

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : F02M 59/24	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 05665 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. September 1987 (24.09.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE87/00125 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. März 1987 (20.03.87) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 09 759.4 (32) Prioritätsdatum: 22. März 1986 (22.03.86) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : GÜNTERT, Josef [DE/DE]; Bergheimer Weg 25, D-7016 Gerlingen (DE). HÄFELE, Walter [DE/DE]; Bruckstr. 30, D-7012 Fellbach (DE). WARGA, Johann [DE/DE]; Tammer Str. 44, D-7120 Bietigheim-Bissingen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: FUEL INJECTION PUMP FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

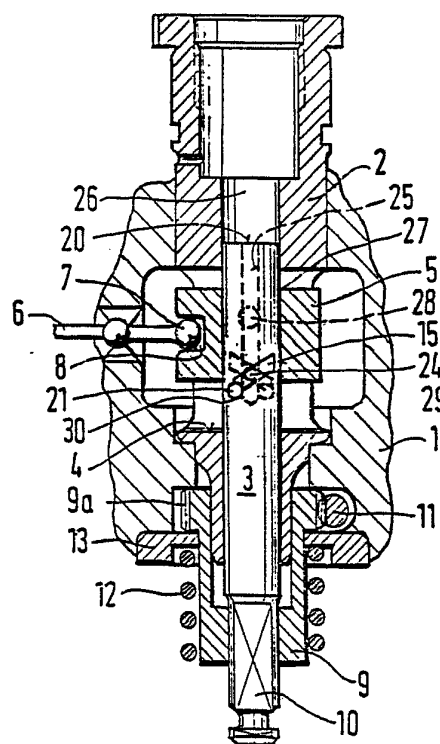
(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZPUMPE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

A fuel injection pump for internal combustion engines is equipped with a reciprocating pump piston (3) and a distributor (5) slidable thereon with a control drilling (28) which cooperates with an oblique groove (15) on the pump piston (3) which is linked via a passage (24, 25) with the working chamber (26) of the pump. To control the initiation of pumping the oblique groove (15) is linked with a cylindrical depression (21) at its end region (22) located at a distance from the pump working chamber. In addition, in the case of relatively shallow oblique grooves (15) the pump working chamber can be linked in the region of the end (23) of the control groove (15) with a second depression in order to ensure that zero delivery is achieved.

(57) Zusammenfassung

Eine Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen hat einen hin- und herbewegten Pumpenkolben (3) und einen auf diesem verschiebbaren Steuerschieber (5) mit einer Absteuerbohrung (28), die mit einer Schrägnut (15) auf dem Pumpenkolben (3) zusammenwirkt, welche über einen Kanal (24, 25) mit dem Pumpenarbeitsraum (26) verbunden ist. Zum Steuern des Förderbeginns ist die Schrägnut (15) an ihrem vom Pumpenarbeitsraum entfernten Endbereich (22) mit einer zylindrischen Ansenkung (21) verbunden. Ausserdem kann bei relativ flachen Schrägnuten (15) zum Sicherstellen einer Nullförderung der dem Pumpenarbeitsraum nahe Endbereich (23) der Steuernut (15) mit einer zweiten Ansenkung verbunden sein.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einer bekannten Einspritzpumpe dieser Art (DE-OS 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 Relativedrehlage 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.

- 2 -

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die relativ kleine druckbeaufschlagte Fläche der Steuerausnehmung im Pumpenkolben die Haltbarkeit und die Standzeit des Steuertriebers sehr hoch ist. Außerdem wird durch die Ansenkung, deren 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 Steuertrieber weitgehend vermieden werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach den Merkmalen des Anspruchs 6 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 gesichert 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 Hauptanspruch 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 Kugelkopf 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

...

- 4 -

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 ein Viertel bis ein 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 vorzugsweise 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 strichpunktliert 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 Einspritzmengebestimmung, 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 ver-

...

- 5 -

hindert, 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 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 ungehindert 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

...

- 6 -

Arbeitsstirnseite 20 des Pumpenkolbens 3 nächste Endbereich 23 der Schrägnuten 15 oben aus dem Steuerschieber 5 aus, wobei die obere Stirnkante 27 die 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 Bezugswahlen 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 ferneren 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 Steuerkantengestaltung 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 ferneren Endbereich 19 jeweils die zylindrische Ansenkung 21. Abweichend von dem ersten Ausführungsbeispiel ist in dem dem Pumpenarbeitsraum 26 ferneren Endbereich 19 der Schrägnut 15 eine rechtwinklig zur Achse des Pumpenkolbens 3 sich über einen kurzen Ab-

...

- 7 -

schnitt 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 auch bei der dort dargestellten Ausbildung der Steuerausnehmungen die beschriebenen Begrenzungsnoten 35 vorgesehen werden.

...

- 8 -

Da es für die Sicherheitsfunktion der Begrenzungsnut 35 völlig ausreicht, den Einspritzdruck deutlich herabzusetzen und da außerdem kurz vor Hubende die Absteuermenge 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 Überströmkraftstoff 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 Begrenzungs- nut 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 Begrenzungs- nut 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.

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einem hin- und herbewegten, einen Pumpenarbeitsraum (26) begrenzenden Pumpenkolben (3), der auf seiner Mantelfläche wenigstens eine durch einen Kanal (24, 25) mit dem Pumpenarbeitsraum verbundene Steuerausnehmung hat, die eine unter einem bestimmten Winkel zur Achse des Pumpenkolbens in dessen Mantel sich erstreckende Schrägnut (15) aufweist, und mit einem auf dem Pumpenkolben axial verschiebbaren Steuerschieber (5), der mittels einer Stirnkante (29) beim völligen Eintauchen der Steuerausnehmung in den Steuerschieber den Förderbeginn steuert und der mittels einer radialen Steuerbohrung (28) zusammen mit der dem Pumpenarbeitsraum nahen Steuerkante (17) der Schrägnut (15) das Förderende steuert, wobei zum Verändern der Fördermenge der Pumpenkolben und der Steuerschieber relativ zueinander verdrehbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerausnehmung von der Schrägnut (15) und einer sich an deren dem Pumpenarbeitsraum (26) fernen Endbereich (19) anschließenden und diesen Endbereich (19) teilweise deckenden zylindrischen Ansenkung (21) gebildet ist und daß der Kanal (24, 25) im mittleren Bereich der Schrägnut (15) mündet.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansenkung (21) mindestens die gleiche Weite hat wie die Schrägnut (15) und den vom Pumpenarbeitsraum (26) entfernten Endbereich (19) der Schrägnut (15) erweitert.

- 10 -

3. Krafteinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitte der Ansenkung (21) annähernd auf gleicher Höhe liegt wie ein vom Pumpenarbeitsraum (26) entferntester Eckpunkt (22) des Endbereichs (19) der Schrägnut (15).
4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die antriebsseitige, einen Bogen (30) bildende Begrenzung der Ansenkung (21) einen größeren Abstand zu einer dem Pumpenarbeitsraum (26) zugewandten Arbeitsstirnseite (20) des Pumpenkolbens (3) hat als ein vom Pumpenarbeitsraum (26) entferntester Eckpunkt (22) am Endbereich (19) der Schrägnut (15).
5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Achse der Ansenkung (21) radial zum Pumpenkolben (3) erstreckt.
6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 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.
7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die zweite Ansenkung (33) von der Schrägnut (15) aus zum Pumpenarbeitsraum (26) hin bogenförmig erstreckt.
8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem dem Pumpenarbeitsraum (26) fernen Endbereich (19) der Schrägnut (15), der dort befindlichen zylindrischen Ansenkung (21) benachbart, 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 ist, die mit einer waagrechten Steuerkante (36) die wirksame Länge der dem Pumpenarbeitsraum (26) nahen Steuerkante (17) begrenzt.

FIG. 1

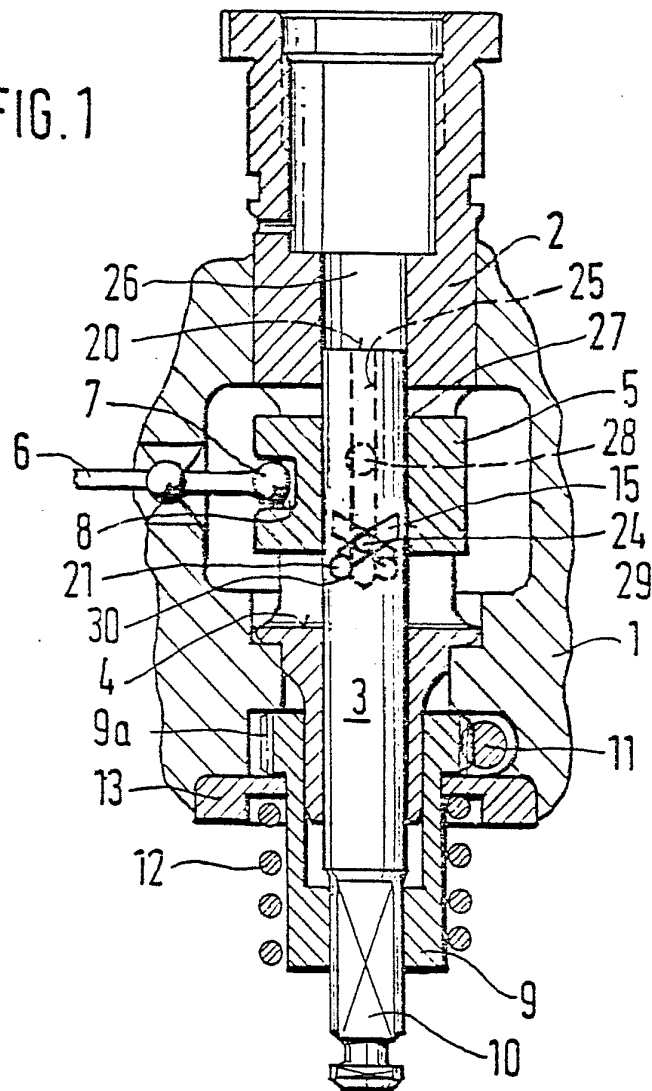


FIG. 6

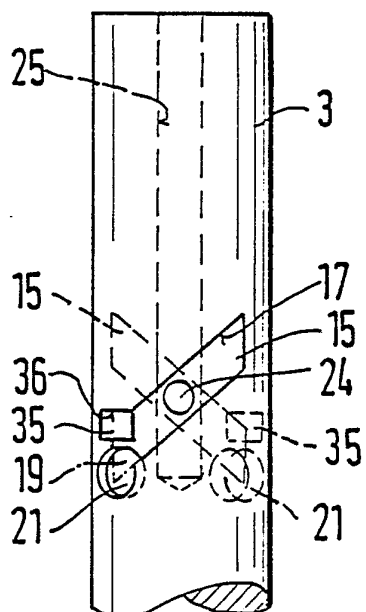


FIG. 2

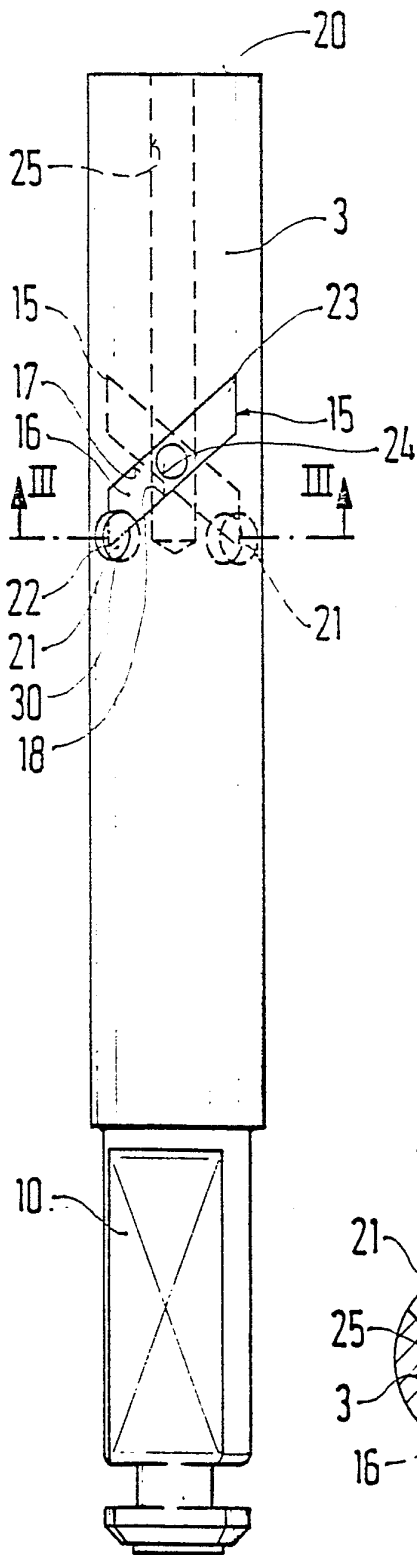


FIG. 4

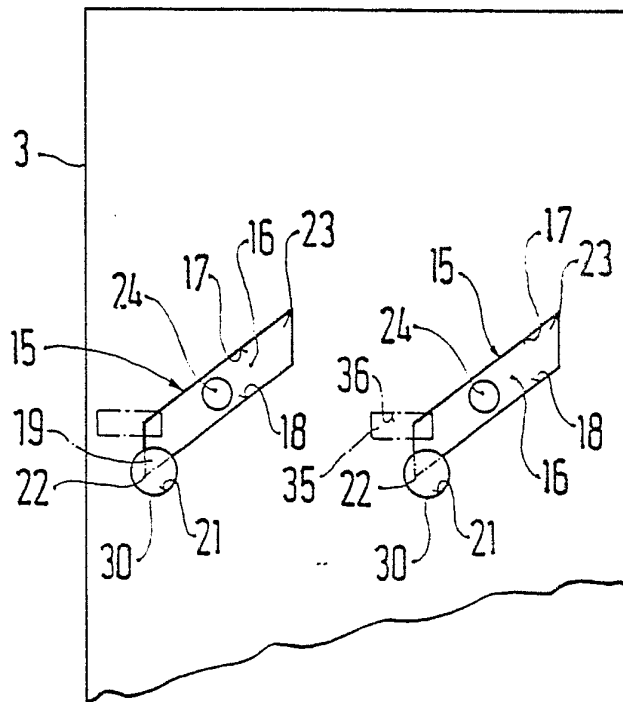


FIG. 5

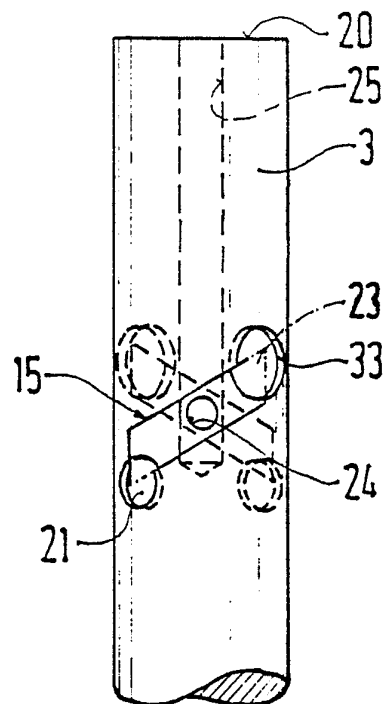
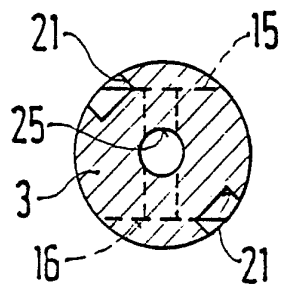


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 87/00125

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ⁴ : F 02 M 59/24		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴	F 02 M	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included In the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A,P	EP, A, 0178505 (BOSCH) 23 April 1986, see page 5, top - page 6, middle; figures 1,2 1	
A	EP, A, 0071876 (BOSCH) 16 February 1983	
A	GB, A, 604305 (BENDIX) 29 July 1948	
A	FR, A, 2264975 (VEB) 17 October 1975	

* Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
16 June 1987 (16.06.87)	22 July 1987 (22.07.87)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/DE 87/00125 (SA 16505)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 03/07/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0178505	23/04/86	DE-A- 3435987 JP-A- 61182458	10/04/86 15/08/86
EP-A- 0071876	16/02/83	DE-A- 3224127 JP-A- 58028587 US-A- 4448167	24/02/83 19/02/83 15/05/84
GB-A- 604305		None	
FR-A- 2264975	17/10/75	NL-A- 7416190 DE-A- 2457443	23/09/75 25/09/75

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE 87/00125**

I. KLASSEFIZKATION DES ANMELDUNGS-GE-GENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. 4	F 02 M 59/24	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	F 02 M	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A, P	EP, A, 0178505 (BOSCH) 23. April 1986 siehe Seite 5, oben - Seite 6, mitte; Figuren 1,2	1
A	EP, A, 0071876 (BOSCH) 16. Februar 1983 --	
A	GB, A, 604305 (BENDIX) 29. Juli 1948 --	
A	FR, A, 2264975 (VEB) 17. Oktober 1975 -----	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Juni 1987		22 JUL 1987
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		M. VAN MOL

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 87/00125 (SA 16505)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 03/07/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0178505	23/04/86	DE-A- 3435987	10/04/86
		JP-A- 61182458	15/08/86
EP-A- 0071876	16/02/83	DE-A- 3224127	24/02/83
		JP-A- 58028587	19/02/83
		US-A- 4448167	15/05/84
GB-A- 604305		Keine	
FR-A- 2264975	17/10/75	NL-A- 7416190	23/09/75
		DE-A- 2457443	25/09/75

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82