

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88116271.3

51 Int. Cl. 4: F02M 59/24 , F02M 59/48

22 Anmeldetag: 01.10.88

30 Priorität: 24.10.87 DE 3736091

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.89 Patentblatt 89/18

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

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

72 Erfinder: Krämer, Manfred, Dipl.-Ing.
Paradiesweg 25
D-7141 Schwieberdingen(DE)
Erfinder: Kulder, Thomas, Dipl.-Ing.
Bädergässle 4
D-7014 Kornwestheim(DE)
Erfinder: Warga, Johann, Ing. (grad.)
Tammer Strasse 44
D-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)

54 Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.

57 Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mehreren in Reihe angeordneten Pumpenelementen (2; 3), deren Förderbeginn bzw. Förderende durch je einen auf den Pumpenkolben (3) axial verschiebbaren Steuerschieber (9) und durch Steuerung von Entlastungskanälen (22 - 25) der Pumpenarbeitsräume (18) erfolgt. Die Steuerschieber (9) werden über eine Verdrehwelle (12) betätigt, indem über Mitnahmearme (15), die an der Verdrehwelle (12) befestigt sind, bei Verdrehen der Verdrehwelle (12) die Steuerschieber (9) axial verschoben werden. Zur Justierung der Hublage der einzelnen Steuerschieber (9) zueinander werden die Mitnahmearme (15) in Hubrichtung der Steuerschieber (9) bleibend verformt.

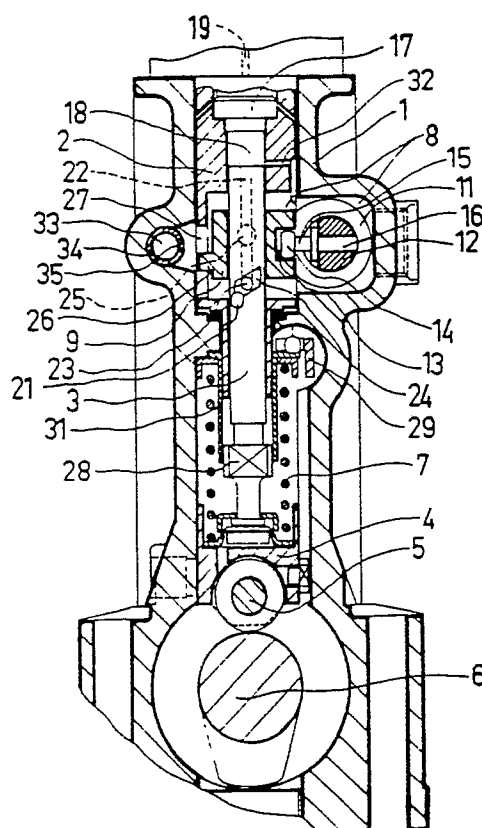


FIG. 1

EP 0 313 865 A1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

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

Bei derartigen Kraftstoffeinspritzpumpen, die als Mehrzylinderpumpen mit einer Reihe von Pumpenelementen ausgebildet sind, muß vor Inbetriebnahme eine exakte Zuordnung der einzelnen Steuerschieber in bezug auf die jeweiligen Steueröffnungen vorgenommen werden, da die einzelnen Steuerschieber während des Betriebs der Einspritzpumpe durch die Verdrehwelle gleichzeitig und gemeinsam zur Änderung von Spritzzeitpunkt bzw. Einspritzmenge verschoben werden. Bereits geringe Fehler in der Zuordnung, d.h. Unterschiede in dem gewünschten Steuerpunkt der einzelnen Steuerschieber zueinander können zu erheblichen Fehlern bei der Spritzbeginn-bzw. Einspritzmengensteuerung des Kraftstoffes führen, was z.B. zu unruhigem Lauf der Brennkraftmaschine bzw. zu einem zu lauten Verbrennungsgeräusch führen kann.

Diese Abweichungen bei der Zuordnung der einzelnen Steuerschieber zueinander beruhen auf Toleranzen, die bei der Bearbeitung oder der Montage entstehen oder auch von der Antriebswelle der Kraftstoffeinspritzpumpe herrühren und die sich addieren können. Diese Abweichungen müssen eliminiert werden, indem vor Inbetriebnahme der Pumpe die Steuerschieber in bezug auf die Steueröffnungen gleichgestellt werden.

Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe der gattungsgemäßen Art (DE-OS 35 22 414) ist der Mitnahmezapfen an einer die Verdrehwelle umgreifenden Spannschelle befestigt, so daß nach Lockern der Spannschelle der Mitnahmezapfen und damit die Hublage des Steuerschiebers relativ zur Drehlage der Verdrehwelle änderbar ist. Abgesehen davon, daß bei starker Belastung und den stetigen Erschütterungen einer Kraftstoffeinspritzpumpe diese justierte Lage zwischen Mitnahmearm und Verdrehwelle selbsttätigen Änderungen unterworfen ist, ist auch der Aufwand für die Justierung verhältnismäßig groß, da ein unmittelbarer Vergleich bei der Justierung zwischen den einzelnen Pumpenelementen erforderlich ist und bei der Einstellung der Spannschellen auf der Verdrehwelle auf diese Drehkräfte ausgeübt werden, die wiederum zu Justierfehlern führen können. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Justierung nur in eingebautem Zustand vorgenommen werden kann, da die einzelne Zuordnung von Verdrehlageänderung zwischen Verdrehwelle und Spannschelle und Hubänderung des Steuerschiebers nur so zuverlässig

durchführbar ist, was den Nachteil hat, daß zur Einstellung in den unter Förderpumpendruck stehenden Saugraum eingegriffen werden muß.

Bei einer anderen bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe der gattungsgemäßen Art (DE-OS 35 40 052) ist der Mitnahmearm an einer Spindel exzentrisch angeordnet, welche die Verdrehwelle radial durchdringt und durch eine Spannmutter an dieser festgespannt ist. Bei der über einen Schraubenzieherschlitz und Schraubenzieher durchführbaren Verdrehung dieser Spindel nach Lockern der Spannmutter wird entsprechend der Exzentrizität des Mitnahmearms dieser in bezug auf die Hublage des Steuerschiebers verstellt. Auch bei dieser bekannten Einrichtung besteht der Nachteil der sich selbsttätigen Lockerung der vorgenommenen Einstellung um so mehr, als die bei der Festspannung der Spindel vorhandenen Reibflächen verhältnismäßig klein sind. Außerdem kann auch diese Justierung nur in eingebautem Zustand der Verdrehwelle vorgenommen werden, wobei auch hier der unter Druck stehende Saugraum geöffnet werden muß.

Bei einer anderen bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe der gattungsgemäßen Art (EP-OS 0181 402) dient als Mitnahmeteil eine gabelförmige Vorrichtung mit einem Greifeinsatz, die entweder in Art einer Rohrschelle mit der dann runden Verdrehwelle verbunden ist oder über einen an der der Verdrehwelle zugewandten Stirnseite dieses Gabelhebels angeordneten Bolzen mit der dann prismatisch ausgebildeten Verdrehwelle verbunden ist. Im ersten Fall ist zwar ein Justieren verhältnismäßig einfach durch Verdrehen der "Rohrschelle" auf der Verdrehwelle. Es besteht aber die Gefahr, daß sich aufgrund der schüttelnden Beanspruchung derartiger Systeme die Schellenspannung auch nur leicht lockert und damit zu einem Verstellen der Steuerschieberzuordnung führen kann, was auch in Richtung zunehmender Kraftstoffmenge und damit Durchdrehen des Motors führen kann. Die andere Lösung ist in bezug auf die Kraftübertragung äußerst ungünstig gestaltet, da die in Hebellängsrichtung wirkende Berührungsfläche zwischen Hebelteil und Verdrehwelle verhältnismäßig schmal ist und zudem eine, wie oben ausgeführt, gewünschte Justiermöglichkeit nicht besteht.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß eine sehr genaue Einstellung durch eine Dauerverfor-

mung erzielt wird, die weder während des Betriebs durch Erschütterungen oder Belastungen Veränderungen erfährt und die äußerst günstig herstellbar ist. Diese Verformung wird in ausgebautem Zustand der Verdrehwelle vorgenommen, nachdem im eingebauten Zustand der Verdrehwelle die Hubabweichungen gemessen wurden. Die für die plastische Verformung erforderlichen Kräfte sind weit höher als die für die Betätigung der Steuerschieber, so daß eine Materialverformung während des Betriebs ausgeschlossen ist. Das Befestigungsteil kann vor allem eine von der Verdrehwelle unlösbar Verbindung aufweisen.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient als Befestigungsteil ein die Verdrehwelle durchdringender Bolzen, welcher an die Verdrehwelle genietet oder geschraubt sein kann. Für die erfindungsgemäße Art der Justierung kann vorteilhafterweise der Mitnahmearm beispielsweise durch Nieten starr mit der Verdrehwelle verbunden sein. Natürlich könnte die Verbindung auch durch Hartlöten oder Schweißen erfolgen, was jedoch den Nachteil einer zusätzlichen Wärmebehandlung hätte.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist an der Verdrehwelle im Bereich des Bolzens eine Abflachung bzw. Ausnehmung vorhanden, mit mindestens einer die Abflachung bzw. Ausnehmung mindestens auf einer Seite begrenzenden Erhebung, wobei am Bolzen eine mit dieser Erhebung korrespondierende Ausgestaltung als Verdrehesicherung des Bolzens vorhanden ist. Wenn beispielsweise die Verdrehwelle einen kreisförmigen Querschnitt hat, kann die Abflachung dadurch gewonnen werden, daß quer zur Verdrehwellenachse Material abgehoben wird, wobei die zwischen gewonnener Fläche und verbleibender Zylinderfläche gebildete Segmentfläche als Anschlag gegen Verdrehen dient, wofür allerdings das Befestigungsteil, an dem der Mitnahmearm angeordnet ist, eine entsprechend profilierte, beispielsweise vierkantige, Ausbildung aufweist. Bei einer Verdrehwelle profilierten Querschnitts, beispielsweise rechteckigen oder quadratischen Querschnitts können die Profilflächen als Abflachung dienen, wobei durch entsprechende Ausbildung, beispielsweise Längsausnehmungen und mit diesen zusammenwirkenden profilierten Ausbildungen des Befestigungsteils, eine Verdrehesicherung erzielbar ist.

Nach einer wichtigen Ausgestaltung der Erfindung ist der Mitnahmearm zum freien Ende hin verjüngend ausgebildet, wobei vorzugsweise der Längsquerschnitt parabelförmig ist, um somit auf die Armlänge eine gleichmäßige Biegespannung bei der Verformung des Mitnahmearms zu erzielen. Durch ein solches Paraboloid dritter Ordnung wird bei der Kaltverformung die Krafteinleitung am Scheitel durchgeführt, wobei im gesamten Biege-

bereich, d.h. auf der verbiegbaren Länge des Mitnahmearms, eine gleichmäßige Verformung erfolgt. Hierdurch wird vor allem erreicht, daß keine Rißbildung und damit ein Dauerschaden am Mitnahmearm entsteht (Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Band I 1955, Seite 131 und Seite 346). Statt aus einem Paraboloid kann der Mitnahmearm im Bereich der verbiegbaren Armlänge in Annäherung auch als Konus ausgebildet werden, was besonders deshalb durchführbar ist, weil der Mitnahmearm an seinem freien Ende in einen verstärkten, zylindrischen Zapfen übergeht.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient als Befestigungsteil eine die Verdrehwelle umschließende Hülse mit einem zwischen zwei verstärkten, an den Enden vorhandenen Bündeln angeordneten dünneren verformbaren Abschnitt, wobei ein Bund verdrehgesichert an der Verdrehwelle befestigt ist und der andere Bund lediglich auf der Welle gelagert ist und den Mitnahmearm trägt. Diese Ausführung ist natürlich nur bei einer runden Verdrehwelle möglich, um dem zweiten Bund die entsprechende Relativ-Verdrehung zu ermöglichen. Um die plastische Verformung zu erleichtern, können im verformbaren Abschnitt Schlitz-ze oder Bohrungen vorhanden sein.

Nach einer Weitergestaltung der Erfindung, die für die beschriebenen Ausgestaltungen gleichermaßen gilt, ist am freien Ende des Mitnahmearms ein zylindrischer Zapfen vorhanden, auf dem mit einer zentralen Bohrung ein in einer am Steuerschieber vorhandene Quernut greifender Gleitschuh gelagert ist, der gegen axiales Verschieben auf dem Zapfen gesichert ist. Hierdurch wird vorteilhafterweise erreicht, daß Linienberührung zwischen Gleitschuh und Schiebernut zur Verschleißreduzierung vorliegt.

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 Fig. 1 einen Vertikalquerschnitt durch eine erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe, Fig. 2 das erste Ausführungsbeispiel in zwei Varianten in perspektivischer Ansicht, Fig. 3 einen Schnitt nach Linie II in Fig. 2, Fig. 4 einen entsprechenden Schnitt durch eine dritte Variante des ersten Ausführungsbeispiels und Fig. 5 das zweite Ausführungsbeispiel in perspektivischer Ansicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bei der in Fig. 1 dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe, die für beide Ausführungsbeispiele gleichermaßen Gültigkeit hat, 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, für die aus Zylinderbüchsen 2 und Pumpenkolben 3 gebildeten Pumpenelemente. Auf den Pumpenkolben 3 ist je ein Steuerschieber 9 in den Aussparungen der Zylinderbüchsen 2 axial verschiebbar angeordnet. 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 Mitnahmezapfen 14 eines Mitnahmearms 15 der Verdrehwelle 12 greift, der durch ein Befestigungsteil 16 mit der Verdrehwelle 12 verbunden 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 auf einander abgewandten Seiten in der Mantelfläche des Pumpenkolbens 3 zugeordnet ist. Diese Schrägnuten 24 enden unten in Ansenkbohrungen 21 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 ein 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 Ansenkbohrungen 21 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 21 vollständig in den 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. deren Mitnahmearm 15 mit Mitnahmezapfen 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 dementsprechend 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.

Da unvermeidbar bei der Fertigung und beim Zusammenbau der Kraftstoffeinspritzpumpe Maß-

abweichungen innerhalb einer Toleranzvorgabe entstehen, müssen diese vor dem Einsatz der Kraftstoffeinspritzpumpe am Motor korrigiert werden, das heißt, daß bei einer bestimmten Drehlage der Verdrehwelle 12 alle Steuerschieber 9 in bezug auf die Schrägnuten 24 bestimmte Hublagen einnehmen müssen, damit die Förderbeginn winkeldifferenz der Zylinder zueinander immer gleich ist. Dies wird erreicht, indem die Lage des Mitnahmezapfens 14 in bezug auf die Drehlage der Verdrehwelle 12 durch Verformung des Mitnahmearms 15 bzw. des Befestigungsteils 16 in Anpassung der Lage der einzelnen Mitnahmezapfen zueinander bzw. der Steuerschieber 9 zueinander geändert wird.

Bei dem ersten in den Fig. 2 - 4 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt diese Änderung durch Verbiegen des Mitnahmearms 15. In Fig. 2 ist ein Stück der Verdrehwelle 12 dargestellt mit zwei eingebauten Mitnahmearmen 15, die über ein abschnittsweise in der Verdrehwelle 12 angeordnetes Befestigungsteil 16 an der Verdrehwelle 12 befestigt sind. Das Befestigungsteil 16 weist hierfür einen Flansch 36 auf, der auf einer Abflachung 37 der Verdrehwelle 12 aufliegt. Die Befestigung selbst kann als starre oder lösbare Befestigung ausgebildet sein, beispielsweise als Schraubverbindung, Nietverbindung oder Lötverbindung. Sofern es sich um eine Nietverbindung handelt, bei deren Lockern ein Verdrehen des Mitnahmearms möglich ist, kann der Flansch 36 einen Profilquerschnitt aufweisen, um sich so an mindestens einer der Segmentflächen 38 der Abflachung 37 abzustützen und ein Sichverdrehen zu verhindern. Ein Verdrehen des Mitnahmearms 15 hätte zur Folge, daß sich die vorgenommene gezielte Verbiegung möglicherweise in der umgekehrten Hubrichtung auswirkt als gewünscht.

Bei den zwei in Fig. 2 dargestellten Varianten ist jeweils für die Übertragung der Verdrehbewegung vom Mitnahmearm 15 auf den Steuerschieber 9 ein Mitnehmer vorgesehen. Bei der ersten Variante rechts in Fig. 2 dient als Mitnehmer 39 ein an dem Mitnahmezapfen 14 angeformter, ringförmiger und außen balliger kugelsegmentförmiger und gegen Herausfallen gesicherter Bund. Bei der zweiten, links in Fig. 2 dargestellten Variante ist der Mitnehmer 41 als Gleitschuh ausgebildet und gegen axiales Verschieben und damit Herausfallen sowie mit gewissem Verdrehspiel durch einen Splint 42 auf dem als Mitnahmezapfen ausgebildeten Ende des Mitnahmearms 15 gesichert.

In Fig. 3 ist diese Variante im Schnitt dargestellt, wobei durch die strichpunktierte Linie angedeutet ist, in welchen Richtungen die Verbiegungen stattfinden können und wie sich dabei die Lage des Gleitschuhs 41 ändern würde.

Bei der in Fig. 4 dargestellten dritten Variante

dieses ersten Ausführungsbeispiels ist die Verdrehwelle 112 als Profilstange rechteckigen Querschnitts ausgebildet, in der eine Längsnut 43 vorhanden ist. Diese Längsnut weist eine Grundfläche 44 und Seitenflächen 45 auf. Das Befestigungsteil 116 ist als Niet ausgebildet mit einem Flansch 136, der einen quadratischen Querschnitt aufweist, so daß die Seitenflächen dieses Flansches 136 mit den Seitenflächen 45 der Längsnut 43 derart zusammenwirken, daß ein Sichverdrehen des Mitnahmearms 115 unterbunden wird. Der Mitnahmearm 115 selbst ist konisch ausgebildet - im Idealfall parabolisch mit sich von der Verdrehwelle weg verjüngendem Querschnitt. Im Idealfall, dem parabolischen Fall, wird dadurch erreicht, daß bei für die Verbiegung am freien Ende des Mitnahmearms 115 angreifenden Kräften über die ganze verbiegbare Armlänge konstante Biegespannungen herrschen, wodurch vor allem ein Reißen oder einseitiges Überbeanspruchen des Mitnahmearms 115 vermieden wird. Der Gleitschuh 41 ist hier wieder so ausgebildet wie bei der zweiten Variante in Fig. 2, wobei allerdings am Mitnahmearm 115 ein Flansch 46 vorgesehen ist, der in Verbindung mit dem Splint 42 die axiale Lage des Gleitschuhs 41 bestimmt.

In Fig. 5 ist das zweite Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der Mitnahmearm 215 an einem Ring 47 befestigt ist, der über eine Hülse 48 mit einem zweiten Ring 49 verbunden ist. Vorzugsweise bestehen die Ringe und die Hülse aus einem Teil, wobei die Ringe 47 und 49 als Bünde dieser Hülse 48 ausgebildet sind. Der Gleitschuh 41 ist hier wie bei der zweiten Variante aus Fig. 2 am Mitnahmearm 215 befestigt. Auf die Verdrehwelle 212, die hier wieder einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, sind die Ringe 47, 49 mit Hülse 48 aufgefädelt, wobei der Ring 49 über mindestens eine Schraube 51 festgespannt ist. Außerdem sind in der Hülse Bohrungen 52 vorhanden, um eine gezielte Schwächung der Hülse 48 zu erhalten. Für die gewünschte plastische Verformung wird der Ring 47 gegenüber dem Ring 49 verdreht, so daß der Hülsenabschnitt 48 leicht schraubenförmig verdreht wird und der Mitnahmearm 215 die gewünschte Lageänderung zur Drehlage der Verdrehwelle 212 erfährt.

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

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,

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 Entlastungskanals steuernden Steuerschieber, mit einer zur Betätigung des Steuerschiebers für die Mengensteuerung und/oder den Förderbeginn bzw. das Förderende vorgesehenen im Pumpengehäuse gelagerten Verdrehwelle und mit einem Mitnahmearm, welcher durch ein Befestigungsteil an der Verdrehwelle befestigt ist und mittels eines Mitnehmers an einer am Steuerschieber angeordneten Einrichtung an einem Eingriffspunkt angreift, um damit die Verdrehbewegung der Verdrehwelle in eine Hubbewegung des Steuerschiebers umzusetzen, dadurch gekennzeichnet, daß zur Justierung der Hublage der Steuerschieber (9) zueinander durch bleibende Materialverformung des Mitnahmearms (15; 115) und/oder Befestigungsteils (48) der Eingriffspunkt änderbar ist.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Befestigungsteil ein die Verdrehwelle (12; 112) durchdringender Bolzen (16; 116) dient.

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (116) an die Verdrehwelle genietet oder geschraubt ist.

4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Verdrehwelle (12; 112) im Bereich des Bolzens (116) eine Abflachung (37) bzw. Ausnehmung (43) vorhanden ist, mit mindestens einer die Abflachung oder Ausnehmung mindestens auf einer Seite begrenzenden Erhebung und daß am Bolzen (116) eine mit dieser Erhebung korrespondierende Ausgestaltung als Verdrehsicherung des Bolzens (116) vorhanden ist.

5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnahmearm (115) zum freien Ende hin verjüngend ausgebildet ist.

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnahmearm (115) einen, im wesentlichen parabelförmigen Längsschnitt aufweist, um über die verbiegbare Armlänge (1) eine gleichmäßige Biegespannung (Verformung) zu erzielen.

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnahmearm (115) im Bereich der verbiegbaren Armlänge (1) als Abschnitt eines Paraboloids dritter Ordnung ausgebildet ist.

8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Befestigungsteil eine die Verdrehwelle (212) umschließende Hülse dient, mit einem zwischen zwei verstärkten an den Enden vorhandenen Bündeln (47; 49) angeordneten dünneren verformbaren Abschnitt (48), wobei ein Bund (49) verdrehgesichert an der Verdrehwelle (212) befestigt ist und der andere Bund (47) den Mitnahmearm (215) trägt.

9. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß im verformbaren Abschnitt (48) die Verformung erleichternde Schlitze oder Bohrungen (52) vorhanden sind.

10. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende des Mitnahmearms (15; 115; 215) ein zylindrischer Zapfen (14) vorhanden ist, auf dem mit einer zentralen Bohrung als Mitnehmer ein in eine am Steuerschieber (9) vorhandene Quernut (13) greifender Gleitschuh (39; 41) gelagert ist, der gegen axiales Verschieben auf dem Zapfen (14; 114) gesichert ist.

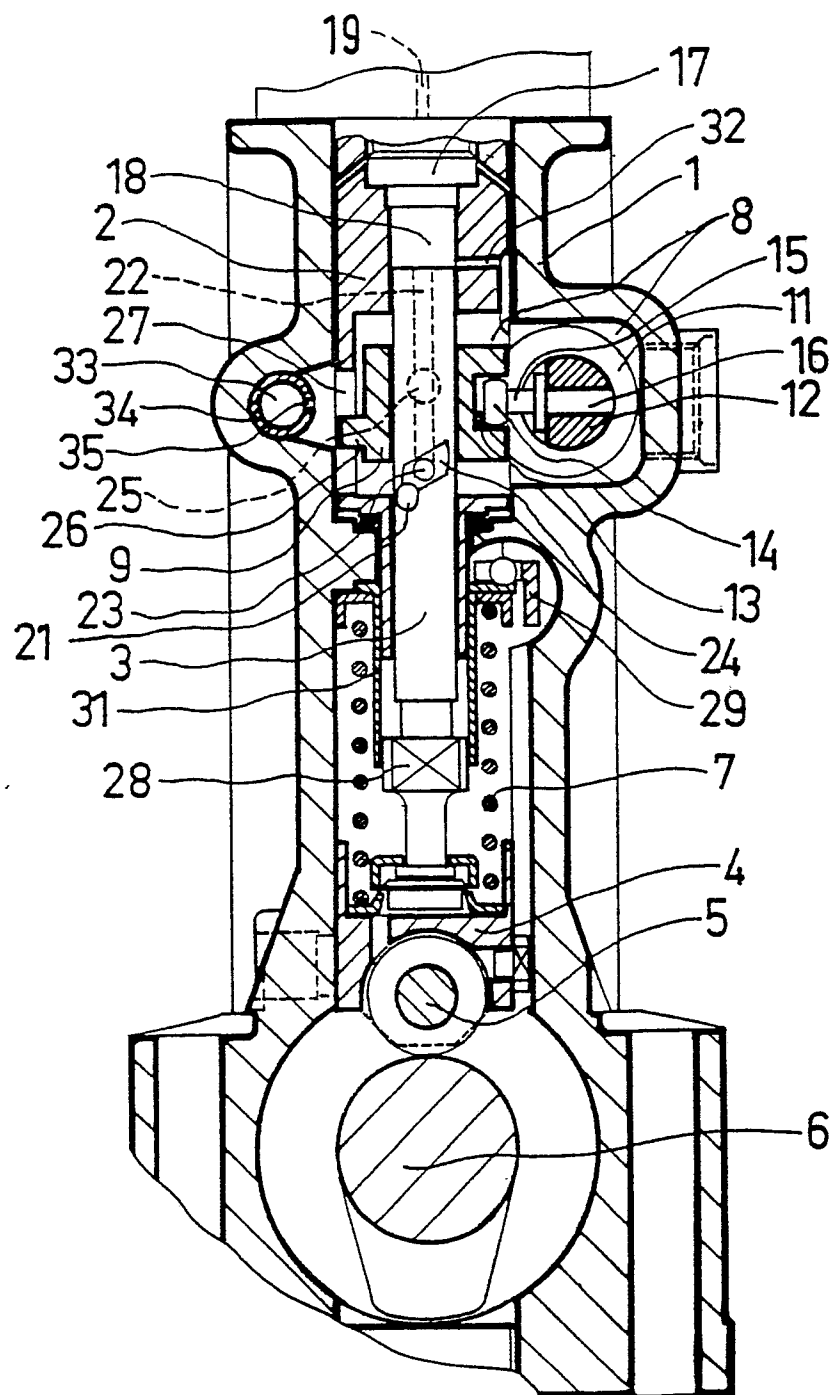


FIG. 1

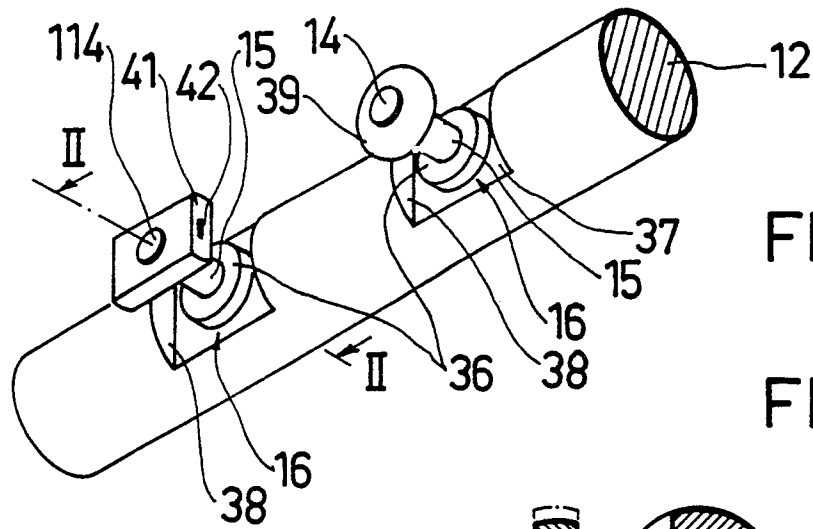


FIG. 2

FIG. 3

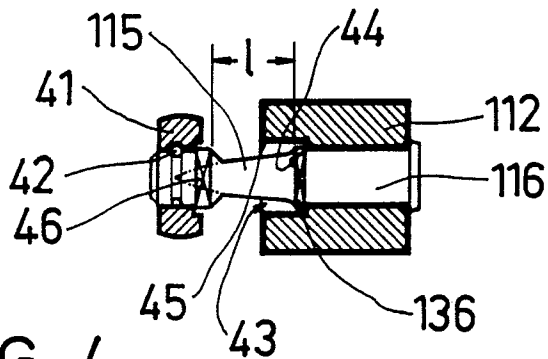
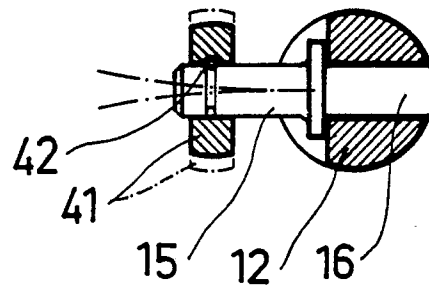
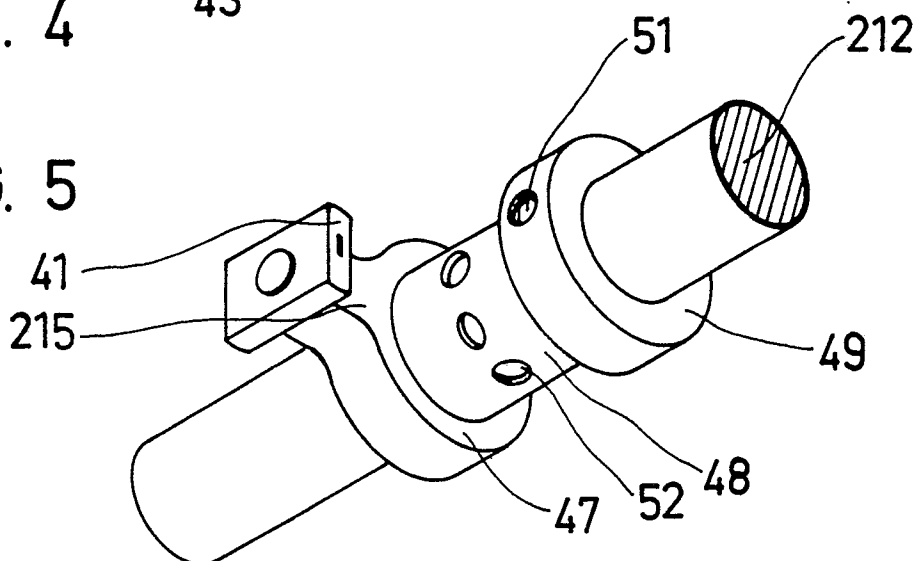


FIG. 4

FIG. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 6271

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-3 385 221 (PARKS) * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 12; Figuren 1-4 * ---	1,2,5	F 02 M 59/24 F 02 M 59/48
A	WO-A-8 705 969 (BOSCH) * Seite 6, Zeile 4 - Seite 10, Zeile 17; Figuren 1-5 * ---	1-3	
A	DE-A-3 017 730 (BOSCH) * Seite 13, Zeilen 3-22; Figur 4 * ---	1,8	
D,A	DE-A-3 540 052 (DIESEL KIKI) * Seite 9, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 17; Figuren 1-4 * -----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-01-1989	Prüfer HAKHVERDI M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			