

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 261 156
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **22.11.90**

(51) Int. Cl.⁵: **F 02 M 59/24**

(21) Anmeldenummer: **87901398.5**

(22) Anmeldetag: **20.03.87**

(88) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE87/00125

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 87/05665 24.09.87 Gazette 87/21

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZPUMPE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN.**

(30) Priorität: **22.03.86 DE 3609759**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.88 Patentblatt 88/13

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
22.11.90 Patentblatt 90/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A-0 071 876
EP-A-0 178 505
DE-A-3 428 174
FR-A-2 264 975
GB-A- 604 305**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

(72) Erfinder: **GÜNTERT, Josef**
Bergheimer Weg 25
D-7016 Gerlingen (DE)
Erfinder: **HÄFELE, Walter**
Bruckstr. 30
D-7012 Fellbach (DE)
Erfinder: **WARGA, Johann**
Tammer Str. 44
D-7120 Bietigheim-Bissingen (DE)

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

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 261 156 B1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Patentanspruchs 1. Bei einer bekannten Einspritzpumpe dieser Art (DE—A—34 28 174) hat die Steuerausnehmung im Pumpenkolben neben einer Schrägnut zum Steuern des Förderendes während des Druckhubes des Pumpenkolbens zusätzlich eine mit dieser verbundene Längsnut, deren vom Pumpenarbeitsraum entfernte Endkante den Förderbeginn steuert. Außerdem dient die Längsnut bei einer bestimmten Relativdrehlage des Pumpenkolbens und des Steuerschiebers dazu, die Einspritzförderung vollständig aufzuheben, um ein sicheres und schnelles Abstellen der Brennkraftmaschine zu erzielen. Mit der derart gestalteten Steuerausnehmung im Pumpenkolbenmantel werden gegenüber vorher bekannten Kraftstoffeinspritzpumpen erhebliche Funktionsvorteile erzielt, sie hat aber den Nachteil, daß durch die große Fläche der Steuerausnehmung, die beim Druckhub des Pumpenkolbens mit dem Einspritzdruck beaufschlagt ist, der dort herrschende Druck auch auf den mit dieser Fläche sich deckenden Teil der Innenseite des Steuerschiebers wirkt, so daß bei einem aus Bauraumgründen relativ dünnwandigen Steuerschieber eine Verformung des Steuerschiebers mit einer Steigerung der Reibung beim Pumpenkolbenhub auftritt und daß durch die bei jedem Kolbenhub auftretenden Belastungswechsel die Haltbarkeit des Steuerschiebers stark vermindert wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die relativ kleine druckbeaufschlagte Fläche der Steuerausnehmung im Pumpenkolben die Haltbarkeit und die Standzeit des Steuerschiebers sehr hoch ist. Außerdem wird durch die Form der Ansenkung, deren einen Bogen bildende Steuerkante beim Eintauchen in den Schieber den Förderbeginn steuert, ein bevorzugter, relativ langsamer Druckanstieg erzielt. Ferner wird durch die zentrale Anordnung der Mündung des zum Pumpenarbeitsraum im Pumpenkolben führenden Kanals beim Absteuern ein schneller Druckabfall erreicht, da unnötige Umlenkungen der Absteuermenge zwischen dem Kanal im Pumpenkolben und der Absteuerbohrung im Steuerschieber weitgehend vermieden werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach den Merkmalen der Anspruchs 5 wird auch bei einer relativ flachen Schrägnut der Steuerausnehmung in der Stoppstellung des Pumpenkolbens jegliche Einspritzmengenförderung verhindert, so daß auch hier wie beim Stand der Technik ein sicheres Abstellen der Brennkraftmaschine gewährleistet ist. Schließlich ist als vorteilhaft herauszustellen, daß das Fertigen zylindrischer Ansenkungen oder Sackbohrungen

im Mantel des Pumpenkolbens kostengünstiger ist als das Herstellen von Längsnuten.

Durch die in den übrigen Unteransprüchen angegebenen Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Kraftstoffeinspritzpumpe möglich, deren Vorteile der nachfolgenden Beschreibung entnehmbar sind.

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 einen Teil einer Kraftstoffeinspritzpumpe im Querschnitt, Figur 2 einen Pumpenkolben der Kraftstoffeinspritzpumpe nach Figur 1 in vergrößertem Maßstab, Figur 3 den Pumpenkolben nach Figur 2 im Querschnitt in der Ebene III—III der Figur 2, Figur 4 eine Abwicklung der Mantelfläche des Pumpenkolbens im Steuerbereich nach Figur 2, Figur 5 eine Teilansicht eines Pumpenkolbens entsprechend Figur 2, jedoch für das zweite Ausführungsbeispiel und Figur 6 eine Ausführungsvariante des in Figur 2 dargestellten Pumpenkolbens für das dritte Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In einem Gehäuse 1 einer Kraftstoffeinspritzpumpe sind meist mehrere Zylinderbüchsen 2 in einer Reihe eingesetzt, in denen Pumpenkolben 3 durch eine nicht dargestellte Nockenwelle für ihre axiale Bewegung angetrieben werden. In der Zylinderbüchse 2 ist eine Aussparung 4 vorgesehen, die einen auf dem Pumpenkolben 3 axial verschiebbaren Steuerschieber 5 aufnimmt. Der Steuerschieber 5 kann durch einen gehäusegelagerten Hebel 6 zur Änderung des Förderbeginnzeitpunktes axial verstellt werden, wofür dieser Hebel mit einem Kugelpfopf 7 in eine Nut 8 des Steuerschiebers 5 greift.

Zum Verdrehen des Pumpenkolbens 3 in einem bestimmten Winkelbereich greift das antriebsseitige Ende des Pumpenkolbens 3 mit einer Abflachung 10 axial verschiebbar in eine verdrehbare Büchse 9. Diese Büchse 9 weist in ihrem oberen Abschnitt einen Zahnkranz 9a auf, in den eine als Regelstange dienende Zahnstange 11 greift. Selbstverständlich kann als Verdrehmittel auch irgend eine andere Vorrichtung dienen. Über eine Feder 12, die sich an einem Federteller 13 abstützt, wird der Pumpenkolben 3 in bekannter und deshalb nicht dargestellter Weise mittels eines zweiten Federtellers an einem Rollenstößel gehalten, der von einem Nocken der Nockenwelle angetrieben wird.

Auf der Mantelfläche des Pumpenkolbens 3 sind als Steuerausnehmungen achssymmetrisch zwei Schrägnuten 15 eingearbeitet, die sich unter einem bestimmten Winkel zur Längsachse des Pumpenkolbens 3 erstrecken und die einen ebenen Grund 16 sowie zwei parallel verlaufende, schräge Steuerkanten 17, 18 haben. Im von der Arbeitsstirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 fernen Endbereich 19 der beiden Schrägnuten 15 ist je eine zylindrische Ansenkung 21 angeordnet. Die

Ansenkungen 21 haben einen Durchmesser, der gleich oder größer ist als die Weite der Schrägnuten 15. Die Fläche der Ansenkungen 21 deckt sich teilweise, beispielsweise zu einem Viertel bis zu einem Drittel, mit dem Endbereich 19 der Schrägnuten 15. Ihre Tiefe ist so groß, daß ihr äußerer Umfang den Grund 16 der Schrägnuten 15 anschneidet. Die Mittelachse der Ansenkungen 21 verläuft radial zum Pumpenkolben 3 und ist annähernd in Höhe eines von der Arbeitsstirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 entferntesten, imaginären Eckpunkts 22 angeordnet. In jedem Fall müssen die Ansenkungen 21 so angeordnet sein, daß ihre antriebsseitigen, von einem Bogen 30 gebildeten Begrenzungen und nicht die Eckpunkte 22a den Förderbeginn bestimmen. (Der Endbereich 19 ist nicht mehr sichtbar und deshalb strichpunktiert angedeutet).

In der Mitte des Grundes 16 der Schrägnuten 15 durchsetzt eine Querbohrung 24 den Pumpenkolben 3 radial, in die eine von der Arbeitsstirnseite 20 ausgehende und axial im Pumpenkolben 3 verlaufende Sackbohrung 25 mündet. Die Querbohrung 24 und die Sackbohrung 25 bilden einen Kanal zwischen den Schrägnuten 15 und dem Pumpenarbeitsraum 26, der von der Stirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 begrenzt wird.

Im Steuerschieber 5 sind zwei gleichachsige, einander gegenüberliegende radiale Absteuerbohrungen 28 angeordnet, die zur Einspritzmengenbestimmung, insbesondere zum Steuern des Förderendes während des Förderhubs mit der der Arbeitsstirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 nahen Steuerkante 17 der Schrägnuten 15 zusammenwirken. Diese Absteuerbohrungen 28 haben einen gegenüber bekannten Absteuerbohrungen merklich größeren Durchmesser, der ein schnelles Abströmen von Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 26 gewährleistet und verhindert, daß nach Förderende ein erneutes Zusteuern mit entsprechender Nachförderung stattfindet. Der Förderbeginn wird demgegenüber durch das vollständige Eintauchen der Ansenkungen 21 in den Steuerschieber 5 von einer Stirnkante 29 desselben gesteuert und kann durch axiales Verschieben des Steuerschiebers 5 auf dem Pumpenkolben 3 verstellt werden.

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe arbeitet wie folgt:

Wenn der Pumpenkolben 3 die in Figur 1 dargestellte untere Totlage einnimmt, sind die Ansenkungen 21, die in die Schrägnuten 15 übergehen, vom Steuerschieber 5 freigelegt, so daß Kraftstoff nahezu ungedrosselt über den von der Querbohrung 24 und der Sackbohrung 25 gebildeten Kanal in den Pumpenarbeitsraum 26 strömen kann. Sobald dann der Förderhub des Pumpenkolbens 3 beginnt, taucht je nach axialer Lage des Steuerschiebers 5 der von der Arbeitsstirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 am weitesten entfernte, eine Steuerkante bildende Bogen 30 früher oder später in den Steuerschieber 5 ein. Sobald der Bogen 30 die untere Stirnkante 29 des Steuerschiebers 5 passiert hat, kann sich im Pumpenarbeitsraum 26 der für die Einspritzung

erforderliche Druck aufbauen und die Einspritzförderung beginnen. Durch die Ausbildung der Steuerkante als Bogen 30 entsteht ein an sich gewünschter relativ langsamer Druckanstieg bei Förderbeginn. Die Förderung findet so lange statt, bis durch die Schrägnuten 15 die Absteuerbohrung 28 des Steuerschiebers 5 aufgesteuert wird, so daß durch Druckabfall die Einspritzung unterbrochen wird. Beim weiteren Hub des Pumpenkolbens 3 bis zu seinem oberen Totpunkt strömt der Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 26 durch die Sackbohrung 25, die Querbohrung 24, die Schrägnuten 15 und die Absteuerbohrungen 28 zurück zur Saugseite der Pumpe. Durch das mittige Einmünden der Querbohrung 24 im Grund 16 der Schrägnuten 15 ist ein direktes Abströmen des Kraftstoffes ohne störende Umlenkungen innerhalb der Schrägnuten möglich, so daß ein schneller Druckabfall gewährleistet ist. Ab einer bestimmten axialen Lage des Steuerschiebers 5 taucht dann der der Arbeitsstirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 nächste Endbereich 23 der Schrägnuten 15 oben aus dem Steuerschieber 5 aus, wobei die obere Stirnkante 27 der Schrägnuten 15 teilweise freilegt, bevor die Steuerkanten 18 die Absteuerbohrungen 28 wieder verschließen können.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 5, das im wesentlichen mit dem zuvor beschriebenen übereinstimmt und bei dem daher gleiche Teile mit gleichen Bezugszahlen versehen sind, ist in dem Endbereich 23 der Schrägnuten 15, der der Arbeitsstirnseite 20 am nächsten liegt, ebenfalls eine zylindrische Ansenkung 33 angeordnet. Auch diese Ansenkung 33 deckt sich teilweise mit dem der Arbeitsstirnseite 20 naheliegenden Endbereich der Schrägnut 15 und geht in diese über. Ein großer Teil dieser Ansenkung 33 erstreckt sich über den Endbereich 23 hinaus zur Arbeitsstirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 hin. Durch diese Ausgestaltung der Schrägnuten 15 wird bewirkt, daß in der Stopp-Drehstellung des Pumpenkolbens 3, in der die dem Pumpenarbeitsraum 26 nahen Ansenkungen 33 beim Hub des Pumpenkolbens 3 mit den Absteuerbohrungen 28 des Steuerschiebers 5 in Deckung gelangen, auch bei geringer Steigung der Schrägnuten 15 eine Nullförderung bewirkt wird, da die Ansenkungen 33 die Absteuerbohrungen 28 erreichen, bevor die dem Pumpenarbeitsraum 26 fernen Ansenkungen 21 in den Ringschieber 5 eintauchen, so daß beim Pumpenkolbenhub kein Druckaufbau stattfindet. Durch die zusätzlichen, dem Pumpenarbeitsraum 26 nahen Ansenkungen 33 werden praktisch steilere Schrägnuten simuliert.

Das dritte, in Figur 6 dargestellte Ausführungsbeispiel weicht lediglich in der Steuerkanten-gestaltung von den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ab. Der in Figur 6 in einer Teilansicht dargestellte Pumpenkolben 3 hat wie der zu Figur 2 beschriebene Pumpenkolben relativ steile Schrägnuten 15 und in dem dem Pumpenarbeitsraum 26 fernen Endbereich 19 jeweils die zylindrische Ansenkung 21. Abweichend von dem ersten Ausführungsbeispiel ist in dem dem Pum-

penarbeitsraum 26 fernen Endbereich 19 der Schrägnut 15 eine rechtwinklig zur Achse des Pumpenkolbens 3 sich über einen kurzen Abschnitt der Mantelfläche erstreckende und seitlich in die Schrägnut 15 einmündende Begrenzungsnut 35 vorhanden. Diese Begrenzungsnut 35 liegt der Ansenkung 21 benachbart, in der dargestellten Einbaulage des Pumpenkolbens kurz oberhalb dieser Ansenkung 21 und bildet mit ihrer den Pumpenarbeitsraum 26 zugewandten Begrenzung eine waagrechte Steuerkante 36, in die die schräge Steuerkante 17 übergeht und durch die deren wirksame Länge begrenzt wird.

Diese Maßnahme zur Begrenzung der wirksamen Länge der Steuerkante 17 ist vor allem dann erforderlich, wenn wegen des geforderten großen Nutzhubes zwischen Nullförderung und Maximalvollastfördermenge die Schrägnut 15 unter einem relativ steilen Winkel in die Pumpenkolbenmantelfläche eingebracht werden muß. Dabei besteht wegen der durch den Steuerschieber 5 möglichen Änderung des Förderbeginns die Gefahr, daß bei einer versehentlichen Einstellung auf größere Fördermenge als der maximalen Vollast die Pumpenförderung nahe dem oberen Totpunkt und somit auf dem dort befindlichen kleinen Radius des Nockens stattfindet, was unvermeidlich zu einer Nockenschädigung führt. Solche Überschreitungen des vorgesehenen Betriebsregelweges können bei falsch eingestelltem Vollastanschlag oder durch eine Fehlfunktion des Reglers vorkommen. Eine solche Nockenschädigung wird aber durch die der Nutzhubbegrenzung dienende, von der Begrenzungsnut 35 gebildete waagrechte Steuerkante 36 vermieden.

Tritt die zuvor beschriebene Gefahr auch bereits bei Einspritzpumpen mit relativ flacher Steuernutsteigung auf, wie sie zu Figur 5 beschrieben wurde, dann können selbstverständlich auf bei der dort dargestellten Ausbildung der Steuerausnehmungen die beschriebenen Begrenzungsnoten 35 vorgesehen werden.

Da es für die Sicherheitsfunktion der Begrenzungsnut 35 völlig ausreicht, den Einspritzdruck deutlich herabzusetzen und da außerdem kurz von Hubende die absteuernde Menge relativ gering ist, können Breite und Tiefe der Begrenzungsnut deutlich kleiner sein als die entsprechenden Maße der Schrägnut 15, die für ein schnelles Einspritzende den Überströmungskraftstoff schnell abführen muß. So genügt es, wenn z.B. bei einer Breite der Schrägnut 15 von drei Millimetern und einer Tiefe von 1,6 Millimeter Breite und Tiefe der Begrenzungsnut 35 nur halb so groß sind. Durch diese minimierten Abmessungen wird die Gesamtfläche der Steuerausnehmung nur unwesentlich vergrößert, so daß auch das dritte Ausführungsbeispiel zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe beiträgt, durch eine kleinstmögliche Fläche der Steuerausnehmung die erforderliche Haltbarkeit des Steuerschiebers 12 zu gewährleisten.

Zur Erläuterung der Form und Lage der Begrenzungsnut 35 wurde diese strichpunktiert zusätzlich in die in Figur 4 dargestellte Abwicklung des ersten Ausführungsbeispiels eingezeichnet (siehe dort).

Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen ist zum Verstellen der Fördermenge der Pumpenkolben 3 gegenüber dem Steuerschieber 5 verdrehbar eingerichtet. Ergänzend wird bemerkt, daß zum gleichen Zweck der Steuerschieber nicht nur axial sondern zusätzlich auch verdrehbar in an sich bekannter Weise eingerichtet werden kann. Dann braucht der Pumpenkolben nicht verdreht zu werden.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einem hin- und herbewegten Pumpenkolben (3), der an einem Ende mit einer Arbeitsstirnseite (20) einen Pumpenarbeitsraum (26) begrenzt und an seinem anderen Ende mit einem Antrieb in Verbindung steht, und der auf seiner Mantelfläche wenigstens eine durch einen Kanal (24, 25) mit dem Pumpenarbeitsraum (26) verbundene Steuerausnehmung hat, die eine unter einem bestimmten Winkel zur Umfangsrichtung des Pumpenkolbens (3) in dessen Mantel sich erstreckende Schrägnut (15) aufweist, und mit einem auf dem Pumpenkolben (3) axial verschiebbaren Steuerschieber (5), der mittels einer Stirnkante (29) beim Eintauchen der Steuerausnehmung in den Steuerschieber (5) den Förderbeginn steuert und der mittels einer radialen Steuerbohrung (28) zusammen mit der auf der Seite des Pumpenarbeitsraumes liegenden Steuerkante (17) der Schrägnut (15) des Förderende steuert, wobei zum Verändern der Fördermenge der Pumpenkolben (3) und der Steuerschieber (5) relativ zueinander verdrehbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerausnehmung die Schrägnut (15) und eine sich an deren vom Pumpenarbeitsraum (26) fernen Endbereich (19) anschließende und diesen Endbereich (19) teilweise deckende zylindrische Ansenkung (21) aufweist, deren antriebsseitige, einen Bogen (30) bildende Begrenzung einen größeren Abstand von der dem Pumpenarbeitsraum (26) zugewandten Arbeitsstirnseite (20) des Pumpenkolbens (3) hat als ein vom Pumpenarbeitsraum (26) entferntester imaginärer Eckpunkt (22) am Endbereich (19) der Schrägnut (15), wobei der imaginäre Eckpunkt (22) der Schnittpunkt der Verlängerung der antriebsseitigen Kante der Schrägnut (15) und der Verlängerung der dazu benachbarten Kante der Schrägnut (15) ist und die Ansenkung den vom Pumpenarbeitsraum (26) fernen Endbereich (19) der Schrägnut (15) erweitert, und daß der Kanal (24, 25) im mittleren Bereich der Schrägnut (15) mündet.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Ansenkung (21) größer ist als die Weite der Schrägnut (15).

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitte der Ansenkung (21) annähernd auf gleicher Höhe liegt wie der vom Pumpenarbeitsraum (26) entfernteste imaginäre Eckpunkt (22) des Endbereichs (19) der Schrägnut (15).

4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der

Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Achse der Ansenkung (21) radial zum Pumpenkolben (3) erstreckt.

5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den dem Pumpenarbeitsraum (26) nahen Endbereich (23) der Schrägnut (15) eine zweite, diesen Endbereich teilweise deckende, zylindrische Ansenkung (33) anschließt.

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die zweite Ansenkung (33) von der Schrägnut (15) aus zum Pumpenarbeitsraum (26) hin bogenförmig erstreckt.

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem vom Pumpenarbeitsraum (26) fernen Endbereich (19) der Schrägnut (15), der dort befindlichen zylindrischen Ansenkung (21) benachbart, eine in Umfangsrichtung des Pumpenkolbens (3) sich über einen kurzen Abschnitt der Mantelfläche erstreckende und seitlich in die Schrägnut (15) einmündende Begrenzungsnut (35) vorhanden ist, die mit einer im Umfangsrichtung des Pumpenkolbens (3) verlaufenden Steuerkante (36) die wirksame Länge der dem Pumpenarbeitsraum (26) nahen Steuerkante (17) begrenzt.

Revendications

1. Pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne comprenant au moins un piston de pompe (3) animé d'un mouvement alternatif, qui délimite à une extrémité par une face frontale de travail (20) une chambre de travail de la pompe et est reliée à son autre extrémité à un entraînement, qui a sur sa surface latérale un évidement de commande relié par un canal (24, 25) à la chambre de travail de la pompe (26), qui présente une rainure oblique (15) s'étendant suivant un angle déterminé par rapport à la direction périphérique du piston de pompe (3) sur la surface latérale de celui-ci, pourvu d'un tiroir de commande (5) mobile axialement sur le piston de pompe (3), lequel commande au moyen d'un bord frontal (29) lors de la plongée de l'évidement de commande dans le tiroir de commande (5) le début de l'alimentation et commande au moyen d'un alésage de commande (28) radial, conjointement avec l'arête de commande (17) de la rainure oblique (15) située sur le côté de la chambre de travail de la pompe la fin de l'alimentation, le piston de pompe (3) et le tiroir de commande (5) pouvant tourner l'un par rapport à l'autre pour modifier la quantité refoulée, caractérisée en ce que l'évidement de commande présente la rainure oblique (15) et un chanfrein cylindrique (21) se raccordant à la zone d'extrémité éloignée (19) de la chambre de travail de la pompe (26) et couvrant en partie cette zone d'extrémité (19), dont une délimitation du côté entraînement formant une courbe (30) se trouve à une plus grande distance de la face frontale de travail (20) en regard de la chambre de travail de la pompe (26)

qu'un point (22) fictif très éloigné de la chambre de travail (26) sur la zone d'extrémité (19) de la rainure oblique (15), en ce que le point (22) fictif constitue le point d'intersection du prolongement du bord côté entraînement de la rainure oblique (15) et du prolongement du bord voisin de la rainure oblique (15), en ce que le chanfrein élargit la zone d'extrémité (19) de la rainure oblique (15) éloignée de la chambre de travail de la pompe (26) et en ce que le canal (24, 25) débouche dans la zone médiane de la rainure oblique (15).

2. Pompe d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisée en ce que le diamètre du chanfrein (21) est supérieur à la largeur de la rainure oblique (15).

3. Pompe d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le milieu du chanfrein (21) se trouve approximativement à la même hauteur que le point (22) fictif de la zone d'extrémité (19) de la rainure oblique (15) qui est très éloigné de la chambre de travail de la pompe (26).

4. Pompe d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'axe du chanfrein (21) s'étend radialement par rapport au piston (3).

5. Pompe d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que se raccorde à la zone d'extrémité (23) de la rainure oblique (15) proche de la chambre de travail de la pompe (26) un deuxième chanfrein (33) recouvrant en partie cette zone d'extrémité.

6. Pompe d'injection de carburant selon la revendication 5, caractérisée en ce que le deuxième chanfrein (33) s'étend en forme de courbe de la rainure oblique (15) à la chambre de travail de la pompe (26).

7. Pompe d'injection de carburant selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que se trouve dans la zone d'extrémité (19) éloignée de la chambre de travail de la pompe (26) de la rainure oblique (15), voisine du chanfrein cylindrique (21) se trouvant là, une rainure de limitation (35) s'étendant dans la direction périphérique du piston de pompe (3) sur un court segment de sa surface latérale et débouchant latéralement dans la rainure oblique (15), qui limite avec une arête de commande (36) s'étendant suivant la direction périphérique du piston (3), la longueur utile de l'arête de commande (17) proche de la chambre de travail de la pompe (26).

Claims

1. Fuel injection pump for internal combustion engines, having at least one reciprocating pump piston (3) which, at one end, delimits with a working front face (20) a working chamber (26) of the pump and, at its other end, is connected to a drive and which, on its lateral surface, has at least one control recess, which is connected by a passage (24, 25) to the working chamber (26) of the pump and has an oblique groove (15) extending at a certain angle to the circumferential direction of the pump piston (3) in the lateral

surface of the latter, and having a control slide (5) which is axially displaceable on the pump piston (3), controls the start of delivery by means of a front edge (29) as the control recess enters the control slide (5) and, by means of a radial control bore (28), controls the end of delivery together with that control edge (17) of the oblique groove (15) which is situated on the side of the working chamber of the pump, the pump piston (3) and the control slide (5) being rotatable relative to one another for the purpose of altering the injection quantity, characterized in that the control recess has the oblique groove (15) and a cylindrical counterbore (21) which adjoins that end region of the latter which is remote from the working chamber (26) of the pump, partially coincides with this end region (19) and the drive-side boundary of which, which forms an arc (30), being at a greater distance from that working front face (20) of the pump piston (3) which faces the working chamber (26) of the pump than an imaginary corner point (22), remotest from the working chamber (26) of the pump, at the end region (19) of the oblique groove (15), the imaginary corner point (22) being the point of intersection of the extension of the drive-side edge of the oblique groove (15) and the extension of the edge adjacent to it of the oblique groove (15) and the counterbore extending that end region (19) of the oblique groove (15) which is remote from the working chamber (26) of the pump, and in that the passage (24, 25) opens in the central region of the oblique groove (15).

2. Fuel injection pump according to Claim 1, characterized in that the diameter of the counterbore (21) is greater than the width of the oblique groove (15).

3. Fuel injection pump according to Claim 1 or 2, characterized in that the centre of the counterbore (21) is situated approximately at the same level as the imaginary corner point (22) of the end region (19) of the oblique groove (15) remotest from the working chamber (26) of the pump.

4. Fuel injection pump according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the axis of the counterbore (21) extends radially to the pump piston (3).

5. Fuel injection pump according to one of Claims 1 to 4, characterized in that adjoining that end region (23) of the oblique groove (15) which is near to the working chamber (26) of the pump is a second cylindrical counterbore (33), which partially coincides with this end region.

6. Fuel injection pump according to Claim 5, characterized in that the second counterbore (33) extends in an arc from the oblique groove (15) towards the working chamber (26) of the pump.

7. Fuel injection pump according to one of the preceding claims, characterized in that, in that end region (19) of the oblique groove (15), which is remote from the working chamber (26) of the pump, adjacent to the cylindrical counterbore (21) situated in that area, there is a limiting groove (35), which extends over a short section of the lateral surface in the circumferential direction of the pump piston (3), opens laterally into the oblique groove (15) and, with a control edge (36) extending in the circumferential direction of the pump piston (3), limits the effective length of the control edge (17) near to the working chamber (26) of the pump.

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

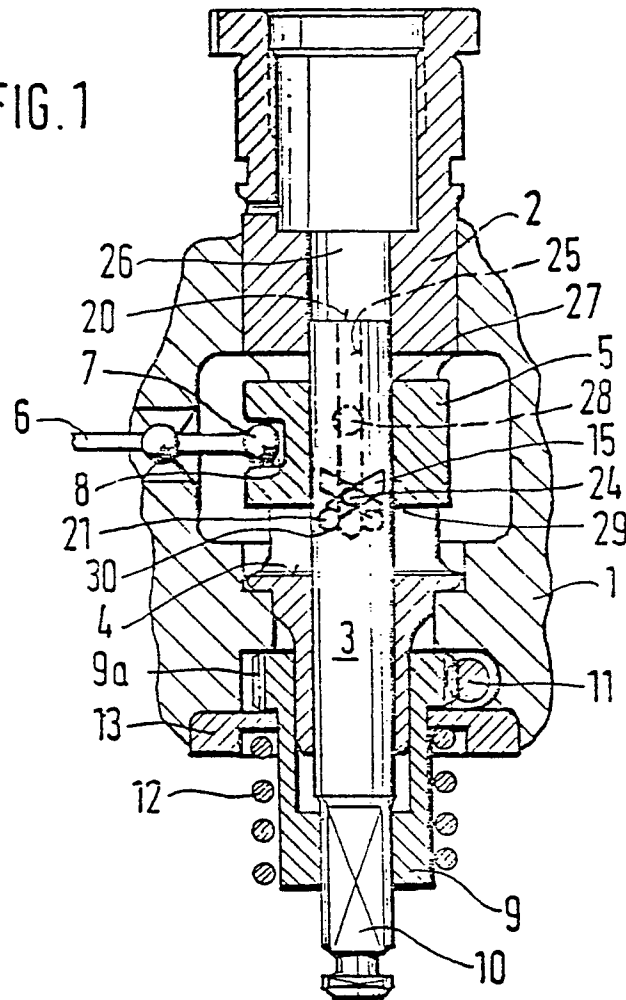


FIG. 6

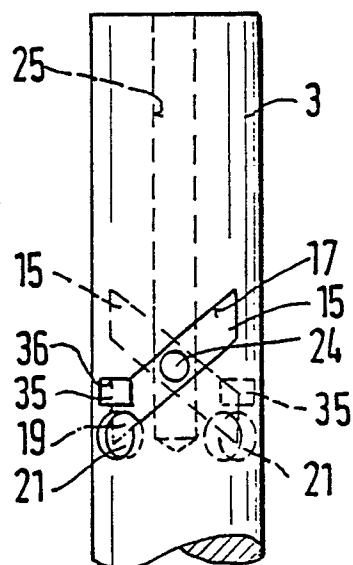


FIG. 2

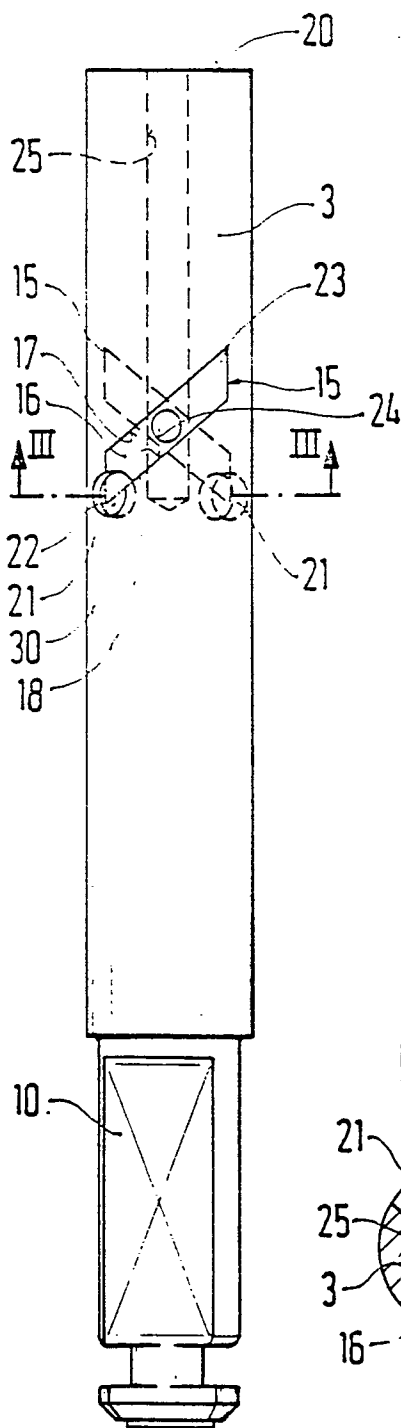


FIG. 4

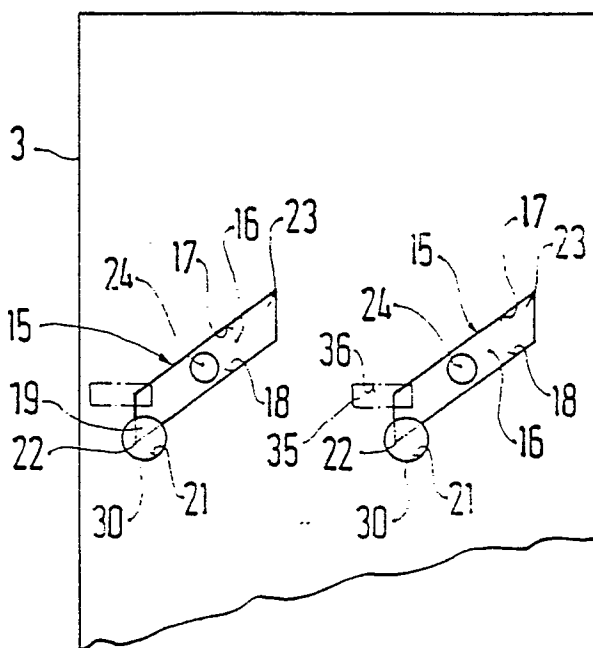


FIG. 5

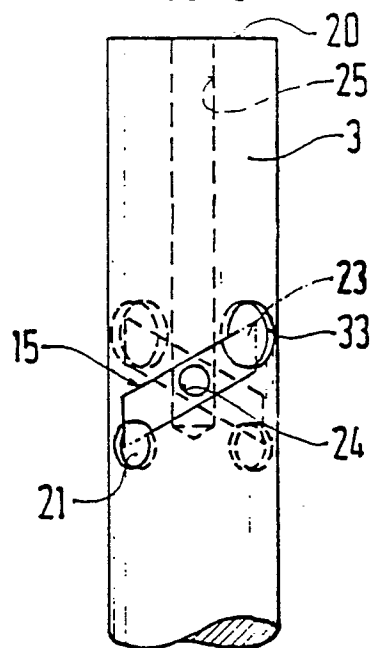


FIG. 3

