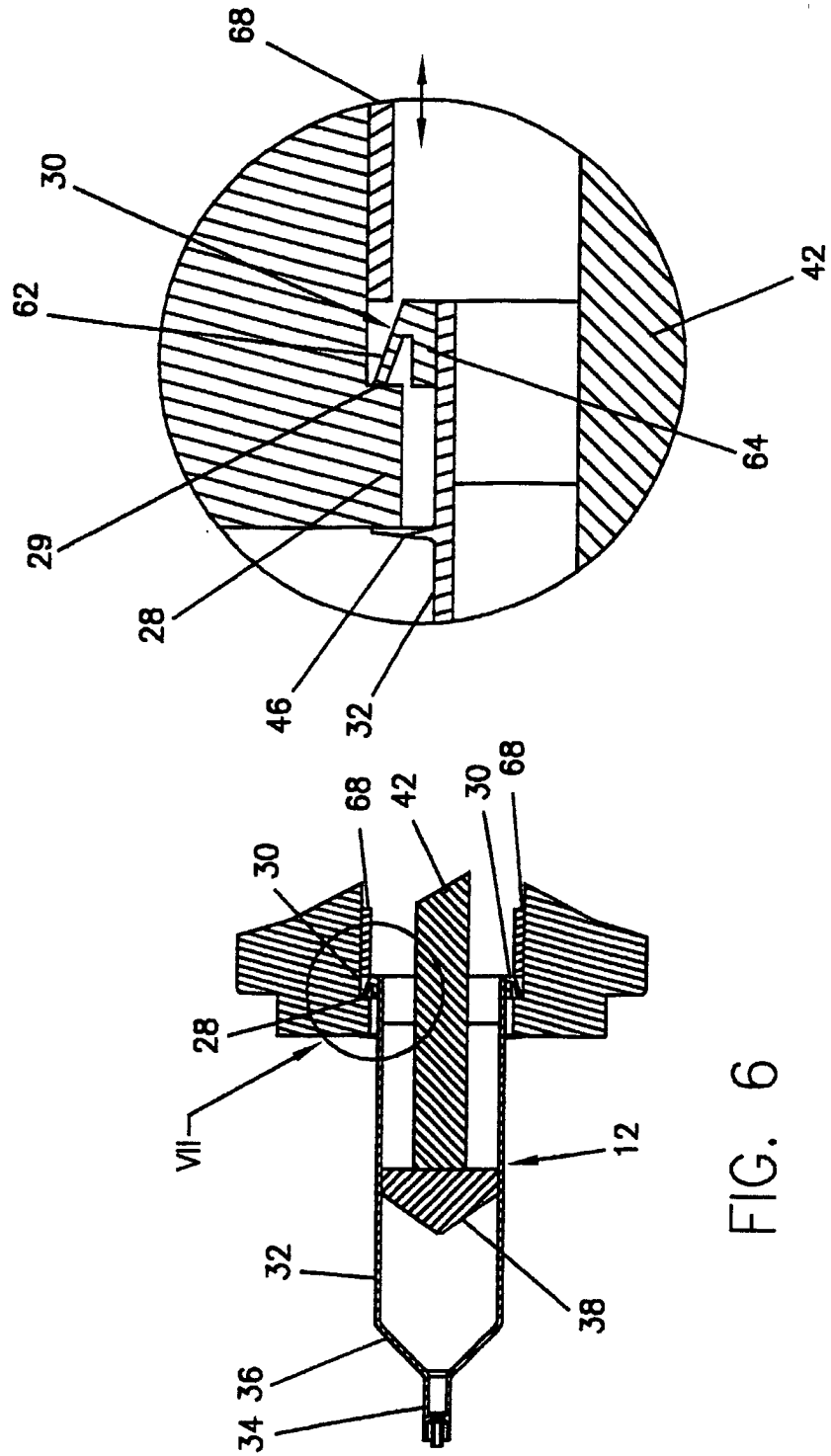


FIG. 7

FIG. 6

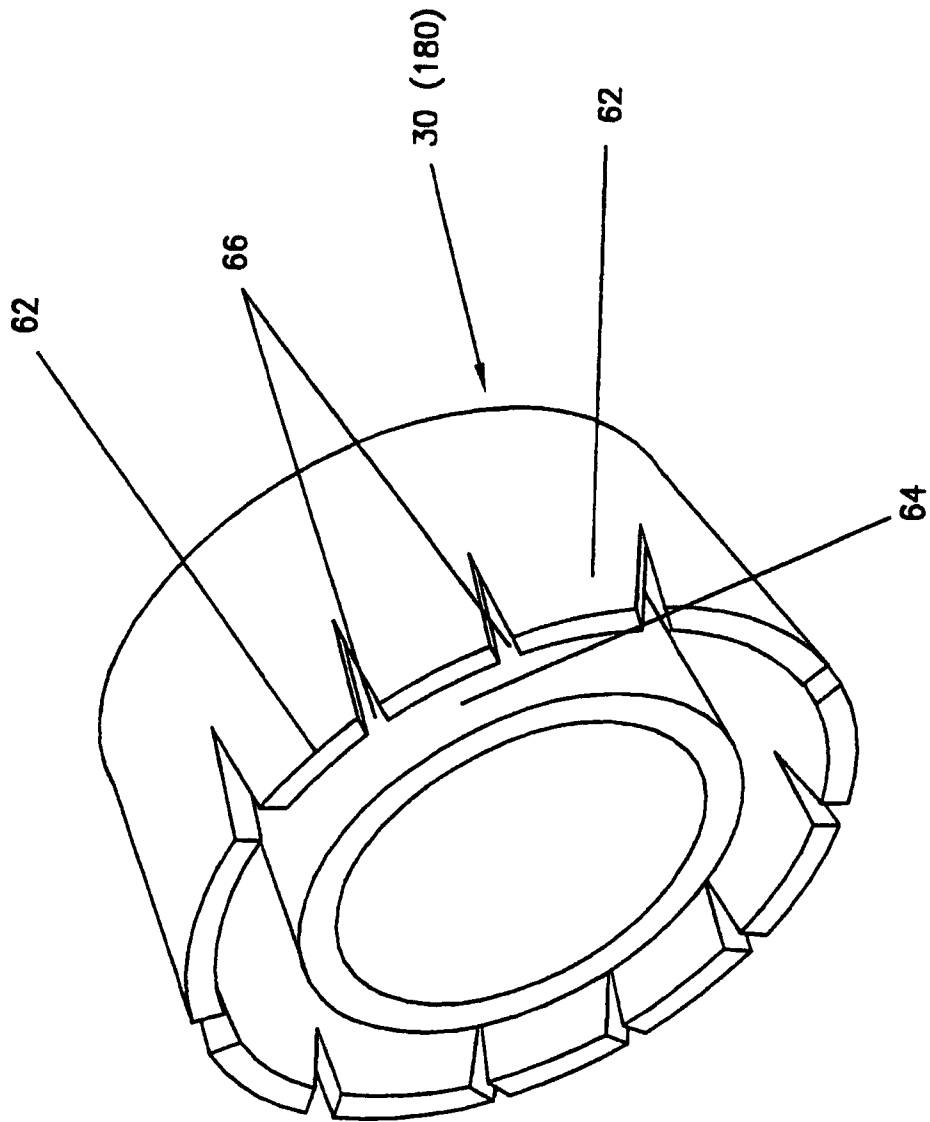


FIG. 8

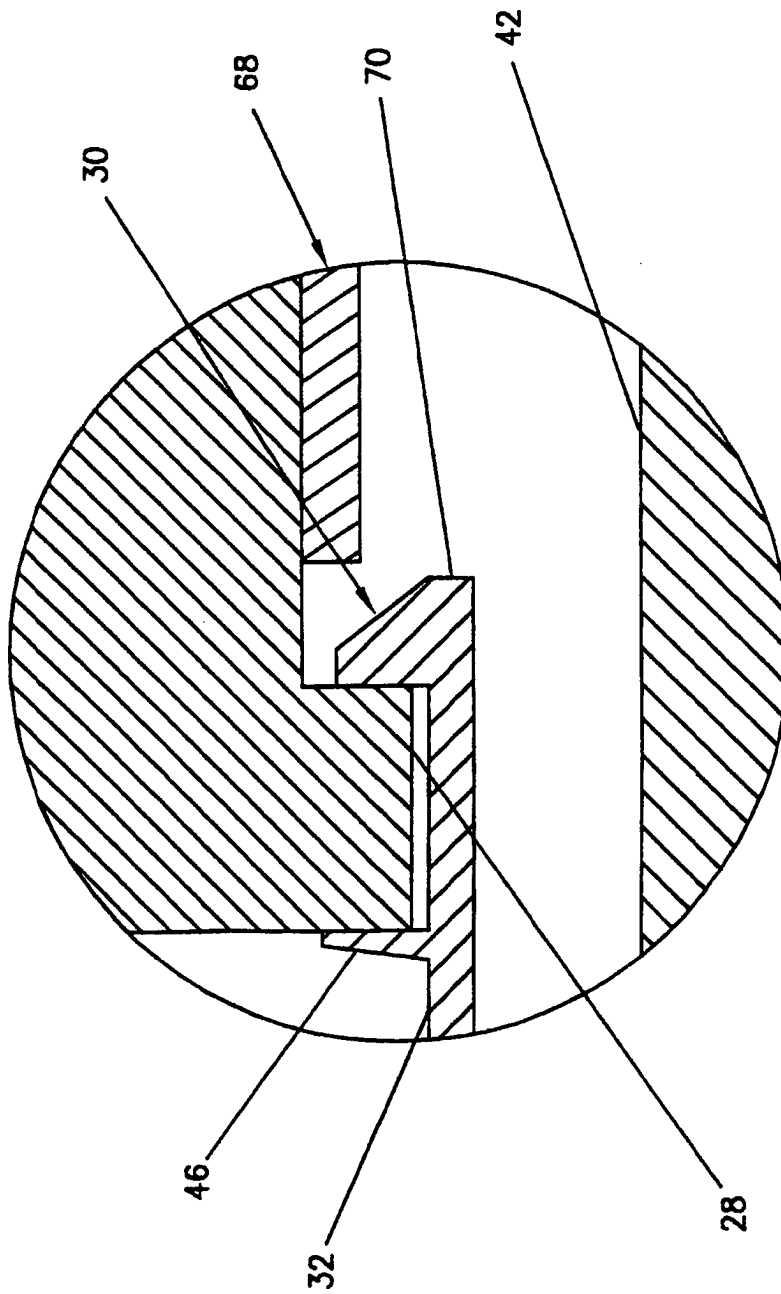


FIG. 9

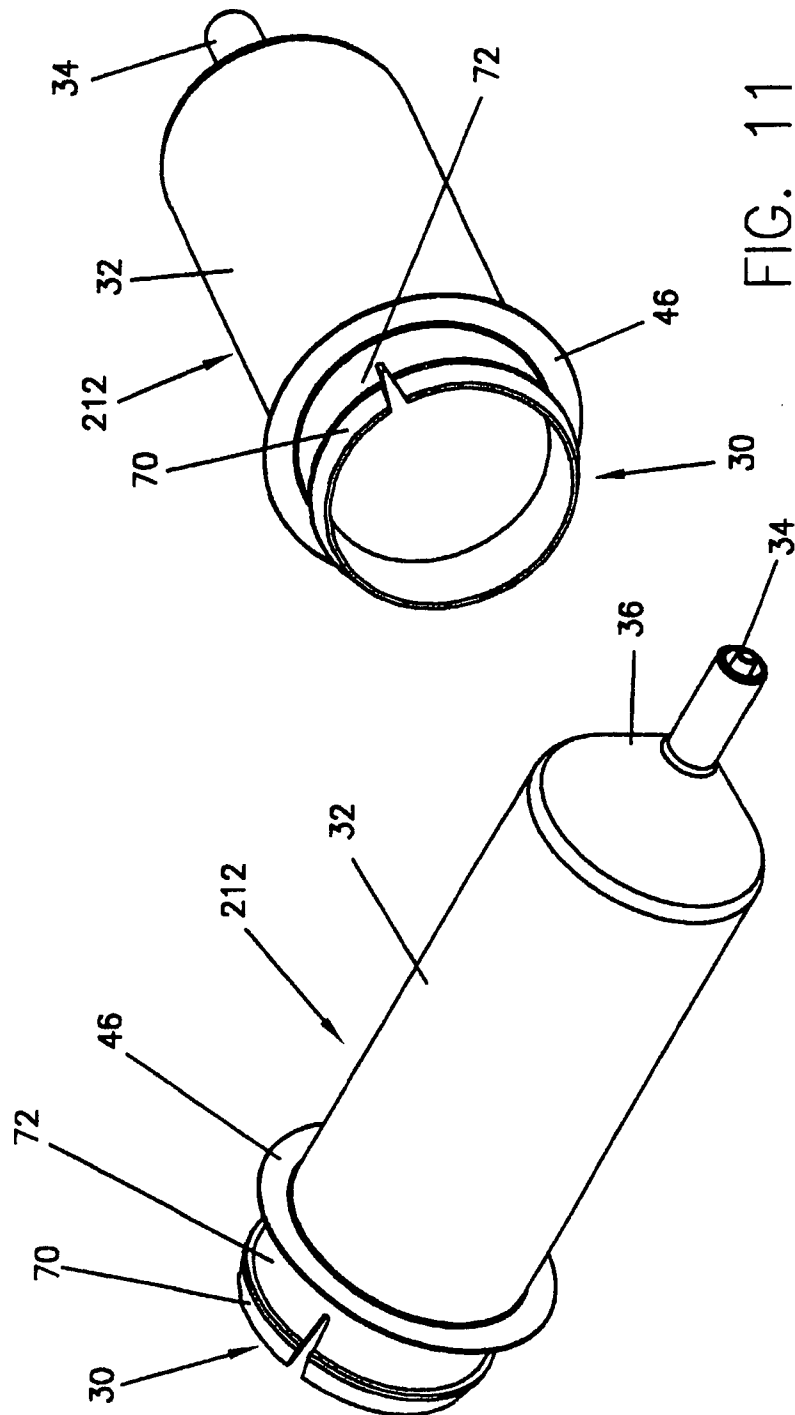


FIG. 10

FIG. 11

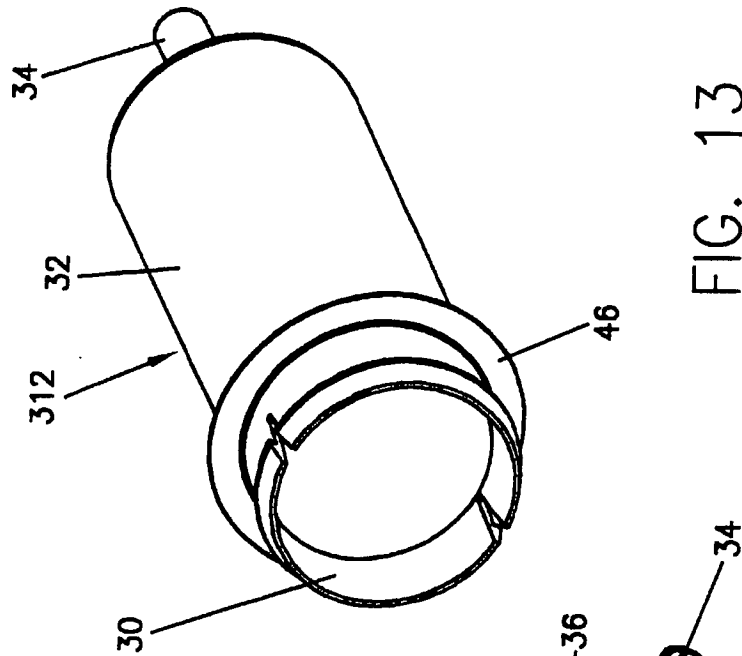


FIG. 13

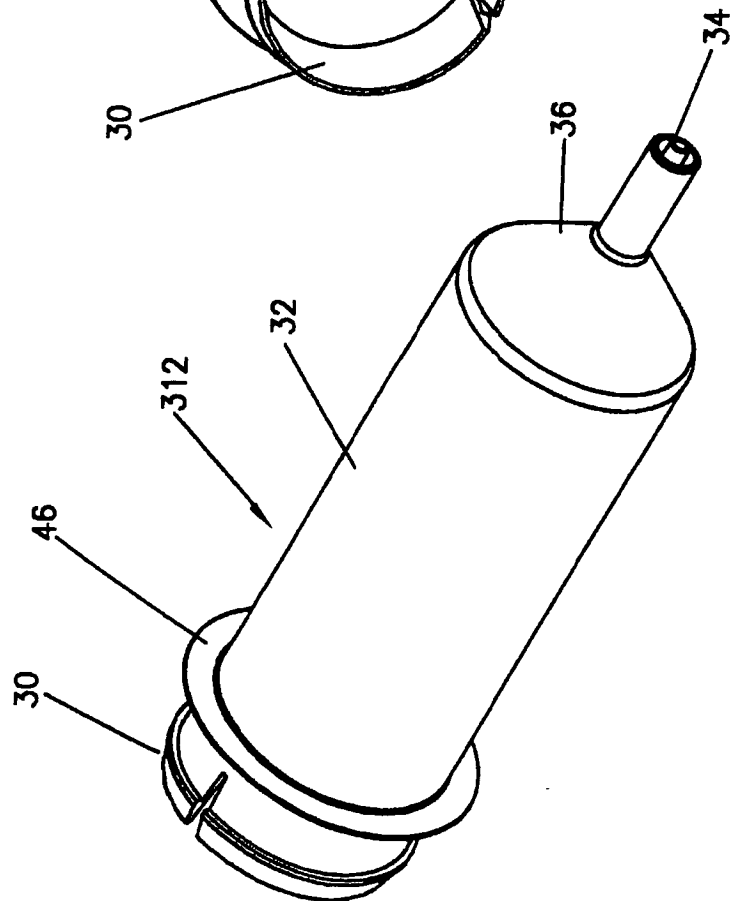


FIG. 12

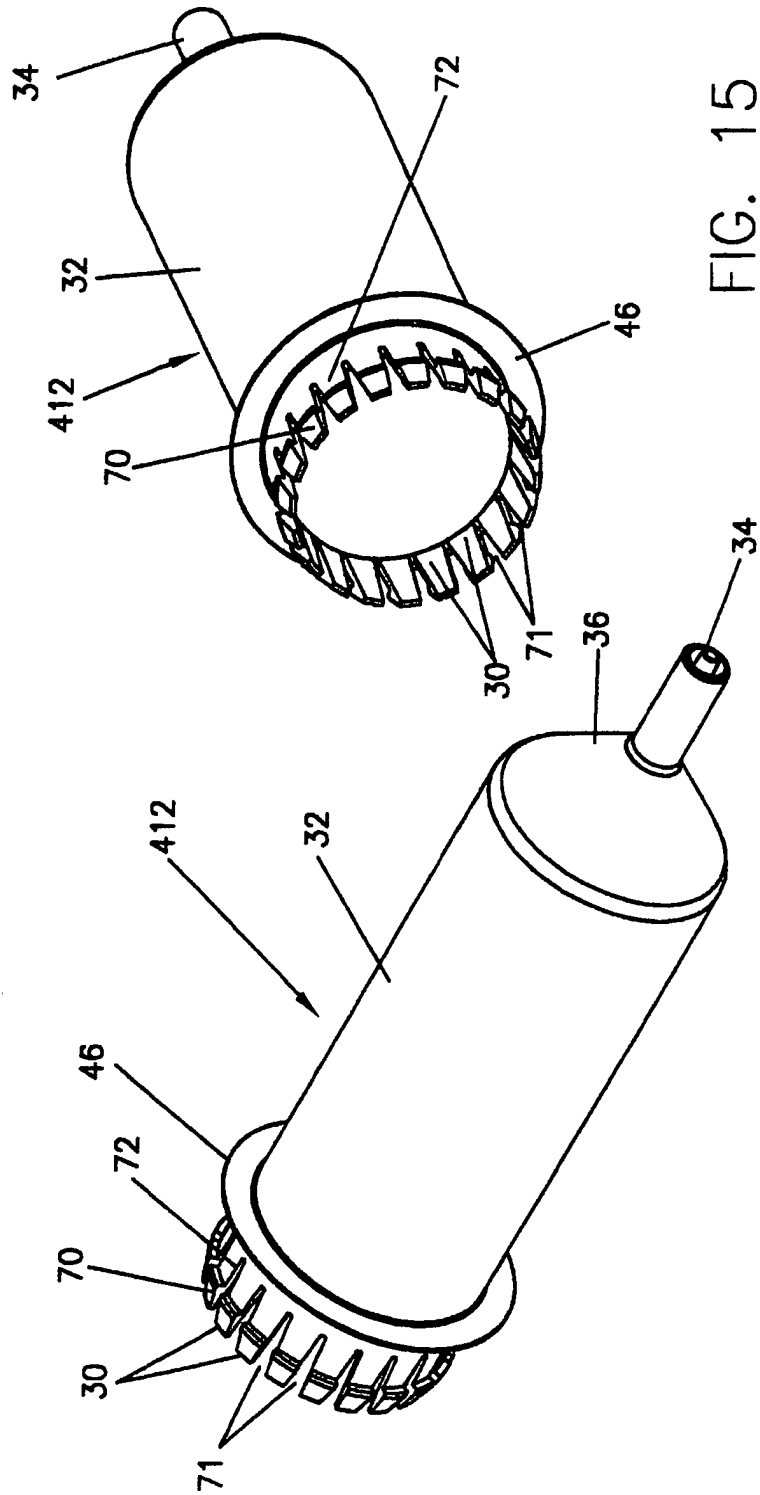


FIG. 14

FIG. 15

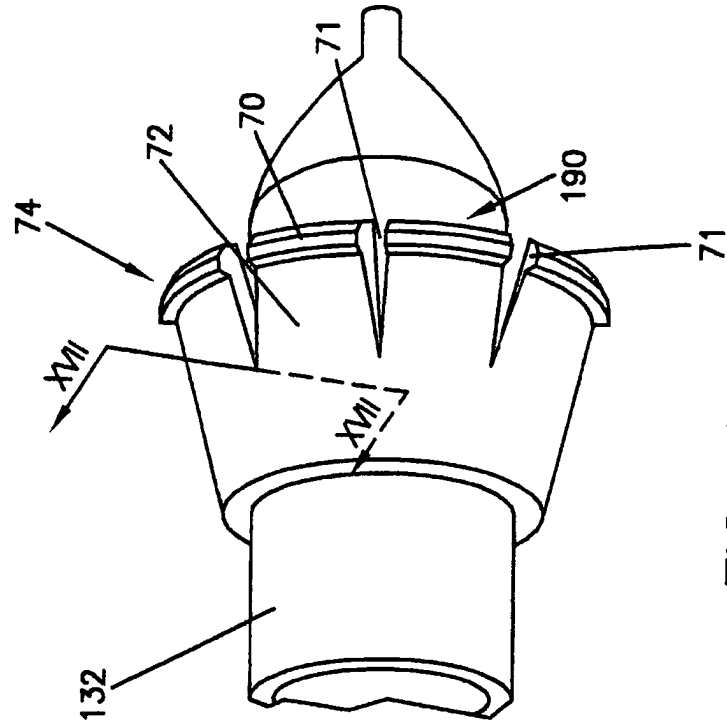


FIG. 16

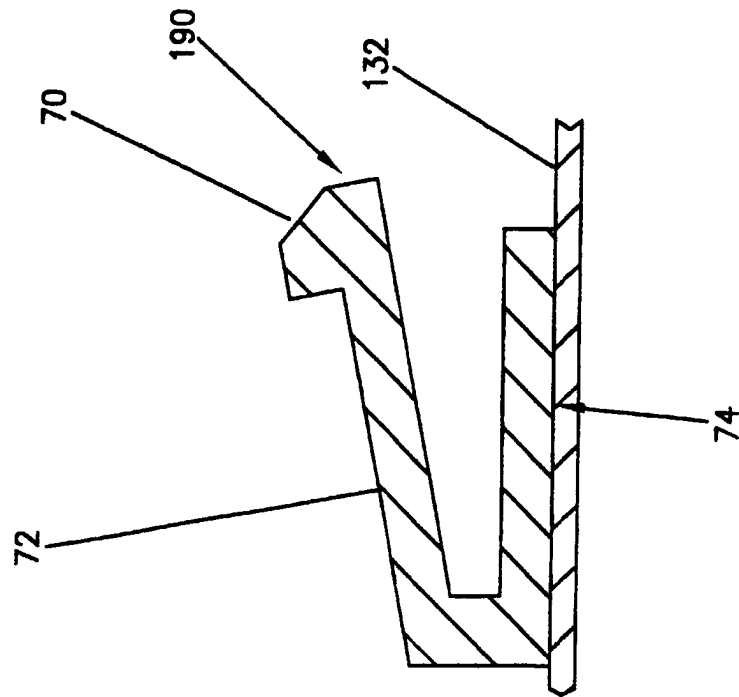


FIG. 17

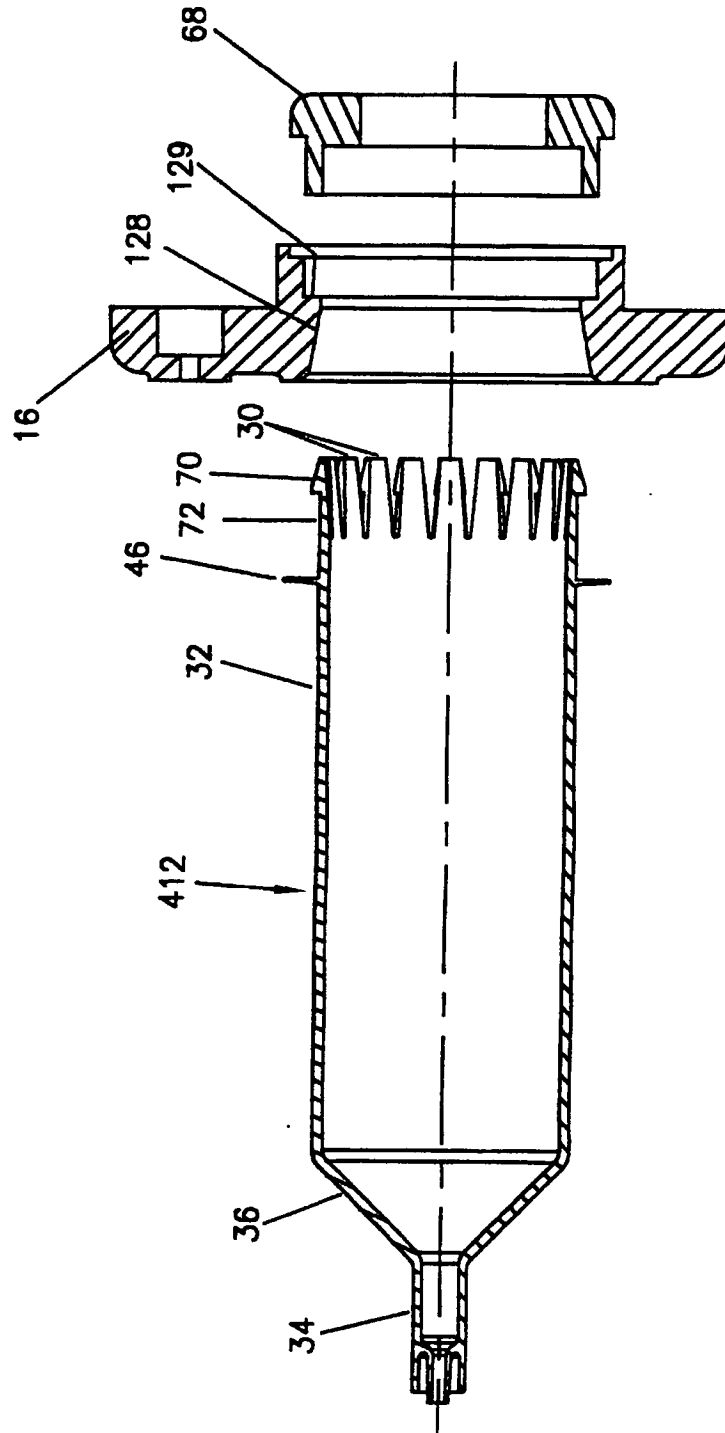


FIG. 18

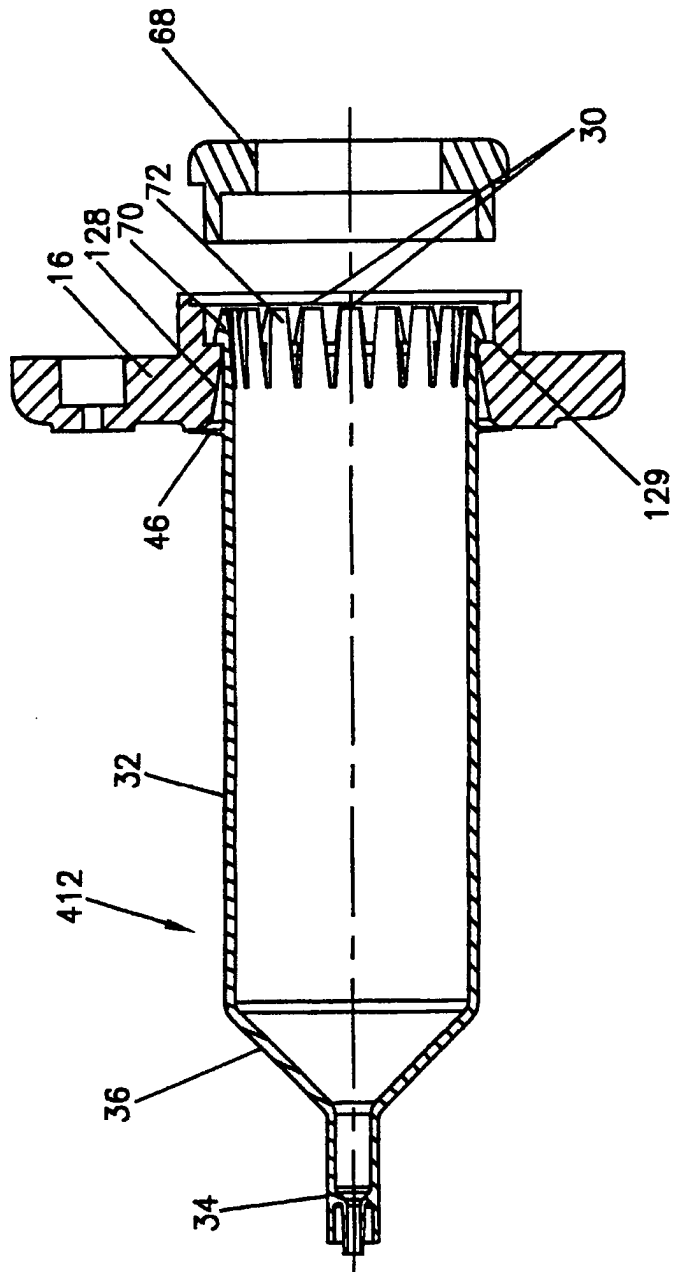


FIG. 19

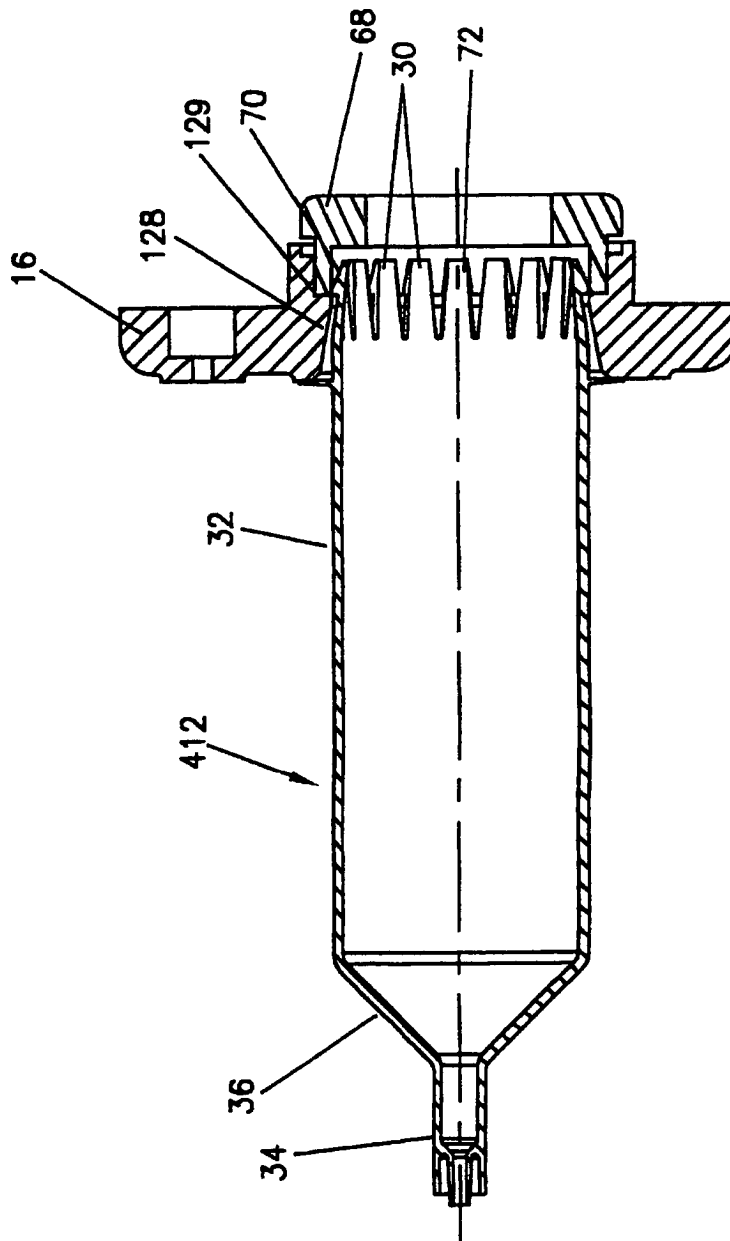


FIG. 20

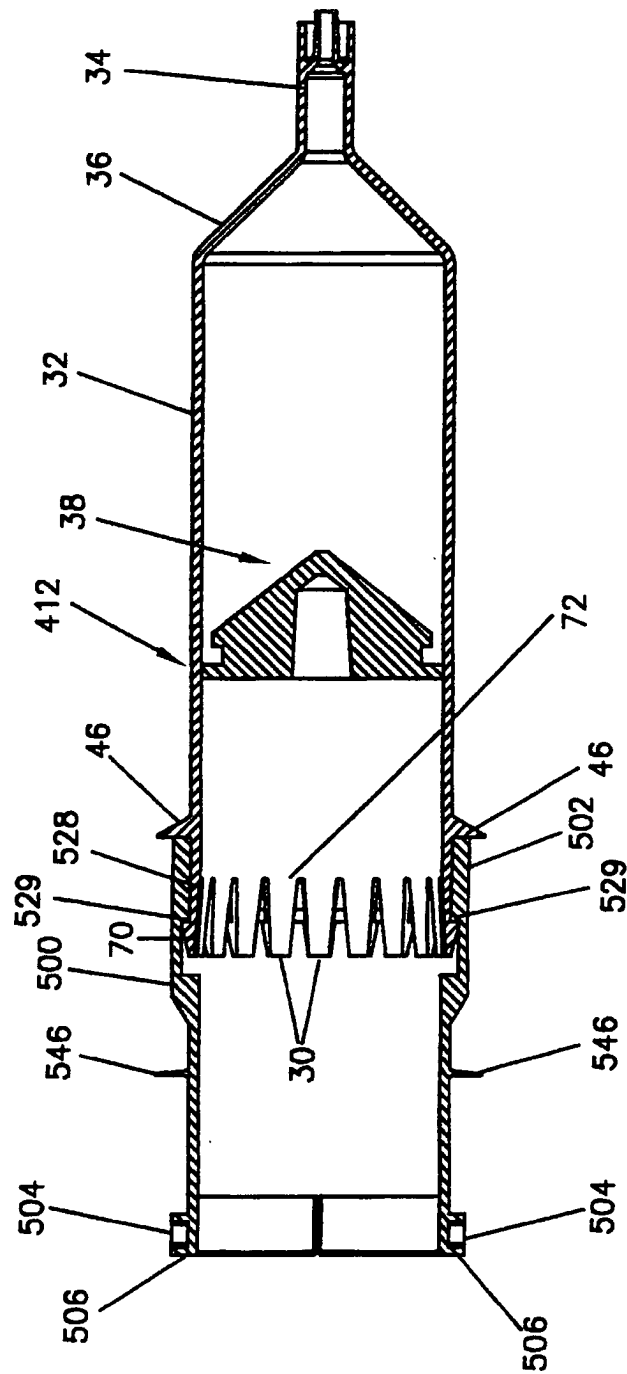


FIG. 21

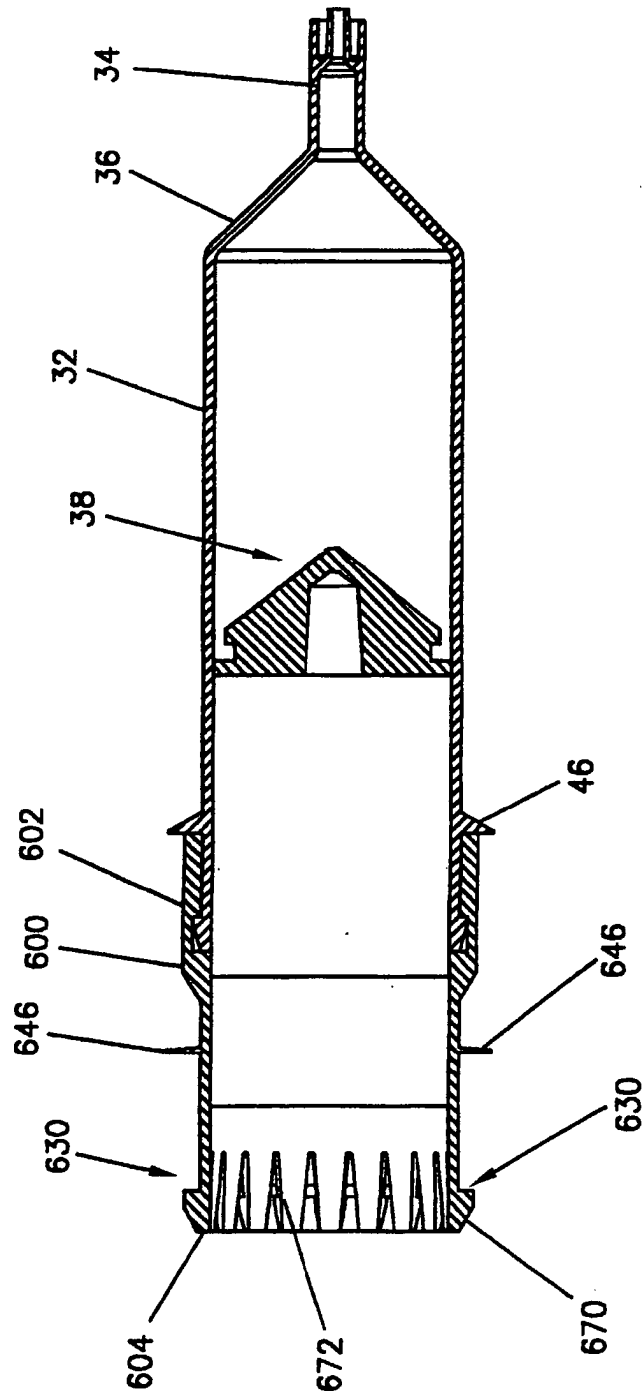
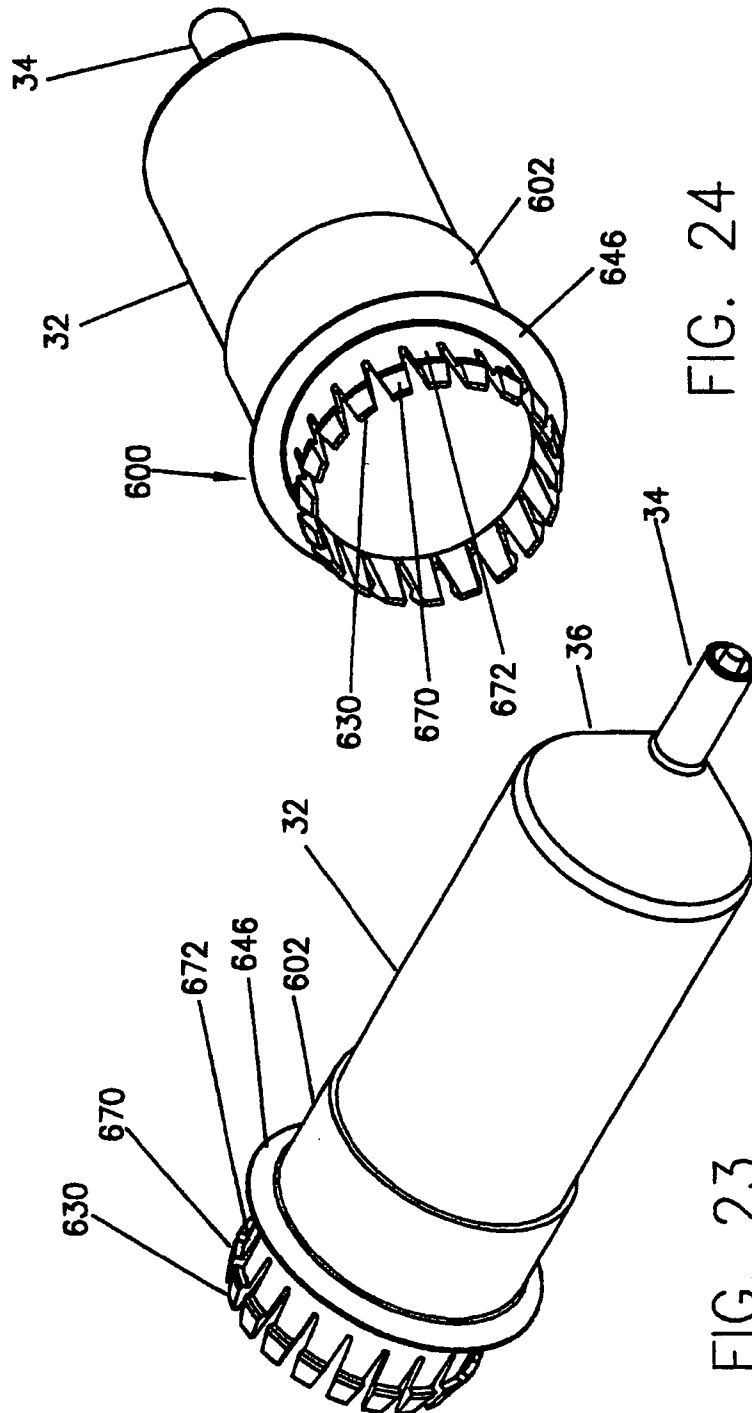


FIG. 22



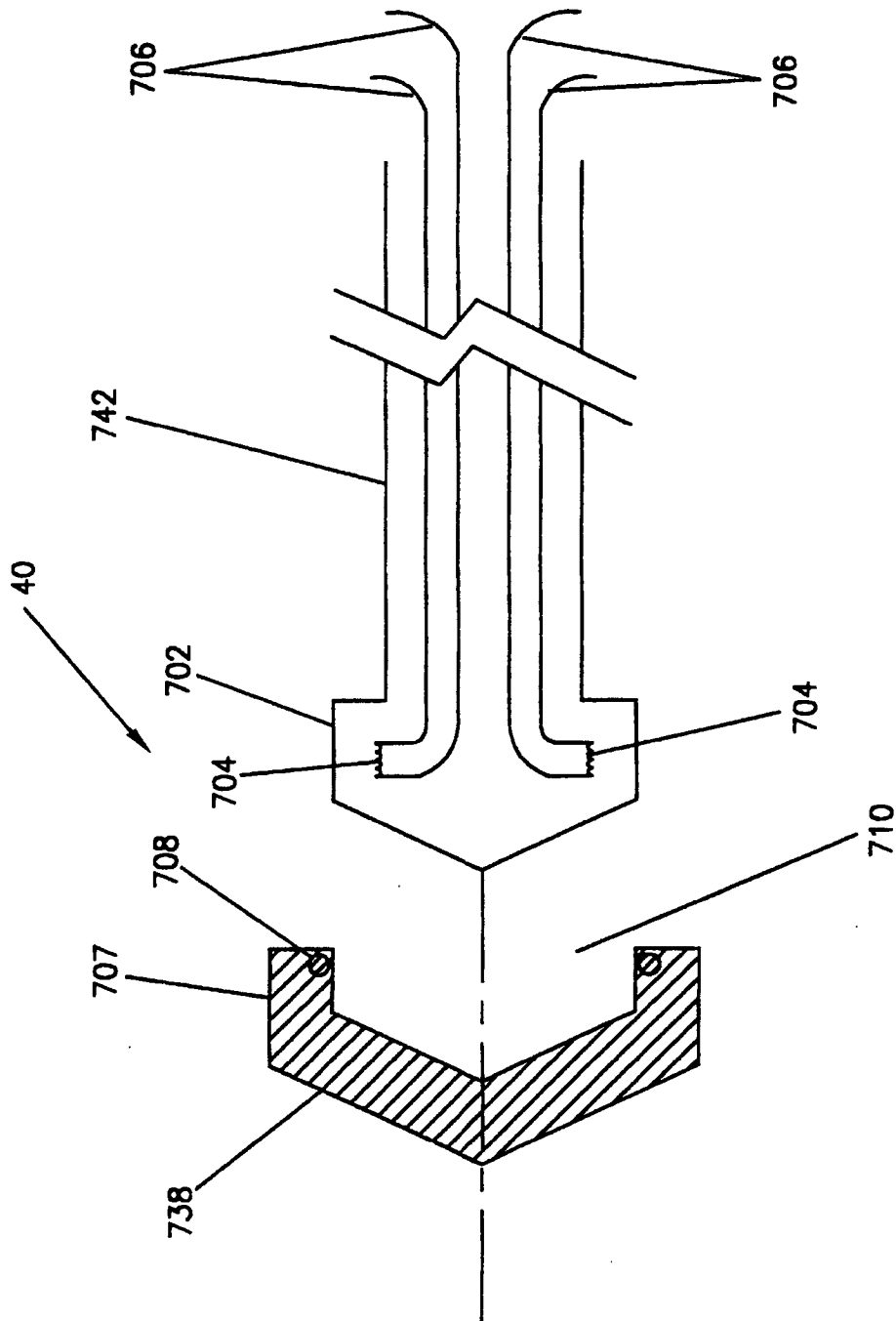


FIG. 25

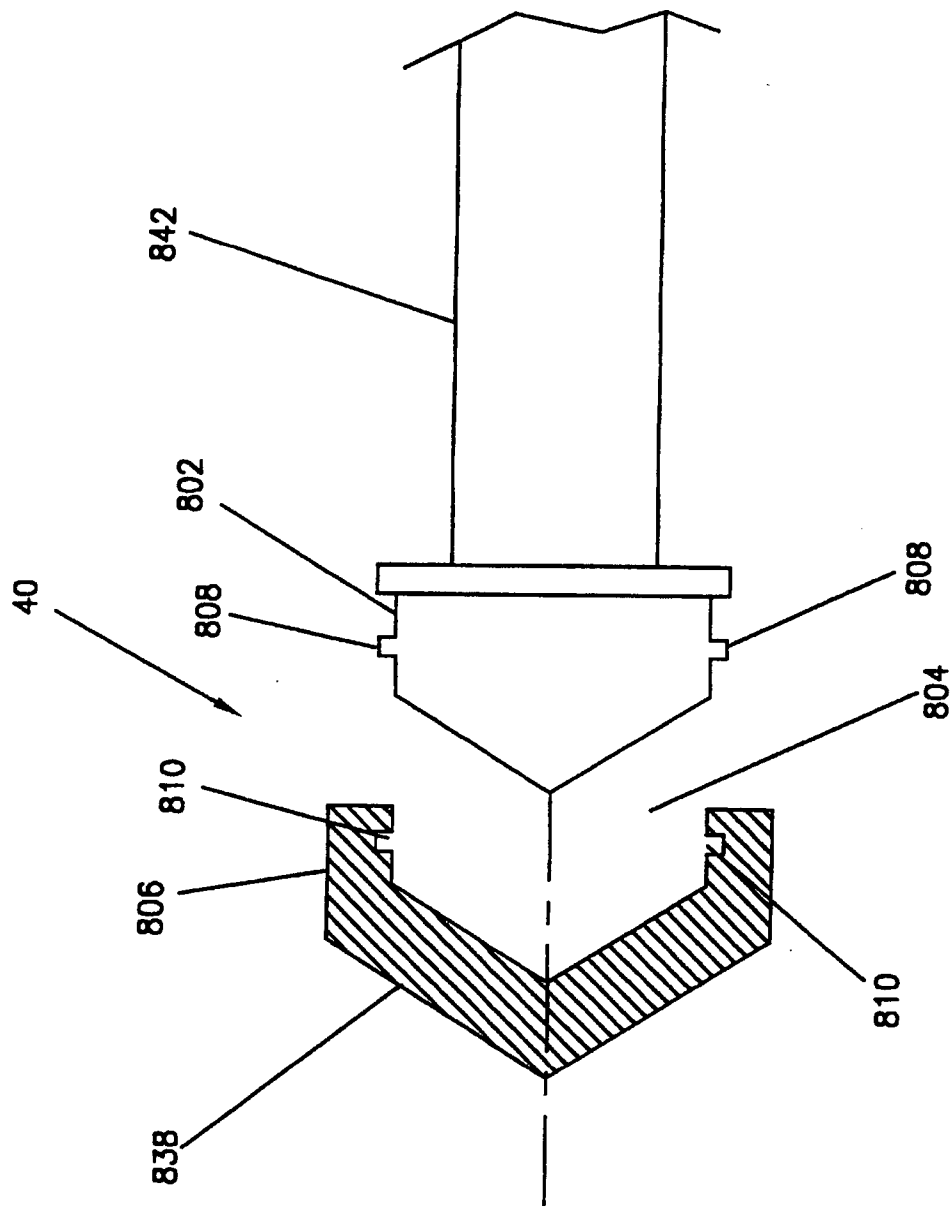


FIG. 26

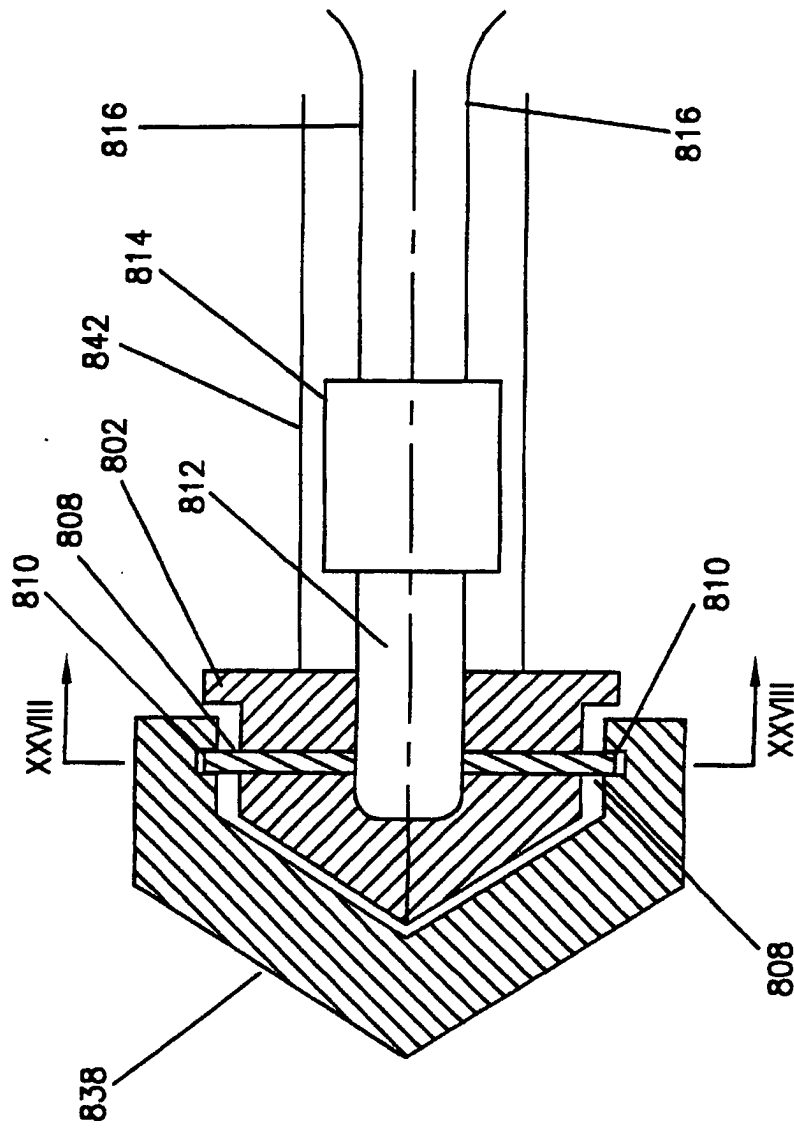


FIG. 27

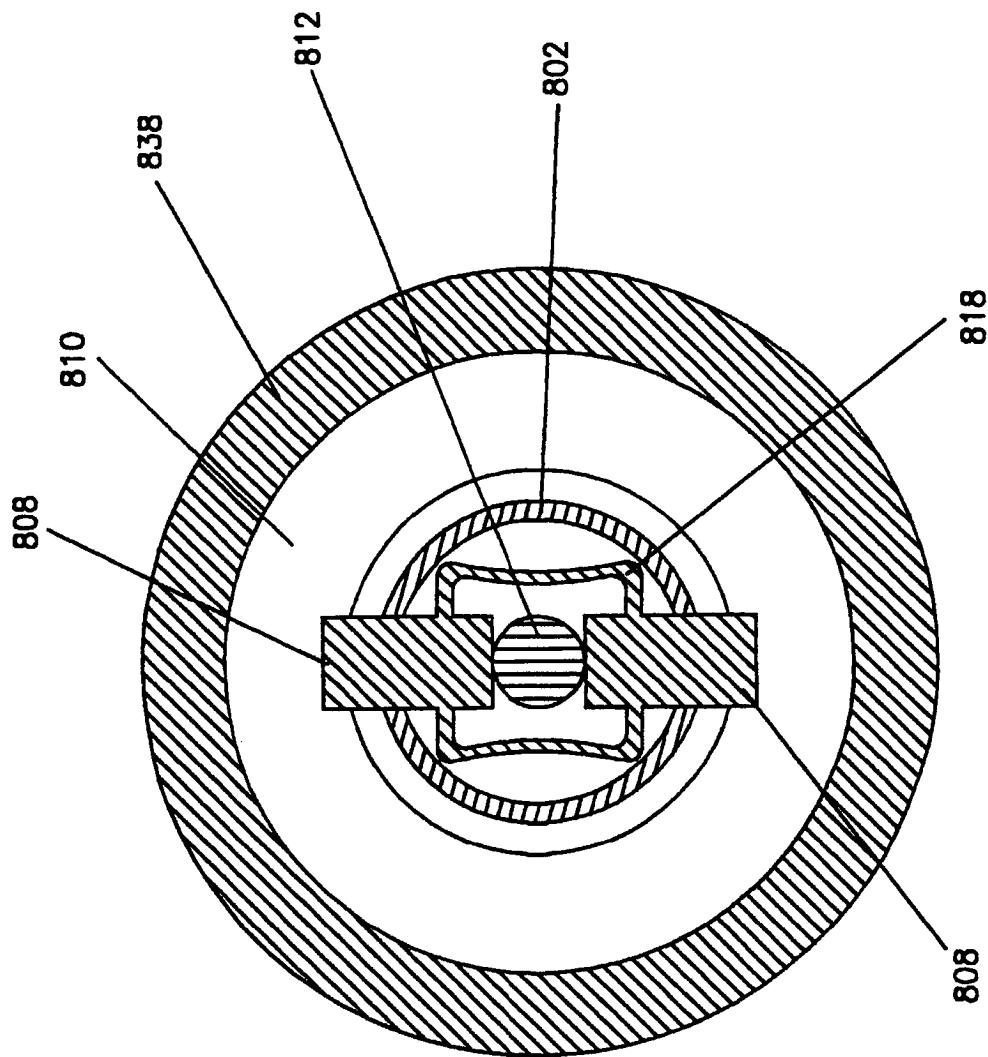


FIG. 28

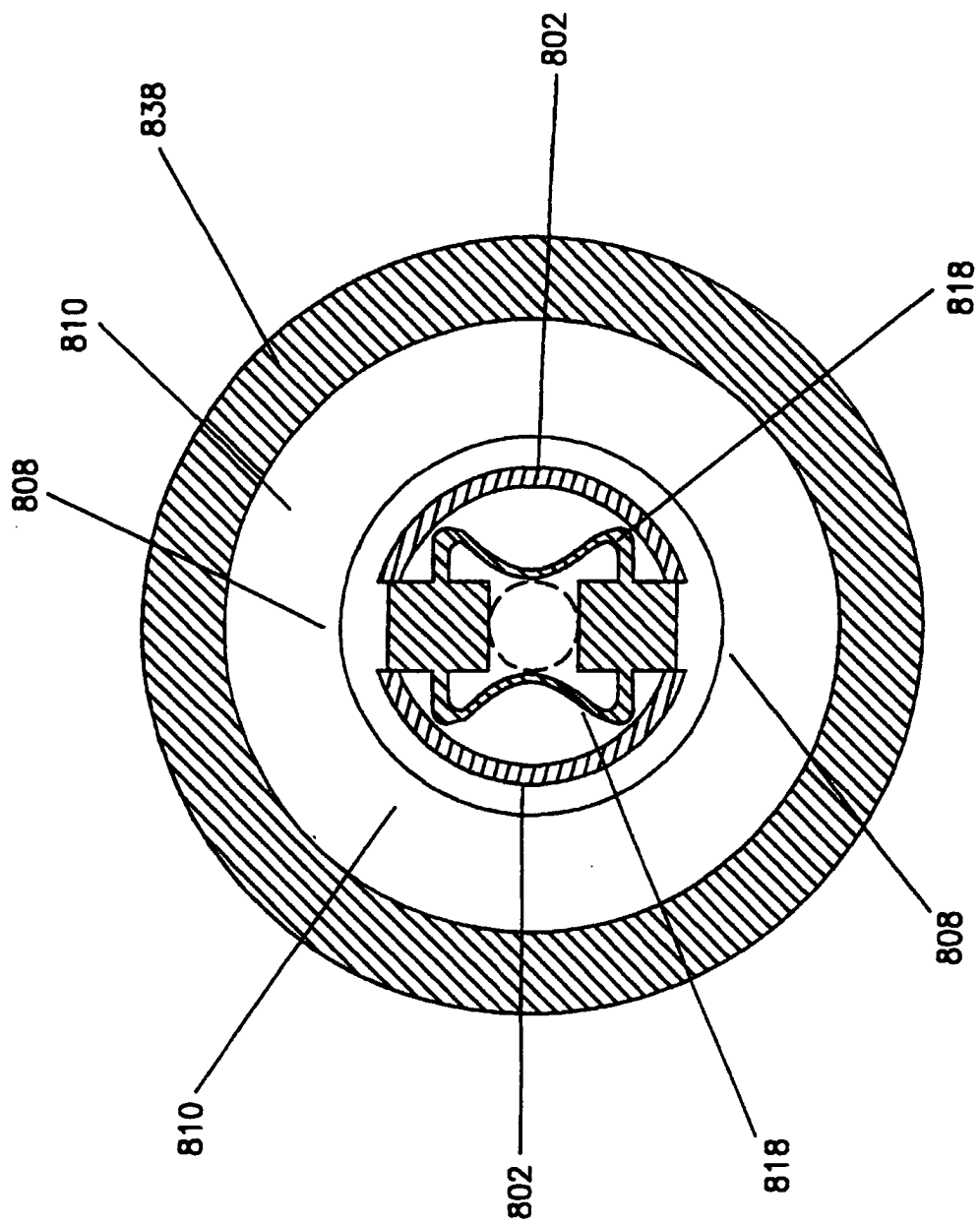


FIG. 29

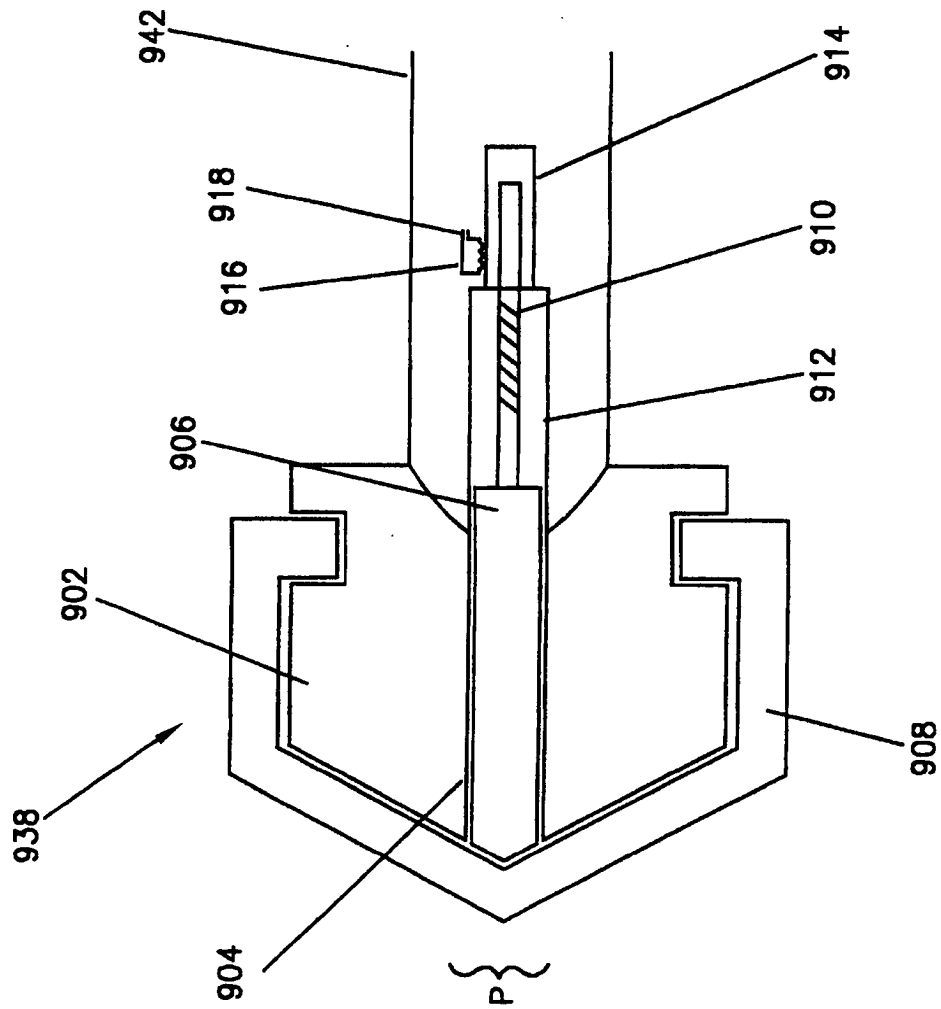


FIG. 30

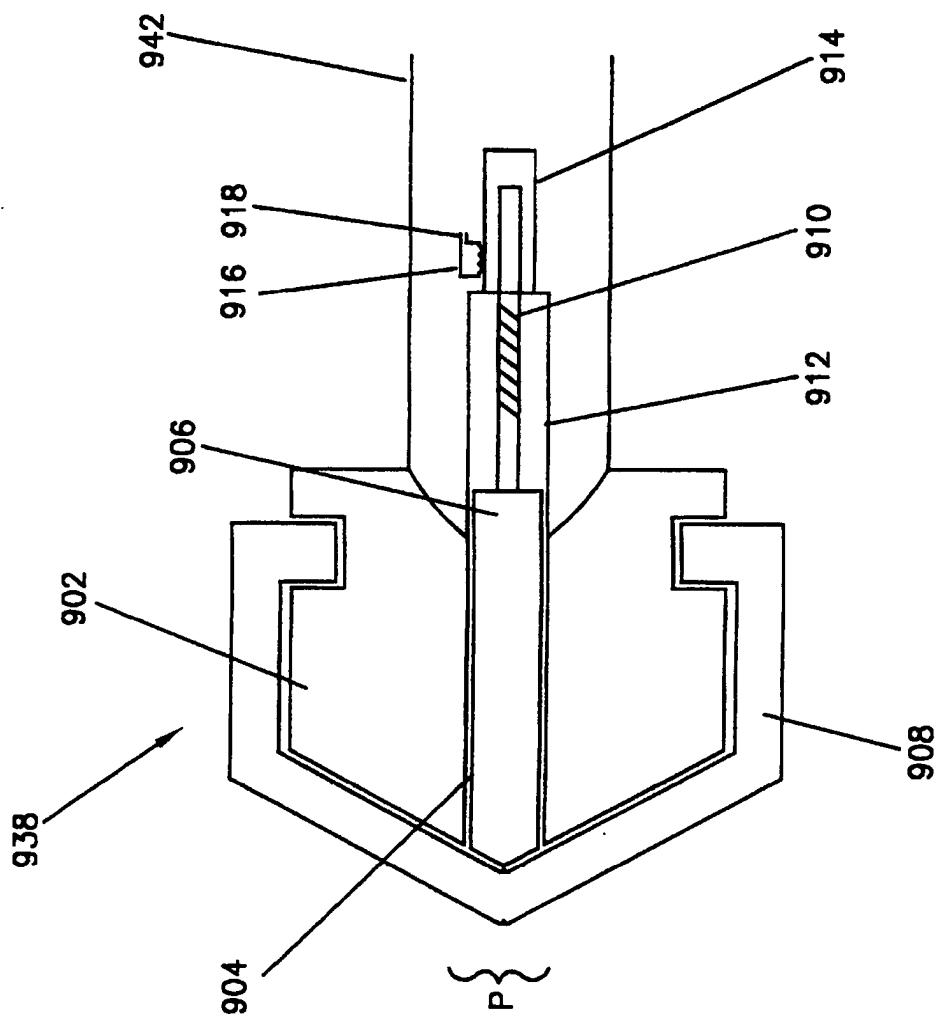


FIG. 31

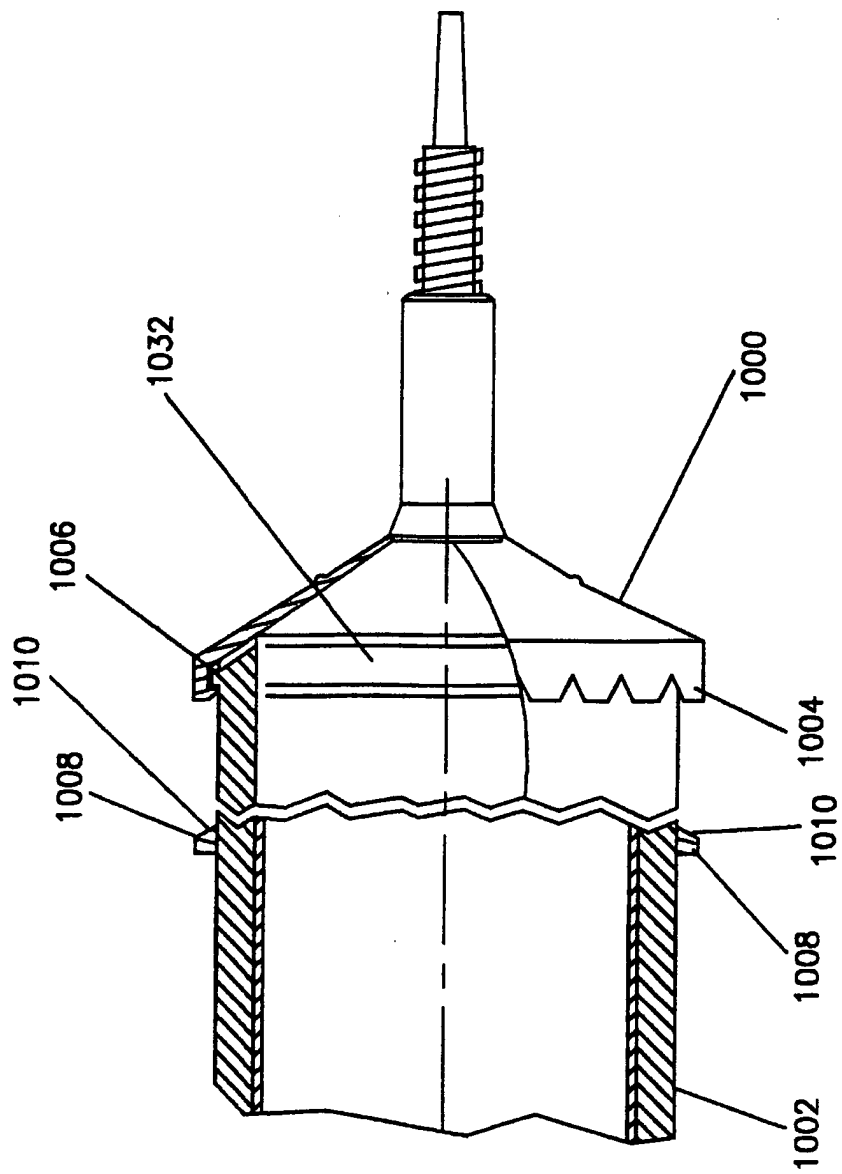


FIG. 32

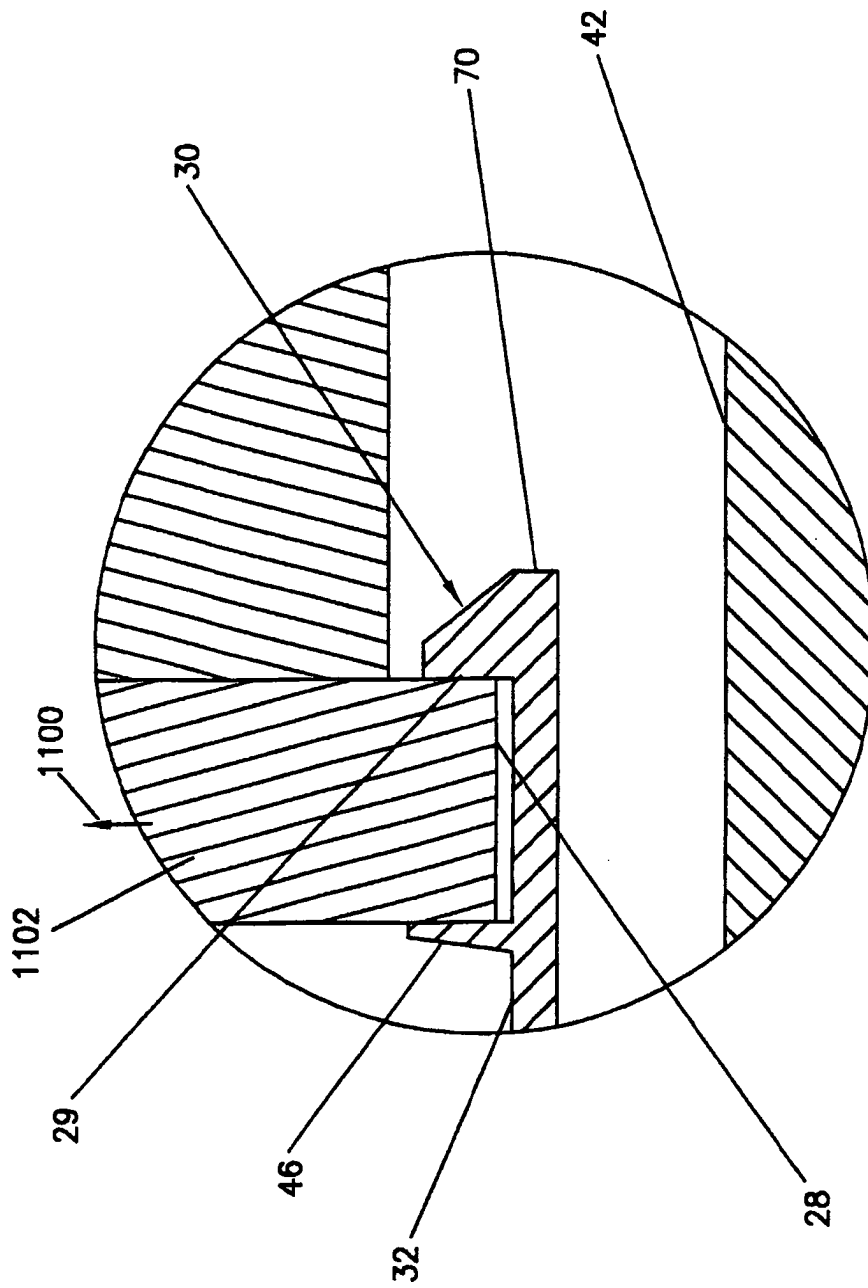


FIG. 33

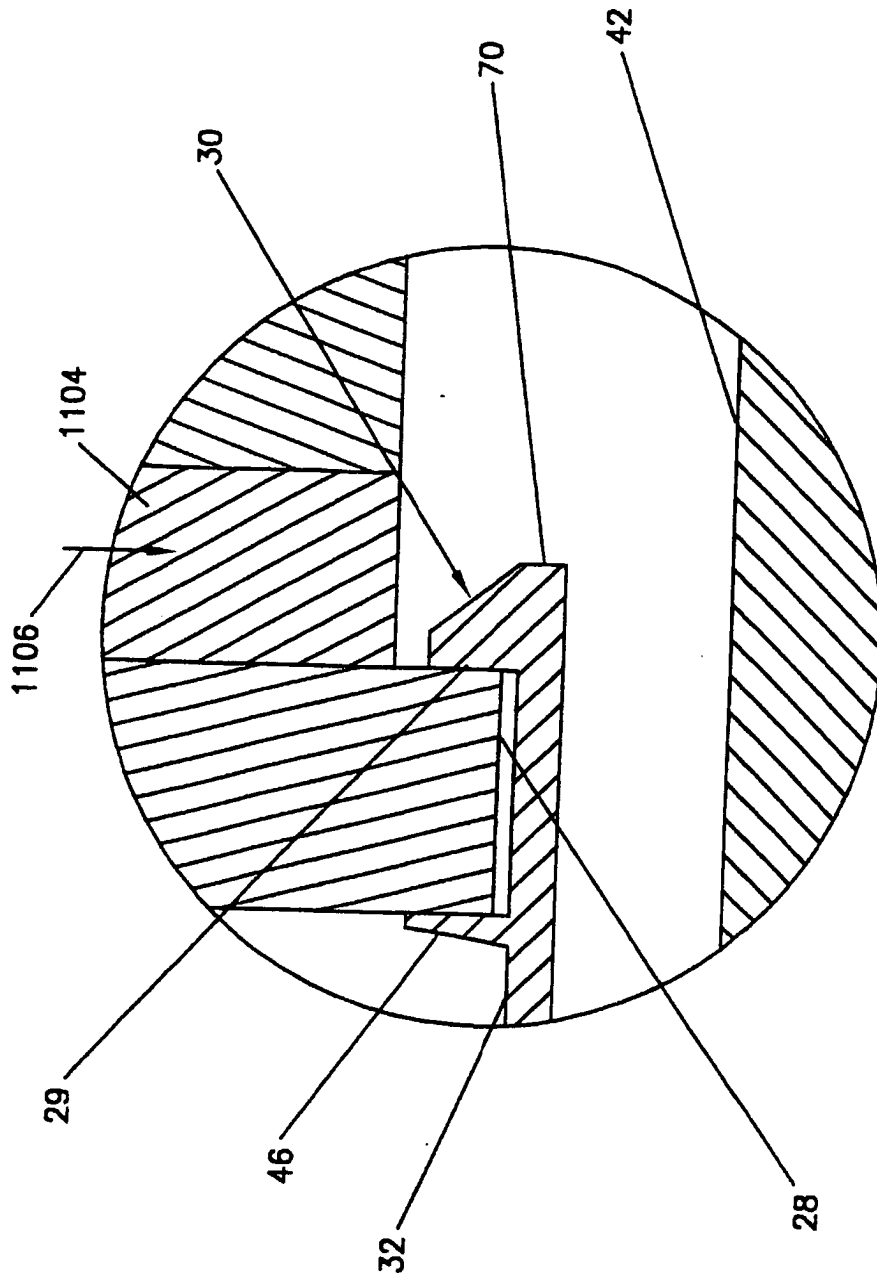


FIG. 34

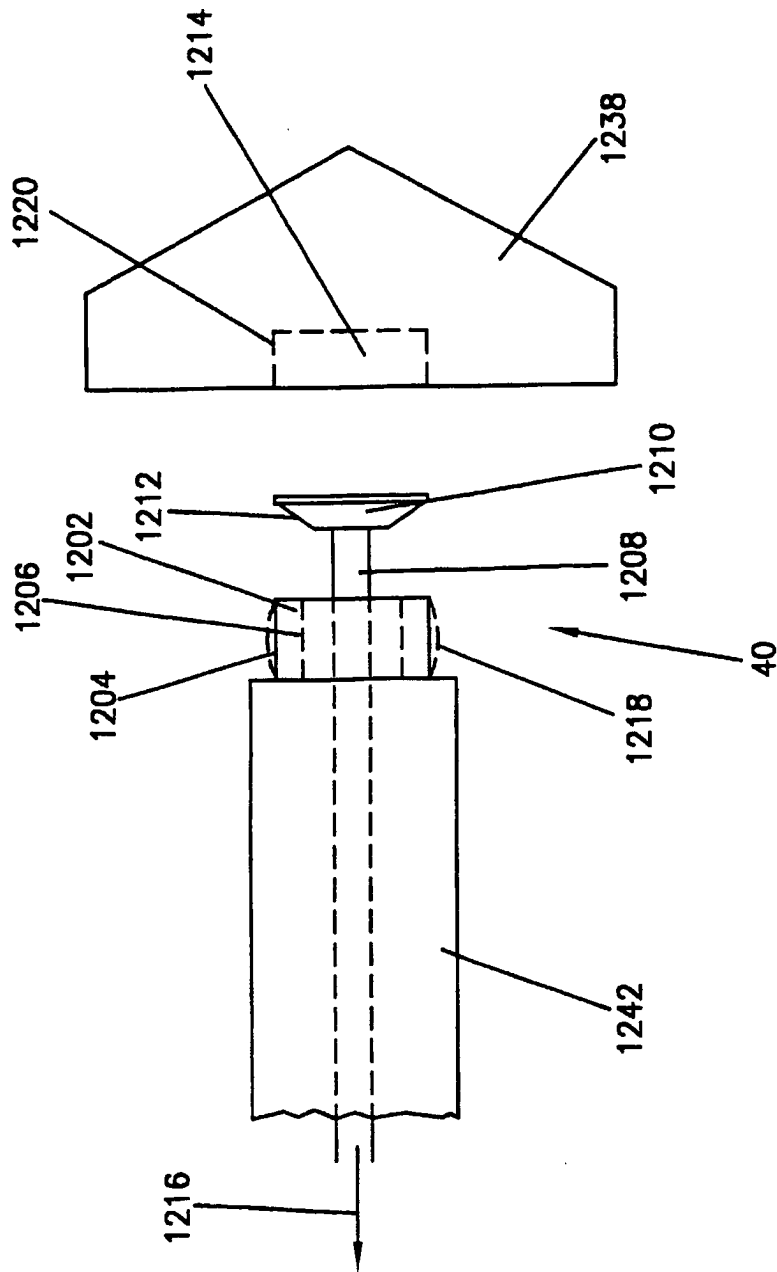


FIG. 35

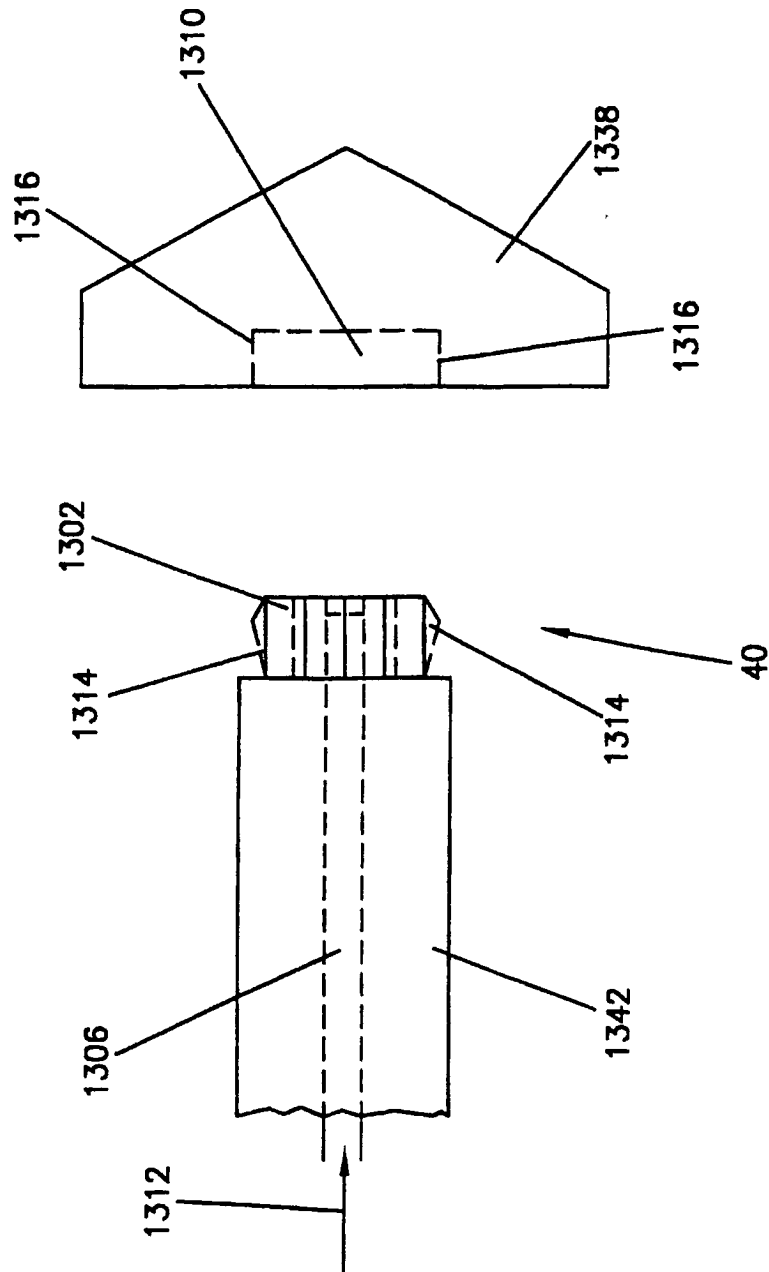


FIG. 36

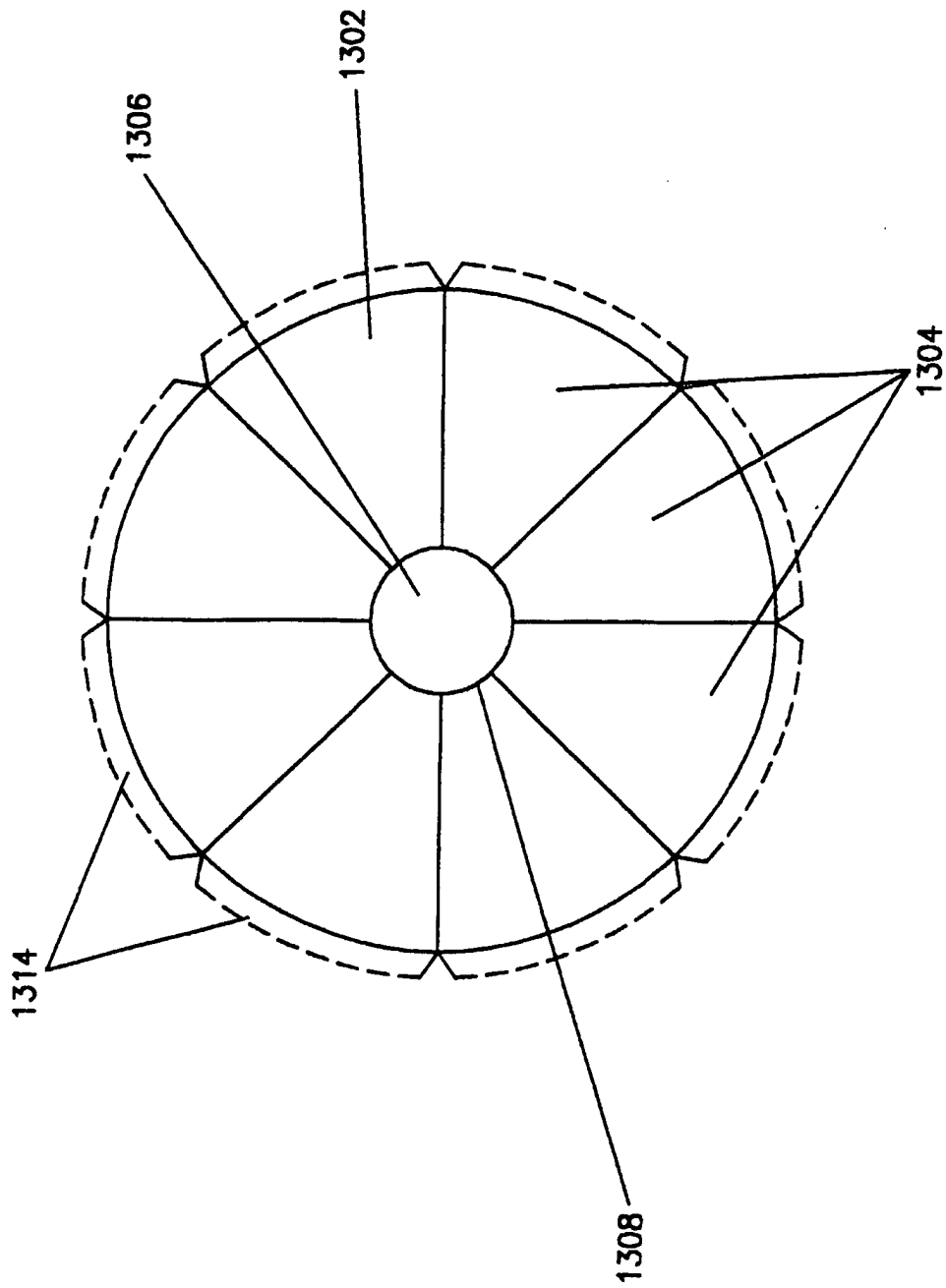
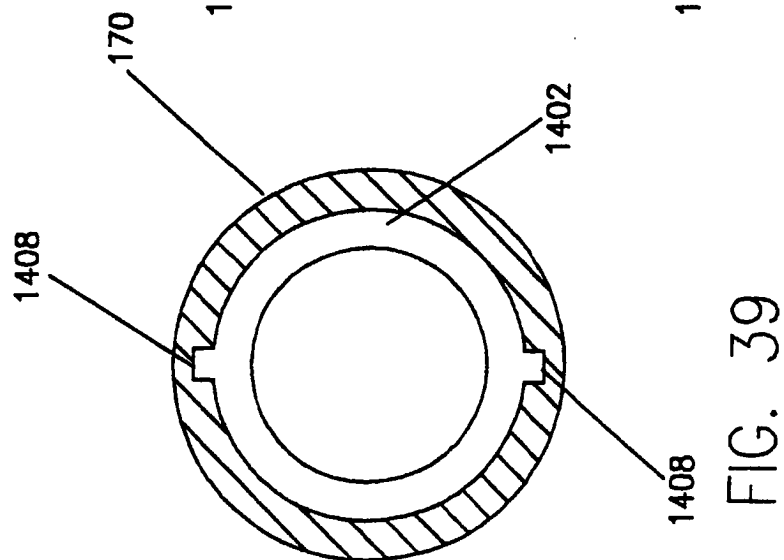
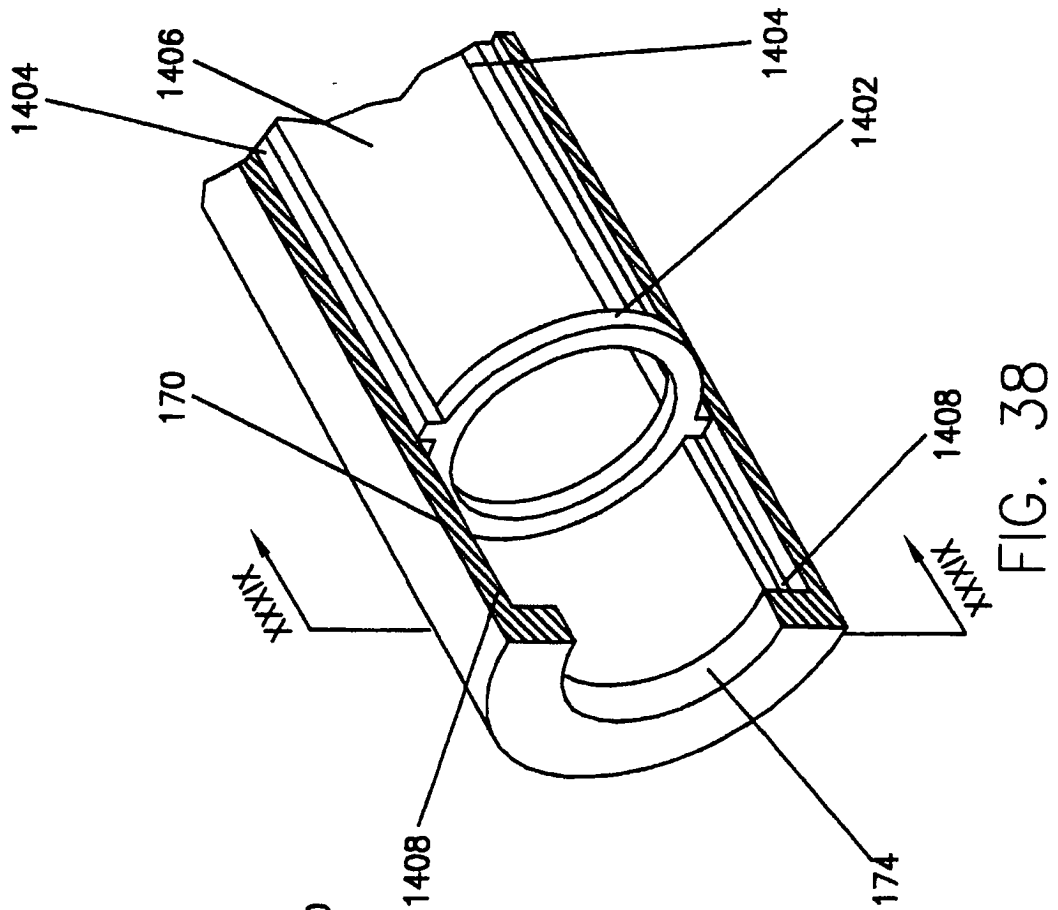


FIG. 37



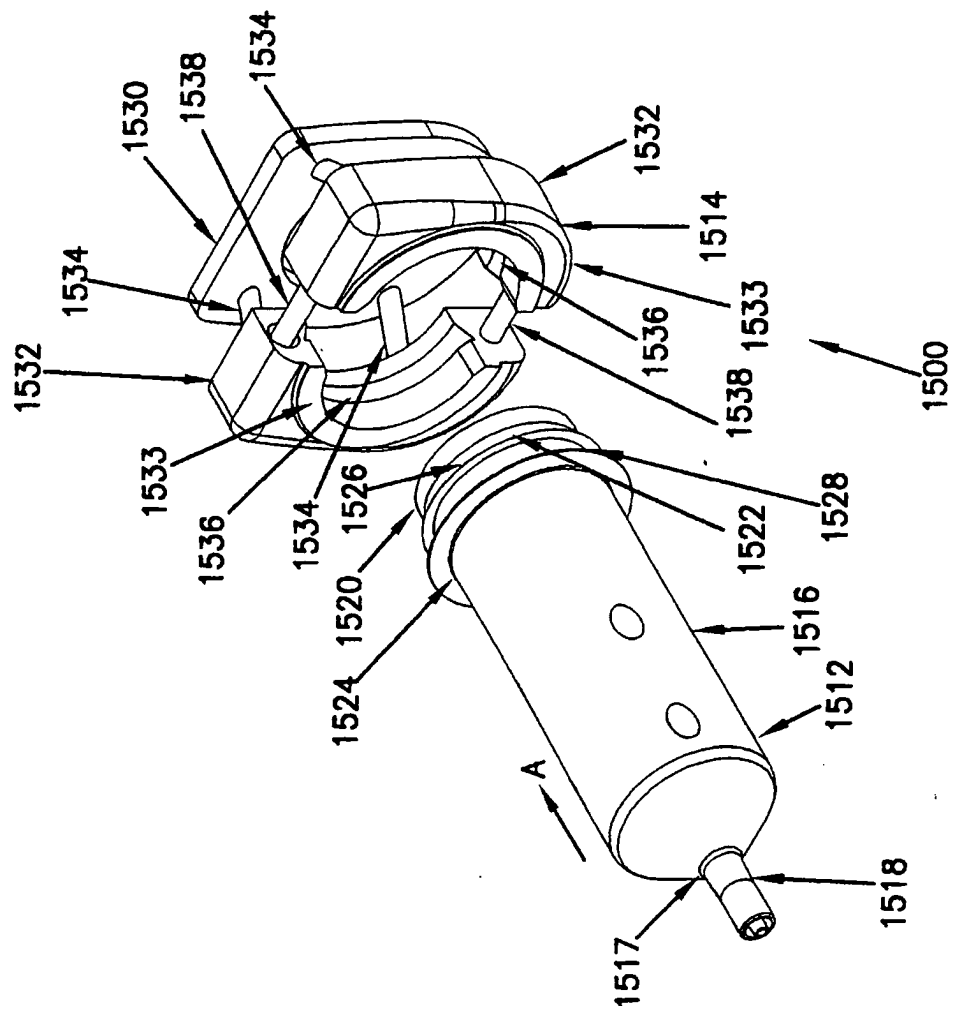


FIG. 40A

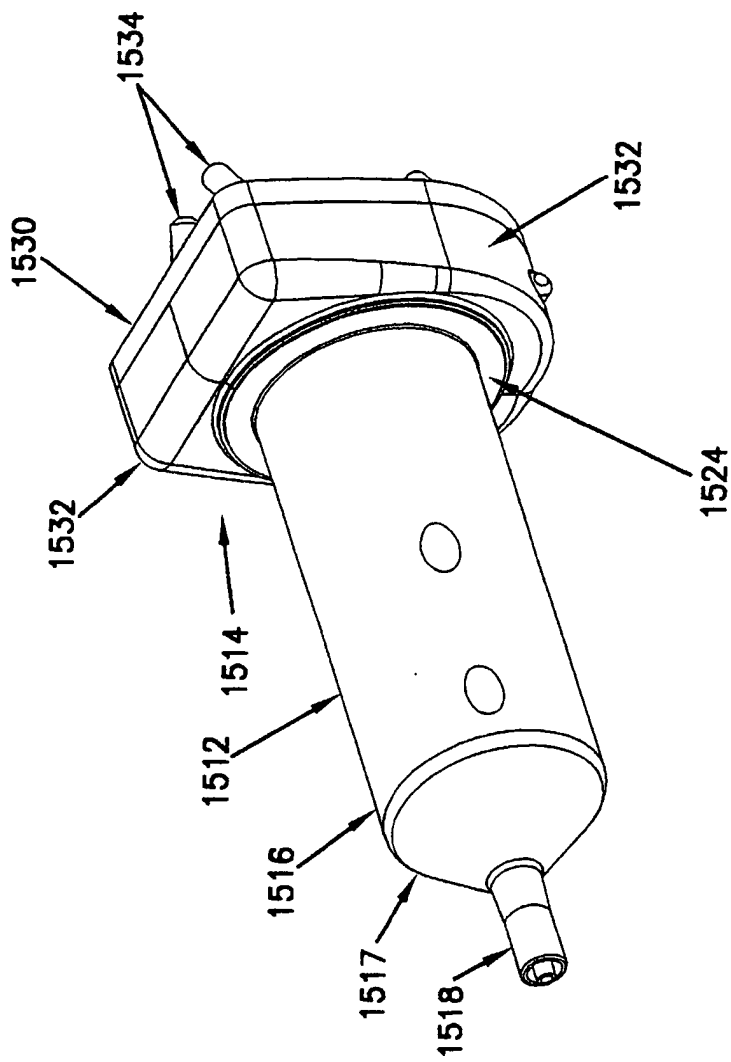


FIG. 40B

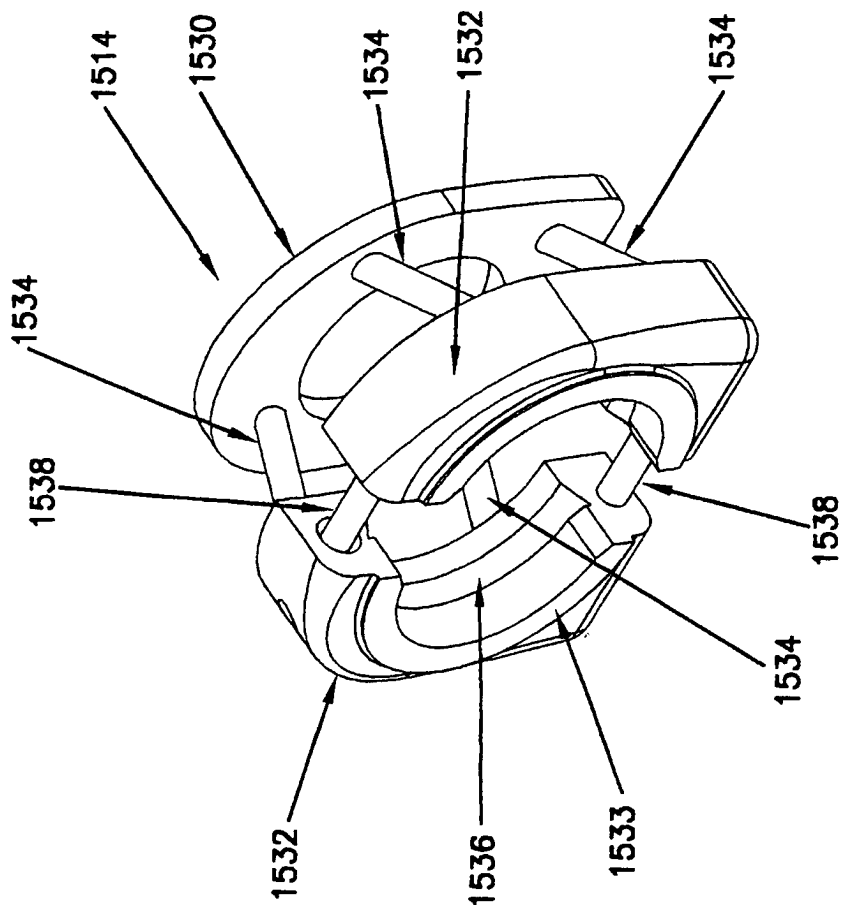


FIG. 40C

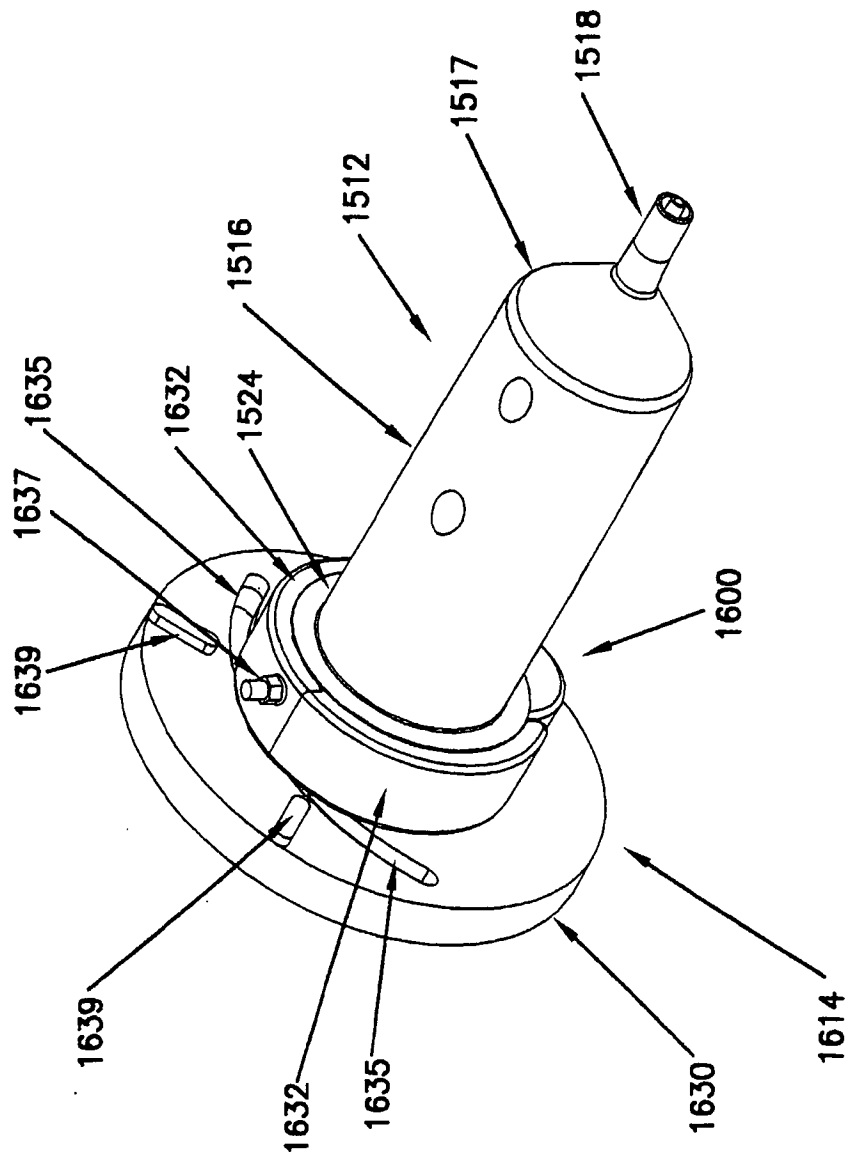


FIG. 41A

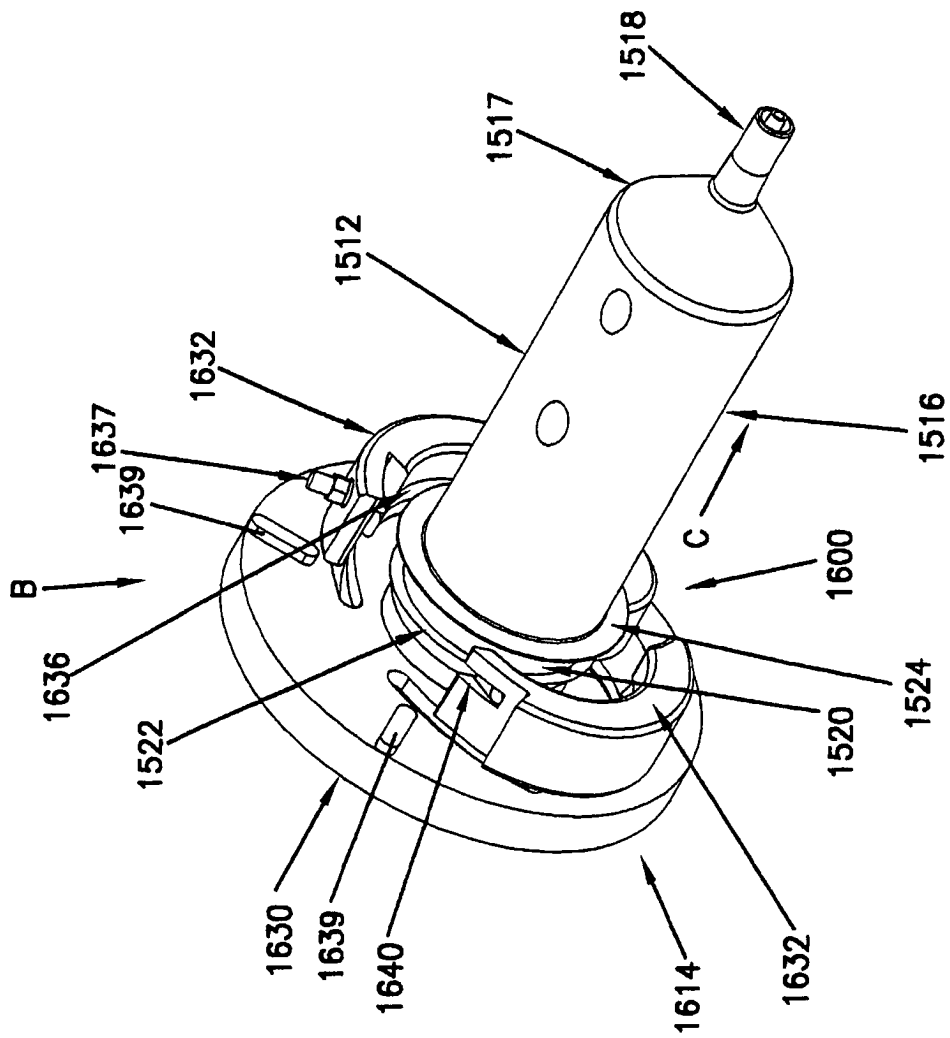


FIG. 41B

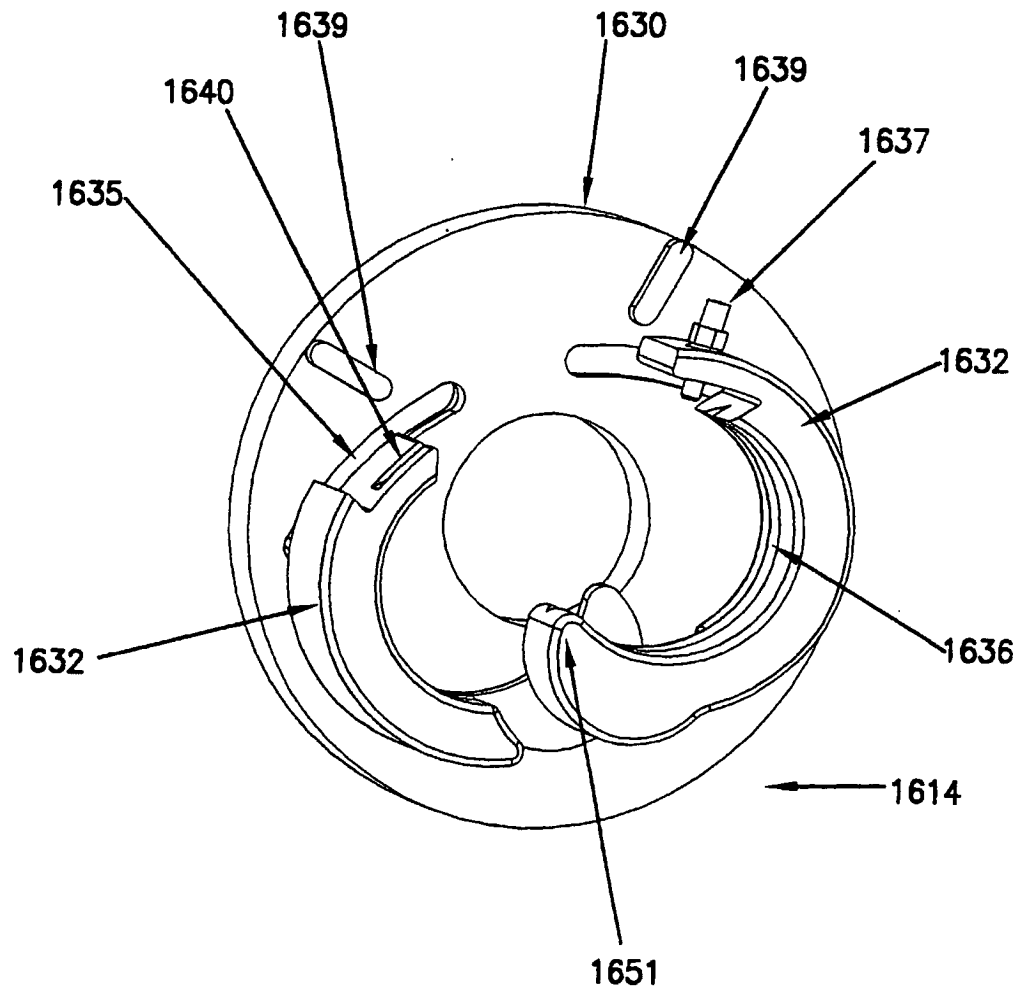


FIG. 41C

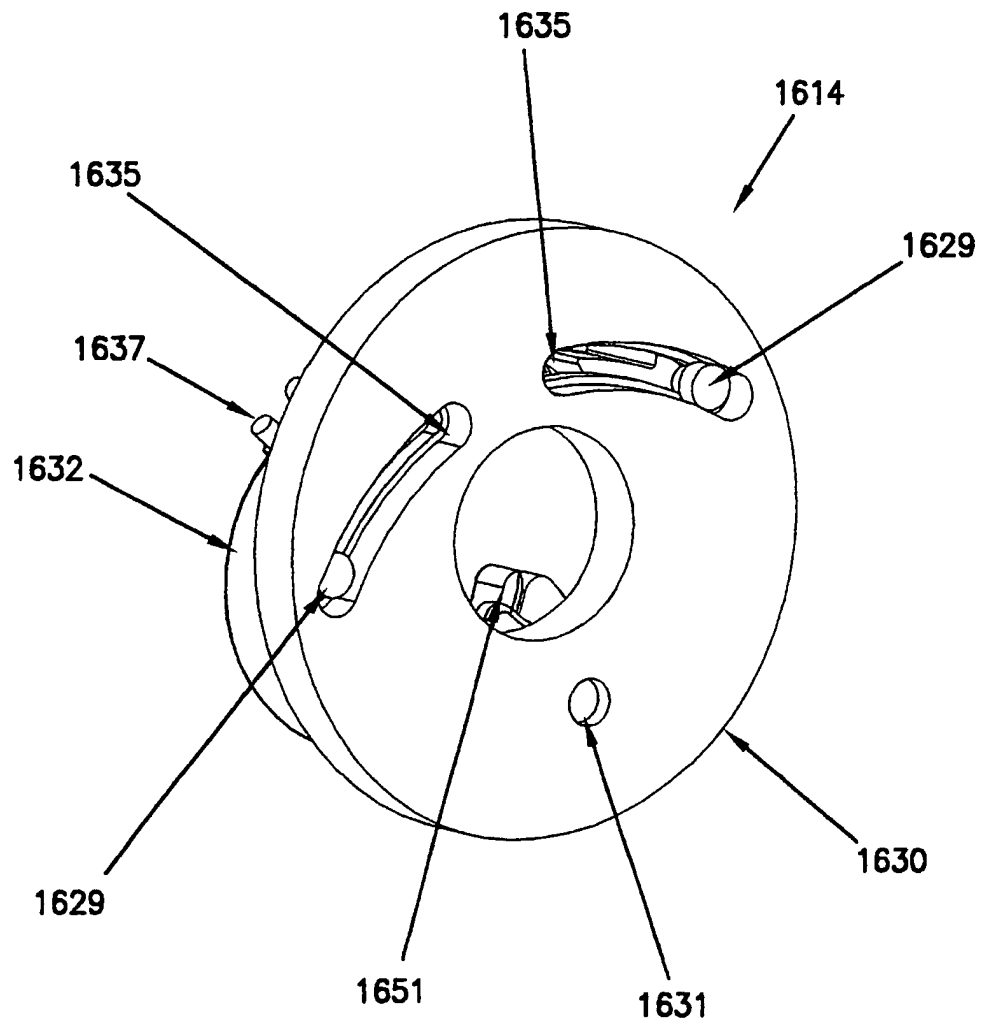


FIG. 41D

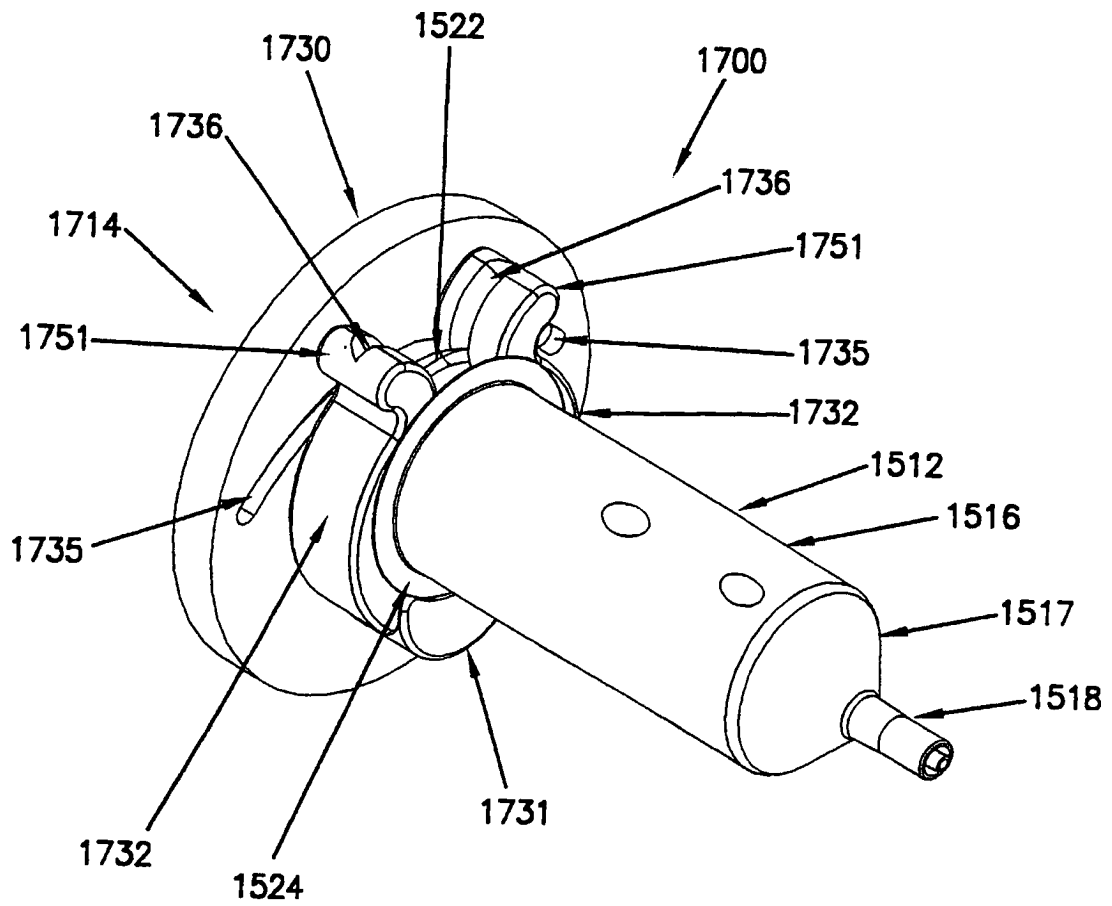


FIG. 42A

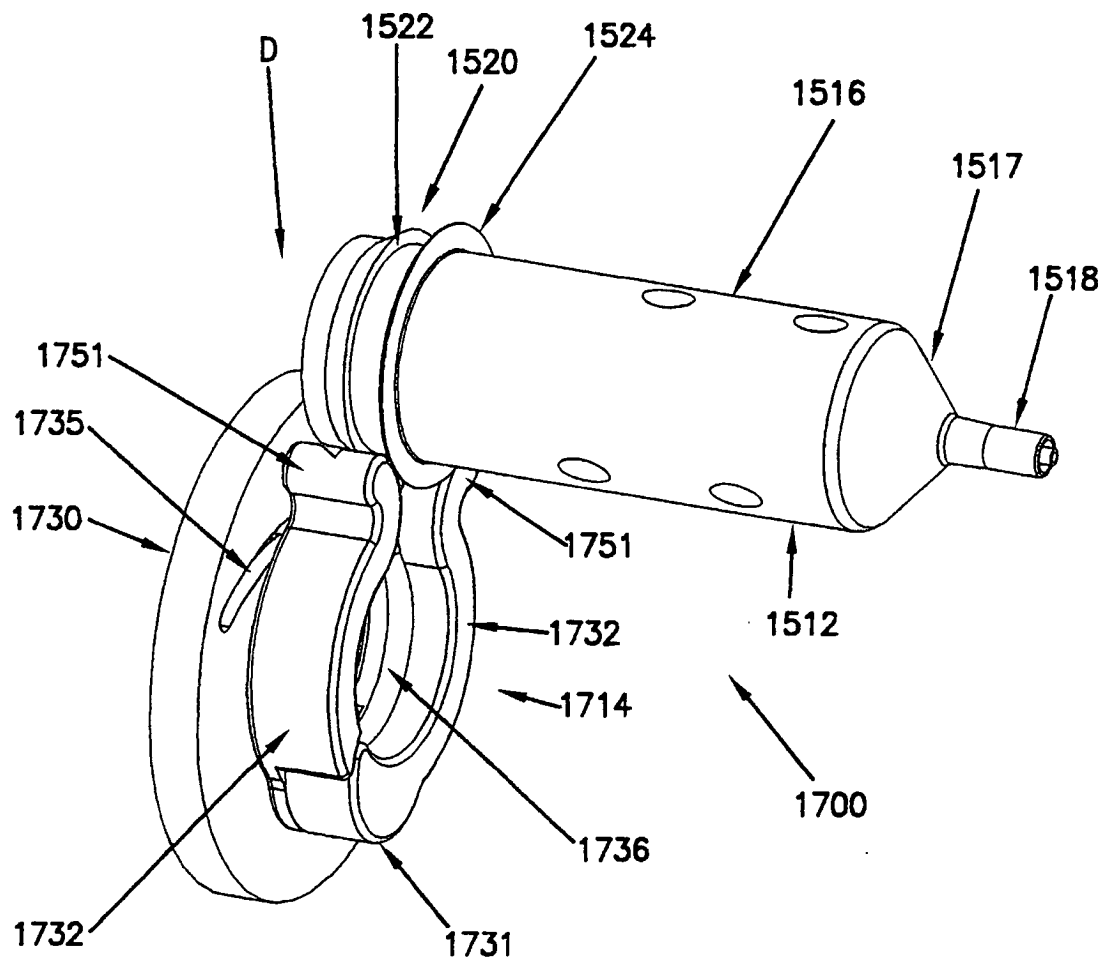


FIG. 42B

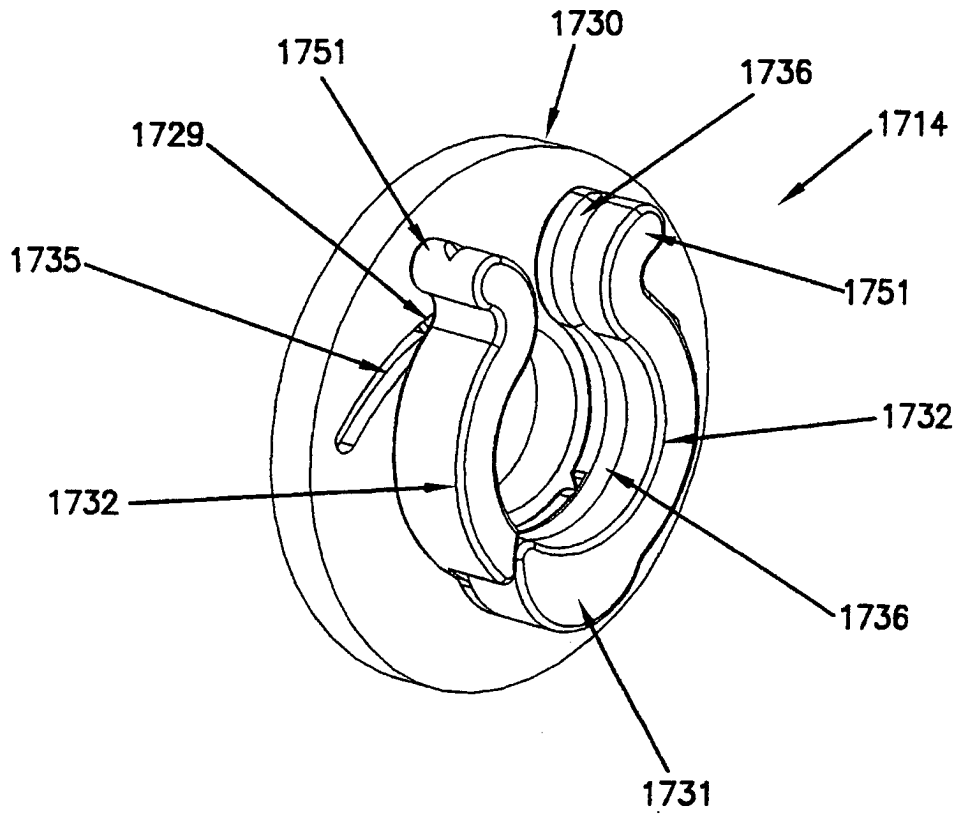


FIG. 42C

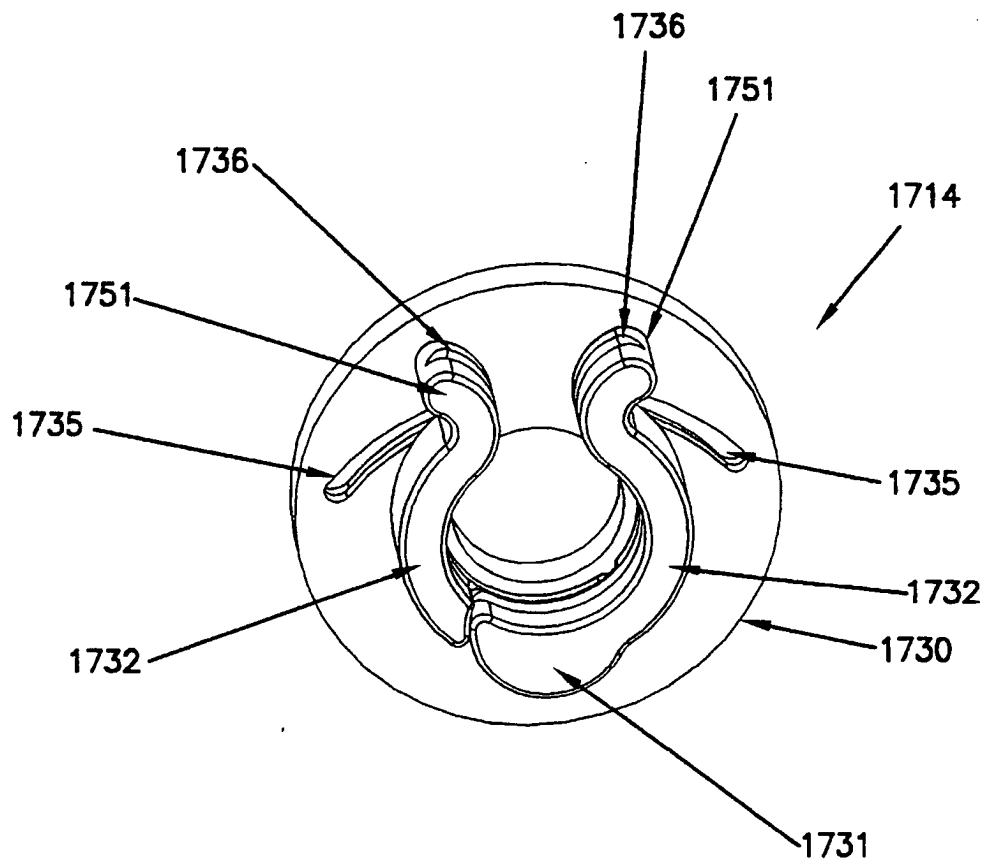


FIG. 42D

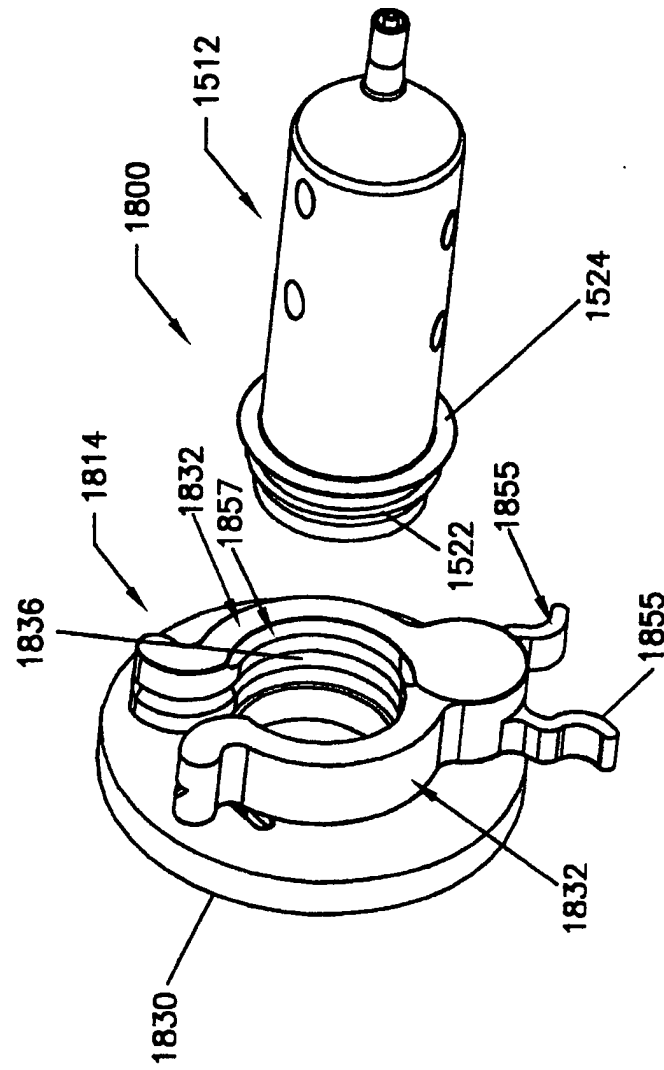


FIG. 43A

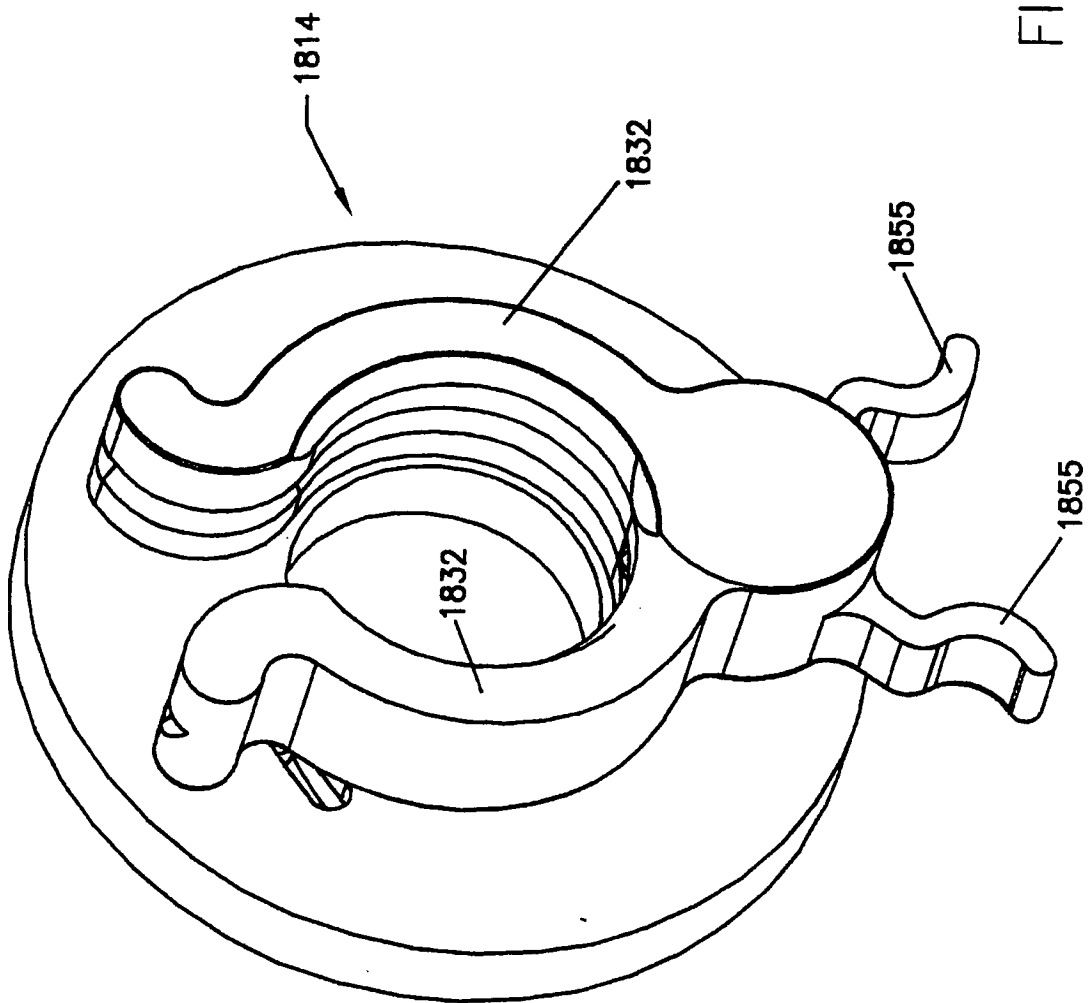


FIG. 43B

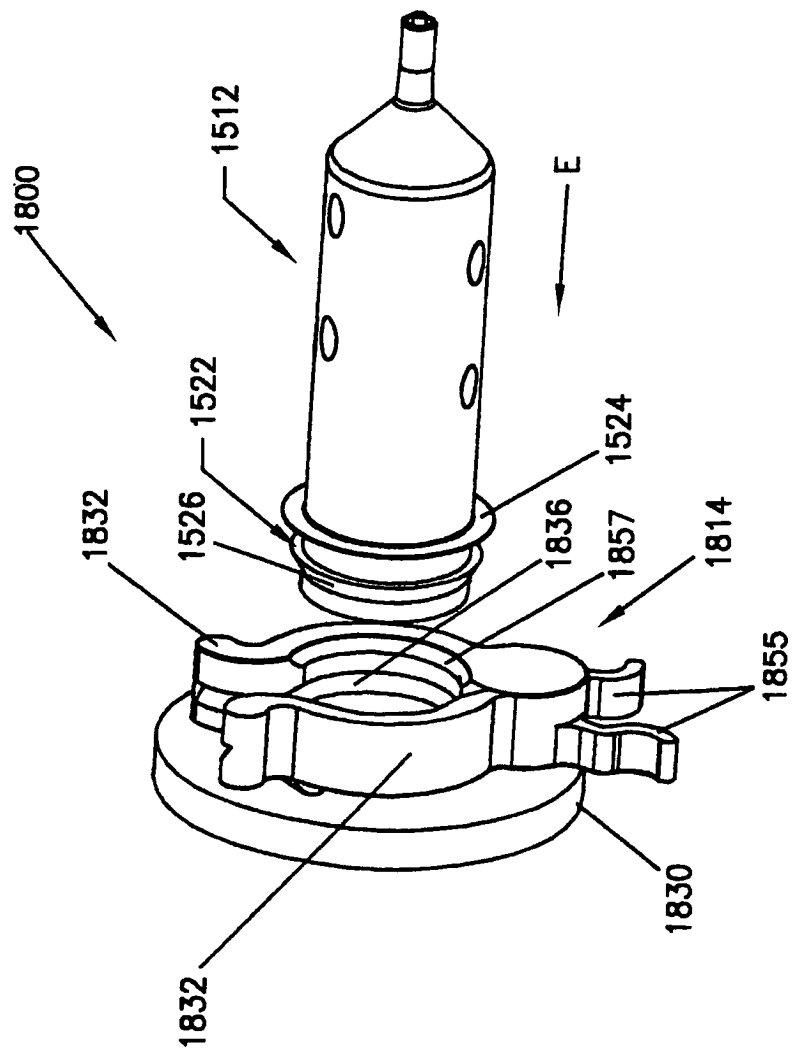


FIG. 43C

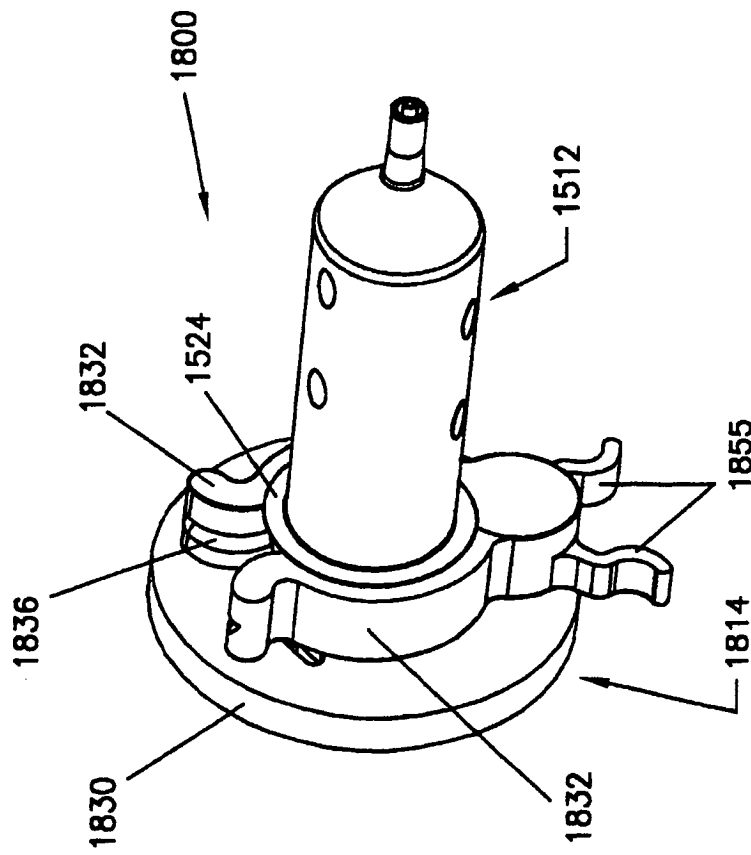


FIG. 43D

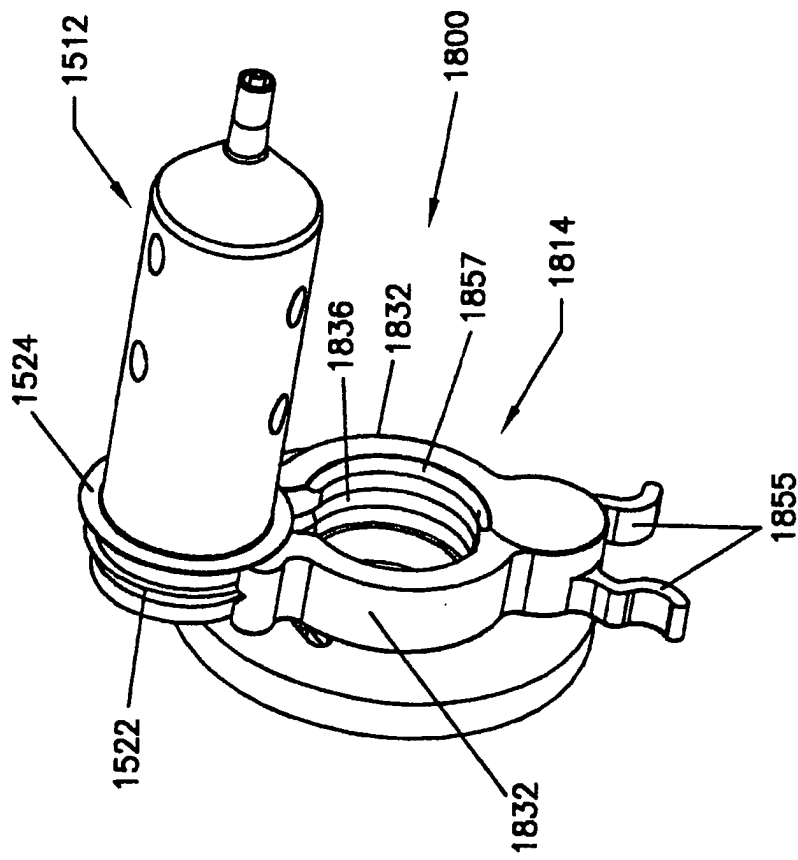


FIG. 43E

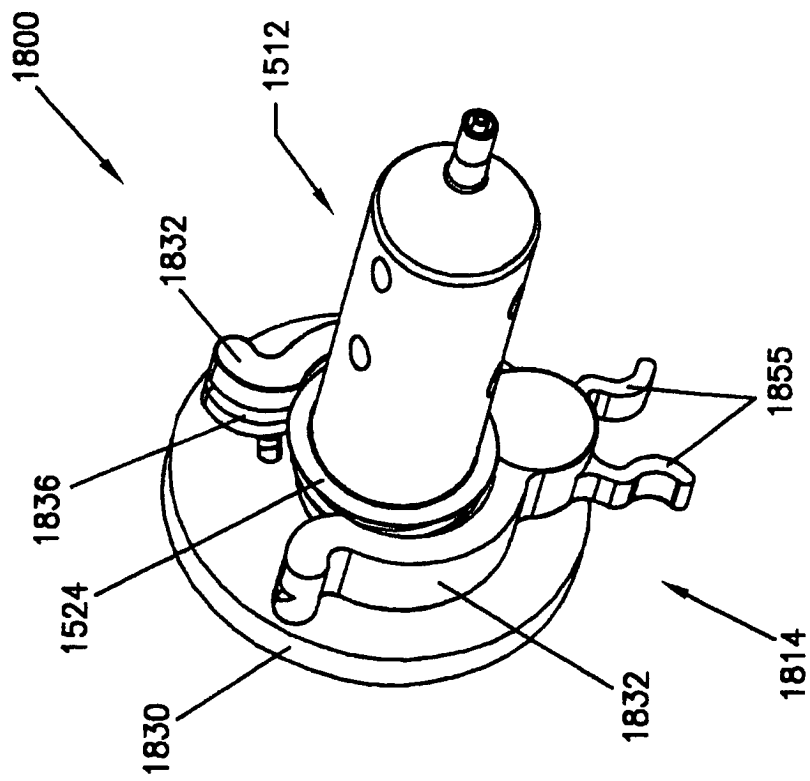


FIG. 43F

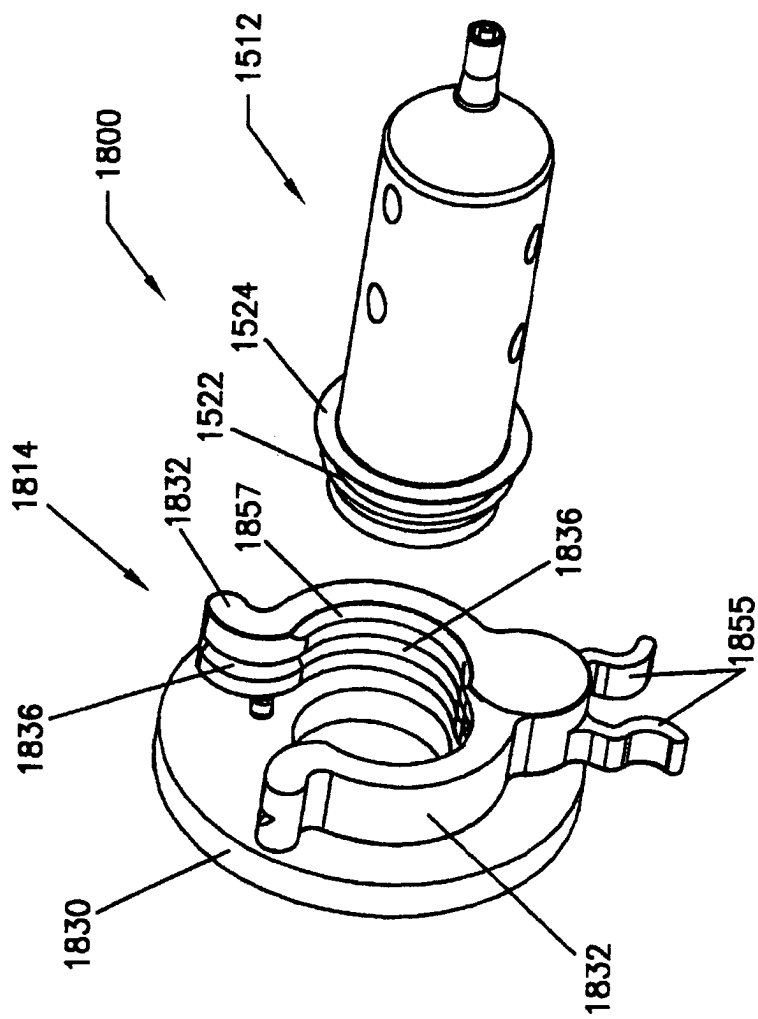


FIG. 43G

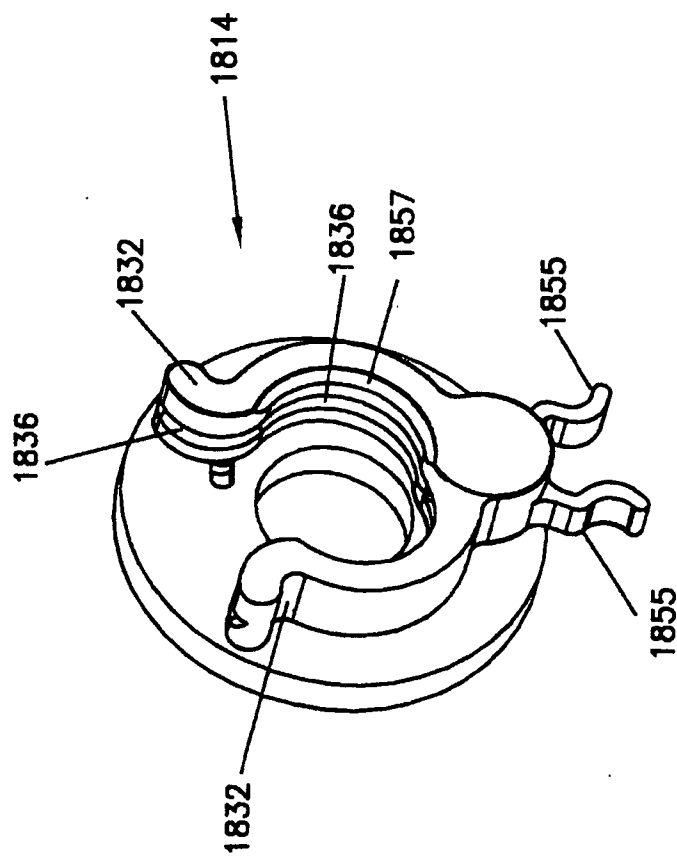


FIG. 43H

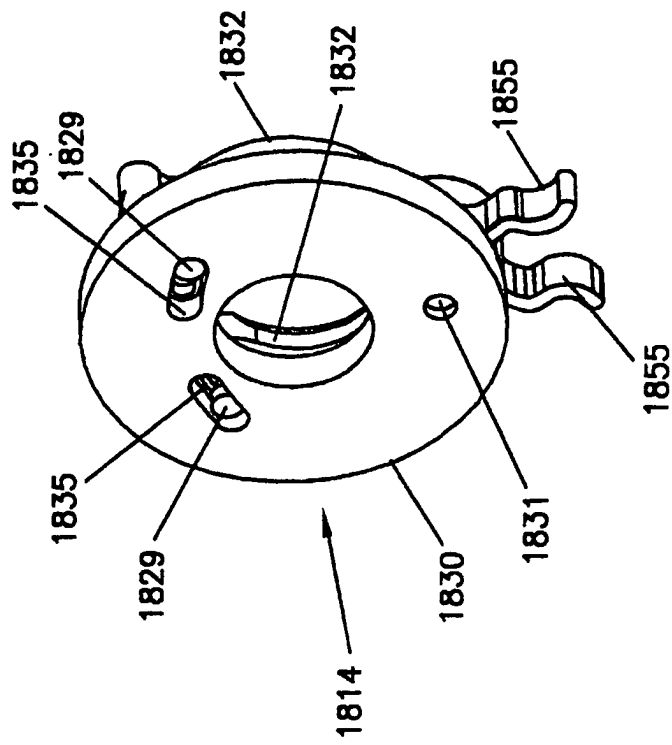


FIG. 43I

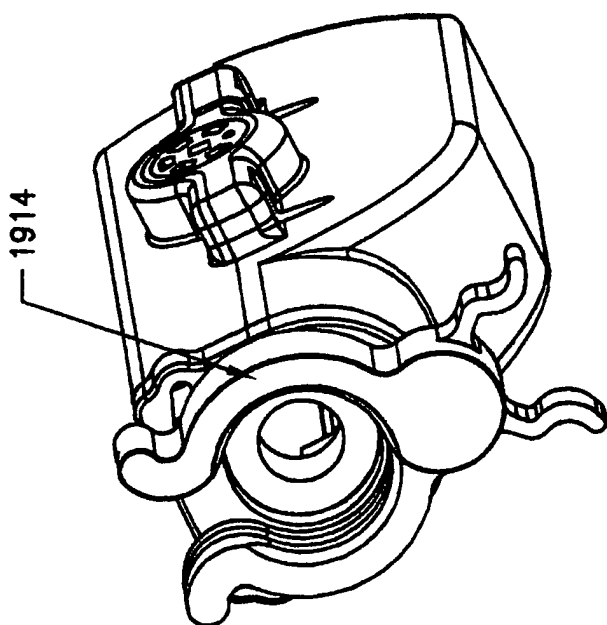


FIG. 44A

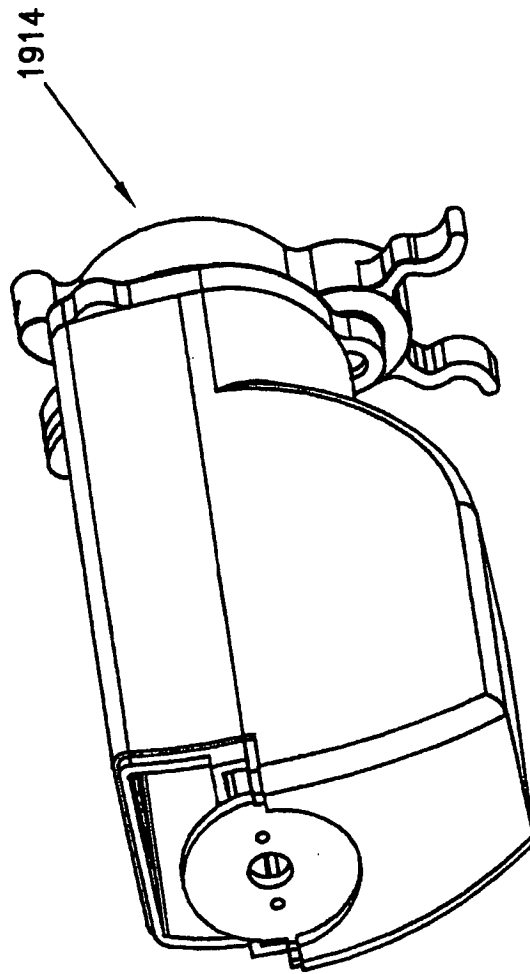


FIG. 44B

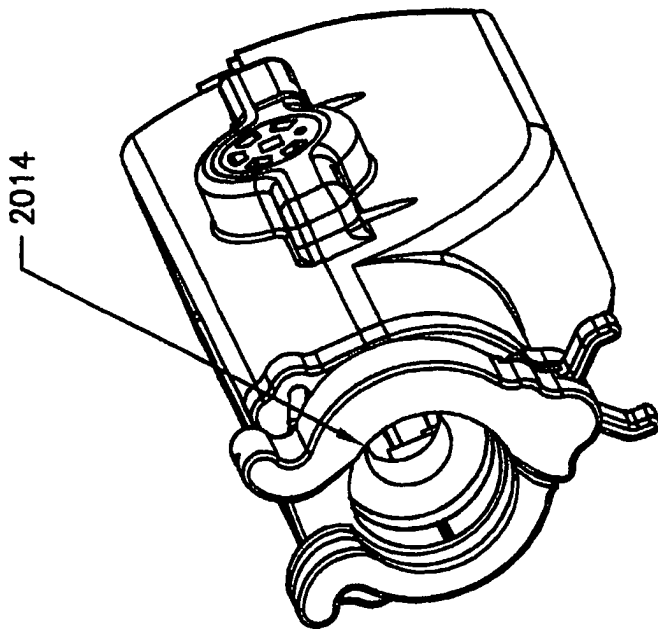


FIG. 45A

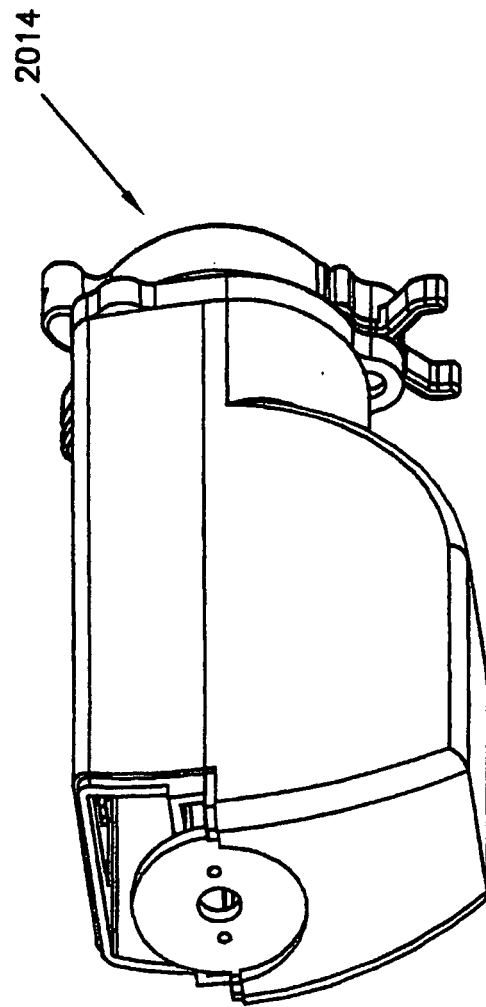


FIG. 45B

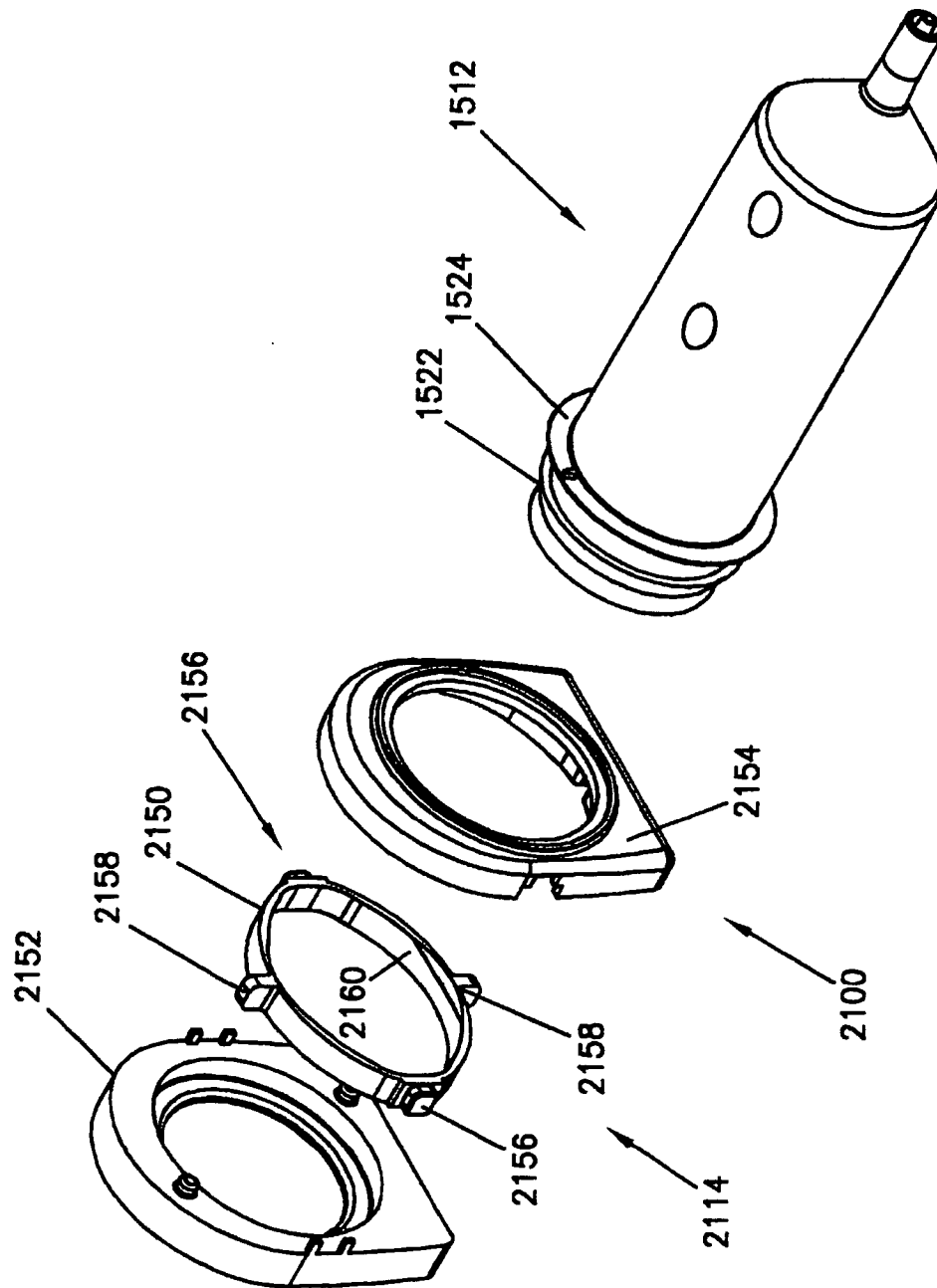


FIG. 46A

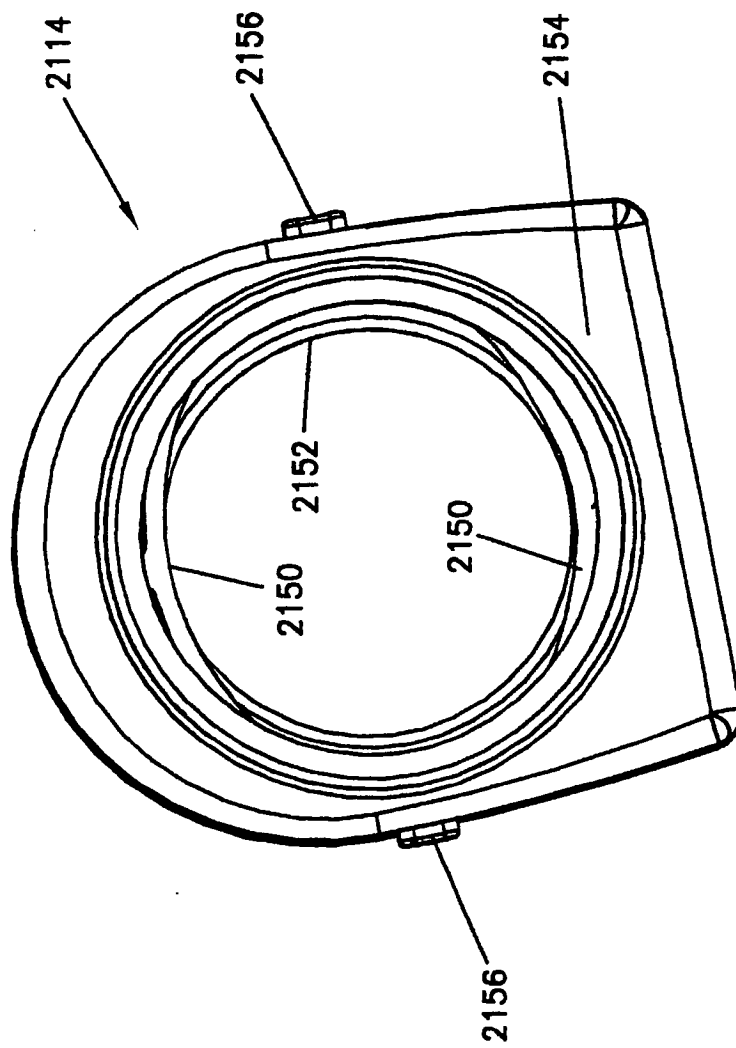
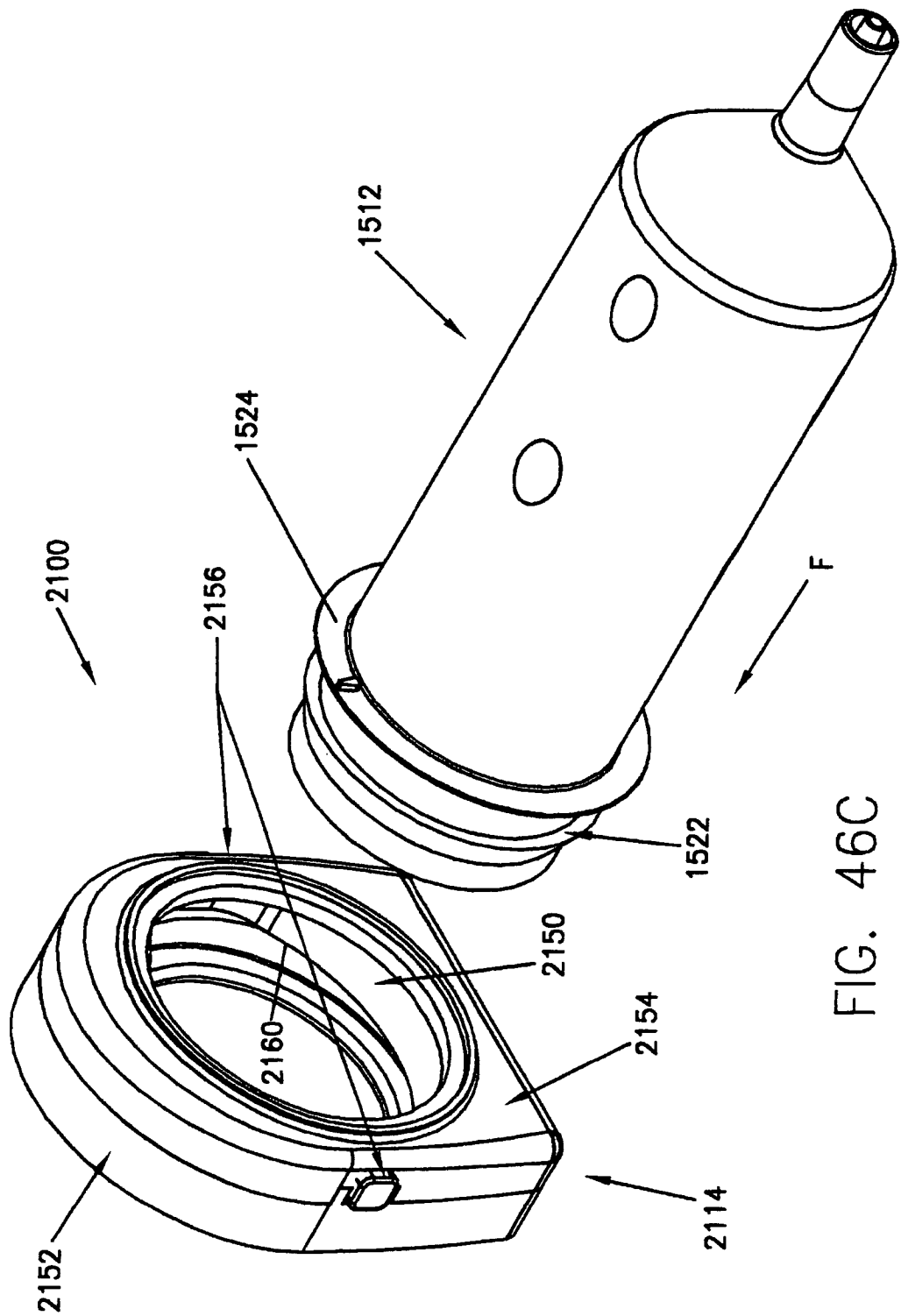


FIG. 46B



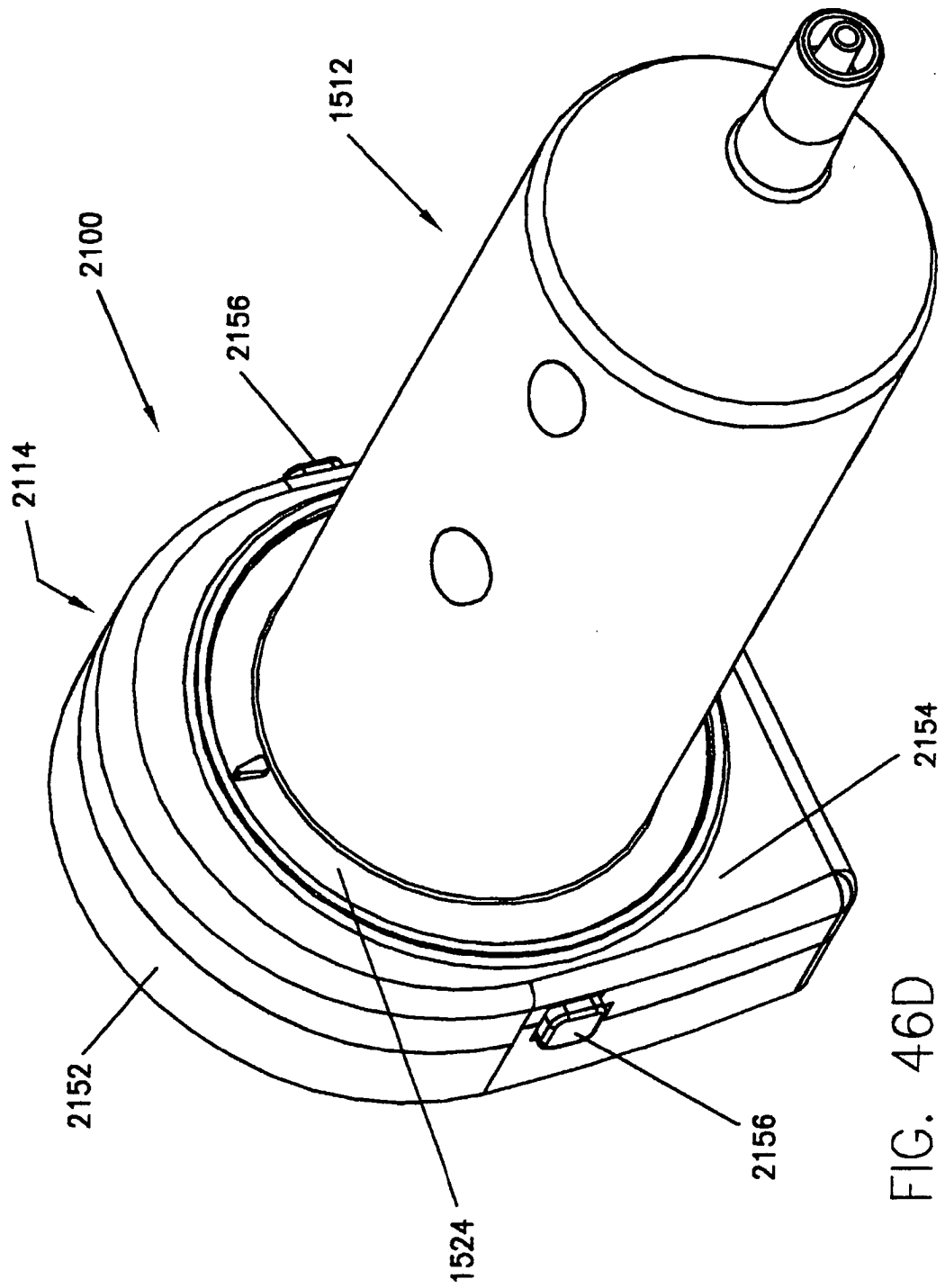


FIG. 46D

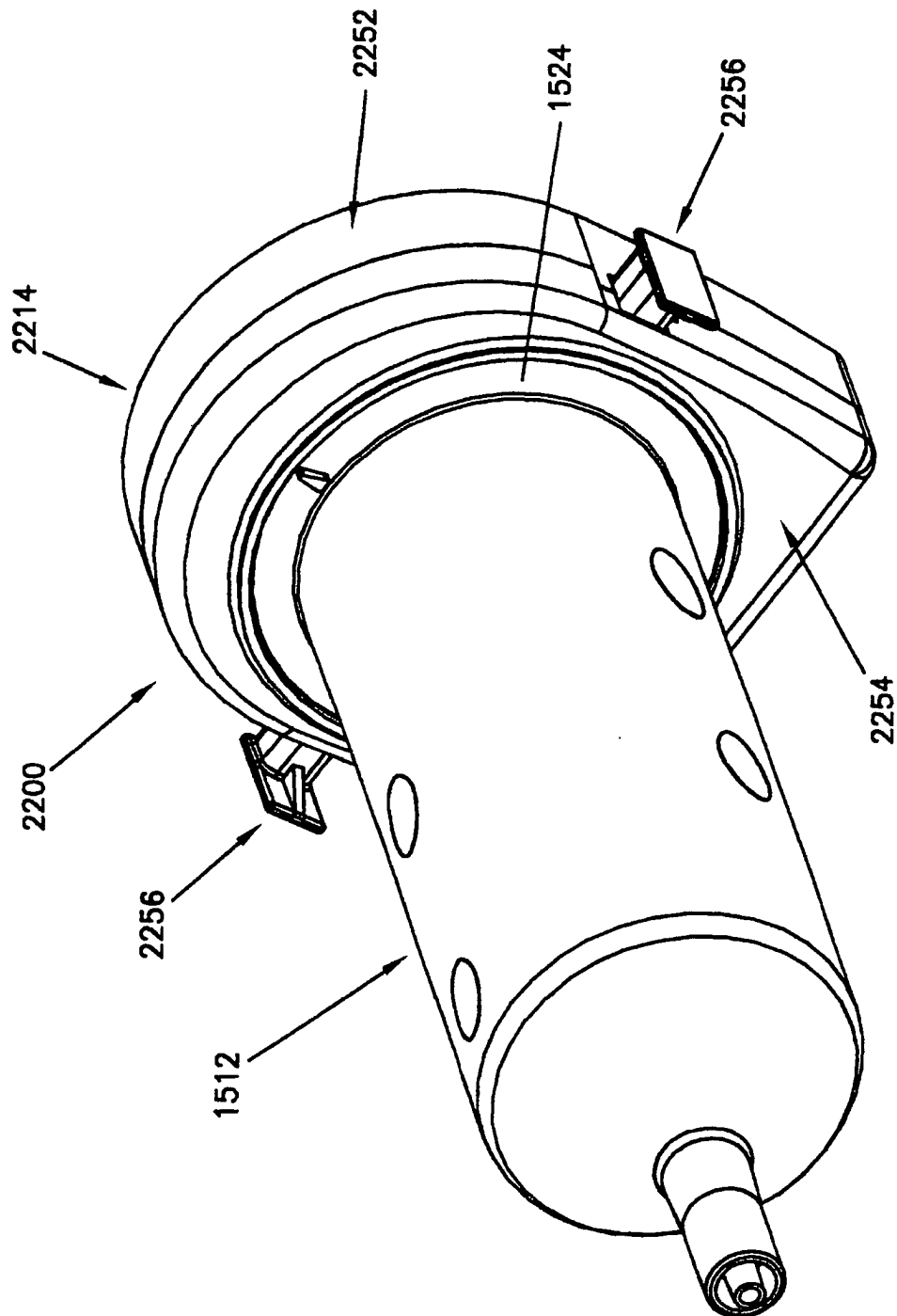


FIG. 47A

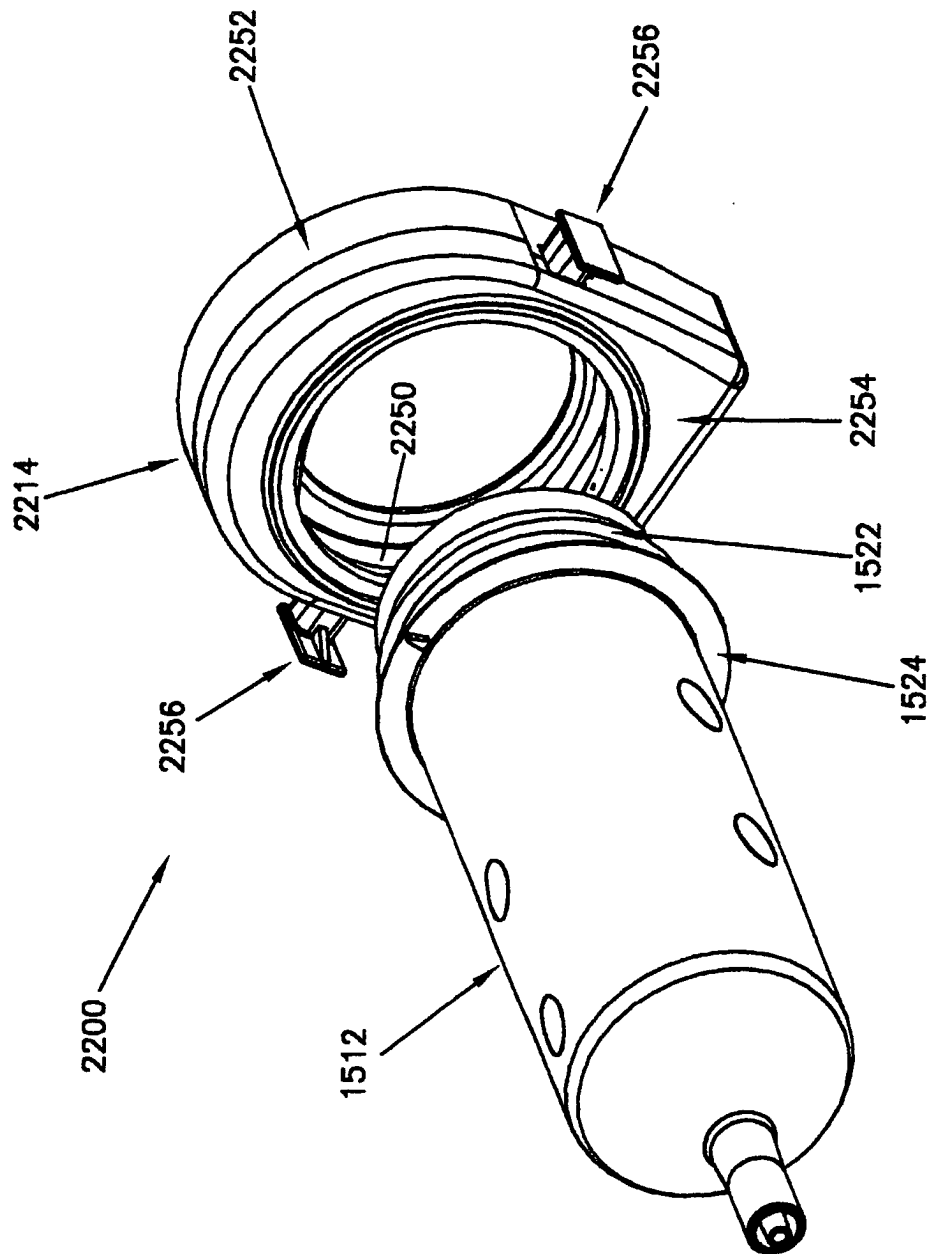


FIG. 47B

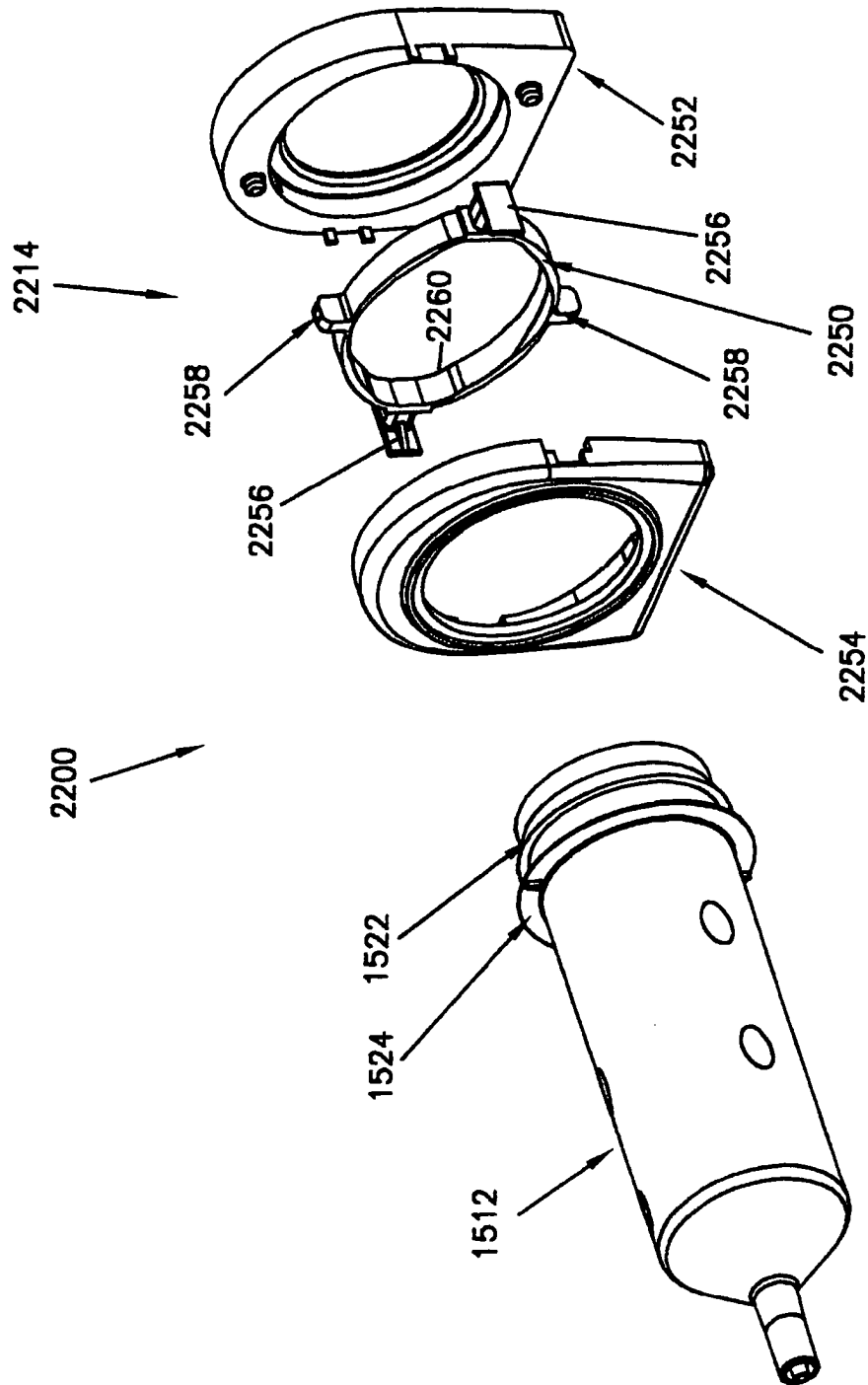


FIG. 47C

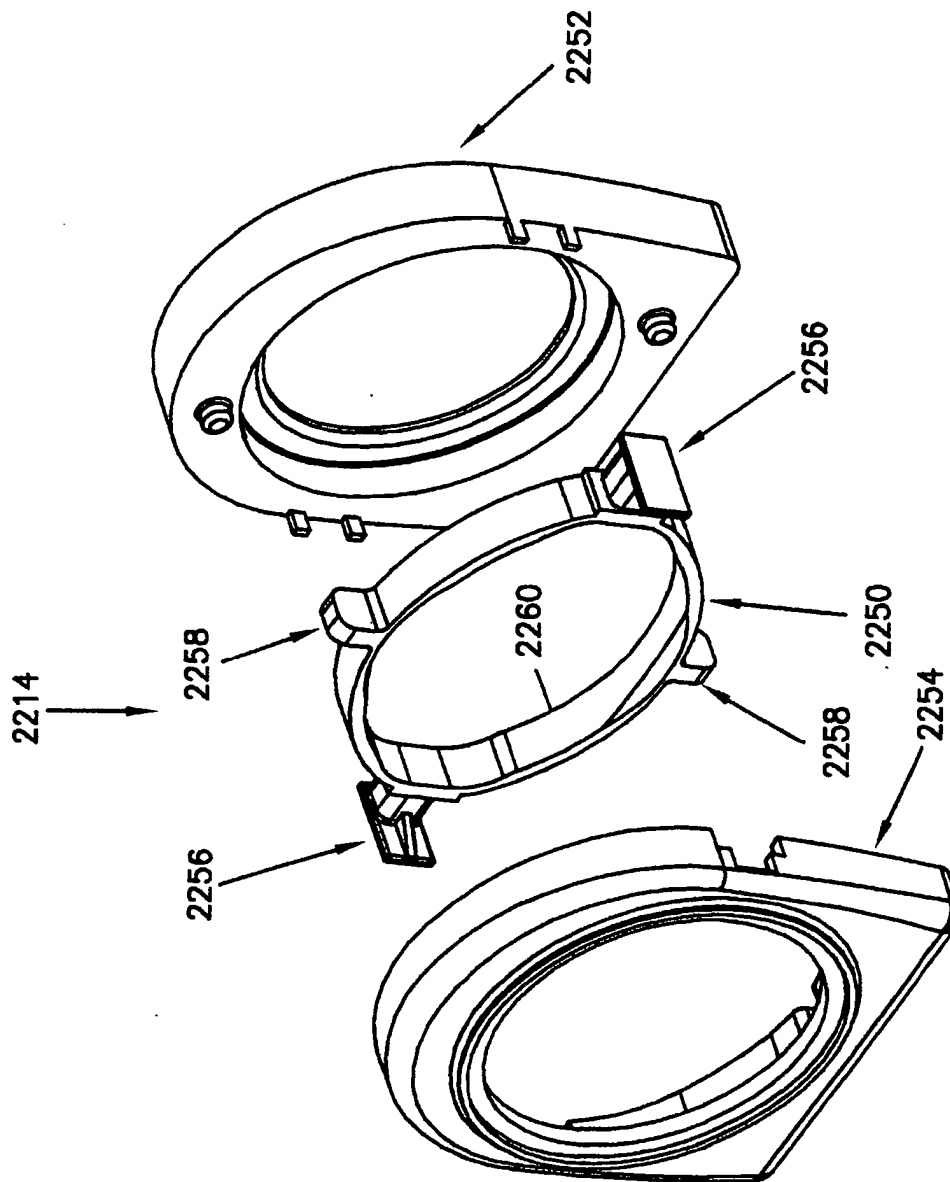


FIG. 47D

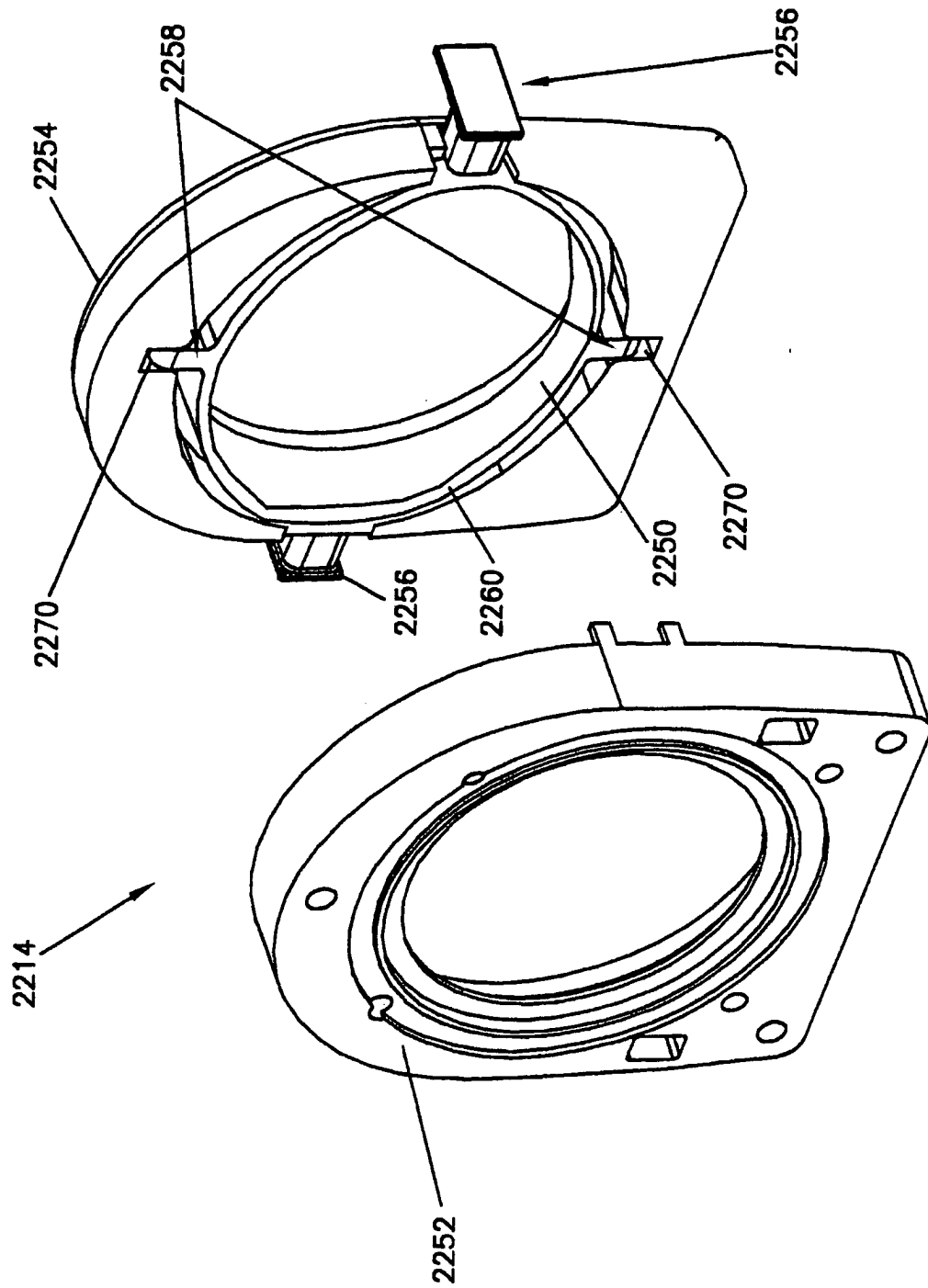


FIG. 47E

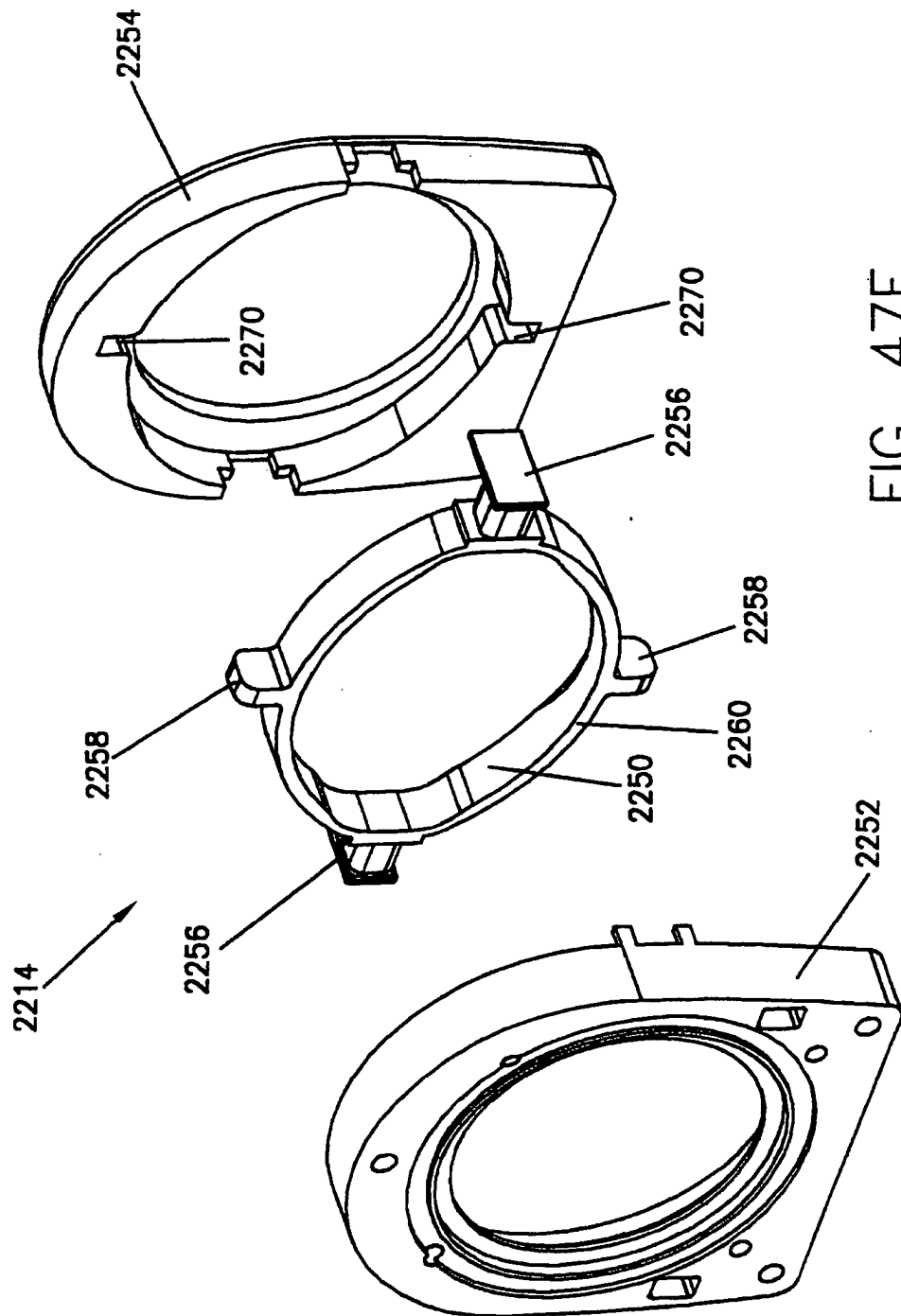


FIG. 47F

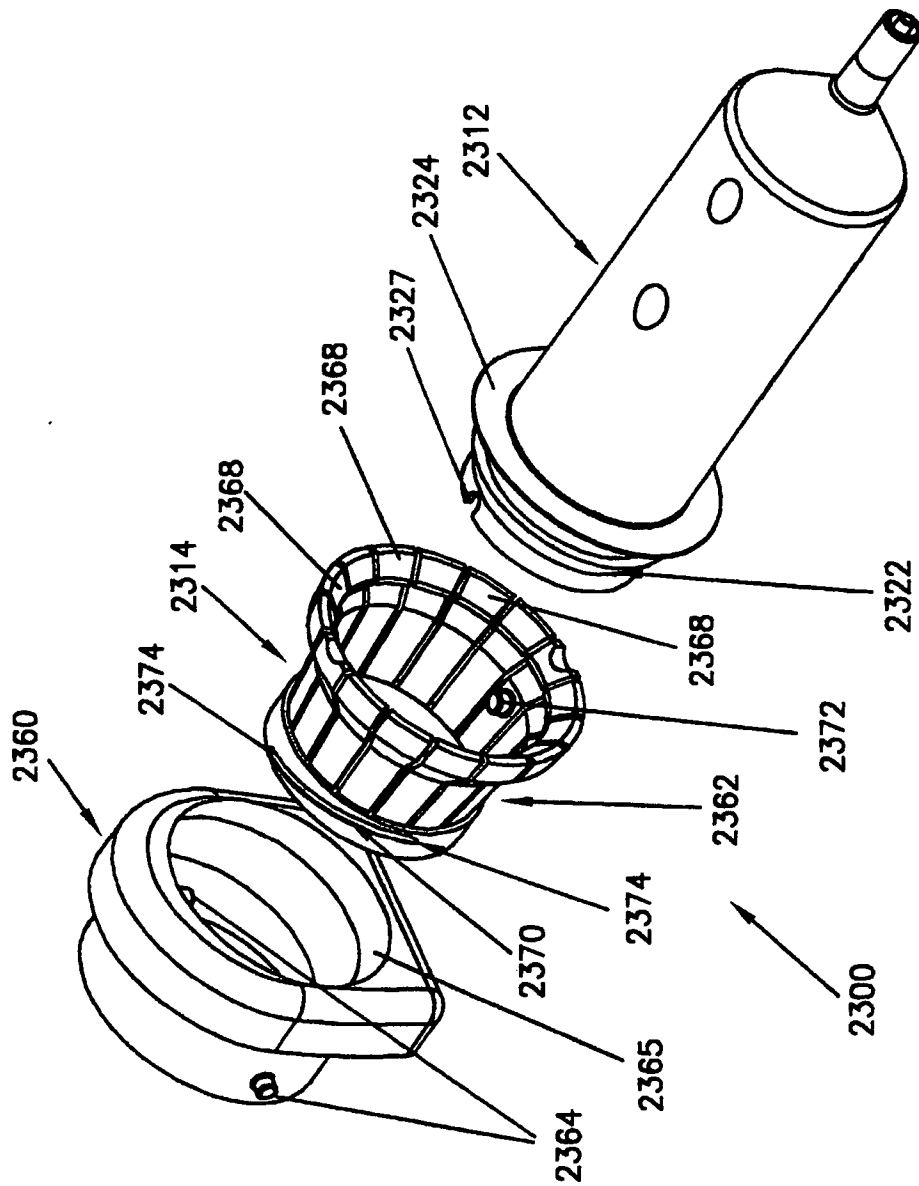


FIG. 48A

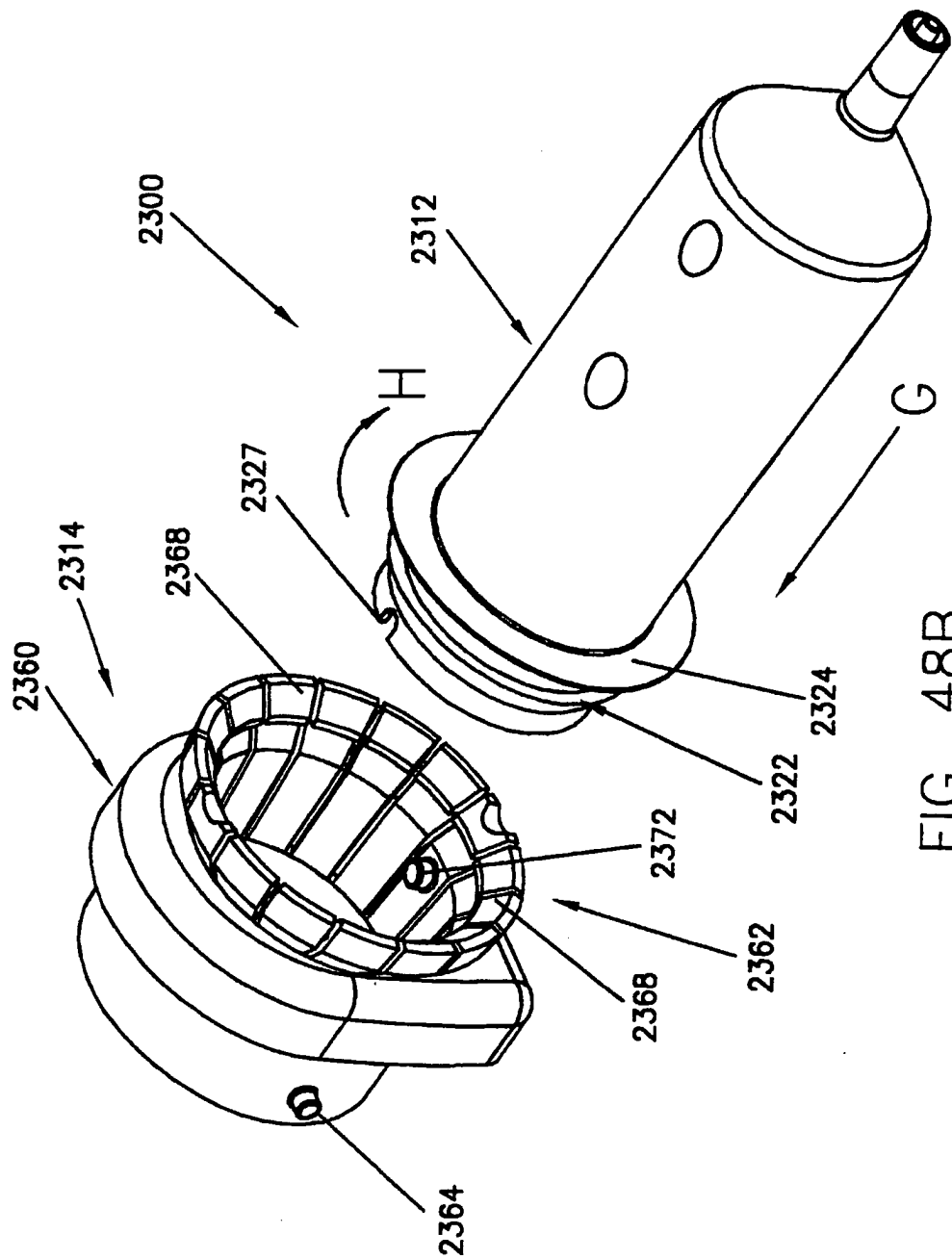


FIG. 48B

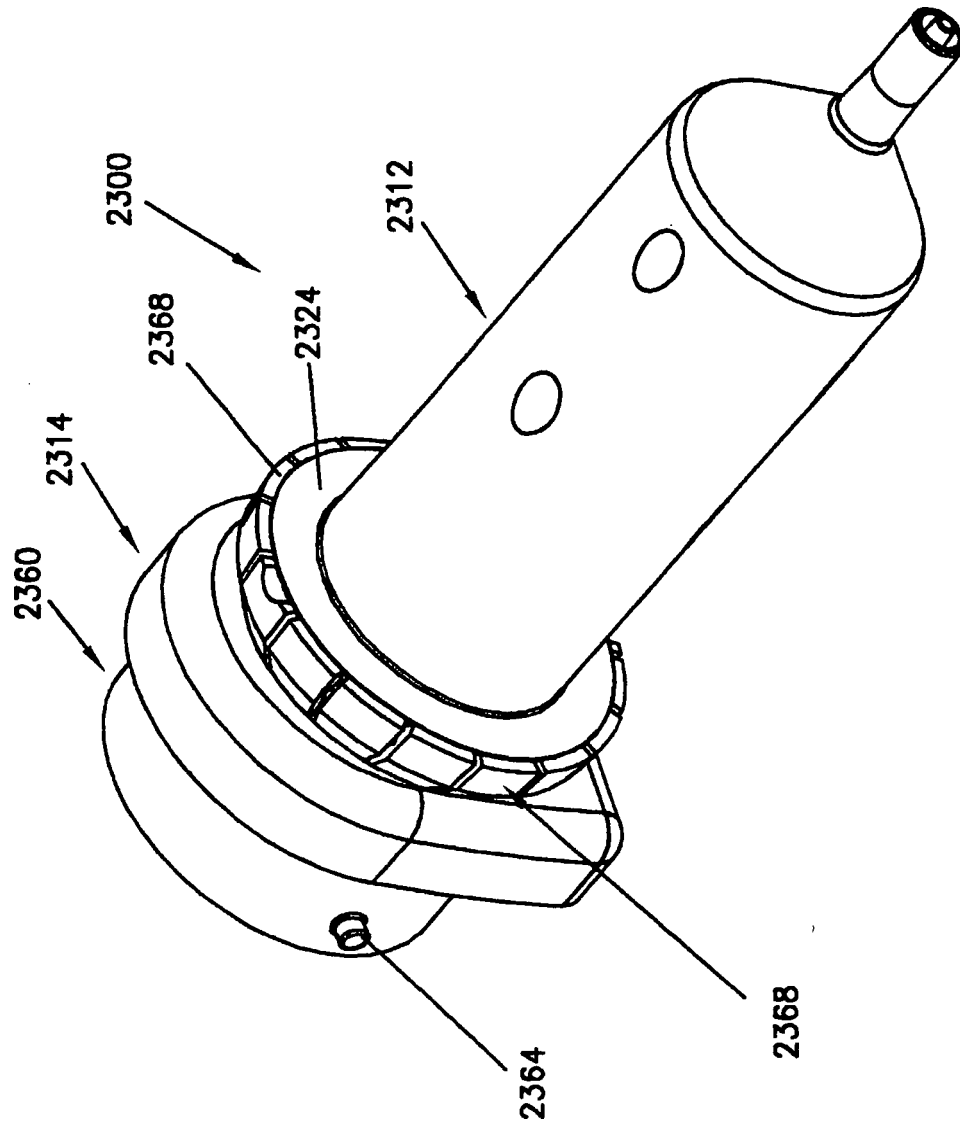


FIG. 48C

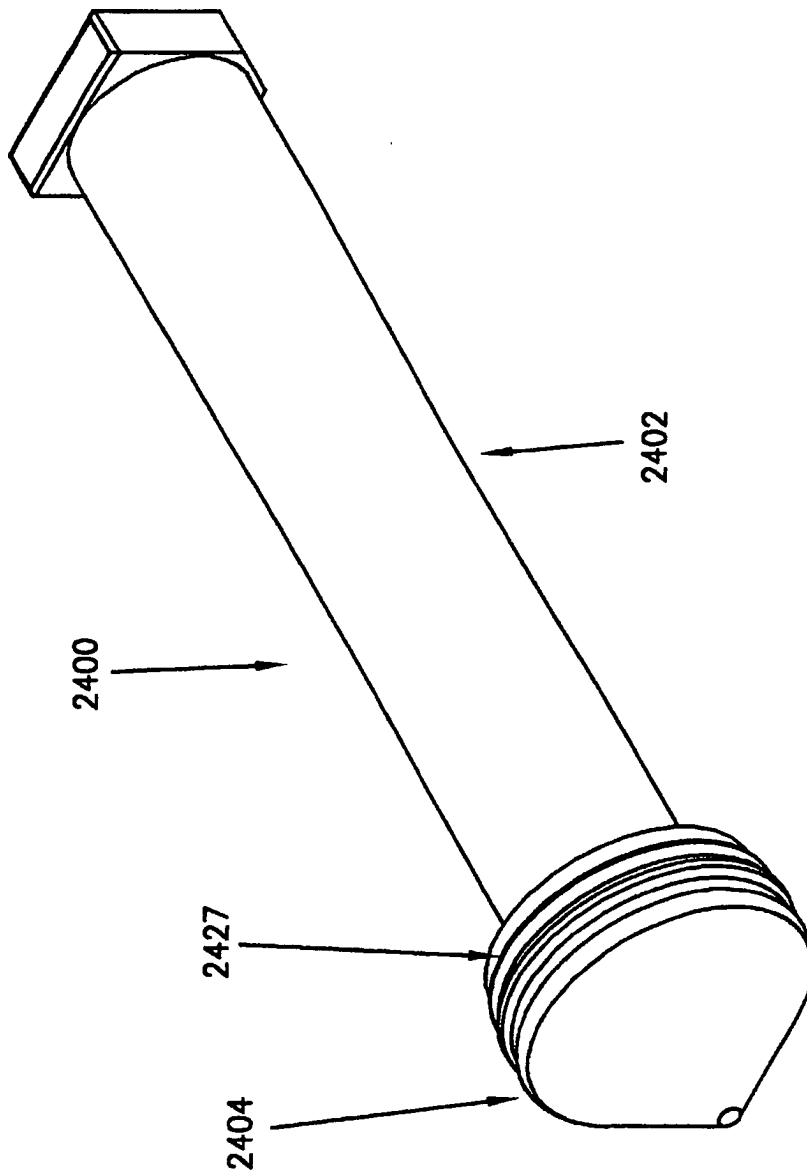


FIG. 49A

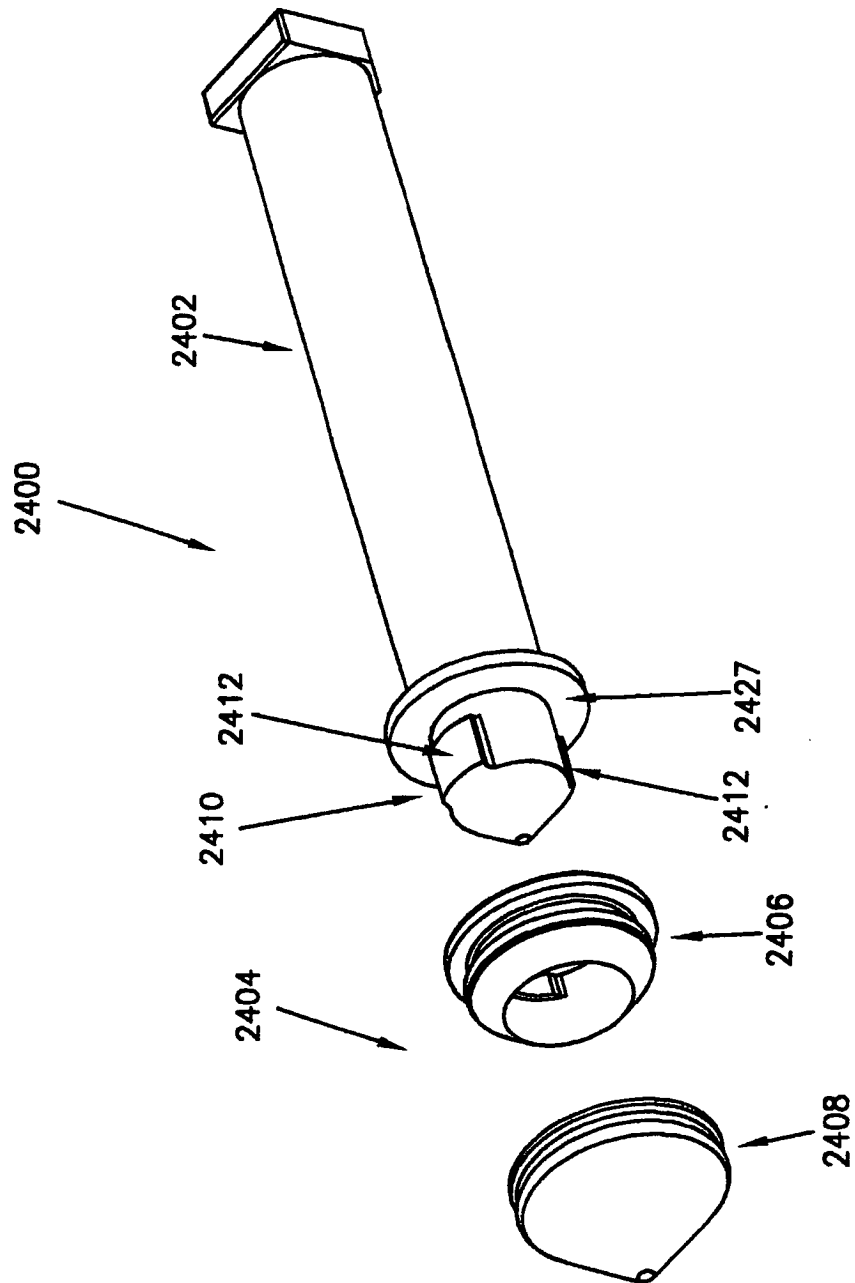


FIG. 49B

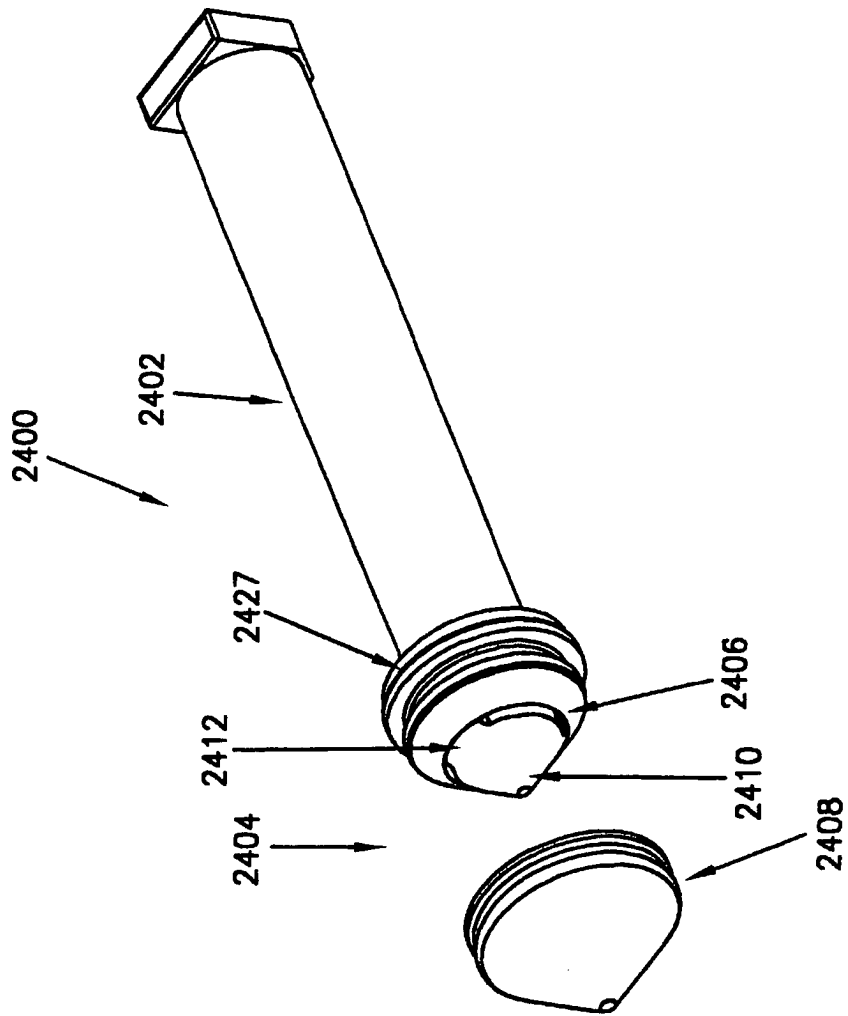


FIG. 49C

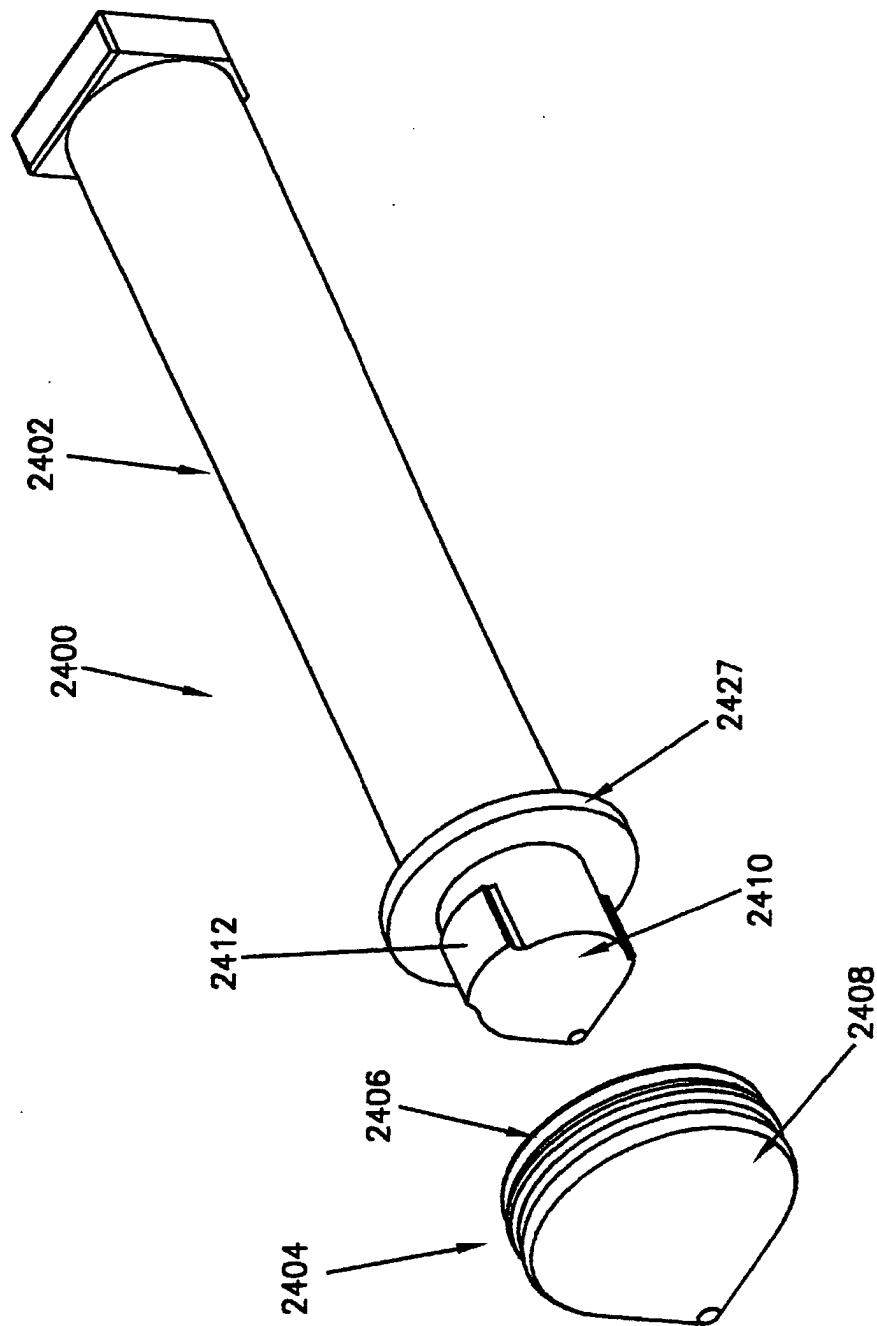


FIG. 49D

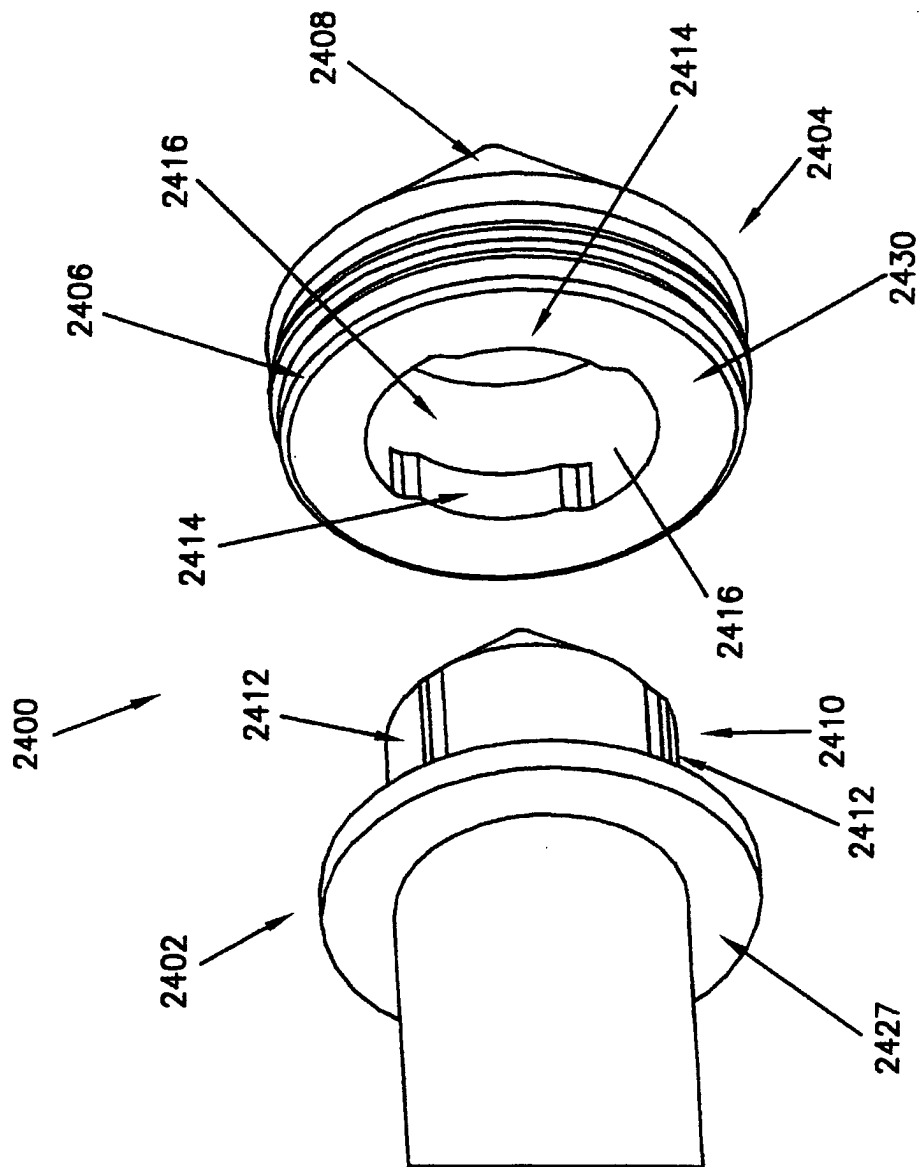


FIG. 49E

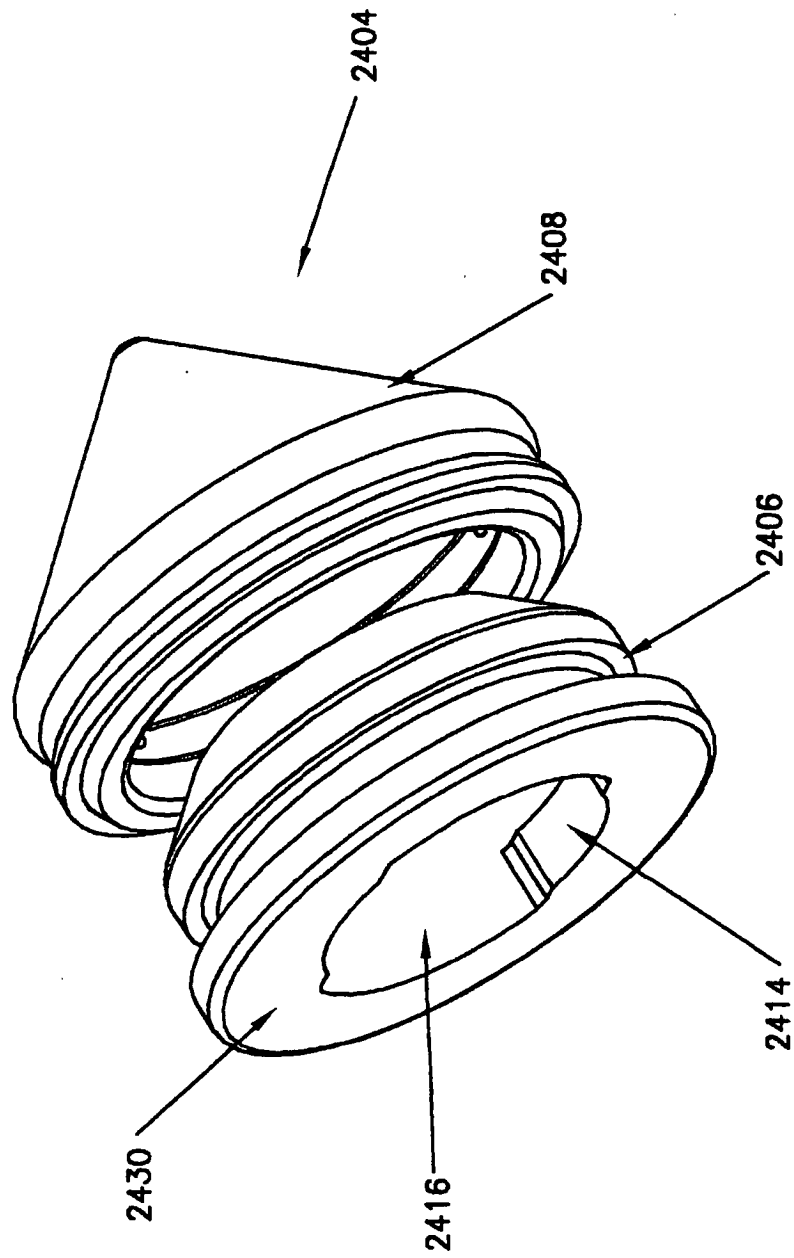


FIG. 49F

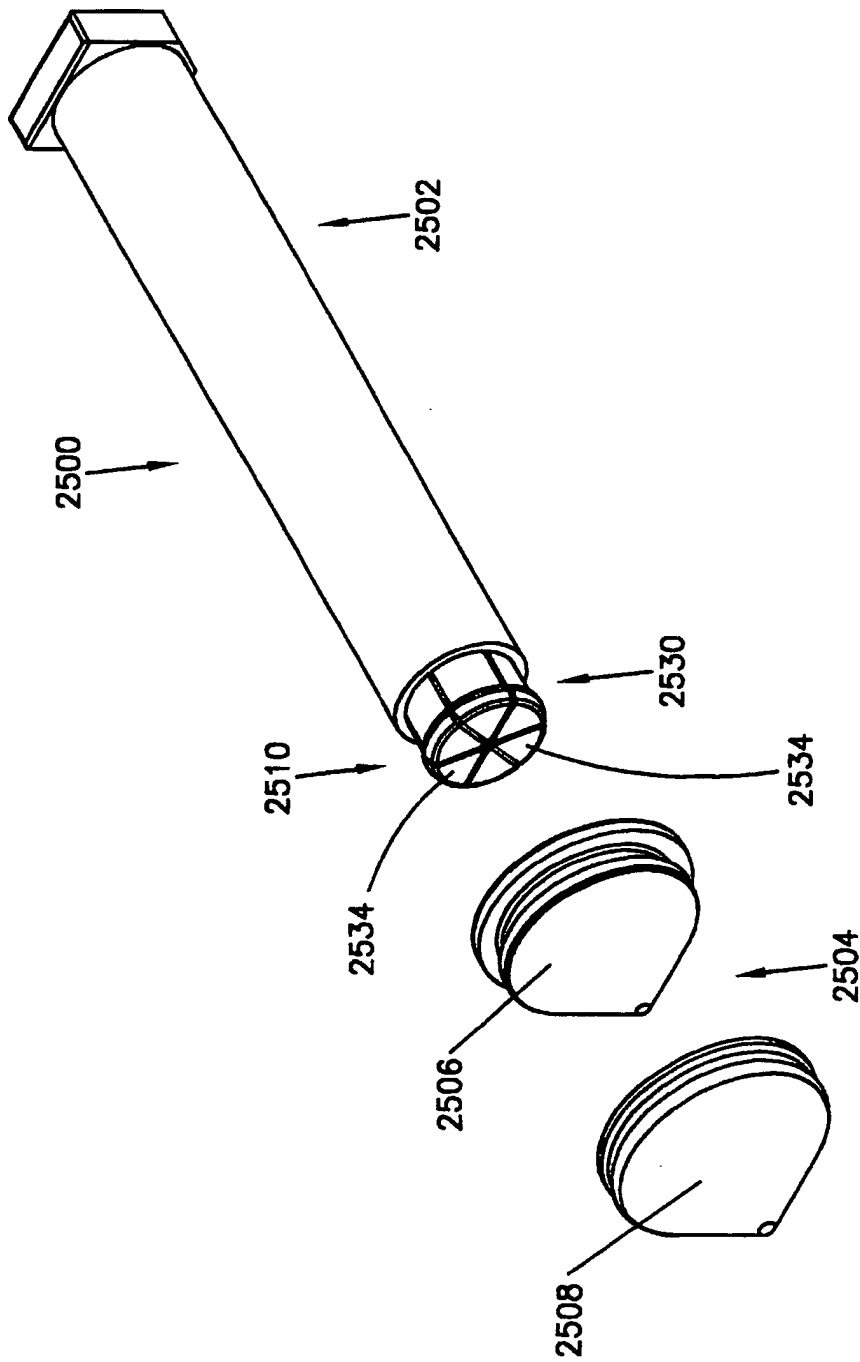


FIG. 50A

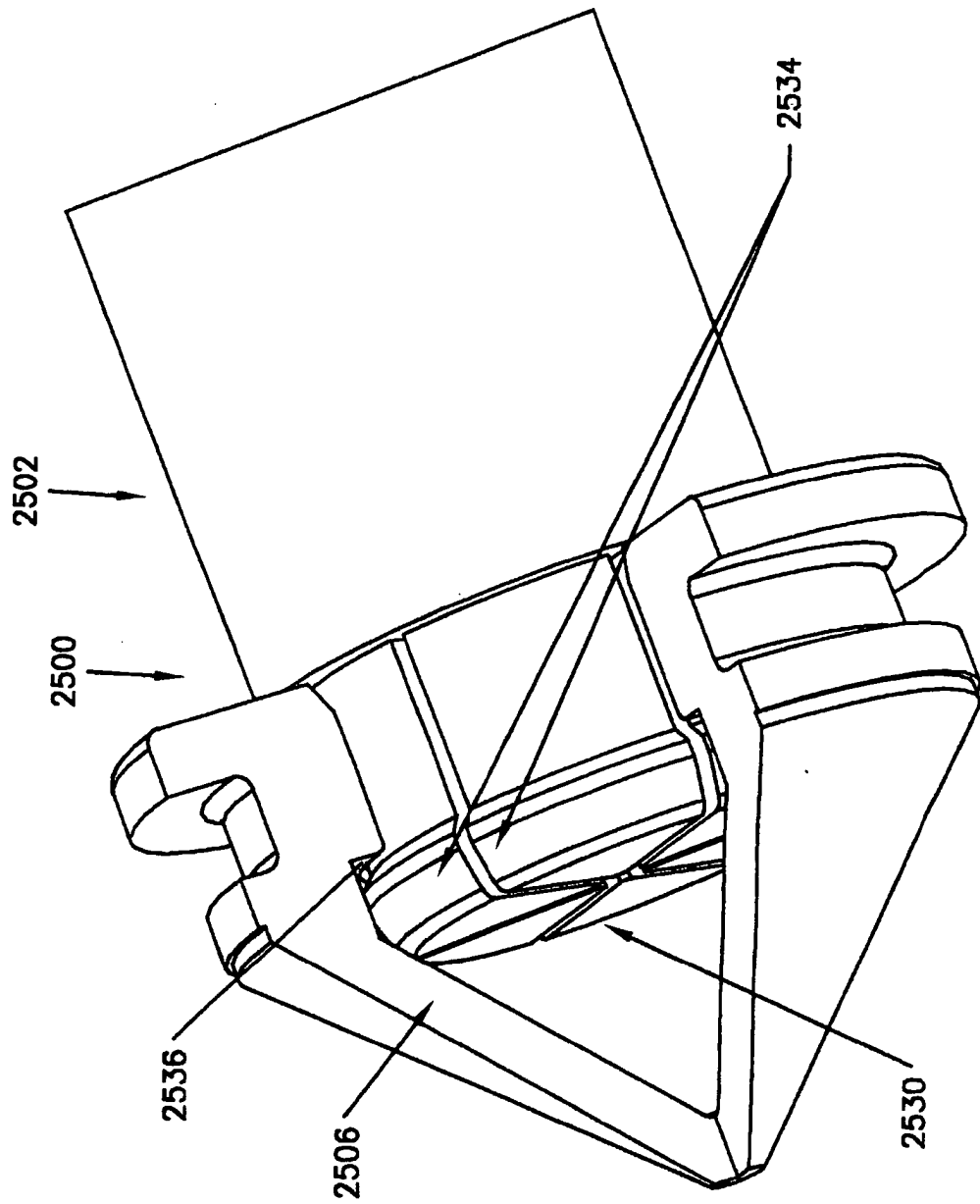


FIG. 50B

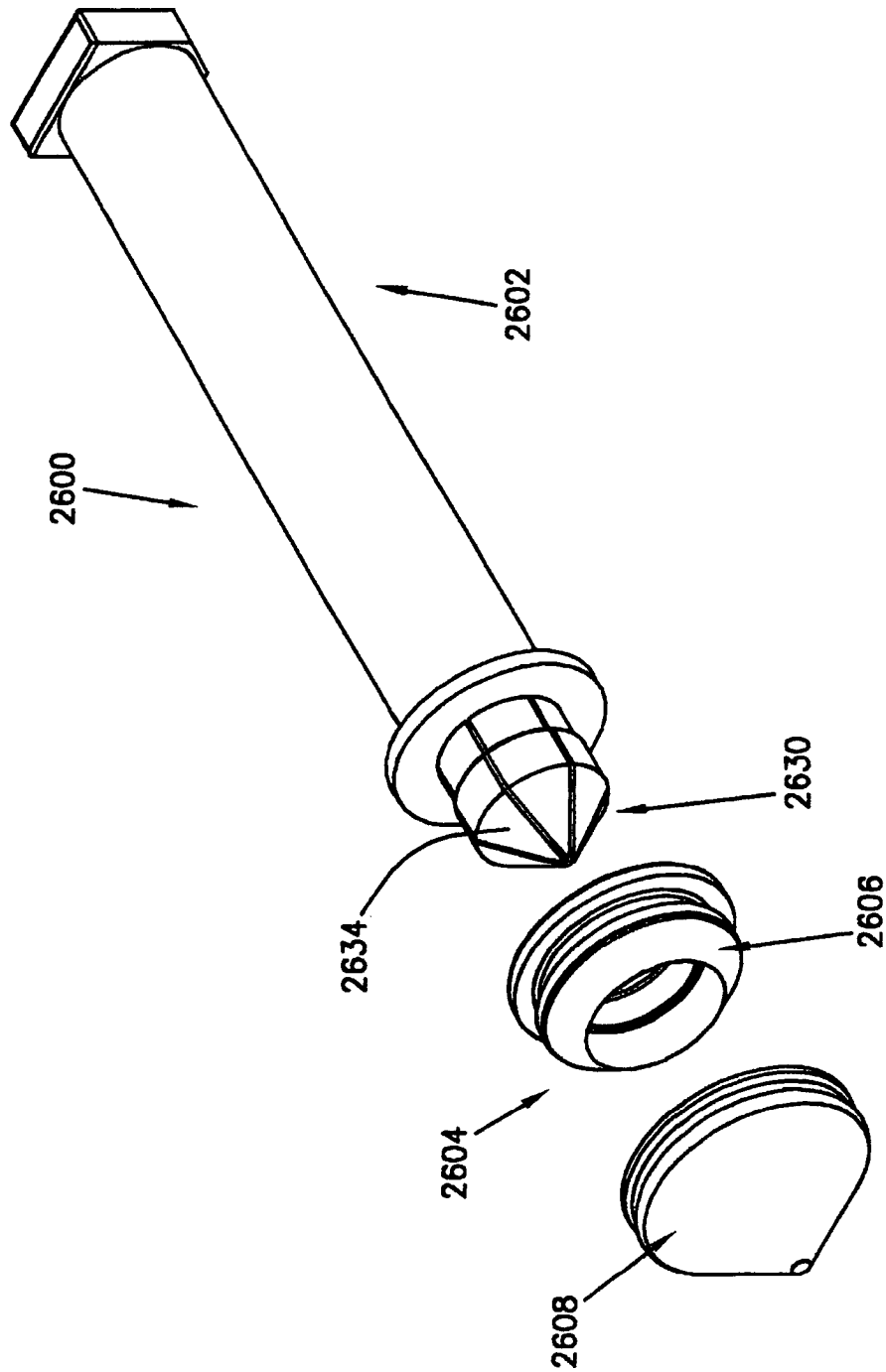


FIG. 51A

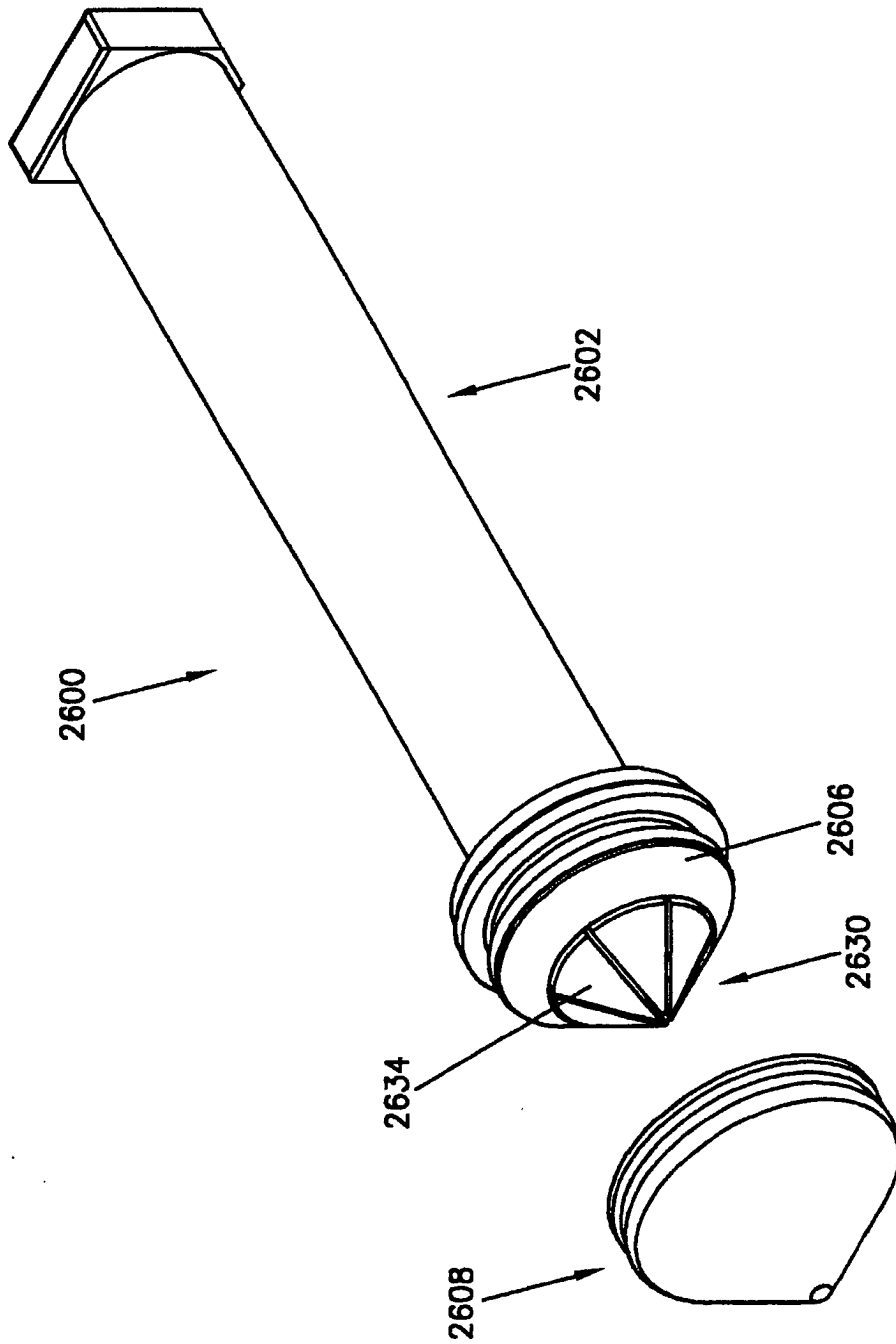


FIG. 51B

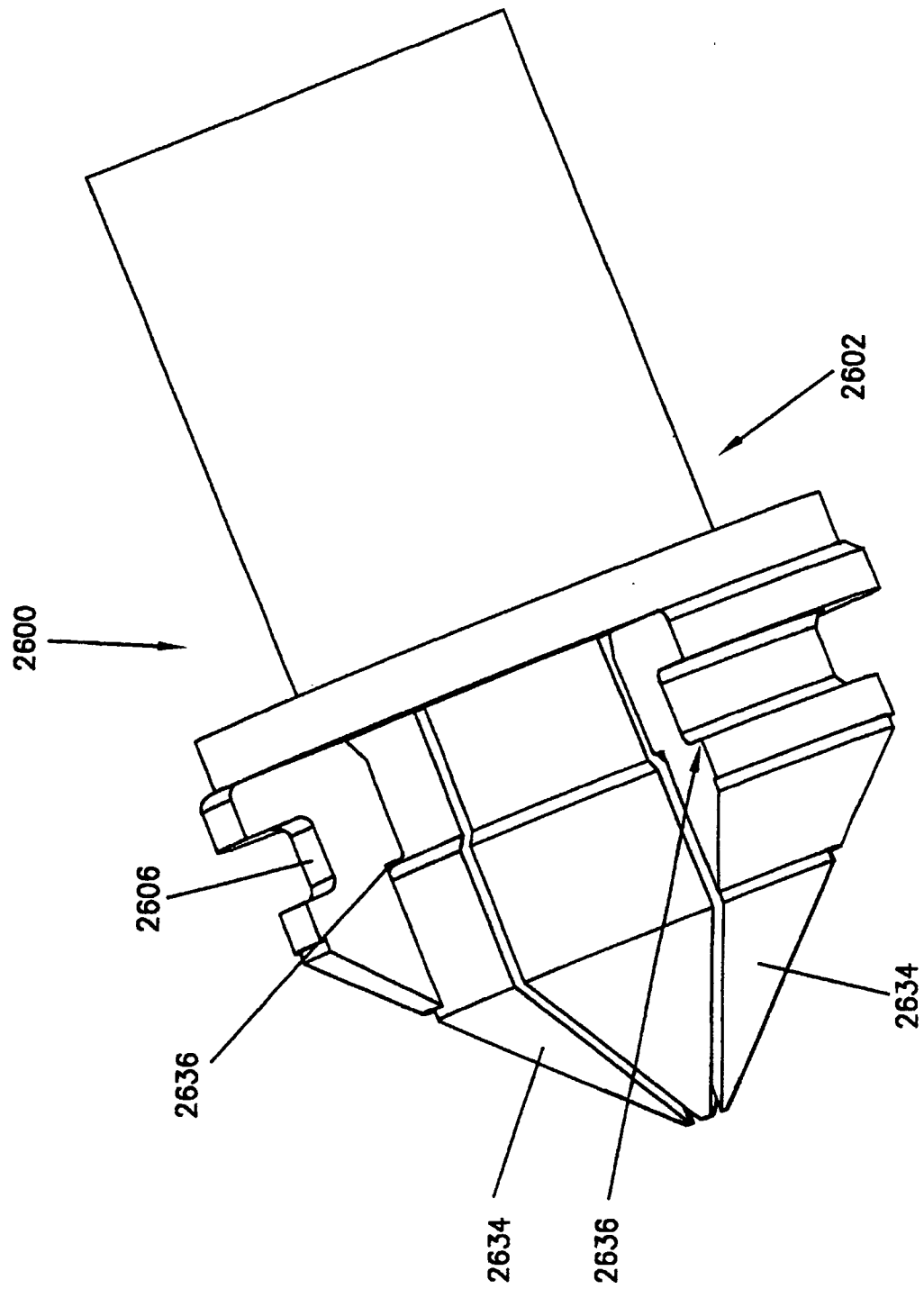


FIG. 51C

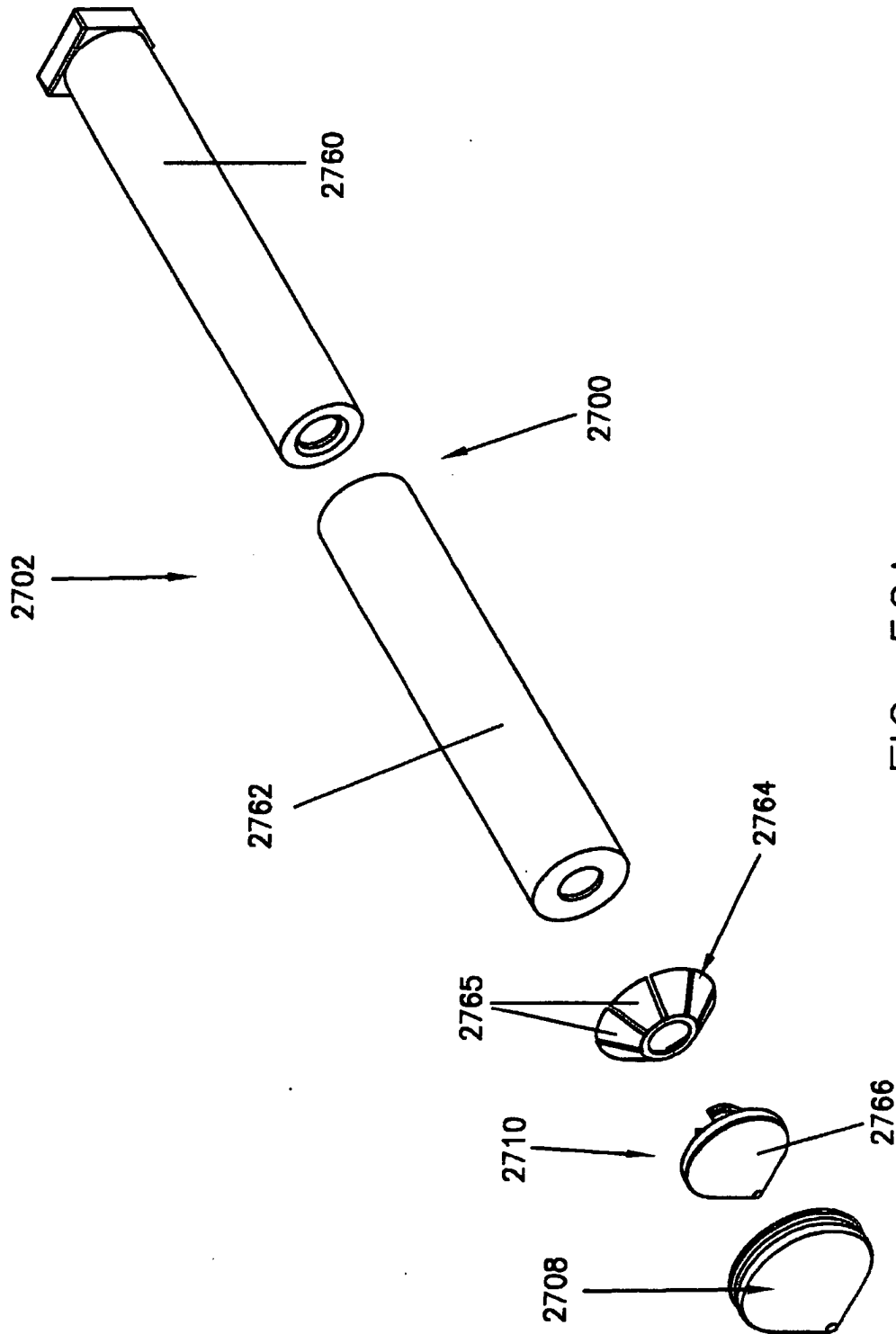


FIG. 52A

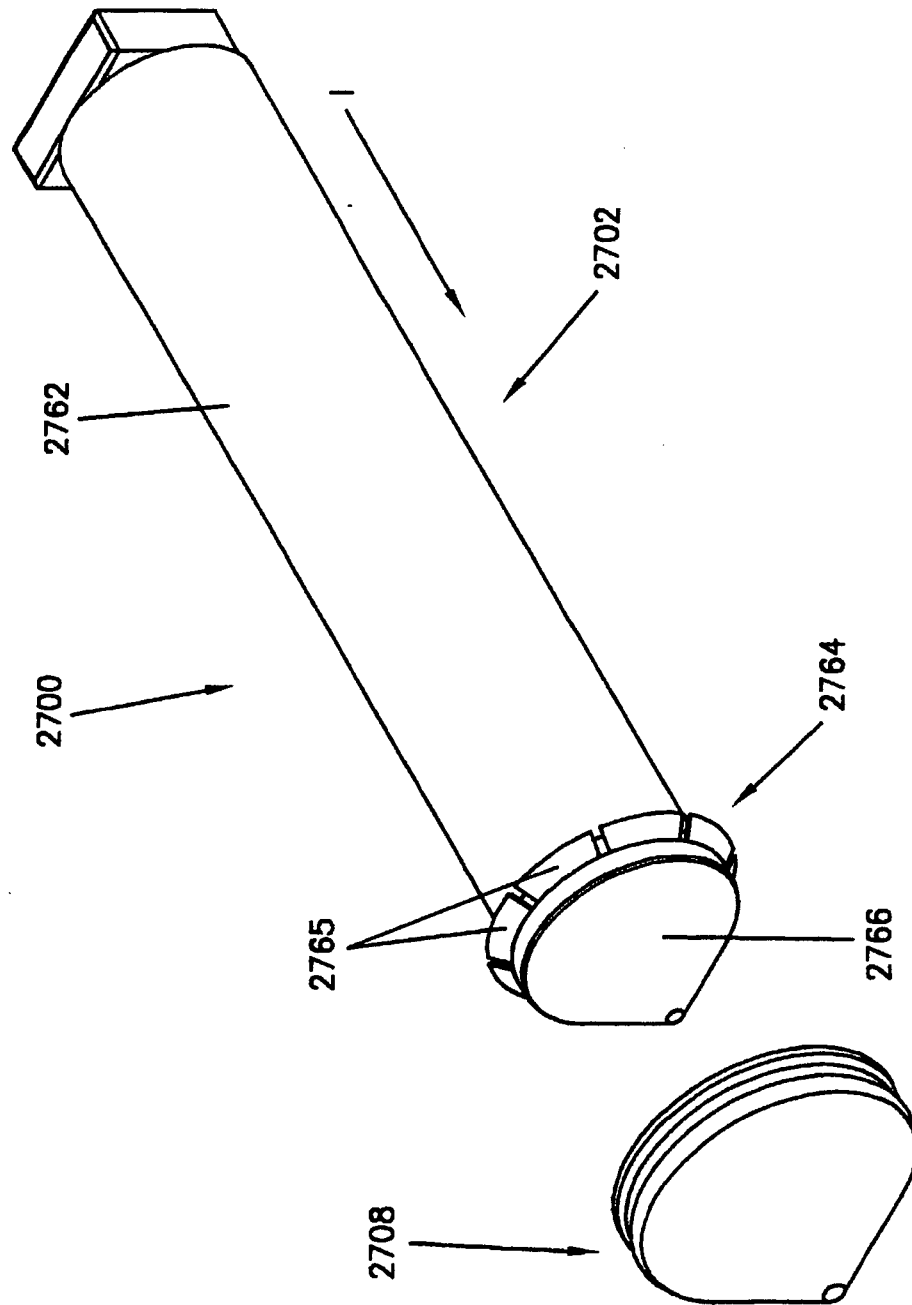


FIG. 52B

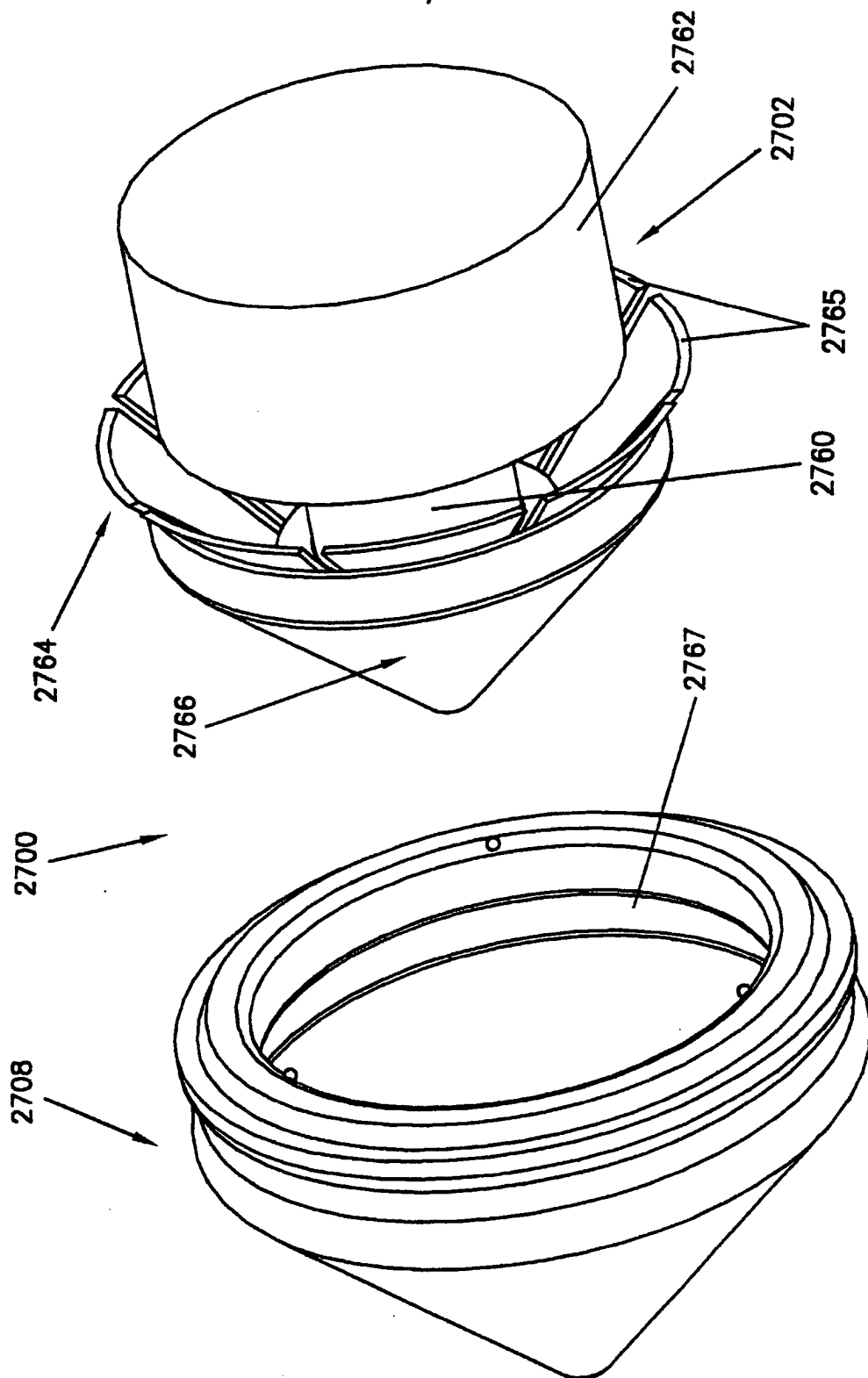


FIG. 52C

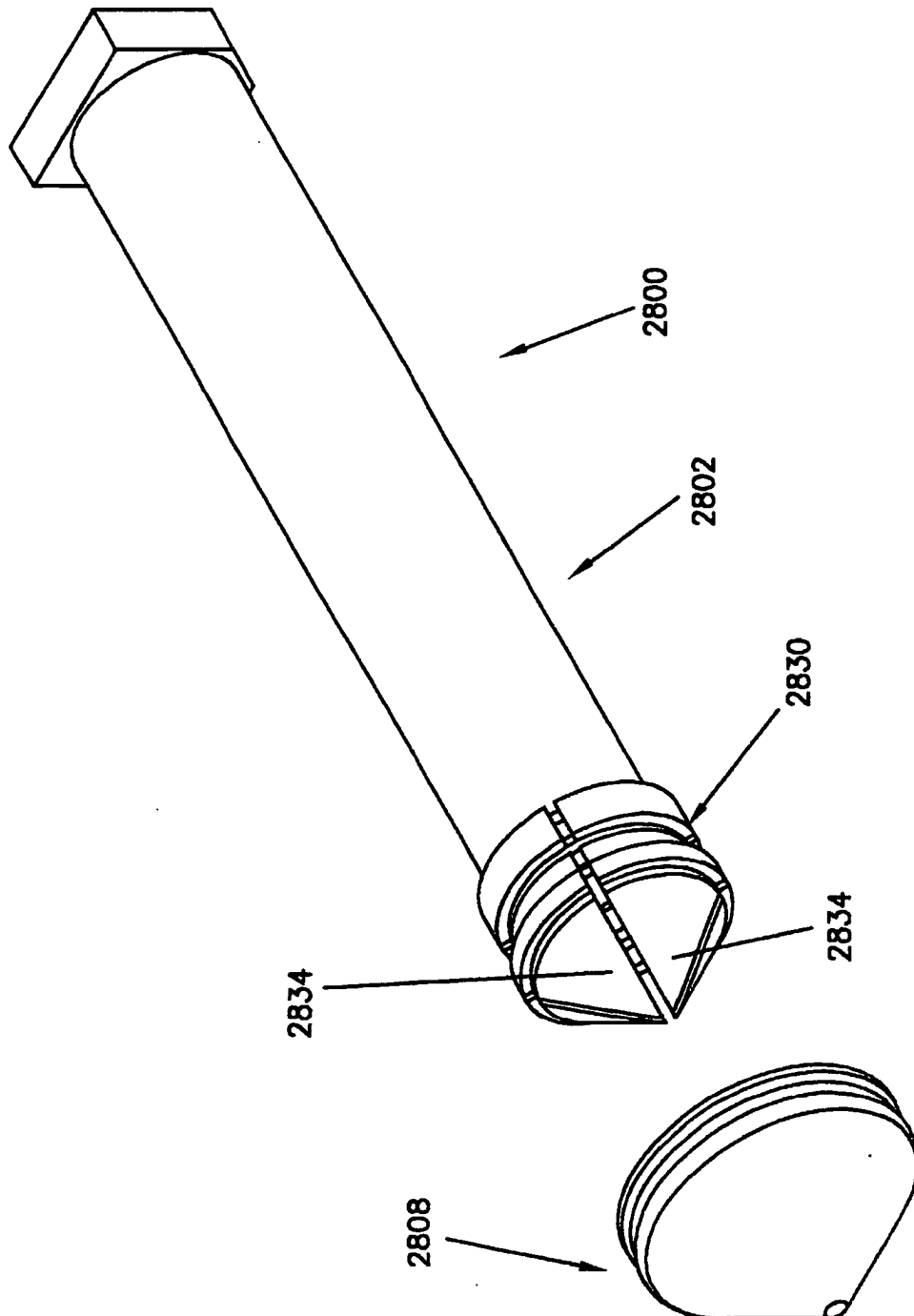


FIG. 53A

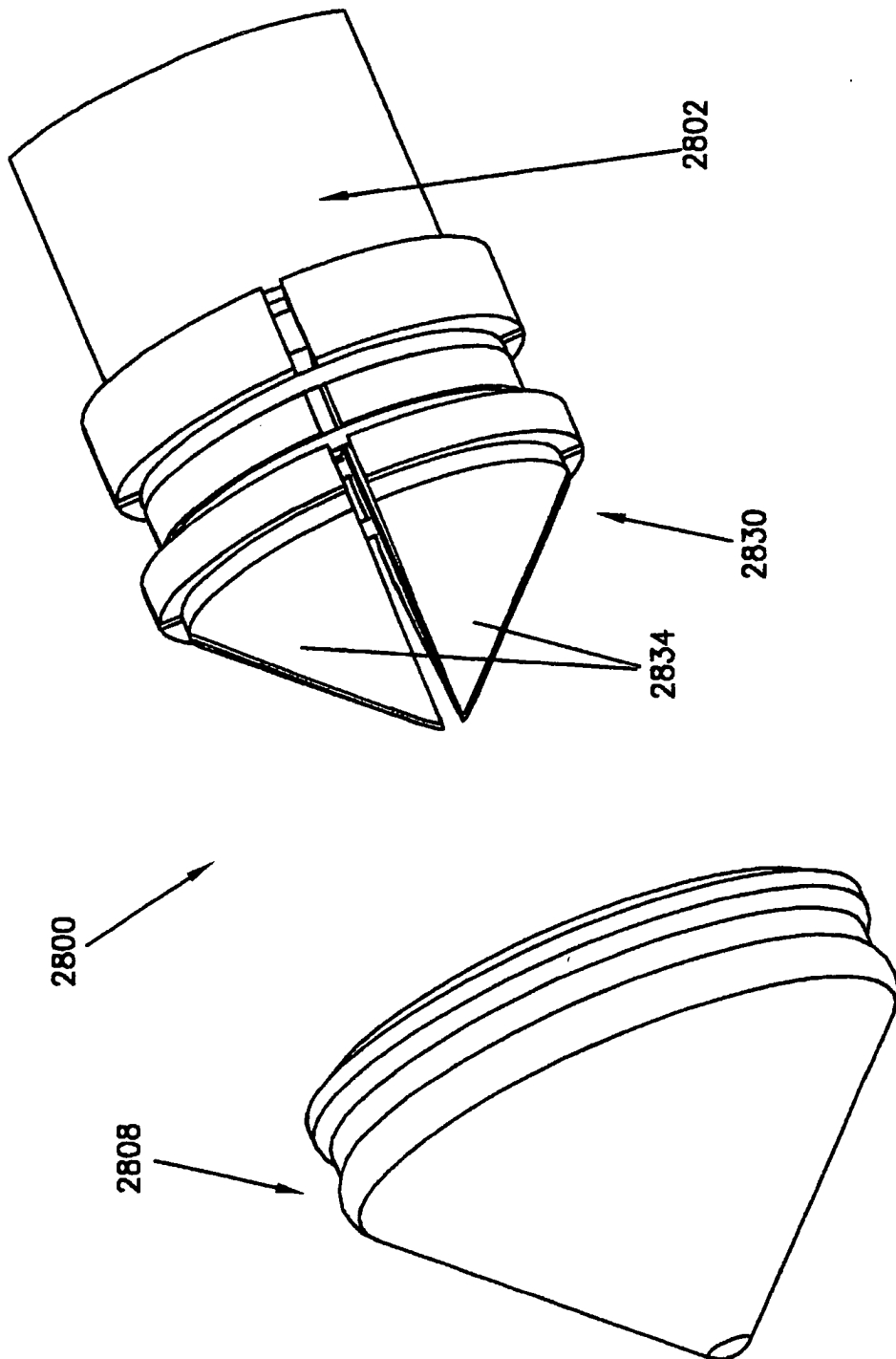


FIG. 53B

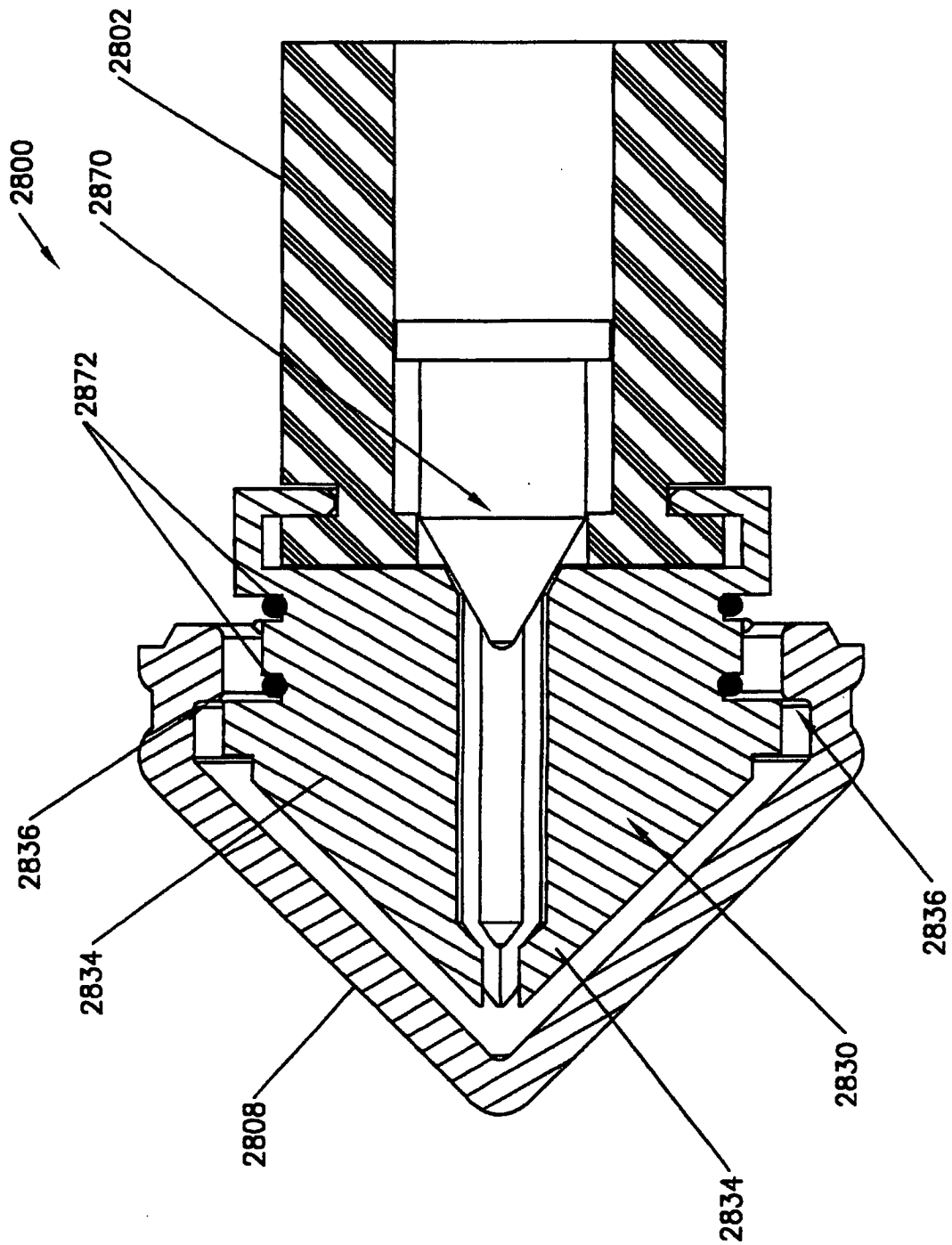


FIG. 53C

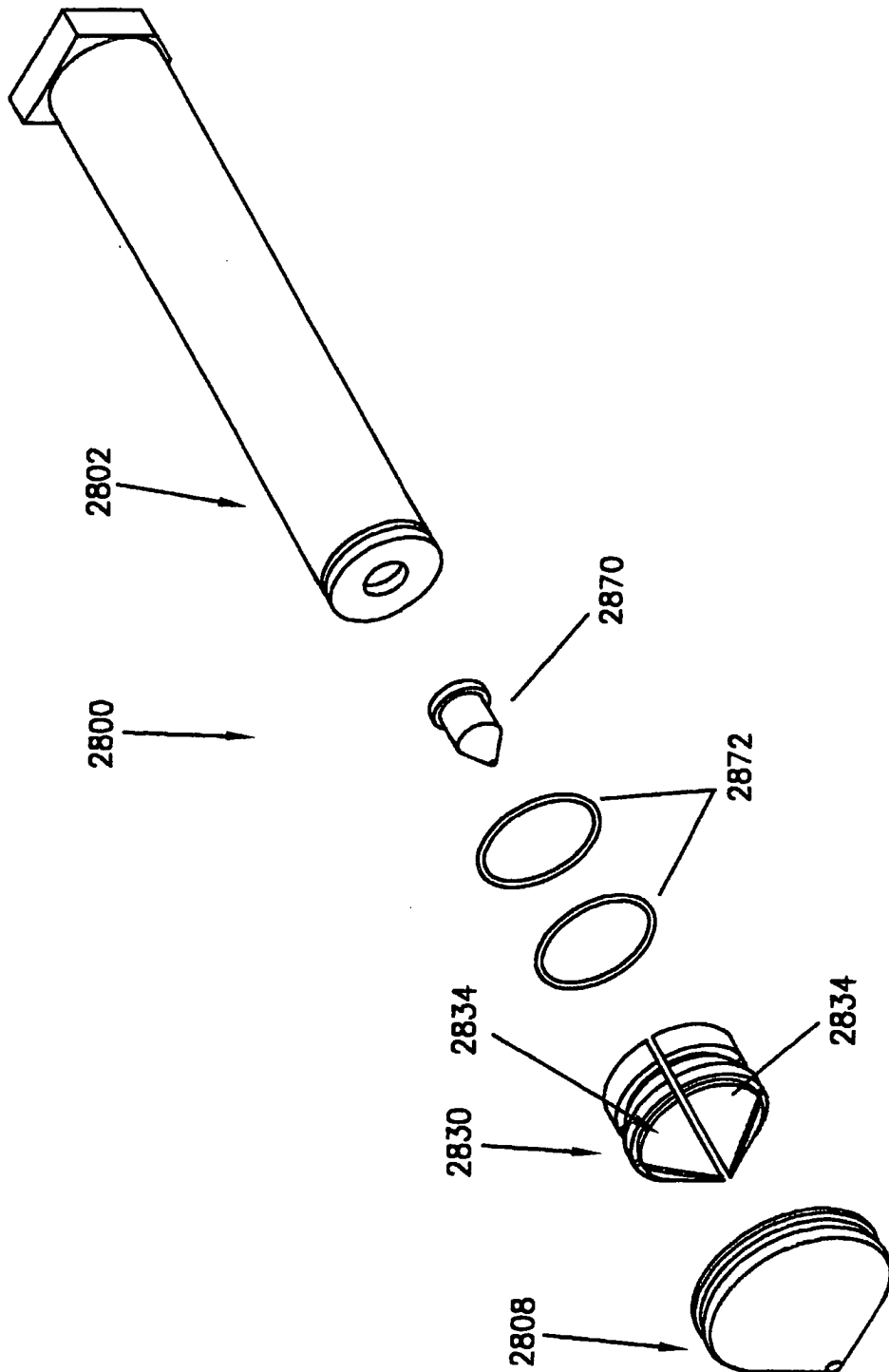


FIG. 53D

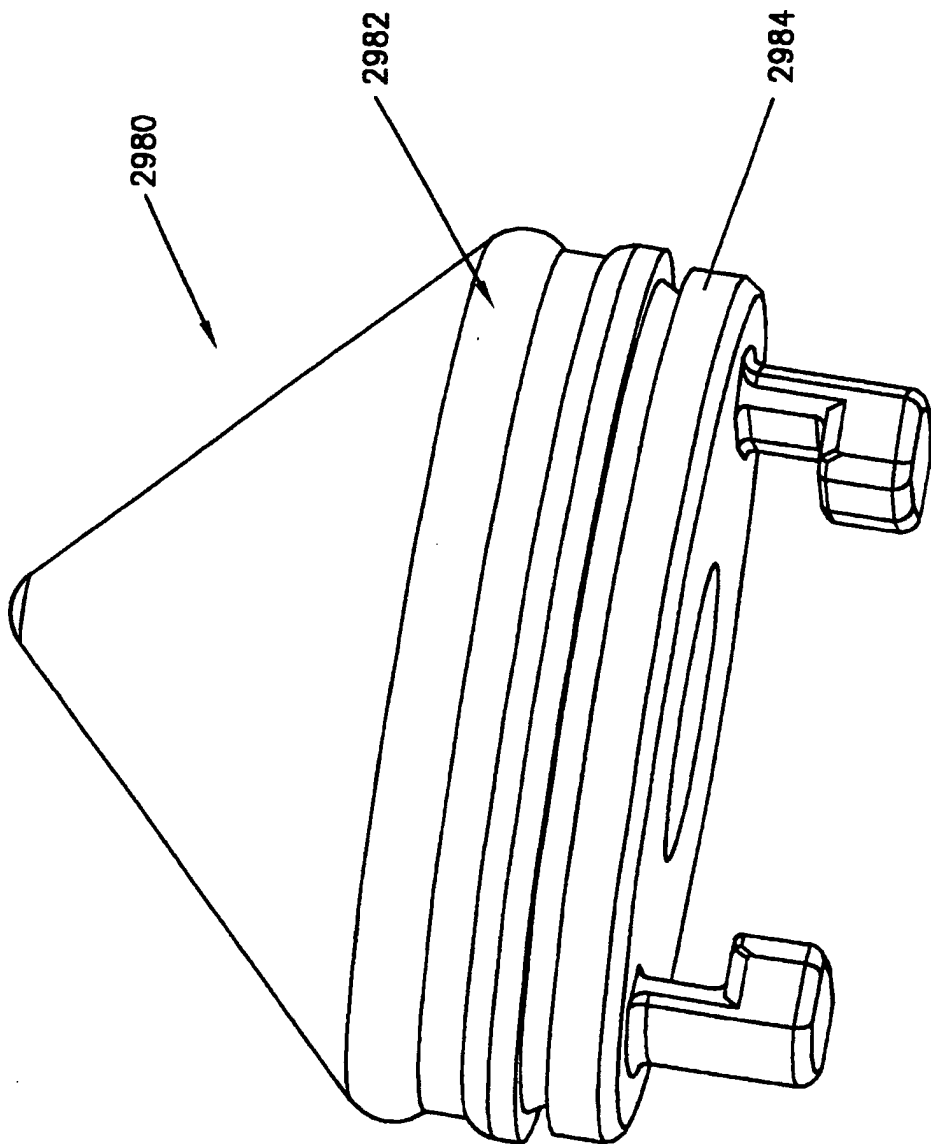


FIG. 54A

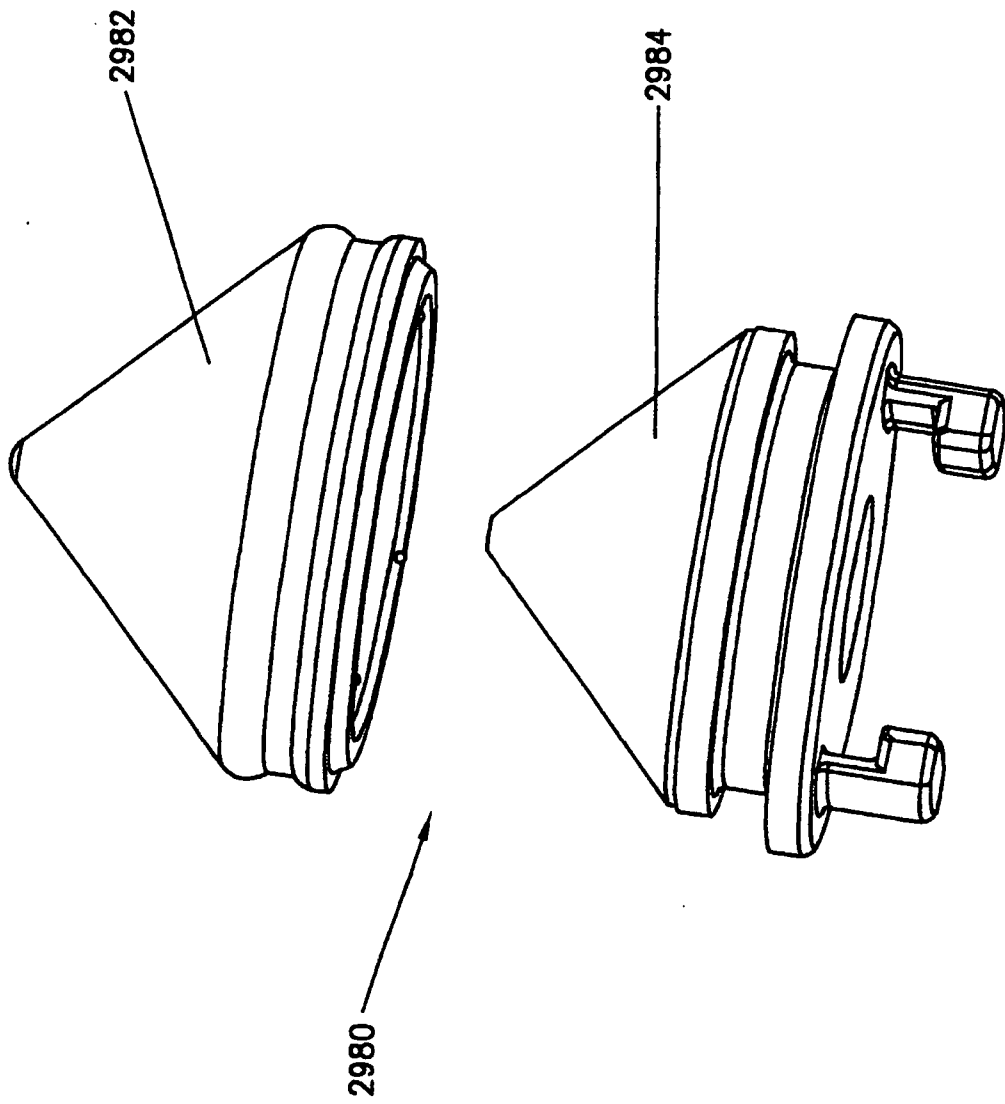


FIG. 54B

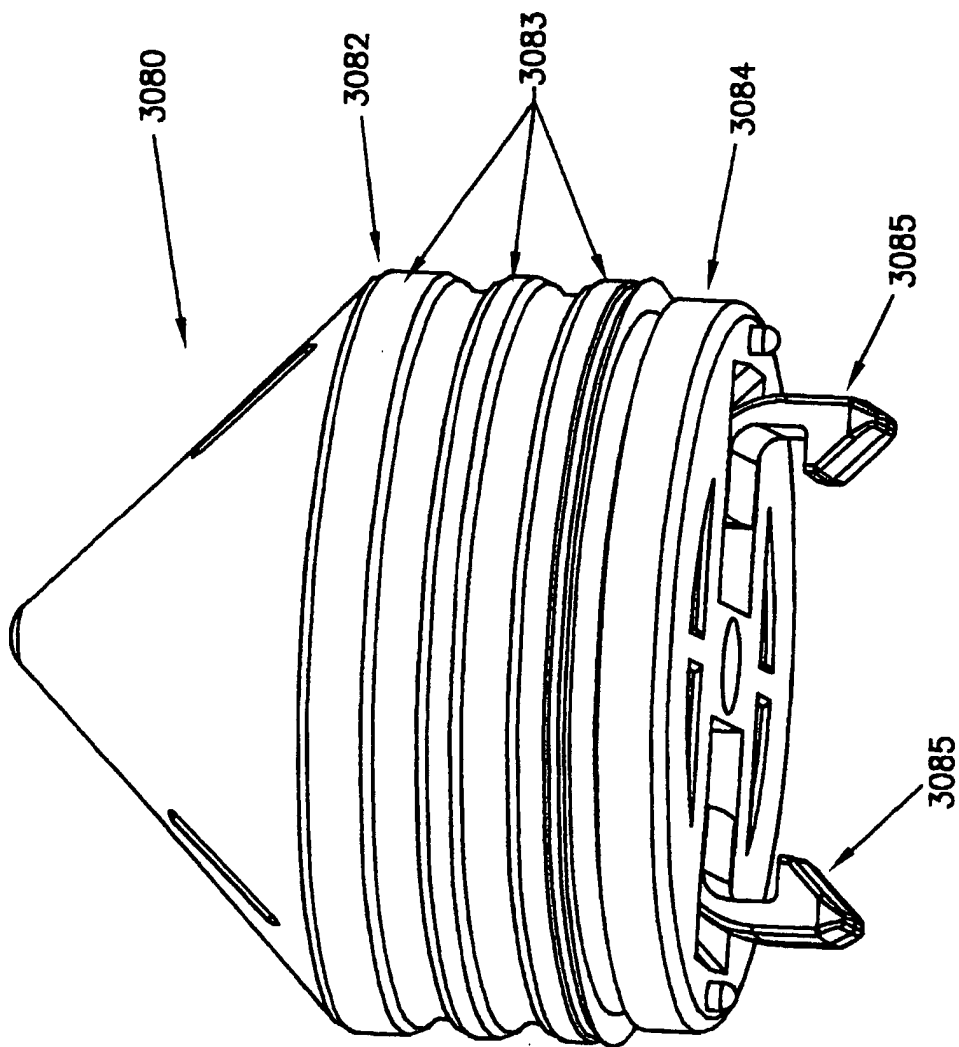


FIG. 54C

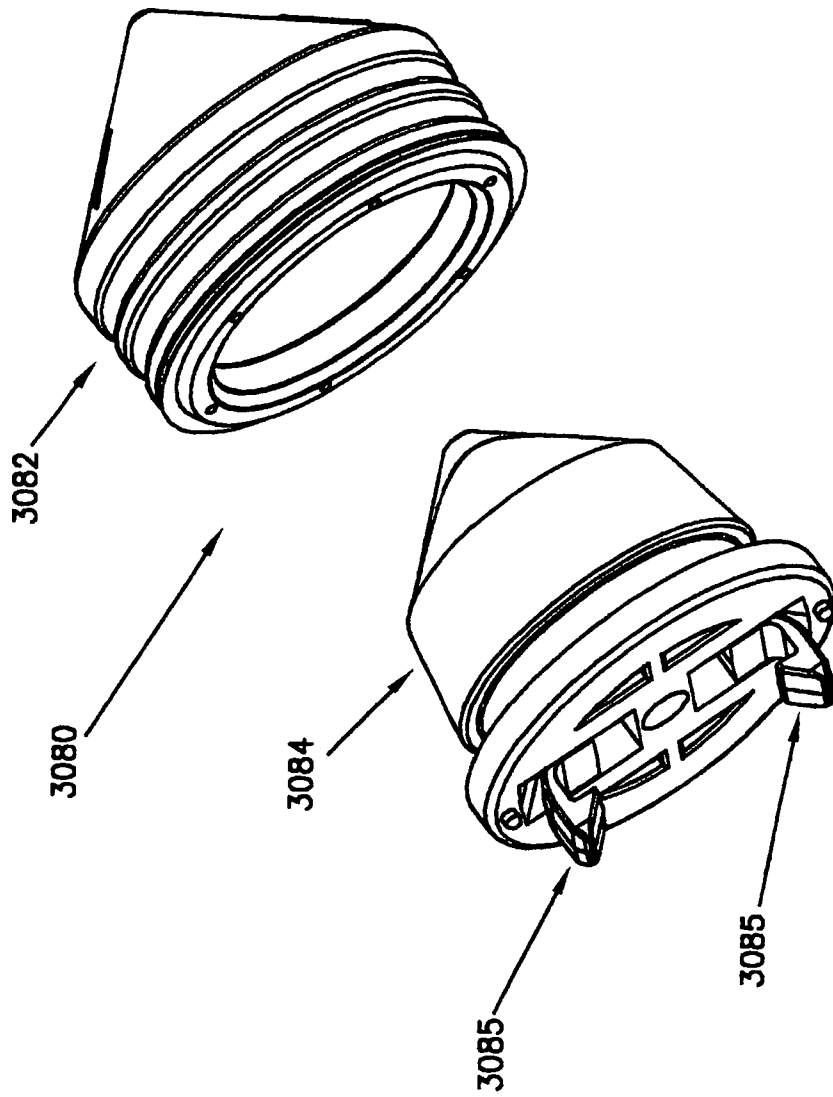


FIG. 54D

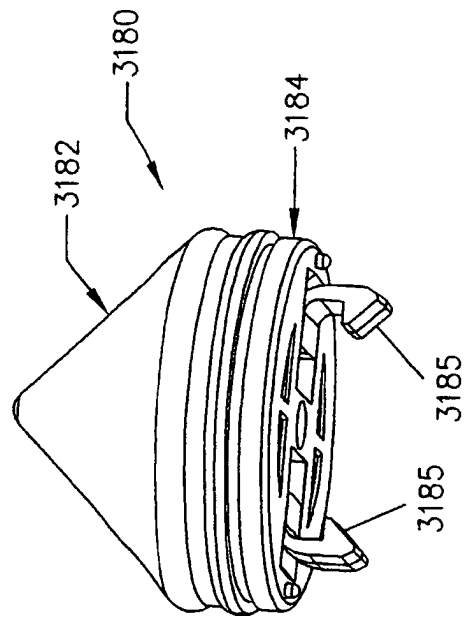


FIG. 54E

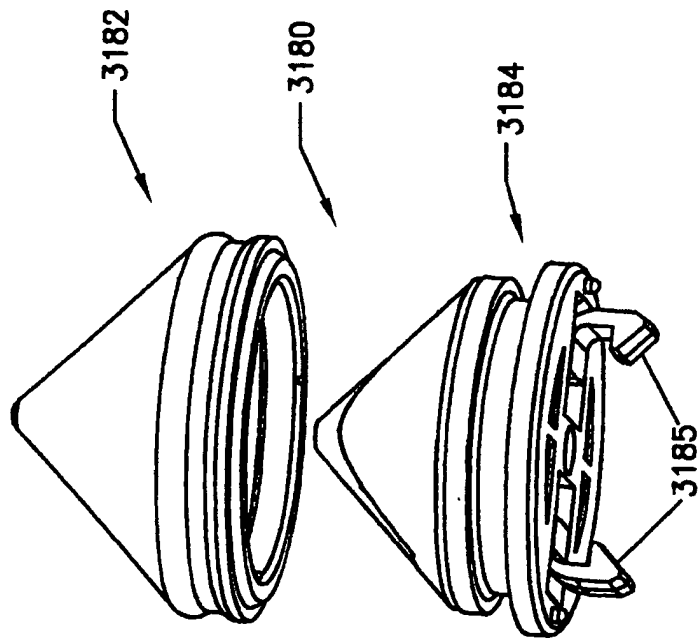


FIG. 54F

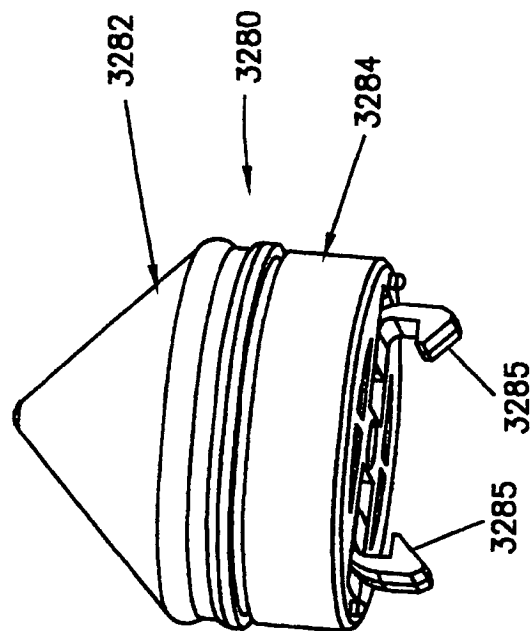


FIG. 54G

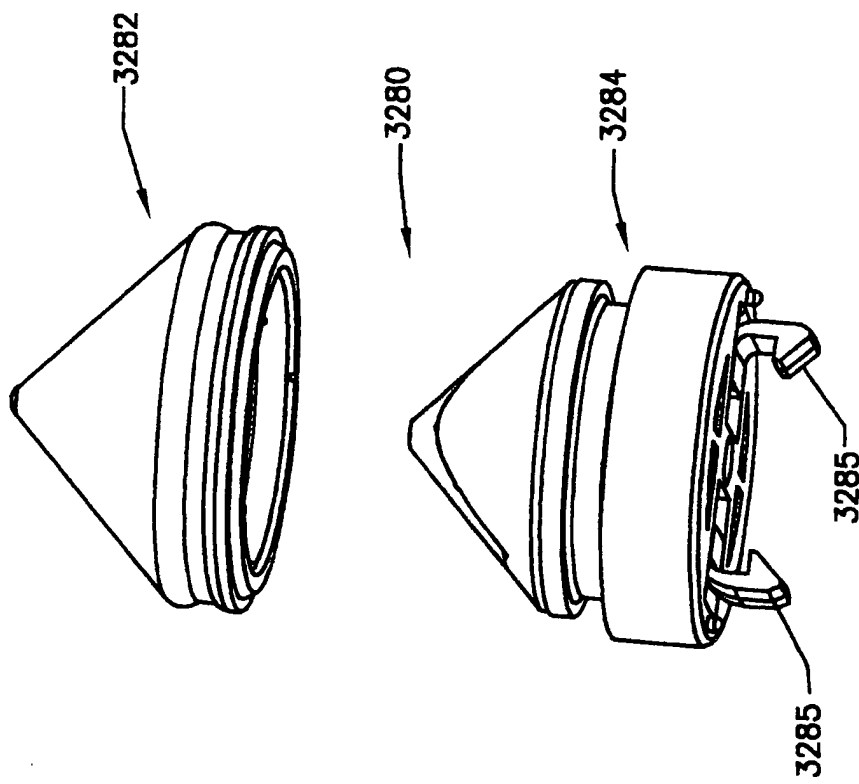


FIG. 54H

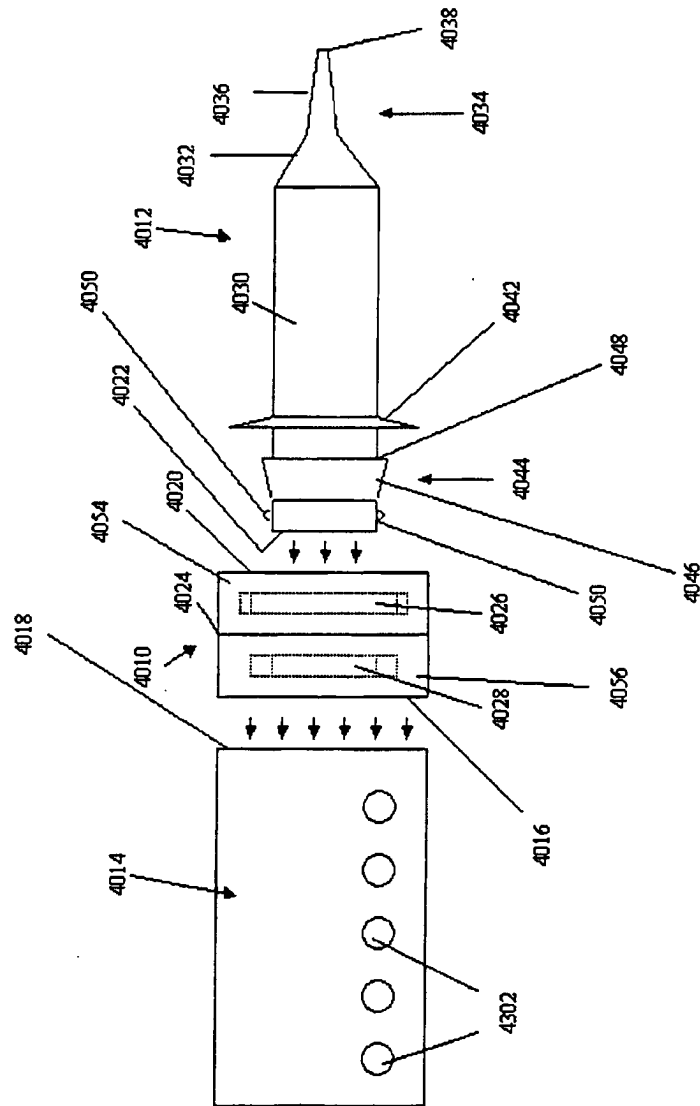


FIG. 55

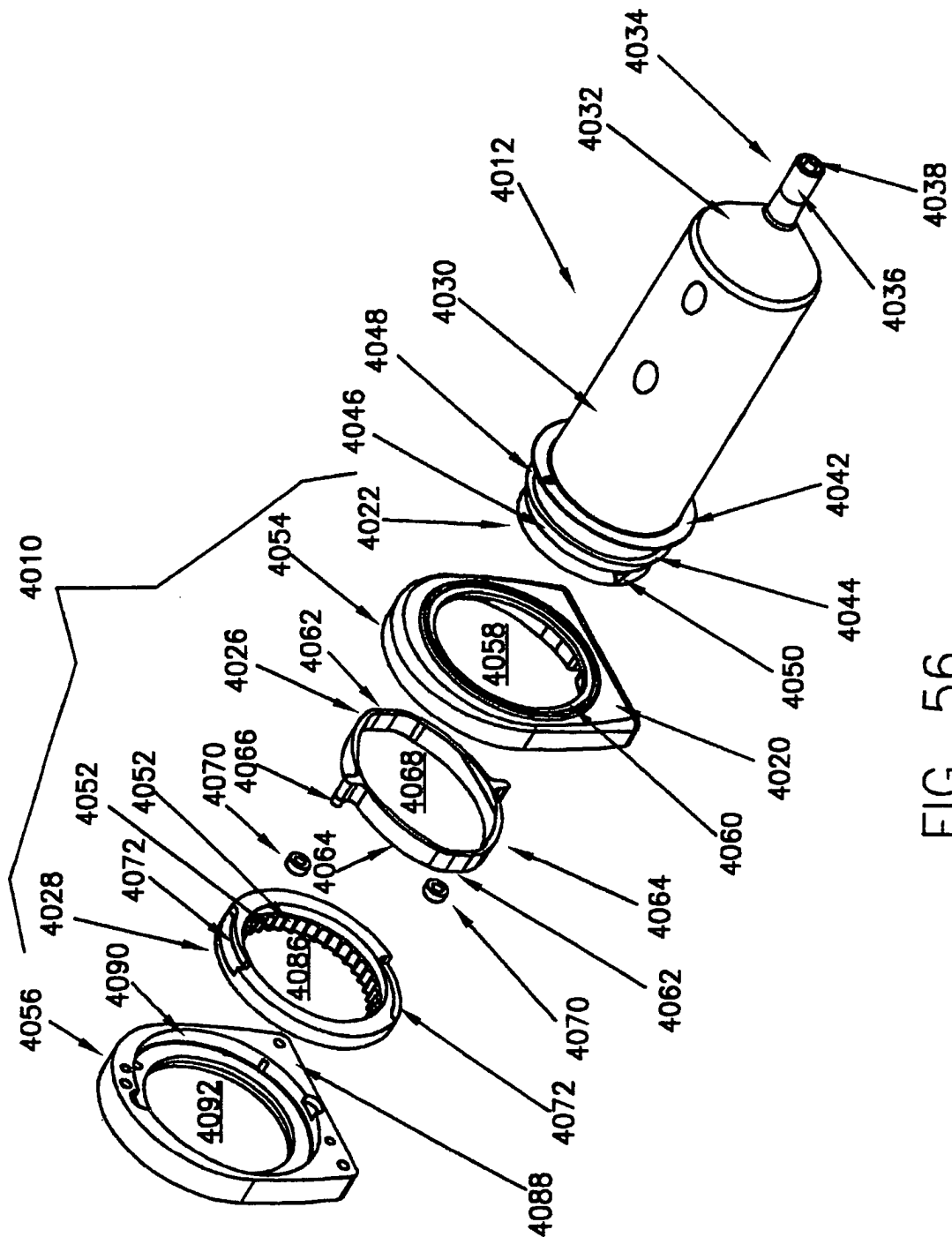


FIG. 56

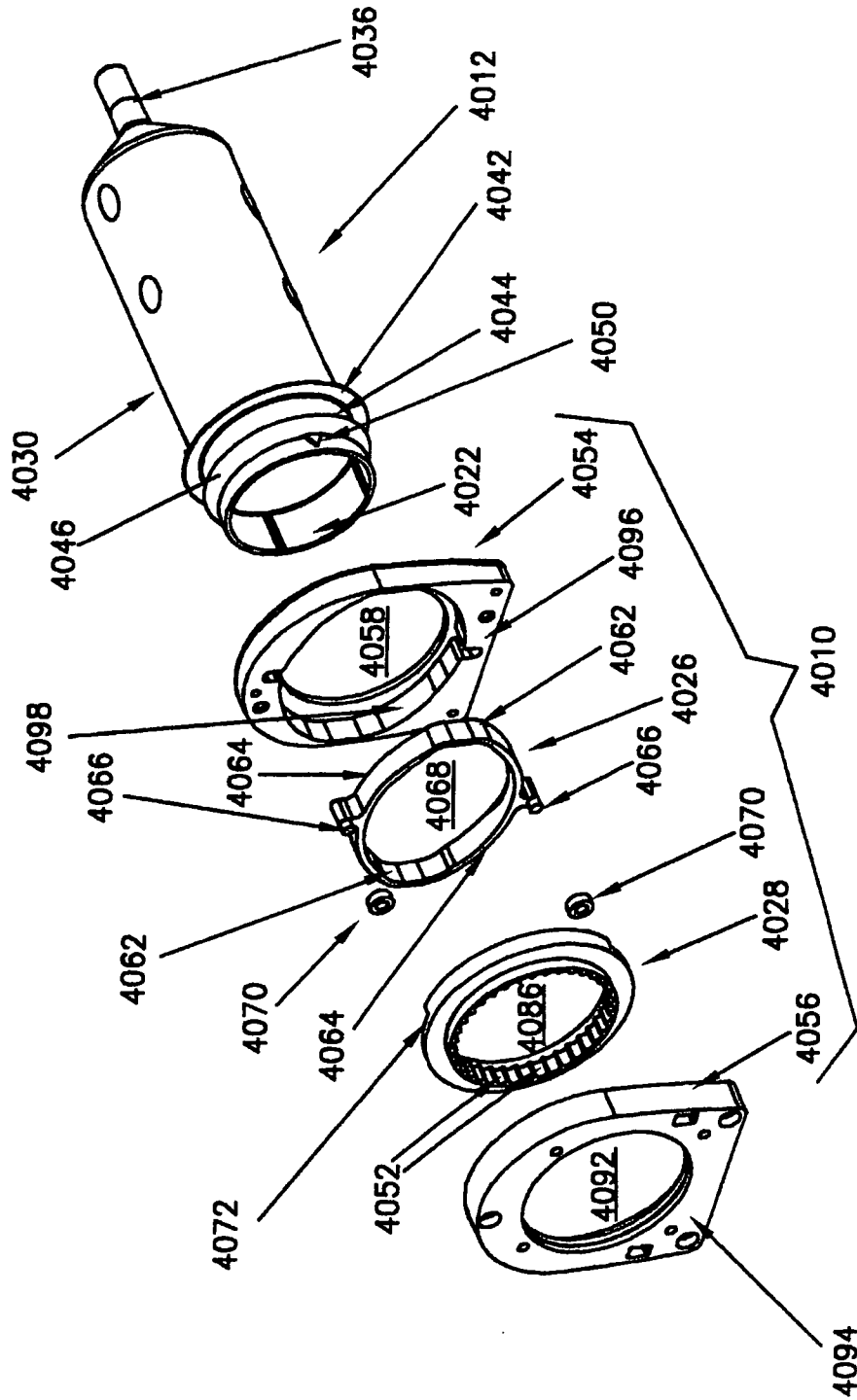
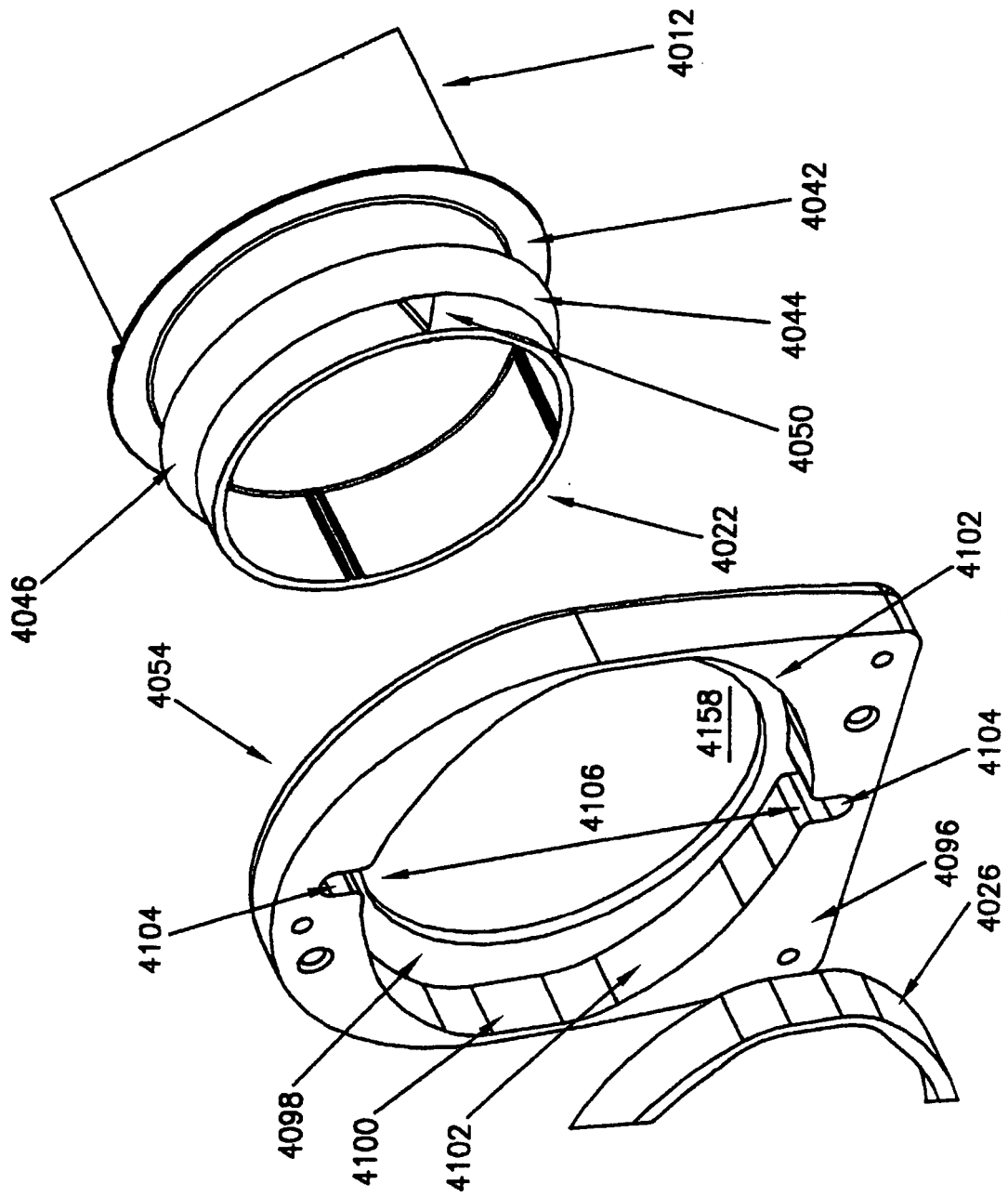


FIG. 57



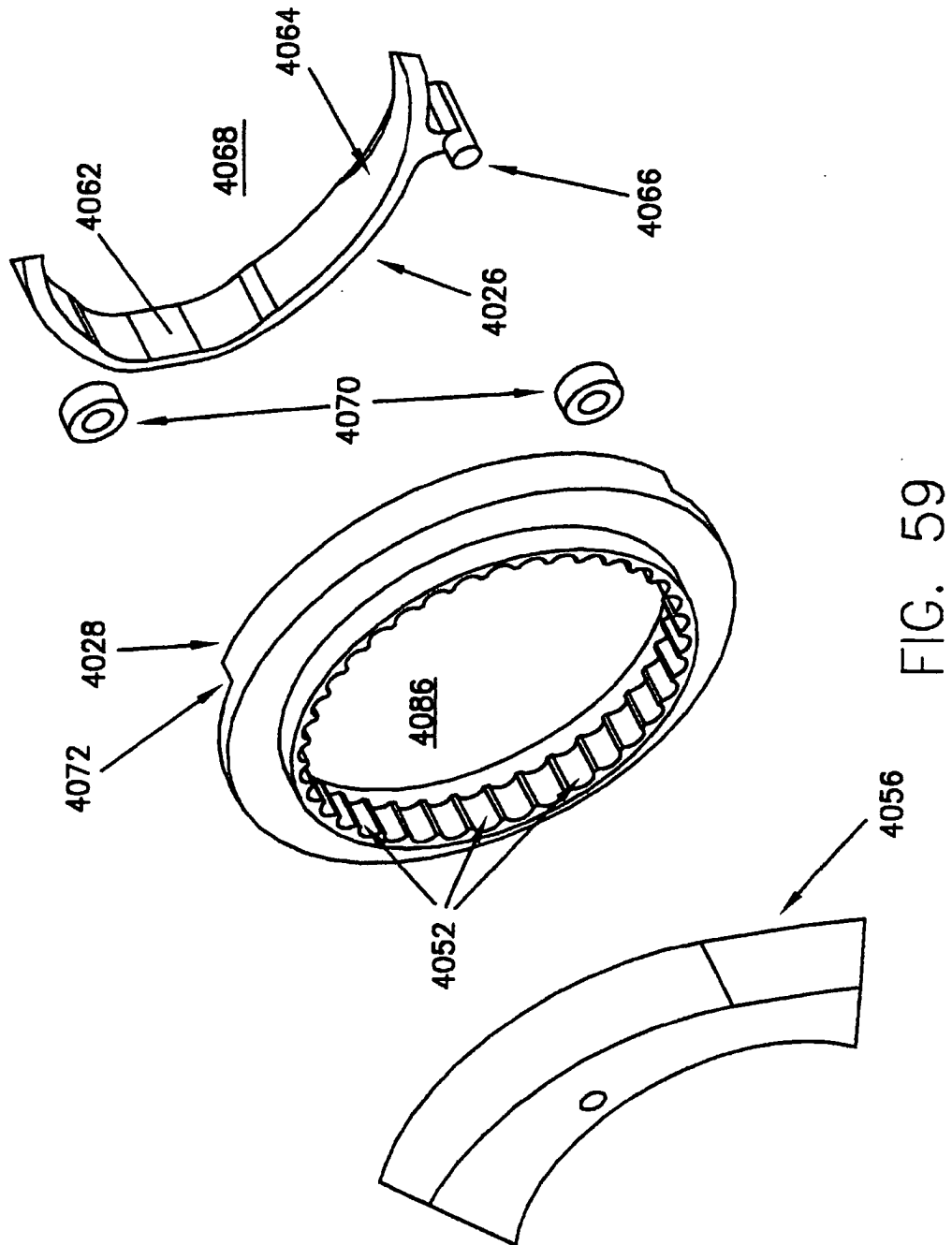


FIG. 59

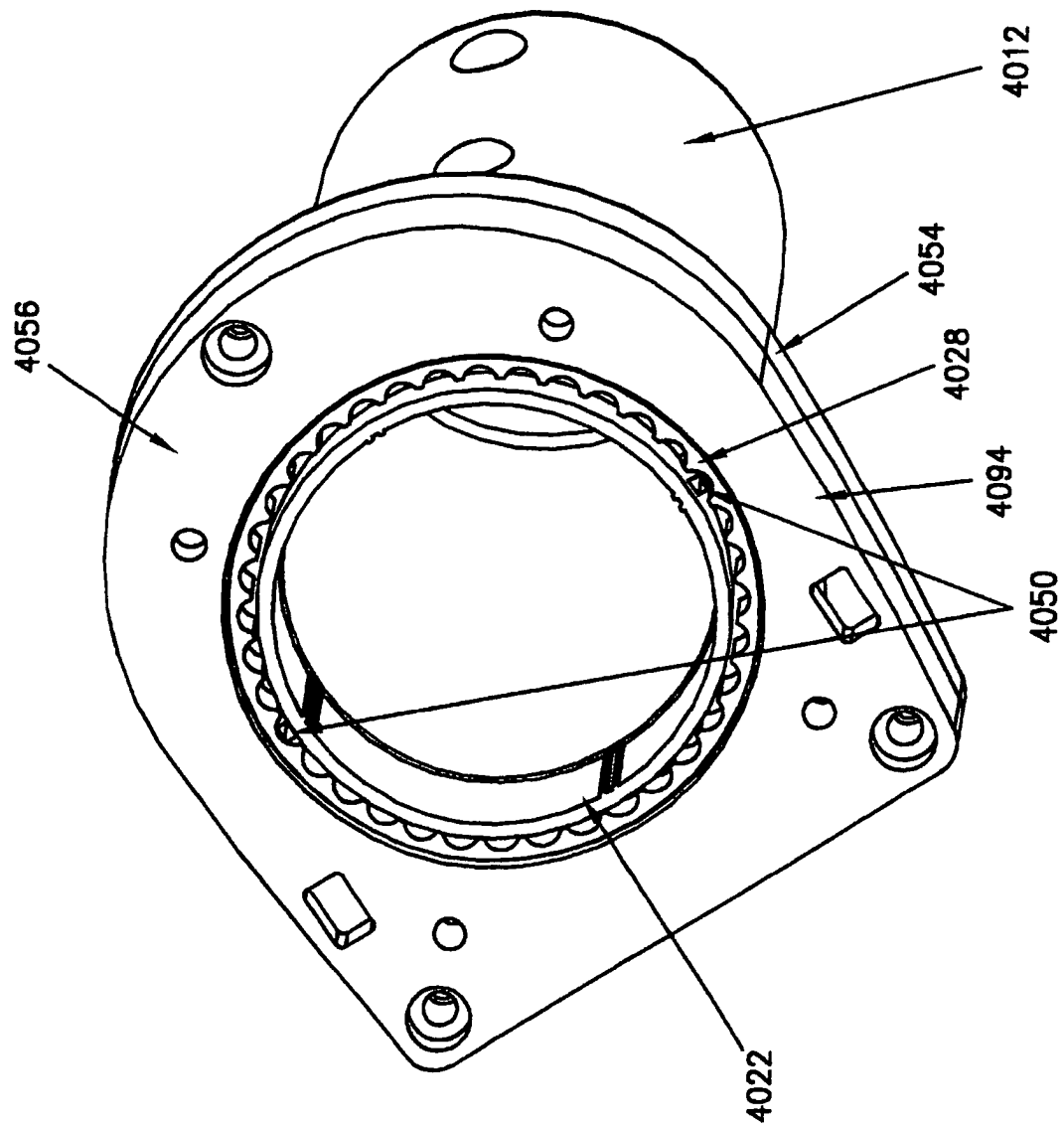
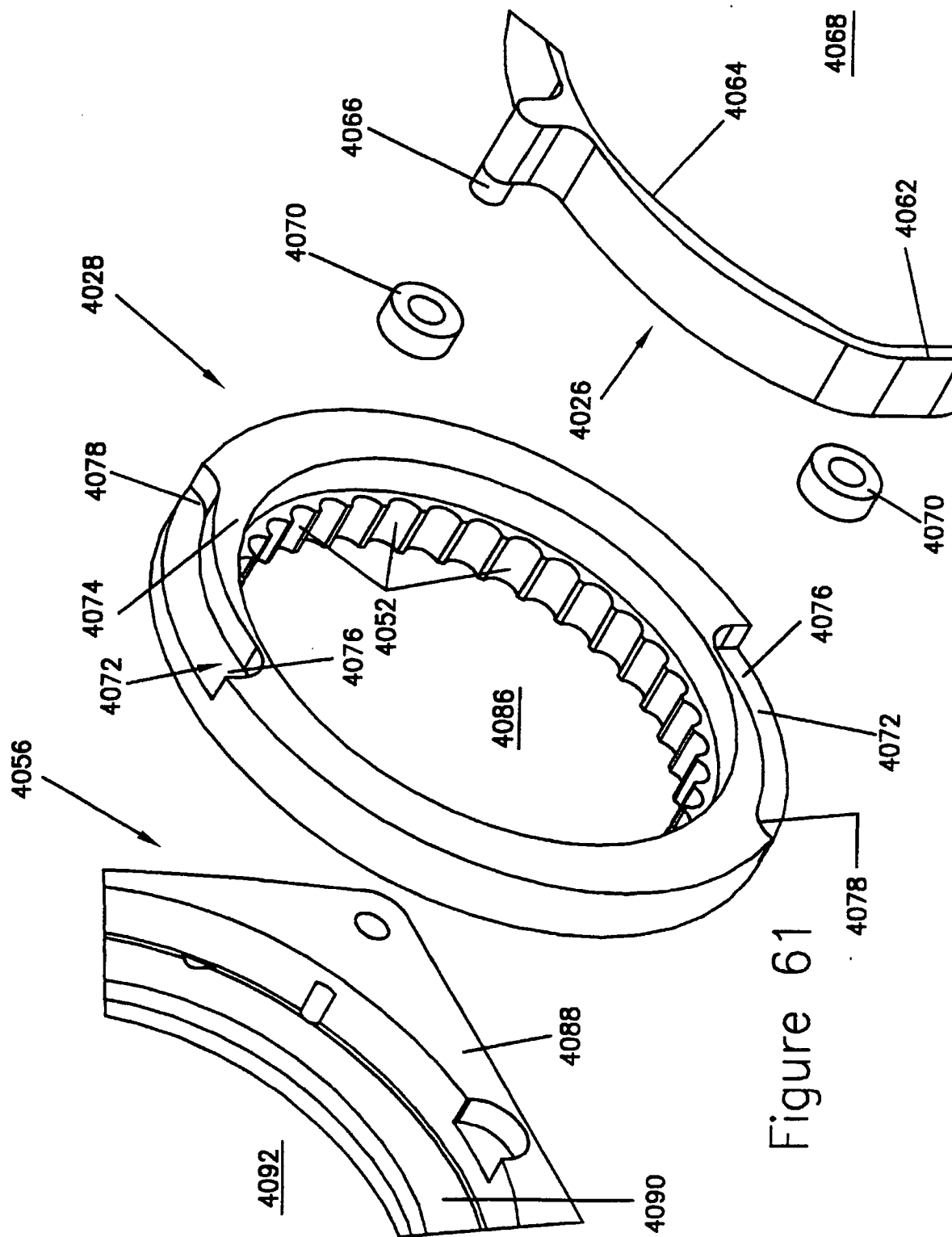


FIG. 60



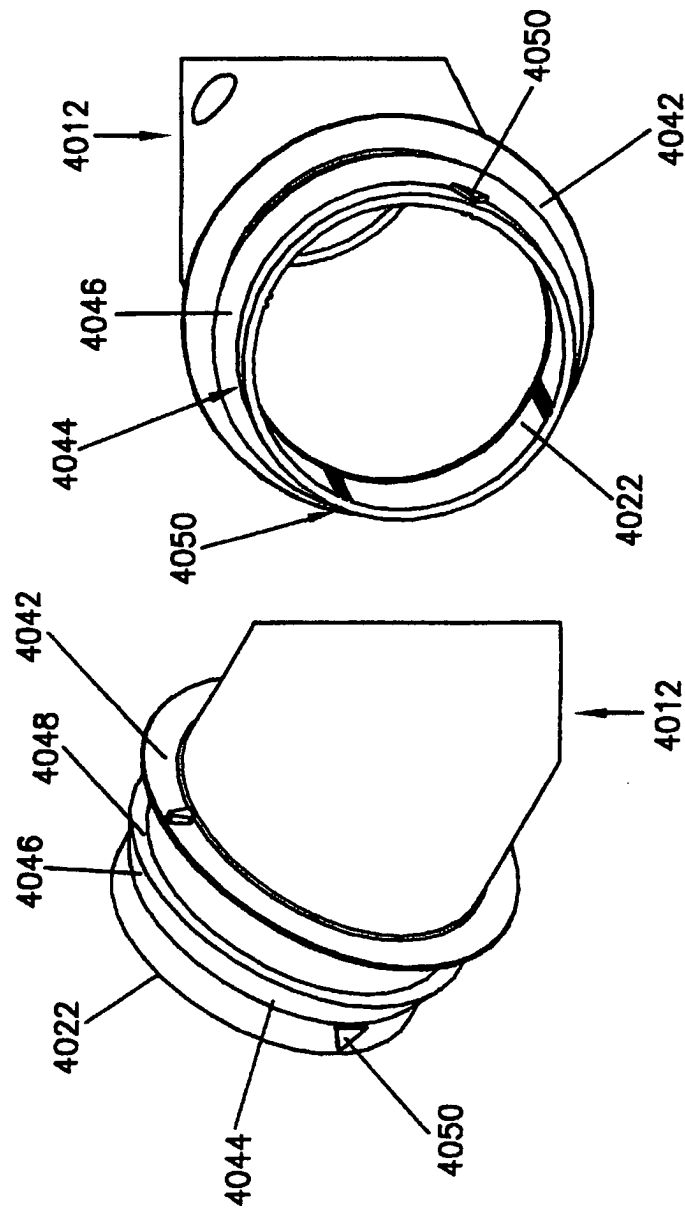


Figure 63

Figure 62

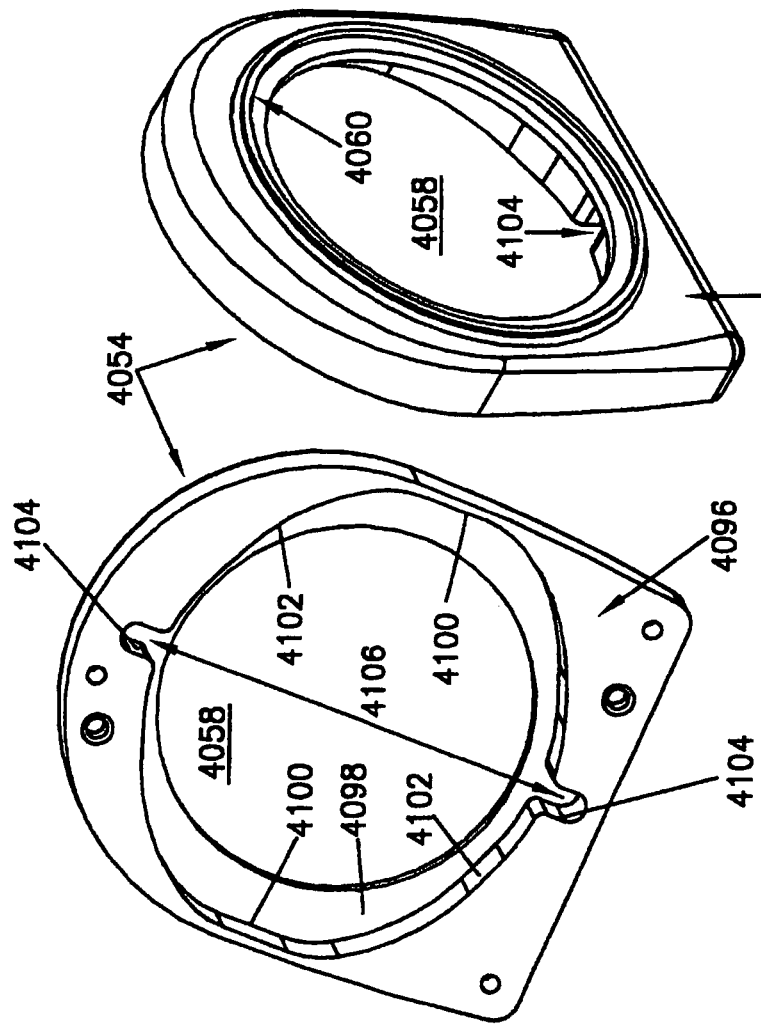


Figure 64

Figure 65

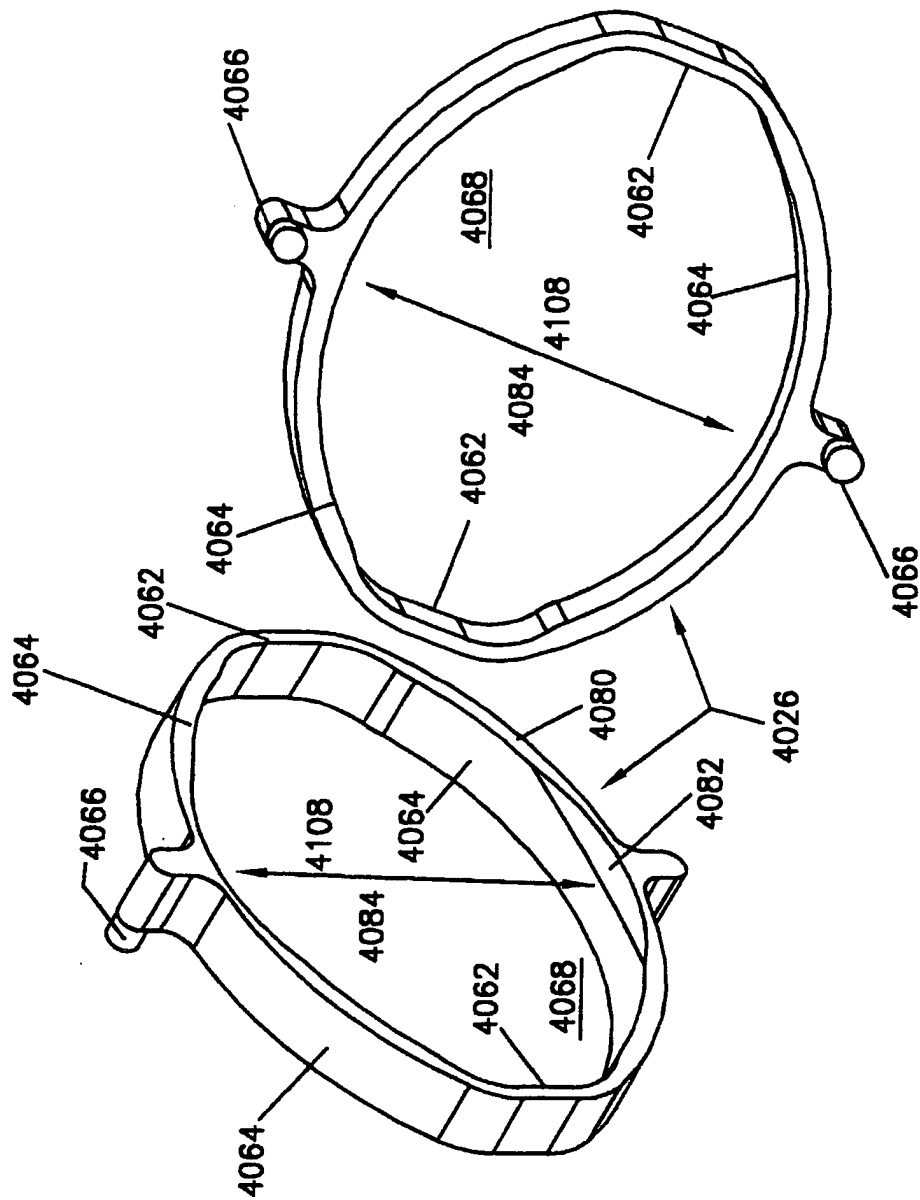


Figure 67

Figure 66

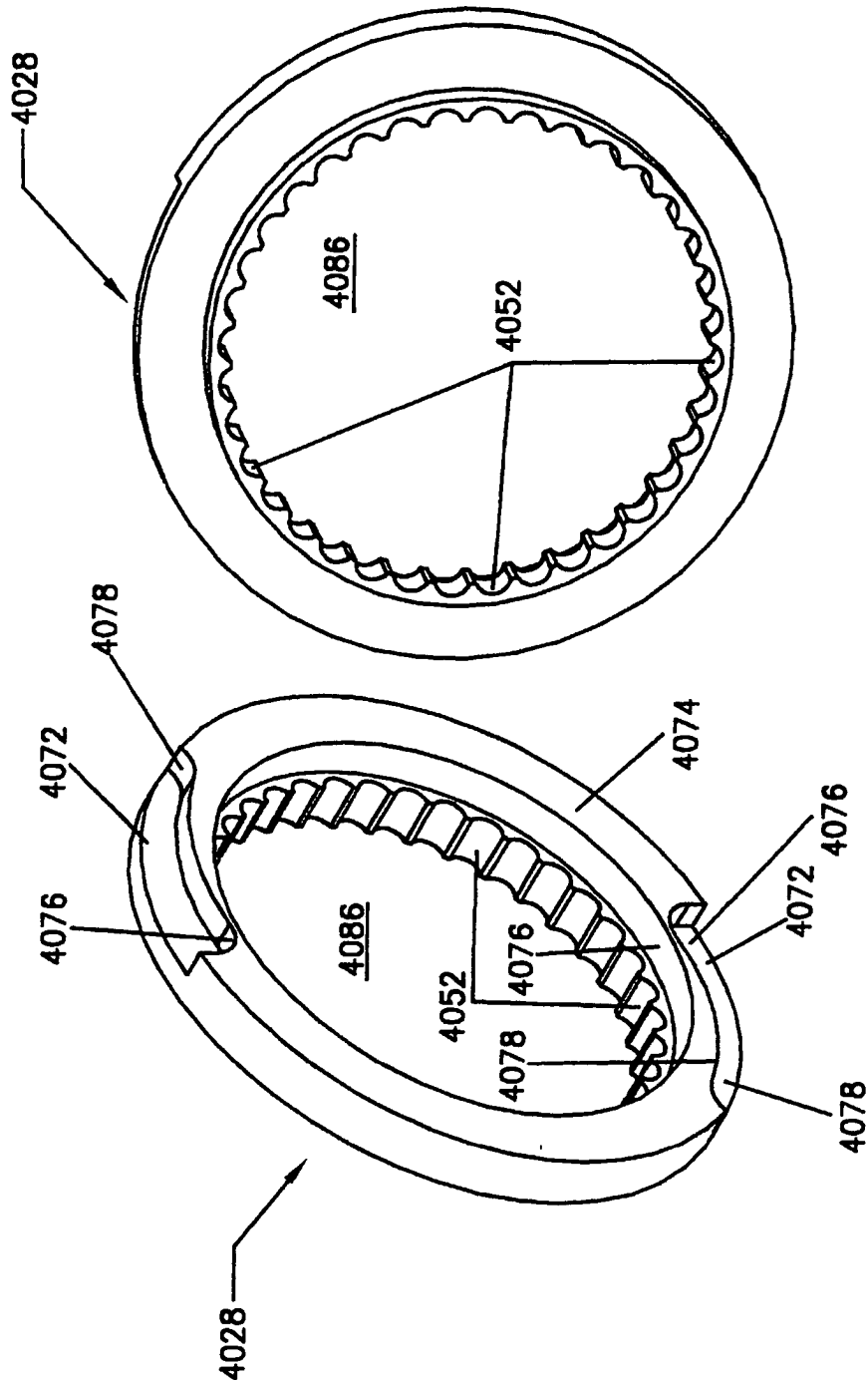


Figure 69

Figure 68

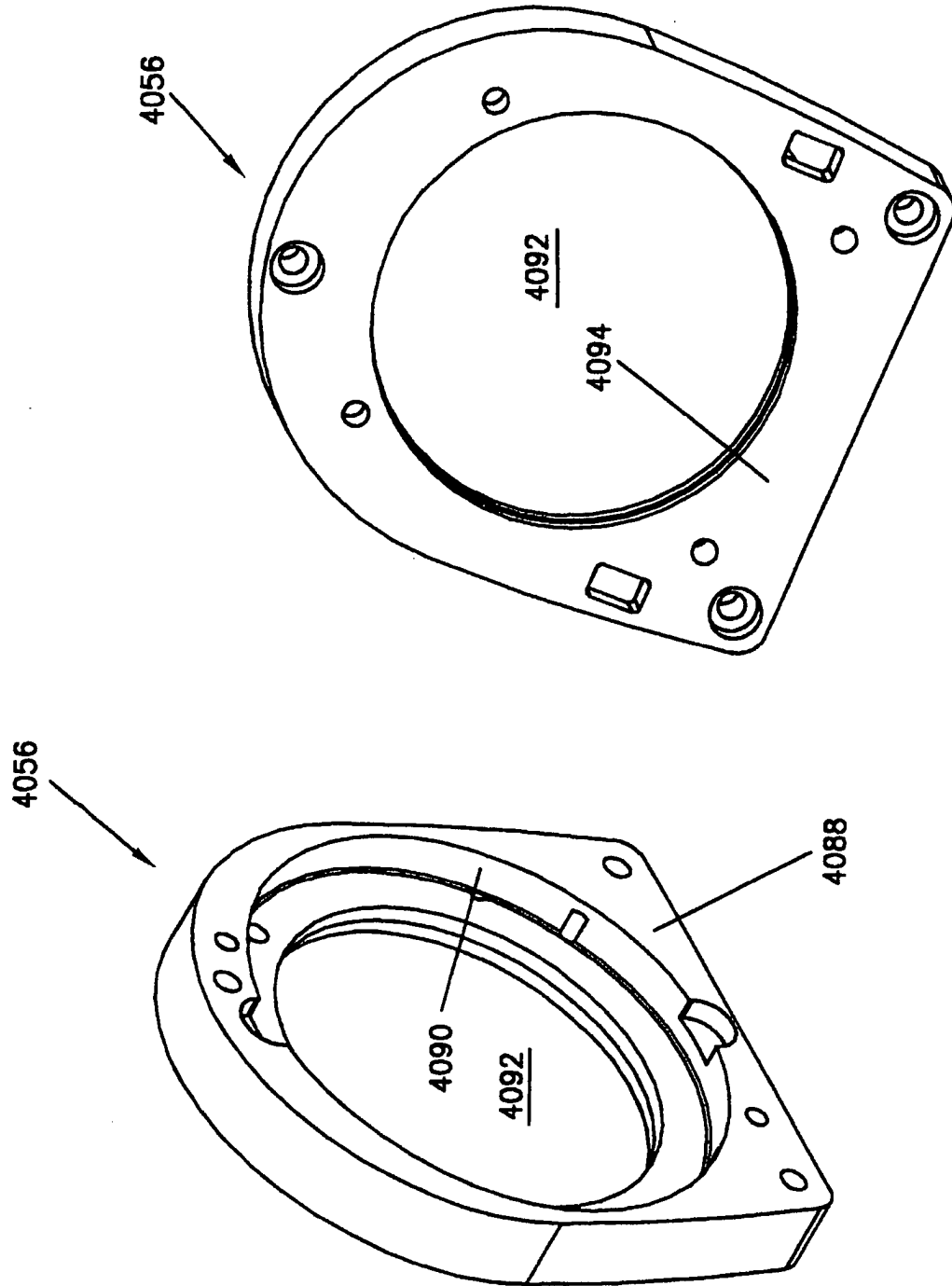


Figure 71

Figure 70

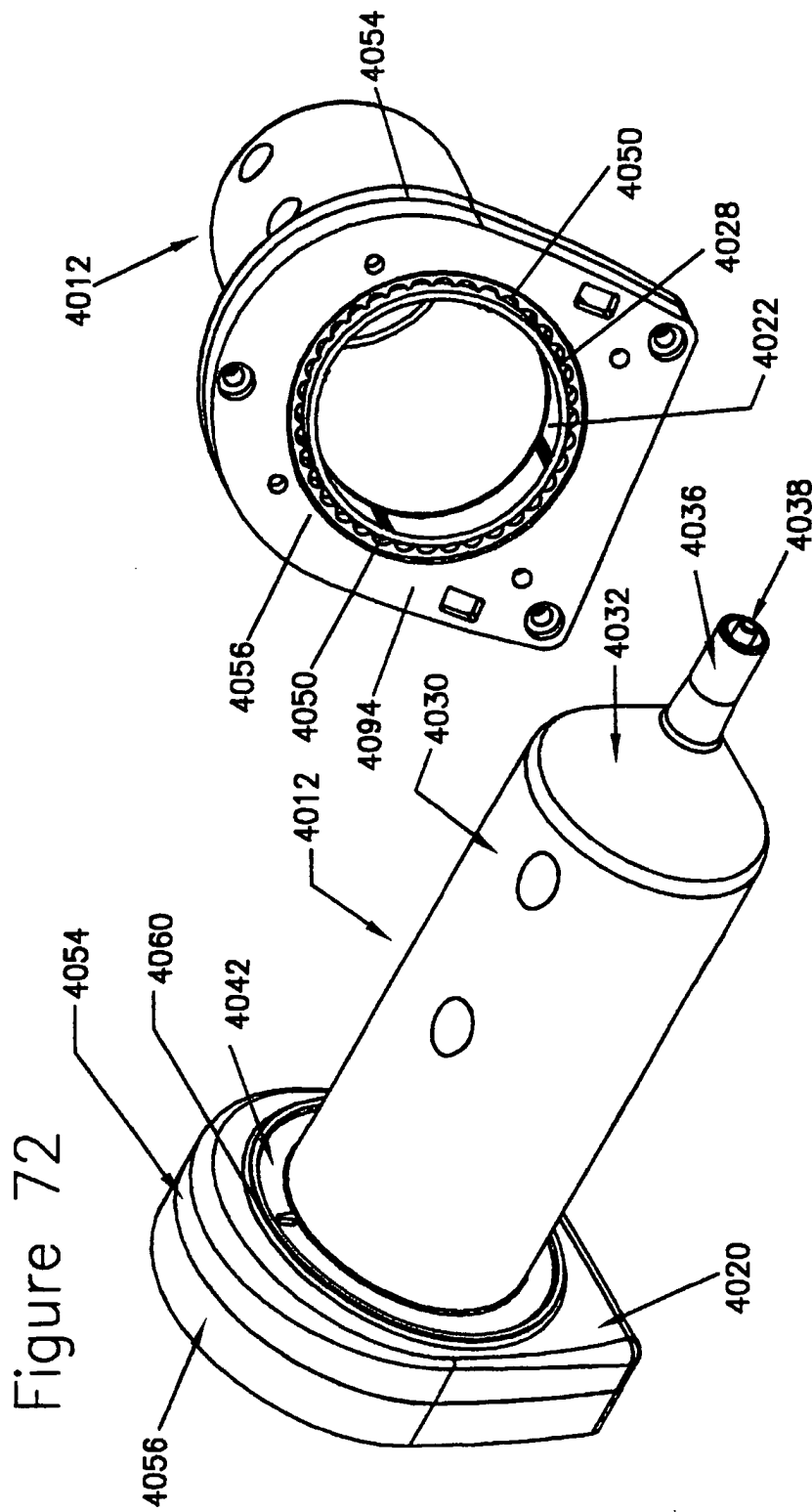


Figure 73

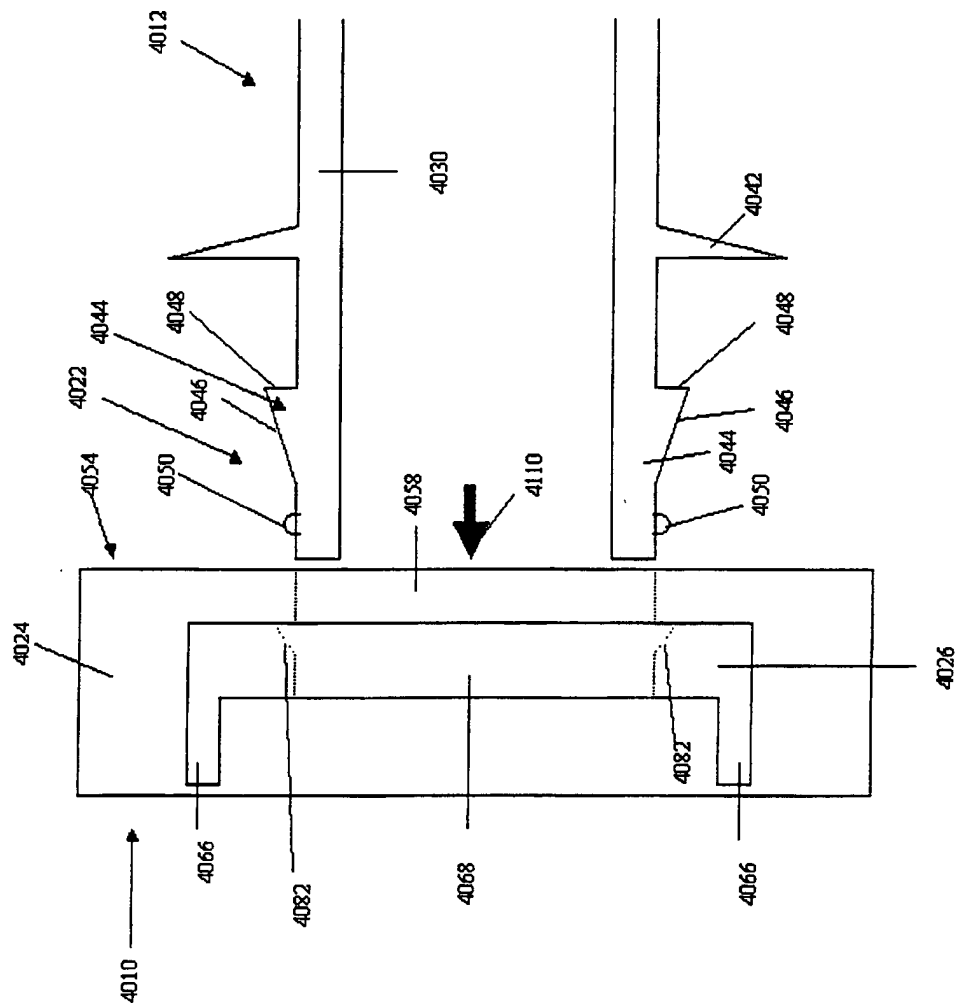


FIG. 74

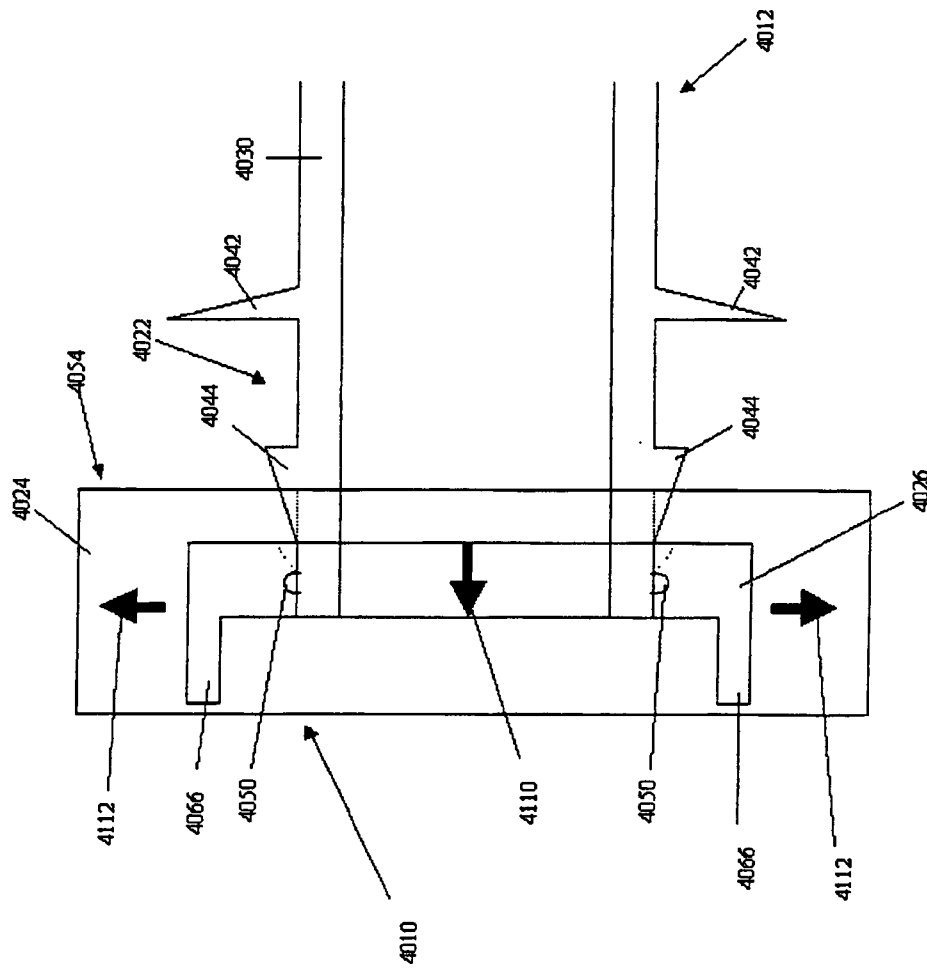


FIG. 75

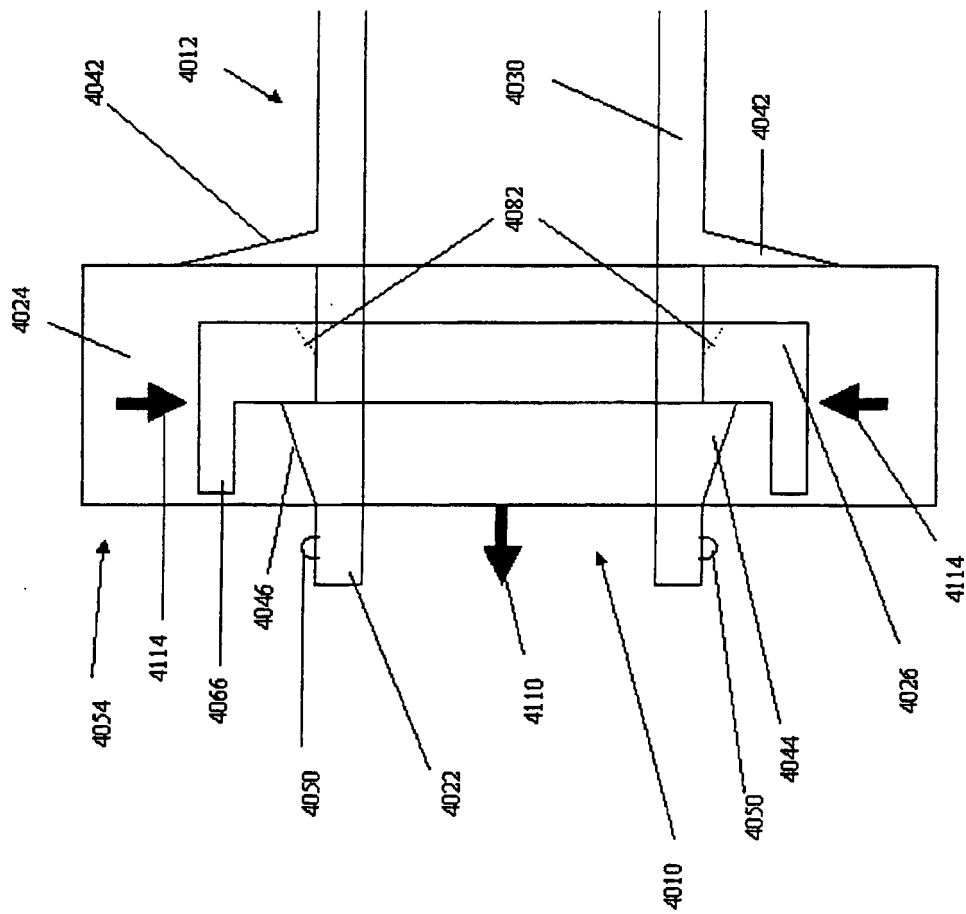


FIG. 76

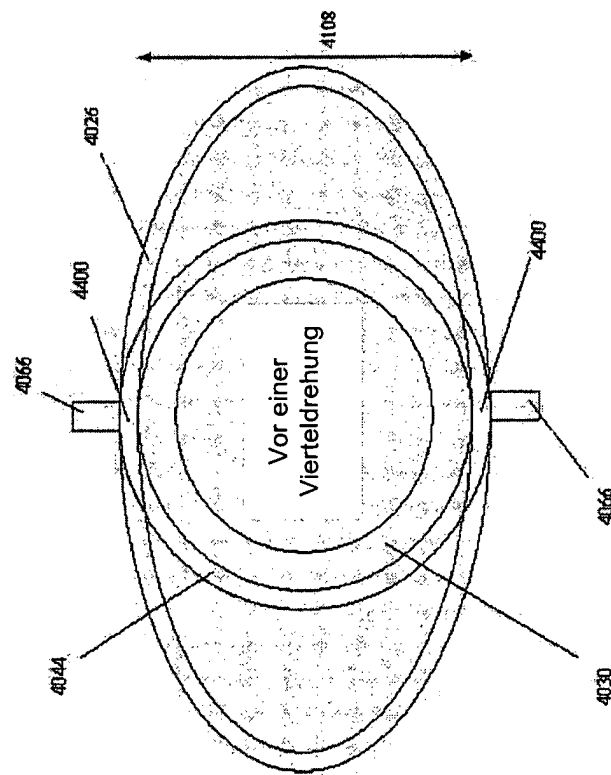


FIG. 77

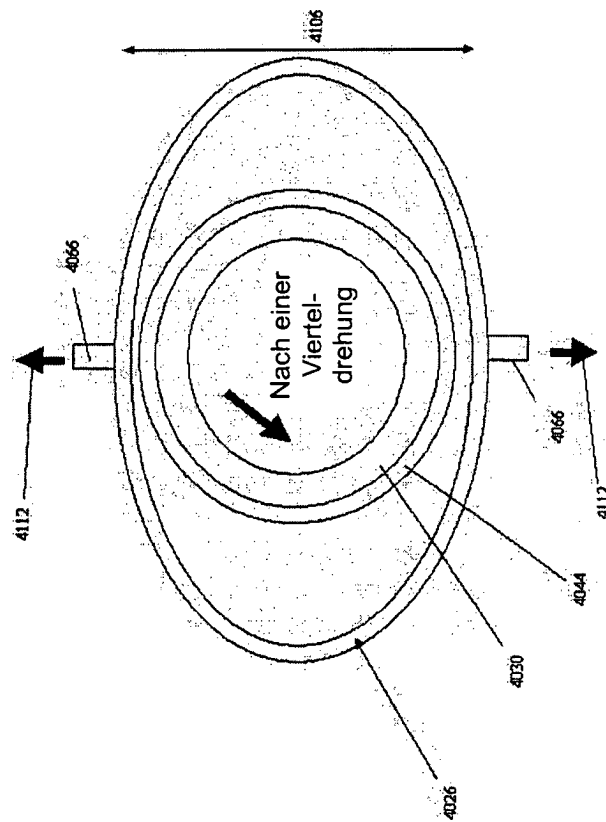


FIG. 78

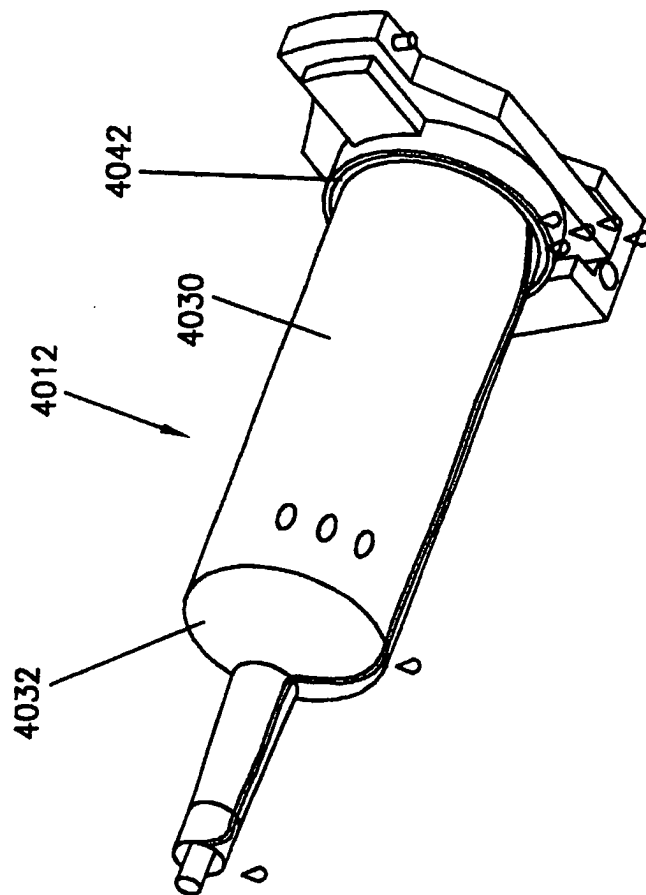
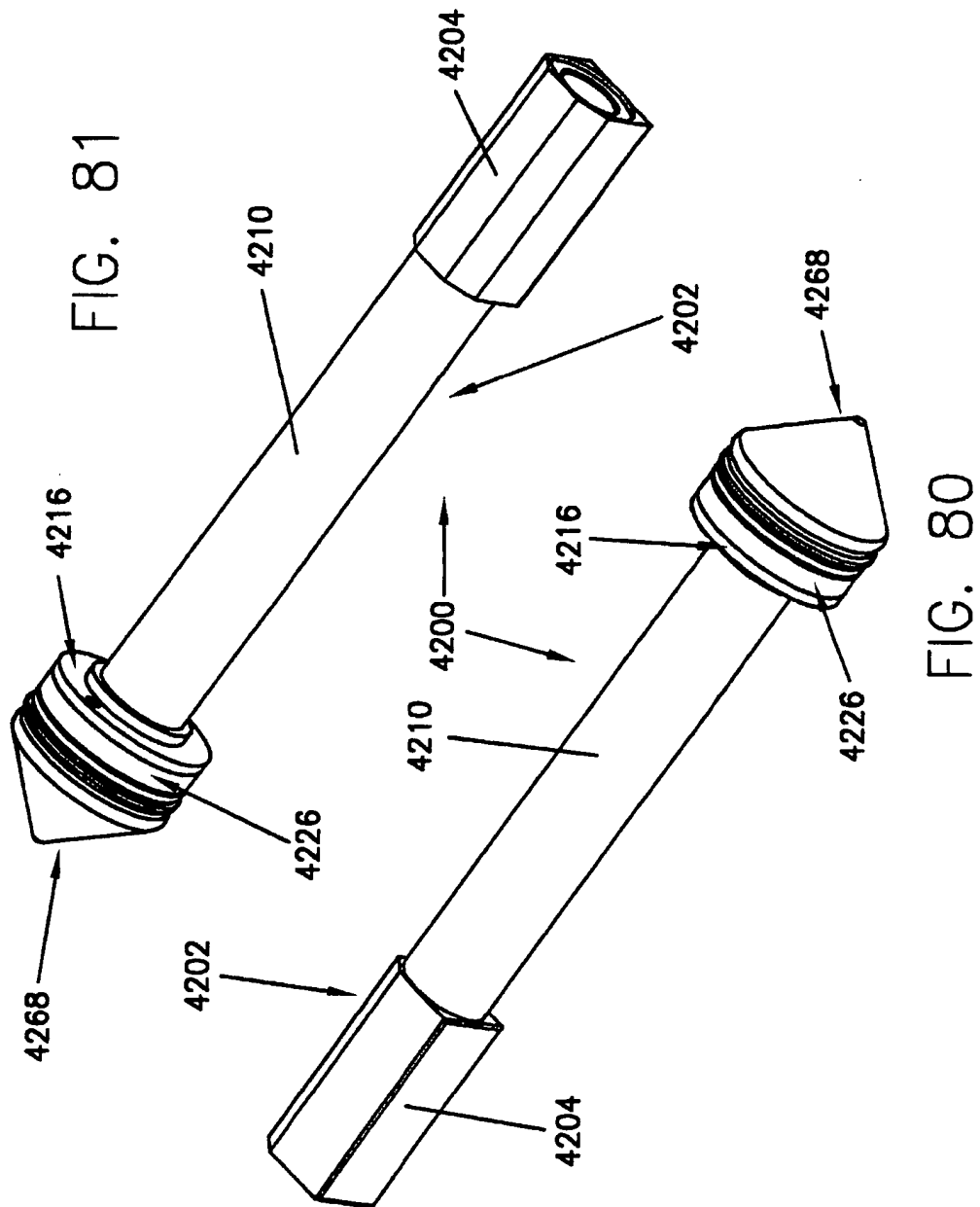


FIG. 79



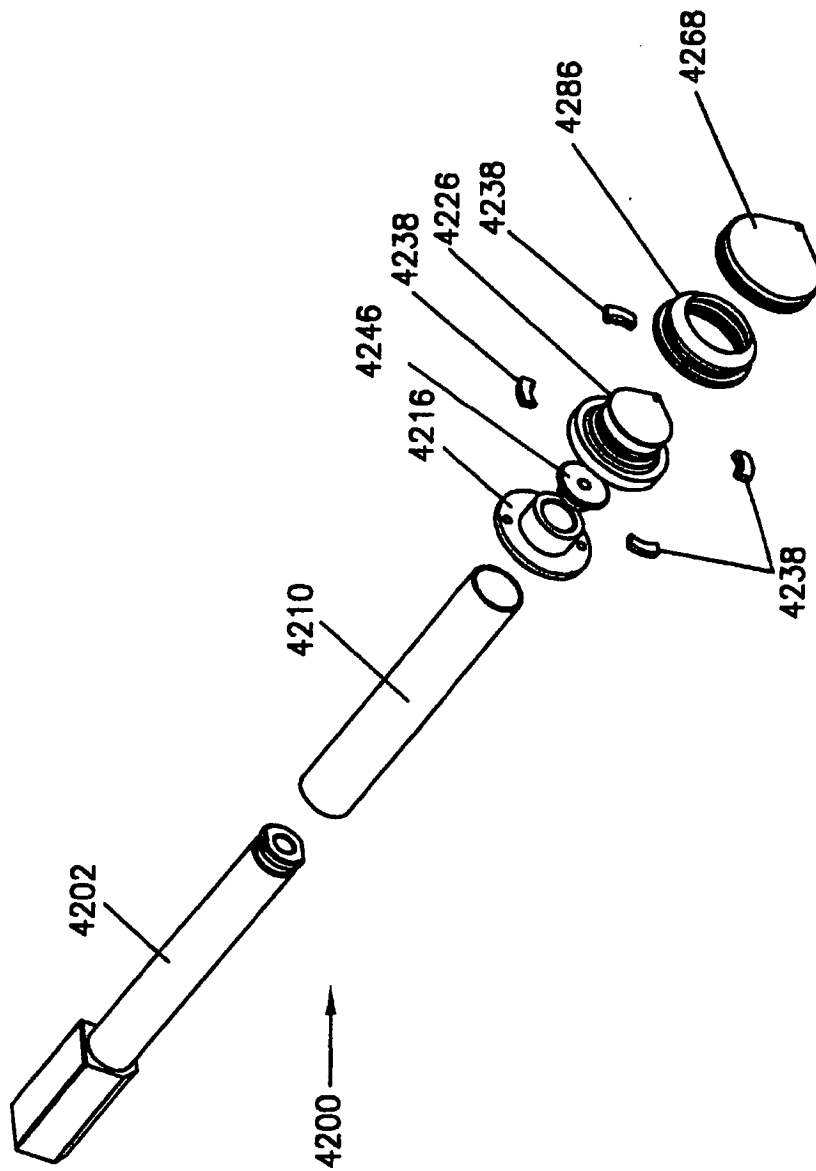


FIG. 82

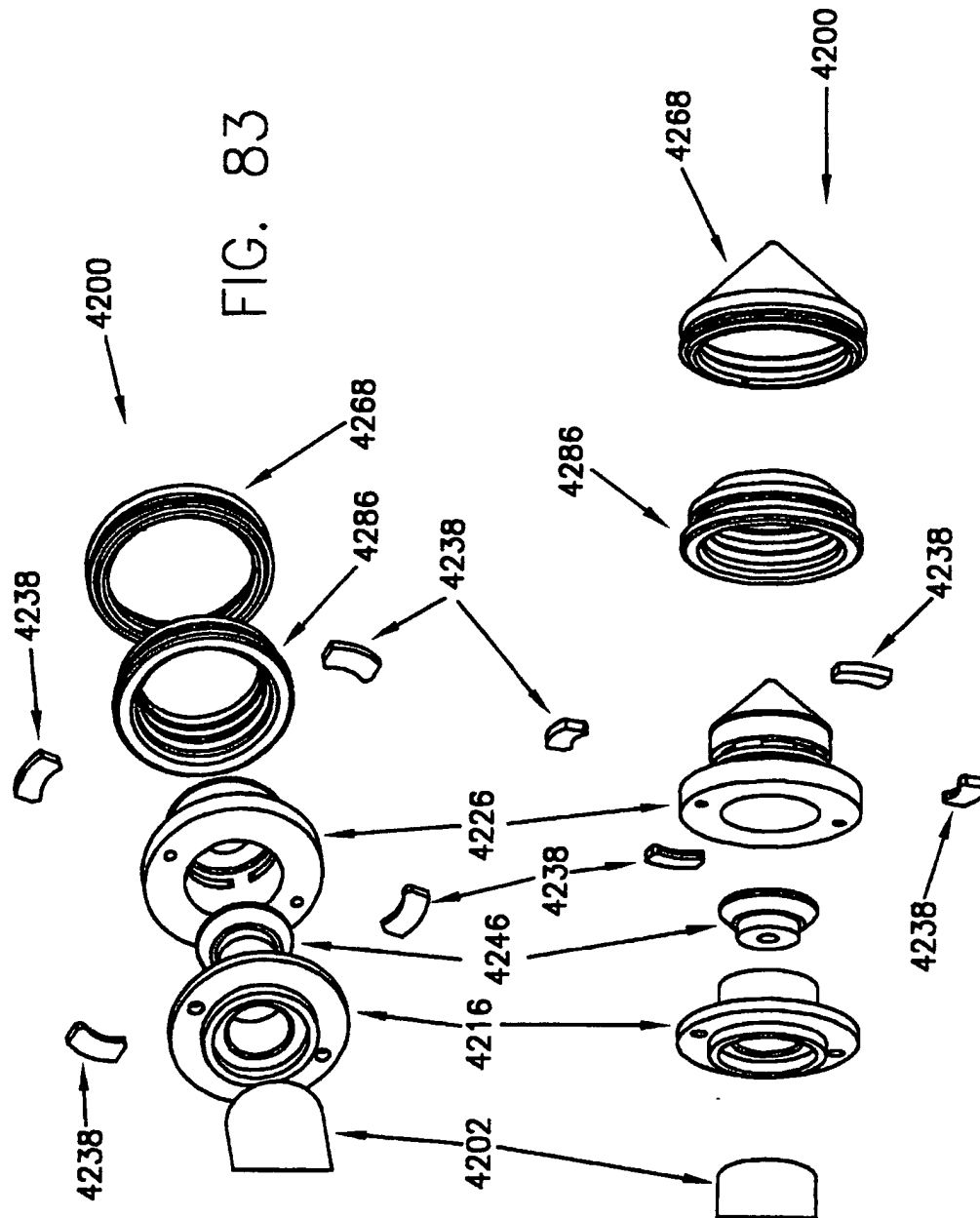
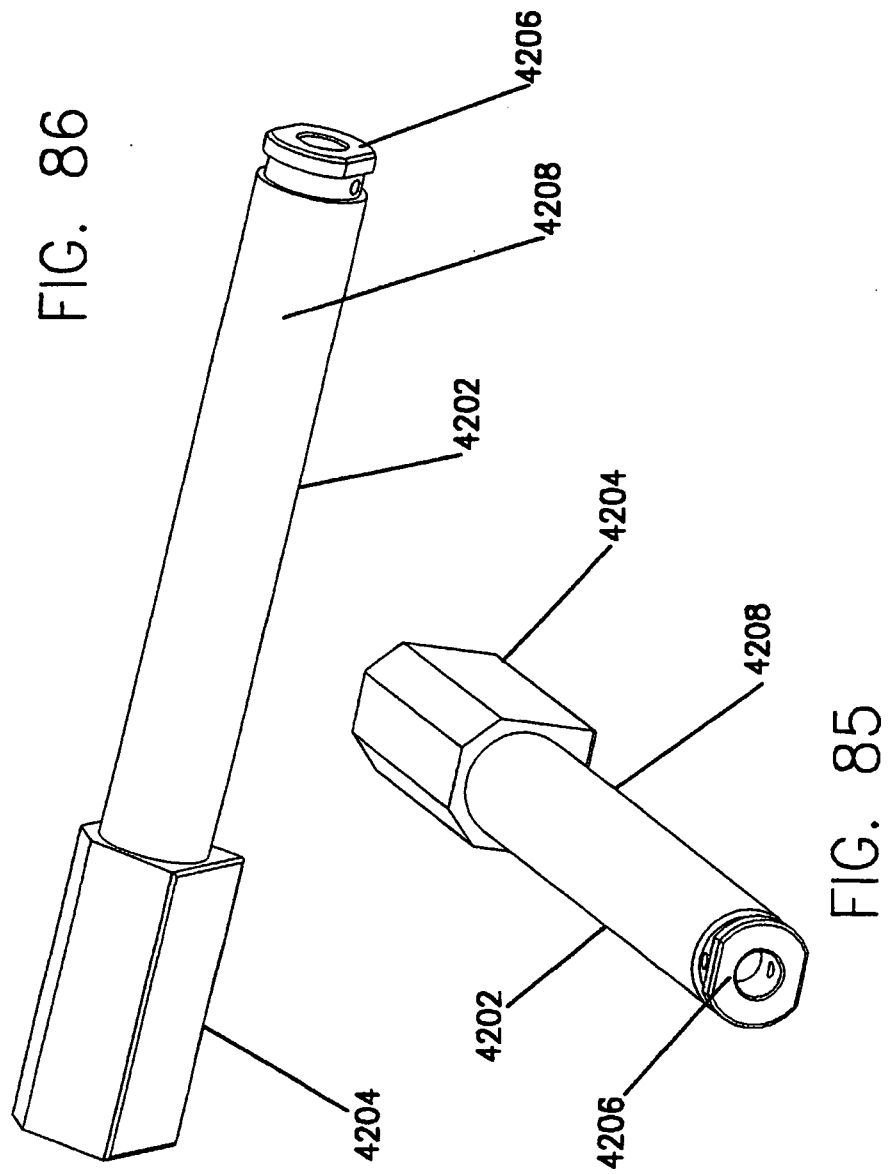


FIG. 84



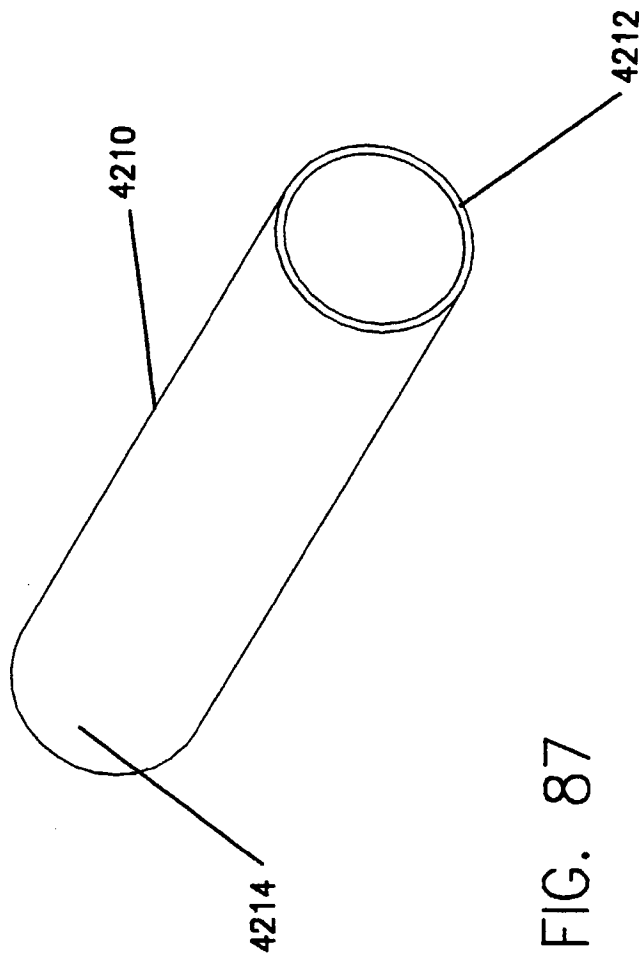


FIG. 87

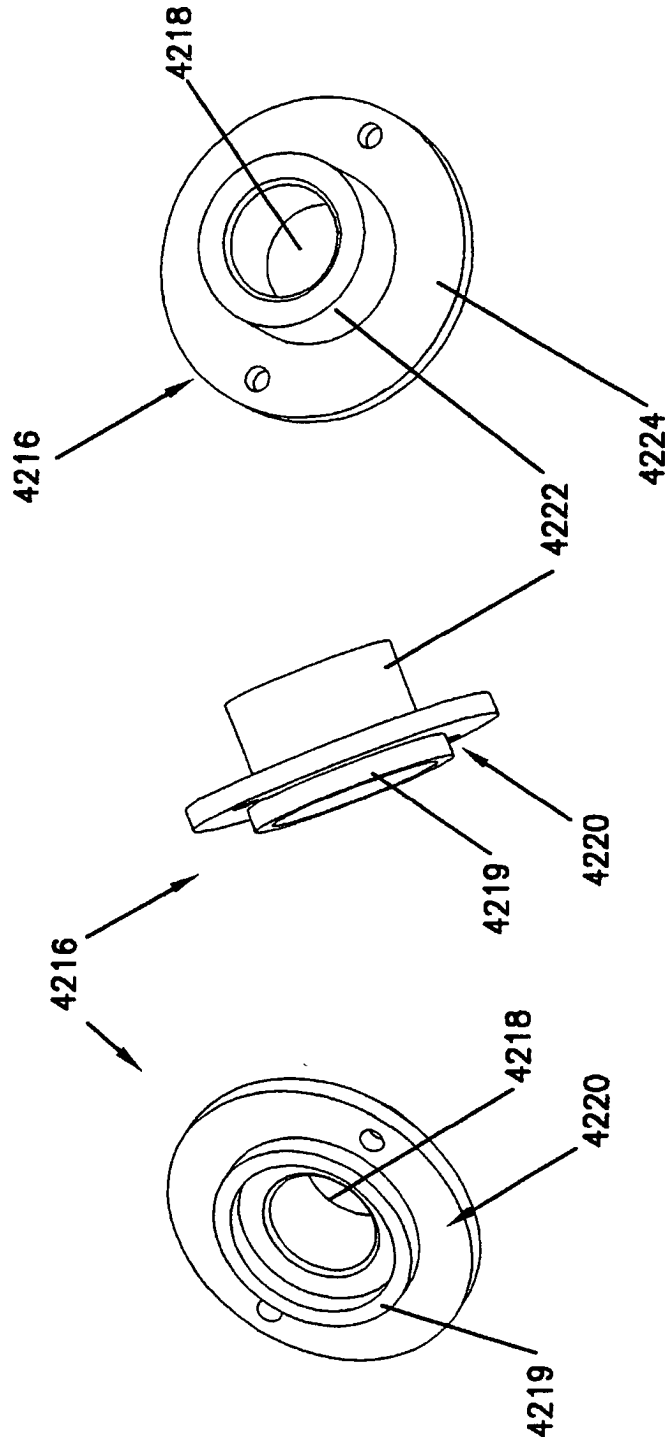


FIG. 88

FIG. 89

FIG. 90

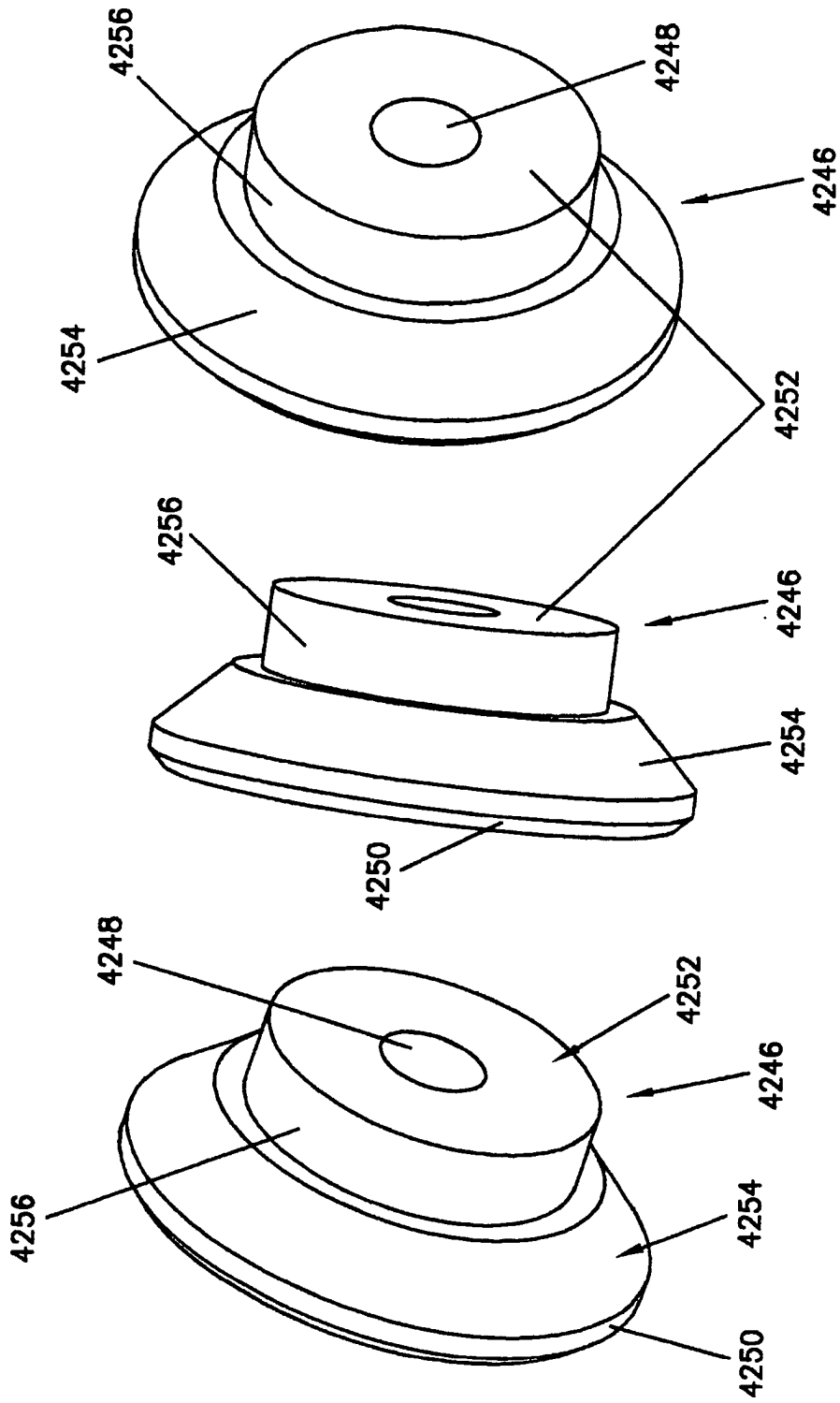


FIG. 93

FIG. 92

FIG. 91

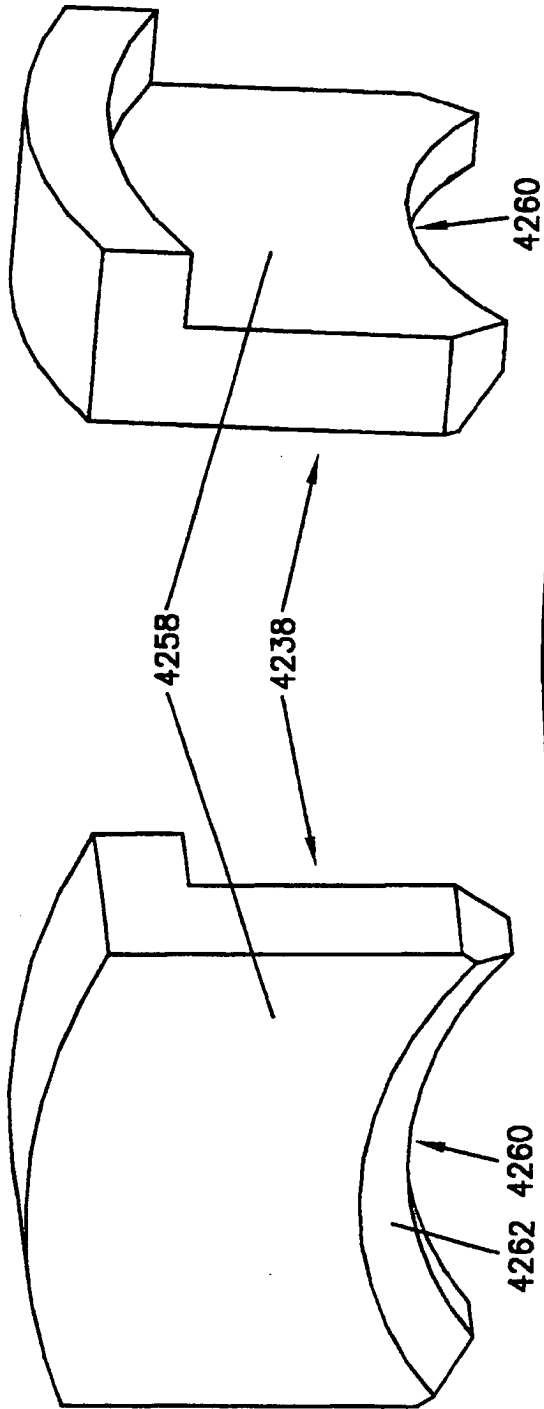


FIG. 94

FIG. 95

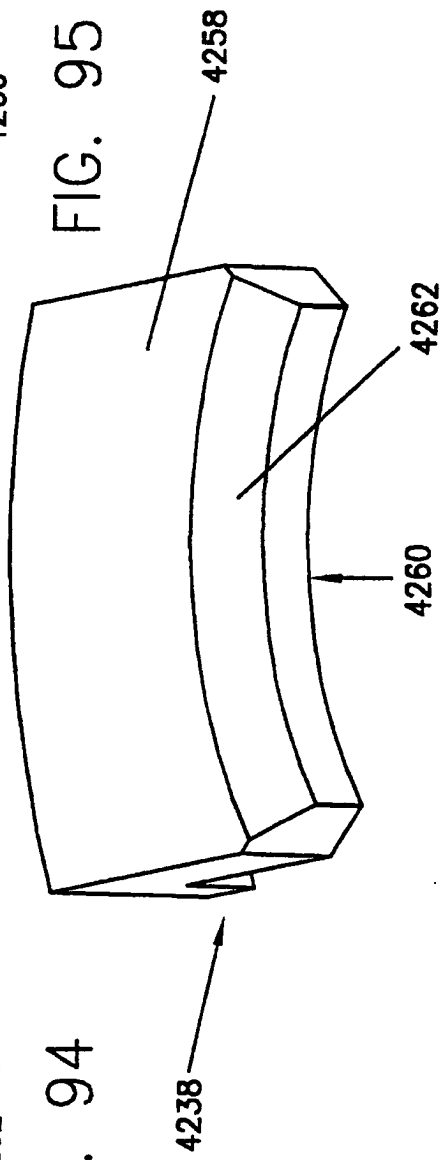
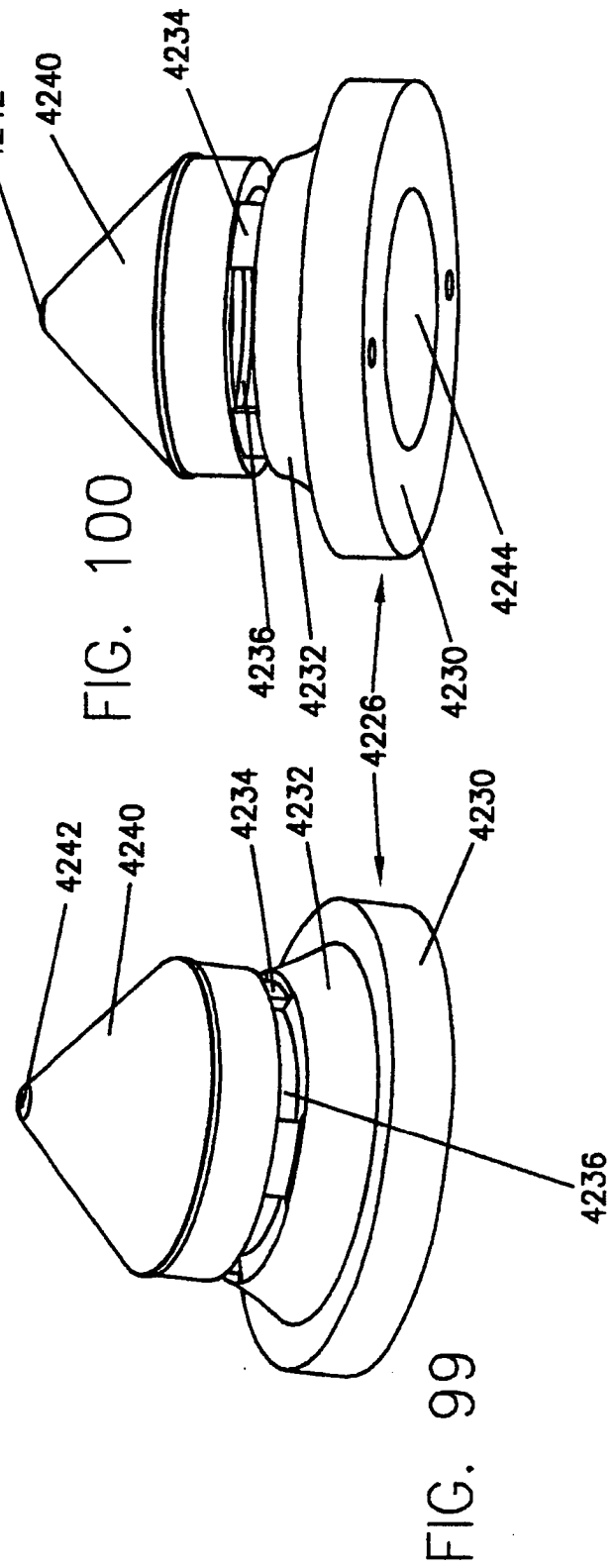
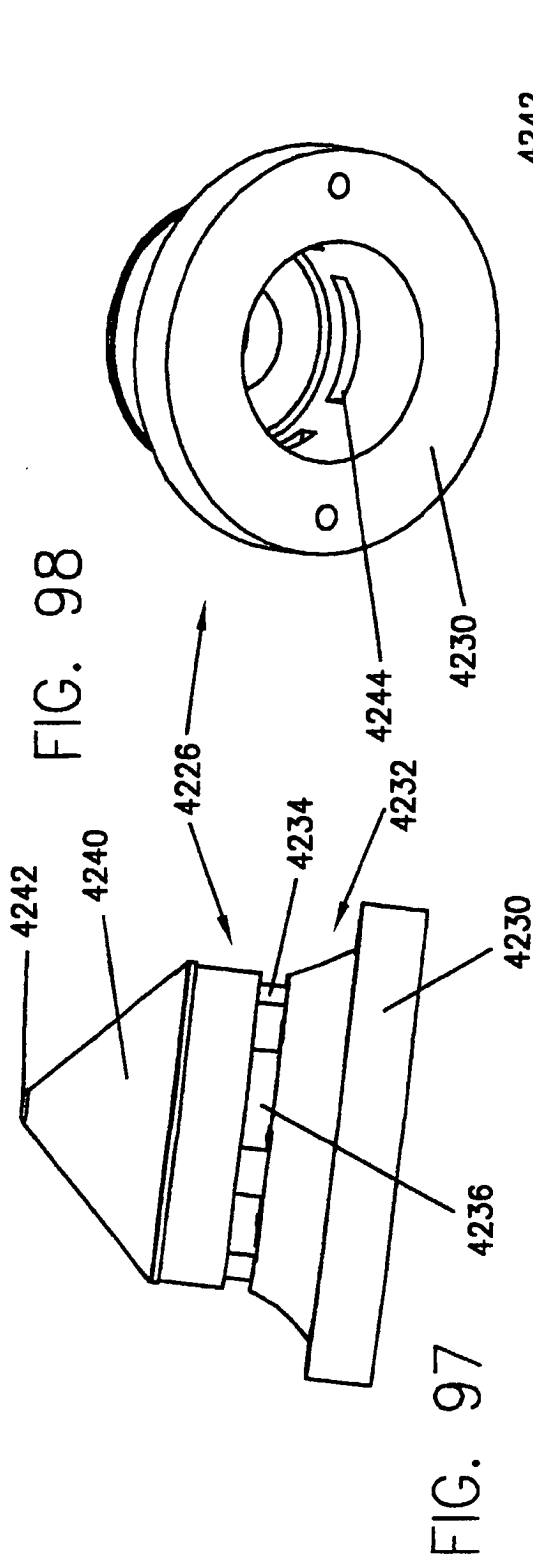
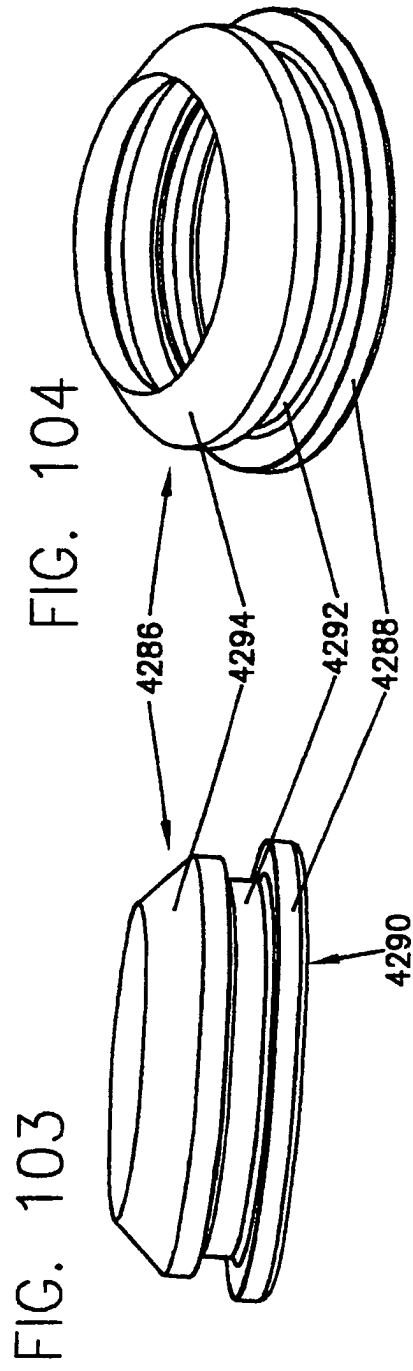
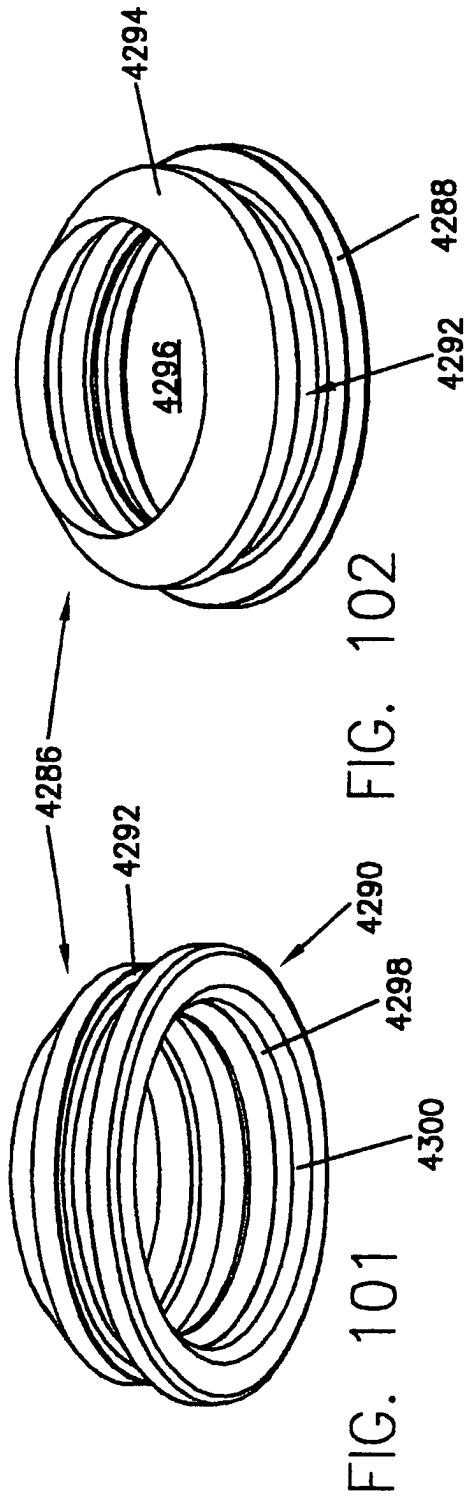


FIG. 96





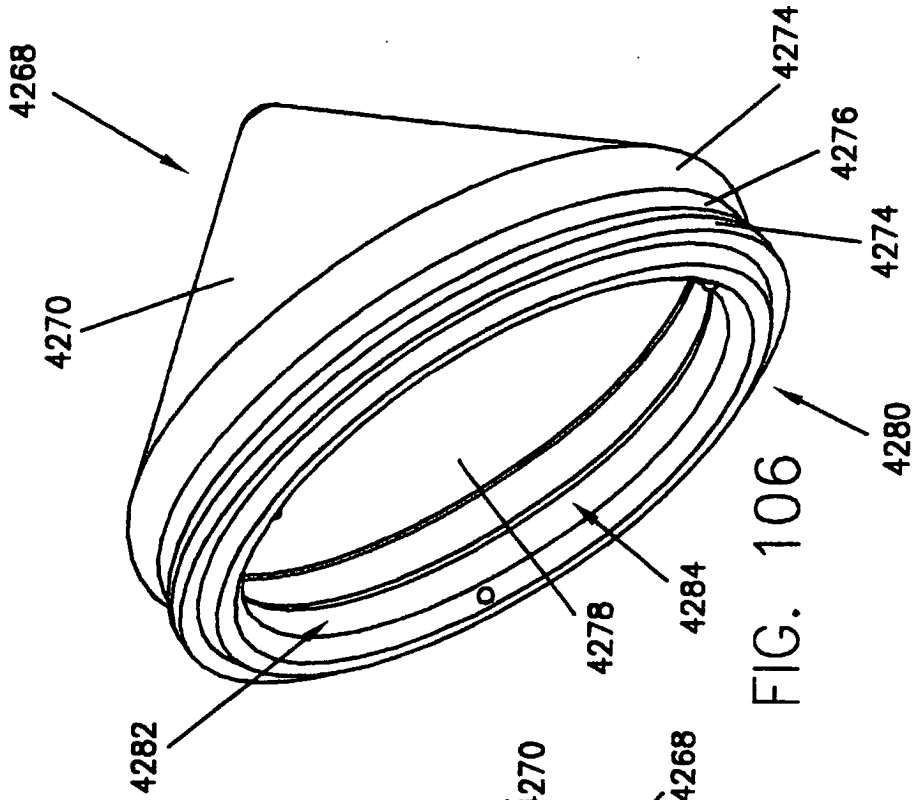


FIG. 106

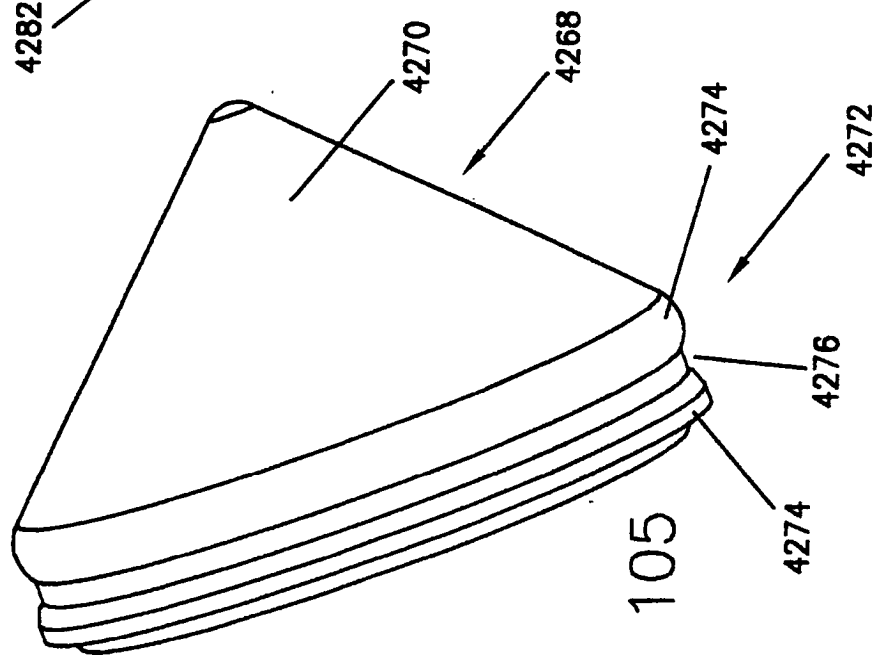


FIG. 105

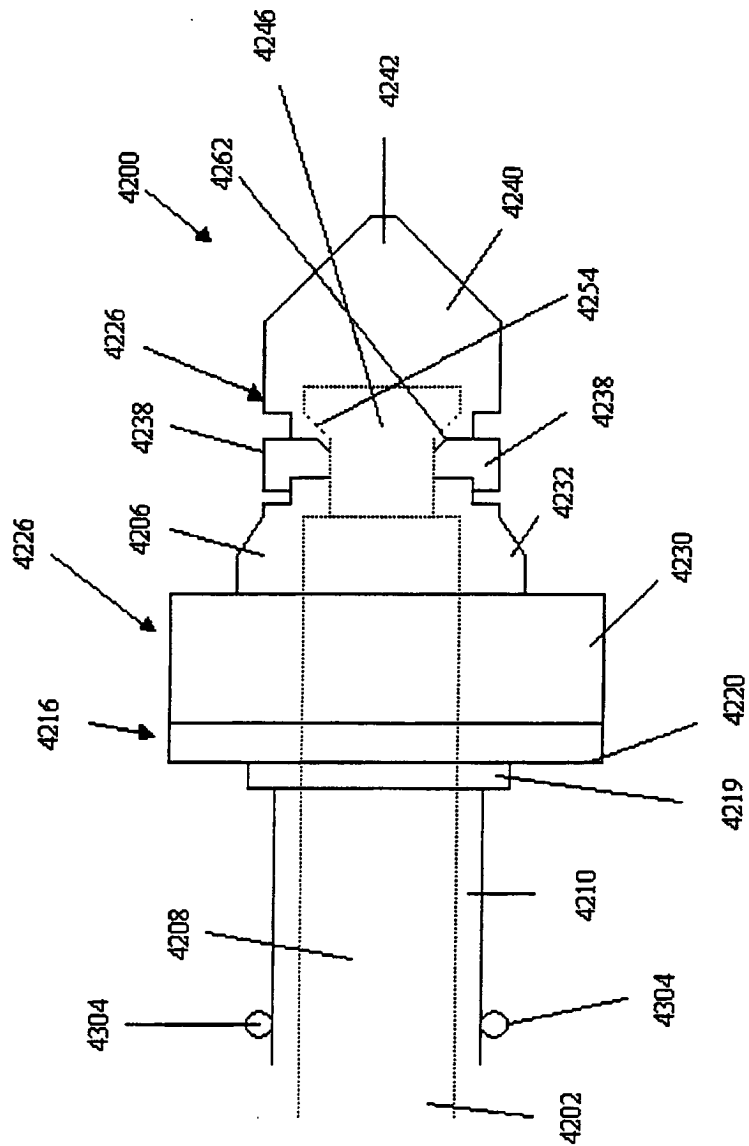


FIG. 107

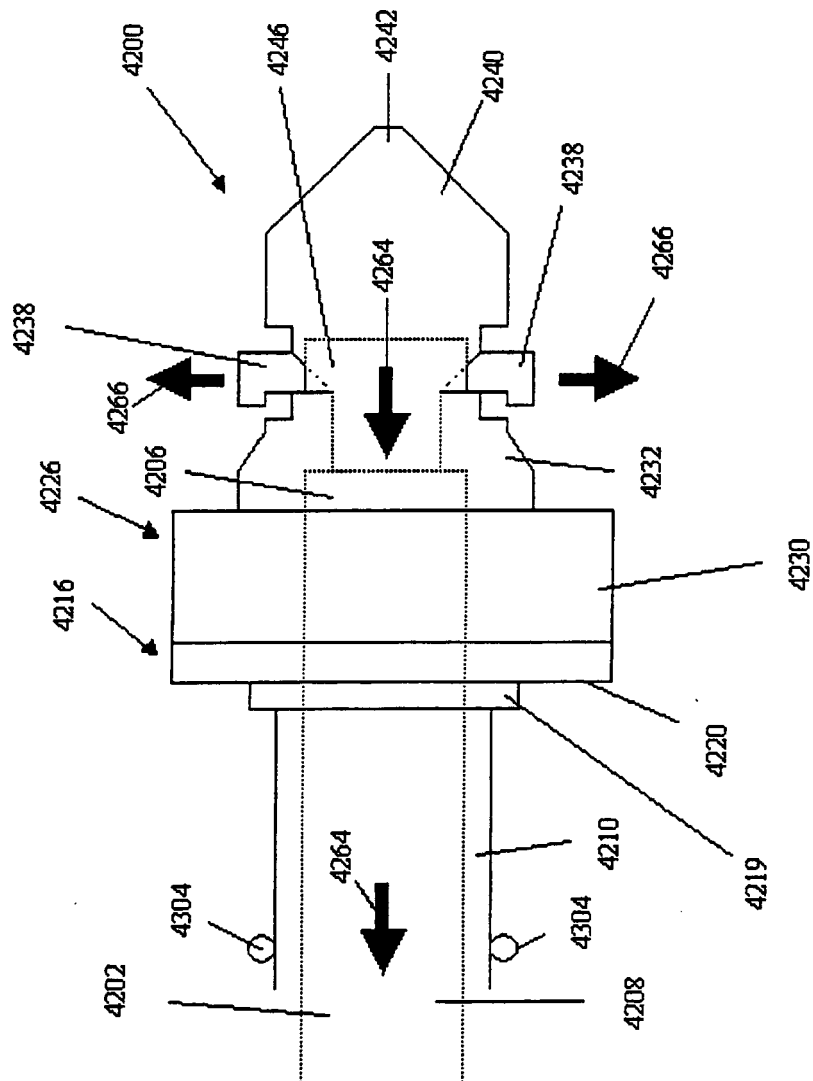


FIG. 108

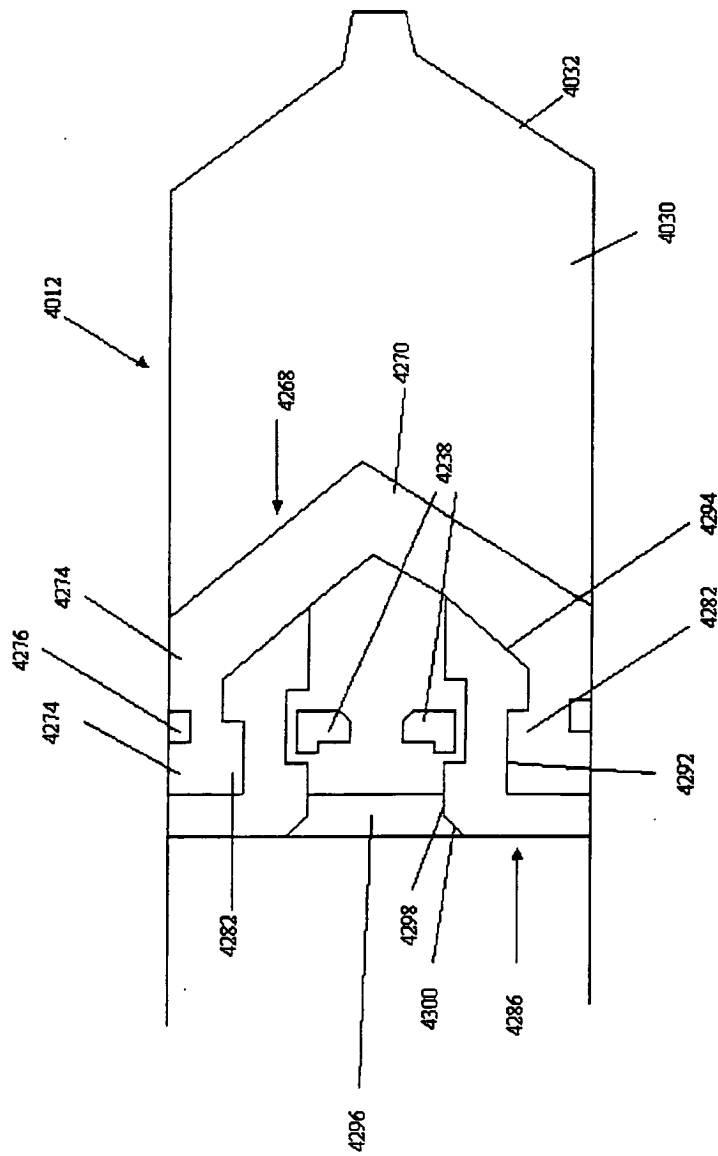


FIG. 109

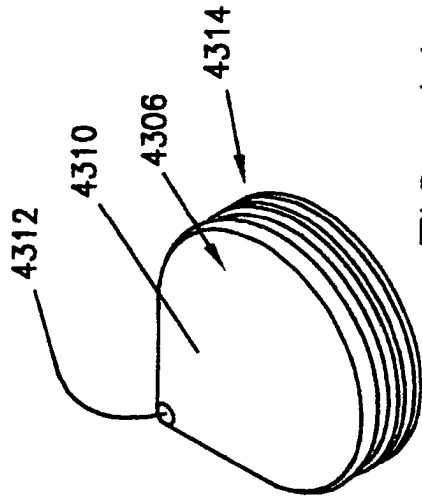


FIG. 110

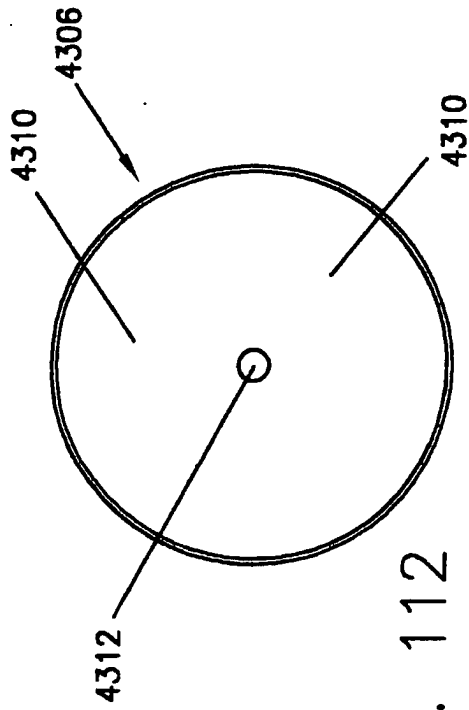


FIG. 112

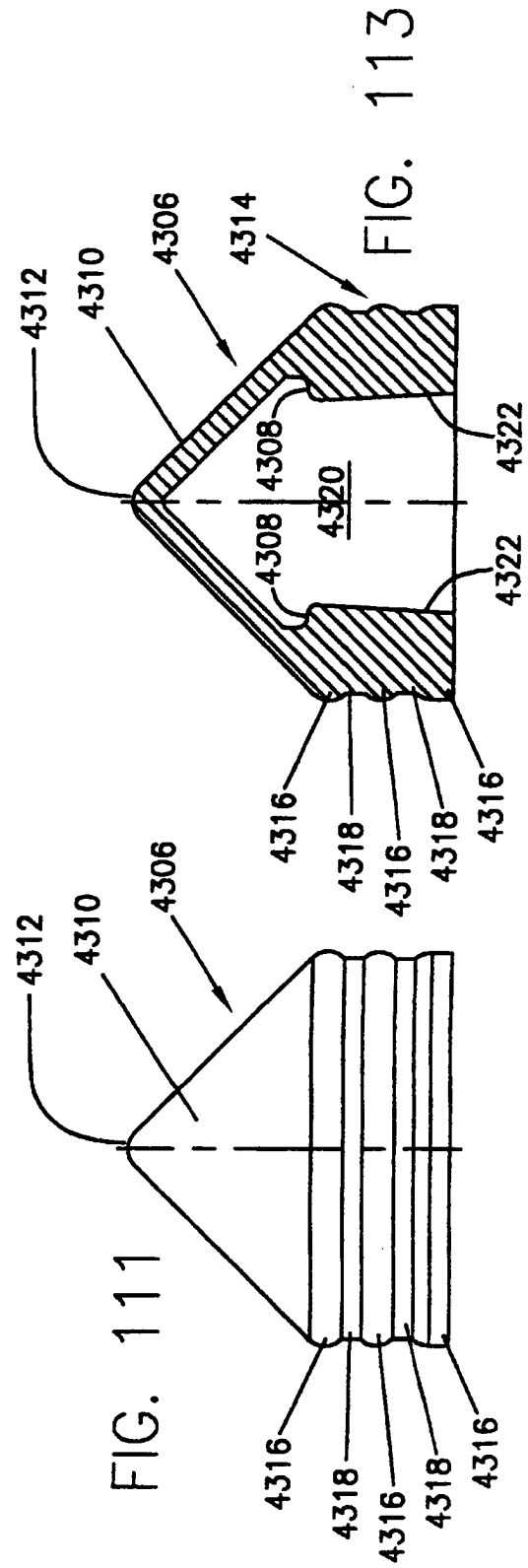


FIG. 111

FIG. 113

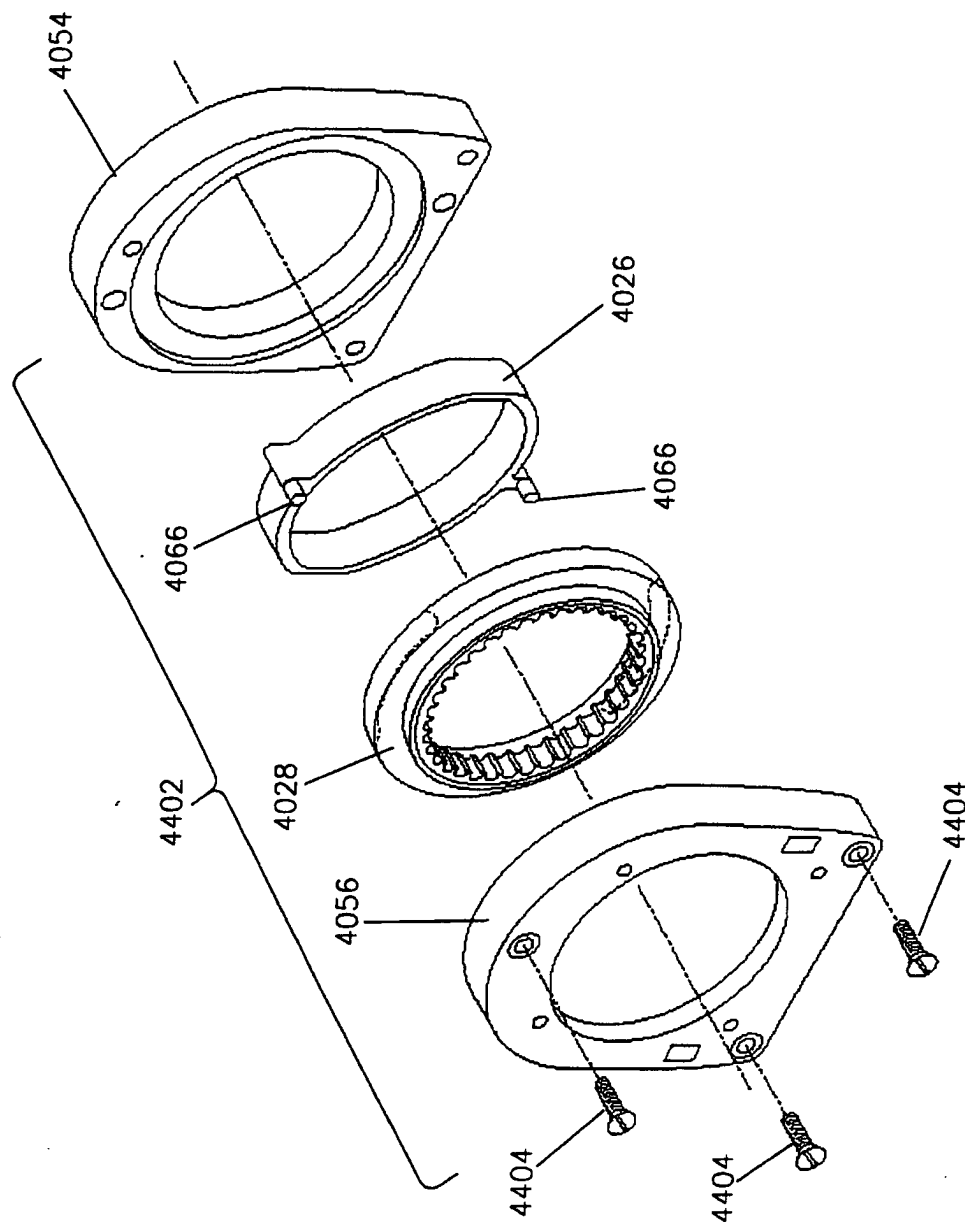


FIG. 114

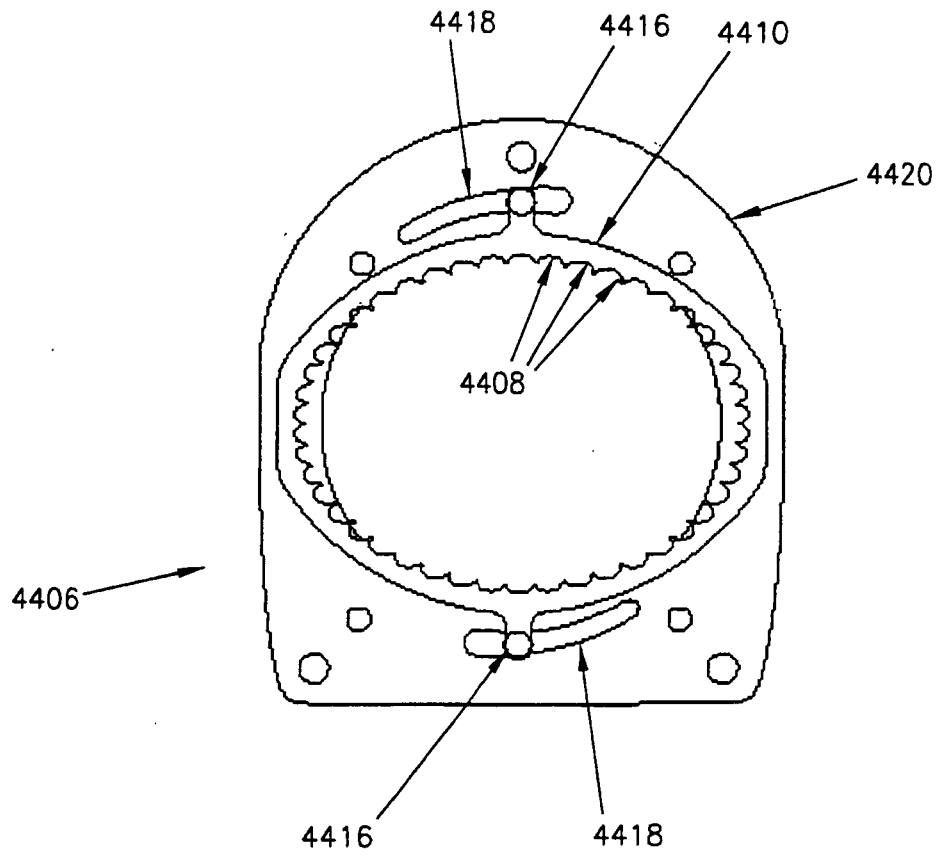
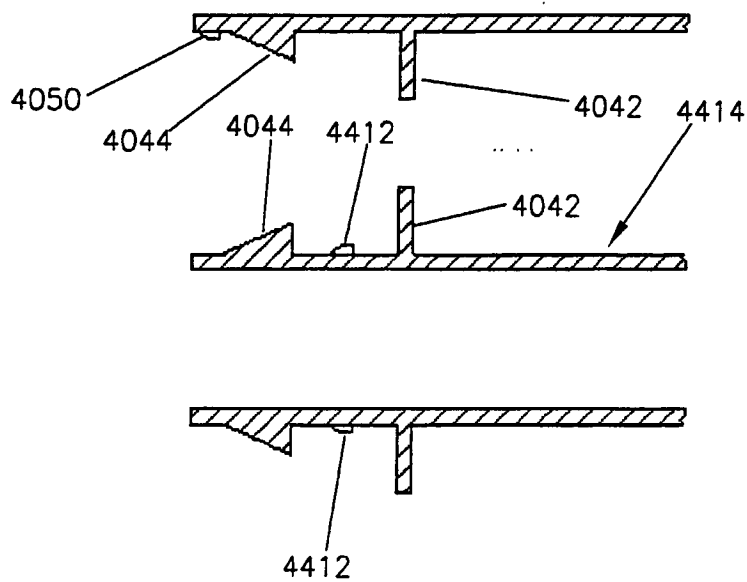
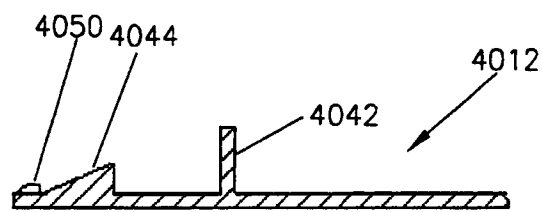
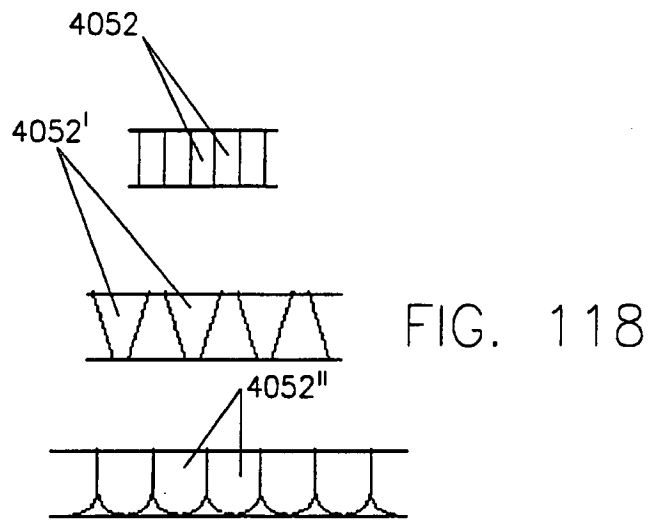


FIG. 115



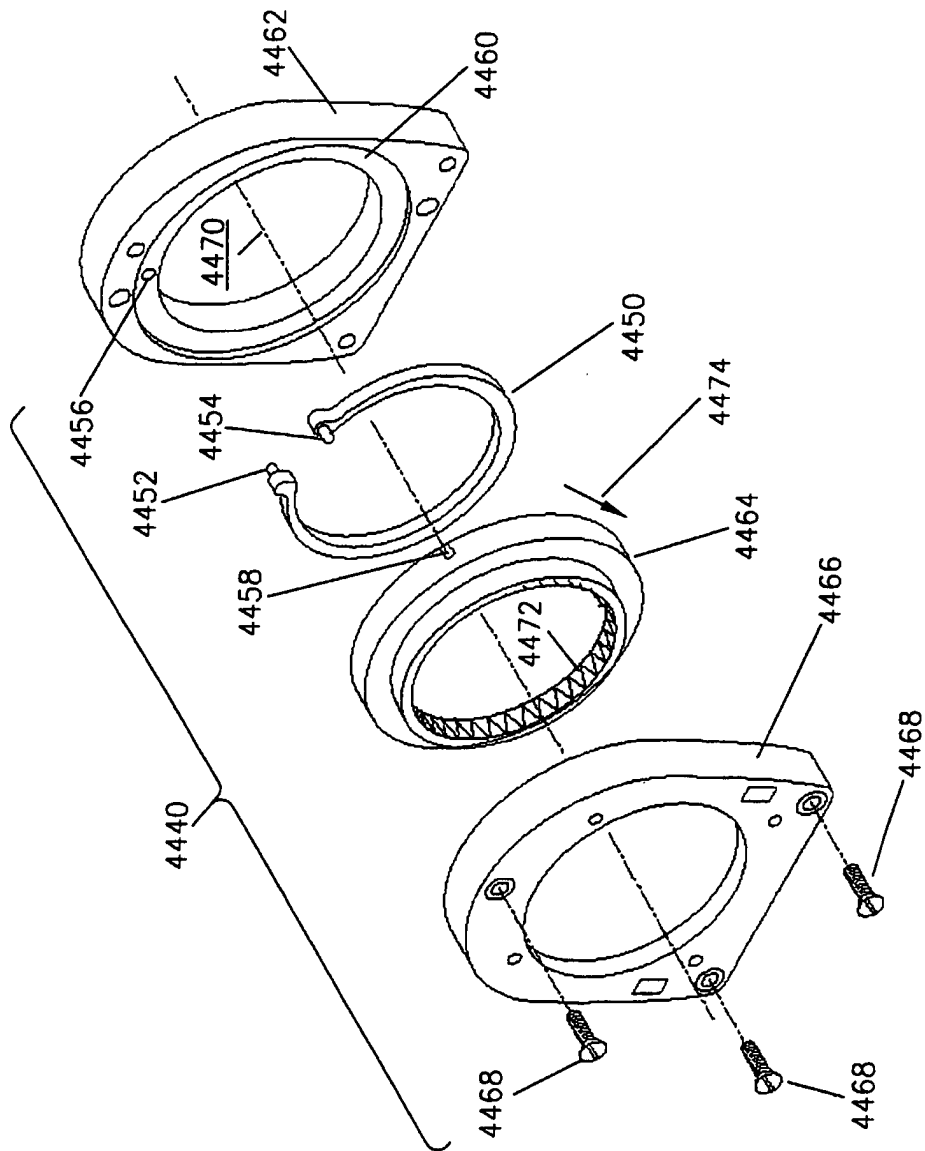


FIG. 119

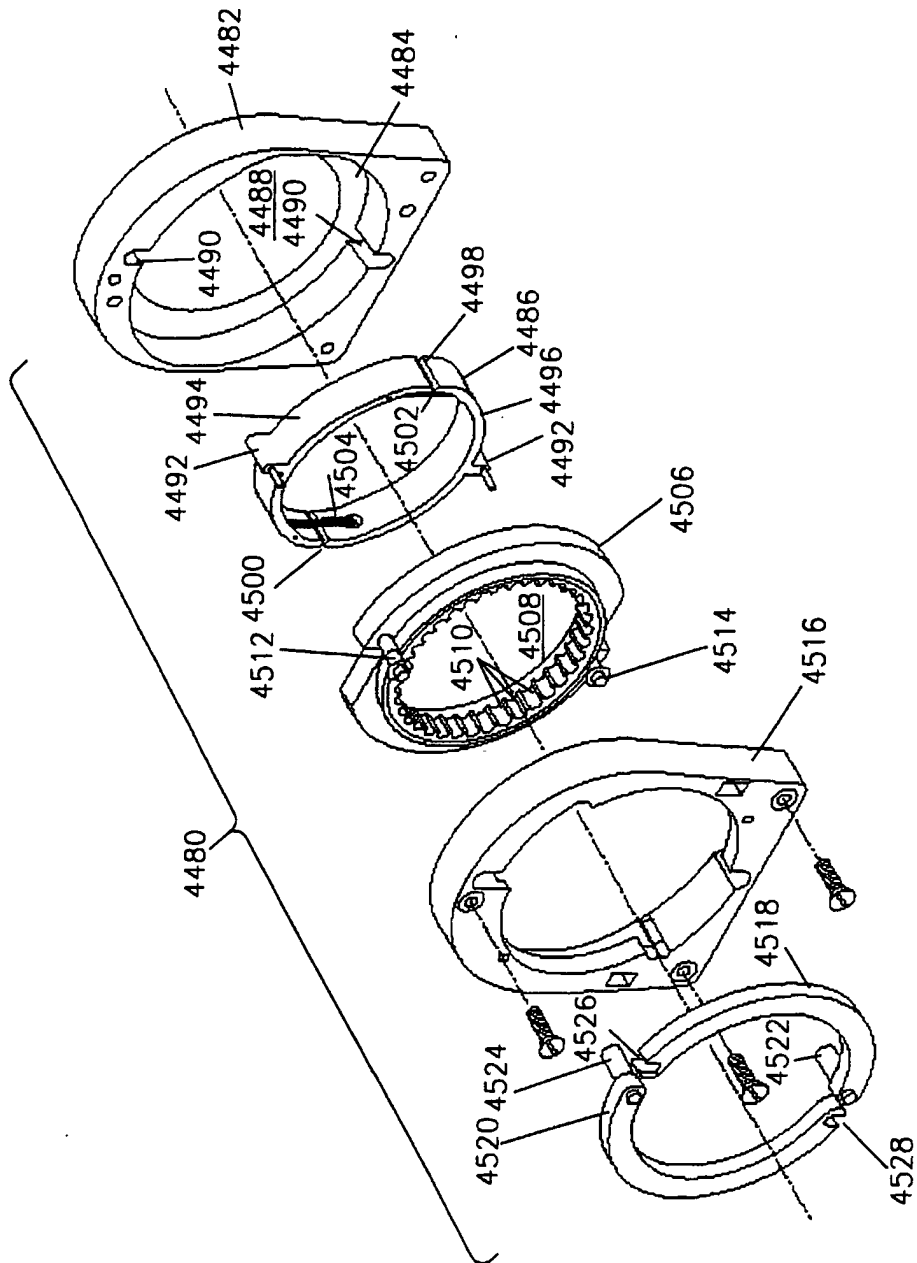


FIG. 120

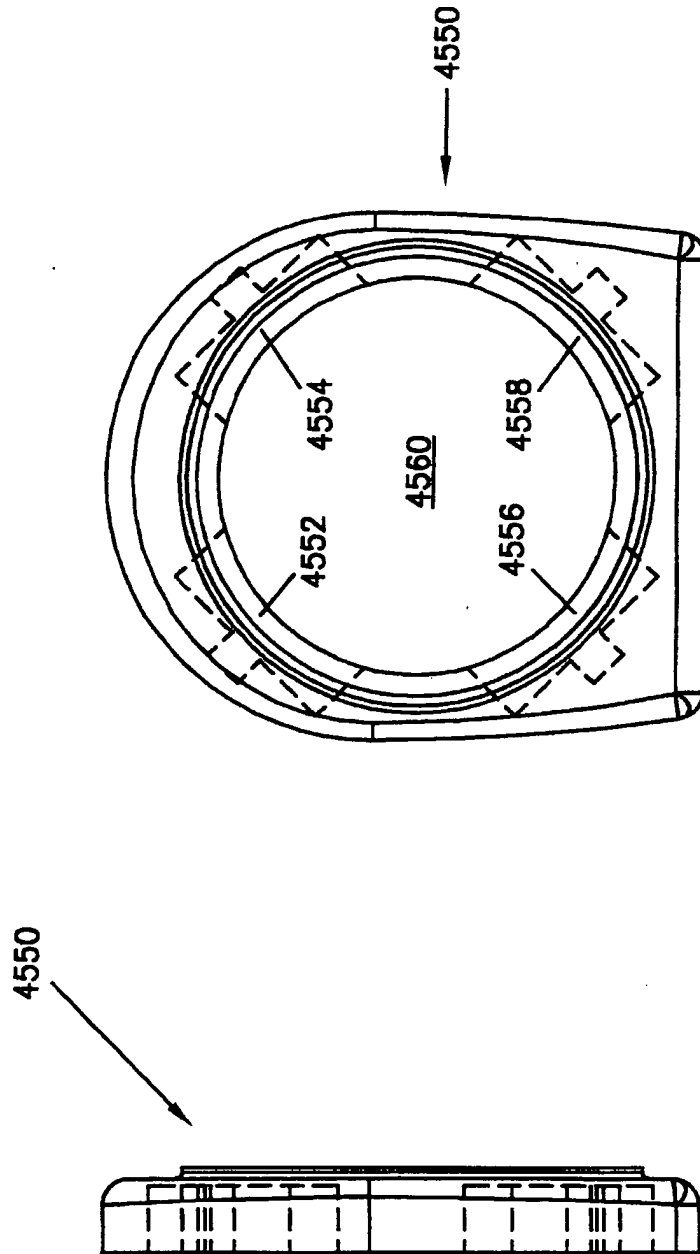


FIG. 121

FIG. 122