

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86107103.3

61 Int. Cl.⁴: **F 02 M 59/36**
F 02 M 59/44

22 Anmeldetag: 26.05.86

30 Priorität: 22.06.85 DE 3522451

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 07.01.87 Patentblatt 87/2

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT DE FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
 Postfach 50
 D-7000 Stuttgart 1(DE)

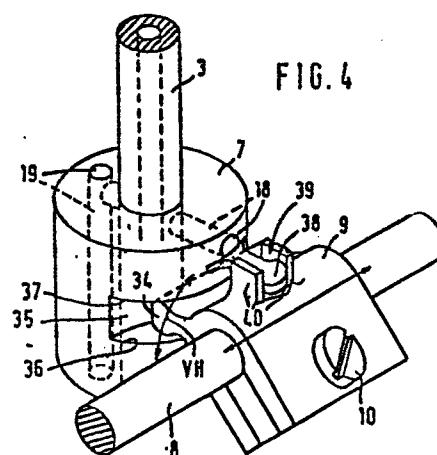
72 Erfinder: **Güntert, Josef**
 Bergheimer Weg 25
 D-7016 Gerlingen(DE)

72 Erfinder: **Häfele, Walter**
 Bruckstrasse 30
 D-7012 Fellbach(DE)

72 Erfinder: **Hofmann, Eberhard**
 Eichenrain 2
 D-7141 Kirchberg(DE)

54 Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.

57 Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit auf dem Pumpenkolben 3 über eine Regelstange 8 axial verschiebbaren sowie verdrehbaren Steuerschieber 7 für die Einspritzmengensteuerung und die Spritzbeginnsteuerung, wobei auf der Regelstange 8 eine geschlitzte Nabe 9 lösbar festgeklemmt ist, die mit einem Mitnahmearm 34 zwischen zwei Wirkflächen 36,37 am Steuerschieber 7 greift und die eine Mitnahmeausnehmung 39 für die Drehverstellung des Steuerschiebers 7 aufweist, in die ein mit dem Steuerschieber 7 verbundener Zapfen 38 greift.



R. **20084**
13.06.1985 Ks

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige Kraftstoffeinspritzpumpen arbeiten mit außerordentlich hohen Drücken, und es werden von Seiten der Hersteller der durch die Einspritzpumpen zu versorgenden Brennkraftmaschinen hohe Anforderungen an die Einspritzqualität gestellt. Letzteres gilt besonders für die Steuerung der Fördermenge, sowie für die Steuerung des Förderbeginns. Die Qualität dieser Steuerung hängt im Wesentlichen von dem Arbeitsvermögen des Steuerschiebers und der mit ihm zusammenwirkenden Entlastungsbohrung ab. Die Steuerung selbst kann über eine im Pumpenkolben angeordnete Schrägnut, die mit einer Absteueröffnung im Steuerschieber zusammenwirkt, erfolgen, oder durch eine Steuerbohrung im Pumpenkolben, die mit einer mindestens eine schräge Steuerkante aufweisenden Ausnehmung im Steuerschieber zusammenwirkt. Das Arbeitsvermögen der Steuerung hängt somit von der Größe des Verdrehwinkels und von der Länge des Steuerhubes des Steuerschiebers ab, was in erster

Linie durch die Art der Koppelung zwischen Steuerschieber und Regelstange bestimmt wird. Diese Koppelung soll zudem reibungsarm und günstig in den Hebelübersetzungen sein und eine vorzeitige Abnutzung durch einseitig überlastete Stellen vermeiden.

Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe dieser Art (DE-OS 21 41 206) ist am Steuerschieber ein radial gerichteter Zapfen angeordnet, der mit seinem freien Ende mit einem Kugelkopf in eine entsprechende Ausnehmung der Regelstange greift. Diese bekannte Kraftstoffeinspritzpumpe hat den Nachteil, daß die mögliche Hubverstellung sowie der mögliche Drehwinkel verhältnismäßig klein sind, so daß diese Art der Koppelung nur ein geringes Arbeitsvermögen aufweist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die einzelnen Koppelungen und damit die einzelnen Steuerschieber relativ zueinander nicht verstellbar sind, so daß eine Einzelzylinder-einstellung außer über den Pumpenkolben selbst nicht möglich ist. Ein weiterer Nachteil der bekannten Koppelung besteht darin, daß durch die Verwendung eines Kugelkopfes für die Verstellübertragung eine punktförmige Belastung entsteht, die hohe Herz'sche Pressungen erzeugt und eine entsprechend schnelle Abnutzung bewirkt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß erstens bei jedem Pumpenelement die Lage der Nabe auf der Regelstange für die Hublage des Steuerschiebers und für die Drehlage des Steuerschiebers unabhängig voneinander änderbar ist, indem entweder die Nabe auf der Regelstange verdreht oder axial verschoben wird, und daß zweitens

diese Änderung der Nabenlage bei den einzelnen Pumpenelementen unabhängig voneinander erfolgen kann, so daß die Steuerung der einzelnen Pumpenelemente unabhängig voneinander justierbar ist. Es ist zwar bekannt, auf der Regelstange eine mit einem Klemmsitz arbeitende Koppelung vorzusehen (DE-OS 21 46 578) die jedoch nur zur Hubeinstellung des Steuerschiebers dient und die Regelstange nur teilweise umgreift, so daß aufgrund der verringerten Reibhaftung bei den sich auf die Regelstange übertragenden Schüttelbewegungen die Gefahr der Verstellung besteht. Zwar weist auch diese bekannte Koppelung einen Mitnahmearm auf, dessen freies Ende zwischen zwei quer zur Pumpenkolbenachse verlaufenden Wirkflächen des Steuerschiebers zu dessen Axialbetätigung geführt ist, nur mit dem Unterschied, daß durch die, bei der Erfindung gattungsgemäße zusätzliche Drehverstellbarkeit des Steuerschiebers auch eine technisch wesentlich schwierigere Lösung der Kombination von Hub- sowie Drehverstellbarkeit gefunden wurde.

So ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung am Steuerschieber ein drehschlüssig verbundenes Kopplungsglied vorhanden, das bei der Axialbewegung der Regelstange für eine Drehbewegung des Steuerschiebers mitgenommen wird, wobei als Kopplungsglied ein am Steuerschieber angeordneter Zapfen dient, der in eine Mitnahmeausnehmung der Nabe greift. Je nach Länge dieses Zapfens und je nach Ausgestaltung der Mitnahmeausnehmung kann ein Verdrehwinkel von ca. 90° für den Steuerschieber erzielt werden, was einem hohen Arbeitsvermögen entspricht. Wird beispielsweise die Einspritzmengensteuerung über das Verdrehen des Steuerschiebers vorgenommen, so kann durch die erfindungsgemäße Lösung eine sehr genaue Zumessung der Kraftstoffmenge in Anpassung an die Motorkenngrößen erfolgen. Der in einem solchen Fall der Spritzverstellung dienende Mitnahmearm ermöglicht ohne Beeinträchtigung der großen Drehverstellung eine ausreichende Hubverstellung des Steuerschiebers.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestehen der Steuerschieber und der Zapfen aus zwei Teilen, die vorzugsweise lösbar miteinander verbunden sind. Dies hat vor allem konstruktive und fertigungstechnische Vorteile. Je nach Art der Koppelung ist eine unterschiedliche Werkstoffbehandlung, wie beispielsweise das Härten und Schleifen der zwei Teile erforderlich, und es kann ein konstruktiver Aufbau gewünscht sein, der nur eine zweiteilige Herstellung ermöglicht. So wird gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Mitnahmeausnehmung durch eine Gabel gebildet, zwischen deren Zinken der Zapfen greift, wobei der Zapfen parallel zum Pumpenkolben angeordnet ist, und die Ausnehmung zur Aufnahme des Zapfens am Mitnahmearm vorgesehen ist. Hierbei dienen vorteilhafterweise die Wirkflächen am Steuerschieber als axiale Begrenzung des Zapfens, so daß über den Mitnahmearm und den Zapfen die Dreh- sowie die Axialverstellung des Steuerschiebers durch die Regelstange erfolgt. Ein zusätzlicher Vorteil der lösbaren Verbindung zwischen Steuerschieber und Zapfen besteht darin, daß bei Reparaturen oder einseitiger Abnutzung der Koppelung diese Teile ohne Demontage des Pumpenelementes und Steuerschiebers ausgetauscht werden können.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Zapfen radial zur Steuerschieberachse angeordnet, wobei der Zapfen ebenfalls tangential zur Nabe verläuft. Die Zinken der Gabel, in die dieser Zapfen greift, sind an der Nabe um 90° zum Mitnahmearm versetzt angeordnet. Auf diese Weise sind die Kopplungen für die Drehübertragung und für die Hubübertragung bezüglich der Hebelmittel voneinander getrennt.

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

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 einen Vertikalschnitt durch eine Reiheneinspritzpumpe, Figur 2 eine Seitenansicht nach II der Pumpenkolbenverstellbuchse in Figur 1, Figur 3 eine Ansicht von oben nach III in Figur 1 in vergrößertem Maßstab der Koppelung zwischen Regelstange und Steuerschieber, Figur 4 eine perspektivische Ansicht der Koppelung des ersten Ausführungsbeispiels, Figur 5 eine perspektivische Ansicht der Koppelung des zweiten Ausführungsbeispiels, Figur 6 einen Vertikalschnitt als Teilschnitt durch das zweite Ausführungsbeispiel im Bereich der Koppelung nach Linie VI - VI in Figur 7 und Figur 7 einen Querschnitt nach Linie VI-VI in Figur 6.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Beispiele werden anhand einer Reiheneinspritzpumpe erläutert, von der in Figur 1 nur ein Pumpenelement gezeigt ist, an das sich in Reihe weitere Pumpenelemente anschließen, wobei die Gesamtzahl der Pumpenelemente der Zahl der Zylinder des Motors entspricht, welcher von der Kraftstoffeinspritzpumpe versorgt wird. Der Aufbau der Kraftstoffeinspritzpumpe ist für beide Ausführungsbeispiele im Prinzip gleich. Die Erfindung kann aber auch an einer Kraftstoffeinspritzpumpe verwirklicht werden, die nur mit einem einzigen Pumpenelement arbeitet, beispielsweise an einer Steckpumpe, deren Pumpenkolben unmittelbar von der Nockenwelle des Motors angetrieben wird.

Die in Figur 1 dargestellte Kraftstoffeinspritzpumpe weist ein Gehäuse 1 auf, in der mehrere Zylinderbüchsen 2, von denen nur eine dargestellt ist in Reihe eingelassen sind, in welchen Pumpenkolben 3 über eine Nockenwelle 4 entgegen der Kraft einer Feder 5 für ihren, den Arbeitshub bildende axiale Bewegung angetrieben werden. Unterhalb der Zylinderbüchse 2 ist ein Freiraum 6 vorhanden, der einen auf dem Pumpenkolben 3 axial verschiebbaren Steuerschieber 7 aufnimmt. Die einzelnen Steuerschieber 7, die auf den in einer Reihenpumpe angeordneten Pumpenkolben 3 angeordnet sind, werden durch eine Regelstange 8 gemeinsam betätigt, wofür auf der drehbaren und gleichzeitig axial verschiebbaren Regelstange 8 für die Koppelung zu jedem Steuerschieber 7 extra eine geschlitzte Nabe 9 angeordnet ist, die über eine Spannschraube 10 auf der Regelstange 8 festgeklemmt ist.

Durch die Zylinderbüchse 2 und die obere Stirnseite des Pumpenkolbens 3 wird ein Pumpenarbeitsraum 12 begrenzt. Vom Pumpenarbeitsraum 12 führt ein Druckkanal 13, in dem ein Druckventil 14 angeordnet ist, zu einer nicht dargestellten Druckleitung, die - ebenfalls nicht dargestellt - an einer Einspritzdüse der Brennkraftmaschine endet.

Im Pumpenkolben verläuft eine in den Pumpenarbeitsraum 12 mündende Sackbohrung 15, die mit einer in der Mantelfläche des Pumpenkolbens 3 angeordneten Schrägnut 16 verbunden ist, und von der in der Nähe ihres unteren Endes eine Radialbohrung 17 abzweigt. Aus Druckausgleichsgründen sind üblicherweise jeweils zwei derartige Schrägnuten und Radialbohrungen vorgesehen, von denen der Übersicht halber jeweils nur eine dargestellt ist.

Im Steuerschieber 7 ist eine Querbohrung 18 vorgesehen, die durch den Pumpenkolben 3 unterbrochen ist, und deren eines freies Ende auf der Mantelfläche des Steuerschiebers 7 und deren anderes Ende in eine Längsbohrung 19 mündet, die zu den Stirnseiten des Steuerschiebers 7 hin offen ist.

Der Steuerschieber 7 ist von einem im Gehäuse 1 vorhandenen und den Freiraum 6 aufnehmenden Saugraum 20 umgeben, der mit unter niederem Druck stehendem Kraftstoff gefüllt ist. Dieser Saugraum 20 wird über eine nicht dargestellte Förderpumpe vom Kraftstofftank her mit Kraftstoff versorgt. Dieser Saugraum 20 ist stets mit den Bohrungen 18, 19, sowie mit der Radialbohrung 17 und der Schrägnut 16 verbunden, sofern letztere nicht durch den Steuerschieber 7 verdeckt sind.

Die Nockenwelle 4 wirkt über einen Rollenstößel 22 auf den Pumpenkolben 3, so daß dieser für sich verdrehbar ist, während der Rollenstößel 22 für den tangentialen Ablauf der Rolle 23 auf der Nockenbahn 24 im Gehäuse 1 durch eine Schraube 25, die in einer Längsnut 26 des Rollenstößels 22 gleitet, gegen Verdrehen gesichert ist. Der Pumpenkolben 3 selbst ist über eine an ihm vorgesehene Abflachung 27 drehschlüssig geführt, wobei die Abflachung 27 in einer entsprechend ausgebildeten Verdrehbuchse 28 geführt ist, die im Gehäuse 1 verdrehbar gelagert ist und über einen von außerhalb des Gehäuses 1 zugänglichen Exenterstift 29 verdrehbar ist.

In Figur 2 ist diese Verdrehbuchse 28 in der Außenansicht dargestellt, wobei über den Pfeil I die Verdrehrichtung eines Zapfens 30 des Exenterstiftes 29 gezeigt ist und damit die Verdrehwirkung, wenn der Exenterstift 29 von außerhalb des Gehäuses 1 verdreht wird. Diese Einstellung kann automatisiert werden, wobei an einem Vierkant 31 des

Exenterstiftes 29 ein entsprechendes Werkzeug angreift. Die Verdrehbuchse 28 weist zum Eingriff für die Abflachung 27 des Pumpenkolbens 3 Laschen 32 auf, die gabelartig mit der Abflachung 27 drehschlüssig zusammenwirken, ohne dabei die Axialbewegung des Pumpenkolbens 3 zu hindern.

Diese in Figur 1 und Figur 2 dargestellte Kraftstoffeinspritzpumpe arbeitet wie folgt: solange der Pumpenkolben die in der Zeichnung dargestellte untere Totpunktlage einnimmt, strömt aus dem Saugraum 20 über die Radialbohrung 17 und die Sackbohrung 15 Kraftstoff in den Pumpenarbeitsraum 12. Dieses Einströmen von Kraftstoff in den Pumpenarbeitsraum 12 findet außerdem auch dann statt, wenn der Pumpenkolben 3 einen Saughub vollzieht und wenn gleichzeitig die Radialbohrung 17 und die Schrägnut 16 nicht gerade den Kraftstoffzufluß vom Saugraum 20 her sperrt. Sobald dann aufgrund der ansteigenden Nockenbahn 24 der Pumpenkolben 3 für seinen Druckhub angetrieben wird, strömt aus dem Pumpenarbeitsraum 12 solange Kraftstoff über die Sackbohrung 15 und die Radialbohrung 17 zurück in den Saugraum 20, bis die Radialbohrung 17 in den Steuerschieber 7 taucht. Erst dannach kann sich im Pumpenarbeitsraum 12 der für die Einspritzung erforderliche hohe Druck aufbauen. Die beim weiteren Druckhub stattfindende Einspritzung wird dann unterbrochen, wenn die Schrägnut 16 durch die Querbohrung 18 aufgesteuert wird, so daß wiederum Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 12 in den Saugraum 20 zurückströmt.

Je nach Hublage des Steuerschiebers 7 ist der bis zum Förderbeginn oder Einspritzbeginn erforderliche Hub, nämlich bis die Radialbohrung 17 in den Steuerschieber 7 getaucht ist, unterschiedlich. Je höher der Steuerschieber 7 verschoben wird, desto später liegt dieser Spritzbeginn, je weiter der Steuerschieber 7 nach unten ge-

schoben ist, desto früher liegt dieser Förderbeginn des entsprechenden Pumpenelements.

Die Fördermenge, beziehungsweise die Einspritzmenge hingegen wird durch Verdrehen des Steuerschiebers 7 geändert, da dadurch der erforderliche Hub bis zum Aufsteuern der Schrängnut 16 durch die Querbohrung 18 änderbar ist, da je nach Drehlage ein anderer Teil der Schrängnut 16 mit der Querbohrung 18 korrespondiert. In der einen Drehlage des Steuerschiebers 7 wird die Schrängnut 16 durch die Querbohrung 18 nach einem kleineren Pumpenkolbenhub aufgesteuert, in einer anderen Drehlage nach einem größeren Pumpenkolbenhub. Durch das Verdrehen des Pumpenkolbens 3 mittels des Exenterstifts 29 erfolgt eine zusätzliche Justierung der Drehlage der einzelnen Pumpenkolben zueinander. Die eigentliche Einspritzmengenverstellung erfolgt aber über die Regelstange 8 und die Nabe 9, wobei auch dort eine Justierung der Lage der Nabe auf der Regelstange 8 und damit der Verdrehlage des Steuerschiebers 7 auf dem Pumpenkolben 3 durch axiales Verschieben der Nabe 9 auf der Regelstange 8 erfolgt.

Aus den Figuren 1, 3 und 4 ist das erste Ausführungsbeispiel entnehmbar. An der Nabe 9 ist radial in Richtung zum Pumpenkolben 3 hinweisend ein als Zapfen ausgebildeter Mitnahmearm 34 vorgesehen, der in eine Quernut 35 des Steuerschiebers 7 greift. Dieser Mitnahmearm 34 ist walzenförmig ausgebildet mit Längsachse parallel zur Regelstange 8, so daß jeweils eine Linienberührung dieser Armwalze 34 mit den Wirkflächen 36 und 37 der Quernut 35 stattfindet. Beim Verdrehen der Regelstange 8 wird somit über Linienberührung der Steuerschieber 7 verschoben, wobei aufgrund der walzenförmigen Ausdehnung des Mitnahmearms 34 auch bei axialem Verschieben der Regelstange 8 eine linienförmige Berührung bei der Kraftübertragung bestehen bleibt.

Als Koppelung für die Übertragung der Verdrehbewegung des Steuerschiebers 7 dient ein mit dem Steuerschieber 7 dreh-schlüssig verbundener Radialzapfen 38, der in eine Mitnah-meausnehmung 39 greift, die durch zwei an der Nabe 9 ange-ordnete Ansätze 40 begrenzt wird. Das freie Ende des Ra-dialzapfens 38 ist kugelig ausgebildet, um so zwischen den parallelen Begrenzungsflächen der Mitnahmeausnehmung 39 die bei der Verdrehbewegung des Steuerschiebers 17 sich er-gebende Schwenkbewegung des Radialzapfens 38 zu ermöglichen. Wie besonders Figur 3 entnehmbar ist, gleitet der Kopf des Radialzapfens 38 während der Drehbewegung des Steuerschie-bers 7 entlang den einander zugewandten Flächen der Ansätze 40, wobei dieser Radialzapfen 38 am weitesten in die Mit-nahmeausnehmung 39 hineinragt, wenn er senkrecht zur Regel-stange 8 steht. Der Radialzapfen 38 weist zudem eine ge-wisse Dicke auf mit zylindrischen Begrenzungsflächen auf den, den Ansätzen 40 zugewandten Seiten, so daß auch hier eine Linienberührung zwischen Ansätzen 40 und der Zylin-derfläche des Radialzapfens 38 besteht. Diese Linienbe-rührung bleibt auch erhalten, wenn die Regelstange 8 und damit die Nabe 9 zur Höhenverstellung des Steuerschie-bers 7 verdreht wird, da der Radialzapfen 38 die Nabe 9 tangential überkragt.

Wie aus Figur 3 entnehmbar, ist der mögliche Verdrehwinkel α eines Steuerschiebers 7 verhältnismäßig groß, nämlich über 80° . Durch eine entsprechende Ausbildung der Quernut 35 hindert die Vorrichtung zur Höhenverstellung des Steuer-schiebers 7 nicht die Verdrehverstellung. Zum besseren Ver-ständnis ist neben dem betrachteten Pumpen- und Steuer-schieberelement ein weiteres Element gestrichelt gezeigt.

In den Figuren 5, 6 und 7 ist das zweite Ausführungsbei-spiel dargestellt, bei dem ebenfalls eine geschlitzte Nabe 109 auf einer Regelstange 108 mittels einer Spannschraube 110 festgeklemmt ist und bei dem durch Lockern der Schrau-be 110 die geschlitzte Nabe 109 auf der Regelstange 108

verdrehbar und axial verschiebbar ist, um danach durch Anziehen der Spannschraube 110 wieder festgeklemmt zu werden. Auch hier ist diese Nabe 109 mit einem Steuerschieber 107 gekoppelt, der im Prinzip so wie beim ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet ist, so daß durch Verdrehen des Steuerschiebers 107 die Einspritzmenge und durch axiales Verschieben der Spritzbeginn änderbar ist. Die Pumpe kann bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel so wie beim ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet sein, so daß die Ausführungen zu den Figuren 1 und 2 unmittelbar übertragbar sind.

Da es sich bei der Justierung der geschlitzten Nabe 109 auf der Regelstange 108 nur um kleine Wege handelt, genügt als Verstellbereich für die Justierung, der durch eine Exenterschraube gegebene Versatz. In der Nabe 109 sind deshalb radial zur Regelstange 108 hin zwei Exenterschrauben 42 und 43 eingeschraubt, die mit ihrem jeweiligen glatten Führungsstift, der zum Kopf exentrisch versetzt ist, für die Verdrehjustierung in eine Längsnut 45 und für die Axialjustierung in eine Quernut 46 der Regelstange 108 greifen. Über ein geeignetes Werkzeug kann hier diese Justierung automatisiert werden, indem nach automatisiertem Lösen der Spannschraube 110 die Exenterschrauben 42 und 43 bis zur Justierung verdreht werden, wonach dann wieder die Spannschraube 110 angezogen wird.

Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel dient hier bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel zur Übertragung der Dreh- und der Hubbewegung nur ein Kupplungsglied. Dieses Kupplungsglied besteht aus einem Mitnahmearm 134 und einem parallel zum Steuerschieber 107 verlaufenden Axialzapfen 48, der an einem Passteil 49 angeordnet ist, daß über eine Imbuschraube 50 an den Steuerschieber 107 geschraubt ist. Das Passteil 49 weist auf der, dem Steuerschieber 107 zuge-

wandten Seite, eine halbkreis-zylinderförmige Fläche 51 auf, die auf einer entsprechenden Fläche des Steuerschiebers 107 aufliegt. Der mit dem Passteil 49 einstückige Axialzapfen 48 ist durch Flansche 53 und 54 axial begrenzt, so daß eine Art Spindel aus Axialzapfen 48 und Flanschen 54/55 entsteht. In diese Spindel greift das freie Ende des Mitnahmearms 134, welches dafür eine Mitnahmeausnehmung 139 aufweist, die durch zwei Ansätze 140 begrenzt wird, die gabelförmig den Axialzapfen 48 einschließen. Auch hier besteht jeweils zwischen den einander zugewandten Seiten der Ansätze 140 und der diesen zugewandten Fläche des Axialzapfens 48 je eine linienhafte Berührung, wodurch die Herzschen Pressungen und damit die Reibabnutzung möglichst gering gehalten wird. Bei dieser der Verdrehübertragung des Regelschieber 107 dienenden Kopplung wird beim Verdrehvorgang der Axialzapfen 48 parallel zu den Ansatzflächen 140 verschoben bei gleichzeitiger leichter Verdrehung, so daß auch die bei der Kraftübertragung wirksame Linie sich auf dem Axialzapfen 48 parallel verschiebt. Für die Übertragung der Hubbewegung des Steuerschiebers 107 sind die Ansätze 140 in Verstellrichtung bei 55 abgerundet und wirken mit ihren Stirnflächen mit den durch die Flanschen 53 und 54 gebildeten dort einander zugewandten Flächen zusammen.

Wie der gestrichelten Darstellung in Figur 7 entnehmbar, ist auch hier bei diesem Ausführungsbeispiel der mögliche Verdrehwinkel des Steuerschiebers 107 sehr groß. Aufgrund der konstruktiven Gestaltung sind die Hebelverhältnisse günstig und die Kraftübertragungsstellen linienhaft bei wechselnden Flächen.

R. 20084
13.06.1985

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einem in einem Pumpenzylinder geführten mit diesem einen Pumpenarbeitsraum begrenzenden und für einen hin- und hergehenden Arbeitshub angetriebenen Pumpenkolben
mit einem auf jedem Pumpenkolben axial beweglichen sowie verdrehbaren Steuerschieber zur Steuerung mindestens einer im Pumpenkolben verlaufenden Entlastungsbohrung des Pumpenarbeitsraums durch Sperren für den Förderbeginn und durch Aufsteuern für die Fördermenge
und
mit einer zur Betätigung des Steuerschiebers mit diesem gekoppelten quer zur Pumpenkolbenachse gelagerten für die Axialbewegung des Steuerschiebers verdrehbaren und für die Verdrehbewegung des Steuerschiebers axial verschiebbaren Regelstange,

dadurch gekennzeichnet, daß zur Koppelung zwischen Regelstange (8,108) und Steuerschieber (7,107) eine, über einen Klemmsitz zu Einstellzwecken auf der Regelstange (8,108) in der Lage änderbare geschlitzte Nabe (9,109) dient, und daß die Nabe (9,109) einen mit ihr dreh-schlüssig in Richtung Steuerschieber (7,107) weisenden Mitnahme-arm (34,134) aufweist, dessen freies Ende zwischen zwei quer zur Pumpenkolbenachse verlaufenden Wirk-flächen (36,37,53,54) des Steuerschiebers (7,107) zu dessen Axialbetätigung geführt ist.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Steuerschieber (7,107) ein dreh-schlüssig verbundenes Kopplungsglied vorhanden ist, das bei der Axialbewegung der Regelstange (8,108) für eine Drehbewegung des Steuerschiebers (7,107) mitgenommen wird.
3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Kopplungsglied ein am Steuerschieber (7,107) angeordneter Zapfen (38,48) dient, der in eine Mitnahmeausnehmung (39,139) der Nabe (9,109) greift.
4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (107) und der Zapfen (48) aus zwei Teilen bestehen, die vorzugsweise miteinander verbunden sind.
5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeausnehmung (39,139) durch eine Gabel gebildet wird, zwischen deren Zinken (40,140) der Zapfen (38,48) geführt ist.

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (38) radial zur Steuerschieberachse angeordnet ist (Figur 4).
7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (38) tangential zur Nabe (9) angeordnet ist.
8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (48) parallel zur Pumpenkolbenachse angeordnet ist (Figur 5).
9. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeausnehmung (139) am freien Ende des Mitnahmearms (134) vorgesehen ist.
10. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkflächen (55) am Steuerschieber (7, 107) als axiale Begrenzungen (53,54) des Zapfens (48) dienen, so daß über den Mitnahmearm (134) und den Zapfen (48) die Dreh- sowie die Axialverstellung des Steuerschiebers (107) durch die Regelstange (108) erfolgt.
11. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkflächen (36,37) durch eine Nut (35) in der Mantelfläche des Steuerschiebers (7) gebildet werden, und daß der Mitnahmearm (34) quer zur Pumpenkolbenachse verläuft.

12. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung bei den Verstellvorgängen über Linienberührungen erfolgt, indem zylindrische Flächenabschnitte mit geraden Flächenabschnitten zusammenwirken.
13. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Justierung der Nabe (109) auf der Regelstange (108) über mindestens eine Exenterschraube (42,43) erfolgt, die mit einem Abschnitt in der Regelstange (108) und mit dem anderen dazu exentrisch versetzten Abschnitt in der Nabe (109) radial zur Regelstangenachse (108) läuft.
14. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehung des Steuerschiebers (7,107) der Kraftstoffeinspritzmengensteuerung und die Hubverstellung des Steuerschiebers (7,107) der Spritzbeginnsteuerung dient.

Fig.1

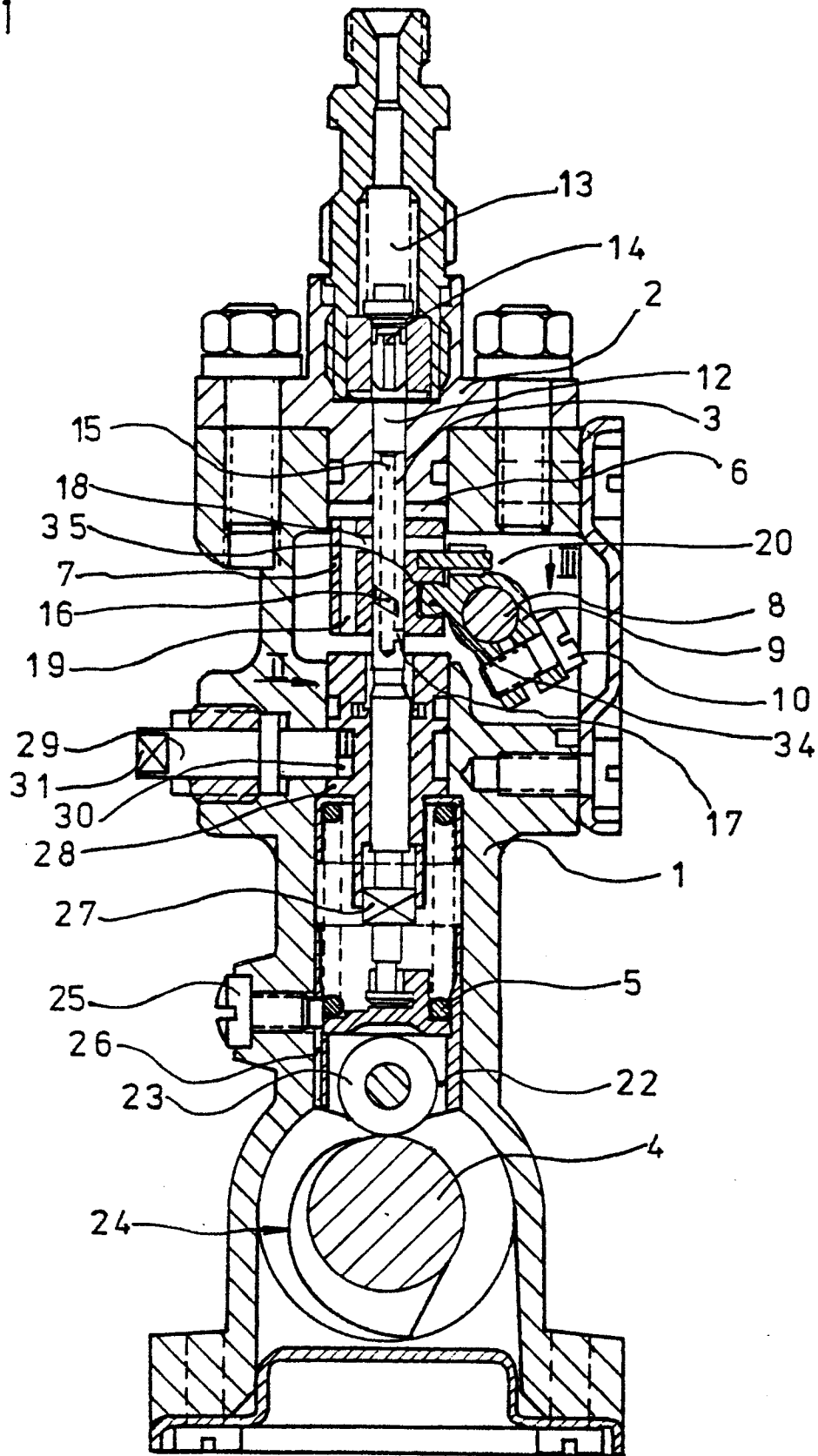


Fig.2

