



(10) **DE 11 2012 004 362 B4** 2021.08.12

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 004 362.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2012/051089**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/058865**
(86) PCT-Anmeldetag: **16.08.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.04.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **31.07.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.08.2021**

(51) Int Cl.: **F01M 1/16 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
13/278,906 21.10.2011 US

(73) Patentinhaber:
Caterpillar Inc., Peoria, IL, US

(74) Vertreter:
**Kramer Barske Schmidtchen Patentanwälte PartG
mbB, 80687 München, DE**

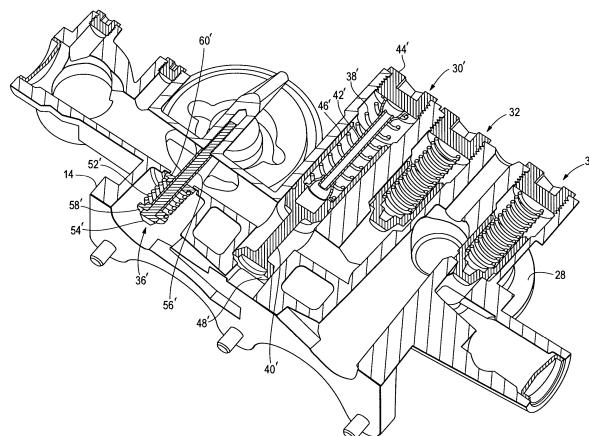
(72) Erfinder:
**Ostein, Adam William, Edelstein, III., US; Bach,
Christopher Lee, Chillicothe, III., US; Savage Jr.,
Patrick W., Washington, III., US; Graham, Curtis
John, Peoria, Ill., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	195 46 440	A1
US	2001 / 0 031 681	A1
US	2006 / 0 102 533	A1

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERSETZEN EINER ÖLDRUCKREGULIERANORDNUNG
UND EINER HOCHDRUCKENTLASTUNGSVENTILANORDNUNG**

(57) Hauptanspruch: Einbausatz zum Ersetzen einer Hauptfeder (38) und einer Spitzenbegrenzungsfeder (52) in einer Ölfilterbasis (14), wobei die Ölfilterbasis (14) ein Gehäuse (20) hat, das an einem LKW-Motorblock (10) zum Bilden eines Teils des Motorschmiersystems montierbar ist, wobei die Hauptfeder (38) ein Teil einer Öldruckregulieranordnung (30) ist, die innerhalb des Gehäuses (20) zum Regulieren des Öldrucks innerhalb eines bestimmten Bereichs, wenn sie mit dem Motorschmiersystem wirkend verbunden ist, montiert ist, wobei die Hauptfeder (38) aus einem Material besteht und eine Federkonstante hat, wobei die Spitzenbegrenzungsfeder (52) eine Federkonstante hat und ein Teil einer Hochdruckentlastungsventilanordnung (36) ist, die in dem Gehäuse (20) zum Entlasten des Öldrucks, wenn der Öldruck eine vorbestimmte Grenze überschreitet, wenn sie mit dem Motorschmiersystem wirkend verbunden ist, montiert ist, wobei der Einbausatz aufweist: eine Ersatzhauptfeder (38), die eine höhere Federkonstante hat als die Hauptfeder (38) und aus einem Material besteht, das gegen Ermüdung widerstandsfähiger als das Material der Hauptfeder (38) ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Diese Offenbarung betrifft allgemein Schmiersysteme für Verbrennungskraftmaschinen. Insbesondere betrifft die Offenbarung eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ersetzen der Öldruckregulieranordnung und der Hochdruckentlastungsanordnung in einem in Schwerlastfahrzeugen verwendeten Schmiersystem, um den Öldruck in einen bestimmten Bereich zu erhöhen.

Hintergrund

[0002] Verbrennungskraftmaschinen erfordern Schmiersysteme zum Schmieren von beweglichen Bauteilen und zum Entziehen der Wärme. Bei in Schwerlastfahrzeugen verwendeten großen Verbrennungskraftmaschinen verteilt eine Ölpumpe das Öl im gesamten Motor und durch einen auf einer Filterbasis angebrachten ÖlfILTER. Die Filterbasis kann mit einer Öldruckregulieranordnung und einer Hochdruckentlastungsanordnung ausgestattet sein.

[0003] Schwerlastmotoren, z. B. LKW-Motoren, können niedrigen Öldruck erfahren, insbesondere gegen Ende der Motorlebensdauer. Dieser niedrige Druck ist das Ergebnis eines Schmiersystems, dem die Kapazität zum Absorbieren der erhöhten Ölstromanforderungen fehlt, die durch einen normalen Motorverschleiß über die Motorlebensdauer erzeugt werden. Das Ersetzen des Motorblocks und/oder der Kurbelwelle kann zwar den Öldruck über die Minimalanforderungen bringen, jedoch ist dies sehr kostenintensiv.

[0004] Die DE 195 46 440 A1 offenbart ein Bypassventil für einen ÖlfILTER mit einstellbarem Öffnungsdruck.

[0005] Aus der US 2006 / 0 102 533 A1 ist ein ÖlfILTER mit einem Bypass bekannt, bei dem die Feder des Bypasses ersetzt werden kann, um den Ansprechdruck zu ändern.

[0006] Schließlich zeigt die US 2001 / 0 0031 681 A1 eine Ventilgruppe für ein Getriebe, bei dem Federn des Ventilsystems zum Verändern des Ansprechverhaltens getauscht werden können.

Zusammenfassung der Offenbarung

[0007] Es ist eine weniger kostenintensive Lösung des Problems des niedrigen Öldrucks entwickelt worden, bei der ein Einbausatz zum Ersetzen der ursprünglichen Öldruckreglerfeder („Hauptfeder“) durch eine neue Hauptfeder und zum Ersetzen der ursprünglichen Hochdruckentlastungsfeder („Spitzenbegrenzungsfeder“) durch eine neue Spitzenbegrenzungsfeder vorgesehen ist. Die neue Hauptfeder ist zum Erhöhen des Öldrucks steifer als die ursprüngliche Hauptfeder, ohne dass der FILTER oder das Schmiersystem übermäßig unter Druck gesetzt wird. Die neue Hauptfeder kann zum Verringern oder Begrenzen der Variabilität im Öldruck aus einem anderen Material bestehen.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Verfahren zum Erhöhen des Öldrucks in einem Schmiersystem eines Motors eines Schwerlastfahrzeugs vorgesehen. Das Schmiersystem weist eine Öldruckregulieranordnung, die in einer ÖlfILTERbasis montiert ist und eine Hauptfeder zum Regulieren des Öldrucks hat, und eine Hochdruckentlastungsventilanordnung auf, die in der ÖlfILTERbasis montiert ist und eine Spitzenbegrenzungsfeder zum Entlasten des Öldrucks hat, wenn der Druck eine bestimmte Grenze überschreitet. Das Verfahren weist die Schritte des Ersetzens der Hauptfeder durch eine Ersatzhauptfeder, die eine höhere Federkonstante hat, und des Ersetzens der Spitzenbegrenzungsfeder durch eine Ersatzspitzenbegrenzungsfeder auf, die eine höhere Federkonstante hat.

[0009] Das Verfahren kann außerdem die Schritte des Vorsehens eines Ersatzreglerventils und des Befestigens von diesem innerhalb des Gehäuses der ÖlfILTERbasis, des Bereitstellens eines aufgeweiteten Ersatzrohrs zum Halten der Ersatzhauptfeder in einem vorkomprimierten Zustand, des Einbauens des aufgeweiteten Ersatzrohrs und der Ersatzhauptfeder innerhalb des Gehäuses, so dass ein Ende des aufgeweiteten Ersatzrohrs am Ersatzreglerventil anliegt (angrenzt), und des Vorsehens eines Ersatzstopfens, der einen teilweise mit Gewinde versehenen zylindrischen Körper zum gewindemäßigen Verbinden des Ersatzstopfens mit der ÖlfILTERbasis aufweist, so dass er an einem Ende des aufgeweiteten Rohrs anliegt, und des darauf folgenden Anziehens des Ersatzstopfens mit einem bestimmten Drehmoment aufweisen.

[0010] Das Verfahren kann außerdem die Schritte des Vorsehens eines Ersatzrohrs und des Befestigens von diesem innerhalb der Ölfilterbasis, wobei das Ersatzrohr zum Aufnehmen einer Ersatzschraube einen hohlen Innenbereich hat, des Vorsehens einer zweiten Ersatzscheibe und des verschiebbaren Befestigens von dieser über das Ersatzrohr, so dass diese an der Ölfilterbasis anliegt, des Vorsehens einer Ersatzschraube mit einem teilweise mit einem Gewinde versehenen zylindrischen Körper und einem Kopf, des Vorsehens einer ersten Ersatzscheibe, die derart über der Schraube verschiebbar befestigt ist, dass diese am Kopf anliegt, des Schiebens der Ersatzspitzenbegrenzungsfeder über die Ersatzschraube und des Einbauens der Ersatzschraube innerhalb des Ersatzrohrs, so dass die Ersatzspitzenbegrenzungsfeder zwischen den zwei Ersatzscheiben geringfügig komprimiert wird und die zweite Ersatzscheibe gegen das Gehäuse vorspannt, und des Anziehens der Ersatzschraube mit einem bestimmten Drehmoment.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine teilweise Perspektivansicht eines Motorblocks und eines Schmiersystems mit einer Ölpumpe, einer Ölfilterbasis und einem Ölfilter.

Fig. 2 ist eine perspektivische Hinteransicht der Ölfilterbasis der **Fig. 1**, die von der Motorblockseite zum Freilegen der Hochdruckentlastungsventilanordnung gezeigt ist.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht der Ölfilterbasis der **Fig. 2**, die entlang der Linie 3 - 3 gemacht wurde und die die Druckreguliefederanordnung zeigt.

Fig. 4 ist eine perspektivische Vorderansicht der Ölfilterbasis der **Fig. 1**.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht der Ölfilterbasis der **Fig. 2**, die entlang der Linie 5 - 5 gemacht wurde und die die Hochdruckentlastungsventilanordnung zeigt.

Fig. 6 ist eine Perspektivansicht einer Ersatzdruckreguliefederanordnung, die in einer Ölfilterbasis eingebaut ist.

Fig. 7 ist eine Schnittansicht der Ölfilterbasis der **Fig. 6**, die die Ersatzdruckreguliefederanordnung und eine Ersatzhochdruckentlastungsventilanordnung nach dem Einbau zeigt.

Detaillierte Beschreibung

[0011] Während diese Erfindung in verschiedenen Formen dargestellt werden kann, sind eine oder mehrere Ausführungsformen in den Figuren gezeigt und werden hierin genau beschrieben, mit dem Verständnis, dass diese Offenbarung als Veranschaulichung der Prinzipien der Erfindung gedacht ist und nicht dazu gedacht ist, die Erfindung auf die dargestellten Ausführungsformen zu begrenzen.

[0012] Die **Fig. 1** zeigt ein an einem Motorblock **10** angebrachtes Schmiersystem mit einer Ölpumpe **12**, einer Ölfilterbasis **14** und einem Ölfilter (mit gestrichelten Linien dargestellt). Die Ölpumpe **12** fördert Öl vom Motorblock **10** in die Ölfilterbasis **14** und nach oben durch einen an der Ölfilterbasis **14** angebrachten Ölkühler (nicht gezeigt). Nach dem Kühlen tritt das Öl wieder in die Ölfilterbasis **14** ein und strömt durch den Ölfilter, bevor es auf seinem Weg zurück in den Motorblock **10** erneut in die Ölfilterbasis **14** eintritt.

[0013] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** und **Fig. 4** werden die Ölwege durch die Ölfilterbasis **14** im Detail beschrieben. Öl von der Ölpumpe **12** tritt, wie durch einen Pfeil A gezeigt, durch einen ersten Einlass in die Ölfilterbasis **14** ein und tritt, wie durch den Pfeil B gezeigt, in den Ölkühler ein. Öl vom Ölkühler tritt, wie durch den Pfeil C gezeigt, wieder in die Ölfilterbasis **14** und dann, wie durch den Pfeil D gezeigt, in den Ölfilter ein. Gefiltertes Öl tritt, wie durch den Pfeil F gezeigt, auf seinem Rückweg in den Motorblock **10** in die Ölfilterbasis **14** ein, wie durch den Pfeil E gezeigt.

[0014] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** weist die Ölfilterbasis **14** ein Gehäuse **20**, Ölkühlerbefestigungsplatten **26**, eine nach unten gerichtete Ölfilterbefestigungsplatte **28**, eine Druckreguliefederanordnung **30**, eine Kühlerbypassventilanordnung **32**, eine Motorfilterbypassanordnung **34** und eine Hochdruckentlastungsventilanordnung **36** auf.

[0015] Die Druckreguliefederanordnung **30** weist, wie am besten in der **Fig. 3** gezeigt, eine Hauptfeder **38**, ein Reglerventil **40**, ein aufgeweitetes Rohr **42** und einen Stopfen **44** auf. Die Hauptfeder **48** besteht typischerweise aus einem Stahldraht, einer kohlenstoffreichen Stahlliegierung, mit einem üblichen Drahtdurchmesser von 2,49 mm. In einem bestimmten Motor weist die Hauptfeder **38** 18,05 Windungen, eine feste (komprimierte) Größe von 45,426 mm und eine freie (unkomprimierte) Höhe von 124,71 mm auf. Das distale Ende der Hauptfeder **38**

(dem Motorblock am nächstliegenden) wirkt auf (drückt gegen) das Reglerventil **40** und das proximale Ende drückt gegen den Stopfen **44**.

[0016] Das Reglerventil **40** weist ein im Wesentlichen zylindrisches, hohles Federgehäuse **46** auf, das durch einen Stiel **50** mit einem Ventilsitz **48** verbunden ist. Die Hauptfeder **38** passt teilweise ins Gehäuse **46** und drückt in der Nähe des Stiels **50** gegen das Gehäuse **46**, wodurch sie den Ventilsitz **48** gegen das Filterbasisgehäuse **20** vorspannt. Ein O-Ring (nicht gezeigt) passt in eine in der Außenfläche des Reglerventils **40** gebildete Umfangsnut **59** und berührt die zylindrische ÖlfILTERgehäusewand zum Vorsehen einer Gleitdichtung.

[0017] Das aufgeweitete Rohr **42** weist ein Mittelrohr und aufgeweitete, glockenförmige Enden auf und dient zum Halten der Hauptfeder **38** in einem vorkomprimierten Zustand, um die Montage zu erleichtern. Die aufgeweiteten, glockenförmigen Enden sind verschiebbar mit dem Mittelrohr zum Ermöglichen einer Kompression und Expansion der Hauptfeder **38** während dem Motorbetrieb in Erwidern des Öldrucks verbunden. Im eingebauten Zustand liegt das proximale Ende des aufgeweiteten Rohrs **42** (vom Motorblock **10** am weitesten entfernt) am Stopfen **44** und das distale Ende des aufgeweiteten Rohrs **42** am Reglerventil **40** an.

[0018] Der Stopfen **44** hat einen zylindrischen Körper, der teilweise mit einem Gewinde versehen ist. Ein O-Ring **45** ist um den Außendurchmesser des Körpers zum Vorsehen einer Öl-Dichtung mit dem ÖlfILTERbasisgehäuse **20** eingepasst.

[0019] Während dem Motorbetrieb bewegt sich das Reglerventil **40** zum Regulieren des Öldrucks in Erwidern auf den sich ändernden Öldruck, die Kompressionen und die Expansionen der Hauptfeder **38**. Wenn sich der Ventilsitz **48** öffnet, wird Öl vom Motorblock **10** durch einen Durchgang in der ÖlfILTERbasis **14** abgeleitet, wo es sich mit Öl von der Ölpumpe **12** mischt, bevor es in den Ölkühler (nicht gezeigt) eintritt. Typischerweise ist der Ventilsitz **48** während dem Leerlaufbetrieb geschlossen, öffnet sich, wenn die Motorgeschwindigkeit ungefähr 1.000 U/min erreicht und bewegt sich während dem Betrieb zum Regulieren des Öldrucks hin und her.

[0020] Wie in der **Fig. 5** gezeigt, weist die Hochdruckentlastungsventilanordnung **36** eine Spitzenbegrenzungsfeder **52**, eine Schraube **54**, ein Rohr **56**, eine erste Scheibe **58** und eine zweite Scheibe **60** auf. Die Schraube **54** hat einen zylindrischen Körper mit einem mit einem Gewinde versehenen (distalen) Ende **55** und einen Kopf **57**. Das hohle zylindrische Rohr **56** ist innerhalb der ÖlfILTERbasis **14** auf der Seite der ÖlfILTERbasis **14**, die auf den Motorblock **10** gerichtet ist, aufnehmbar und ist zum Aufnehmen der zweiten Scheibe **60** ausgebildet. Die Spitzenbegrenzungsfeder **52** und die erste Scheibe **58** können über das Rohr **56** oder den Schraubkörper mit der am Schraubenkopf **57** anliegenden ersten Scheibe **58** verschiebbar aufgenommen werden. Die Schraube **54** kann in das hohle Rohr **56** eingesetzt und gewindemäßig mit der ÖlfILTERbasis **14** verbunden werden. Mit der an der ÖlfILTERbasis **14** befestigten Schraube **54** wird die Spitzenbegrenzungsfeder **52** geringfügig zwischen den zwei Scheiben **58**, **60** komprimiert.

[0021] Die Spitzenbegrenzungsfeder **52** spannt die zweite Scheibe **60** (die als Ventilsitz wirkt) gegen das Filterbasisgehäuse **20** vor. Während dem Motorbetrieb ist die zweite Scheibe **60** für gewöhnlich in dieser geschlossenen Position. Das durch die ÖlfILTERbasis **14** strömende Öl übt einen Druck auf die der Spitzenbegrenzungsfeder **52** abgewandte Seite der zweiten Scheibe **60** aus. Wenn der Motoröldruck eine vorbestimmte Grenze überschreitet, öffnet das Öl die zweite Scheibe **60** gewaltsam, komprimiert die Spitzenbegrenzungsfeder **52** und erzeugt eine ringförmige Öffnung, durch die Öl vom Motorschmiersystem in die Ölwanne abgeleitet werden kann. Dieses Ölhochdruckphänomen kann bei sehr kalten Bedingungen auftreten, wenn das Öl kalt und relativ dick ist.

[0022] Schwerlastfahrzeugmotoren und Off-Road-Fahrzeugmotoren können gegen Ende der Motorlebensdauer niedrigen Öldruck erfahren. Dieser niedrige Druck ist das Ergebnis eines Schmiersystems, dem die Kapazität zum Absorbieren erhöhter Ölstromanforderungen, die über die Motorlebensdauer durch normalen Motorverschleiß erzeugt werden, fehlt. Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist ein Einbausatz zum Ersetzen der Öldruckreglerhauptfeder **38** durch eine Ersatzhauptfeder **38'** und zum Ersetzen der Spitzenbegrenzungsfeder **52** durch eine Ersatzspitzenbegrenzungsfeder **52'** vorgesehen.

[0023] Der Einbausatz kann eine Ersatzdruckregulierfederanordnung **30'** und eine Ersatzhochdruckentlastungsventilanordnung **36'** aufweisen. Wie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt, kann die Ersatzdruckregulierfederanordnung **30'** die Ersatzhauptfeder **38'**, ein Ersatzreglerventil **40'**, ein aufgeweitetes Ersatzrohr **42'**, einen Ersatzstopfen **44'** und einen Ersatz-O-Ring **45'** aufweisen. In einer beispielhaften Ausführungsform ist die Ersatzhauptfeder **38'** ungefähr zehn Mal steifer (und hat somit eine höhere Federkonstante) als die ursprüngliche (ersetzte) Hauptfeder **38** und kann zum Standhalten der Ermüdung und Begrenzen der Öldruckschwankungen

während dem Betrieb aus einem anderen Material (beispielsweise einem Chrom-Silizium-Federstahl) bestehen. Die Ersatzhauptfeder **38'** sollte derart ausgebildet sein, dass sie den Ölfiter oder das Schmiersystem nicht mit Überdruck beaufschlagt.

[0024] Die folgende Tabelle A ist ein Vergleich von Spezifikationen zwischen einer beispielhaften ursprünglichen Hauptfeder **38** und einer beispielhaften Ersatzhauptfeder **38'**. Die Ersatzhauptfeder **38'** ist, wie durch die höhere Last bei gleicher Federkompression (96,2 mm) angezeigt, steifer als die ursprüngliche Hauptfeder **38**.

Tabelle A

	Ursprüngliche Hauptfeder	Ersatzhauptfeder
Material	Stahldraht	Chrom-Silizium
Drahtdurchmesser, mm	2,49	2,49
Gesamtwindungen	18,05	16,58
Last bei 96,52 mm (N)	92,19	109,5

[0025] Der Ersatz der Spitzenbegrenzungsfeder **52** zusätzlich zu der Hauptfeder **38**, und in einigen Fällen der Ersatz beider Anordnungen **30**, **36**, kann notwendig sein, weil sie Öl in die Ölwanne ablassen wird, wenn die Spitzenbegrenzungsfeder **52** nicht genügend steif ist, wodurch die durch das Ersetzen der Hauptfeder **38** erreichte Druckverstärkung reduziert wird.

[0026] Die **Fig. 7** zeigt beide Ersatzfederanordnungen **30'**, **36'** nach dem Einbau. Die Ersatzhochdruckentlastungsventilanordnung **36'** kann eine Ersatzspitzenbegrenzungsfeder **52'**, eine Ersatzschraube **54'**, ein Ersatzrohr **56'**, eine erste Ersatzscheibe **58'** und eine zweite Ersatzscheibe **60'** aufweisen. Die Ersatzspitzenbegrenzungsfeder **52'** kann, wie die Ersatzhauptfeder **38'**, eine höhere Federkonstante (d. h. sie ist steifer) als die ursprüngliche Spitzenbegrenzungsfeder **52** aufweisen.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zum Ersetzen einer Haupt(Öldruckregulier)feder **38** durch eine Ersatzhauptfeder **38'** und zum Ersetzen einer Spitzenbegrenzungsfeder **52** (zur Hochdruckentlastung) durch eine Ersatzspitzenbegrenzungsfeder **52'** vorgesehen. Ein beispielhaftes Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

Ersetzen der Druckreguliefederanordnung **30**:

Schritt 1: langsames Entfernen der Druckreguliefederanordnung **30** aus der Ölfiterbasis durch Entfernen des Stopfens **44** und Herausziehen der restlichen Anordnung **30**.

Schritt 2: Platzieren des Ersatz-O-Rings **45'** auf dem Ersatzstopfen **44'**.

Schritt 3: Einbauen der Ersatzfederanordnung **30'** in der Ölfiterbasis **14**.

Schritt 4: Anziehen des Ersatzstopfens **44'** mit einem bestimmten Drehmoment.

Ersetzen der Hochdruckentlastungsventilanordnung **36**:

Schritt 1: Entfernen der Schraube **54** unter Verwendung eines Steckschlüssels und Entfernen der restlichen Hochdruckentlastungsventilanordnung **36**.

Schritt 2: Einbauen der Ersatzhochdruckentlastungsventilanordnung **36'** in der Ölfiterbasis **14**.

Schritt 3: Einbauen der Ersatzschraube **54'**.

Schritt 4: Anziehen der Ersatzschraube **54'** mit dem bestimmten Drehmoment, bevorzugt 12 ± 3 Newtonmeter.

BEISPIEL

[0028] Die Tabelle B zeigt den Anstieg des Öldrucks, der nach dem Ersetzen der alten (ursprünglichen) Hauptfeder **38** und Spitzenbegrenzungsfeder **52** durch eine Ersatzhauptfeder **38'** und eine Ersatzspitzenbegren-

zungsfeder **52'** erreicht wird. Wenn der Motor betrieben wird, steigt der Öldruck entweder vor oder nach dem Ersetzen der Federn **38, 52** rasch bis ungefähr 1300 U/min an, bevor er gleich bleibt. Das Ersetzen der Federn **38, 52** hat zu einem Anstieg des Öldrucks über fast den gesamten Motorgeschwindigkeitsbereich geführt, wobei die größten Anstiege (von über 10 %) im Bereich von 900 bis ungefähr 1800 U/min aufgetreten sind. Beispielsweise hat sich der Öldruck bei 900 U/min (untere Leerlaufdrehzahl) von 19 psi auf 24 psi erhöht.

Tabelle B

Motorgeschwindigkeit (U/min)	Öldruck mit Ersatzfedern (psi)	Öldruck mit alten Federn (psi)	prozentuale Erhöhung des Öldrucks
700	16	18	-12,50
800	20	18	10,00
900	24	19	20,83
1000	28	22	21,43
1300	36	30	16,67
1500	37	32	13,51
1700	39	35	10,26
1800	40	36	10,00
2000	41	39	4,88

[0029] Es versteht sich, dass die oben beschriebenen Ausführungen der Erfindungen lediglich bestimmte Beispiele sind, die zum Darstellen der Prinzipien der Erfindung dienen. Es werden Modifikationen und alternative Ausführungsformen der Erfindung in Betracht gezogen, die vom Schutzbereich der durch die vorhergehenden Lehren und die beigefügten Ansprüche definierten Erfindung nicht abweichen. Es ist angedacht, dass die Ansprüche all diejenigen Modifikationen und alternativen Ausführungsformen abdecken, die in ihren Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Einbausatz zum Ersetzen einer Hauptfeder (38) und einer Spitzenbegrenzungsfeder (52) in einer Ölfilterbasis (14), wobei die Ölfilterbasis (14) ein Gehäuse (20) hat, das an einem LKW-Motorblock (10) zum Bilden eines Teils des Motorschmiersystems montierbar ist, wobei die Hauptfeder (38) ein Teil einer Öldruckregulieranordnung (30) ist, die innerhalb des Gehäuses (20) zum Regulieren des Öldrucks innerhalb eines bestimmten Bereichs, wenn sie mit dem Motorschmiersystem wirkend verbunden ist, montiert ist, wobei die Hauptfeder (38) aus einem Material besteht und eine Federkonstante hat, wobei die Spitzenbegrenzungsfeder (52) eine Federkonstante hat und ein Teil einer Hochdruckentlastungsventilanordnung (36) ist, die in dem Gehäuse (20) zum Entlasten des Öldrucks, wenn der Öldruck eine vorbestimmte Grenze überschreitet, wenn sie mit dem Motorschmiersystem wirkend verbunden ist, montiert ist, wobei der Einbausatz aufweist:

eine Ersatzhauptfeder (38), die eine höhere Federkonstante hat als die Hauptfeder (38) und aus einem Material besteht, das gegen Ermüdung widerstandsfähiger als das Material der Hauptfeder (38) ist.

2. Einbausatz nach Anspruch 1, wobei die Ersatzhauptfeder (38) aus einer Chrom-Silizium-Stahllegierung besteht.

3. Einbausatz nach Anspruch 1, ferner mit:
einer Ersatzspitzenbegrenzungsfeder (52), die eine höhere Federkonstante hat als die Spitzenbegrenzungsfeder (52).

4. Einbausatz nach Anspruch 1, ferner mit:
einem innerhalb des Gehäuses (20) montierbaren Ersatzreglerventil (40),
einem Ersatzstopfen (44), der einen teilweise mit einem Gewinde versehenen zylindrischen Körper zum gewindemäßigen Verbinden des Ersatzstopfens (44) mit der Ölfilterbasis (14) aufweist, und
einem aufgeweiteten Ersatzrohr (42) zum Halten der Ersatzhauptfeder (38) in einem vorkomprimierten Zustand und mit gegenüberliegenden Enden, die zum Anliegen am Ersatzreglerventil (40) bzw. am Ersatzstopfen (44) ausgebildet sind, wenn dieses eingebaut ist.

5. Einbausatz nach Anspruch 4, ferner mit:

einer Ersatzschraube (54) mit einem teilweise mit einem Gewinde versehenen zylindrischen Körper und einem Kopf, wobei die Ersatzschraube (54) gewindemäßig an der Ölfilterbasis (14) montierbar ist, einem Ersatzrohr (56), das innerhalb der Ölfilterbasis (14) aufnehmbar ist und einen hohlen Innenbereich zum Aufnehmen der Ersatzschraube (54) aufweist, einer ersten Ersatzscheibe (58), die verschiebbar über den Schraubenkörper montierbar ist, so dass sie am Kopf anliegt, und einer zweiten Ersatzscheibe (60), die verschiebbar über das Ersatzrohr (56) montierbar ist, so dass sie an der Ölfilterbasis (14) zum Bilden einer Dichtung dazwischen anliegt, wobei die Ersatzspitzenbegrenzungsfeder (52) verschiebbar über dem Austauschrohr (56) aufgenommen werden kann, so dass sie geringfügig zwischen den zwei Ersatzscheiben (58, 60) komprimiert wird und die zweite Ersatzscheibe (60) gegen das Gehäuse (20) vorspannt.

6. Verfahren zum Erhöhen des Öldrucks in einem Schwerlastfahrzeug-Motorschmiersystem, das eine Öl-druckregulieranordnung (30), die in einer Ölfilterbasis (14) angebracht ist und eine Hauptfeder (38) zum Regulieren des Öldrucks hat, und eine Hockdruckentlastungsventilanordnung (36) aufweist, die in der Ölfilterbasis (14) angebracht ist und eine Spitzenbegrenzungsfeder (52) zum Entlasten des Öldrucks hat, wenn dieser eine bestimmte Grenze überschreitet, wobei die Hauptfeder (38) eine Federkonstante hat, wobei die Spitzenbegrenzungsfeder (52) eine Federkonstante hat, wobei das Verfahren die Schritte aufweist: Ersetzen der Hauptfeder (38) durch eine Ersatzhauptfeder (38), die eine höhere Federkonstante hat als die Hauptfeder (38).

7. Verfahren nach Anspruch 6, ferner mit dem Schritt:

Ersetzen der Spitzenbegrenzungsfeder (52) durch eine Ersatzspitzenbegrenzungsfeder (52), die eine höhere Federkonstante hat als die Spitzenbegrenzungsfeder (52).

8. Verfahren nach Anspruch 7, ferner mit den Schritten:

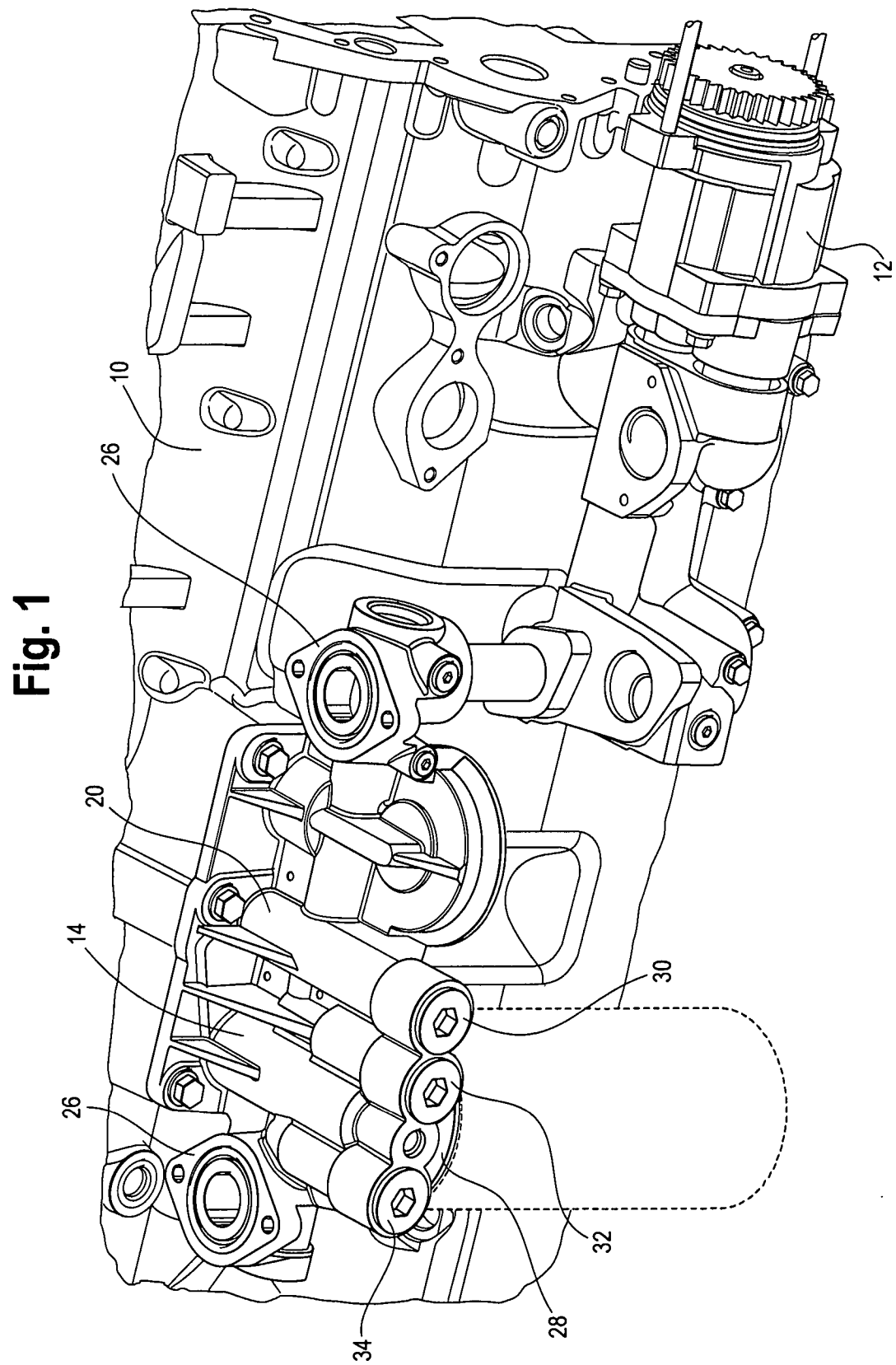
Vorsehen eines Ersatzreglerventils (40) und Montieren desgleichen innerhalb des Gehäuses (20), Vorsehen eines aufgeweiteten Ersatzrohrs (42) zum Halten der Ersatzhauptfeder (38) in einem vorkomprimierten Zustand, Einbauen des aufgeweiteten Ersatzrohrs (42) und Ersetzen der Hauptfeder (38) innerhalb des Gehäuses (20), so dass ein Ende des aufgeweiteten Ersatzrohrs (42) am Ersatzreglerventil (40) anliegt, und Vorsehen eines Ersatzstopfens (44), der einen teilweise mit einem Gewinde versehenen zylindrischen Körper zum gewindemäßigen Verbinden des Ersatzstopfens (44) mit der Ölfilterbasis (14) aufweist, so dass dieser an einem Ende des aufgeweiteten Rohrs (42) anliegt, und darauffolgendes Anziehen des Ersatzstopfen (44) mit einem bestimmten Drehmoment.

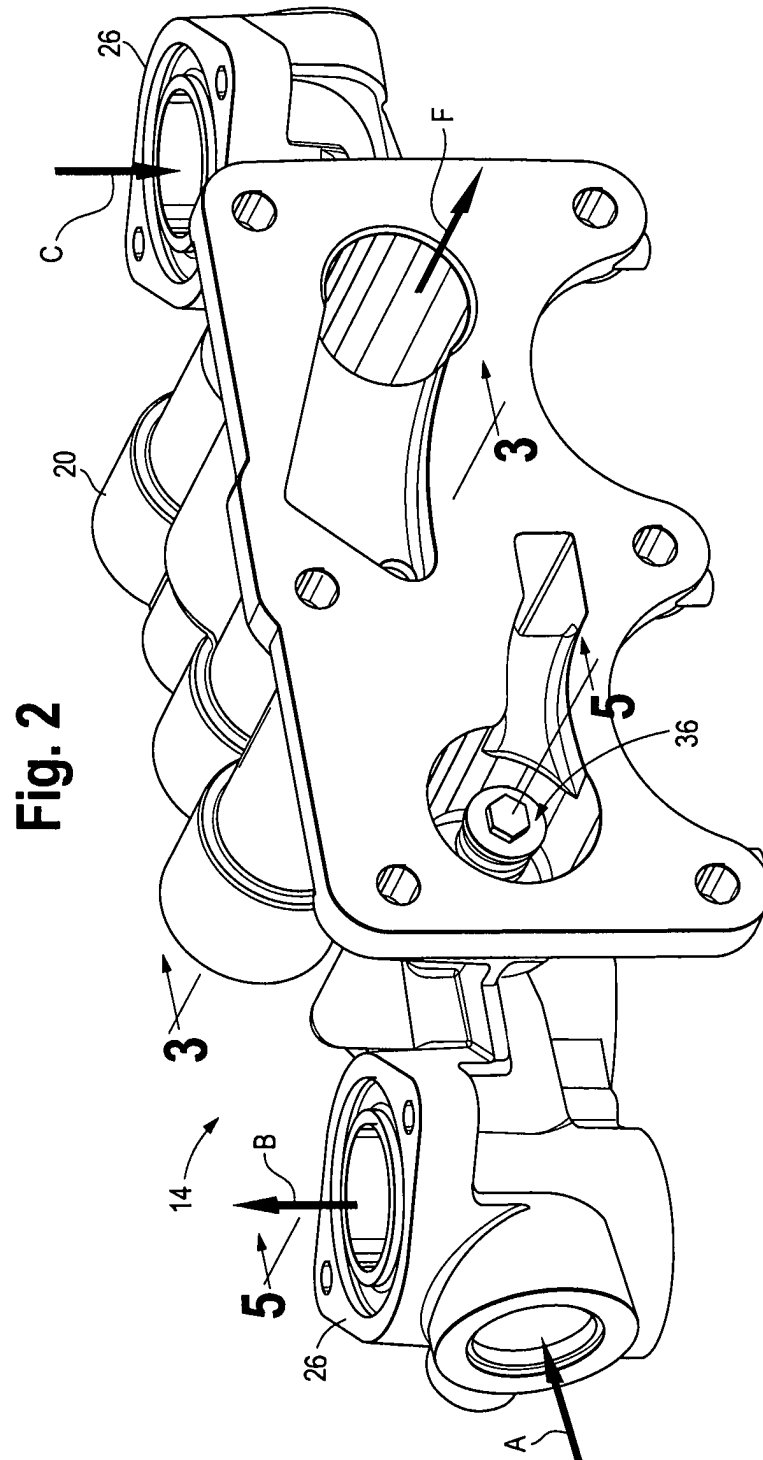
9. Verfahren nach Anspruch 8, ferner mit den Schritten:

Vorsehen eines Ersatzrohrs (56) und Montieren desgleichen innerhalb der Ölfilterbasis (14), wobei das Ersatzrohr (56) einen hohlen Innenbereich zum Aufnehmen einer Ersatzschraube (54) aufweist, Vorsehen einer zweiten Ersatzscheibe (60) und verschiebbares Montieren dergleichen über das Ersatzrohr (56), so dass diese an der Ölfilterbasis (14) anliegt, Vorsehen einer Ersatzschraube (54), die einen teilweise mit einem Gewinde versehenen zylindrischen Körper und einen Kopf aufweist, Vorsehen einer ersten Ersatzscheibe (58), die über den Schraubenkörper verschiebbar montiert ist, so dass diese am Kopf anliegt, Schieben der Ersatzspitzenbegrenzungsfeder (52) über die Ersatzschraube (54) und Einbauen der Ersatzschraube (54) im Inneren des Ersatzrohrs (56), so dass die Spitzenbegrenzungsfeder (52) zwischen den zwei Ersatzscheiben (58, 60) geringfügig komprimiert wird und die zweite Ersatzscheibe (60) gegen das Gehäuse (20) vorspannt, und Anziehen der Ersatzschraube (54) mit einem bestimmten Drehmoment.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





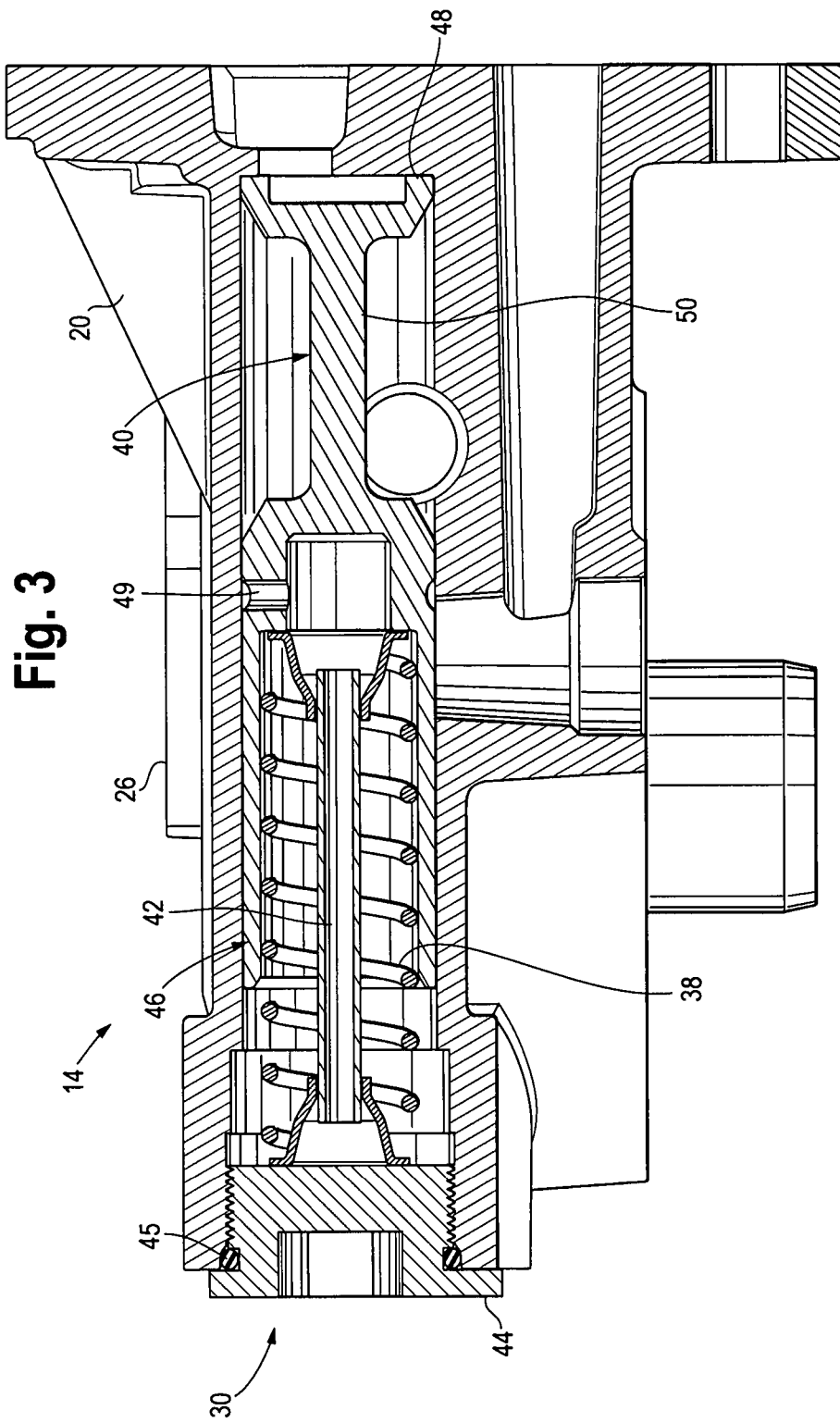


Fig. 4

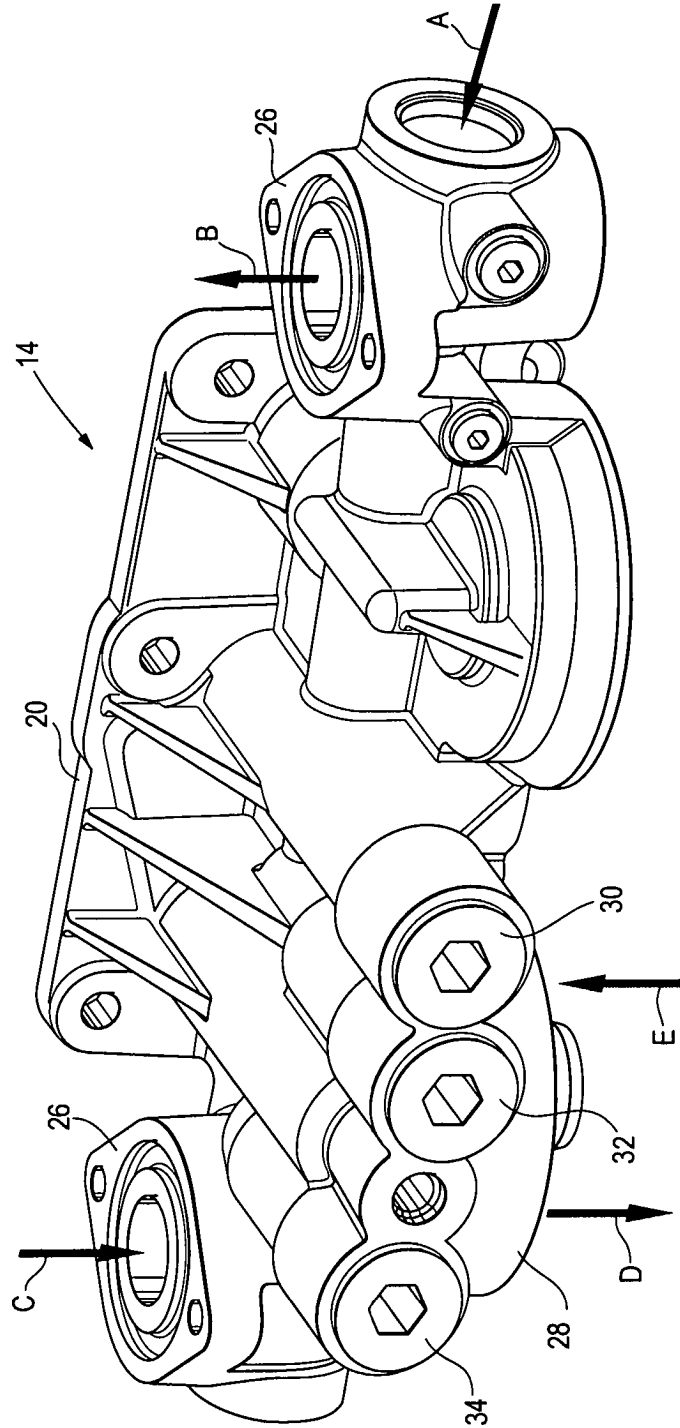


Fig. 5

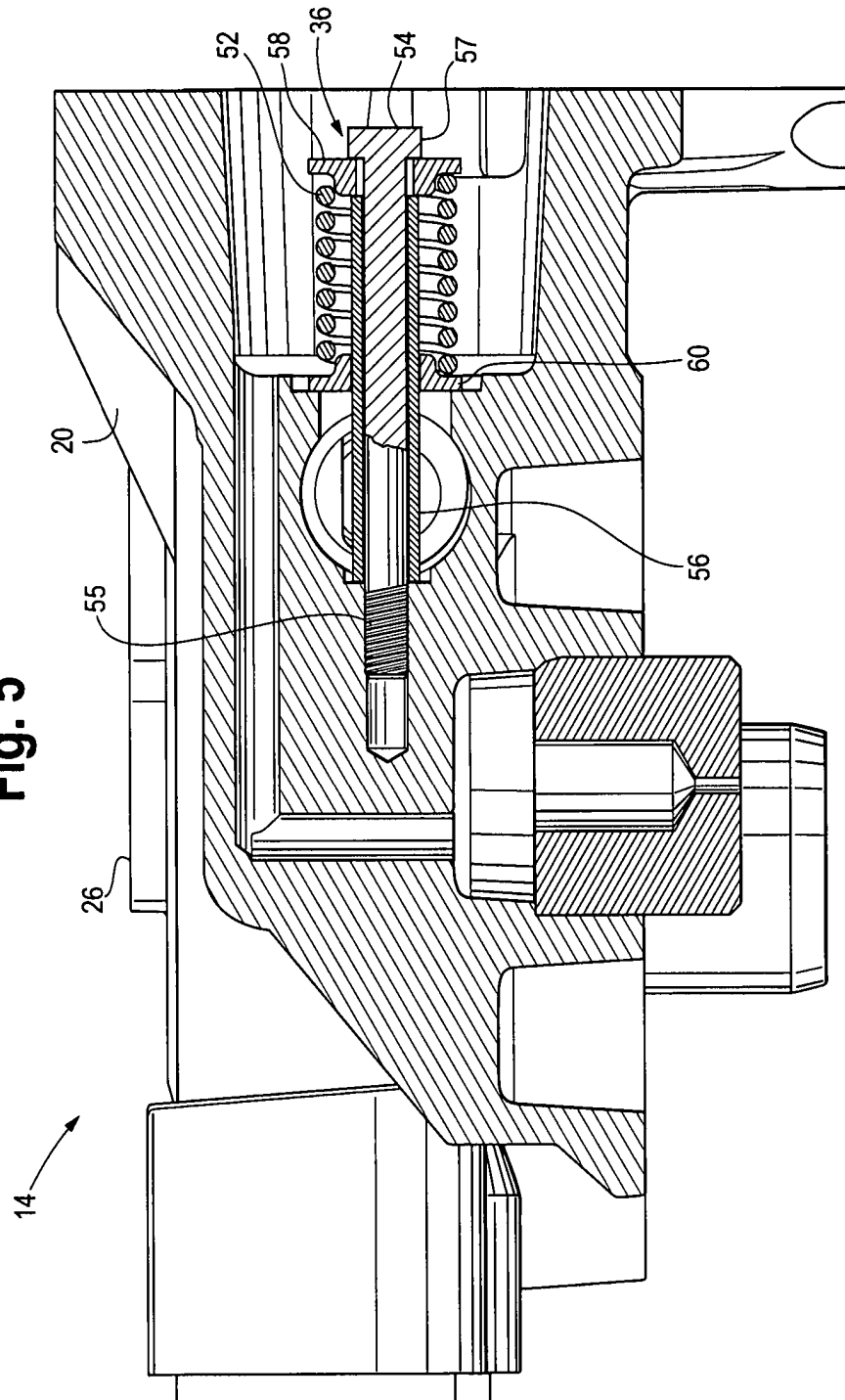


Fig. 6

