**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

**(51) Internationale Patentklassifikation 4 :** F02M 59/24, 59/44 — A1

**(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:** WO 87/ 05970

**(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:** 8. Oktober 1987 (08.10.87)

**(21) Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE87/00120

**(22) Internationales Anmeldedatum:** 19. März 1987 (19.03.87)

**(31) Prioritätsaktenzeichen:** P 36 10 928.2
P 36 30 647.9

**(32) Prioritätsdaten:** 24. März 1986 (24.03.86)
9. September 1986 (09.09.86)

**(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), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

**Veröffentlicht**
*Mit internationalem Recherchenbericht.*

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

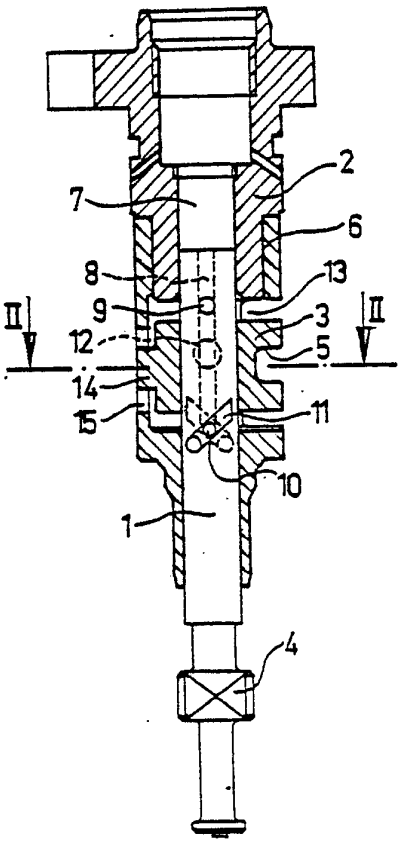
**(54) Bezeichnung:** KRAFTSTOFFEINSPRITZPUMPE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

**(57) Abstract**

Fuel injection pump for internal combustion engines with at least one pump element (1, 2) and a control slide (3) which can move axially on the pump piston (1) and, in addition, a rotatable pump piston (1) for controlling the fuel, whereby the control slide (3) itself is prevented from rotation by a projection (14) which is inserted in a slotted groove (15) in the cylinder liner (2).

**(57) Zusammenfassung**

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einem Pumpenelement (1, 2) und einem auf dem Pumpenkolben (1) axial verschiebbaren Steuerschieber (3) und zur Kraftstoffsteuerung außerdem verdrehbaren Pumpenkolben (1), wobei der Steuerschieber (3) gegen Sichverdrehen durch eine Nase (14) gesichert ist, welche in einer schlitzförmigen Nut (15) der Zylinderbüchse (2) geführt ist.



*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 derartigen Hubschieberpumpen erfolgt die Mengensteuerung bzw. die Spritzbeginnsteuerung durch die Steuerung von Kanälen, über die der Pumpenarbeitsraum mit dem Saugraum der Pumpe verbindbar ist, nämlich durch die Zuordnung von am Pumpenkolben gelegenen Steuerkanten zu den im Steuerschieber gelegenen Steuerkanten. Aus diesem Grunde muß die Drehlage des Steuerschiebers zu der Zylinderbüchse fixiert werden, so daß einerseits der Steuerschieber gegenüber dem verdrehbaren Pumpenkolben eine bestimmte fixierte Drehlage einhält und daß andererseits bei der Grundjustierung, die durch leichtes Verdrehen der Zylinderbüchse erfolgt, welche danach festgespannt wird, der Steuerschieber mitgedreht wird.

Ensprechend der Aufgabe eines derartigen Steuerschiebers führt dieser sehr viele Hubspiele aus, so daß an den Führungsflächen der Verdrehsicherung eine starke Abnutzungsbelastung auftritt. Hinzu kommt, daß aufgrund der durch Verdrehen des Pumpenkolbens gegebenen Kraftstoffsteuerung der Steuerschieber in Verdrehrichtung sehr exakt geführt sein muß, so daß ein Verdrehspiel zwischen Steuerschieber und Zylinderbüchse sich stark auf die Zumeß- bzw. Spritzzeitgenauigkeit des Kraftstoffes auswirkt, wobei schon ein geringes Spiel zu erheblichen Abweichungen der Iststeuerung von der Sollsteuerung führen kann.

Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe der gattungsgemäßen Art (EP-A-0 131 402 ) ist an der Wand der Ausnehmung der Zylinderbüchse ein Zapfen angeordnet, der in eine Führungslängsnut des Steuerschiebers greift, so daß bei der axialen Verschiebung des Steuerschiebers dieser durch Zapfen und Führungsnut gegen Verdrehen gesichert ist. Abgesehen davon, daß der Abstand zwischen Zapfen und Kolbenachse verhältnismäßig klein ist, wodurch auch der die Verdrehung verhindernde Hebelabstand verhältnismäßig kurz ist, weist der Zapfen zur Nutenwandung nin nur Linien- oder bei geringer Schräglage Punktberührung auf, was zu einer verhältnismäßig schnellen Abnutzung führt, mit der Folge des nachteiligen Verdrehspiels bzw. entsprechender Verschlechterung der Steuergenauigkeit des Kraftstoffes. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß ein derartiger Zapfen verhältnismäßig schlecht in der Wandung der Ausnehmung befestigt werden kann,

wobei ein Lösen dieses Zapfens unmittelbar an der Pumpe und mittelbar am Motor zu erheblichen Schäden führen kann.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß der Abstand der Verdrehführungsstelle zur Pumpenkolbenachse vergrößert ist, so daß sich Abnutzungen und damit Spiel an den Führungsstellen bezüglich des damit verbundenen Verdrehfehlers des Steuerschiebers weniger auswirken. Je größer der Abstand der Verdrehführung zur Kolbenachse ist, desto kleiner ist bei einem bestimmten Verdrehspiel der Steuerfehler. Bei doppelt langer "Hebelführung" ist der Steuerfehler bei gleichem Verdrehspiel nur halb so groß. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die erfindungsgemäße Verdrehsicherung sehr kostengünstig herstellbar und außerordentlich stabil ist und in bezug auf die Feinbearbeitung dieser Passung zwischen Nase und Führungsnut mit einfachen üblichen Arbeitsmethoden erfolgen kann. Ein Loslösen der Nase von dem Steuerschieber ist nicht möglich, so daß auch keine diesbezüglichen Folgeschäden entstehen können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Steuerschieber nicht zusätzlich durch eine Nut geschwächt wird oder infolge einer Nut bei der Warmbehandlung und während der Herstellung Maßänderungen unterworfen ist, so daß die "dynamische" Schieberhaltbarkeit sehr gut ist.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Führungsnut als schlitzförmiger Durchbruch in der Wandung der Ausnehmung der Zylinderbüchse ausgebildet. Eine solche schlitzartige Führungsnut ist in einfacher Weise herstellbar und bearbeitbar, wobei besonders das Bearbeiten nicht innerhalb der Ausnehmung der Zylinderbüchse erfolgen muß. Ein weiterer Vorteildieses Durchbruchs in der Wandung der Zylinderbüchse besteht darin, daß er für die Kraftstoffzuführung verwendbar ist, so daß bei bestimmten Pumpentypen, bei denen diese Zylinderbüchsen zwischen einer Zulaufleitung und dem Saugraum angeordnet sind, zusätzliche Verbindungsbohrungen eingespart werden können.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Nase einen rechteckigen Längsquerschnitt auf, gemessen in einer gedachten Ebene, die parallel zu einer Tangentialebene des Steuerschiebers und senkrecht zu der Längssymmetrieebene der Nase verläuft, so daß an der Nase zu den seitlichen Begrenzungsflächen der Führungsnut hin, in Verstellrichtung längliche Führungsflächen vorhanden sind. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind diese Führungsflächen eben und parallel zu den Begrenzungsflächen der Führungsnut ausgebildet, so daß eine Flächenführung entsteht, mit geringer Hertzscher Pressung und entsprechend geringem Verschleiß. Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Führungsflächen leicht ballig (geringfügig gewölbt) ausgebildet, so daß unter Belastung eine Flächenberührung zwischen den seitlichen Begrenzungsflächen der

Führungsnut und den Führungsflächen der Nase besteht. Derartige Anordnungen erlauben eine hohe Kraftübertragung bei verhältnismäßig geringer Hertzscher Pressung und damit geringer Abnutzung. Erfindungsgemäß kann diese Linienberührung oder auch eine Flächenberührung, bei der diese Fläche einen möglichst großen Abstand zum Steuerschieber hat, dadurch erreicht werden, daß die Nase zum Steuerschieber hin eine Verjüngung aufweist. Eine solche Verjüngung kann beispielsweise durch einen Freistich oder Hinterstich erreicht werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Nase in bezug auf die Verschieberichtung des Steuerschiebers einseitig an diesem angeordnet und es ist entsprechend die Führungsnut in der Zylinderbüchse einseitig vorhanden. Hierdurch wird erreicht, daß bei der Montage der Kraftstoffeinspritzpumpe der Steuerschieber stets in die richtige Einbaulage eingesetzt wird. Bei falschem Einbau des Steuerschiebers, wie es beispielsweise bei in Längsrichtung symmetrischer Anordnung der Nase am Steuerschieber vorkommen kann, wird dieses meist erst festgestellt, wenn die Kraftstoffeinspritzpumpe eingestellt werden soll und die Kraftstoffsteuerung überhaupt nicht oder völlig falsch arbeitet. Dies führt zu hohen Nacharbeitungskosten in der Fertigung wie auch bei Falscheinbau im Service, was durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung unterbunden wird.

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

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist mit zwei Varianten in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt, durch die die Erfindung betreffenden Teile einer Einspritzpumpe, nämlich durch ein Pumpenelement einschließlich Steuerschieber der ersten Variante des Ausführugnsbeispiels nach Linie I-I in Fig. 2, Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1, Fig. 3 einen Fig. 1 entsprechenden Schnitt durch die zweite Variante des Ausführungsbeispiels und Fig. 4 einen Teilschnitt nach Linie IV-IV in Fig. 3.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels in zwei Varianten.

Bei der in Fig. 1 und 2 dargestellten Variante des Ausführungsbeispiels ist jeweils nur das aus einem Pumpenkolben 1 und einer Zylinderbüchse 2 bestehende Pumpenelement sowie ein Steuerschieber 3 dargestellt. Diese Baueinheit wird bekannterweise in ein Kraftstoffeinspritzpumpengehäuse eingesetzt, worin über eine Nockenwelle und entgegen der Kraft einer Feder der Pumpenkolben 1 in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt wird. An dem Pumpenkolben 1 ist weiter unten eine Abflachung 4 vorgesehen, an der eine Regelstange zur Verdrehung dieses Pumpenkolbens angreift. Ein weiteres ebenfalls nicht dargestelltes,

der Kraftstoffsteuerung dienendes Glied ist eine Verstellwelle, die mit einem Zapfen in eine Quernut 5 des Steuerschiebers 3 greift und diesen axial auf dem Pumpenkolben 1 verschiebt. Die Zylinderbüchse 2 besteht bei dieser Variante des ausgewählten Ausführungsbeispiels aus zwei Teilen, die bei 6 ineinandergesteckt sind und beispielsweise durch Hartlöten oder Warmschrumpfen miteinander verbunden sind. Oberhalb des Pumpenkolbens 1 ist in der Zylinderbüchse 2 ein Pumpenarbeitsraum 7 vorhanden, aus dem der Kraftstoff über nicht dargestellte Ventile und Leitungen zur Brennkraftmaschine gefördert wird. Weiterhin ist im Pumpenkolben 1 eine zentrale Sackbohrung 8 vorgesehen, die durch eine Querbohrung 9 und eine Querbohrung 10 gekreuzt wird. Die Querbohrung 10 ist mit auf der Mantelfläche des Kolbens 1 vorhandenen Schrägnuten 11 verbunden. Außerdem sind im Ringschieber 3 Radialbohrungen 12 vorgesehen.

Der Pumpenarbeitsraum 7 wird über die Querbohrungen 9, 10und die Axialbohrung 8 aus einem Pumpensaugraum 13, der insbesondere den Steuerschieber 3 umgibt, während des Saughubs und in der dargestellten unteren Totpunktlage mit Kraftstoff gefüllt. Bei dem Druckhub strömt dann über die Längsbohrung 8, die Querbohrung 9, die Querbohrung 10 und die Steuernuten 11 so lange Kraftstoff zurück in den Saugraum 13, bis die Querbohrung 9 in die Zylinderbüchse 2 bzw. bis diese Steuernuten 11 in den Steuerschieber 3 getaucht ist bzw. sind. Danach beginnt erst die eigentliche, somit von der Hublage des Steuerschiebers

3 abhängige, Einspritzung zur Brennkraftmaschine. Diese Einspritzung wird unterbrochen, wenn die schrägen Steuerkanten 11 während des Förderhubs durch die Radialbohrungen 12 des Steurschiebers 3 aufgesteuert werden. Danach strömt der Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 7 über die Axialbohrung 8, die Querbohrung 10, die Schrägnuten 11 und die Radialbohrungen 12 zurück in den Saugraum 13. Je nach Drehlage des Pumpenkolbens 1, d.h. je nach relativer Lage der Schrägnuten 11 zu den Radialbohrungen 12, ist dieser effektive zur Einspritzung teilweise Förderhubabschnitt unterschiedlich.

Der Steuerschieber 3 weist auf seiner der Quernut 5 abgewandten Rückseite eine Nase 14 auf, die in einem schlitzförmigen Durchbruch 15 der Zylinderbüchse 2 geführt ist. Die Nase 14 ist in Bezug auf die Längsausdehnung des Steurschiebers 3 etwa in der Mitte angeordnet. Die Seitenflächen der Nase und die diesen zugewandten Führungsflächen des Durchbruchs 15 verlaufen parallel.

Bei der in den Fig. 3 und 4 dargestellten zweiten Variante des Ausführungsbeispiels sind die entsprechenden Bezugsziffern um die Zahl 100 erhöht und es wird insofern auf die bereits in der ersten Variante beschriebenen Teile Bezug genommen. Über das bereits in der ersten Variante Gezeigte, ist bei dieser Variante ein Teil des Pumpengehäuses 17 gezeigt, in dem ein Zulaufrohr 18 für den Kraftstoffe eingebaut ist, von dem über eine Radialbohrung 19 und eine Ausnehmung 21 im Pumpengehäuse 17 Kraftstoff über den schlitzförmigen Durchbruch 115 in die Ausnehmung 113 der Zylinderbüchse 102 strömen kann,

in der der Steuerschieber 103 axial beweglich angeordnet ist. Auch bei dieser Variante weist der Steuerschieber 103 eine Nase 114 auf, die in dem schlitzförmigen Durchbruch 115 geführt ist. Im Pumpengehäuse 17 ist außerdem eine Längsbohrung 22 größeren Querschnitts angeordnet, die in die Ausnehmung 113 schneidet, so daß dadurch eine offene Verbindung entsteht. Diese Längsbohrung 22 bildet den eigentlichen Saugraum der Pumpe gemeinsam mit den Ausnehmungen 113 der einzelnen, meist in Reihe angeordneten, Zylinderbüchsen 102. Dieser Saugraum wird durch eine nicht dargestellte Förderpumpe mit Kraftstoff unter niederem Druck versorgt.

In der Längsbohrung 22 ist die Verstellwelle 23 angeordnet, an der Zapfen 24 vorhanden sind, die in die Quernut 105 des Steuerschiebers 103 greifen. Eine Justierung dieses Zapfens 24 ist über eine Öffnung 25 im Pumpengehäuse 17 möglich, wobei diese Öffnung 25 durch einen nicht dargestellten Stopfen verschließbar ist. So ist jedem der einzelnen, in Reihe angeordneten Steuerschiebern 103 ein Zapfen 24 und eine Öffnung 25 zugeordnet, so daß an der Verstellwelle 23 eine ganze Reihe von derartigen Zapfen 24 angeordnet sind.

Der wesentliche Unterschied dieser zweiten Variante zur ersten Variante besteht darin, daß die Nase 114 in Bezug auf die Längsausdehnung des Steuerschiebers 103 asymmetrisch nach unten versetzt ist, bei entsprechender Lageanordnung des Durchbruchs 115. Hierdurch wird unterbunden, daß der Steuerschieber 103 falsch herum eingebaut wird, nämlich

beispielsweise mit der Nase 114 nach oben.

Ein weiterer Unterschied zu der ersten Variante besteht wie aus Fig. 4 entnehmbar darin, daß die Nase 114 bei 26 eine Hinterschneidung aufweist, so daß die tatsächliche Berührungsfläche zwischen Nase 114 und den Führungsflächen des schlitzförmigen Durchbruchs 115 erst an der das Ende der Hinterschneidung 26 bildenden Kante 27 beginnt.

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 Pumpenelement, dessen als Zylinderbüchse ausgebildeter Pumpenzylinder in einer entsprechenden Bohrung des Pumpengehäuses festgelegt ist und dessen Pumpenkolben für einen hin- und hergehenden Arbeitshub angetrieben und zur Kraftstoffsteuerung verdrehbar ist, und mit mindestens einem innerhalb einer Ausnehmung der Zylinderbüchse auf dem Pumpenkolben vorhandenen Steuerschieber, der eine Verdrehsicherung aufweist und zur Kraftstoffsteuerung auf dem Pumpenkolben axial verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Verdrehsicherung eine am Steuerschieber (3, 103) radial auskragende Nase (14, 114) und eine Führungsnut (15, 115) in der Zylinderbüchse (2, 102) dient, in die die Nase (14, 114) greift und daß die Führungsnut (15, 115) in der Wandung der Ausnehmung (13, (113) der Zylinderbüchse (2, 102) angeordnet ist.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsnut als schlitzförmiger Durchbruch (15, 115) in der Wandung der Ausnehmung (13, 113) der Zylinderbüchse (2, 102) ausgebildet ist.

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nase (14, 114) einen rechteckigen Querschnitt aufweist, gemessen in einer gedachten Ebene, die parallel zu einer Tangentialebene des Steuerschiebers und senkrecht zur Längssymmetrieebene der Nase (14, 114) verläuft, so daß an der Nase zu den seitlichen Begrenzungsflächen der Führungsnut (15, 115) hin Führungsflächen vorhanden sind.

4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsflächen eben ausgebildet sind, so daß eine Flächenberührung zwischen den seitlichen Begrenzungsflächen der Führungsnut (15, 115) und den Führungsflächen der Nase (14, 114) besteht.

5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsflächen leicht ballig ausgebildet sind, so daß eine Linienberührung zwischen den seitlichen Begrenzungsflächen der Führungsnut (15, 115) und den Führungsflächen der Nase (14, 114) besteht.

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nase (114) zum Steuerschieber (103) hin eine Verjüngung (26) aufweist.

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nase (114) in bezug auf die Verschieberichtung des Steuerschiebers (103) einseitig (asymmetrisch) an diesem angeordnet ist.

8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsnut (115) entsprechend der Lage der Nase ebenfalls einseitig ausgebildet ist.

9. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchbruch (115) zusätzlich der Kraftstoffzuführung dient.

10. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Steuerschieber (103) für den Eingriff eines der axialen Verschiebung dienenden Mitnahmezapfens (24) eine Quernut (105) vorhanden ist und daß diese Quernut in bezug auf die Verschieberichtung des Steuerschiebers (103) einseitig (asymmetrisch) an diesem angeordnet ist.

FIG. 1

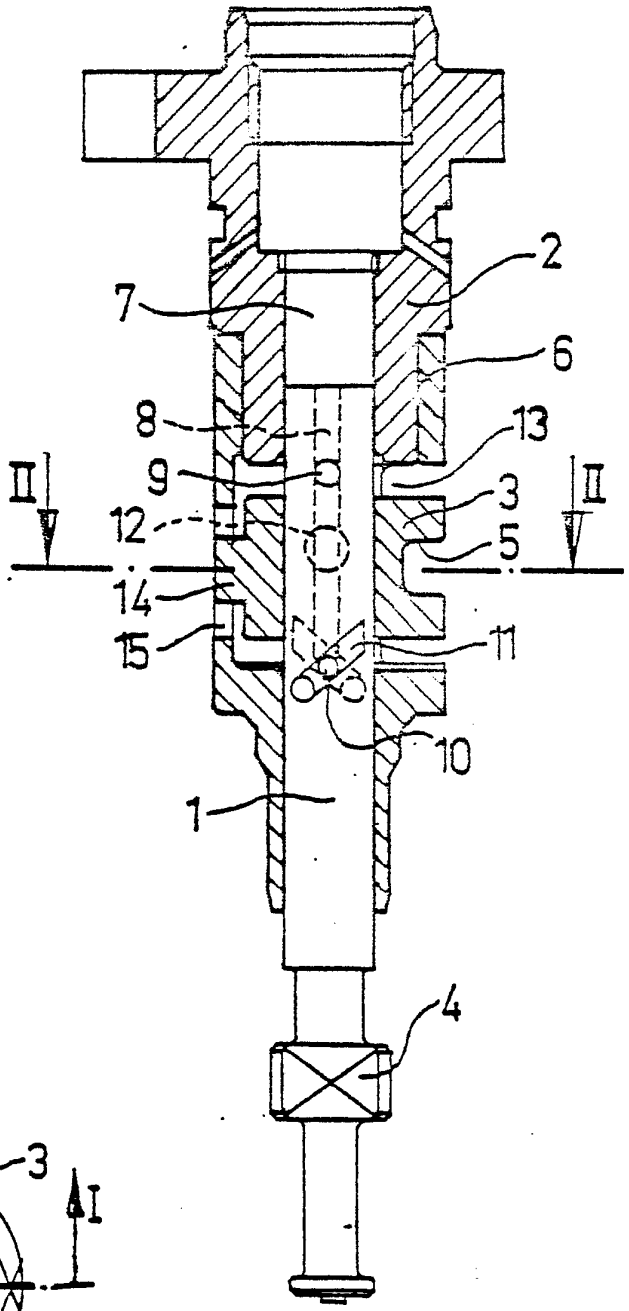



FIG. 2

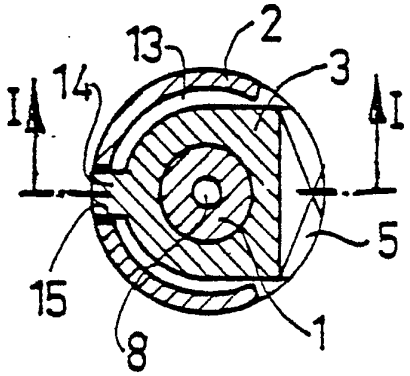


FIG. 3

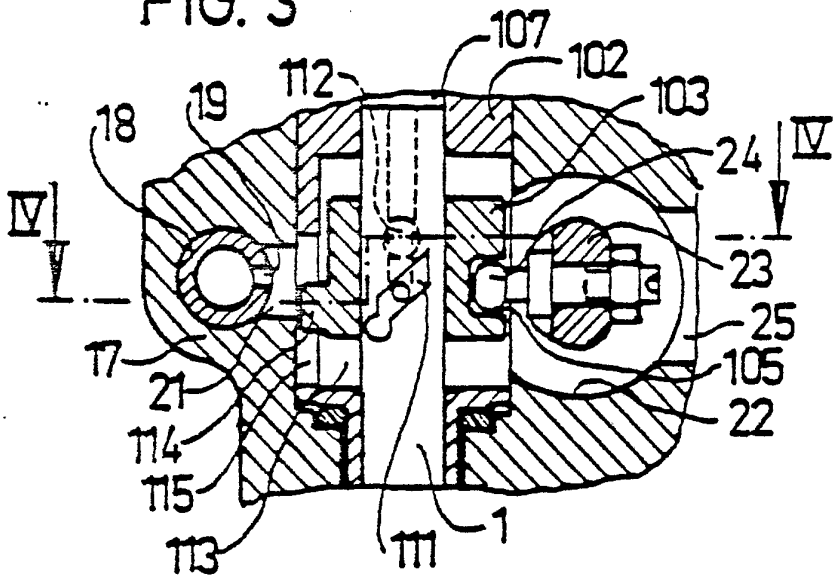
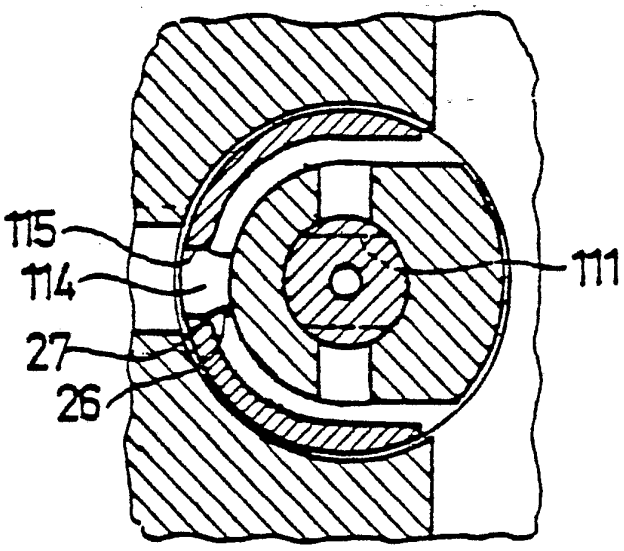

107
102
112
103
19
18
24
IV
IV
23
25
17
105
21
22
114
115
113
111
1

FIG. 4


115
114
27
26
111

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE87/00120

## 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; F 02 M 59/44

## 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,0181402(MITSUBISHI)21 May 1986,see page 1 8,line 15 - page 9,line 2, figure 4 cited in the application | |
| A | FR,A,1446048(BRYCE BERGER)06 June 1966 | |

* 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 87/00120 (SA 16504)

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- 0181402 | 21/05/86 | WO-A- | 8505152 | 21/11/85 |
| | | GB-A- | 2167814 | 04/06/86 |
| | | AU-A- | 4154685 | 28/11/85 |
| | | JP-A- | 60240868 | 29/11/85 |
| | | JP-A- | 61085572 | 01/05/86 |
| | | JP-A- | 61218769 | 29/09/86 |
| FR-A- 1446048 | | GB-A- | 1084914 | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 87/00120

**I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS** (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; F 02 M 59/44

**II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE**

Recherchierter 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 VERÖFFENTLICHUNGEN**[9]

| Art* | Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12] | Betr. Anspruch Nr.[13] |
|---|---|---|
| A,P | EP, A, 0181402 (MITSUBISHI) 21. Mai 1986 siehe Seite 8, Zeile 15 - Seite 9, Zeile 2, Figur 4 in der Anmeldung erwähnt | 1 |
| | -- | |
| A | FR, A, 1446048 (BRYCE BERGER) 6. Juni 1966 | |
| | -------- | |

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"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 87/00120 (SA 16504)

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- 0181402 | 21/05/86 | WO-A- | 8505152 | 21/11/85 |
| | | GB-A- | 2167814 | 04/06/86 |
| | | AU-A- | 4154685 | 28/11/85 |
| | | JP-A- | 60240868 | 29/11/85 |
| | | JP-A- | 61085572 | 01/05/86 |
| | | JP-A- | 61218769 | 29/09/86 |
| FR-A- 1446048 | | GB-A- | 1084914 | |