



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 05 178 T2 2004.07.15**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 183 469 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 05 178.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR00/01467**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 936 969.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/75516**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.05.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **14.12.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **10.09.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.07.2004**

(51) Int Cl.⁷: **F04B 43/067**
F04B 1/14

(30) Unionspriorität:

9907216 08.06.1999 FR

(73) Patentinhaber:

**Peugeot Citroen Automobiles S.A.,
Neuilly-sur-Seine, FR; Siemens VDO Automotive,
Toulouse, FR**

(74) Vertreter:

Kador und Kollegen, 80469 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, GB, IT

(72) Erfinder:

HERVAULT, Christian, F-95380 Louvres, FR

(54) Bezeichnung: **HOCHDRUCKPUMPE MIT EINFÜLLSTUTZEN**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe mit einem perfektionierten Füllstopfen.

[0002] Sie ist insbesondere auf eine Hochdruckpumpe zur Kraftstoffversorgung eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges anwendbar. In diesem Fall, ist die transferierte Flüssigkeit der Kraftstoff. Aus dem Stand der Technik, ist schon eine Hochdruckpumpe zum Pumpen einer ersten sogenannten transferierten Flüssigkeit bekannt welche eine Haupt-Pumpeinheit zum Pumpen der transferierten Flüssigkeit aufweist, die von einer zweiten Pumpeinheiten zum Pumpen einer zweiten sogenannten Arbeitsflüssigkeit betätigt wird, wobei die zweite Einheit Füllmittel zum Auffüllen eines Arbeitsflüssigkeitstanks aufweist, der einen an den Tank angeschlossenen Einfüllhals aufweist, der durch einen mit einer zum Zusammenwirken mit einem in dem Hals angeordneten Verschlussitz bestimmten Verschlussoberfläche versehenen Stopfen verschlossen werden kann.

[0003] Eine Pumpe dieser Art wird z. B. in dem Dokument WO 97/47883 beschrieben.

[0004] Die Erfindung hat als Ziel, Füllmittel für einen Arbeitsflüssigkeitstank vorzuschlagen, die es erlauben, diesen Tank vollständig zu füllen, wobei diese Mittel übrigens einfach und leicht zu verschließen sind.

[0005] Zu diesem Zweck hat die Erfindung eine Hochdruckpumpe von vorgenannter Art zum Gegenstand die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Hals geeignet ist, einen Überlauf für im Tank überschüssige Arbeitsflüssigkeit aufzunehmen, wobei sich das Niveau dieses Überlaufs in den Hals oberhalb des Sitzes erstreckt, der Stopfen in dem Hals (80) oberhalb des Sitzes in Gegenwart des Arbeitsflüssigkeits – Überlaufs zwischen einer Vorverschlusstellung in der die Verschlussoberfläche vom Sitz getrennt wird, und einer Verschlusstellung in der die Verschlussoberfläche in dichtem Kontakt mit dem Sitz ist, bewegt werden kann.

[0006] Nach anderen Kennzeichen der Erfindung:

- ist der Tank an eine elastische, in Abhängigkeit von Volumenvariationen verformbare Membran aufweisende Mittel zur Ausdehnungskompensation der Arbeitsflüssigkeit angeschlossen.
- umfasst der Stopfen ein im wesentlichen axiales, eine Aufnahme für den Überlauf bildendes, über eine Bohrung im im wesentlichen radialen Stopfen mit einer Umlaufsenkung des axial durch die Verschlussoberfläche verlängerten Stopfens in Verbindung stehendes Sackloch,
- weisen die Verschlussoberfläche und der Verschlussitz allgemein konische Formen auf, wobei die Verschlussoberfläche zum Verschlussitz hin zusammenläuft,
- kann der Stopfen durch Schrauben zwischen seinen Vorverschlus- und Verschlusstellungen bewegt werden,
- ist der Stopfen mit einem Betätigungskopf ver-

sehen, durch den das offene Ende des Sacklochs mündet, wobei der Kopf durch eine äußere und innere polygonale Betätigungsoberfläche begrenzt wird,

- weist der Stopfen eine zwischen ihren Vorverschlus- und Verschlusstellungen zwangsbewegliche Kugel auf, wobei die Oberfläche der Kugel die Verschlussoberfläche des Stopfens bildet,
- ist die transferierte Flüssigkeit ein Kraftstoff für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges.

[0007] Beim Lesen der folgenden nur beispielhaft gegebenen und sich auf die Zeichnungen beziehenden Beschreibung, wird die Erfindung verständlicher:

[0008] Die **Fig. 1** zeigt eine Frontansicht einer erfindungsgemässen Hochdruckpumpe;

[0009] Die **Fig. 2** zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 2-2 der **Fig. 1**;

[0010] Die **Fig. 3** zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 3-3 der **Fig. 1**;

[0011] Die **Fig. 4** zeigt eine Detailansicht der **Fig. 2** in der die Schnittebene leicht versetzt worden ist, um durch die Achse der auf den **Fig. 2** und **4** dargestellten Schraube zu gehen;

[0012] Die **Fig. 5** zeigt eine Detailansicht von einem umschlungenen Teil **5** der **Fig. 3**, wobei ein Verschlussstopfen von Füllmitteln eines Tanks der Pumpe in einer Vorverschlusstellung gezeigt wird;

[0013] Die **Fig. 6** zeigt eine der **Fig. 5** ähnliche Ansicht, wobei eine erste Variante des Stopfens dargestellt wird;

[0014] Die **Fig. 7** ist eine der **Fig. 3** ähnliche Ansicht, wobei eine zweite Variante des Stopfens dargestellt wird;

[0015] Die **Fig. 8** bis **11** sind Ansichten die der **Fig. 2** ähneln, wobei jeweils vier Varianten einer Nabe der erfindungsgemässen Pumpen dargestellt werden.

[0016] Auf den **Fig. 1** bis **3**, ist eine erfindungsgemässe Hochdruckpumpe dargestellt, die durch das allgemeine Bezugszeichen **12** bezeichnet wird. In dem beschriebenen Beispiel, ist die Pumpe **12** zur Hochdruckkraftstoffversorgung eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges bestimmt. Die Pumpe **12** ist also dazu bestimmt, eine erste Flüssigkeit, d. h. in dem beschriebenen Beispiel, eine sogenannte transferierte Flüssigkeit zu pumpen.

[0017] Auf der **Fig. 1**, ist ein zum Verbinden der Pumpe **12** mit einem Kraftstofftank bestimmter Anschluss **14** erkennbar.

[0018] Unter besonderer Bezugnahme auf die **Fig. 2** und **3**, ist zu sehen, dass die Pumpe **12** ein Gehäuse **16** mit allgemein zylindrischer Form mit einer Achse **X** umfasst, bei dem eine Hauptkraftstoffpumpeinheit **18** und eine klassische zweite Pumpeinheit **20** für eine zweite Flüssigkeit angeordnet sind, wobei die zweite sogenannte Arbeitsflüssigkeit, zum Beispiel, ein Mineralöl ist. Die Haupteinheit **18** wird durch eine zweite Einheit **20** gemäss den allgemeinen klassischen Betriebsprinzipien betrieben, die zum Bei-

spiel in der WO 97/478333 beschrieben sind.

[0019] Das Gehäuse **16** umfasst einen Körper **22** mit allgemein zylindrischer Form der die Hilfseinheit **20** umgibt und einen Deckel **24** mit allgemein zylindrischer Form der die Haupteinheit **18** umgibt. Der Gehäusekörper **22** und der Deckel **24** bilden jeweils zwei aneinander gegenüberliegende Enden des Gehäuses **16**.

[0020] Der Gehäusekörper **22** ist mit dem Deckel **24** durch mindestens eine Schraube **26** und zum Beispiel drei Schrauben **26** verbunden. Jede Schraube **26** die bevorzugt aus Stahl besteht, erstreckt sich wesentlich parallel zur Achse X. Eine Schraube **26** wird später detaillierter beschrieben.

[0021] Im Innern des Gehäuses **16** ist die Haupteinheit **18** von der zweiten Einheit **20** durch eine Trennscheibe **28** getrennt, die im wesentlichen auf der Achse X zentriert ist. Diese Scheibe **28** besteht bevorzugt aus Stahl oder aus Gusseisen.

[0022] Die Haupteinheit **18** umfasst mindestens eine flexible Membran **30** zum Pumpen von Kraftstoff und zum Beispiel drei Membranen **30** wie in den illustrierten Beispielen. Es sei bemerkt, dass nur zwei Membranen **30** auf den Figuren insbesondere auf der Fig. 3 dargestellt sind.

[0023] Die Membran **30** trennt eine Kraftstoffpumpkammer **32**, die in der Haupteinheit **18** angeordnet ist, von einer Arbeitsflüssigkeitskompressionskammer **34**, die in der Nebeneinheit **20** angeordnet ist. Das Volumen der Pumpkammer **32** ist variabel. Die Kompressionskammer **34** ist teilweise in der Trennscheibe **28** angeordnet.

[0024] Jeder Pumpkammer **32** sind eine Kraftstoffansaugklappe **36** und eine Kraftstoffausstossklappe **38** zugeordnet. Diese Klappen **36**, **38** mit klassischer Struktur und Funktion werden von einem Körper **40** getragen, der in dem Deckel **24** zwischen einem Boden dieses Deckels und der Trennscheibe **28** angeordnet ist.

[0025] Um die Pumpe **12** leichter zu gestalten, sind der Körper **22** des Gehäuses, der Deckel **24** und der Klappenkörper **40** aus Aluminium oder eine auf Aluminium basierende Legierung oder aus einem anderen äquivalenten Metall hergestellt.

[0026] Die Klappen **36**, **38** sind auf bekannte Weise an die entsprechende Pumpkammer ebenso wie an eine Sicherheitsklappe **42** mit klassischer Struktur und Funktion angeschlossen.

[0027] Klassischerweise kann jede Membran **30** zwischen einer ersten Position mit einem Maximalvolumen der Pumpkammer **32**, wie es ist insbesondere auf den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, und einer zweiten Position mit Minimalvolumen dieser Pumpkammer (nicht dargestellt auf den Figuren) bewegt werden. Die Bewegungen der Membran **30** werden insbesondere durch die zweite Einheit **20** vorgegeben und steuern das Öffnen und Schliessen der Kraftstoffansaug- und Ausstossklappen **36**, **38**.

[0028] Jede Membran **30** wird dauernd elastisch in ihre erste Position durch eine sogenannte Membran-

feder **44** zurückgeholt.

[0029] Jede Klappe **36**, **38** kommuniziert einerseits mit einer Kraftstoffansaugkammer **46** und andererseits einer Kraftstoffausstosskammer **48**. Die Ansaugkammer **46** ist auf eine an sich bekannte Weise mit dem Kraftstoffversorgungsanschluss **14** verbunden.

[0030] Die Kraftstoffansaug- und Ausstosskammern **46** und **48** werden durch mindestens teilweise durch einander gegenüberliegende Flächen **50**, **52** mit allgemein zylindrischer Form und eine Achse die im wesentlichen mit der Achse X zusammenfällt begrenzt. Eine erste Oberfläche **50** bildet eine interne Oberfläche des Deckels **24**. Die zweite Oberfläche **52** bildet eine Umfangsfläche des Klappenkörpers **40**.

[0031] Die einander gegenüberliegenden Flächen **50**, **52** umfassen zwei komplementäre Schultern **50E**, **52E** die aufeinander aufliegen um eine Dichtungsfläche zu bilden die die Ansaug- und Ausstosskammer **46** und **48** von einander trennt. Diese Dichtungsebene ist im wesentlichen rechtwinklig zur Achse X. Die Schultern **50E**, **52E** bilden eine wirksame Dichtung Metall/Metall.

[0032] Es sei bemerkt, dass die Ansaugkammer **46**, in der der Druck schwächer als in der Ausstosskammer **48** ist, begrenzt ist durch den Boden des Deckels **24**, dessen Dicke relativ schwach ist. Die Ausstosskammer **48** hingegen, wird durch eine Umfangswand des Deckels **24** begrenzt, die dicker ist als der Boden dieses Deckels, um dem hohen Druck zu widerstehen, der durch den Kraftstoff erreicht wird, der in dieser Ausstosskammer umläuft.

[0033] Die zweite Einheit **20** umfasst einen Arbeitsflüssigkeitsdruckkolben **54**, der jeder Membran **30** zugeordnet ist und der dazu bestimmt ist, diese Membran **30** zwischen ihren beiden Stellungen zu bewegen. So umfasst in dem beschriebenen Beispiel die zweite Einheit **20** drei Kolben **54**, von denen nur zwei auf den Figuren insbesondere auf der Fig. 3 sichtbar sind.

[0034] Der Kolben **54** ist gleitend in einem Körper **56**, der bevorzugt aus Stahl oder Gusseisen besteht, montiert, um im wesentlichen parallel zur Achse bewegt werden zu können. Der Kolben **54** erstreckt sich zwischen der Arbeitsflüssigkeitsdruckkammer **34**, die teilweise in dem Kolbenkörper **56** angeordnet ist und einem Arbeitsflüssigkeitstank **58**.

[0035] Das ausserhalb des Kolbenkörpers gelegende Ende des Kolbens **54** wird elastisch durch eine Feder **59** zurückgeholt, die im Kontakt mit einem Lageranschlag ist, zum Beispiel, einem Nadelkugellageranschlag **60**, der von einer schrägen Betätigungsplatte **62** der Kolben **54** getragen wird. Diese Schrägplatte wird durch eine Nabe **64** der zweiten Einheit **20** getragen. Diese Nabe **64** ist um eine Achse in dem Körper **22** des ein Lager bildenden Gehäuses drehbar montiert. Die Schrägplatte **62** dreht sich gleichzeitig mit der Nabe **64** um die Achse X, wobei diese Nabe mit klassischen Mitnahmemitteln durch ein Gelenk **66** vom Typ Oldham verbunden ist. Die Dichtigkeit gegenüber der Arbeitsflüssigkeit zwischen dem

Gehäusekörper **22** und der Nabe **64** wird durch klassische Mittel sichergestellt, die insbesondere eine ringförmige Dichtung **67** aus Elastomer aufweist. Die Nabe wird später detaillierter beschrieben.

[0036] Es sei bemerkt, dass die Trennscheibe **28** und der Körper **56** des Kolbens ein intermediäres Ensemble **E1** bilden, das axial zwischen eine Hülle **22J** des in dem Deckel **24** gelegenen Gehäusekörpers **22** und dem Klappenkörper **40** eingefügt ist. Insbesondere unter Bezugnahme auf die **Fig. 4**, ist zu sehen, dass jede Schraube **26** mit einem Kopf **26T** und einem Gewindekörper **26C** ausgerüstet ist. Der Kopf **26T** liegt auf einem Sitz **68** auf, der in dem Gehäusekörper **22** angeordnet ist. Der Gewindekörper **26C** ist in eine Gewindeöffnung **70** geschraubt, die in einer Öse **72** angeordnet ist, die mit dem Deckel **24** einstückig ist. So sind der Gehäusekörper **22**, das intermediäre Ensemble **E1** und der Klappenkörper **40** zwischen dem Kopf **26T** der Schraube und der Dichtungsebene die durch die Schultern **50E** und **52E** wiedergegeben wird, eingefügt.

[0037] Bevorzugt ist die axiale Abmessung **L1** des intermediären Ensembles **E1** im wesentlichen gleich der Länge **L2** des Teils des Körpers **26C** der Schraube, die sich zwischen dem Kopf **26T** dieser Schraube und der Gewindeöffnung **70** erstreckt. Auf diese Weise sind die Ausdehnungen der verschiedenen Materialien, d. h. einerseits Aluminium oder leichtes Metall, und andererseits Stahl oder Gusseisen, im wesentlichen gleich innerhalb und außerhalb des Gehäuses **16**.

[0038] Unter neuer Bezugnahme auf die **Fig. 2** und **3**, kann man sehen, daß der Kolben **54** mit einer axialen Bohrung **74** versehen, durch die die Arbeitsflüssigkeit zwischen dem Tank **58** und der Druckkammer **34** zirkulieren kann. Ein erstes, innerhalb des Kolbenkörpers **56** gelegenes Ende der Bohrung **74** kommuniziert fortdauernd mit der Druckkammer **34**. Das zweite, außerhalb des Kolbenkörpers **56** gelegenes zweites Ende der Bohrung **74** kommuniziert fortdauernd mit dem Tank **58**.

[0039] Bevorzugt ist die Bohrung **74** abgestuft und umfasst einen kleindurchmessrigen Abschnitt **74B**, der in den Tank mündet.

[0040] Eine Klappe **76** bildende Kugel ist in dem großdurchmessrigen Abschnitt **74A** gelagert, um sich einerseits zwischen einer, die Abschnitte **74A** und **74B** trennenden und einen Verschlusssitz der Klappe **76** bildenden Schulter **E74** und andererseits einem Anschlag **78**, der den Öffnungsweg dieser Klappe **76** begrenzt, zu bewegen.

[0041] Die Klappe **76** öffnet sich sobald der Druck der Arbeitsflüssigkeit im Tank **58** den der Arbeitsflüssigkeit in der Druckkammer **34** überschreitet. Im gegenteiligen Fall schließt sich die Klappe **76** um die Bohrung **74** zu verschließen.

[0042] Für das gute Funktionieren der Pumpe **12**, wird die Steifigkeit der Rückholfeder **44** der dem Kolben **54** zugeordneten Membran **30** so bemessen, daß diese Feder **44** die in der Druckkammer **34** ent-

haltene Arbeitsflüssigkeit im Überdruck in Bezug auf die im Tank **58** enthaltene Arbeitsflüssigkeit hält, und das solange die Membran **44** nicht ihre erste Position für das Maximalvolumen der Pumpkammer **32** erreicht hat.

[0043] Im folgenden werden einige besondere Kennzeichen der Funktionsweise der Haupt- und Nebenpumpeinheiten **18** und **20** angegeben, wobei die Haupteinheit **18** nach den Prinzipien einer Volumpumpe funktioniert.

[0044] Wenn die Schrägplatte **62** den Kolben **54** in den Kolbenkörper **56** drückt (Verschieben des Kolbens **54** nach rechts unter Berücksichtigung der **Fig. 2** und **3**), wird die in der Druckkammer **34** enthaltene Arbeitsflüssigkeit komprimiert (im Überdruck in Bezug auf die im Tank **58** enthaltene Flüssigkeit), so daß sich die Klappe **76** schließt und die flexible Membran **30** sich in die zweite Position des Minimalvolumens der Pumpkammer **32** bewegt. Dadurch wird klassischerweise das Ausstossen des Kraftstoffs unter Hochdruck in die Ausstosskammer **48** ausgelöst.

[0045] Wenn die Schrägplatte **62** die Bewegung des Kolbens **74** in einer der vorgehenden Richtung entgegengesetzten Richtung unter Wirkung der Rückholfeder **59** erlaubt (nach links unter Berücksichtigung der **Fig. 2** und **3**), wird die Membran **30** durch die Feder **44** in ihrer ersten Position des Maximalvolumens der Pumpkammer **32** zurückgeholt. Dadurch wird klassischerweise des Ansaugen des Kraftstoffes aus der Ansaugkammer **46** in die Pumpkammer **32** hervorgerufen.

[0046] Es sei bemerkt, daß die Membranfeder **44** die automatische Rückkehr der Membran **30** in ihre erste Position erlaubt, und das sogar für den Fall daß kein Kraftstoff in der Hauptpumpeinheit **18** vorliegt. Im übrigen erreicht die Membran **30**, wenn sich der Kolben **54** nach links unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** und **3** bewegt, unter Berücksichtigung der Arbeitsflüssigkeitslecks zwischen der Kammer **34** und dem Tank **58**, ihre erste Position erreicht bevor der Kolben **54** seinen Weg nach links beendet. Folglich sinkt der Druck der Arbeitsflüssigkeit in der Druckkammer **34** in Bezug auf den der Arbeitsflüssigkeit im Tank **58**, sobald die Membran **30** ihre erste Position erreicht, wodurch die Öffnung der Klappe **76** und die Versorgung der Druckkammer **34** mit Arbeitsflüssigkeit hervorgerufen wird, um die Lecks zu kompensieren.

[0047] Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** und **5** einfache und wirksame Mittel beschrieben, die es erlauben, den Tank **58** vollständig mit Arbeitsflüssigkeit zu füllen.

[0048] Die Füllmittel umfassen einen Füllhals **80**, der an den Tank **58** angeschlossen ist und durch einen Stopfen **82** verschlossen werden kann.

[0049] Im auf den **Fig. 3** und **5** illustrierten Beispiel ist der Stopfen **82** dazu bestimmt, durch Schrauben mit dem Hals **80** zusammenzuwirken. Der Stopfen **82** umfasst ein im wesentlichen axiales Sackloch **84**, das über eine im wesentlichen radiale Bohrung **86** des

Stopfens mit einer Umlaufsenkung **88** des axial verlängerten Stopfens durch eine Verschlussfläche **90** dieses Stopfens zusammenwirkt, wobei diese Fläche mit einem in das Ende des nahe dem Tank gelegenen Halses **80** eingearbeiteten Verschlussitz **92** zusammenwirkt.

[0050] Bevorzugterweise haben die Verschlussfläche **90** und der Verschlussitz **92** allgemein konische Formen, wobei die Verschlussfläche **90** zum Verschlussitz **92** hin konvergiert.

[0051] Der Stopfen **82** kann in dem Hals **80** durch Schrauben zwischen einer Vorverschlussposition des Tanks **58**, in der die Verschlussfläche **90** vom Sitz über diesem Sitz **92** im Abstand gehalten wird, wie es auf der **Fig. 5** dargestellt ist und einer Verschlussposition dieses Tanks **58**, in der Verschlussfläche **90** in dichtem Kontakt mit dem Sitz **92** ist, wie es auf der **Fig. 3** dargestellt ist, bewegt werden.

[0052] Der Hals **80** kann einen Überlauf für die überschüssige Arbeitsflüssigkeit aufweisen, wobei sich das Niveau N dieses Überlaufs in den Hals **80** oberhalb des Sitzes **92** erstreckt. Es sei bemerkt, dass die Umlaufsenkung **88** des Stopfens **82** mit dem Tank **85** kommuniziert, wenn dieser Stopfen sich in seiner Vorverschlussposition befindet, so dass das Sackloch **84** eine Aufnahme für den Überlauf der Arbeitsflüssigkeit bildet. Der Stopfen **82** kann übrigens in diesem Hals bei Gegenwart des Überlaufs in dem Hals **80** zwischen seinen Vorverschluss- und Verschlusspositionen bewegt werden.

[0053] Um den Stopfen **82** zu bewegen, ist dieser mit einem Betätigungskopf **82T** ausgerüstet, durch den das offene Ende des Sacklochs **84** mündet. Der Kopf **82T** wird durch eine polygonale Innenfläche **82I** begrenzt, wodurch die Betätigung des Stopfens **82** mit Hilfe eines klassischen Werkzeuges möglich ist.

[0054] Als Variante kann der Betätigungskopf **82T** durch eine polygonale Aussenfläche **82E** begrenzt werden, wie dies auf der **Fig. 6** dargestellt ist, um den Stopfen **82** mit Hilfe eines klassischen Werkzeuges zu betätigen.

[0055] Der Stopfen **82** trägt einen peripheren O-Ring **93**, der zwischen dem Kopf **82T** und der Umlaufsenkung positioniert ist. Dieser Ring garantiert die Dichtigkeit zwischen dem Hals **80** und dem Stopfen **82** über der Kammer **88**.

[0056] Der Stopfen **82** erlaubt das Füllen des Tanks **58** unter Vakuum auf die folgende Weise.

[0057] Am Anfang wird der Stopfen **82** in den Hals **80** in seiner Vorverschlussposition eingeschraubt wie es auf der **Fig. 5** dargestellt ist.

[0058] Um den Tank **58** mit Arbeitsflüssigkeit zu füllen, wird das Vakuum in diesem Tank mit Hilfe klassischer Mittel hergestellt und anschliessend wird die Arbeitsflüssigkeit durch das Sackloch **84** des Stopfens eingeführt. So fliesst die Arbeitsflüssigkeit in den Tank **58** indem sie in das Sackloch **84**, die radiale Bohrung **86** und die Kammer **88** eindringt.

[0059] Das Füllen des Tanks **58** wird fortgesetzt, bis ein Überlauf in dem Hals **80** und dem Sackloch gelas-

sen wird, wie das auf der **Fig. 5** dargestellt ist.

[0060] Schliesslich wird der Stopfen **82** bei Gegenwart des Überlaufs durch Schrauben bis zu seiner Verschlussposition, wie es auf der **Fig. 3** dargestellt ist, bewegt. Der Tank **58** ist also von dem Füllhals **80** isoliert, wobei die in dem Sackloch **84** verbleibende Arbeitsflüssigkeit leicht durch das durch den Betätigungskopf **82** mündende Ende des Sacklochs **84** evakuiert wird.

[0061] Es sei unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** bemerkt, dass der Tank **58** an klassische Ausdehnungskompensationmittel **94** für die in dem Tank **58** enthaltene Arbeitsflüssigkeit angeschlossen ist. Diese Mittel umfassen eine flexible Membran **96**, die einen Kanal **98** zur Kommunikationsherstellung der Membran **96** mit der Arbeitsflüssigkeit des Tankes **58** und einen Freisetzungsräum **100** der Membran **96**, die durch eine allgemein halbkugelförmige Schale **102** geschützt ist, trennt. Die Membran **96** verformt sich in Abhängigkeit von Variationen des Volumens der in dem Tank **58** enthaltenen Arbeitsflüssigkeit.

[0062] Auf der **Fig. 7** ist eine Ausführungsvariante des Stopfens **82** dargestellt.

[0063] In diesem Fall, umfasst der Stopfen **82** eine Kugel **104** die zwischen einer Vorverschlussstellung des Tanks **58**, wie es mit Hilfe von gemischten Strichen auf der **Fig. 7** dargestellt ist, und einer Verschlussstellung dieses Tanks **58**, wie es auf der **Fig. 7** mit einem Vollstrich dargestellt ist, zwangsbe-
wegt werden kann.

[0064] Die Oberfläche der Kugel **104** bildet die Verschlussfläche, die dazu bestimmt ist, auf dichte Weise mit dem Sitz **92** des Halses zusammenzuwirken.

[0065] Der Verschluss des Füllhalses **80** mit Hilfe der Kugel **104** wird auf folgende Weise ausgeführt.

[0066] In Gegenwart eines Arbeitsflüssigkeitsüberlaufs, dessen Niveau N durch gemischte Striche auf der **Fig. 7** dargestellt ist, wird die Kugel **104** in ihre Vorverschlussstellung gebracht, wie es durch gemischte Striche auf der **Fig. 7** dargestellt ist. Anschliessend wird die Kugel **104** in den Hals **80** zwangsbewegt, um sie gegen den Sitz **92** zu drücken, wie es durch einen Vollstrich auf der **Fig. 7** dargestellt ist.

[0067] Es sei bemerkt, dass während der Zwangsbewegung der Kugel **104** zwischen ihren Vorverschluss- und Verschlussstellungen des Tanks **58**, der in den Tank **58** unter der Wirkung der Zwangsbewegung der Kugel **104** eingeführte Arbeitsflüssigkeitsüberlauf durch die Verformung der Membran **96** der Ausdehnungskompensationsmittel **94** kompensiert wird, wie es auf der **Fig. 7** dargestellt ist.

[0068] Im folgenden wird die Nabe unter Bezugnahme auf der **Fig. 3** genauer beschrieben.

[0069] In dem auf dieser **Fig. 3** dargestellten Beispiel, umfasst die Nabe **64** eine Hülse **106** mit einer Achse die mit der Achse X zusammenfällt in der die Schrägplatte **62** gelagert ist.

[0070] Die Nabe **64** umfasst ebenfalls einen auf der Aussenfläche der Hülse **106** befestigten Ring **108**.

[0071] Die Aussenfläche der Hülse **106** bildet eine zylindrische Umfangsfläche SG zur Rotationsführung der Nabe in dem Gehäusekörper **22**. Eine Seite des Rings **108** bildet eine Schulter FE zur axialen Positionierung der Nabe **64** in Bezug auf den Gehäusekörper **22**.

[0072] Der Gehäusekörper **22** umfasst übrigens eine Hülle **110**, deren Innenfläche eine in Gleitkontakt mit der peripheren Führungsfläche SG der Nabe befindliche zylindrische Tragefläche SP bildet.

[0073] Der Gehäusekörper **22** umfasst ebenfalls einen Ring **112** der auf einem Ende der Hülle **110** angeordnet ist, wobei der besagte Ring **112** mit einer Seite ausgerüstet ist, die eine Ebene in Gleitkontakt mit dem Ring FE der Nabe befindliche ebene Tragefläche FP bildet.

[0074] Die Hülle **110** und der Ring **112** sind auf an sich bekannte Weise auf dem Gehäusekörper **22** befestigt und aus klassischen Materialien hergestellt, die bevorzugt einen geringen Reibungskoeffizienten aufweisen.

[0075] Es sei bemerkt, dass die die Führungsfläche SG der Nabe **64** verlängernde Schulter FE dieser Nabe **64** gegen die tragende Seite FP des Gehäusekörpers **22** durch die elastische Rückholkraft der Kolben **54** beim Kontakt des Nadelkugellageranschlages **60** ebenso wie durch den Druck der Arbeitsflüssigkeit im Kontakt mit der Schrägplatte **62** aufgelastet ist.

[0076] Nach einer ersten auf der **Fig. 8** dargestellte Variante, wird die zylindrische Trageoberfläche SP durch die interne Oberfläche eine Hülse **114** gebildet, die durch den Gehäusekörper **22** getragen wird und mit einem Ende ausgerüstet ist, das durch einen Ansatz **116** verlängert ist, der die ebene Trageoberfläche FP begrenzt.

[0077] Nach einer zweiten auf der **Fig. 9** dargestellte Variante, wird die periphere Führungsfläche FG der Nabe durch die externe Oberfläche einer Hülse **118** gebildet, in der die Schrägplatte **62** gelagert ist und die mit einem Ende versehen ist, das durch einen Ansatz **120** verlängert wird, der die Schulter zur axialen Positionierung FE begrenzt. Die Hülse **118** der Nabe wirkt mit einer Hülse **114** zusammen, die mit dem auf der **Fig. 8** dargestellten Gehäusekörper **22** einstückig ist, die vom auf der **Fig. 8** dargestellten Typ ist.

[0078] Nach dritten und vierten jeweils auf den **Fig. 10** und **11** dargestellten dritten und vierten Varianten, wird die periphere Führungsfläche SG und die Schulter zur axialen Positionierung FE der Nabe durch die externe Oberfläche eines abgestuften einstückigen röhrenförmigen Organs **122** gebildet in dem die Schrägplatte **62** gelagert ist. Das abgestufte Organ **122** kann leicht auf herkömmliche Weise insbesondere durch Tiefziehen, Bearbeitung und Rektifizierung hergestellt werden.

[0079] In der dritten auf der **Fig. 10** dargestellten Variante, ist das abgestufte Organ **122** in Gleitkontakt mit einer zylindrischen Trageoberfläche SP und einer

ebenen Trageoberfläche FP, die auf Elementen angeordneten sind, die den auf der **Fig. 3** dargestellten analog sind.

[0080] In der vierten auf der **Fig. 11** dargestellten Variante, ist die periphere Führungsfläche SG des abgestuften Organs in Kontakt mit Nadeln **124**, **126**, die sich im wesentlichen parallel zur Achse X erstrecken, und die Schulter zur axialen Positionierung FE ist in Kontakt mit Lagernadeln **126**, die sich im wesentlichen radial auf Bezug auf die Achse X erstrecken.

[0081] Die Nadel **124**, **126** werden von Käfigen **128**, **130** getragen, die auf an sich bekannte Weise auf dem Gehäusekörper **22** befestigt sind.

Patentansprüche

1. Hochdruckpumpe zum Pumpen einer ersten sogenannten transferierten Flüssigkeit, welche eine Haupt- Pumpeinheit (**18**) zum Pumpen der transferierten Flüssigkeit aufweist, die von einer zweiten Pumpeinheiten (**20**) zum Pumpen einer zweiten sogenannten Arbeitsflüssigkeit betätigt wird, wobei die zweite Einheit (**20**) Füllmittel zum Auffüllen eines Arbeitsflüssigkeitstanks (**58**) aufweist, der einen an den Tank angeschlossenen Einfüllhals (**80**) aufweist, der durch einen mit einer zum Zusammenwirken mit einem in dem Hals (**92**) angeordneten Verschlussitz (**92**) bestimmten Verschlussoberfläche (**90**) versehenen Stopfen (**82**) verschlossen werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hals (**80**) geeignet ist, einen Überlauf für im Tank (**58**) überschüssige Arbeitsflüssigkeit aufzunehmen, wobei sich das Niveau (N) dieses Überlaufs in den Hals (**80**) oberhalb des Sitzes (**92**) erstreckt, der Stopfen (**82**) in dem Hals (**80**) oberhalb des Sitzes (**92**) in Gegenwart des Arbeitsflüssigkeits-Überlaufs zwischen einer Vorverschlussstellung in der die Verschlussoberfläche (**90**) vom Sitz (**92**) getrennt wird, und einer Verschlussstellung in der die Verschlussoberfläche (**90**) in dichtem Kontakt mit dem Sitz (**92**) ist, bewegt werden kann.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tank (**58**) an eine elastische, in Abhängigkeit von Volumenvariationen verformbare Membran (**96**) aufweisende Mittel (**94**) zur Ausdehnungskompensation der Arbeitsflüssigkeit angeschlossen ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (**82**) ein im wesentlichen axiales, eine Aufnahme für den Überlauf bildendes, über eine Bohrung (**86**) im im wesentlichen radialen Stopfen mit einer Umlaufssenkung (**88**) des axial durch die Verschlussoberfläche (**90**) verlängerten Stopfens in Verbindung stehendes Sackloch (**84**) aufweist.

4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlussoberfläche (**90**) und der

Verschlußsitz (**92**) allgemein konische Formen aufweisen, wobei die Verschlußoberfläche (**90**) zum Verschlußsitz (**92**) hin zusammenläuft.

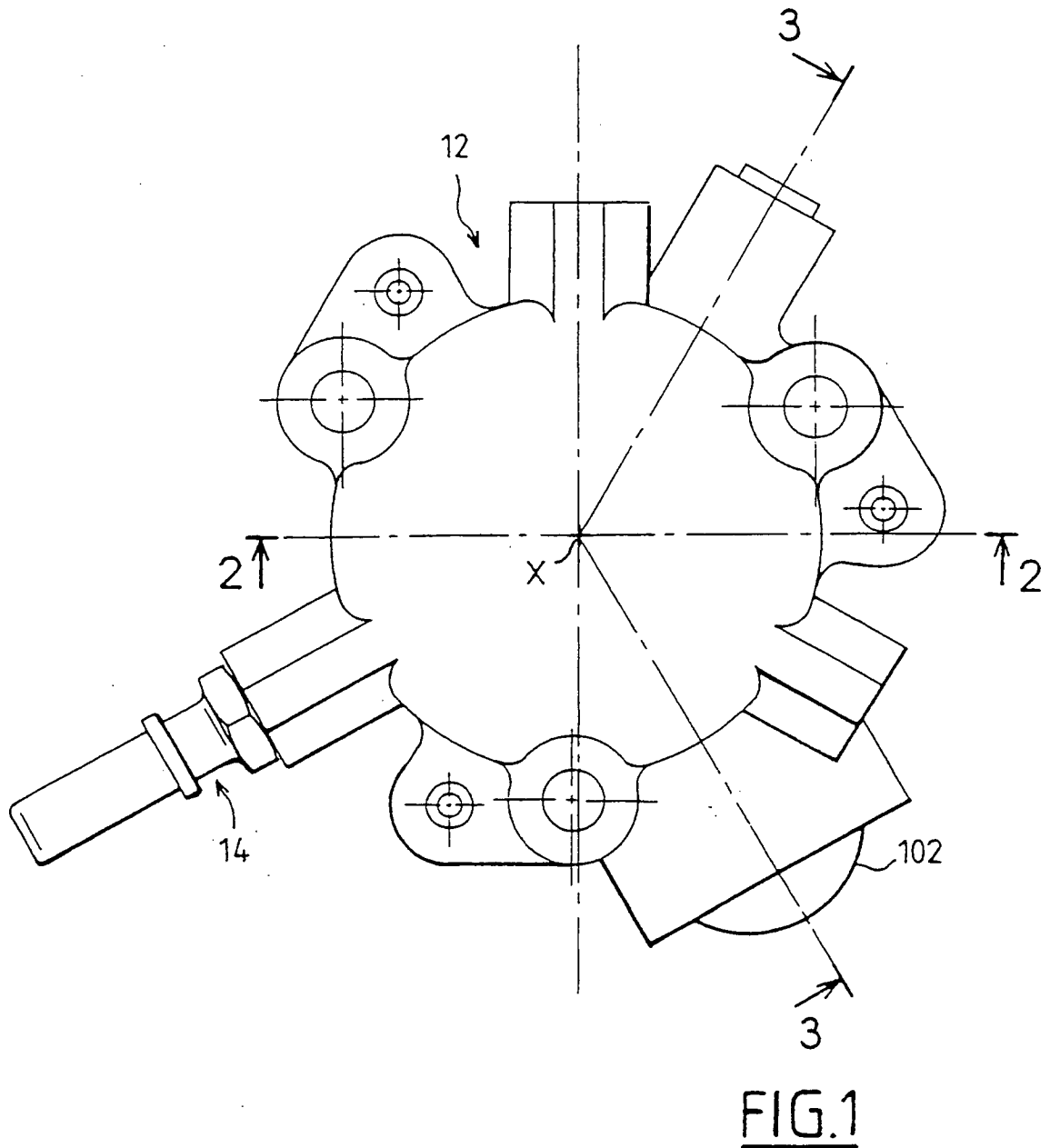
5. Pumpe nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet daß der Stopfen (**82**) durch Schrauben zwischen seinen Vorverschluß- und Verschlußstellungen bewegt werden kann.

6. Pumpe nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (**82**) mit einem Betätigungskopf (**82T**) versehen ist, durch den das offene Ende des Sacklochs mündet, wobei der Kopf (**82T**) durch eine äußere (**82 E**) und innere (**82I**) polygonale Betätigungsoberfläche begrenzt wird.

7. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (**82**) eine zwischen ihren Vorverschluß- und Verschlußstellungen zwangs bewegliche Kugel (**104**) aufweist, wobei die Oberfläche der Kugel (**104**) die Verschlußoberfläche des Stopfens bildet.

8. Pumpe nach irgendeinem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die transferierte Flüssigkeit ein Kraftstoff für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen



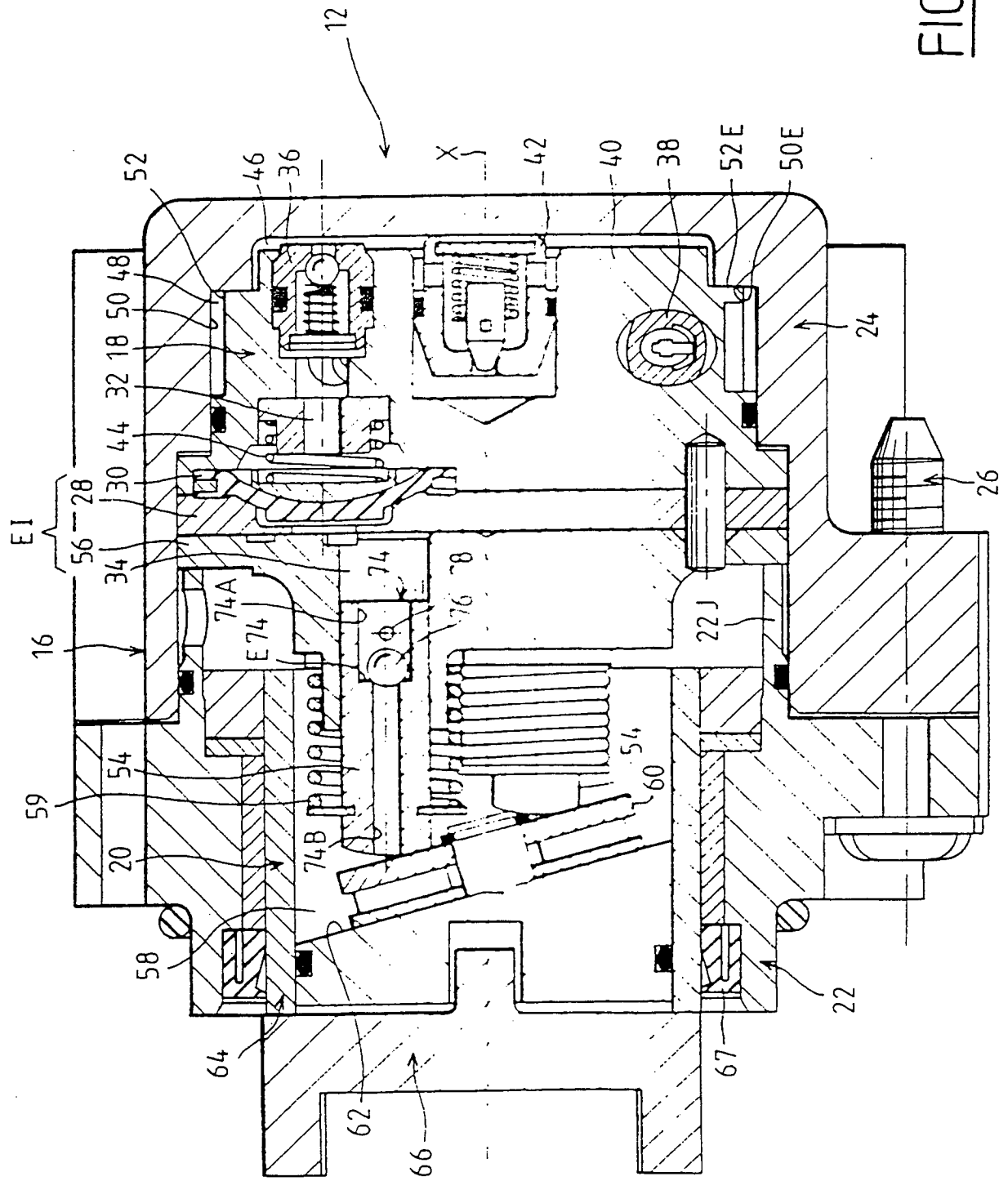


FIG. 2

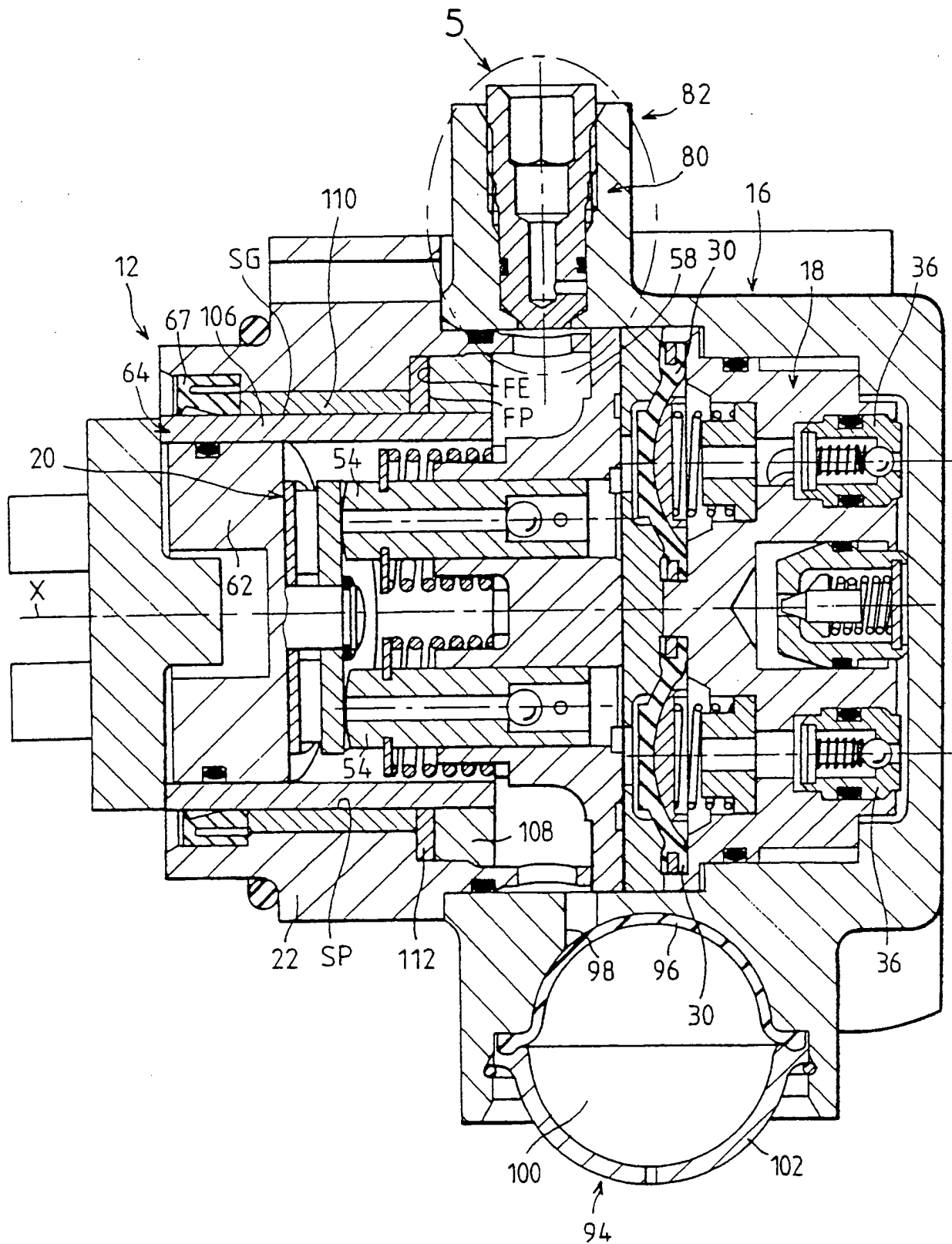


FIG. 3

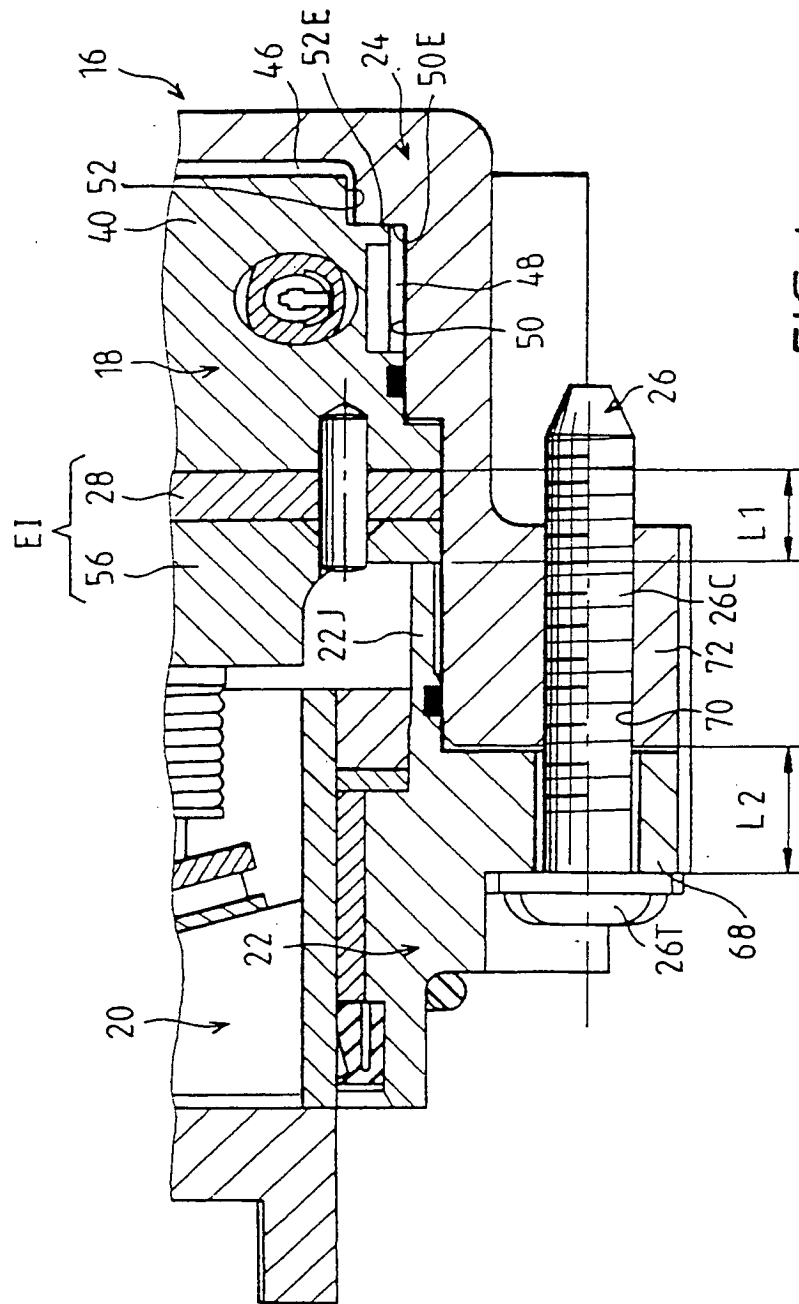


FIG. 4

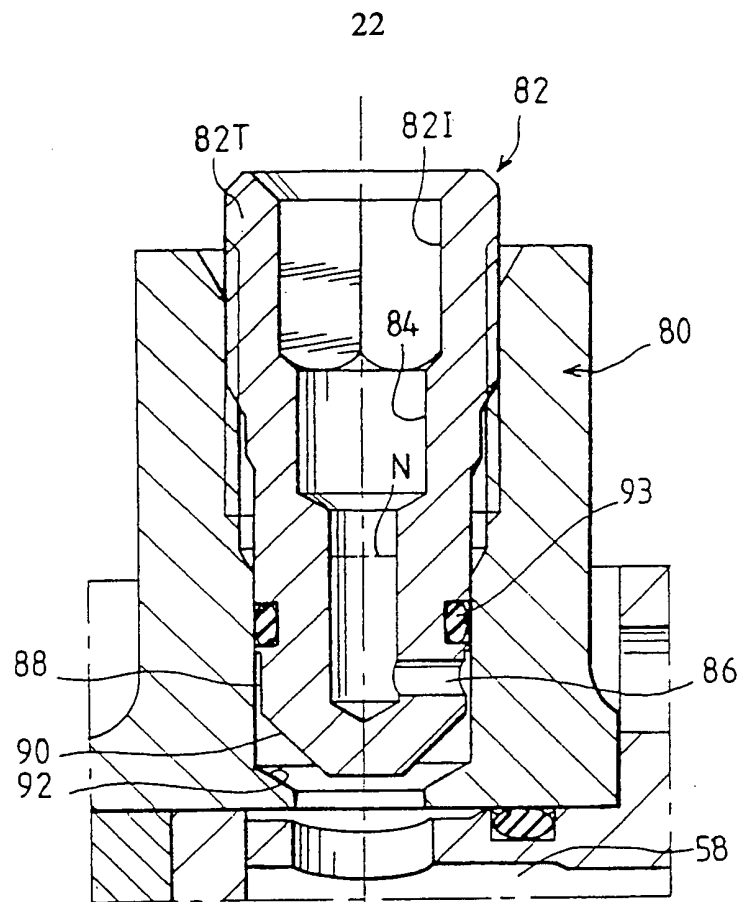


FIG. 5

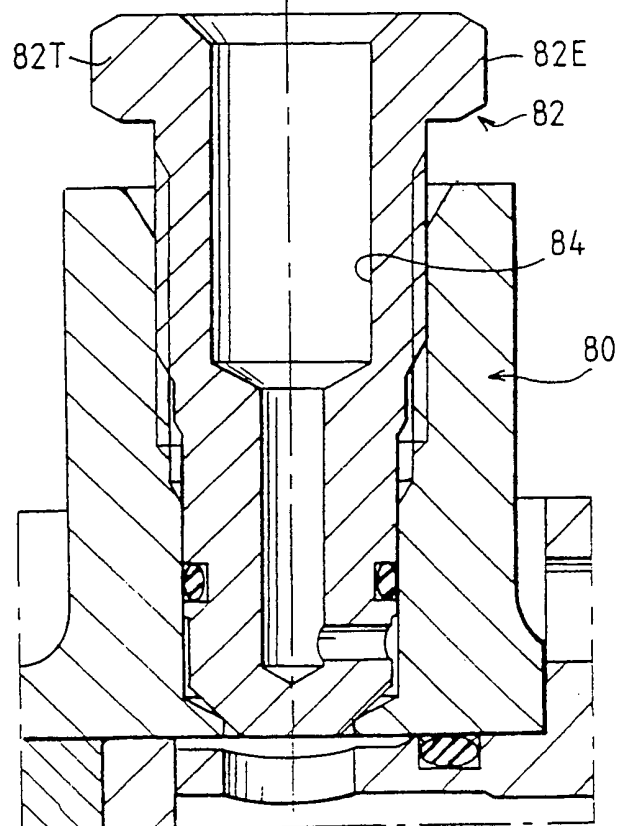
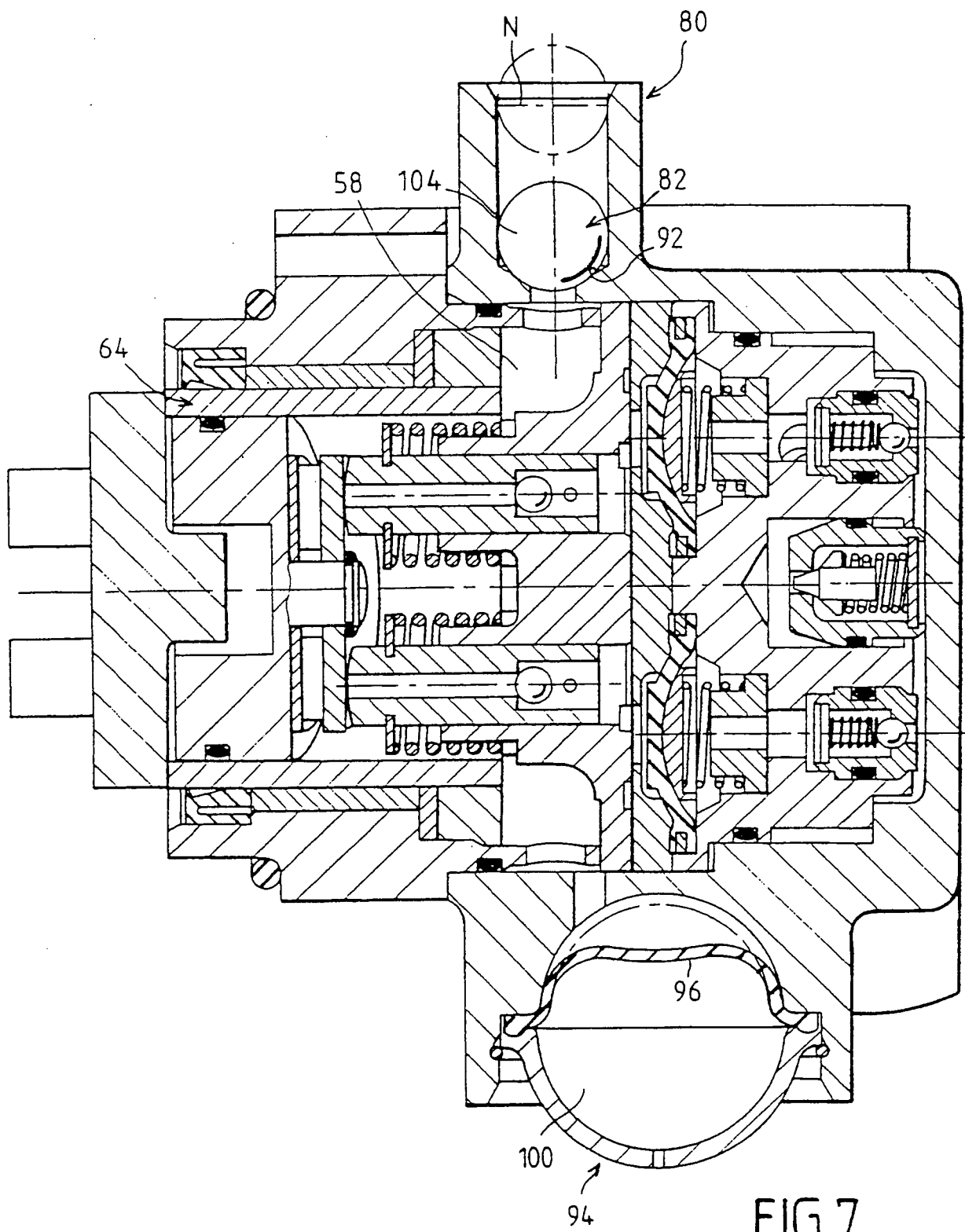


FIG. 6



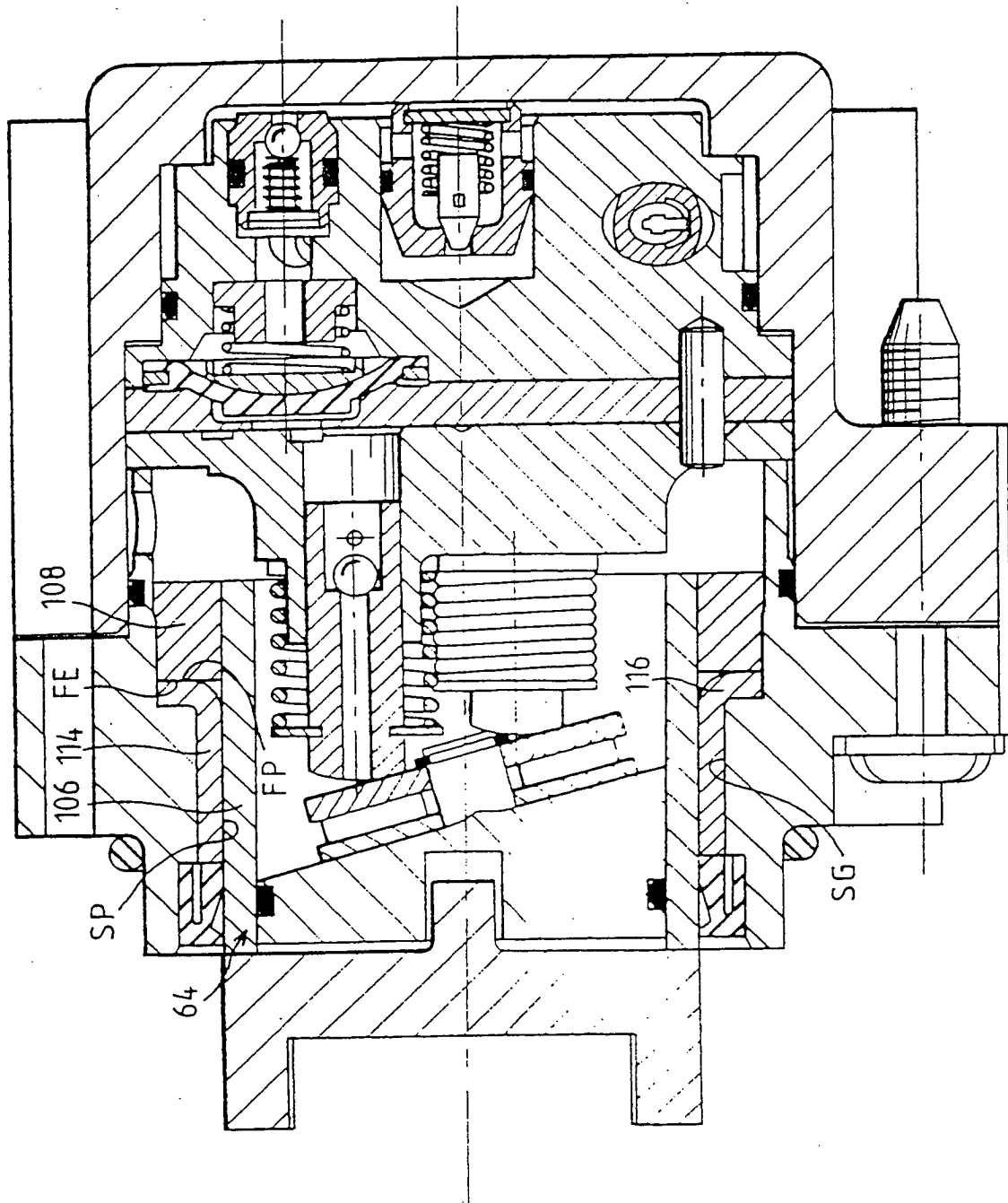


FIG. 8

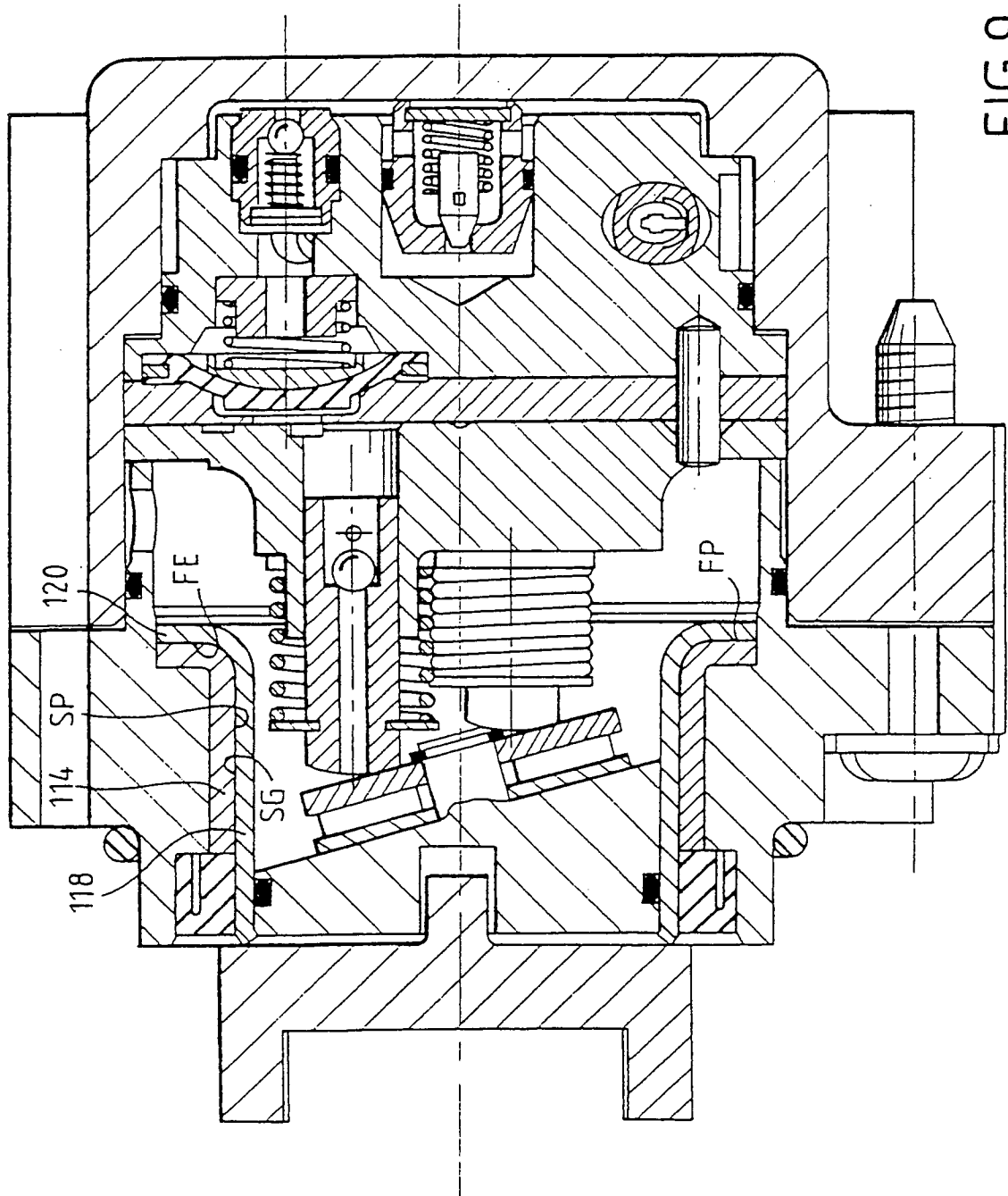


FIG.9

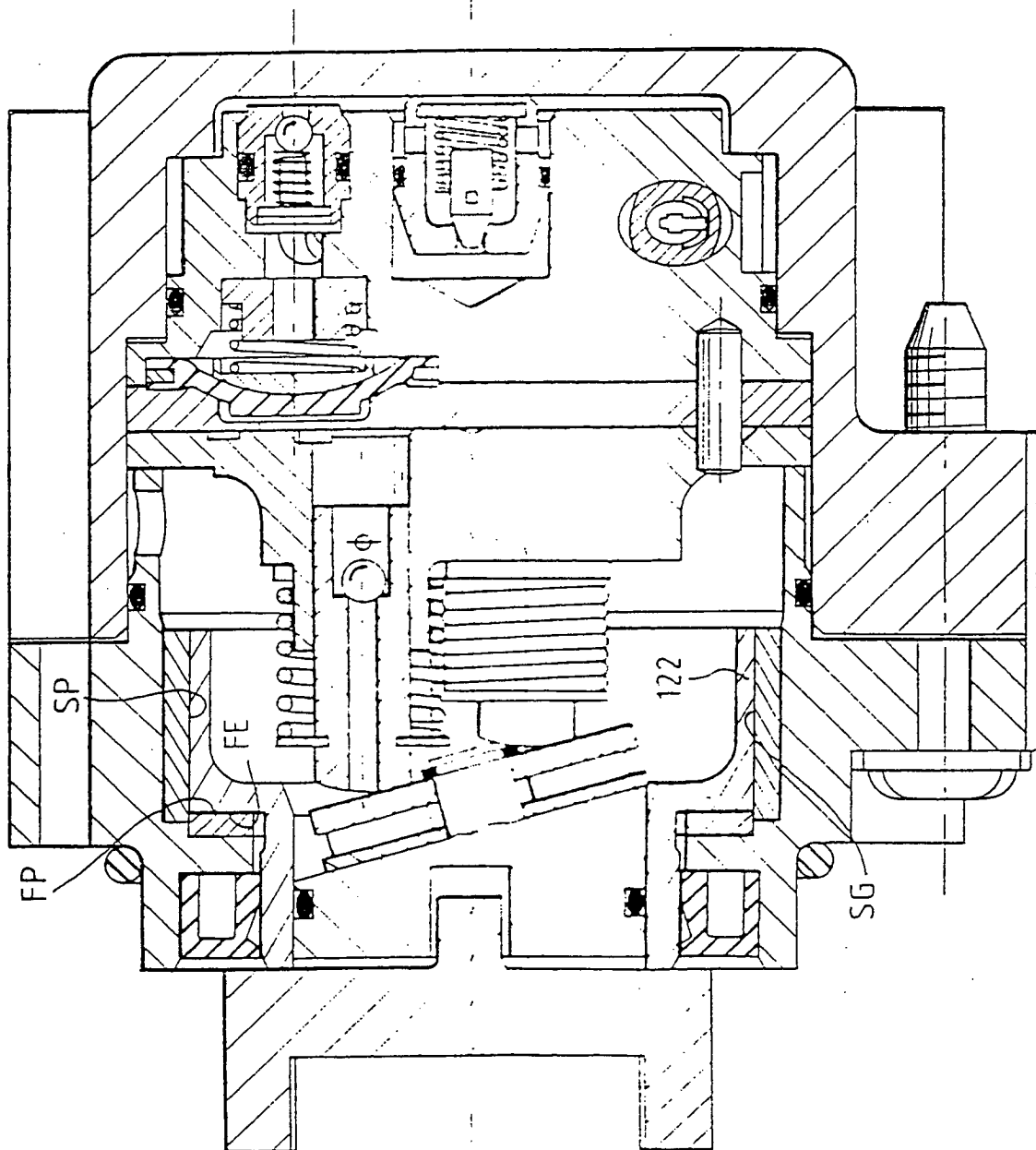


FIG.10

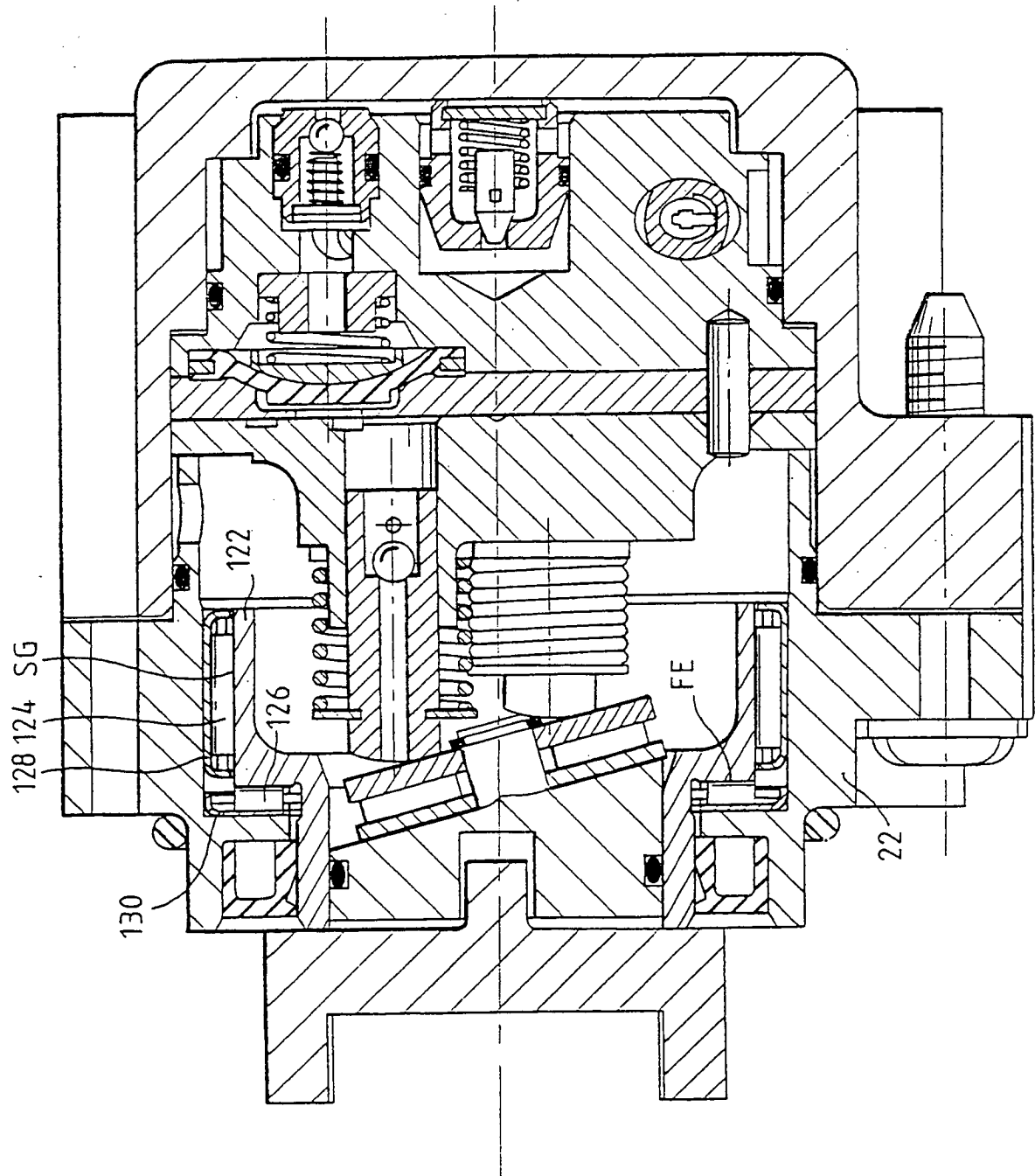


FIG.11