



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 33 754 T2 2007.11.22

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 090 667 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 33 754.5

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 308 733.5

(96) Europäischer Anmeldetag: 04.10.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 11.04.2001

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 07.03.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 22.11.2007

(51) Int Cl.⁸: B01D 36/00 (2006.01)

F01M 11/04 (2006.01)

F02M 37/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
412713 05.10.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Fleetguard, Inc., Nashville, Tenn., US

(72) Erfinder:
**Miller, Paul D., Cookeville, Tennessee 38501, US;
McCormick, Melvin D., Cookeville, Tennessee
38506, US; Arnett, John, Cookeville, Tennessee
38501, US**

(74) Vertreter:
Andrae Flach Haug, 81541 München

(54) Bezeichnung: **Ablaufventil für einen Wasserabscheider eines Kraftstofffilters**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND UND ZUSAMMENFASSUNG

[0001] Die Erfindung betrifft Kraftstofffilter-Wasserabscheider für Verbrennungsmotoren, gewöhnlich Dieselmotoren, und genauer ein Ablaufventil dafür.

[0002] Dieselkraftstoff neigt dazu, relativ hohe Pegel an Verunreinigungen wie teilchenförmige Materie und Wasser im Vergleich zu den entsprechenden Pe geln in anderen flüssigen Kohlenwasserstoff-Kraftstoffen zu enthalten. Als Folge davon muss Dieselkraftstoff typischerweise gefiltert werden, bevor der Dieselkraftstoff in den Motor eingespritzt wird. Die Sorge um die Pegel an teilchenförmiger Materie und Wasser in dem Dieselkraftstoff ist aufgrund der Probleme, die sie hervorrufen können, erheblich. Teilchenförmige Materie kann Kraftstoffleitungen und Kraftstoffeinspritzvorrichtungen verstopfen und die Bildung von Ablagerungen im Verbrennungsraum bewirken. Wenn wasserhaltiger Dieselkraftstoff durch ein Kraftstoffsystem und den Motor geführt wird, kann das Vorhandensein von Wasser dazu führen, dass das Kraftstoffeinspritzsystem aufgrund von Rost, Korrosion, Ablagerungen usw. versagt. Übermäßige Pegel an Wasser können aufgrund der Dampfexpansionswirkungen und/oder Schmierfähigkeitswirkungen zu einem plötzlichen Einspritzdüsenausfall führen.

[0003] Kraftstofffilter-Wasserabscheider sind zum Filtern der teilchenförmigen Materie und Entfernen des Wassers im Stand der Technik bekannt. Kraftstofffilter-Wasserabscheider mit einem Ablaufventil zum periodischen Abführen des gesammelten Wassers sind im Stand der Technik auch bekannt, zum Beispiel wie im US-Patent 5 855 772 gezeigt.

[0004] Die vorliegende Erfindung schaffte ein verbessertes Ablaufventil für einen Kraftstofffilter-Wasserabscheider gemäß Anspruch 1.

[0005] Der Kraftstofffilter-Wasserabscheider hat ein Gehäuse, das einen Wassersammelraum und einen Belüftungsraum begrenzt. Das Gehäuse hat eine Wand mit einer Ablaufdurchgangsöffnung zum Abführen von Wasser aus dem Wassersammelraum und eine Belüftungsdurchgangsöffnung, die das Ersetzen von abfließendem Wasser durch eintretende Luft gestattet. Der Motor hat einen Laufzustand, in dem der Kraftstofffilter-Wasserabscheider unter Druck gesetzt ist, und einen Auszustand, in dem der Kraftstofffilter-Wasserabscheider nicht unter Druck gesetzt ist. Das Ablaufventil enthält ein Gehäuse, das an dem Kraftstofffilter-Wasserabscheidergehäuse angebracht ist und eine erste Öffnung, die mit der Belüftungsöffnung gepaart ist, eine zweite Öffnung, die mit der Ablauföffnung gepaart ist, und eine dritte Öffnung hat. Ein Stellglied in dem Ablaufventilgehäuse

ist zwischen einer Geschlossenstellung, in der eine Verbindung der ersten Öffnung mit der dritten Öffnung versperrt ist und eine Verbindung der zweiten Öffnung mit der dritten Öffnung versperrt ist, bewegbar. Das Stellglied in dem Ablaufventilgehäuse ist in eine Offenstellung bewegbar, die eine Verbindung der ersten Öffnung mit der dritten Öffnung zuläßt und eine Verbindung der zweiten Öffnung mit der dritten Öffnung zuläßt. In einer typischen Situation, wenn die Bedienungsperson eine Anzeige sieht, dass Wasser vorhanden ist, stellt sie den Motor ab, wodurch der Kraftstofffilter-Wasserabscheider auf Außendruck gebracht wird, und öffnet das Ablaufventil durch Bewegen des Stellgliedes in die Offenstellung, und sowohl gesammeltes Wasser als auch Belüftungsluft strömen durch die genannte dritte Öffnung aber entgegengesetzten Richtungen, d.h., wenn die Bedienungsperson das Ablaufventil während des Auszustands des Motors öffnet, wobei der Kraftstofffilter-Wasserabscheider nicht unter Druck gesetzt ist, saugt die erste Öffnung Luft durch den Belüftungsdurchgang von einer Stelle um den Ablaufstrom des gesammelten Wassers herum an, das in der entgegengesetzten Richtung in der dritten Öffnung strömt. Wenn das Stellglied des Ablaufventils in die Offenstellung bewegt wird, wenn der Motor im Laufzustand ist und unter Druck gesetzter Kraftstoff an die genannte Belüftungsöffnung geliefert wird, strömt sowohl ein Kraftstoffsprühnebel von der Belüftungsöffnung als auch gesammeltes Wasser von der Ablauöffnung des Kraftstofffilter-Wasserabscheidegehäuses durch die genannte dritte Öffnung in der gleichen Richtung, d.h., wenn die Bedienungsperson das Ablaufventil während des Laufzustandes des Motors öffnet, wobei der Kraftstofffilter-Wasserabscheider unter Druck gesetzt ist, vereinigt sich ein unter Druck gesetzter Kraftstoffventilationsstrom von der ersten Öffnung mit dem Ablaufstrom von der zweiten Öffnung an der dritten Öffnung und strömt in der gleichen Richtung durch sie hindurch.

[0006] Die Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Öffnung mit der dritten Öffnung ist durch einen jeweiligen Durchgang.

[0007] Wenn der Durchgang ein Belüftungsdurchgang ist, erstreckt sich ein erster Abschnitt des Belüftungsdurchgangs zwischen einem stromaufwärtigen Ende und einem stromabwärtigen Ende. Das stromaufwärtige Ende würde mit einem zweiten Abschnitt des Belüftungsdurchganges in Verbindung stehen, wenn der Kolben in der Offenstellung ist, wobei das stromabwärtige Ende mit der ersten Öffnung in Verbindung steht, wenn der Kolben in der Offenstellung ist, wobei eine Verbindung des stromabwärtigen Endes mit der ersten Öffnung versperrt ist, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist. Das stromaufwärtige Ende des ersten Abschnitts des Belüftungsdurchgangs kann mit dem zweiten Abschnitt des Belüftungsdurchgangs in Verbindung stehen, wenn der

Kolben in der Geschlossenstellung ist.

[0008] Zusätzlich zu dem Belüftungsdurchgang gibt es einen Ablaufdurchgang, der einen ersten Abschnitt, der sich radial in dem Kolben erstreckt, und einen zweiten Abschnitt, der sich axial in dem Kolben erstreckt, hat.

[0009] Der erste Abschnitt des Ablaufdurchgangs erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende und einem stromabwärtigen Ende. Das stromaufwärtige Ende des ersten Abschnittes des Ablaufdurchganges würde mit der zweiten Öffnung in Verbindung stehen, wenn der Kolben in der Offenstellung ist, wobei der zweite Abschnitt des Ablaufdurchgangs sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende und einem stromabwärtigen Ende erstreckt, wobei das stromaufwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Ablaufdurchganges mit dem stromabwärtigen Ende des ersten Abschnittes des Ablaufdurchganges sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung steht, wobei das stromabwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Ablaufdurchganges mit der dritten Öffnung in Verbindung steht, wenn der Kolben in der Offenstellung ist, wobei mindestens das stromaufwärtige Ende des ersten Abschnittes des Ablaufdurchganges oder das stromabwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Ablaufdurchganges in seiner Verbindung mit der jeweiligen zweiten oder dritten Öffnung versperrt ist, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist.

[0010] Die Verbindung des stromaufwärtigen Endes des ersten Abschnittes des Ablaufdurchgangs mit der zweiten Öffnung kann versperrt sein, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist. Das stromabwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Ablaufdurchganges kann mit der dritten Öffnung sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung stehen. Die Verbindung des stromabwärtigen Endes des zweiten Abschnittes des Ablaufdurchganges mit der dritten Öffnung kann versperrt sein, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist. Das stromaufwärtige Ende des ersten Abschnittes des Ablaufdurchgangs kann mit der zweiten Öffnung sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung stehen. Eine bogenförmige Rille im Kolben oder dem Ablaufventilgehäuse kann mit dem stromaufwärtigen Ende des ersten Abschnittes des Ablaufdurchgangs und der zweiten Öffnung sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung stehen.

[0011] Der zweite Abschnitt des Belüftungsdurchgangs erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende und einem stromabwärtigen Ende. Das stromaufwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Belüftungsdurchganges würde mit der dritten Öffnung in Verbindung stehen, wenn der Kolben in der

Offenstellung ist, wobei das stromabwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Belüftungsdurchgangs mit dem stromaufwärtigen Ende des ersten Abschnittes des Belüftungsdurchganges sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung steht, wobei mindestens das stromabwärtige Ende des ersten Abschnittes des Belüftungsdurchganges oder das stromaufwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Belüftungsdurchganges in seiner Verbindung mit der jeweiligen ersten oder dritten Öffnung versperrt ist, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist. Das stromaufwärtige Ende des zweiten Abschnittes des Belüftungsdurchganges kann mit der dritten Öffnung sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung stehen.

[0012] Eine Dichtung, die radial zwischen dem Ablaufventilgehäuse und dem Kolben an der ersten Öffnung anliegt, kann vorgesehen sein.

[0013] Eine Dichtung, die axial zwischen dem Ablaufventilgehäuse und dem Kolben an der dritten Öffnung anliegt, kann vorgesehen sein.

[0014] Die Verbindung des stromaufwärtigen Endes des zweiten Abschnittes des Belüftungsdurchganges mit der dritten Öffnung kann versperrt sein, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist.

[0015] Das stromabwärtige Ende des ersten Abschnittes des Belüftungsdurchganges kann mit der ersten Öffnung sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung stehen.

[0016] Eine bogenförmige Rille in dem Kolben oder dem Ablaufventil kann mit dem stromabwärtigen Ende des ersten Abschnittes des Belüftungsdurchganges und der ersten Öffnung sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung stehen.

[0017] Eine erste und eine dritte Dichtung, die radial zwischen dem Ablaufventilgehäuses und dem Kolben um die erste und zweite Öffnung herum und dem radial verlaufenden ersten Abschnitt des Belüftungsdurchganges und des Ablaufdurchganges jeweils anliegen, können vorgesehen sein.

[0018] Eine erste und eine zweite Dichtung, die axial zwischen dem Ablaufventilgehäuse und dem Kolben um die dritte Öffnung herum und dem axial verlaufenden Abschnitt des Belüftungsdurchganges und des Ablaufdurchganges jeweils anliegen, können vorgesehen sein.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] [Fig. 1](#) ist wie [Fig. 7](#) des US-Patents 5 855

772, zeigt aber ein Ablaufventil, das die vorliegende Erfindung verkörpert;

[0020] [Fig. 2](#) zeigt eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Ablaufventils der [Fig. 1](#);

[0021] [Fig. 3](#) zeigt eine zusammengebaute perspektivische Ansicht des Ablaufventils der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#);

[0022] [Fig. 4](#) zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Linie 4-4 der [Fig. 1](#) und zeigt das Ventil in der Ge- schlossenstellung;

[0023] [Fig. 5](#) zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Linie 5-5 der [Fig. 4](#),

[0024] [Fig. 6](#) zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Linie 6-6 der [Fig. 4](#);

[0025] [Fig. 7](#) zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Linie 7-7 der [Fig. 5](#);

[0026] [Fig. 8](#) zeigt eine Seitenansicht des Ventils der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#), zeigt aber das Ventil in der Of- fenstellung;

[0027] [Fig. 9](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 9-9 der [Fig. 8](#);

[0028] [Fig. 10](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 10-10 der [Fig. 9](#);

[0029] [Fig. 11](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 11-11 der [Fig. 9](#);

[0030] [Fig. 12](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 12-12 der [Fig. 9](#);

[0031] [Fig. 13](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 13-13 der [Fig. 9](#);

[0032] [Fig. 14](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 14-14 der [Fig. 10](#);

[0033] [Fig. 15](#) zeigt eine Schnittansicht einer weite- ren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ab- laufventils;

[0034] [Fig. 16](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 16-16 der [Fig. 15](#);

[0035] [Fig. 17](#) zeigt eine Schnittansicht, die das Ventil der [Fig. 15](#) in der Offenstellung zeigt;

[0036] [Fig. 18](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 18-18 der [Fig. 17](#);

[0037] [Fig. 19](#) zeigt eine Schnittansicht einer weite- ren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ab-

laufventils;

[0038] [Fig. 20](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 20-20 der [Fig. 19](#);

[0039] [Fig. 21](#) zeigt eine Schnittansicht, die das Ventil der [Fig. 19](#) in der Offenstellung zeigt;

[0040] [Fig. 22](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 22-22 der [Fig. 21](#);

[0041] [Fig. 23](#) zeigt eine untere Endansicht entlang der Linie 23-23 der [Fig. 21](#);

[0042] [Fig. 24](#) zeigt eine Schnittansicht einer weite- ren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ab- laufventils;

[0043] [Fig. 25](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 25-25 der [Fig. 24](#);

[0044] [Fig. 26](#) zeigt eine Schnittansicht, die das Ventil der [Fig. 24](#) in der Offenstellung zeigt;

[0045] [Fig. 27](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 27-27 der [Fig. 26](#);

[0046] [Fig. 28](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 28-28 der [Fig. 26](#);

[0047] [Fig. 29](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 29-29 der [Fig. 26](#);

[0048] [Fig. 30](#) zeigt eine Schnittansicht, die eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ablaufventils zeigt;

[0049] [Fig. 31](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 31-31 der [Fig. 30](#);

[0050] [Fig. 32](#) zeigt eine Schnittansicht, die das Ab- laufventil der [Fig. 30](#) in der Offenstellung zeigt;

[0051] [Fig. 33](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 33-33 der [Fig. 32](#);

[0052] [Fig. 34](#) zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Teiles der [Fig. 30](#) wie an der Linie 34-34 in [Fig. 30](#) gezeigt;

[0053] [Fig. 35](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 35-35 der [Fig. 32](#);

[0054] [Fig. 36](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 36-36 der [Fig. 32](#);

[0055] [Fig. 37](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 37-37 der [Fig. 32](#);

[0056] [Fig. 38](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der

Linie 38-38 der [Fig. 30](#):

[0057] [Fig. 39](#) zeigt eine Schnittansicht, die eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ablaufventils zeigt;

[0058] [Fig. 40](#) zeigt eine Schnittansicht, die das Ablaufventil der [Fig. 39](#) in der Offenstellung zeigt;

[0059] [Fig. 42](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 42-42 der [Fig. 41](#);

[0060] [Fig. 43](#) zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Teiles der [Fig. 41](#);

[0061] [Fig. 44](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 44-44 der [Fig. 41](#);

[0062] [Fig. 45](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 45-45 der [Fig. 39](#),

[0063] [Fig. 46](#) zeigt eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ablaufventils;

[0064] [Fig. 47](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 47-47 der [Fig. 46](#);

[0065] [Fig. 48](#) zeigt eine Draufsicht, die das Ablaufventil der [Fig. 46](#) in der Offenstellung zeigt;

[0066] [Fig. 49](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 49-49 der [Fig. 48](#);

[0067] [Fig. 50](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 50-50 der [Fig. 49](#);

[0068] [Fig. 51](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 51-51 der [Fig. 49](#);

[0069] [Fig. 52](#) zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Teiles der [Fig. 49](#);

[0070] [Fig. 53](#) zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 53-53 der [Fig. 52](#);

[0071] [Fig. 54](#) zeigt eine Schnittansicht eines Ablaufventils, das nicht die Erfindung verkörpert;

[0072] [Fig. 55](#) zeigt eine Schnittansicht, die das Ablaufventil der [Fig. 54](#) in der Offenstellung zeigt;

[0073] [Fig. 56](#) zeigt eine teilweise weggeschnittene Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des Ablaufventils der [Fig. 54](#);

[0074] [Fig. 57](#) zeigt eine teilweise weggeschnittene perspektivische Ansicht des Ablaufventils der [Fig. 56](#) von unten;

[0075] [Fig. 58](#) zeigt eine teilweise weggeschnittene perspektivische Ansicht des Ablaufventils der [Fig. 56](#) von oben;

[0076] [Fig. 59](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des Ablaufventils der [Fig. 56](#) von unten;

[0077] [Fig. 60](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des Ablaufventils der [Fig. 56](#) von oben;

[0078] [Fig. 61](#) zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ablaufventils.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0079] [Fig. 1](#) zeigt einen Kraftstofffilter-Wasserabscheider **70** und wird nur kurz beschrieben, da er auch bei 20 in dem US-Patent 5 855 772 gezeigt ist. Der Kraftstofffilter-Wasserabscheider **70** enthält ein Gehäuse **72**, das durch einen Schraubdeckel **74** geschlossen ist und ein Filter- und Wasserabscheideelement **76** darin hat. Dieselkraftstoff tritt an dem Kraftstoffeingang **78** ein, strömt radial nach innen durch das ringförmige Filterelement **76** in den inneren Hohlraum **80** und strömt dann durch den Kraftstoffausgang **82** zu dem Kraftstoffspritzsystem des Verbrennungsmotors **84**, wie z.B. einem Dieselmotor. Das Gehäuse enthält einen Heizring **86** zum Erhitzen des Dieselkraftstoffes, um ihn an der Koaleszenz bei kaltem Wetter zu hindern, eine Heizanschluss-/Thermostatbaugruppe **88** und einen Wasser-in-Kraftstoff(WIF)-Sensor **90**, wobei alles ist, wie es im Stand der Technik bekannt ist, und wie es in dem miteinbezogenen '772-Patent gezeigt ist. Das Gehäuse **72** begrenzt einen Wassersammelraum **92** und einen Belüftungsraum **94**. Das Gehäuse hat eine Wand **96** mit einer Ablaufdurchgangsöffnung **98** zum Abführen von Wasser aus dem Wassersammelraum. Die Wand hat eine Belüftungsdurchgangsöffnung **100**, die das Ersetzen des abfließenden Wassers durch eintretende Luft gestattet. Der Motor hat einen Laufzustand, in dem das Kraftstoffsystem, das den Kraftstofffilter-Wasserabscheider enthält, unter Druck gesetzt ist, und einen Auszustand, in dem das Kraftstoffsystem und der Kraftstofffilter-Wasserabscheider nicht unter Druck gesetzt sind. Wie es bekannt ist, ist es typisch, gesammeltes Wasser aus dem Gehäuse **72** abzuführen, wenn der Motor in dem Auszustand ist. Dies wird gemacht, indem man das gesammelte Wasser durch die Ablauöffnung **98** strömen lässt und die eintretende Belüftungsluft durch die Belüftungsöffnung **100** strömen lässt, um das ablaufende Wasser zu ersetzen und strömen zu lassen. In dem erwähnten Druckzustand liefert der Kraftstoffdruck in dem Kraftstofffilter-Wasserabscheider unter Druck stehenden Kraftstoff an der Belüftungsöffnung **100**, derart, dass wenn das dafür vorgesehene Steuerventil während des Laufzustandes des Motors geöffnet wird, unter Druck stehender Kraftstoff nach außen

durch die Belüftungsöffnung 100 spritzt.

[0080] Das Ablaufventil 102 enthält ein Gehäuse 104, [Fig. 2](#), das an dem Kraftstofffilter-Wasserabscheidergehäuse 72 durch Schrauben 106, 108, 110, 112, [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), [Fig. 12](#), [Fig. 13](#) angebracht ist, die in jeweilige Sacklöcher in dem verdickten Abschnitt 114 der Kraftstofffilter-Wasserabscheidegehäusewand geschraubt sind. Das Ablaufventilgehäuse hat eine erste Öffnung 116, [Fig. 9](#) und [Fig. 12](#), die mit der Belüftungsöffnung 100 gepaart ist. Das Ablaufventilgehäuse hat eine zweite Öffnung 180, [Fig. 9](#) und [Fig. 13](#), die mit der Ablauföffnung 98 gepaart ist. Das Ablaufventilgehäuse hat eine dritte Öffnung 120, [Fig. 1](#) und [Fig. 9](#), an seinem unteren Ende, die eine kombinierte Belüftungs- und Ablauföffnung ist, und an der ein Ablaufschlauch 122, [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#), an äußeren Widerhaken 124 angeschlossen und durch eine Klemme 126 festgehalten werden kann.

[0081] Ein Stellglied 128 im Ablaufventilgehäuse 104 ist zwischen einer Geschlossenstellung, [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#), und einer Offenstellung, [Fig. 8](#) bis [Fig. 14](#), bewegbar. In der Geschlossenstellung ist eine Verbindung der ersten Öffnung 116 mit der dritten Öffnung 120 versperrt und ist eine Verbindung der zweiten Öffnung 118 mit der dritten Öffnung 120 versperrt. Die Offenstellung schafft eine Verbindung der ersten Öffnung 116 mit der dritten Öffnung 120 und schafft eine Verbindung der zweiten Öffnung 118 mit der dritten Öffnung 120. Wenn das Stellglied 128 des Ablaufventils 102 in die Offenstellung bewegt wird, wenn der Motor in dem genannten Auszustand ist, strömt sowohl gesammeltes Wasser als auch Belüftungsluft durch die dritte Öffnung 120, aber in entgegengesetzten Richtungen, [Fig. 9](#), wie am Ablaufstrom 130 und Belüftungsluftstrom 132 gezeigt ist. Die erste Öffnung 116 saugt Luft durch den Belüftungsdurchgang, wie noch zu beschreiben ist, von einer Stelle, um den Ablaufstrom 130 des gesammelten Wassers herum an, das in die entgegengesetzte Richtung in der dritten Öffnung 120 strömt.

[0082] Wenn das Stellglied 128 des Ablaufventils 102 in die Offenstellung bewegt wird, wenn der Motor in dem genannten Laufzustand ist, strömt sowohl unter Druck stehender Kraftstoffsprühnebel von der Belüftungsöffnung 100 als auch gesammeltes Wasser von der Ablauföffnung 98 des Kraftstofffilter-Wasserabscheidergehäuses durch die dritte Öffnung 120 in der gleichen Richtung, wie durch den gestrichelten Kraftstoffsprühnebelpfeil 134 und den Ablaufpfeil 130, [Fig. 9](#), gezeigt ist. In diesem Fall vereinigt sich ein unter Druck stehender Kraftstoffventilationsstrom 134 von der ersten Öffnung 116 mit dem Ablaufstrom 130 von der zweiten Öffnung 118 an der dritten Öffnung 120, und die Ströme 134 und 130 fließen in der gleichen Richtung durch die Öffnung 120, um aus dieser vorzugsweise durch einen Ablaufschlauch 122, [Fig. 3](#), auszutreten.

[0083] Das Ablaufventil hat vorzugsweise eine vertikale oder schwerkraftsmäßige Ausrichtung der Öffnungen, was besonders für den erwähnten drucklosen Ablaufzyklus, d.h. wenn der Motor in dem erwähnten Auszustand ist, wünschenswert ist. Die dritte Öffnung 120 ist schwerkraftsmäßig unter der zweiten Öffnung 118, die ihrerseits schwerkraftsmäßig unter der ersten Öffnung 116 ist. Die dritte Öffnung 120 ist schwerkraftsmäßig unter der Ablauföffnung 98, die ihrerseits schwerkraftsmäßig unter der Belüftungsöffnung 100 ist.

[0084] In [Fig. 2](#) ist das Stellglied 128 ein Drehkolben 136, der um eine vertikale Achse 138 drehbar ist. Ein Belüftungsdurchgang 140, [Fig. 2](#), [Fig. 4](#), [Fig. 9](#), [Fig. 12](#), hat einen ersten Abschnitt 142, [Fig. 4](#), [Fig. 9](#), [Fig. 12](#), der sich radial durch den Kolben 136 relativ zu der Achse 138 erstreckt, und einen zweiten Abschnitt 144, [Fig. 4](#), [Fig. 9](#), [Fig. 11](#), der sich axial entlang eines Spaltes zwischen dem Kolben 136 und dem Ablaufventilgehäuse 104 erstreckt. In der Offenstellung des Ventils, [Fig. 9](#), ist dieser Spalt zwischen einer ebenen Fläche 146, [Fig. 11](#), [Fig. 12](#), an der Außenfläche des Kolbens, und einer gekerbten Fläche 148 an der inneren zylindrischen Fläche des Ablaufventilgehäuses. Der erste Abschnitt 142 des Belüftungsdurchgangs 140 erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende 150 und einem stromabwärtigen Ende 152, [Fig. 9](#) und [Fig. 12](#). Der zweite Abschnitt 144 des Belüftungsdurchgangs 140 erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende 143, [Fig. 9](#), und einem stromabwärtigen Ende 145. Das stromabwärtige Ende 145 des zweiten Abschnittes 144 ist fortlaufend zu und in ständiger Verbindung mit dem stromaufwärtigen Ende 150 des ersten Abschnittes 142, sowohl in der genannten Offen- als auch in der genannten Geschlossenstellung. Das stromabwärtige Ende 152 des ersten Abschnittes 142 steht mit der ersten Öffnung 116 in Verbindung, wenn der Kolben 136 in der genannten Offenstellung ist, wie in den [Fig. 9](#) und [Fig. 12](#) gezeigt ist. Die Verbindung des stromwärtsigen Endes 152 mit der ersten Öffnung 116 ist versperrt, wenn der Kolben 136 in der genannten Geschlossenstellung ist, [Fig. 4](#). Eine ringförmige Dichtungssöse 154, [Fig. 2](#), [Fig. 9](#), [Fig. 12](#), liegt radial zwischen dem Ablaufventilgehäuse 104 und dem Kolben 136 an der ersten Öffnung 116. Der Kolben 136 hat vorzugsweise einen Kugelschalenabschnitt 156, [Fig. 2](#), an der Belüftungsöffnung 140 angeformt, um die Anlage mit der Dichtungssöse 154 und die Drehung des Kolbens 136 unter Aufrechterhaltung der Dichtung zu erleichtern. Das stromaufwärtige Ende 143 des zweiten Abschnitts 144 des Belüftungsdurchgangs steht mit der dritten Öffnung 120 sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung.

[0085] Ein Ablaufdurchgang 158, [Fig. 2](#), [Fig. 4](#), [Fig. 9](#), [Fig. 13](#), hat einen ersten Abschnitt 160, [Fig. 4](#), [Fig. 9](#), [Fig. 13](#), der sich radial in dem Kolben

136 relativ zu der Achse **138** erstreckt, und einen zweiten Abschnitt **162**, der sich axial in dem Kolben **136** erstreckt. Der erste Abschnitt **160** erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **164** und einem stromabwärtigen Ende **166**. Der zweite Abschnitt **162** erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **168** und einem stromabwärtigen Ende **170**. Das stromaufwärtige Ende **168** des zweiten Abschnittes **162** ist fortlaufend mit und in ständiger Verbindung mit dem stromabwärtigen Ende **166** des ersten Abschnittes **160** sowohl in der genannten Offen- als auch in der genannten Geschlossenstellung des Kurbels. Das stromabwärtige Ende **170** des zweiten Abschnittes **162** steht mit der dritten Öffnung **120** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kurbels in Verbindung. Das stromaufwärtige Ende **164** des ersten Kurbels **160** steht mit der zweiten Öffnung **118** in Verbindung, wenn der Kolben **136** in der Offenstellung ist, wie in den [Fig. 9](#) und [Fig. 13](#) gezeigt ist. Eine Verbindung des stromaufwärtigen Endes **164** mit der zweiten Öffnung **118** ist versperrt, wenn der Kolben **136** in der Geschlossenstellung ist, wie in den [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) gezeigt ist. Eine ringförmige Dichtungsöse **172**, [Fig. 2](#), [Fig. 7](#), [Fig. 9](#), [Fig. 13](#), liegt radial zwischen dem Ablaufventilgehäuse **104** und dem Kolben **136** an der zweiten Öffnung. Der Kolben **136** ist mit einem zweiten Kugelschalenabschnitt **174**, [Fig. 2](#), um den Ablaufdurchgang **158** herum versehen, um die Dichtung an der Dichtungsöse **172** zu erleichtern und aufrecht zu erhalten und diese Dichtung während der Drehung des Kurbels **136** aufrecht zu erhalten.

[0086] Das Ablaufventil **102** enthält einen von Hand betätigten oberen Handgriff **176**, [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), der unverdrehbar an dem Kolben **136** durch einen Walzenstift **178** gesichert ist. Eine Schraubenfeder **180** ist eine Rückholfeder und spannt den Ventilgriff vor, damit er in die Geschlossenstellung, [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#), zurückkehrt, wenn er von der Bedienungsperson freigegeben wird. Die Kugelschalen **156** und **170** an dem Kolben **136**, die mit den Ösen **154** bzw. **172** zusammenwirken, zentrieren den Kolben **136** axial in dem Gehäuse **104** und halten den Kolben in dem Gehäuse zurück. Eine zusätzliche Zurückhaltung wird vorzugsweise durch den Stift **182**, [Fig. 8](#), [Fig. 14](#), geschaffen, der an der Unterseite der Gehäuselippe **184**, [Fig. 2](#), [Fig. 14](#), angreift. In der Geschlossenstellung des Ventils, [Fig. 5](#), wird die Kante **185** des Handgriffes an der Schulter **186** des Gehäuses **104** gestoppt. Wenn das Ventil in die Offenstellung bewegt wird, wird der Handgriff **176** von der Bedienungsperson um 90° entgegen des Uhrzeigersinns in die in [Fig. 10](#) gezeigte Stellung gedreht, wobei die Handgriffkante **188** an der Schulter **190** des Gehäuses **104** gestoppt wird. Der O-Ring **192**, [Fig. 4](#), [Fig. 9](#), erlaubt die erwähnte Drehung während er das Innere des Ventils abdichtet.

[0087] Die [Fig. 15](#) bis [Fig. 18](#) zeigen eine weitere

Ausführungsform und haben, wo zweckmäßig, die gleichen Bezugsziffern, um das Verständnis zu erleichtern. Die Drehanschläge für die Öffnungs- und Schließbewegung des Ventils **200** sind von dem Handgriff auf den Kolben verlagert. Wie in den [Fig. 16](#) und [Fig. 18](#) gezeigt, hat der Kolben **136** einen bogenförmigen Schlitz **201** mit Schultern **202** und **204** an seinen Enden. In der Geschlossenstellung des Ventils, [Fig. 15](#), ist der Kolben **136** in seiner im Uhrzeigersinn gedrehten Stellung, [Fig. 16](#), wobei die Schulter **204** an dem radial nach innen ragenden Finger **206**, der an der inneren zylindrischen Fläche des Gehäuses **104** gebildet ist, anschlägt. In der Offenstellung des Ventils, [Fig. 17](#), ist der Kolben **136** um 90° entgegen des Uhrzeigersinns gedreht, [Fig. 18](#), und die Schulter **202** schlägt an dem Finger **206** an.

[0088] Die [Fig. 19](#) bis [Fig. 23](#) zeigen eine weitere Ausführungsform und haben, wo zweckmäßig, die gleichen Bezugsziffern von oben, um das Verständnis zu erleichtern. Das Ablaufventil **218** hat ein Gehäuse **220**, und ein Stellglied wird von einem Drehkolben **222** gebildet, der um eine vertikale Achse drehbar ist und einen oberen, von Hand betätigten Bedienungshandgriff **224** hat, der unverdrehbar an dem Kolben **222** durch den Stift **226** befestigt ist und durch die Feder **328** vorgespannt ist, um ihn in die Geschlossenstellung, [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#), zurückzu bringen. In [Fig. 20](#) schlägt die Schulter **230** des bogenförmigen Schlitzes **232** des Kolbens **222** an den radial nach innen ragenden Finger **234** der inneren zylindrischen Fläche des Gehäuses **220**. Der Kolben **222** wird um 90° entgegen des Uhrzeigersinns, wie in den [Fig. 20](#) und [Fig. 22](#) ersichtlich, in die Offenstellung, [Fig. 21](#), gedreht, wobei die Schulter **236** des bogenförmigen Schlitzes **232** an dem Finger **234** anschlägt.

[0089] Ein Belüftungsdurchgang **238**, [Fig. 21](#), hat einen ersten Abschnitt **240**, der sich radial in dem Kolben **222** relativ zu der erwähnten vertikalen Drehachse des Kurbels **222** erstreckt, und einen zweiten Abschnitt **242**, der sich axial in dem Kolben erstreckt. Der erste Abschnitt **240** des Belüftungsdurchganges erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **244** und einem stromabwärtigen Ende **246**. Der zweite Abschnitt **242** des Belüftungsdurchganges erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **248** und einem stromabwärtigen Ende **250**. Das stromaufwärtige Ende **244** des ersten Kurbels **240** ist fortlaufend mit und in ständiger Verbindung mit dem stromabwärtigen Ende **250** des zweiten Abschnittes **242** des Belüftungsdurchganges sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kurbels. Das stromabwärtige Ende **246** des ersten Abschnittes **240** steht mit der ersten Öffnung **116** in Verbindung, wenn der Kolben in der Offenstellung ist, [Fig. 21](#), und seine Verbindung mit der ersten Öffnung **216** ist versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist, [Fig. 19](#). Das stromaufwärtige Ende

248 des zweiten Abschnittes **242** steht mit der dritten Öffnung **120** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung.

[0090] Der Ablaufdurchgang **252**, [Fig. 21](#), hat einen ersten Abschnitt **254**, der sich radial in dem Kolben **222** erstreckt, und einen zweiten Abschnitt **256**, der sich axial in dem Kolben **222** erstreckt. Der erste Abschnitt **254** erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **258** und einem stromabwärtigen Ende **260**. Der zweite Abschnitt **256** des Ablaufdurchgangs erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **262** und einem stromabwärtigen Ende **264**. Das stromabwärtige Ende **260** des ersten Abschnittes **254** ist fortlaufend mit und in ständiger Verbindung mit dem stromaufwärtigen Ende **262** des zweiten Abschnittes **256** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens. Das stromaufwärtige Ende **258** des ersten Abschnittes **254** steht mit der zweiten Öffnung **118** in Verbindung, wenn der Kolben in der Offenstellung ist, [Fig. 21](#), und seine Verbindung mit der zweiten Öffnung **118** ist versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist, [Fig. 19](#). Das stromabwärtige Ende **264** des zweiten Abschnittes **256** steht mit der dritten Öffnung **120** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens, [Fig. 21](#) bzw. [Fig. 19](#), in Verbindung.

[0091] Die [Fig. 24](#) bis [Fig. 29](#) zeigen eine weitere Ausführungsform und haben, wo zweckmäßig, die gleichen Bezugsziffern von oben, um das Verständnis zu erleichtern. Das Ablaufventil **278** hat ein Gehäuse **280** und ein Stellglied, das von einem Drehkolben **282** gebildet wird, der um eine vertikale Drehachse drehbar ist und einen oberen Handgriff **284** hat, der unverdrehbar an dem Kolben **282** durch den Stift **286** gesichert ist und in eine Geschlossenstellung durch die Rückholfeder **288** vorgespannt ist. In der Geschlossenstellung, [Fig. 24](#), schlägt die Schulter **290**, [Fig. 25](#), des bogenförmigen Schlitzes **292** an der äußeren Fläche des Kolbens **282** an den radial nach innen ragenden Finger **294** der inneren zylindrischen Fläche des Ablaufventilgehäuses **20** der inneren zylindrischen Fläche des Ablaufventilgehäuses **280**. Nach einer Drehung des Kolbens um 90° entgegen des Uhrzeigersinns, wie in den [Fig. 25](#) und [Fig. 27](#) ersichtlich ist, in die Offenstellung, [Fig. 26](#), schlägt die Schulter **296** des bogenförmigen Schlitzes **292** an den Finger **294**.

[0092] Ein Belüftungsdurchgang **298**, [Fig. 26](#), hat einen ersten Abschnitt **300**, der radial durch den Kolben **282** relativ zu der erwähnten vertikalen Drehachse erstreckt und einen zweiten Abschnitt **302**, der sich axial entlang eines Spaltes zwischen dem Kolben **282** und dem Ablaufventilgehäuse **280** erstreckt. Der erste Abschnitt **300** des Belüftungsdurchganges erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **304** und einem stromabwärtigen Ende **306**. Der

zweite Abschnitt **302** des Belüftungsdurchganges erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **308** und einem stromabwärtigen Ende **310**. Das stromaufwärtige Ende **304** des ersten Abschnittes **300** ist fortlaufend mit und in ständiger Verbindung mit dem stromabwärtigen Ende **310** des zweiten Abschnittes **302** des Belüftungsdurchganges sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens. Das stromabwärtige Ende **306** des ersten Abschnittes **300** steht mit der ersten Öffnung **316** in Verbindung, wenn der Kolben in der Offenstellung, [Fig. 26](#), [Fig. 28](#), ist und seine Verbindung mit der ersten Öffnung **116** ist versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung, [Fig. 24](#), ist. Das stromaufwärtige Ende **308** des zweiten Abschnittes **302** steht mit der dritten Öffnung **120** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung.

[0093] Der Ablaufdurchgang **312**, [Fig. 26](#), hat einen ersten Abschnitt **314**, der sich radial in dem Kolben erstreckt, und einen zweiten Abschnitt **316**, der sich axial in dem Kolben erstreckt. Der erste Abschnitt **314** erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende und einem stromabwärtigen Ende **320**. Der zweite Abschnitt **316** des Ablaufdurchganges erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **322** und einem stromabwärtigen Ende **324**. Das stromabwärtige Ende **320** des ersten Abschnittes **314** ist fortlaufend mit und in ständiger Verbindung mit dem stromaufwärtigen Ende **322** des zweiten Abschnittes **316** des Ablaufdurchganges sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens. Das stromaufwärtige Ende **318** des ersten Abschnittes **314** ist mit der zweiten Öffnung **318** in Verbindung, wenn der Kolben in der Offenstellung ist, [Fig. 26](#), [Fig. 29](#), und seine Verbindung mit der zweiten Öffnung **118** ist versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung ist, [Fig. 24](#). Das stromabwärtige Ende **324** des zweiten Abschnittes **316** steht mit der dritten Öffnung **120** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung.

[0094] [Fig. 30](#) bis [Fig. 38](#) zeigen eine weitere Ausführungsform und haben, wo zweckmäßig, die gleichen Bezugsziffern von oben, um das Verständnis zu erleichtern. Das Ablaufventil **340** enthält ein Ablaufventilgehäuse **342** und ein Stellglied, das von einem Drehkolben **344** gebildet wird, der um eine vertikale Drehachse drehbar ist und einen oberen von Hand betätigten Handgriff **346** hat, der unverdrehbar an dem Kolben **344** durch einen Stift **348** gehalten und in die Geschlossenstellung, [Fig. 30](#), [Fig. 34](#), [Fig. 38](#), durch eine Rückholfeder **350** vorgespannt ist. In der Geschlossenstellung schlägt der radial nach außen ragende Finger **352**, [Fig. 31](#), an der äußeren Fläche des Kolbens **344** an die Schulter **354** eines bogenförmigen Schlitzes **356**, der in der inneren zylindrischen Fläche des Ablaufventilgehäuses **342** gebildet ist.

Nach einer 90° Drehung des Kolbens im Uhrzeigersinn, wie in den [Fig. 31](#) und [Fig. 33](#) ersichtlich ist, in die Offenstellung, [Fig. 32](#), schlägt der Finger **352**, [Fig. 33](#), an die Schulter **358** des bogenförmigen Schlitzes **356**.

[0095] Das Ablaufventil enthält eine obere Kappe **360**, [Fig. 30](#), die auf das Gehäuse **342** geschraubt ist. Die Feder **350** liegt axial zwischen der Kappe **360** und einer Schulter **362** an dem Kolben und liefert zusätzlich zu der erwähnten Drehvorspannung eine axiale Vorspannung derart, dass der Kolben **344** axial nach unten gegen ein Paar unterer O-Ringdichtungen **364** und **366**, [Fig. 30](#), [Fig. 34](#), [Fig. 37](#), [Fig. 38](#), vorgespannt ist. Der O-Ring **363** ist zu der unteren Ablauftöffnung **368** in der unteren horizontalen Wand **370** des Gehäuses **342** ausgerichtet. Der O-Ring **366** ist zu der unteren Belüftungsöffnung **372** in der horizontalen Wand **370** ausgerichtet. Die Öffnungen **368** und **370** stehen mit der erwähnten dritten Öffnung **120** des Ablauvents in Verbindung. Der Kolben **344** ist axial nach unten gegen die O-Ringe **364** und **366** in Dichtungseingriff vorgespannt.

[0096] Ein Belüftungsdurchgang **374**, [Fig. 32](#), hat einen ersten Abschnitt **376**, der sich radial in dem Kolben **344** erstreckt, und einen zweiten Abschnitt **378**, der sich axial in dem Kolben erstreckt. Der erste Abschnitt **376** erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **380** und einem stromabwärtigen Ende **382**. Der zweite Abschnitt **378** des Belüftungsdurchganges erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **386** und einem stromabwärtigen Ende **388**. Das stromaufwärtige Ende **380** des ersten Abschnittes **376** ist fortlaufend mit und in ständiger Verbindung mit dem stromabwärtigen Ende **388** des zweiten Abschnittes **378** des Belüftungsdurchganges sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens. Das stromabwärtige Ende **382** des ersten Abschnittes **376** steht mit der ersten Öffnung **116** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens, [Fig. 32](#) bzw. [Fig. 30](#), in Verbindung. Dies wird durch eine bogenförmige Rille **384**, [Fig. 30](#), [Fig. 32](#), [Fig. 35](#), die in der äußeren zylindrischen Fläche des Kolbens **344** gebildet ist und mit dem stromabwärtigen Ende **382** des ersten Abschnittes **346** des Belüftungsdurchganges **374** und der ersten Öffnung **116** in Verbindung steht. Das stromaufwärtige Ende **386** des zweiten Abschnitts **378** steht mit der dritten Öffnung **120** durch einen O-Ring **366** und der Belüftungsöffnung **372** in Verbindung, wenn der Kolben in der Offenstellung, [Fig. 32](#), [Fig. 35](#), [Fig. 37](#), ist. Die Verbindung des stromaufwärtigen Endes **386** mit der Entlüftungsöffnung **372** und der dritten Öffnung **120** wird versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung, [Fig. 30](#), [Fig. 38](#), ist.

[0097] Der Ablauftdurchgang **400**, [Fig. 32](#), hat einen ersten Abschnitt **402**, der sich radial in dem Kolben

344 erstreckt, und einen zweiten Abschnitt **404**, der sich axial in dem Kolben **344** erstreckt. Der erste Abschnitt **402** erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **406** und einem stromabwärtigen Ende **408**. Der zweite Abschnitt **404** des Ablauftdurchganges erstreckt sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende **412** und einem stromabwärtigen Ende **414**. Das stromabwärtige Ende **408** des ersten Abschnittes **402** ist fortlaufend mit und in ständiger Verbindung mit dem stromaufwärtigen Ende **412** des zweiten Abschnittes **404** des Ablauftdurchganges sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens. Das stromaufwärtige Ende **406** des ersten Abschnittes **402** steht mit der zweiten Öffnung **118** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens, [Fig. 32](#) bzw. [Fig. 30](#), in Verbindung. Dies wird durch eine bogenförmige Rille **410**, die in der äußeren zylindrischen Fläche des Kolbens **344** gebildet ist und mit dem stromaufwärtigen Ende **406** des ersten Abschnittes **402** des Ablauftdurchganges **400** und der zweiten Öffnung **118** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kolbens in Verbindung steht, erreicht. Bei einer Alternative können jede oder beide bogenförmige Rillen **384** und **410** des Belüftungs- und Ablauftdurchganges in der inneren zylindrischen Oberfläche des Ablauftventilgehäuses gebildet sein. Das stromabwärtige Ende **414** des zweiten Abschnittes **404** steht mit der dritten Öffnung **120** durch einen O-ring **364** und eine Ablauftöffnung **368** in Verbindung, wenn der Kolben in der Offenstellung, [Fig. 32](#) und [Fig. 37](#), ist. Die Verbindung des stromabwärtigen Endes **414** mit der Ablauftöffnung **368** und der dritten Öffnung **120** ist versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung, [Fig. 30](#) und [Fig. 8](#), ist.

[0098] Die [Fig. 39](#) bis [Fig. 45](#) zeigen eine weitere Ausführungsform und haben, wo zweckmäßig, die gleichen Bezugsziffern von oben, um das Verständnis zu erleichtern. Das Ablauftventil **430**, [Fig. 39](#), enthält ein Ablauftventilgehäuse **432**, das ein Stellglied hat, das von einem Drehkolben **334** gebildet wird, der um eine vertikale Drehachse drehbar ist und einen oberen von Hand betätigbbaren Handgriff **436** hat, der unverdrehbar an dem Kolben **434** durch einen Stift **438** gesichert ist und in die Geschlossenstellung, [Fig. 39](#), [Fig. 45](#), durch eine Rückholfeder **440** vorgespannt ist. Eine untere Abschlußkappe **442** ist an dem Gehäuse durch Gewindegang angebracht, um den Kolben in dem Gehäuse axial zu zentrieren und zurückzuhalten, und einen axialen Anschlag für die unteren Federn **444** und **446**, [Fig. 43](#), zu schaffen, die ringförmige Dichtungsösen **448** und **450** axial nach oben gegen das untere Ende des Kolbens an den jeweiligen Belüftungs- und Ablauftöffnungen **452** und **454** axial vorspannen. Ein unteres napfförmiges Rückhalteteil **456** hat jeweilige Belüftungs- und Ablauftdurchgangsöffnungen **458** und **460**, die zu den jeweiligen Belüftungs- und Ablauftöffnungen **452** und **454** und den jeweiligen Öffnungen in den jeweiligen

ringförmigen Dichtungen **448** und **450** und den jeweiligen inneren Hohlräumen der Federn **444** und **446** ausgerichtet sind. Die Federn **444** und **446** liegen axial zwischen dem Rückhalteteil **456** und den jeweiligen ringförmigen Dichtungen **448** und **450**. Das Rückhalteteil **456** wird durch die untere Abschlußkappe **442** an Ort und Stelle gehalten und ist gegenüber dem Gehäuse **432** durch einen O-Ring **462** abgedichtet.

[0099] In der Offenstellung des Ablaufventils **430**, [Fig. 41](#), [Fig. 43](#), [Fig. 44](#), strömt Belüftungsluft **132** nach oben durch die dritte Öffnung **120**, die Belüftungsöffnungen **458** und **452** und dann durch die Abschnitte **464** und **466**, [Fig. 41](#) des Belüftungsdurchgangs **468** zu der ersten Öffnung **116**, die mit der Belüftungsöffnung **100** in Verbindung steht. Der Ablaufstrom des gesammelten Wassers **130** fließt von der Ablauftöffnung **98** zu der zweiten Öffnung **118**, dann durch die Abschnitte **470** und **472** des Ablaufdurchgangs **474**, dann durch die Ablauftöffnungen **454** und **460** zu der dritten Öffnung **120**.

[0100] Die [Fig. 46](#) bis [Fig. 51](#) zeigen eine weitere Ausführungsform und, wo zweckmäßig, haben die gleichen Bezugsziffern von oben, um das Verständnis zu erleichtern. Das Ablaufventil **500** enthält ein Ablaufventilgehäuse **502** und ein Stellglied, das von einem Drehkolben **504** gebildet wird, der um eine vertikale Drehachse drehbar ist und einen oberen, von Hand betätigbarer Handgriff **506** hat, der unverdrehbar an dem Kolben **504** durch Keileingriff, wie zum Beispiel Vierkant **508** oder dergl. gesichert ist und in die Geschlossenstellung, [Fig. 47](#), durch die Rückholfeder **510** vorgespannt ist. Der Belüftungsdurchgang **512**, [Fig. 49](#), erstreckt sich von der ersten Öffnung **116** radial bei **514** in den Kolben, dann axial bei **516** in dem Kolben durch die untere Belüftungsöffnung **518** durch die Bodenwand **520** des Gehäuses, wenn der Kolben in der Offenstellung, [Fig. 49](#), [Fig. 50](#), ist. Die Belüftungsöffnung **518** steht ihrerseits mit dem ringförmigen Durchgang **522** um die Ablauftöffnung **524** an der dritten Öffnung **120** herum in Verbindung. Die Verbindung des axialen Belüftungsdurchgangsabschnittes **516** mit der Belüftungsöffnung **518** in der Bodenwand **520** ist versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung, [Fig. 47](#), ist. Die Verbindung des radialen Abschnittes **514** des Belüftungsdurchgangs mit der ersten Öffnung **116** ist versperrt, wenn der Kolben in der Geschlossenstellung, [Fig. 47](#), ist. Der Ablaufdurchgang **526** hat einen Abschnitt **528**, der sich radial von der zweiten Öffnung **118** erstreckt, und einen Abschnitt **530**, der sich axial erstreckt und mit der Ablauftöffnung **524** und der dritten Öffnung **120** sowohl in der Offen- als auch in der Geschlossenstellung des Kurbels, [Fig. 49](#) bzw. [Fig. 47](#), in Verbindung steht. Die O-Ringe **532** und **534** gestalten die erwähnte Drehung und dichten das Innere des Ventils ab. Zusätzliche O-Ringe **536** und **538** sind um die jeweiligen Abschnitte **514** und **528**

der jeweiligen Belüftungs- und Ablaufdurchgänge **512** und **526** herum vorgesehen.

[0101] Die [Fig. 54](#) bis [Fig. 60](#) zeigen eine Form des Ablaufventils, die keinen Drehkolben, wie in den Ansprüchen beansprucht, enthält und haben, wo zweckmäßig, die gleichen Bezugsziffern von oben, um das Verständnis zu erleichtern. Das Ablaufventil **550** enthält ein Ablaufventilgehäuse **552** und ein Stellglied, das von einem hin- und hergehenden Tauchkolben **554** gebildet wird, der vorzugsweise entlang einer vertikalen Hin- und Hergehachse hin- und herbewegbar ist. Ein Belüftungsdurchgang **556** hat einen ersten Abschnitt **558**, der sich von der ersten Öffnung **116** radial in dem Ablaufventilgehäuse **552** relativ zu der erwähnten Hin- und Hergehachse **560** erstreckt, einen zweiten Abschnitt **562**, der sich axial in dem Gehäuse **552** entlang des Tauchkolbens **554** erstreckt, einen dritten Abschnitt **564**, der sich radial in dem Gehäuse **552** erstreckt, einen vierten Abschnitt **465**, der sich axial in dem Gehäuse **552** erstreckt, einen fünften Abschnitt **568**, der sich radial in dem Gehäuse **552** erstreckt. Die radialen Abschnitte **558** und **564** sind durch den axialen Abschnitt **562** miteinander verbunden, wenn der Tauchkolben **554** in der Offenstellung, [Fig. 55](#), ist. Der axiale Abschnitt **566** ist radial von dem axialen Abschnitt **562** beabstandet. Durch den Belüftungsdurchgang gehende Belüftungsluft **132** strömt von der dritten Öffnung **120** durch den Abschnitt **568**, dann axial durch den Abschnitt **566**, dann radial durch den Abschnitt **564**, dann axial durch den Abschnitt **562**, dann radial durch den Abschnitt **558** zu der ersten Öffnung **116** und der Belüftungsöffnung **100**. Das Gehäuse **552** hat eine Ablaufkammer **570** und eine Belüftungskammer **572**, die durch eine Trennwand **574** voneinander beabstandet sind. Ein Tauchkolben **554** geht in der Belüftungs- und Ablaufkammer zwischen einer Offen- und einer Geschlossenstellung, [Fig. 55](#) bzw. [Fig. 54](#), hin und her. In der Offenstellung, [Fig. 55](#), strömt gesammeltes Wasser **130** von der Ablaufkammer **570** entlang an dem Tauchkolben **554** in die dritte Öffnung **120**, und Belüftungsluft **132** strömt in der entgegengesetzten Richtung durch die dritte Öffnung **120** zu dem Tauchkolben **554** und tritt dann in den Belüftungsdurchgang an dem Abschnitt **568** ein. Der Ablaufdurchgang **576** hat einen ersten Abschnitt **578**, der sich radial in dem Ablaufventilgehäuse **552** relativ zu der Achse **560** erstreckt, und einen zweiten Abschnitt **580**, der sich axial entlang des Tauchkolbens **554** zu der dritten Öffnung **120** erstreckt. O-Ringdichtungen **582**, **584**, **586** sind an dem Kolben zum Abdichten der jeweiligen Durchgänge entlang vorgesehen. Eine sich selbst vorspannende geformte Gumm- oder Plastikkappe **588** ist an dem oberen Ende des Tauchkolbens befestigt und spannt den Kolben nach oben in die Geschlossenstellung, [Fig. 54](#), vor. Um das Ventil zu öffnen, drückt die Bedienungsperson von Hand an der Kappe **588** nach unten, wie an dem Pfeil **589**, [Fig. 55](#), gezeigt. Als Alternative oder

zusätzlich kann eine Rückholfeder **590** vorgesehen sein, um den Tauchkolben **554** nach oben in die Ge- schlossenstellung vorzuspannen.

[0102] [Fig. 61](#) zeigt eine weitere Ausführungsform und hat, wo zweckmäßig, die gleichen Bezugsziffern von oben, um das Verständnis zu erleichtern. Das Ablaufventil **600** enthält ein Ablaufventilgehäuse **602**, das ein Stellglied hat, das von einem Drehkolben **604** gebildet wird, der um eine vertikale Drehachse drehbar ist und einen oberen von Hand betätigbaren Handgriff **606** hat, der unverdrehbar an dem Kolben **604** durch einen Stift **608** gesichert ist und durch eine Rückholfeder **610**, wie oben vorgespannt ist. Der Belüftungsdurchgang **612** hat einen ersten Abschnitt **614**, der sich radial durch den Kolben **604** relativ zu der genannten Drehachse erstreckt und einen zweiten Abschnitt **616**, der sich axial durch das Gehäuse **602** erstreckt. Der Betrieb des Ablaufventils **600** ist ähnlich dem der oben beschrieben wurde, außer dass sich der axiale Abschnitt **616** des Belüftungsdurchganges durch das Ablaufventilgehäuse **602** anstatt entlang eines Spaltes zwischen dem Kolben **604** und dem Gehäuse **602** und anstatt durch den Kolben **604** erstreckt.

Patentansprüche

1. Ablaufventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) für einen Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) für einen Verbrennungsmotor (**84**), wobei der Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) ein Gehäuse (**72**) hat, das einen Wassersammelraum (**92**) und einen Belüftungsraum (**94**) begrenzt, wobei das Gehäuse (**72**) eine Wand (**96**) mit einer Ablaufdurchgangsöffnung (**98**) zum Abführen von Wasser aus dem Wassersammelraum (**92**) hat, und eine Belüftungsdurchgangsöffnung (**100**) hat, die den Eintritt von Luft gestattet, um abfließendes Wasser zu ersetzen, wobei der Motor (**84**) einen Laufzustand hat, in den der Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) unter Druck gesetzt ist, wobei der Motor (**84**) einen Auszustand hat, in den der Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) nicht unter Druck gesetzt ist, wobei das Ablaufventil (**102, 200, 280, 278, 340, 430, 500, 600**) ein Gehäuse (**104, 220, 282, 344, 434, 504, 604**), das an dem Kraftstofffilter-Wasserabscheidergehäuse (**72**) anbringbar ist und eine erste Öffnung (**116**) zum Paaren mit der Belüftungsöffnung (**100**), eine zweite Öffnung (**118**) zum Paaren mit der Ablauföffnung (**98**) und eine dritte Öffnung (**120**) hat, und ein Stellglied (**128**) aufweist, das in dem Ablaufventilgehäuse (**104, 220, 280, 342, 432, 502, 602**) ist und zwischen einer Geschlossenstellung, in der eine Verbindung der ersten Öffnung (**116**) mit der dritten Öffnung (**120**) versperrt ist und eine Verbindung der zweiten Öffnung (**118**) mit der dritten Öffnung (**120**) versperrt ist, und einer Offenstellung, in der eine Verbindung der ersten Öffnung (**116**) mit der dritten Öffnung (**120**) hergestellt ist und eine Verbindung der zweiten Öffnung

(**118**) mit der dritten Öffnung (**120**) hergestellt ist, bewegbar ist, derart, dass wenn das Stellglied (**128**) des Ablaufventils (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) in die Offenstellung bewegt wird, während der Motor (**84**) in dem Auszustand ist, sowohl gesammeltes Wasser als auch Belüftungsluft durch die dritte Öffnung (**120**) in entgegengesetzten Richtungen strömen, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (**128**) ein Drehkolben (**136, 222, 282, 344, 434, 504, 604**) ist, der um eine Achse (**138**) drehbar ist und eine Verbindung zwischen der ersten und zweiten Öffnung (**116** und **118**) und der dritten Öffnung durch einen jeweiligen Durchgang (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612** oder **158, 252, 312, 400, 474, 526**) hergestellt wird, wobei mindestens einer der Durchgänge (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612, 158, 252, 312, 400, 474, 526**) einen ersten Abschnitt (**142, 240, 300, 376, 466, 514, 614, 160, 254, 314, 402, 470, 528**), der sich radial in oder durch den Drehkolben (**136, 222, 282, 344, 434, 504, 604**) relativ zu der Achse (**138**) erstreckt, und einen zweiten Abschnitt (**144, 162, 242, 256, 302, 316, 378, 404, 464, 472, 516, 530, 616**) hat, der sich axial bezüglich der Drehachse (**138**) des Drehkolbens (**136, 222, 282, 344, 434, 504, 604**) erstreckt.

2. Ablaufventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) nach Anspruch 1, bei dem der mindestens eine Durchgang ein Belüftungsdurchgang (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612**) ist, von dem sich der zweite Abschnitt (**242, 378, 464, 516**) axial in dem Kolben (**136**) oder (**144, 302**) entlang eines Spalts zwischen dem Kolben (**136**) und dem Ablaufventilgehäuse (**104**) erstreckt oder durch das Ablaufventilgehäuse (**104**) erstreckt.

3. Ablaufventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) nach Anspruch 1, bei dem der mindestens eine Durchgang ein Ablaufdurchgang (**158, 252, 312, 400, 474, 526**) ist, von dem sich der zweite Abschnitt (**162, 256, 316, 404, 472, 530**) axial in dem Kolben (**136**) erstreckt.

4. Ablaufventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) nach Anspruch 1, bei dem der mindestens eine Durchgang ein Belüftungsdurchgang (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612**) ist, wobei das Ablaufventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) einen Ablaufdurchgang (**158, 252, 312, 400, 474, 526**) mit einem ersten Abschnitt (**160, 254, 314, 402, 470, 528**), der sich relativ zu der Achse (**138**) radial erstreckt, und einem zweiten Abschnitt (**162, 256, 316, 404, 472, 530**), der sich axial erstreckt, hat.

5. Ablaufventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) nach Anspruch 1, das einen Ablaufdurchgang (**158, 252, 312, 400, 474, 526**) hat, der zwischen der zweiten und dritten Öffnung (**118** und **120**) an einem stromaufwärtsigen bzw. stromabwärtsigen Ende (**164** und **170, 258** und **264, 318** und **324, 406**

und **414**) eine Verbindung herstellt, wobei das Ablauventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) einen Belüftungsdurchgang (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612**) hat, der zwischen der dritten und ersten Öffnung (**120** und **116**) an einem stromaufwärtigen bzw. stromabwärtigen Ende (**143** und **152, 246** und **248, 306** und **308, 382** und **386**) eine Verbindung herstellt, wobei der Belüftungsdurchgang (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612**) einen Einlaß an dem stromaufwärtigen Ende (**143, 248, 308, 386**) des Belüftungsdurchgangs (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612**) hat, wobei der Ablauftdurchgang (**158, 252, 312, 400, 474, 526**) einen Auslass an dem stromabwärtigen Ende (**170, 264, 324, 414**), des Ablauftdurchgangs (**158, 252, 312, 400, 474, 526**) hat, wobei der Belüftungsdurchgangseinlass in der gleichen Öffnung, nämlich der dritten Öffnung (**120**) wie der Ablauftdurchgangsauslass ist.

6. Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors (**84**), der einen Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) hat, der mit einem Ablauventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 5 versehen ist, wobei der Kraftstoffdruck in dem Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) unter Druck stehenden Kraftstoff an der Belüftungsöffnung (**100**) während des Laufzustands des Motors (**84**) liefert, derart, dass wenn der Drehkolben (**136**) des Ablauventils (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) in die Offenstellung bewegt wird, während der Motor (**84**) in dem Laufzustand ist, sowohl unter Druck stehender Kraftstoffnebel von der Belüftungsöffnung (**100**) als auch gesammeltes Wasser von der Ablauftöffnung (**98**) des Kraftstofffilter-Wasserabscheidegehäuses (**72**) durch die dritte Öffnung (**120**) in der gleichen Richtung strömen.

7. Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors (**84**), der einen Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) hat, der mit einem Ablauventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) gemäß Anspruch 5 versehen ist, wobei während des Auszustandes des Motors (**84**) und wenn der Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) nicht unter Druck gesetzt ist, die erste Öffnung (**116**) Luft aus dem Belüftungsdurchgang (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612**) von der Seite des Ablauftstromes (**130**) des gesammelten Wassers, das in der entgegengesetzten Richtung in der dritten Öffnung (**120**) strömt, ansaugt.

8. Verfahren zum Betreiben eines Verbrennungsmotors (**84**), der einen Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) hat, der mit einem Ablauventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) nach Anspruch 6, versehen ist, wobei während des Auszustandes des Motors (**84**) und wenn der Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) nicht unter Druck gesetzt ist, die erste Öffnung (**116**) Luft durch den Belüftungsdurchgang (**140, 238, 298, 374, 468, 512, 612**) von einer Stelle um den Ablauftstrom (**130**) des gesammelten Was-

sers herum, das in der entgegengesetzten Richtung in der dritten Öffnung (**120**) strömt, ansaugt, und derart, dass wenn das Ablauventil (**102, 200, 218, 278, 340, 430, 500, 600**) in die Offenstellung während des Laufzustandes des Motors (**84**) und wenn der Kraftstofffilter-Wasserabscheider (**70**) unter Druck gesetzt ist, bewegt wird, ein unter Druck stehender Kraftstoffventilationsstrom (**134**) von der ersten Öffnung (**116**) sich mit dem Ablauftstrom (**130**) von der zweiten Öffnung (**118**) an der dritten Öffnung (**120**) verbindet und durch die dritte Öffnung (**120**) in der gleichen Richtung wie der Ablauftstrom (**130**) strömt.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

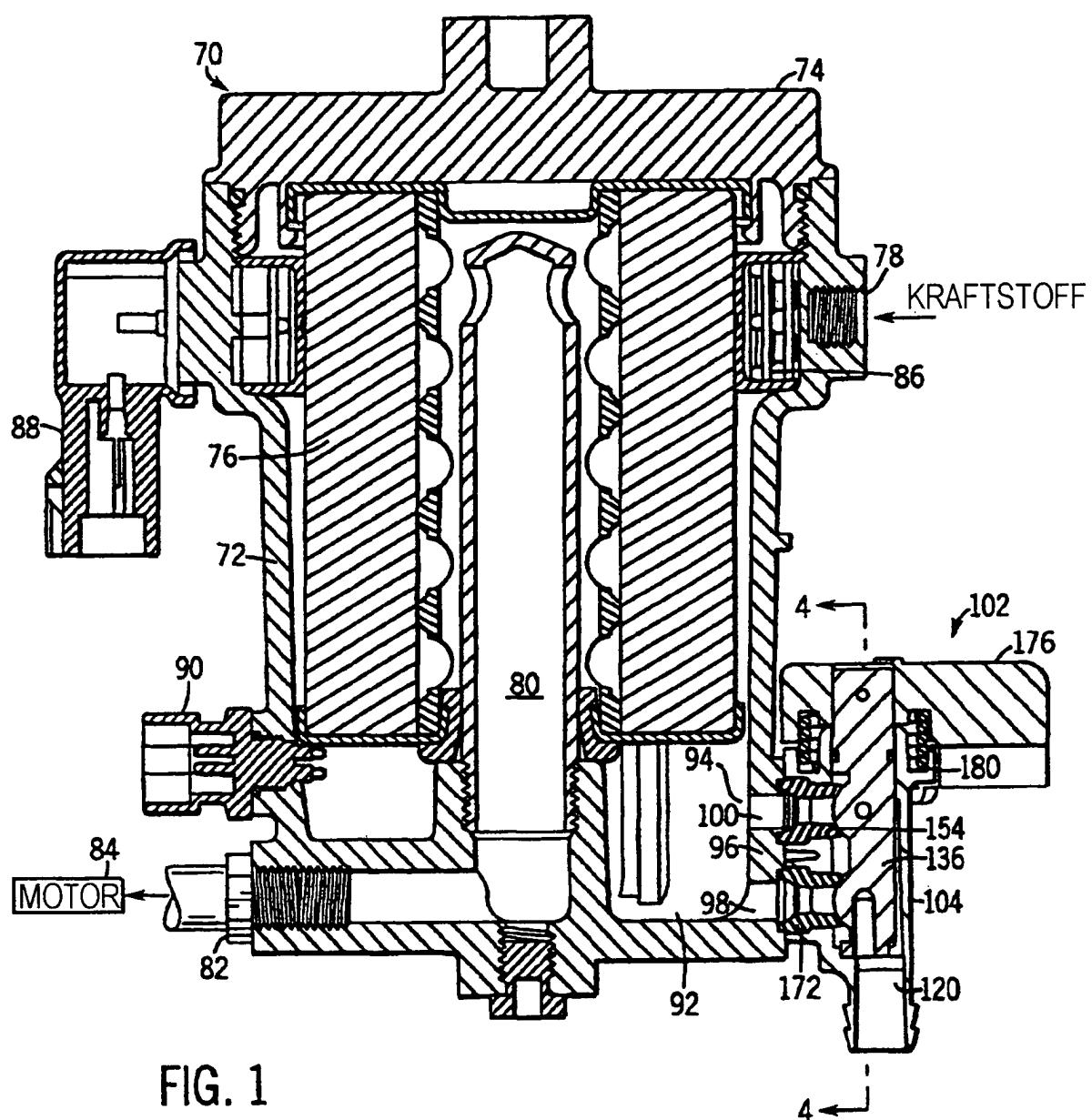
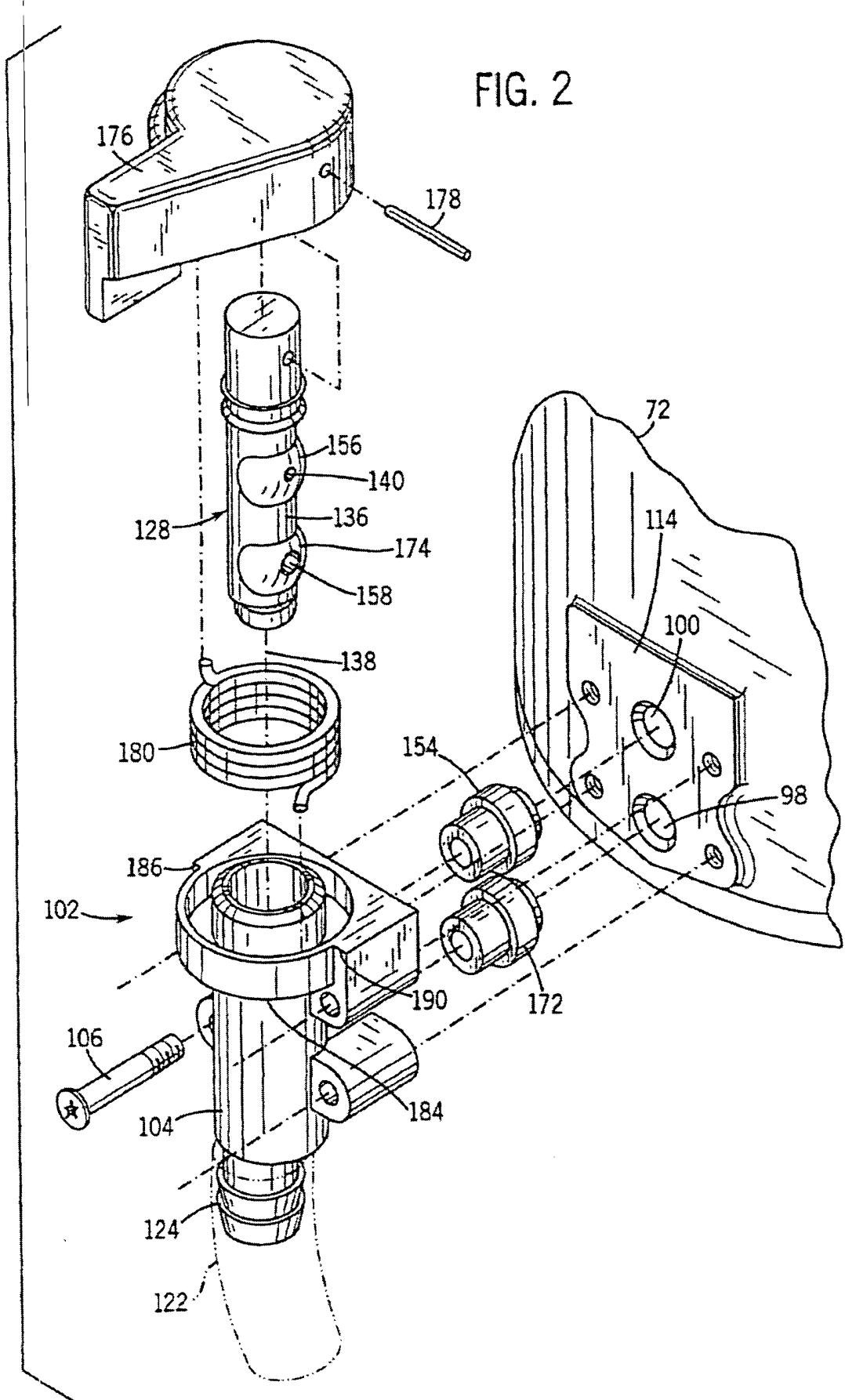


FIG. 1

FIG. 2



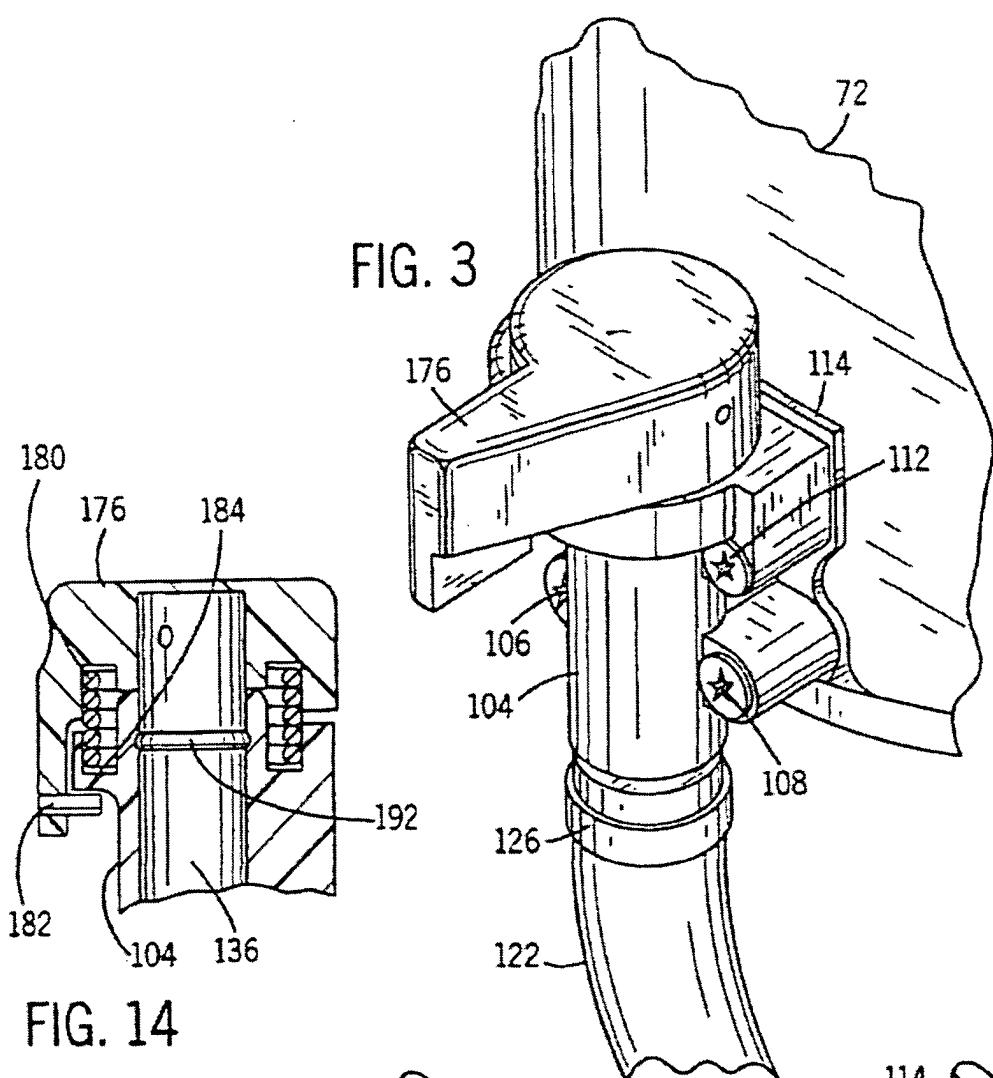
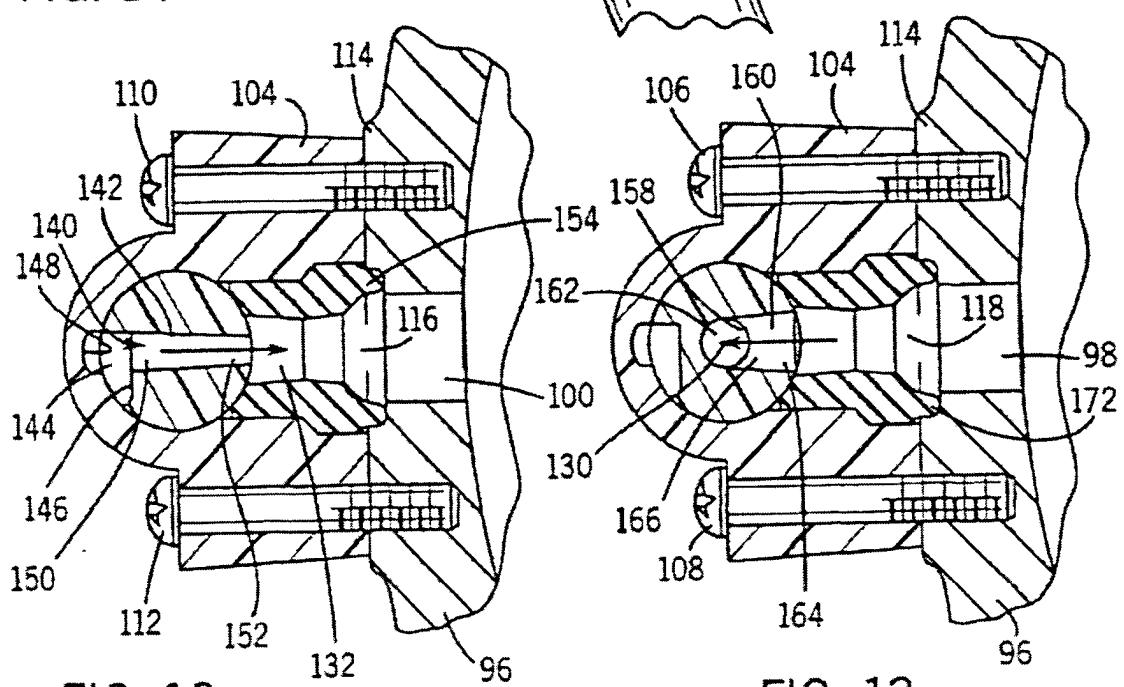


FIG. 14



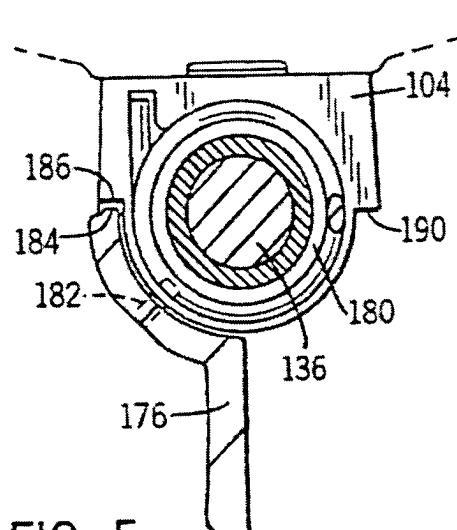


FIG. 5

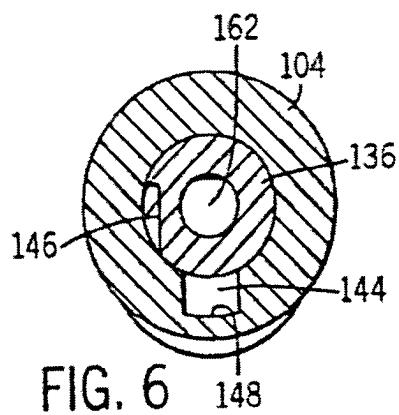


FIG. 6

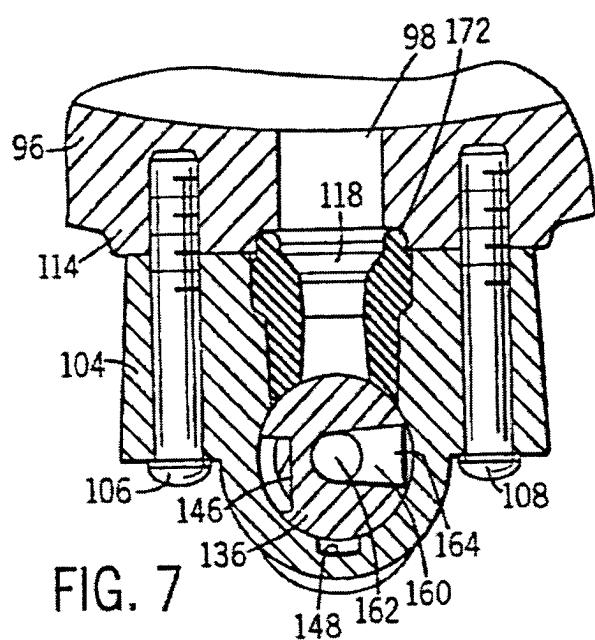


FIG. 7

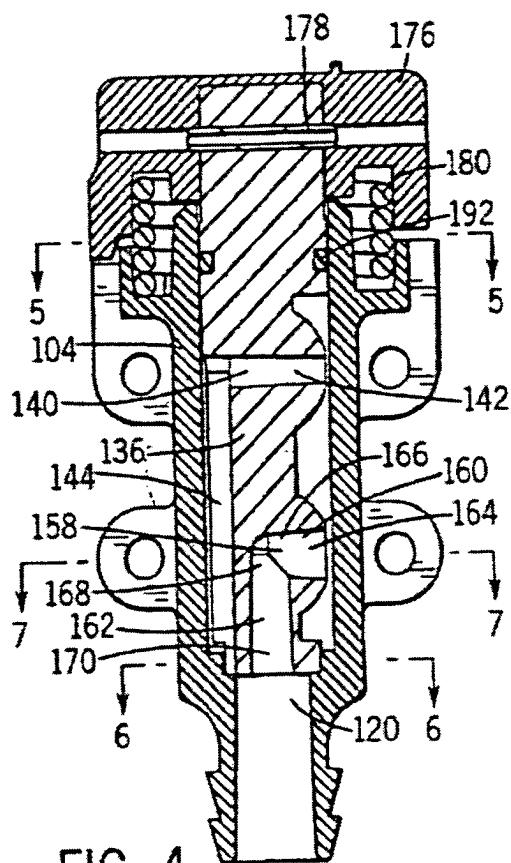


FIG. 4

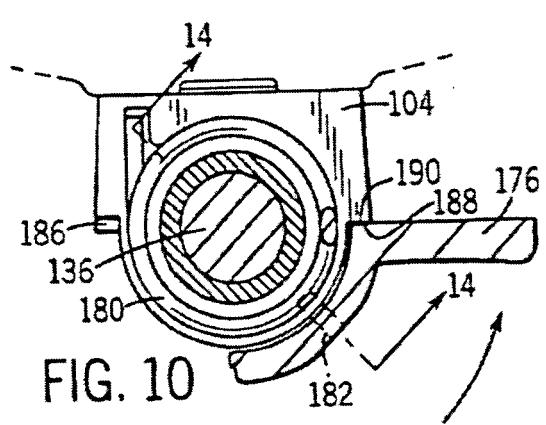


FIG. 10

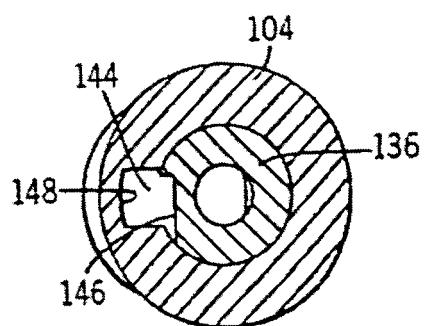


FIG. 11

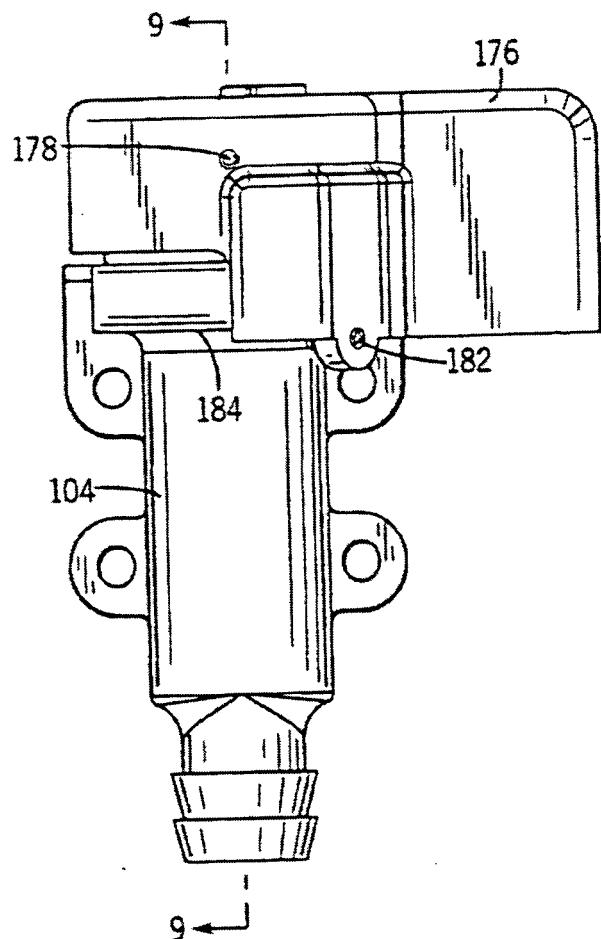


FIG. 8

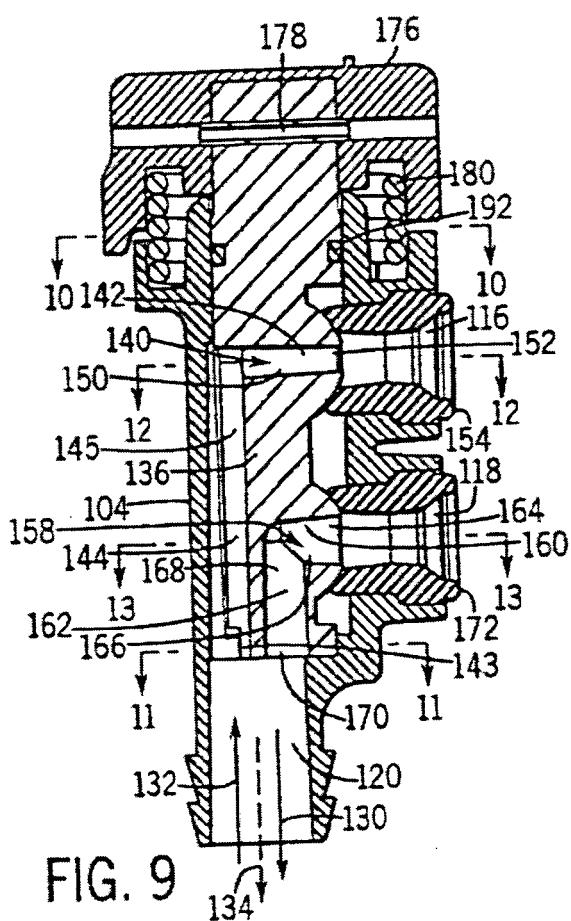


FIG. 9

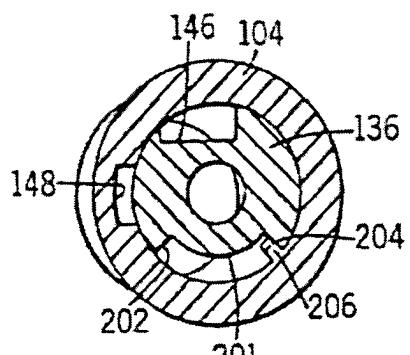


FIG. 16

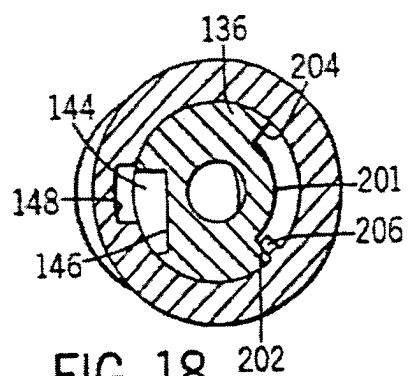


FIG. 18

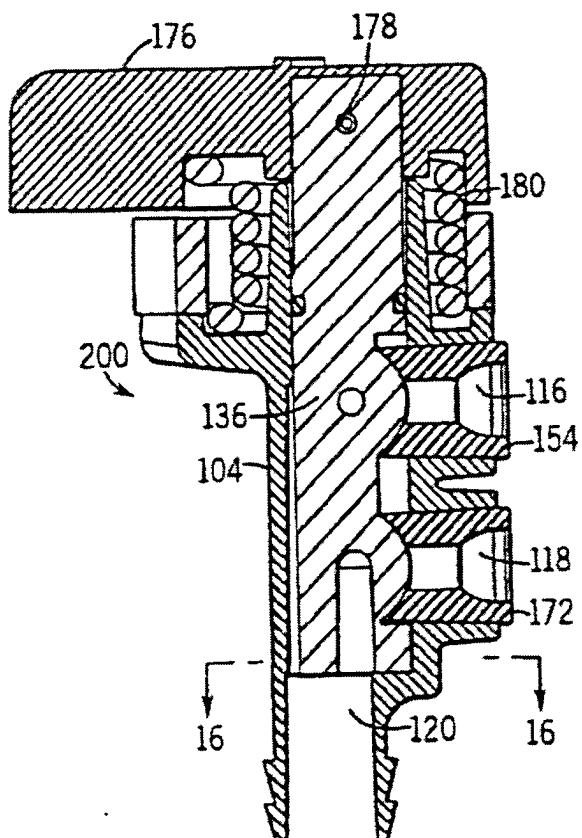


FIG. 15

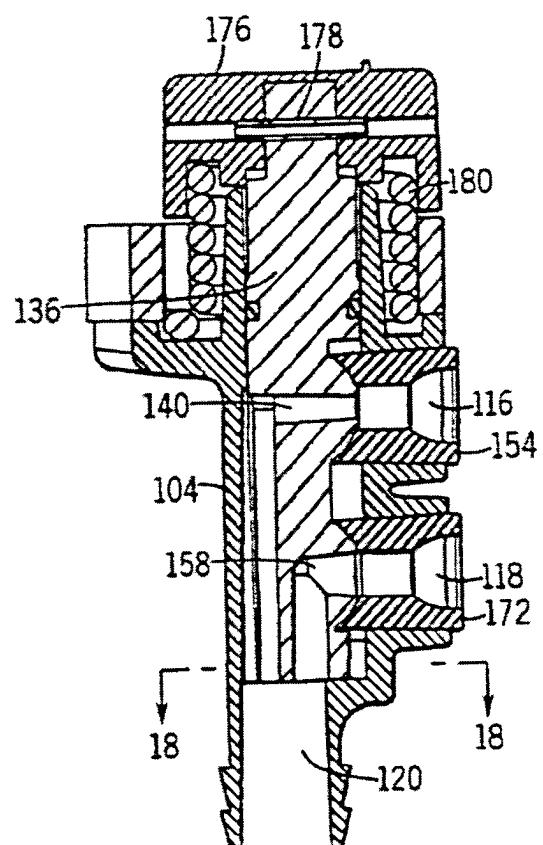


FIG. 17

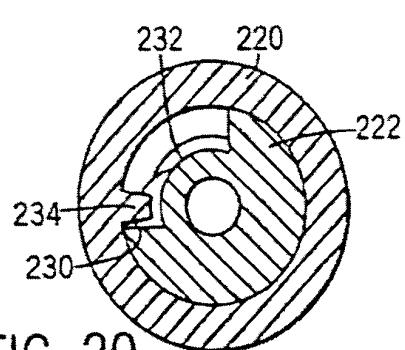


FIG. 20

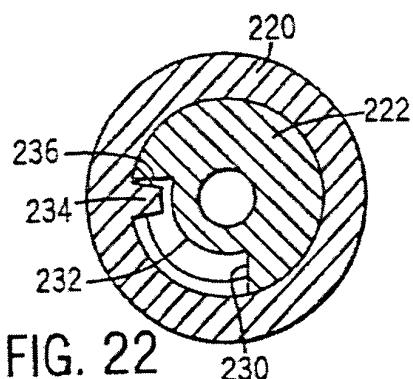


FIG. 22

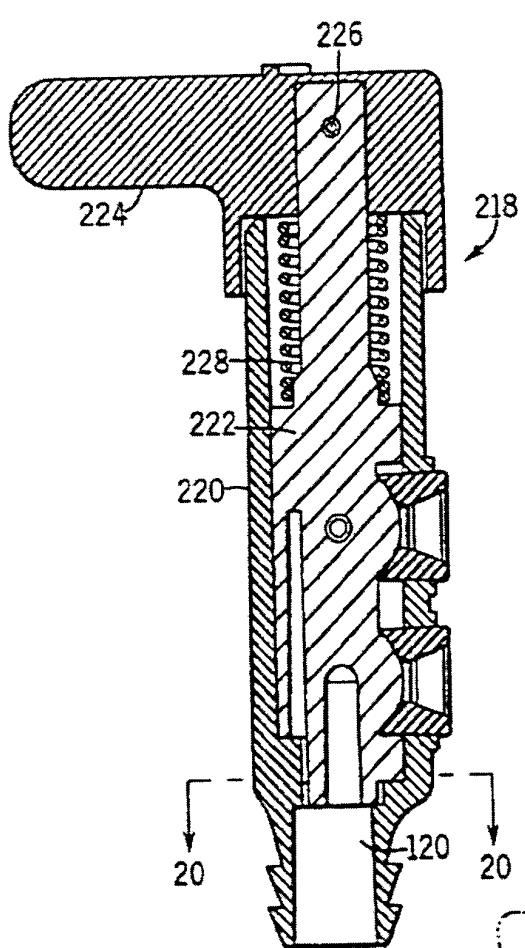


FIG. 19

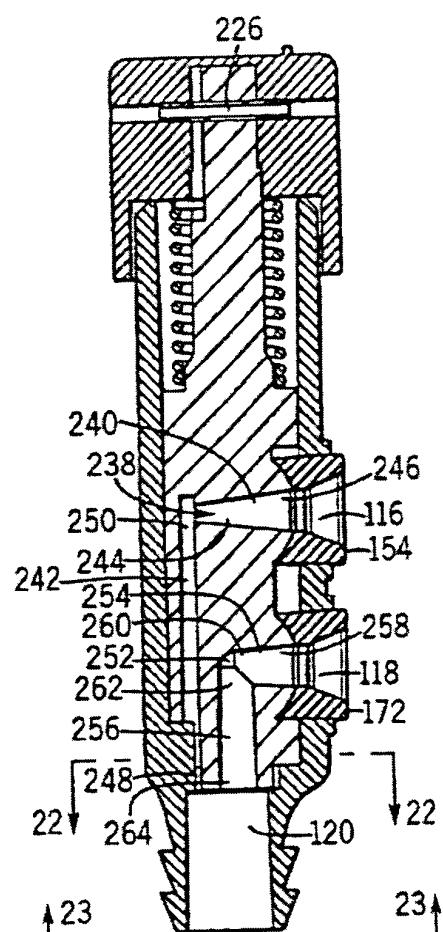


FIG. 21

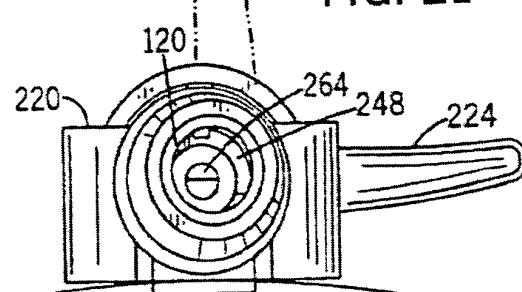


FIG. 23

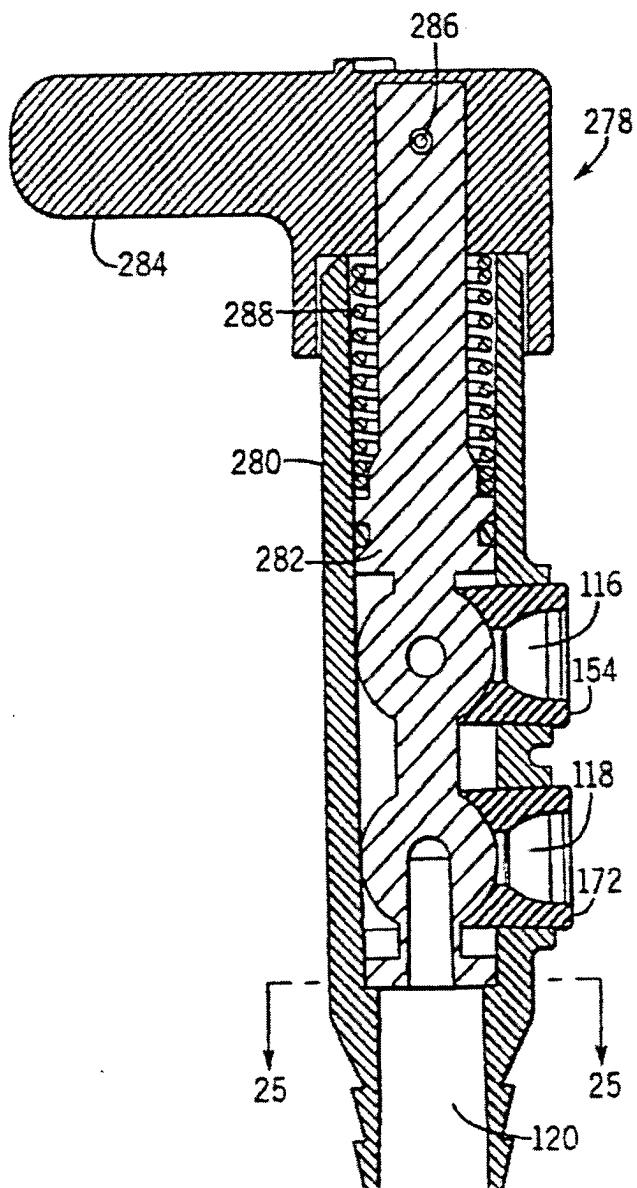
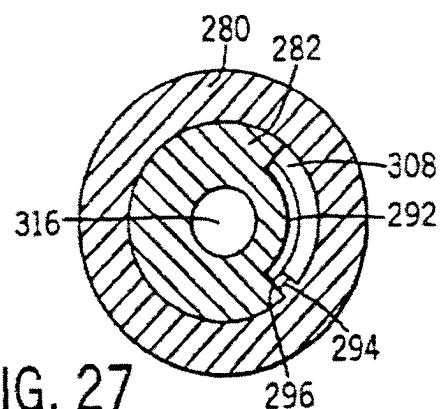
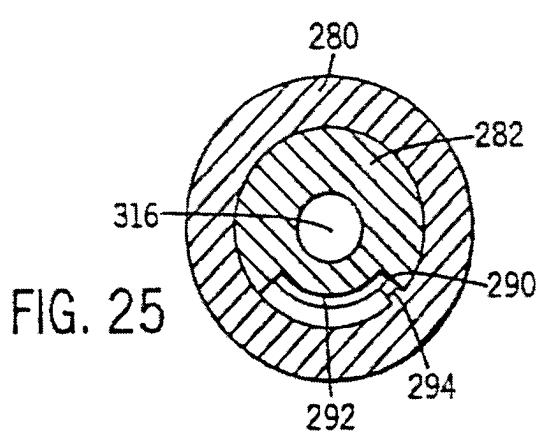


FIG. 24

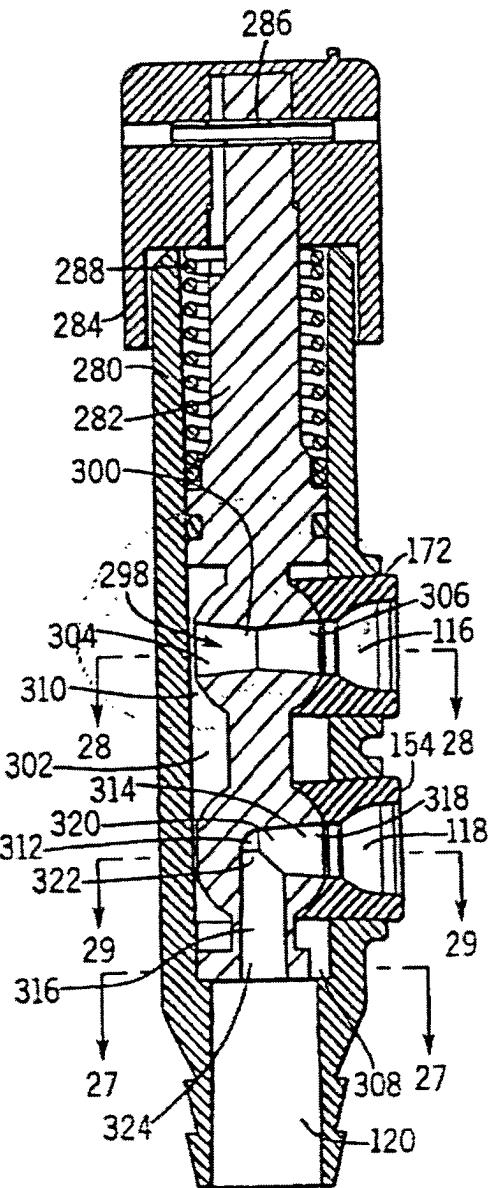
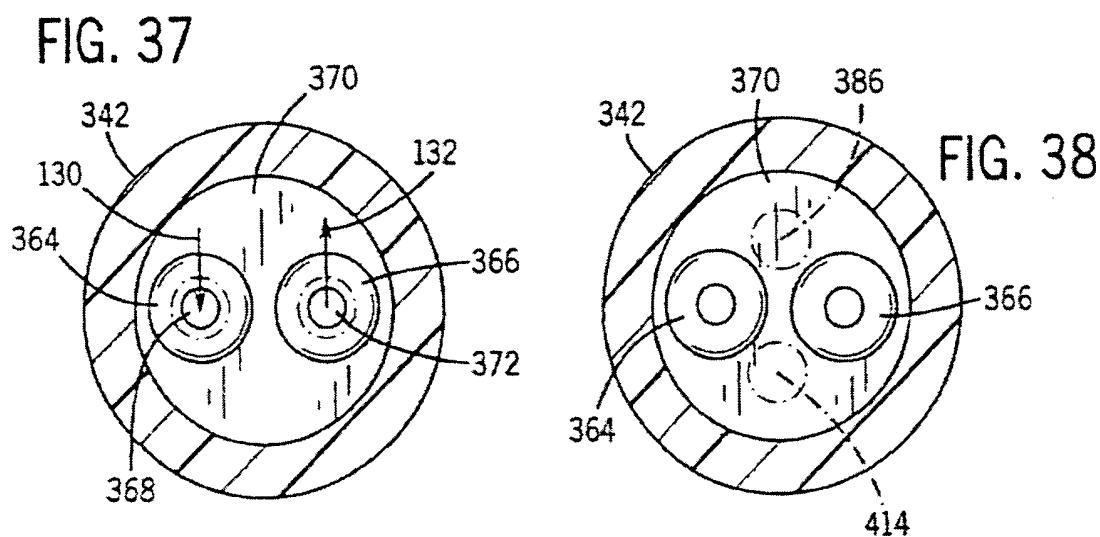
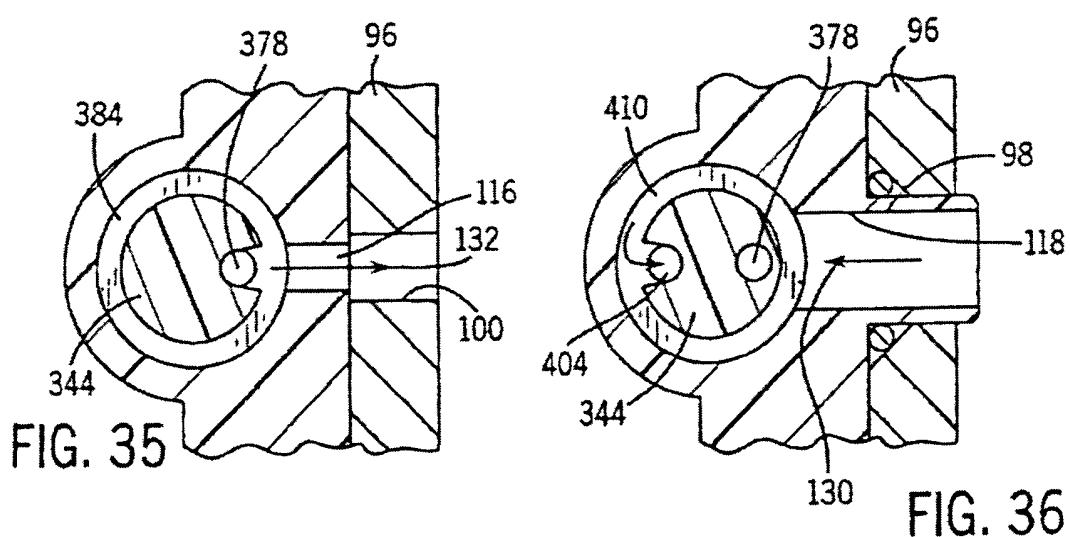
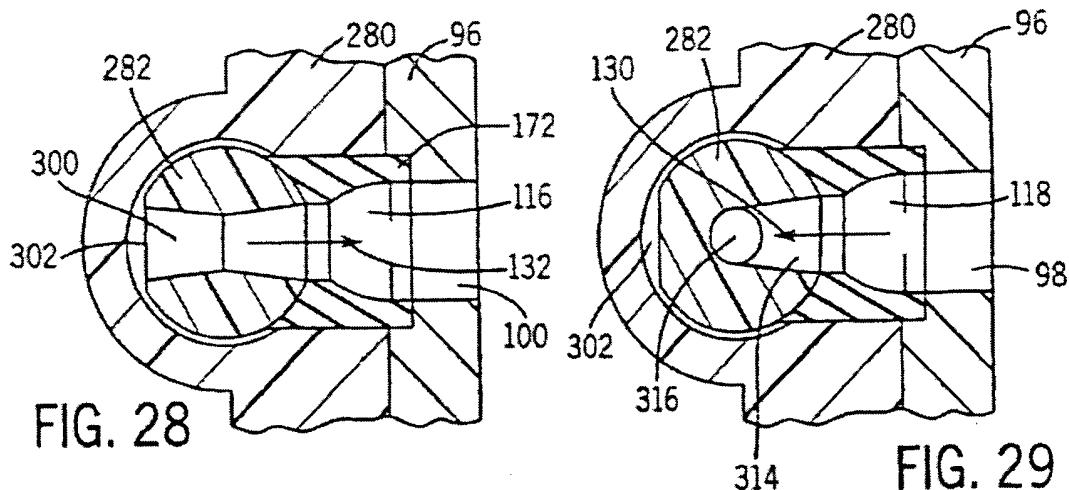


FIG. 26



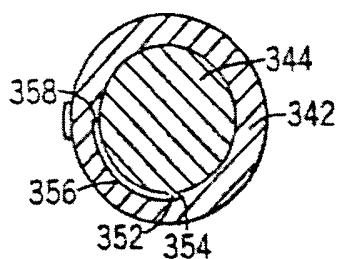


FIG. 31

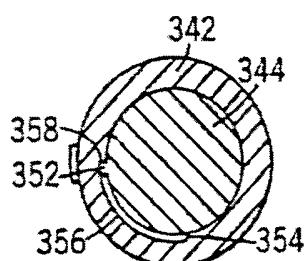


FIG. 33

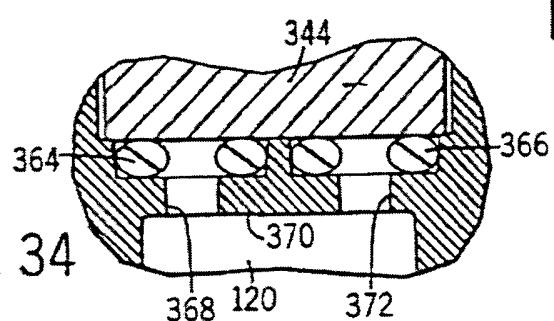


FIG. 34

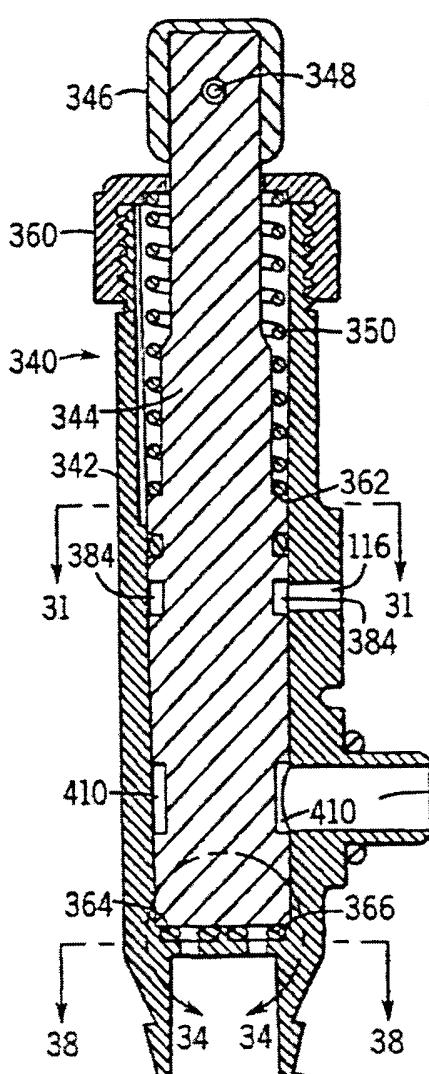


FIG. 30

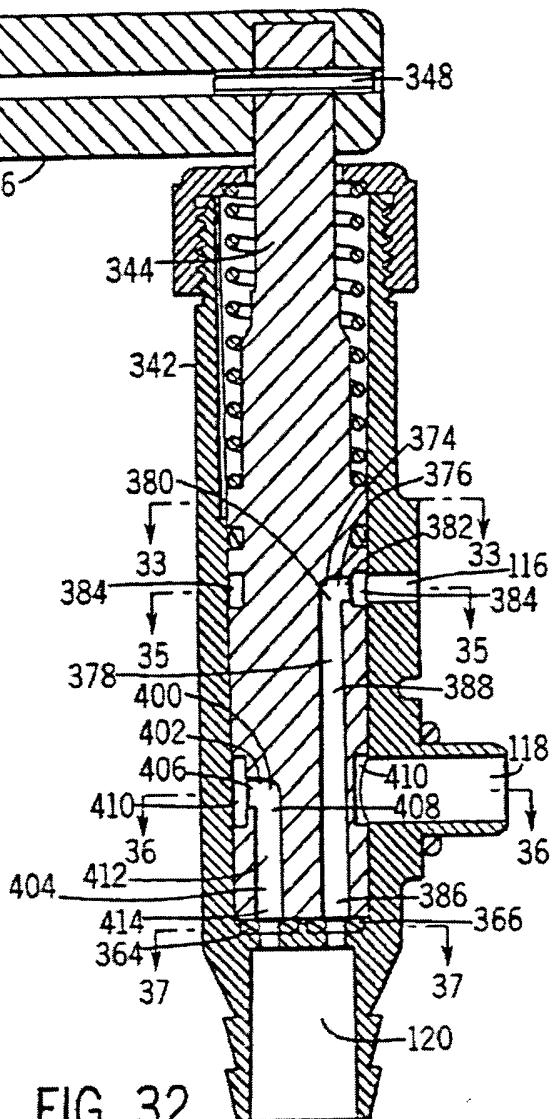


FIG. 32

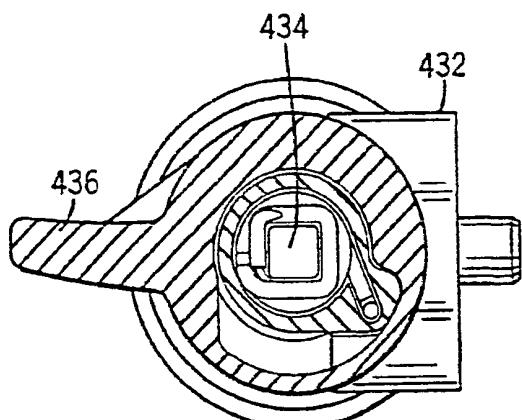


FIG. 40

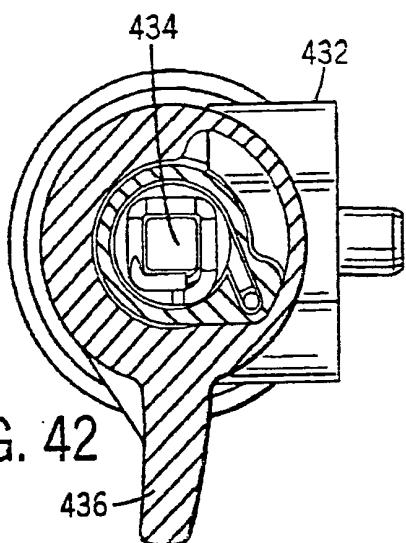


FIG. 42

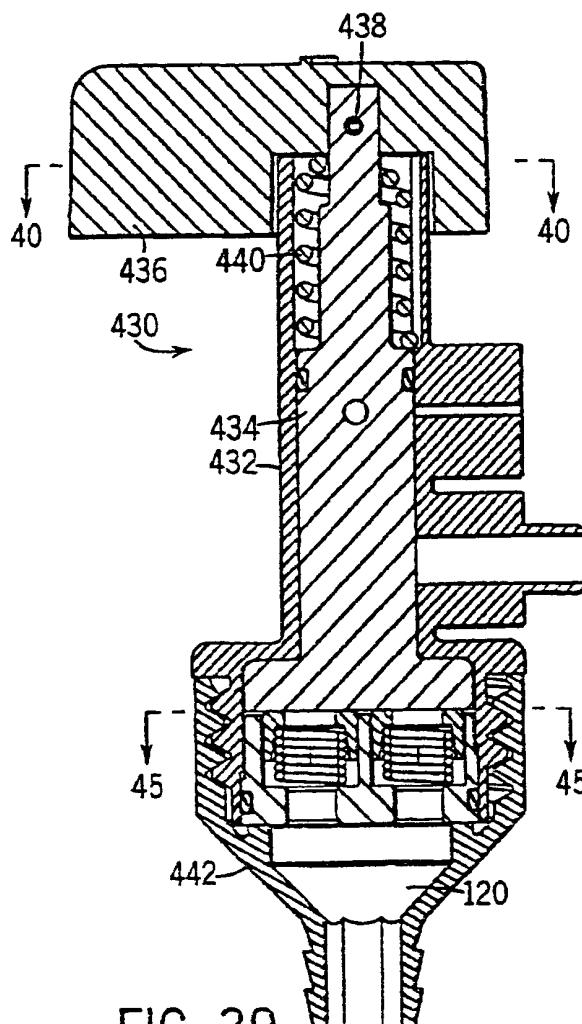


FIG. 39

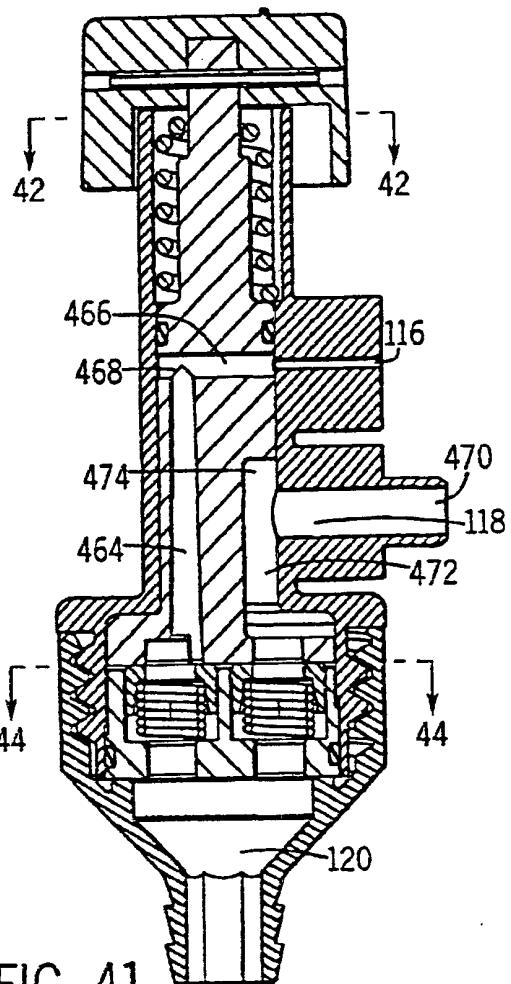


FIG. 41

FIG. 43

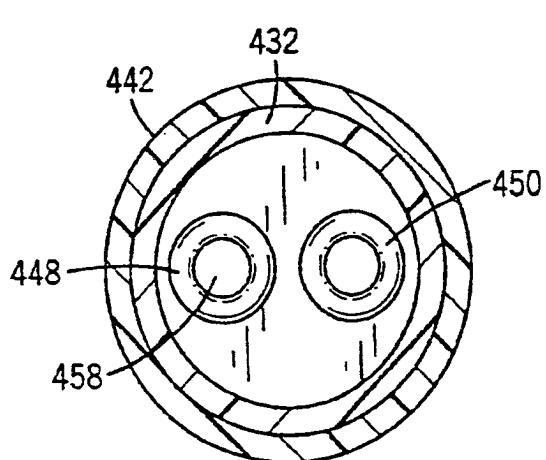
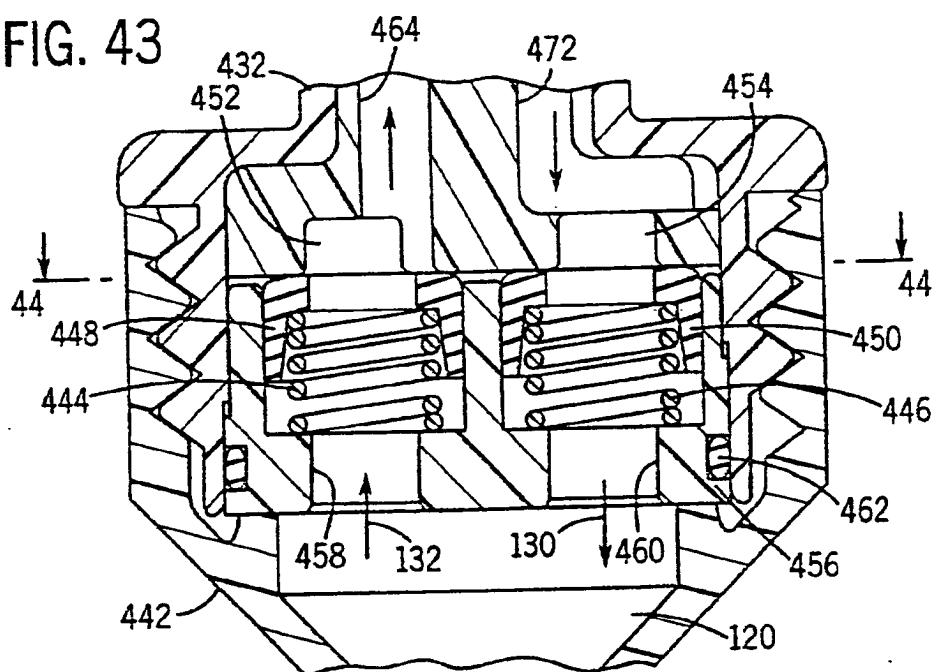


FIG. 44

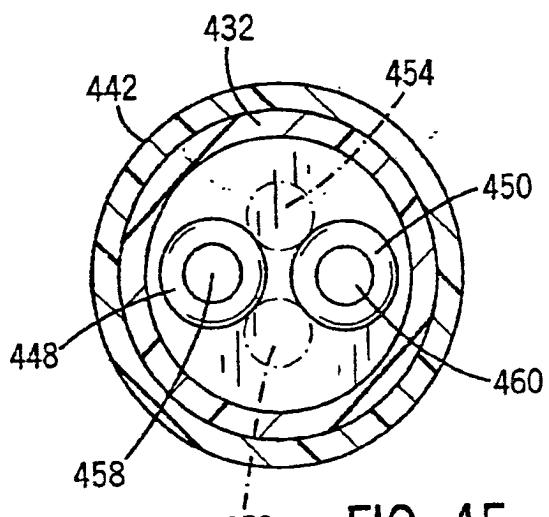


FIG. 45

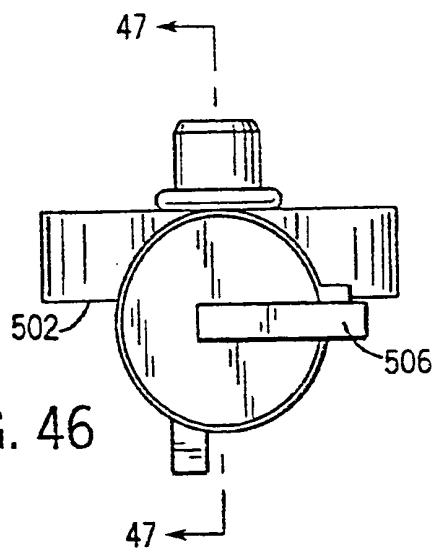


FIG. 46

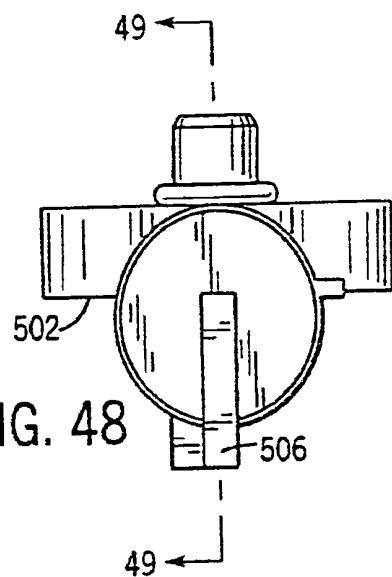


FIG. 48

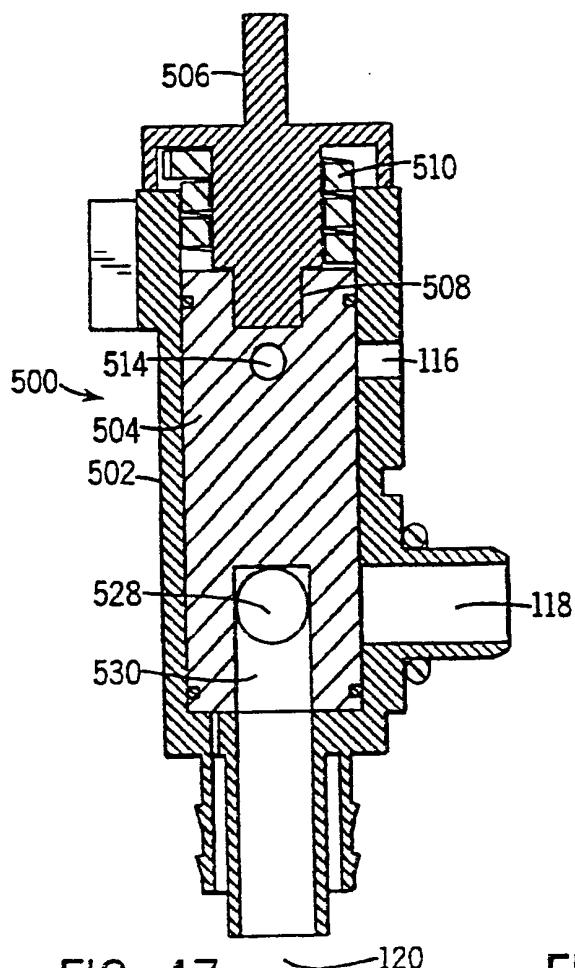


FIG. 47

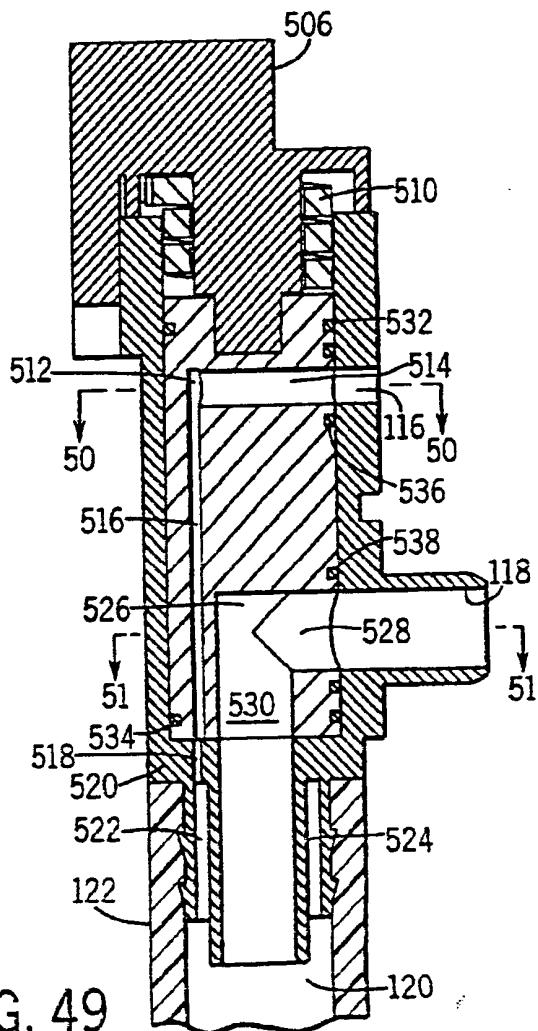


FIG. 49

FIG. 50

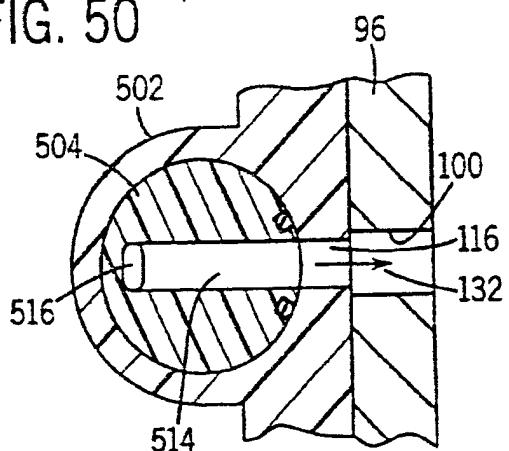


FIG. 51

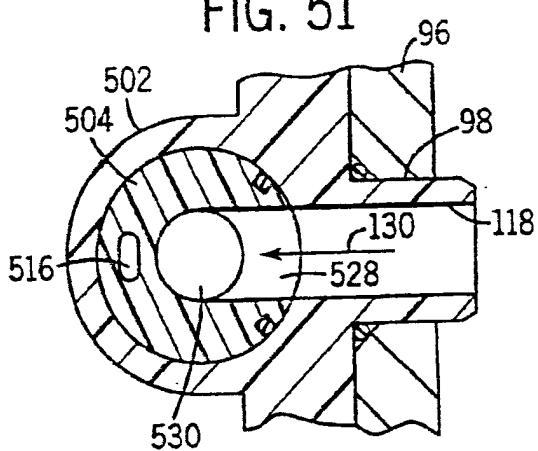


FIG. 52

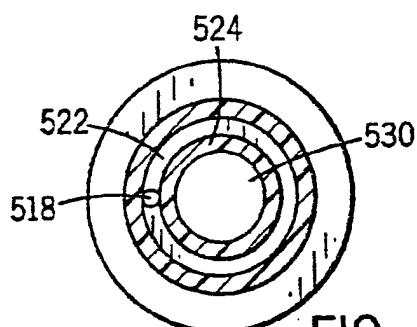
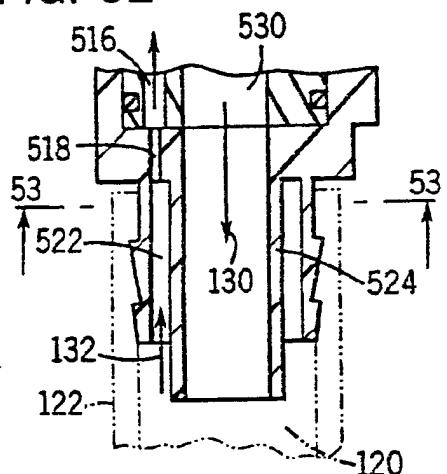


FIG. 53

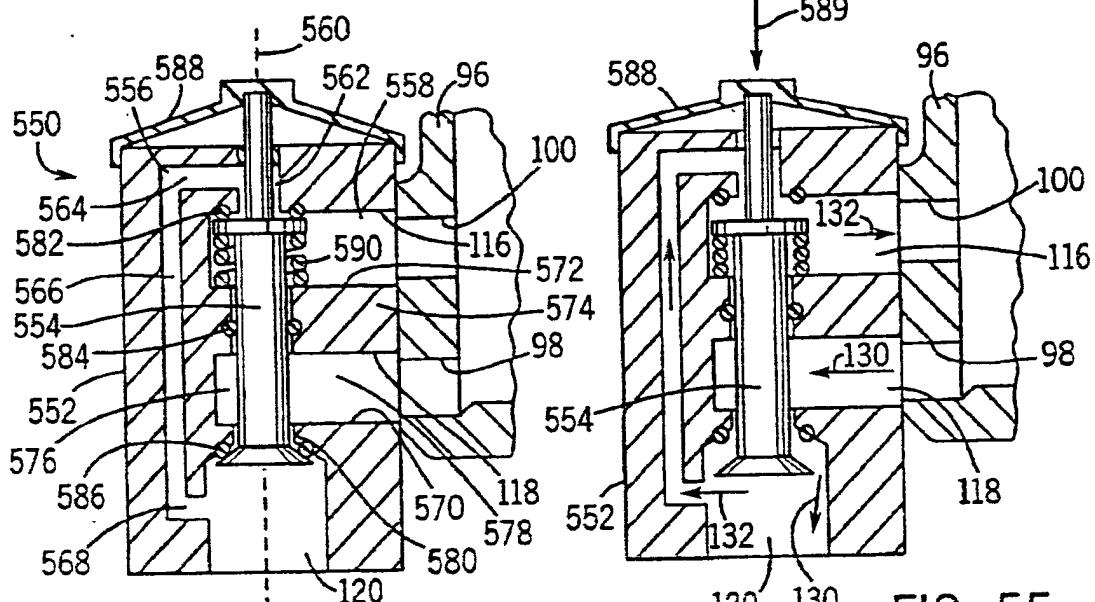


FIG. 54

FIG. 55

FIG. 56

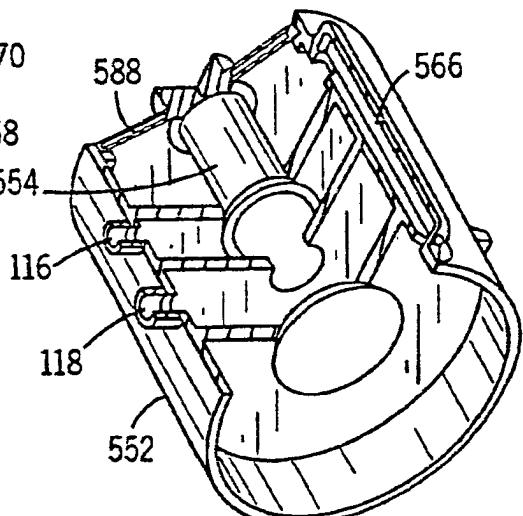
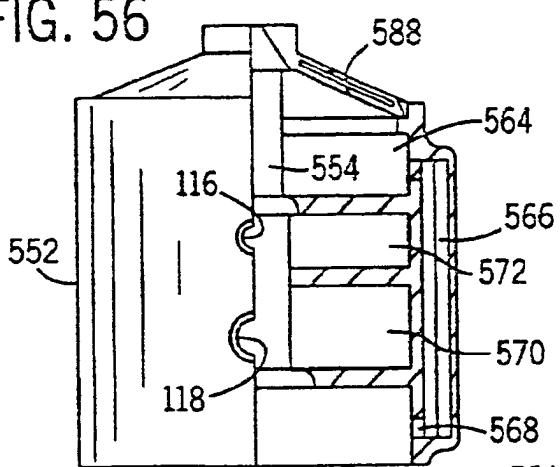


FIG. 57

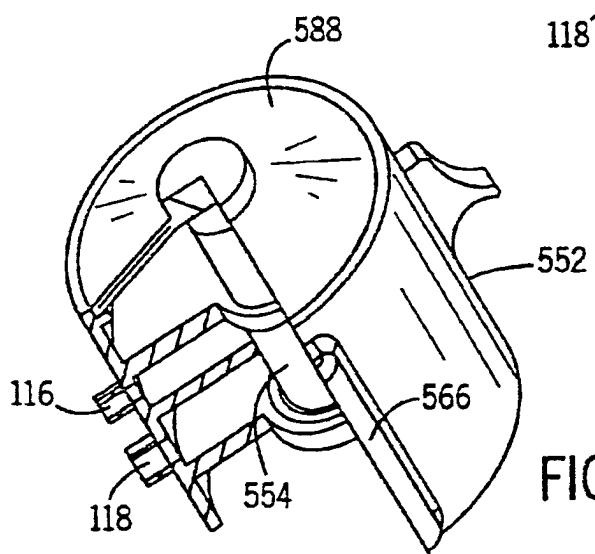


FIG. 58

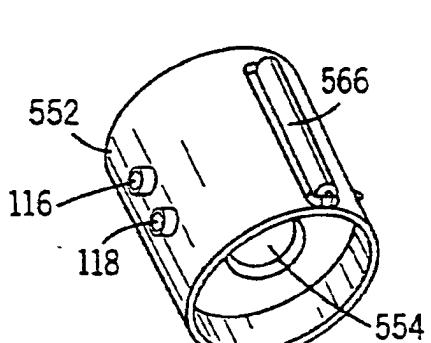


FIG. 59

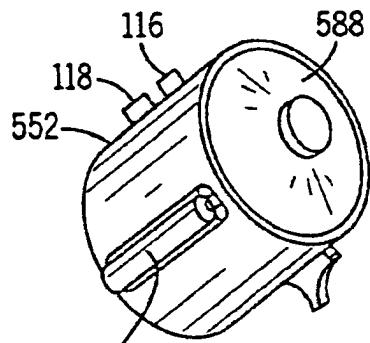


FIG. 60

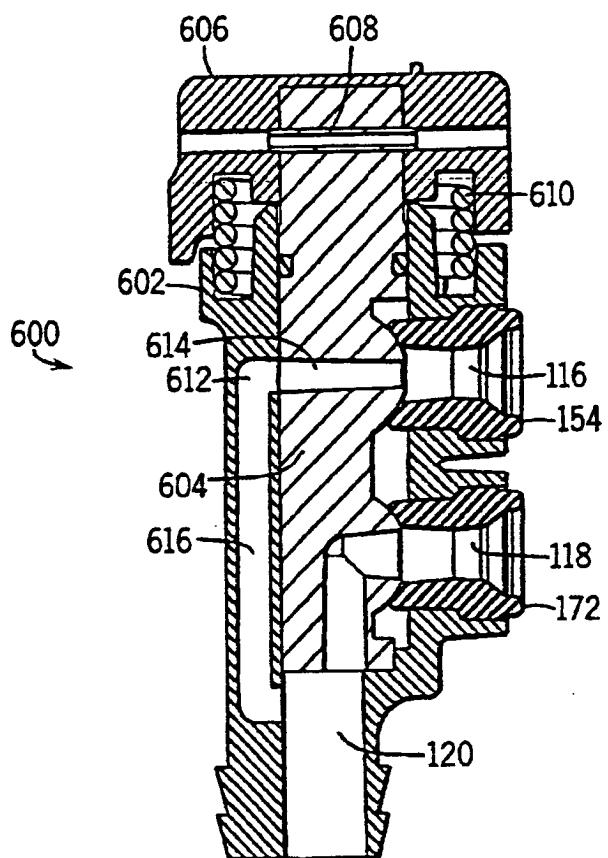


FIG. 61