

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88109629.1

51 Int. Cl.4: **F02M 59/44 , F02M 59/24**

22 Anmeldetag: 16.06.88

30 Priorität: 25.07.87 DE 3724662

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.89 Patentblatt 89/05

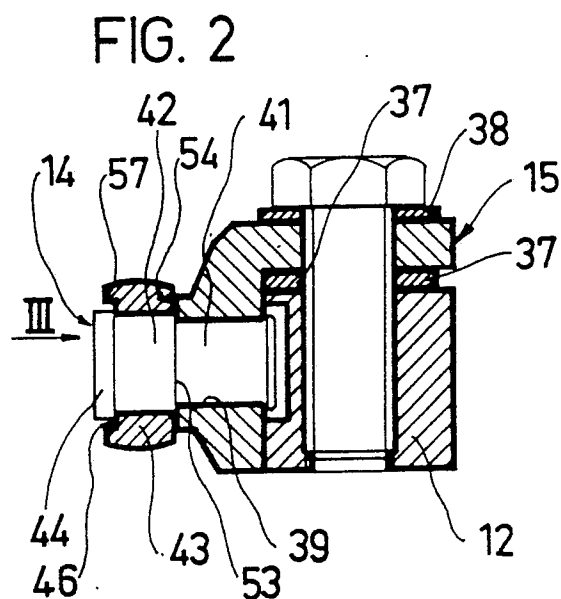
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

72 Erfinder: **Eckell, Wolfgang**
Zollernstrasse 8
D-7250 Leonberg 5(DE)
Erfinder: **Güntert, Josef**
Bergheimer Weg 25
D-7016 Gerlingen(DE)
Erfinder: **Häfele, Walter**
Bruckstrasse 30
D-7012 Fellbach(DE)
Erfinder: **Krämer, Manfred, Dipl.-Ing.**
Paradiesweg 25
D-7141 Schwieberdingen(DE)
Erfinder: **Kuhn, Uwe**
Kurze Strasse 1
D-7434 Riederich(DE)
Erfinder: **Warga, Johann**
Tammer Strasse 44
D-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)

54 **Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.**

57 Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit insbesondere mehreren in Reihe angeordneten Pumpenelementen, deren Förderbeginn durch je einen auf den Pumpenkolben axial verschiebbaren Steuerschieber und durch Steuerung von Entlastungskanälen der Pumpenarbeitsräume, wobei der Steuerschieber über eine Verdrehwelle (12) betätigt wird, indem jeweils ein Verstellbolzen (14) eines mit der Verdrehwelle (12) verbundenen Reiters (15) in eine Quernut des Steuerschiebers greift, wobei der Verstellbolzen (14) einen zylindrischen Abschnitt (42) und einen auf diesem gelagerten Gleitschuh (43) aufweist, und wobei der Gleitschuh (43) durch einen Kopf (44) des Verstellbolzens (14) gegen axiales Verschieben gesichert ist.



EP 0 301 222 A2

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Derartige Kraftstoffeinspritzpumpen, die meist als Mehrzylinderpumpen mit einer Reihe von Pumpenelementen ausgebildet sind, weisen vor allem das Problem der exakten Zuordnung der einzelnen Steuerschieber auf, wenn diese durch die Verdrehwelle zur Änderung von Spritzzeitpunkt oder Einspritzmenge gemeinsam verstellt werden. Bereits geringe Unterschiede in der Verstellung der einzelnen Steuerschieber beim Betätigen durch die Verdrehwelle können zu erheblichen Fehlern bei der Spritzbeginn- oder Spritzmengesteuerung des Kraftstoffes führen, was zu unrundem Lauf der Brennkraftmaschine führen kann oder zu Abweichungen von der vorgesehenen Drehzahl.

Derartige Unterschiede können allein auf einem unterschiedlichen axialen Spiel der einzelnen Gleitschuhe auf den einzelnen zylindrischen Zapfen beruhen. Je nach Spiel und je nach Drehlage der Verdrehwelle kann der Gleitschuh entweder seine äußerste oder innerste Lage einnehmen, die das axiale Spiel zuläßt, wobei jeweils die Linienberührung zwischen Gleitschuh und entsprechender Begrenzungsfläche der Quernut des Steuerschiebers einmal weiter innen und einmal weiter außen vorhanden ist mit dem Ergebnis, daß der wirksame Hebelarm zwischen dieser Berührungslinie und der Achse der Drehwelle bei den einzelnen Verstellbolzen entsprechende unkontrollierte Unterschiede aufweist, die zu den oben genannten Fehlern führen können.

Eine gewünschte Verringerung des axialen Spiels darf jedoch nicht einhergehen mit einer entsprechenden Reduzierung des Verdrehspiels des Gleitschuhs auf dem zylindrischen Zapfen. Nur durch dieses Verdrehspiel ist eine linienförmige Berührung bei der Stellkraftübertragung von der Verdrehwelle auf den Steuerschieber möglich. Nur durch die linienförmige Kraftübertragung kann die Abnutzung verringert werden und die Qualität der Steuerung auch bei langen Betriebszeiten erhalten bleiben.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der Gleitschuh aufgrund der durch die Lage des Kopfes definierten Länge des zylindrischen Zapfens

axial in sehr engen Toleranzen geführt und axial gesichert ist, ohne daß deshalb seine Verdrehbeweglichkeit eingeschränkt ist. Hierdurch wird erreicht, daß die Berührungslinie zwischen Gleitschuh und der entsprechenden Quernutfläche je nach Drehlage der Verdrehwelle stets an der gleichen Stelle ist, so daß auch eine exakte Wiederholbarkeit der einzelnen Steuerstellungen in Abhängigkeit einer vorgegebenen Drehlage gewährleistet ist. Durch eine bessere axiale Führung wird auch verhindert, daß durch Hin- und Herrutschen des Gleitschuhs ein Ausschlagen in den Endstellungen und damit ein Vergrößern möglicher Fehler eintreten kann. Der Gleitschuh kann auf der den Kopf des Verstellbolzens abgewandten Stirnseite beispielsweise durch einen auf dem Verstellbolzen vorhandenen und den zylindrischen Zapfen axial begrenzenden Bund geführt sein oder durch eine sonstige den zylindrischen Zapfen axial begrenzende Einrichtung wie beispielsweise einem Befestigungsteil zwischen Verstellbolzen und Verdrehwelle.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Kopf mindestens eine seitliche Abflachung auf, wodurch eine Führungsfläche gewonnen wird.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auf der dem Pumpenkolben zugewandten Stirnseite des Gleitschuhs mindestens eine Erhebung vorhanden, die mit der Abflachung des Kopfes eine, ein begrenztes Verdrehspiel zulassende, Verdrehsicherung des Gleitschuhs auf dem zylindrischen Zapfen bildet. Erfindungsgemäß können in der Art zwei seitliche Abflachungen vorhanden sein, die mit entsprechend zwei Erhebungen auf der Stirnseite des Gleitschuhs zusammenwirken, so daß der Kopf des Verstellbolzens als Zweikantverdrehfixierung für den Gleitschuhs dient. Diese Fixierung ermöglicht eine Verdrehbewegung des Gleitschuhs auf dem zylindrischen Zapfen in Abhängigkeit der Breite des Spaltes zwischen den Abflachflächen und der diesen zugewandten Flächen an der Erhebung. Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Kopf mindestens eine, den Zapfen radial überschreitende Ausladung auf, die schmaler ist als der Zapfendurchmesser und wobei die zentrale Bohrung im Gleitschuh eine radiale Aufweitung aufweist, so daß der Gleitschuh über die Ausladung auf den Verstellbolzen aufsteckbar und durch Verdrehen um einen bestimmten Winkel auf dem Zapfen durch die nun hintergreifende Ausladung axial sicherbar ist. Der Kopf ist bevorzugt zweiseitig bis zu einem entsprechend der zwei Ausladungen bildenden Anker verjüngt. Durch eine derartige Bajonettkombi-
netzverbindung kann nach entsprechender Abnut-

zung der Gleitschuh ausgewechselt werden, ohne daß der Verstellbolzen von der Verdrehwelle gelöst werden muß. Natürlich kann statt einem zweihakigen auch ein dreihakiger Anker dienen, in dem der Kopf entsprechend verarbeitet wird und auch in der zentralen Bohrung entsprechend drei Aufweitungen für das Aufstecken des Gleitschuhs vorhanden sind.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Gleitschuh mindestens eine radiale Abflachung auf, die ein begrenztes Drehspiel zulassend, mit einer der Abflachung benachbarten, eine parallele Fläche aufweisenden Erhebung des Befestigungsteils zusammenwirkt. Wie bei den vorhergenannten Ausgestaltungen wird hierdurch eine Verdrehbegrenzung des Gleitschuhs bewirkt, die sehr einfach herstellbar und zuverlässig ist. Durch das Anbringen der Abflachung am Gleitschuh steht eine verhältnismäßig große, die Verdrehung verhindernde Fläche zur Verfügung.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mit einem als Reiter ausgebildeten Befestigungsteil des Verstellbolzens ist, am Verstellbolzen abgesetzt gegenüber dem den Gleitschuh tragenden zylindrischen Zapfen, ein Haltezapfen vorhanden, mittels dem der Verstellbolzen am Reiter und in einer dort befindlichen Befestigungsbohrung befestigt ist. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Verstellbolzen als Stufenbolzen ausgebildet sein, mit dem den Gleitschuh tragenden zylindrischen Zapfen, und es weist der Haltezapfen einen kleineren Durchmesser auf und ist in der Befestigungsbohrung unverdrehbar befestigt, wobei durch die zwischen zylindrischem Zapfen und Haltezapfen gebildeten Stufe die axiale Länge des zylindrischen Zapfens bestimmt wird, indem das die Befestigungsbohrung tragende Teil zur axialen Führung des Gleitschuhs dient.

Die Befestigung des Verstellbolzens am Reiter kann erfindungsgemäß auf mindestens eine der drei folgenden Arten durchgeführt sein. Der Verstellbolzen kann am Reiter durch einen den Haltezapfen und den Reiter durchdringenden Querstift verankert sein, oder der Haltezapfen ist in der Befestigungsbohrung durch Laserstrahlschweißen befestigt, oder der Haltezapfen ist in die Befestigungsbohrung genietet. Jede dieser Befestigungsarten ist zuverlässig und fertigungsfreundlich. Die zwischen zylindrischem Zapfen und Haltezapfen gebildete Stufenfläche dient dabei als Auflagefläche bzw. Gegenseitigspannfläche. Natürlich kann eine solche Ausgestaltung als Stufenbolzen auch von Vorteil bei einer Hartlötverbindung oder sonstiger Verbindung sein, da die Stufe mit dem die Befestigungsbohrung tragenden Teil einen Bund am Verstellbolzen einsparen läßt. Zwischen Stufenfläche und Gleitschuhstirnfläche kann eine Unterleg-

scheibe angeordnet sein.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Erfindung, für die auch selbständiger Schutz beansprucht wird, besteht der Verstellbolzen im Gegensatz zum Gleitschuh aus einem plastisch verformbaren Material (ungehärtetem Stahl), da einerseits durch die enge Toleranz zwischen zylindrischem Zapfen und Gleitschuhbohrung eine günstige flächige Kraftübertragung zwischen Verstellbolzen und Gleitschuh besteht und andererseits kaum abnutzende Drehbewegungen des Gleitschuhs auf dem Verstellbolzen stattfinden. Aufgrund des plastisch verformbaren Materials ist die Befestigung des Verstellbolzens am Befestigungsteil zur Verdrehwelle stark vereinfacht, da ein weiches Material nicht nur beim Nieten sondern auch beim Hartlöten oder sonstigen Befestigen leichter bearbeitbar ist. Der Gleitschuh selbst ist aus gehärtetem Material, da an ihm auch die eigentlichen Gleitbewegungen zum Steuerschieber hin stattfinden, die eine Abnutzung zur Folge haben können.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Fig. 1 einen Vertikalquerschnitt durch eine Kraftstoffeinspritzpumpe, an der die Erfindung verwirklicht ist, Fig. 2 im vergrößerten Maßstab einen Schnitt durch das erste Ausführungsbeispiel nach Linie II - II in Fig. 3, Fig. 3 eine Ansicht nach Pfeil III in Fig. 2, Fig. 4 das zweite Ausführungsbeispiel im Schnitt nach Linie IV - IV in Fig. 5 und Fig. 5 eine Ansicht nach Pfeil V in Fig. 4, Fig. 6 das dritte Ausführungsbeispiel in der Seitenansicht nach Pfeil VI in Fig. 7 und Fig. 7 einen Schnitt nach Linie VII - VII in Fig. 6.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bei der in Fig. 1 dargestellten Einspritzpumpe, die für alle Ausführungsbeispiele gleichermaßen gilt, sind in einem Gehäuse 1 mehrere Zylinderbüchsen 2 in Reihe eingelassen, von denen nur eine aufgrund der Schnittlage sichtbar ist. In den Zylinderbüchsen 2 wird jeweils ein Pumpenkolben 3 unter Zwischenschaltung eines Rollenstößels 4, der eine Rolle 5 aufweist, durch eine Nockenwelle 6 entgegen dem Pumpenförderdruck und der Kraft einer Feder 7 für seine den Arbeitshub bildende

axiale Bewegung angetrieben. Durch Aussparungen in den Zylinderbüchsen 2 und durch Hohlräume im Gehäuse 1 entsteht ein Saugraum 8, der den aus Zylinderbüchsen 2 und Pumpenkolben 3 gebildeten Pumpenelementen zugeordnet ist.

Auf den Pumpenkolben 3 ist je ein Steuerschieber 9 in den Aussparungen der Zylinderbüchsen 2 axial verschiebbar. Der Saugraum 8 ist an den Längsenden durch Lagerschilde 11 verschlossen, von denen eines in der Draufsicht dargestellt ist und in denen eine im Saugraum 8 angeordnete Verdrehwelle 12 gelagert ist. Im Steuerschieber 9 ist eine Quernut 13 vorhanden, in die ein Verstellbolzen 14 eines als Reiter 15 ausgebildeten Befestigungsteils greift, der mit der Verdrehwelle 12 durch Verschrauben verbunden ist. Im Gehäuse 1 sind Anschlußbohrungen 16 zum Saugraum 8 vorhanden, von denen eine dargestellt ist.

Der Pumpenkolben 3, die Zylinderbüchse 2 und ein Druckventil 17 begrenzen einen Pumpenarbeitsraum 18, von dem ein Druckkanal 19 zu einer nicht dargestellten, an einer Einspritzdüse am Motor endenden Druckleitung führt. Im Pumpenkolben 3 ist eine an dessen Stirnseite endende und in den Pumpenarbeitsraum 18 mündende Sackbohrung 22 vorhanden sowie eine Querbohrung 23, die in Schrägnuten 24 mündet, von denen jeweils eine aufeinander abgewandten Seiten in der Mantelfläche des Pumpenkolbens 3 angeordnet ist. Diese Schrägnuten 24 enden unten in Ansenkbohrungen 20 und wirken mit Radialbohrungen 25 des Steuerschiebers 9 zusammen.

Damit der Steuerschieber 9 bei seiner axialen Verschiebung auf dem Pumpenkolben 3 gegen Verdrehen gesichert ist und eine exakte Zuordnung der Schrägnuten 24 zu den Radialbohrungen 25 gewährleistet ist, weist der Steuerschieber 9 eine Nase 26 auf, mit der er in eine Längsnut 27 der Zylinderbüchse 2 greift.

Der Pumpenkolben 3 hat an seinem unteren Abschnitt Abflachungen 28, an denen eine durch eine Regelstange 29 bekannterweise verdrehbare Buchse 31 angreift, so daß ein axiales Verschieben der Regelstange 29 ein Verdrehen des Pumpenkolbens 3 und damit ein Ändern der Zuordnung der Schrägnuten 24 zu den Radialbohrungen 25 bewirkt.

In der Zylinderbüchse 2 und im Pumpengehäuse 1 verläuft eine Saugbohrung 32 zwischen dem Saugraum 8 und dem Pumpenarbeitsraum 18, die vom Pumpenkolben 3 in dessen unterer Totpunktlage (wie in der Zeichnung dargestellt) aufgesteuert ist.

Die Kraftstoffversorgung des Saugraums 8 erfolgt über die Längsnut 27 von einem Zuströmkanal 33 her, der in einem im Gehäuse 1 angeordneten Rohr 34 verläuft, welches zu den Längsnuten 27 hin Abzweigöffnungen 35 aufweist.

Diese Kraftstoffeinspritzpumpe arbeitet wie folgt: Gegen Ende des Saughubes bzw. in seiner UT-Lage des Pumpenkolbens 3 strömt über die Schrägnuten 24, die Querbohrung 23 und die Sackbohrung 22 sowie über die Saugbohrung 32 Kraftstoff in den Pumpenarbeitsraum 18 und füllt diesen auf. Sobald dann nach entsprechendem Weiterdrehen der Nockenwelle 6 der Rollenstößel 4 über die Rolle 5 nach oben geschoben wird, verdrängt der Pumpenkolben 3 Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 18. Solange bis die Schrägnuten 24 mit den Sackbohrungen 20 vollständig in den Steuerschieber 9 eingetaucht sind, erfolgt die Förderung vom Pumpenarbeitsraum 18 über den beschriebenen Weg zurück zum Saugraum 8, wobei anfangs auch noch eine gewisse Menge über die Saugbohrung 32 zurückverdrängt wird. Solange die Schrägnuten 24 mit den Ansenkbohrungen 20 vollständig im Steuerschieber 9 eingetaucht sind, kann sich im Pumpenarbeitsraum 18 ein Einspritzdruck aufbauen, wonach die Kraftstoffförderung über den Druckkanal 19 zur Brennkraftmaschine hin erfolgt. Dieser eigentliche Einspritzhub des Pumpenkolbens 3 wird unterbrochen, wenn die Schrägnuten 24 in Überdeckung mit den Radialbohrungen 25 gelangen, wodurch der Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 18 wieder in den Saugraum 8 zurückgefördert wird. Je nach durch die Regelstange 29 bestimmter Drehlage des Pumpenkolbens 3 ist dieser eigentliche Einspritzhub unterschiedlich lang, da der Drehlage entsprechend die Schrägnuten 24 erst nach einem bestimmten Hub mit den Radialbohrungen 25 in Überdeckung gelangen. Hierdurch wird die Einspritzmenge bestimmt. Der Spritzbeginn hingegen wird durch die axiale Lage des Steuerschiebers 9 bestimmt, welche wiederum durch die Verdrehwelle 12 bzw. den Reiter 15 mit Verstellbolzen 14 erwirkt wird. Je höher der Steuerschieber verschoben ist, desto später beginnt der Spritzbeginn (Eintauchen der Schrägnuten 24 in den Steuerschieber 9) und desto später hört funktionsgemäß auch die Einspritzung auf, so daß die durch die Drehlage des Pumpenkolbens 3 bestimmte Menge unbeeinflusst bleibt. Dieser Spritzbeginn bzw. das Spritzende muß für die aus einer Reihe bestehenden Pumpenelemente übereinstimmen.

Bei den drei in Fig. 2 - 7 dargestellten Ausführungsbeispielen ist der winkelförmig ausgebildete Reiter 15, 115, 215 über einen Schraubbolzen 36 an die Verdrehwelle 12, 112 gespannt, wobei zwischen dem Reiter 15, 115 und der Verdrehwelle 12, 112 eine Distanzscheibe 37 und zwischen dem Kopf des Schraubbolzens 36 und dem Reiter 15, 115 eine Unterlegscheibe 38 angeordnet ist. Beim dritten in Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Verdrehwelle, der Bolzen und die Scheiben nicht dargestellt. Die Distanzscheibe 37

ist in der Dicke so gewählt, daß die einzelnen Verstellbolzen 14 bzw. Steuerschieber 9 in ihrer Grundstellung zueinander justiert werden können.

Am Reiter 15, 115, 215 ist eine Befestigungsbohrung 39, 139, 239 angeordnet, in der der Verstellbolzen 14 mit einem Haltezapfen 41, 141, 241 befestigt ist. Der Verstellbolzen 14 weist außerdem einen zylindrischen Zapfen 42, 142, 242 auf, auf dem leicht verdrehbar und mit wenig axialem Spiel ein Gleitschuh 43, 143, 243 gelagert und geführt ist, wobei dieser zylindrische Zapfen durch einen Kopf 44, 144, 244 in seiner Länge begrenzt ist, der gleichzeitig als axialer Anschlag des Gleitschuhs 43, 143, 243 dient.

Bei dem in Fig. 2 und 3 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist der Gleitschuh 43 unlösbar mit dem Reiter 15 verbunden. Der Haltezapfen 41 weist hier einen kleineren Durchmesser als der zylindrische Zapfen 42 auf, auf welchem der Gleitschuh 43 gelagert ist. Zur Befestigung des Verstellbolzens 14 am Reiter 15 ist der Haltezapfen 41 eingekniet, wobei eine Stufenfläche 53 direkt an einer entsprechenden Fläche 54 des Reiters 15 anliegt. Diese Fläche 54 dient auch zur axialen Führung des Gleitschuhs 43.

Der Kopf 44 des Verstellbolzens 14 weist zwei Abflachungen 55 auf, wobei der übrigbleibende Rand 56 des Kopfes in Zusammenwirkung mit der Stirnseite 46 des Gleitschuhs 43 als axiale Führung des Gleitschuhs 43 dient.

Auf der Stirnseite 46 des Gleitschuhs 43 sind leistenförmige Erhebungen 57 angeordnet, deren Innenflächen den Abflachungen 55 gegenüberliegen und mit diesen einen Spalt 58 begrenzen, dessen Breite die mögliche Verdrehung des Gleitschuhs 43 auf dem zylindrischen Zapfen 42 bestimmt. Die Drehbewegung soll auf etwa ± 5 Grad begrenzt sein.

Bei dem in Fig. 4 und 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel ist der Kopf 144 bis zu einem verbleibenden Balken seitlich abgeflacht, so daß jedoch über den Durchmesser des zylindrischen Zapfens 142 hinausragende Ausladungen 45 stehenbleiben, die den Gleitschuh 143 auf seiner dem Pumpenkolben zugewandten Stirnseite 146 hintergreifen. Zwischen dem Haltezapfen 141 des Verstellbolzens 14 und dem zylindrischen Zapfen 142 ist ein Bund 47 vorhanden, dem die andere Stirnseite des Gleitschuhs 143 zugewandt ist und an dem diese Stirnseite auch anliegt. Um den Gleitschuh 143 auf den zylindrischen Zapfen 142 aufzuschieben zu können, sind in der zentralen Bohrung 48 des Gleitschuhs 143 zwei Aufweitungen 49 vorgesehen, die etwas größer sind, als die Ausladungen 45, aber so klein, daß die radiale Führung der Bohrung 48 auf dem Zapfen 142 nicht beeinträchtigt ist. Bei der Montage werden die Ausladungen 45 durch die Aufweitungen 49 geschoben, wonach

der Gleitschuh um 90 Grad auf dem Zapfen 142 verdreht wird, so daß eine Art Bajonettverbindung entsteht mit axialer Führung des Gleitschuhs 143, bei der die Ausladungen 45 mit der Stirnseite 146 des Gleitschuhs 143 zusammenwirken.

Um ein Sichzurückdrehen des Gleitschuhs 43 zu unterbinden, steckt in einer den Verstellbolzen 14 und den Gleitschuh 43 durchdringenden Bohrung 51 ein Sicherungsstift 52, dessen Enden abgekröpft sind, um ein Herausfallen des Stiftes 52 zu unterbinden. Der Haltezapfen 41 ist in der Befestigungsbohrung 39 hart eingelötet. Der Gleitschuh 43 kann in diesem Ausführungsbeispiel nach Entfernen des Sicherungsstiftes 52 und Verdrehen um 90 Grad ausgewechselt werden, was von Vorteil sein kann, wenn entweder eine entsprechende Abnutzung der Arbeitsfläche des Gleitschuhs vorhanden ist oder wenn ein Gleitschuh mit anderen Radialabmessungen verwendet werden soll.

Bei dem in Fig. 6 und 7 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel ist der Verstellbolzen 14 lösbar in der Befestigungsbohrung 239 des Reiters 215 verankert. Hierfür ist ein Querstift 58 vorgesehen, der in einer durchgehenden Bohrung 59 angeordnet ist, die den Haltezapfen 241 sowie entsprechende Abschnitte des Reiters 215 zur Aufnahme des Querstiftes 58 durchquert.

Zwischen der Stufenfläche 253 des Verstellbolzens 14 und der ihr gegenüberliegenden Fläche 254 am Reiter 215 ist eine Unterlegscheibe 61 angeordnet, an der sich auch die Stirnseite des Gleitschuhs 243 abstützt.

Während der Kopf 244 des Verstellbolzens 14 nur der axialen Sicherung des Gleitschuhs 243 dient, weist letzterer aufeinander gegenüberliegenden Seiten in Verstellrichtung liegende Abflachungen 62 auf. Am Reiter 215 ist an dieser Stelle eine Erhebung 63 vorgesehen, die zur einen Abflachung 62 hin und mit geringem Abstand eine Fläche 64 aufweist, so daß der Gleitschuh 243 nur eine geringe Verdrehbewegung auf dem zylindrischen Zapfen 242 ausführen kann.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln, als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

50 Bezugszahlenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Zylinderbüchse
- 3 Pumpenkolben
- 55 4 Rollenstößel
- 5 Rolle
- 6 Nockenwelle
- 7 Feder

8 Saugraum
 9 Steuerschieber
 10 -
 11 Lagerschild
 12,112 Verdrehwelle
 13 Quernut
 14 Verstellbolzen
 15,115,215 Reiter
 16 Anschlußbohrung
 17 Druckventil
 18 Pumpenarbeitsraum
 19 Druckkanal
 20 Ansenkbohrung
 21 Zwischenplättchen
 22 Sackbohrung
 23 Querbohrung
 24 Schrägnuten
 25 Radialbohrung
 26 Nase
 27 Längsnut
 28 Abflachung
 29 Regelstange
 30 -
 31 Buchse
 32 Saugbohrung
 33 Zuströmkanal
 34 Rohr
 35 Abzweigöffnungen
 36 Schraubbolzen
 37 Distanzscheiben
 39,139,239 Befestigungsbohrung
 40 -
 41,141,241 Haltezapfen
 42,142,242 zylindrischer Zapfen
 43,143,243 Gleitschuh
 44,144,244 Kopf
 45 Ausladungen
 46,146 Stirnseite von 143
 47 Bund
 48 zentr. Bohrung von 143
 49 Aufweitung
 50 -
 51 Bohrung
 52 Sicherungsstift
 53,253 Stufenfläche
 54,254 Fläche
 55 Abflachungen
 56 Rand
 57 Erhebungen
 58 Querstift
 59 durchg. Bohrung
 60 -
 61 Unterlegscheibe
 62 Abflachungen
 63 Erhebung
 64 Flächen an 63

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einem in einem Pumpengehäuse angeordneten und einen von vorzugsweise einer Nockenwelle angetriebenen Pumpenkolben sowie einen Pumpenzylinder aufweisenden und einen Pumpenarbeitsraum begrenzenden Pumpenelement,
 - 5 mit einem auf dem Pumpenkolben axial verschiebbaren mindestens eine auf der Mantelfläche des Pumpenkolbens angeordnete Steueröffnung eines im Pumpenkolben verlaufenden und mit dem Pumpenarbeitsraum in Verbindung stehenden Entlastungskanal steuernden Steuerschieber,
 - 10 mit einer zur Betätigung des Steuerschiebers für die Mengensteuerung und/oder den Förderbeginn bzw. das Förderende vorgesehenen im Pumpengehäuse gelagerten Verdrehwelle und
 - 20 mit einem Verstellbolzen, welcher an einem auf der Verdrehwelle befestigten Befestigungsteil angeordnet ist und in eine am Steuerschieber angeordnete Quernut greift, um damit die Verdrehbewegung der Verdrehwelle in eine Hubbewegung des Steuerschiebers umzusetzen und welcher einen zylindrischen Zapfen aufweist, auf dem mit einer zentralen Bohrung ein in die Quernut greifender Gleitschuh gelagert ist, der gegen axiales Verschieben auf dem Zapfen gesichert ist, dadurch gekennzeichnet,
 - 25 daß der Verstellbolzen (14) am freien Ende des zylindrischen Zapfens (42, 142, 242) einen den Gleitschuh (43, 143, 243) hintergreifenden Kopf (44, 144, 244) aufweist, durch den der Gleitschuh (43, 143, 243) mit wenig Spiel axial führbar und in seiner Arbeitslage sicherbar ist.
 - 30
 - 35
2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (44, 144) mindestens eine seitliche Abflachung (55) aufweist (Fig. 2 - 5).
- 40 3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Pumpenkolben (3) zugewandten Stirnseite (46) des Gleitschuhs (43) mindestens eine Erhebung (57) vorhanden ist, die mit der Abflachung (55) des Kopfes (44) eine ein begrenztes Verdrehspiel zulassende Drehsicherung des Gleitschuhs (43) auf dem zylindrischen Zapfen (42) bildet (Fig. 2 und 3).
- 45
- 50 4. Kraftstoffeinspritzpumpen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebung (57) leistenförmig ausgebildet ist und parallel zur Abflachung (55) verläuft.
- 55 5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (144) mindestens eine den zylindrischen Zapfen (142) radial überschreitende Ausladung (45) aufweist, die schmaler ist, als der Zapfendurchmesser, und daß die zentrale Bohrung (48) im Gleitschuh

(143) eine radiale Aufweitung (49) aufweist, so daß der Gleitschuh (143) über die Ausladung (45) auf den zylindrischen Zapfen (142) des Verstellbolzens (14) aufsteckbar und durch Verdrehen um einen bestimmten Winkel auf dem Zapfen durch die nun hintergreifende Ausladung (45) axial sicherbar ist (Fig. 4 und 5).

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (144) bis auf eine Balkenbreite abgeflacht ist, die schmaler als der Durchmesser des zylindrischen Zapfen (142) ist.

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, mit einem als Reiter (215) ausgebildeten Befestigungsteil des Verstellbolzens (14), dadurch gekennzeichnet, daß der Gleitschuh (243) mindestens eine radiale Abflachung (62) aufweist, die ein begrenztes Drehspiel zulassend mit einer der Abflachung (62) benachbarten, eine parallele Fläche (64) aufweisenden Erhebung (63) des Reiters (215) zusammenwirkt.

8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem als Reiter (15, 115, 215) ausgebildeten Befestigungsteil des Verstellbolzens (14), dadurch gekennzeichnet, daß am Verstellbolzen (14), abgesetzt gegenüber dem den Gleitschuh (43, 143, 243) tragenden zylindrischen Zapfen (42, 142, 242) ein Haltezapfen (41, 141, 241) vorhanden ist, mittels dem der Verstellbolzen (14) am Reiter (15, 115, 215) und in einer dort vorhandenen Befestigungsbohrung (39, 139, 239) befestigt ist.

9. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellbolzen (14) als Stufenbolzen ausgebildet ist, mit dem den Gleitschuh (43, 243) tragenden zylindrischen Zapfen (42, 242) und daß der Haltezapfen (41, 241) einen kleineren Durchmesser aufweist und in der Befestigungsbohrung (39, 139, 239) des Reiters unverdrehbar befestigt ist, wobei durch eine zwischen zylindrischem Zapfen und Haltezapfen gebildete Stufe (53, 253) die freie Länge des zylindrischen Zapfens (42, 242) bestimmt wird.

10. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellbolzen (14) am Reiter (215) durch ein den Haltezapfen (241) und den Reiter (215) durchdringenden Querstift (58) verankert ist.

11. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltezapfen (141) durch Laserstrahlschweißen oder Hartlöten befestigt ist.

12. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltezapfen (41) in die Befestigungsbohrung (39) genietet ist.

13. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Stufenfläche (253) des Verstellbolzens (14) und der dieser gegenüberliegenden Fläche (254) des Reiters (215) eine Unterlegscheibe (61) angeordnet ist.

14. Kraftstoffeinspritzpumpe insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellbolzen (14) im Gegensatz zum Gleitschuh (43, 143) aus plastisch verformbarem Material (ungehärtetem Stahl) besteht.

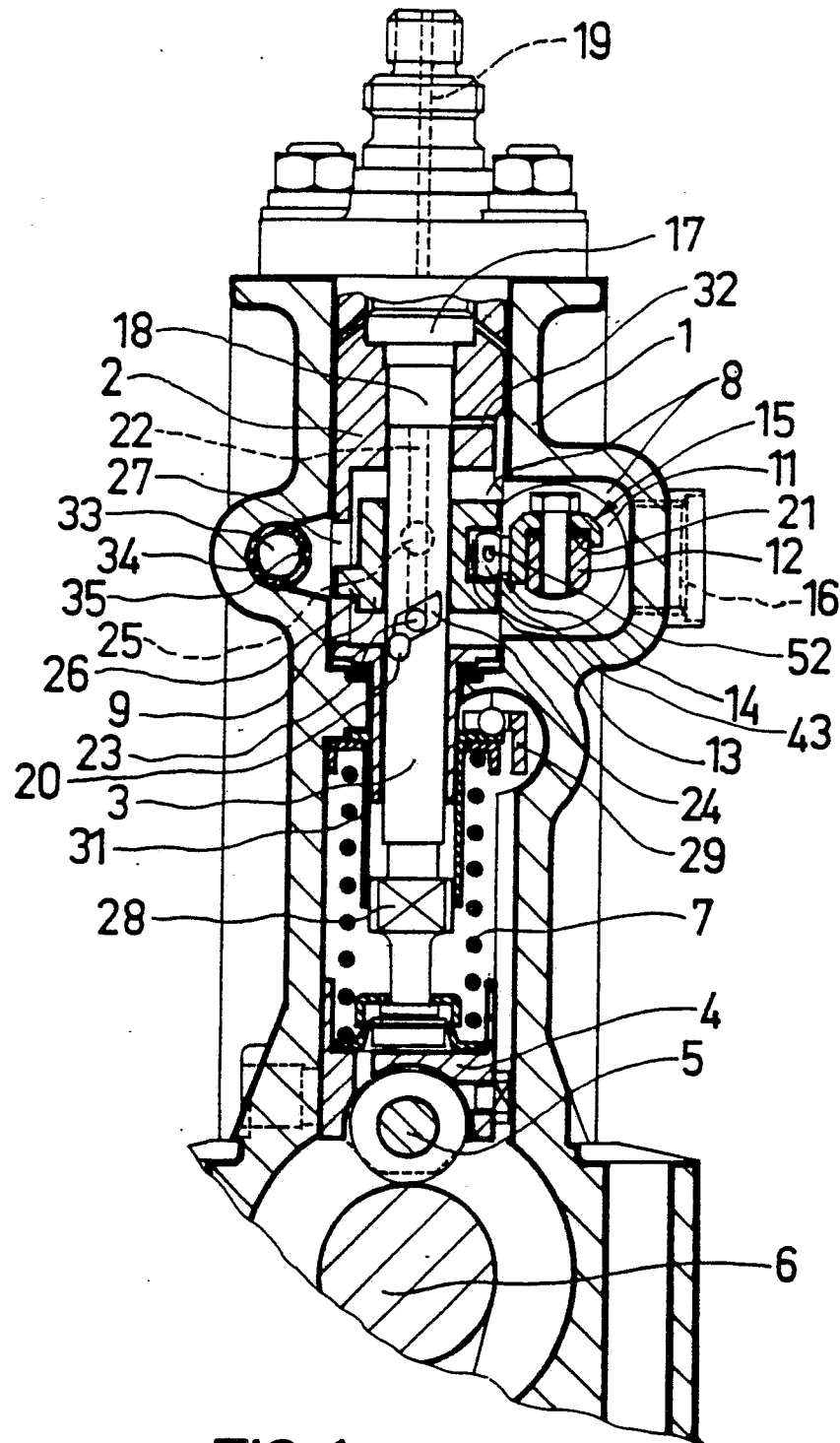


FIG. 1

FIG. 2

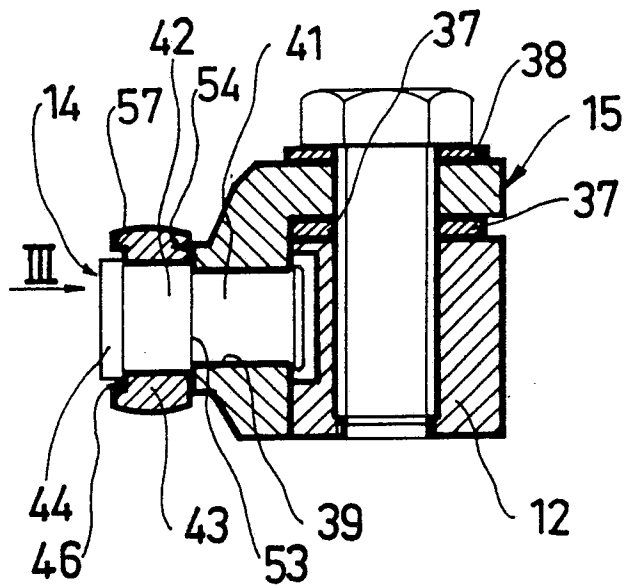


FIG. 3

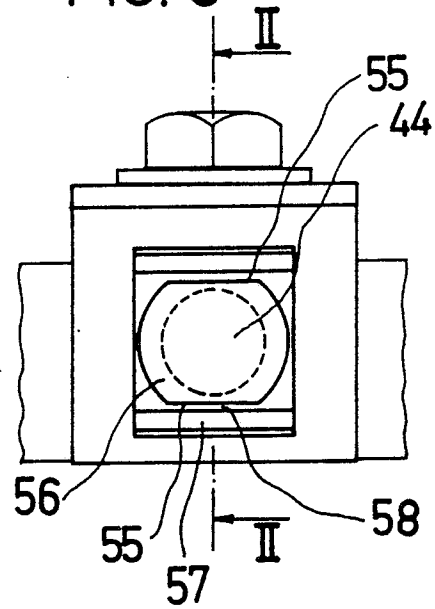


FIG. 4

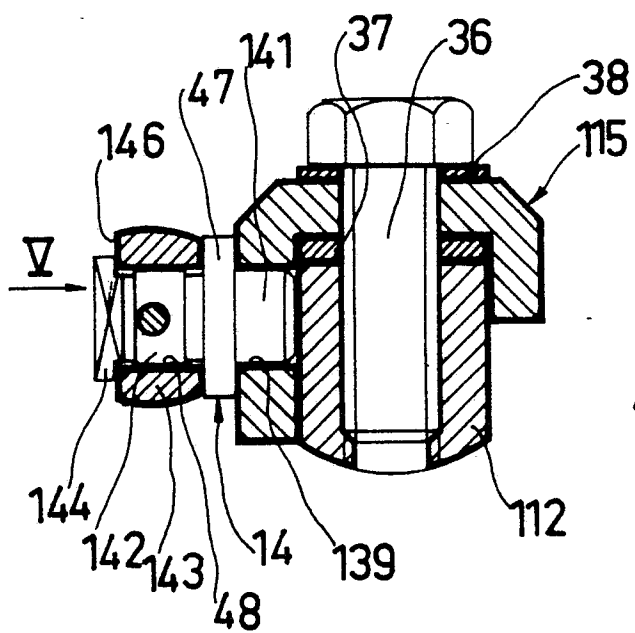


FIG. 5

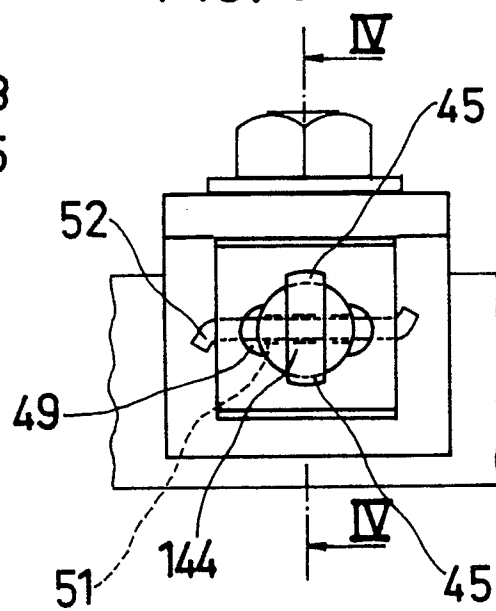


FIG. 6

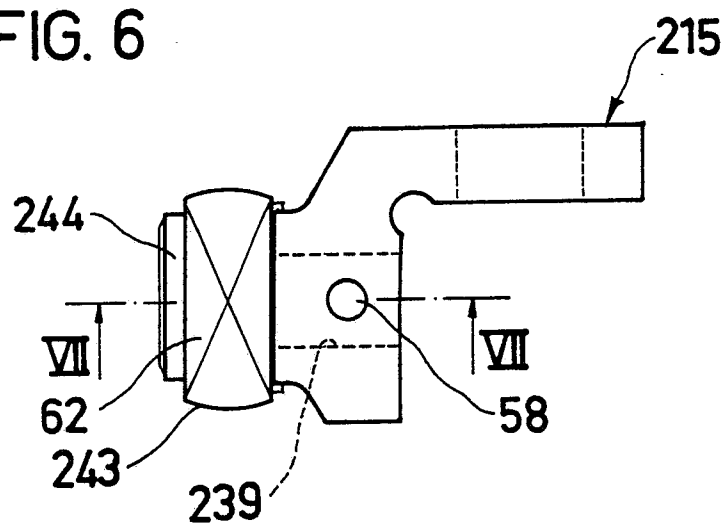


FIG. 7

