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 5 : F02M 45/06 — A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/02151

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Februar 1991 (21.02.91)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00508

(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juli 1990 (07.07.90)

(30) Prioritätsdaten:
P 39 26 166.2 8. August 1989 (08.08.89) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* SIEBERT, Hans-Joachim [DE/DE]; Frankenstr. 40, D-7141 Schwieberdingen (DE). GRIESHABER, Hermann [DE/DE]; Haldenstr. 69, D-7447 Aichtal-Aich (DE). SCHENK, Bernhard [DE/DE]; Kaiserslauterer Str. 46, D-7000 Stuttgart 31 (DE). EGLER, Walter [DE/DE]; Thaerstr. 36, D-7000 Stuttgart (DE). MEISSNER, Norbert [DE/DE]; Höfinger Weg 3, D-7257 Ditzingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.

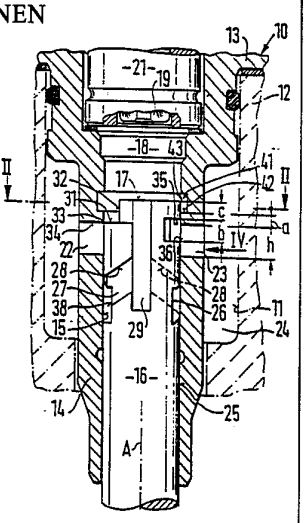
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

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

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZPUMPE FÜR DIESELBRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

A fuel injection pump designed to deliver a quantity of fuel subdivided into a preliminary and a main quantity of fuel comprises a pump piston (16) which is guided inside a pump cylinder (14). The surface of the piston casing (25) has, in addition to two recesses (26, 27) delimited by an inclined control edge (28), a first horizontal control edge (33) formed by a frontal shoulder (31), and, on the side opposite the shoulder, a closed transverse groove (37) with a second and a third control edge (35, 36). Two control openings (22, 23) and an annular groove (41) above said openings in the wall of the pump cylinder (14) co-operate with said control edges to control the exactly established preliminary injection and then, after a delivery pause based on the difference (b-a) between the width (b) of the transverse groove (37) and the distance from the annular groove (41) to the control opening (23), the subsequent main injection. The control openings (22, 23) can be provided on the pump working chamber side with a straight limiting edge (34) for controlling an exact start of delivery which is essentially independent of the rotational speed as well as for controlling the preliminary and the main injection.



(57) Zusammenfassung

Die zur Förderung einer in eine Vor- und Haupteinspritzmenge unterteilten Kraftstoffmenge ausgebildete Kraftstoffeinspritzpumpe weist in der Mantelfläche (25) eines innerhalb eines Pumpenzylinders (14) geführten Pumpenkolbens (16) außer zwei von einer schrägen Steuerkante (28) begrenzten Ausnehmungen (26, 27) eine erste, durch einen stirnseitigen Absatz (31) gebildete waagerechte Steuerkante (33) und auf der dem Absatz (31) gegenüberliegenden Seite eine eine zweite und dritte Steuerkante (35, 36) aufweisende in sich geschlossene Quernut (37) auf. Zwei Steueröffnungen (22, 23) und eine darüber liegende Ringnut (41) in der Wand des Pumpenzylinders (14) steuern im Zusammenwirken mit den genannten Steuerkanten die exakt festlegbare Voreinspritzung und nach einer durch die Differenz (b - a) zwischen der Breite (b) der Quernut (37) und dem Abstand der Ringnut (41) zur Steueröffnung (23) festgelegten Förderpause die nachfolgende Haupteinspritzung. Die Steueröffnungen (22, 23) können zur Steuerung eines exakten, weitgehend drehzahlunabhängigen Förderbeginns sowohl der Vor- als auch der Haupteinspritzung pumpenarbeitsraumseitig mit einer geraden Begrenzungskante (34) versehen sein.

* Siehe Rückseite

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Kraftstoffeinspritzpumpe für Dieselbrennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzpumpe für Dieselbrennkraftmaschinen zur Förderung einer in eine Vor- und Haupteinspritzmenge unterteilten Kraftstoffmenge gemäß dem gattungsbildenden Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei modernen Dieselbrennkraftmaschinen, insbesondere solchen mit Direkteinspritzverfahren, ist es aufgrund gesetzgeberischer Auflagen und wegen der Verbesserung der Akzeptanz, Dieselbrennkraftmaschinen wegen ihrer günstigen Verbrauchswerte und niedriger Treibstoffpreise auch vermehrt einzusetzen, dringend erforderlich, die störenden Verbrennungsgeräusche unter Beibehaltung der sehr günstigen Verbrauchs- und Abgaswerte herabzusetzen.

Aus der Literatur und aus den Ergebnissen von Prüfstands- und Fahrversuchen ist es bekannt, daß eine merkliche Geräuschabsenkung in allen Last- und Drehzahlbereichen bei mit Direkteinspritzung arbeitenden Dieselmotoren nur durch das Einspritzen einer in eine Vor- und eine Haupteinspritzmenge unterteilten Kraftstoffmenge erzielbar ist. Um den bei Dieselmotoren gefürchteten Schwarzrauch

...

und den bisher sehr günstigen Verbrauch durch die Voreinspritzung nicht zu erhöhen, muß die richtige Voreinspritzmenge und der in Versuchen ermittelte richtige Abstand zwischen der Vor- und Haupteinspritzung genau eingehalten werden. Obwohl die optimale Voreinspritzmenge und die optimale Spritz- bzw. Förderpause zwischen der Vor- und Haupteinspritzung last- und drehzahlabhängig unterschiedlich sind, kann ein brauchbarer Kompromiß bezüglich der Geräuschabsenkung einerseits und den Emissions- und Verbrauchswerten andererseits mit einer kleinen konstanten Voreinspritzmenge und einer konstanten Förderpause erreicht werden. Ein optimales Ergebnis kann nur mit zwei individuell gesteuerten Kraftstoffeinspritzpumpen und zugehörigen Einspritzdüsen bzw. Doppeleinspritzdüsen für die Vor- und für die Haupteinspritzung erzielt werden. Eine solche Ausrüstung wäre zu kosten- und bauraumaufwendig und kann deshalb bei kleinen und mittleren Dieselbrennkraftmaschinen, vor allem wenn diese in Kraftfahrzeuge eingebaut werden, nicht eingesetzt werden, und es wurde deshalb schon seit Jahrzehnten nach Lösungen unter Verwendung einer einzigen Kraftstoffeinspritzpumpe gesucht.

Aus der DE-PS 736 684 ist z. B. eine Kraftstoffeinspritzpumpe der gattungsgemäßen Bauart bekannt, deren Pumpenkolben zur Förderung der Vor- und der Haupteinspritzmenge und zur Steuerung der dazwischenliegenden Förderpause mit einem die erste Steuerkante enthaltenden Absatz, einer die schräge Steuerkante bildenden Ausnehmung und einer die Unterbrechung steuernden Quernut versehen ist und deren Pumpenzylinder außer zwei in der Höhe versetzten Steuerbohrungen einen separaten Entlastungskanal aufweist, der, durch die Quernut gesteuert, in der Förderpause Entlastungskraftstoff in den Federraum der Einspritzdüse leitet und dort zu einer Druckerhöhung beiträgt. Dazu steuert die dauernd mit dem Pumpenarbeitsraum verbundene Quernut eine zusätzliche Steueröffnung in der Wand des Pumpenzylinders. Bei dieser Anordnung kann in nachteiliger Weise die Dauer der Förderpause nicht kleiner gemacht werden als die Unterbrechungs-

...

dauer, die aus der Summe der von der Breite der Quernut und dem Durchmesser der zusätzlichen Steueröffnung festgelegten Hubanteile resultiert. Da die Mindestbreite der Quernut und der Durchmesser der zugehörigen Steueröffnung ohne merkliche Drosselung von der bei der höchsten Vollastdrehzahl durchfließenden Zwischenabsteuermenge bestimmt werden, kann bei der bekannten Pumpe die gewünschte kurze Unterbrechungsdauer nicht verwirklicht werden. Außerdem wird ein viel zu großer Hubanteil des bauartbedingt begrenzten Einspritzpumpennockenhubes verbraucht, und die mit Abstand zueinander auf gegenüberliegenden Seiten des Pumpenkolbens angebrachten, vom Absatz und von der Ausnehmung gebildeten, bei der Einspritzung mit Hochdruck beaufschlagten Flächen erzeugen, da nur eine, von einer schrägen Steuerkante begrenzte Ausnehmung vorhanden ist, einen sehr hohen Seitendruck und ein Kippmoment am Pumpenkolben. Dadurch besteht wegen der erhöhten Reibungskräfte die Gefahr eines Festfressens des Kolbens mit entsprechenden Folgeschäden. Ein Ziel der Erfindung ist deshalb darin zu sehen, eine Kraftstoffeinspritzpumpe bereitzustellen, mittels der mit einfachen Mitteln eine kleine, genau definierte Voreinspritzmenge mit relativ kurzem Spritzabstand zur Haupteinspritzung gefördert wird. Die zu treffenden Maßnahmen dürfen, vor allem beim Vollastbetrieb, am Pumpenelement nicht zu erhöhten Seitenkräften mit daraus folgender "Freßneigung" führen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist außer den gewünschten funktionellen auch eine Reihe fertigungsmäßiger Vorteile auf. So lassen sich in der Zylinderbüchse die beiden zueinander fluchtenden Steuerbohrungen und die im festgelegten Abstand zum Pumpenarbeitsraum hin versetzte Ringnut mit vertretbarem Aufwand in der erforderlichen Genauigkeit herstellen, weil z. B. die Breite der Ringnut von untergeordneter Bedeutung ist und grob toleriert werden kann, da nur

...

die Unterkante der Ringnut eine Steuerfunktion ausübt. Diese Unterkante bestimmt mit der zweiten Steuerkante der Quernut das Förderende der Voreinspritzung und kann deshalb genau genug mit dem engtolerierten, festgelegten Abstand "a" zu den Steuerbohrungen in die Wandfläche des Pumpenzylinders eingeschliffen werden. Diese Vorteile weist auch die zweite Merkmalsgruppe auf, gemäß der die die Dauer der Förderpause festlegende Differenz zwischen der Breite der Quernut und dem festgelegten Abstand wiederum von diesem Abstand zwischen der zweiten Steuerbohrung und der Unterkante der Ringnut abhängt, und wodurch die genau fertigbare dritte Steuerkante an der Quernut mit Abschluß der zweiten Steueröffnung den Förderbeginn der Haupteinspritzung festlegt. Die zusätzliche zweite, ebenfalls eine schräge Steuerkante aufweisende Ausnehmung in der Mantelfläche des Pumpenkolbens dient in der bezüglich des Verschleißes gefährdeten Höchstdruckphase kurz vor und während der Absteuerung dem Ausgleich einer ansonsten einseitig auf den Pumpenkolben einwirkenden Seitenkraft, und der gemäß dem letzten kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs über den Ausschnitt und durch die Ringnut zur Quernut und von dieser über die zweite Steueröffnung zum Niederdruckraum verlaufende Entlastungskanal ermöglicht eine exakte Steuerung der genau einzuhaltenden Förderpause zwischen Vor- und Haupteinspritzung.

Mit den in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der der Steuerung einer Vor- und Haupteinspritzung dienenden, erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzpumpe erzielbar. So ist durch die gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 pumpenarbeitsraumseitig mit einer weitgehend geraden Begrenzungskante versehenen Steueröffnungen zusammen mit der ersten und dritten Steuerkante ein extrem genauer, scharf begrenzter Förderbeginn sowohl der Voreinspritzung als auch der Haupteinspritzung steuerbar, die wegen des durch diese Merkmale fehlenden Drosseleffektes praktisch keine störende, drehzahlabhängige Veränderung erfahren. Diese positive Wirkung ist auch mit einer nur

...

geringfügig gebogenen, ansonsten aber senkrecht zur Kolbenlängsachse verlaufenden Begrenzungskante erreichbar, wobei eine solche Kante eine etwas größere Lageabweichung der zur Fertigung der Steueröffnungen erforderlichen Werkzeuge zuläßt.

Weisen die als Formlöcher gefertigten Steueröffnungen in dem mit den schrägen Steuerkanten des Pumpenkolbens zusammenwirkenden Bereich den gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 3 definierten Radius R auf, dann erfolgt die Absteuerung der Haupteinspritzung in der bewährten, von den runden Steuerbohrungen her bekannten Weise, da ein zu scharfes Absteuern bei Förderende der Haupteinspritzung wegen der dort herrschenden, extrem hohen Drücke zu Kavitation und Erosion an den betreffenden Bauteilen führen würde. Durch die gemäß den Merkmalen der Ansprüche 4 oder 6 symmetrisch erstellbaren bzw. geformten Steueröffnungen können beide mittels eines einzigen Räumwerkzeugs und in einem Arbeitsgang herstellt werden, was die Fertigung wesentlich vereinfacht. Ist die gerade Begrenzungskante aber gemäß den Merkmalen des Anspruchs 5 deutlich länger als der zweifache Radius R der Steueröffnungen, dann ist wegen der längeren Begrenzungskante ein noch schnellerer und abrupterer Förderbeginn sowohl der Vor- als auch der Haupteinspritzung steuerbar, die beiden Steueröffnungen müssen jedoch getrennt, auf Umschlag oder von beiden Seiten zugleich, z. B. mittels Erodieren gefertigt werden.

Ist gemäß Anspruch 7 der Abstand zwischen der Quernut und der pumpenarbeitsraumseitigen Stirnfläche kleiner als die Breite der Ringnut, dann ist beim Förderende der Voreinspritzung eine kürzestmögliche, direkte Verbindung vom Pumpenarbeitsraum über die Ringnut zur Quernut und zweiten Steueröffnung hergestellt, was das gewünschte schnelle Förderende unterstützt, und die gemäß Anspruch 8 relativ geringe Breite der Ringnut führt in vorteilhafter Weise dazu, daß zumindest während des weitaus größten Teils der Haupteinspritzung eine Führung des der Stirnfläche benachbarten Kolbenmantelteiles innerhalb der Zylinderbohrung erfolgt.

...

Die erste Merkmalsgruppe aus dem Kennzeichenteil des Patentanspruchs 1 mit den beiden zueinander fluchtenden Steuerbohrungen, der im festgelegten Abstand "a" zu den Steuerbohrungen hin versetzten Ringnut und der als Sackausnehmung ausgebildeten Quernut am Pumpenkolben ist an sich aus einer auch der Vor- und Haupteinspritzung dienenden, ansonsten aber abweichend gestalteten Kraftstoffeinspritzpumpe bekannt (GB-PS 688 003). Dort wird die Förderpause zwischen Vor- und Haupteinspritzung durch die Differenz zwischen der Breite der Ringnut und der Höhe des oberhalb der Quernut liegenden Pumpenkolbenbereiches bestimmt, wozu die Stirnfläche ununterbrochen rund sein muß und in äußerst schwierig zu verwirklichenden Weise die Breite der Ringnut extrem genau gefertigt werden muß, da beide Begrenzungskanten eine Steuerfunktion haben. Außerdem ist bei der dortigen Konstruktion keine extrem kleine Voreinspritzmenge mit genau definiertem Förderbeginn steuerbar, da der Pumpenarbeitsraum über ein Saugventil gefüllt werden muß und die Pumpe in der unteren Totpunktlage zu fördern beginnt, wodurch ein besonders langsamer Druckanstieg und wegen der unklaren Druckverhältnisse ein zu ungenauer Förderbeginn der Voreinspritzung eingeleitet wird.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Varianten verschieden geformter Steueröffnungen ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch den erfindungswesentlichen Teil eines Pumpenelements einer für eine Vor- und Haupteinspritzung ausgebildeten Kraftstoffeinspritzpumpe mit in der Förderbeginnstellung für die Voreinspritzung stehendem Pumpenkolben, Figur 2 einen Querschnitt längs der Linie II-II in Figur 1, Figur 3 eine Abwicklung der Mantelfläche des Pumpenkolbens der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe mit strichpunktiert eingezeichneter Steueröffnung und Ringnut des zugehörigen Pumpenzylinders, Figuren 4, 4a und 4b drei Formvarianten der Steueröff-

...

nungen, in Richtung des Pfeiles IV in Figur 1 gesehen, und Figuren 5 und 6 je einen Teillängsschnitt entsprechend Figur 1, jedoch mit in der Stellung für das Förderende der Voreinspritzung bzw. für den Förderbeginn der Haupteinspritzung stehendem Pumpenkolben.

Beschreibung des Ausführungsbeispieles

Das in der Zeichnung nur in seinem erfindungswesentlichen Bereich dargestellte Pumpenelement 10 ist in eine abgesetzte Aufnahmebohrung 11 eines nur strichpunktiert angedeuteten Pumpengehäuses 12 eingesetzt und im dargestellten Beispiel mittels eines Flansches 13 in bekannter Weise befestigt. Der Flansch 13 ist an einen als Flanschelementbüchse ausgebildeten Pumpenzylinder 14 angeformt, in dessen Zylinderbohrung 15 ein Pumpenkolben 16 axial- und drehbeweglich geführt ist. Der als Teil der Zylinderbohrung 15 einerseits von einer Stirnfläche 17 begrenzte Pumpenarbeitsraum 18 ist andererseits von einem ein Druckventil 19 enthaltenden Druckventilgehäuse 21 abgeschlossen, die beide von bekannter Bauart und deshalb nur teilweise dargestellt sind. Der Pumpenarbeitsraum 18 ist über zwei diametral einander gegenüberliegende, zugleich als Saug- und Rückströmöffnungen dienende Steueröffnungen 22 und 23 mit einem zugleich als Saug- und Rückströmraum dienenden Niederdruckraum 24 verbunden. In diesen Niederdruckraum 24 wird über eine nicht näher dargestellte Kraftstoffzuleitung der von einer Vorförderpumpe unter Zulaufdruck gesetzte Kraftstoff gefördert.

In die mit 25 bezeichnete Mantelfläche des Pumpenkolbens 16 sind zwei um 180° zueinander versetzte, als Schrägnuten ausgebildete Ausnehmungen 26 und 27 eingearbeitet, deren zum Pumpenarbeitsraum 18 hinweisende Begrenzung mit der Mantelfläche 25 des Pumpenkolbens 16 jeweils eine schräge Steuerkante 28 bildet. Diese Ausnehmungen 26 und 27 sind ständig über je eine als Längsnut in den Pumpenkolben 16 eingearbeitete Stoppnut 29 mit dem Pumpenarbeitsraum 18 verbunden. Anstelle der Stoppnut 29 kann selbstverständlich auch eine in die

...

Ausnehmungen 26 und 27 mündende Längs- und Querbohrung innerhalb des Pumpenkolbens 16 den Pumpenarbeitsraum 18 mit den Ausnehmungen verbinden, und anstelle der schrägen, von einer Schrägnut gebildeten Steuerkante 28 können zur Steuerung der Einspritzmenge auch schraubenlinienförmig in die Mantelfläche eingefräste oder eingeschliffene Steuerkanten verwendet werden.

Zur Steuerung einer in eine Vor- und Haupteinspritzmenge unterteilten Kraftstoffmenge ist die Mantelfläche 25 des Pumpenkolbens 16 außer durch die Ausnehmungen 26 und 27 und Stoppnuten 29 in einem mit der ersten Steueröffnung 22 zusammenwirkenden Bereich noch von einem von der pumpenarbeitsraumseitigen Stirnfläche 17 des Pumpenkolbens 16 ausgehenden und gegenüber dieser einen zurückgesetzten Absatz 31 bildenden Ausschnitt 32 unterbrochen. Dabei bildet der Absatz 31 mit der Mantelfläche 25 eine erste waagrechte, senkrecht zu der mit A bezeichneten Kolbenlängsachse sich erstreckende Steuerkante 33, die mit der ersten Steueröffnung 22 zusammenarbeitet und in der gezeichneten Förderbeginnstellung des Pumpenkolbens für die Voreinspritzung eine pumpenarbeitsraumseitige Begrenzungskante 34 der ersten Steueröffnung 22 abschließt. Dem Ausschnitt 32 etwa diametral gegenüberliegend, ist in dem von der zweiten Steueröffnung 23 gesteuerten Bereich der Mantelfläche 25 eine pumpenarbeitsraumseitig eine zweite waagrechte Steuerkante 35 und dieser gegenüberliegend eine dritte Steuerkante 36 bildende Quernut 37 angeordnet. Diese Quernut 37 liegt, in Richtung der Kolbenlängsachse A gesehen, zwischen der Stirnfläche 17 und der ersten Ausnehmung 26 und ist als kolbenseitig geschlossene Sackausnehmung ausgebildet, deren Form und umfangsseitige Erstreckung aus Figur 2 und auch aus der Abwicklung der Mantelfläche 25 des Pumpenkolbens in Figur 3 deutlich zu ersehen ist. Sie ist in der gezeigten Form durch Überfräsen und Überschleifen herstellbar, kann selbstverständlich auch durch Tauchfräsen und Tauchschleifen sowie im Abwälzverfahren hergestellt werden. In dem dem Pumpenarbeitsraum 18 abgewandten Endbereich der zweiten Ausnehmung 27 ist noch eine durch eine zweite Quernut 38

...

gebildete Ausnehmung vorhanden, die in bekannter Weise der Begrenzung der Startmehrmenge dient und für die vorliegende Erfindung allerdings unerheblich ist.

Der Pumpenzylinder 14, der im dargestellten Ausführungsbeispiel Teil eines sogenannten Flanschelements ist, kann selbstverständlich auch jede andere bekannte Form einer Zylinderbüchse oder Teil eines vollkommen aus Stahl gefertigten Zylinderkopfes sein. Die beiden einander diametral gegenüberliegenden Steueröffnungen 22, 23 müssen zur Erfüllung der vorgesehenen Funktion sich exakt auf gleicher Höhe zueinander fluchtend gegenüberliegen, da die verschiedenen Steuerkanten am Pumpenkolben 16, z. B. bei der Steuerung des Förderbeginns der Voreinspritzung und der Haupteinspritzung, nacheinander mit der ersten Steueröffnung 22 und dann mit der zweiten Steueröffnung 23 zusammenwirken, so daß nur Lageabweichungen von wenigen hunderstel Millimetern zugelassen werden können. Obwohl die Steueröffnungen 22, 23 einen bekannten, in den Figuren 4, 4a und 4b strichpunktiert eingezeichneten kreisrunden Querschnitt aufweisen können, und obwohl der bekannte Vordrosseleffekt durch eine gegenüber üblichen Steuerbohrungen vergrößerten Querschnitt teilweise behoben werden kann, wird doch beim dargestellten Ausführungsbeispiel ein konstanter, exakter und nahezu drehzahlunabhängiger Förderbeginn durch die Ausgestaltung der Steueröffnungen 22 und 23 als Formöffnungen mit einem unrunden Querschnitt erreicht. Die pumpenarbeitsraumseitige Begrenzungskante dieser Steueröffnungen ist bei den in den Figuren 4, 4a und 4b dargestellten Varianten des bevorzugten Ausführungsbeispiels absolut gerade, d. h. waagrecht bzw. senkrecht zur Kolbenlängsachse A ausgebildet, wie es z. B. die in Pfeilrichtung IV in Figur 1 gesehene Ansicht nach Figur 4 zeigt. Die Länge l dieser Begrenzungskante 34 ist in dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel etwa gleich dem zweifachen Radius R, mit dem die Steueröffnungen 22 und 23 auf der der Begrenzungskante 34 gegenüberliegenden Seite versehen sind. Dieser Radius R entspricht dem halben Durchmesser der üblichen Steuerbohrungen und muß zumindest in dem

...

Bereich der Steueröffnungen vorhanden sein, der mit der schrägen Steuerkante 28 zusammenwirkt. Deshalb sind zwei zusätzlich in den Figuren 4a und 4b dargestellte Ausführungsvarianten der Steueröffnungen 22 und 23 entsprechend geformt.

So ist eine der Varianten, die Steueröffnung 123 in Figur 4a, zur Erzielung einer längeren Begrenzungskante 134 einseitig, von der mit dem Radius R versehenen und mit der schrägen Steuerkante 28 zusammenwirkenden Ecke aus tangential zur Pumpenzylinderwand verlängert ausgeführt. Deshalb muß die gegenüberliegende Steueröffnung 122 mit der gleichen Form auf Umschlag, d. h. 180° versetzt, gefertigt werden. Diese auf der Rückseite liegende Steueröffnung 122 ist gestrichelt eingezeichnet. Die Länge l_1 der geraden Begrenzungskante 134 ist größer, vorzugsweise um 30 bis 50 %, als der zweifache Radius R dieser Steueröffnung 122 bzw. 123. Die drei anderen, nicht mit dem Radius R versehenen Ecken dieser Steueröffnungen 122, 123 sind mit einem kleinen, die Kerbwirkung reduzierenden Radius r ausgestattet.

Eine weitere Ausführungsvariante der Steueröffnungen, die in Figur 4b gezeigte Steueröffnung 223, ist mit Bezug auf die Kolbenlängsachse A symmetrisch geformt. Die mit Ausnahme der beiden Übergangsradien r sonst gerade Begrenzungskante 234, deren Länge l_2 mehr als doppelt so lang ist wie der Radius R, ist mittels zweier, unter gleichem Neigungswinkel zur Kolbenlängsachse A geneigter Seitenkanten 39 mit dem Radius R verbunden und weist somit einen, einem auf der Spitze stehenden Dreieck angenäherten Querschnitt auf. Wegen des mit Bezug auf die Kolbenlängsachse A völlig symmetrischen Querschnittes hat in diesem Fall die gegenüberliegende erste Steueröffnung 222 eine völlig gleiche Form, liegt mit sämtlichen Konturen völlig in der Flucht der dargestellten zweiten Steueröffnung 223, also genau hinter der zweiten Steueröffnung 223. Deshalb ist in Figur 4b die zugehörige Bezugszahl der zweiten Steueröffnung 223 in

...

Klammern gesetzt. Die symmetrische Form der in den Figuren 4 und 4b dargestellten Steueröffnungen ermöglicht ihre Herstellung in einem durchgehenden Arbeitsgang, z. B. mittels einer Räumnadel.

Die in einer bevorzugten Formgebung in Figur 4 und in den Figuren 4a und 4b dargestellte, als durchgehende Formöffnung ausgebildete Steueröffnung 22 und 23, bzw. 122 und 123 oder 222 und 223 weist in allen drei Ausführungsvarianten eine völlig gerade Begrenzungskante 34 bzw. 134 oder 234 auf, die aber auch ohne Verlust ihrer erfindungswesentlichen Vorteile einer sehr schnellen Zusteuerung beim Förderbeginn der Vor- und der Haupteinspritzung und damit der gewünschten Lastunabhängigkeit ganz schwach, d. h. mit einem sehr großen Radius gewölbt bzw. gebogen sein kann. Diese Formgebung ist, zur deutlicheren Darstellung etwas übertrieben, gestrichelt in Figur 4b eingezeichnet und hat den Vorteil, daß geringfügige, werkzeugbedingte Schrägstellungen der Steueröffnung sich nicht nachteilig auswirken. Die in den Figuren 1 und 4 eingezeichnete in Hubrichtung des Pumpenkolbens 16 gemessene Höhe h der Steueröffnungen 22 und 23 entspricht dem doppelten Radius R und dem Durchmesser einer für die entsprechenden Pumpengrößen üblichen Steuerbohrung. Diese Höhe wird bei der vorliegenden Konstruktion vorgesehen, um die gleichen Hubverhältnisse wie bei einer serienmäßig ohne Voreinspritzung arbeitenden Kraftstoffeinspritzpumpe beizubehalten. Abweichungen von diesem Standardmaß sind jedoch ohne weiteres möglich, so ist auch als Ersatz der in den Figuren 4, 4a und 4b gezeigten Formöffnungen eine im Durchmesser größere Steuerbohrung einsetzbar, die, wenn die sonstigen Hubverhältnisse es gestatten, durch den größeren Radius auch eine schnellere und damit weniger drehzahlabhängige Steuerung der Förderbeginne von Vor- und Haupteinspritzung ermöglicht.

Wie aus den Figuren 1 und 2 weiterhin zu entnehmen ist, ist oberhalb der beiden Steueröffnungen 22 und 23, d. h. zum Pumpenarbeitsraum 18 hin versetzt, eine umlaufende und in sich geschlossene Ringnut 41 in

...

die Innenwandfläche der Zylinderbohrung 15 eingearbeitet. Diese Ringnut 41 hat zu den beiden Steueröffnungen 22, 23 hin eine mit der zweiten Steuerkante 35 der Quernut 37 zusammenwirkende, also steuernde Unterkante 42, die in einem genau festgelegten Abstand a zu der ihr zugewandten Begrenzungskante 34 der Steueröffnungen 22 und 23 hergestellt ist. Desweiteren ist eine den Abstand zwischen der zweiten Steuerkante 35 und der dritten Steuerkante 36 bestimmende Breite b der Quernut 37 um eine die weiter hinten näher erläuterte Dauer der Förderpause zwischen der Vor- und der Haupteinspritzung festlegende Differenz b - a größer als der festgelegte Abstand a. Dieser Zusammenhang ist deutlicher aus der Darstellung in Figur 6 zu ersehen. Der in Figur 1 und auch in Figur 5 mit c bezeichnete Abstand zwischen der Quernut 37 und der pumpenarbeitsraumseitigen Stirnfläche 17 des Pumpenkolbens ist in bevorzugter Weise kleiner als die Breite d der Ringnut 41, so daß bei der Zwischenabsteuerung zwischen Vor- und Haupteinspritzung eine direkte, also kürzestmögliche Verbindung zwischen dem Pumpenarbeitsraum 18 über die Ringnut 41 und Quernut 37 zur Steueröffnung 23 hergestellt wird. Wenn der Unterschied zwischen diesem Abstand c und der Breite d der Ringnut 41 aber kleiner ist als die die Förderpause bestimmende Differenz b - a (siehe dazu Figur 6), dann taucht beim Förderbeginn der Haupteinspritzung, wie in Figur 6 gezeigt ist, die Kolbenstirnseite 17 bereits wieder in die Führung der Zylinderbohrung 15 ein, so daß sich hier eine gute Führung ergibt und kurz vor der in Figur 6 gezeigten Kolbenstellung der Rückströmkraftstoff seinen Weg vom Pumpenarbeitsraum 18 über den Ausschnitt 32 bzw. die Stoppnuten 29 in die Ringnut 41 und von dort über die Quernut 37 zur Steueröffnung 23 nimmt. Deshalb ist ein zur Erzielung der Förderpause zwischen der Vor- und Haupteinspritzung den Pumpenarbeitsraum 18 mit dem Niederdruckraum 24 verbindender Entlastungskanal 43 am deutlichsten aus der in Figur 5 gezeigten Darstellung zu entnehmen, da dort der Pumpenkolben 16 in seiner kurz nach dem Förderende der Voreinspritzung eingenommenen Hublage steht und der vom Pumpenarbeitsraum 18 ausgehende Entlastungskanal 43, wie durch kleine Pfeile ange-

...

deutet, von dort durch die Ringnut 41 und die Quernut 37 zur Steueröffnung 23 verläuft, wobei die Ringnut 41 in jeder Hubstellung, auch der in Figur 6 gezeigten, über den Ausschnitt 32 des Pumpenkolbens 16 mit dem Pumpenarbeitsraum 18 in Verbindung steht. Dies verhindert eine schädliche Drosselung des Rückströmkraftstoffes vor dem Förderbeginn der Haupteinspritzung.

Der für die Förderung der Voreinspritzmenge verantwortliche Pumpenkolbenhubanteil ist gleich der Überdeckung, d. h. dem Abstand zwischen der zweiten Steuerkante 35 und der Unterkante 42 der Ringnut 41. Diese Überdeckung ergibt sich aus der Differenz zwischen dem festgelegten Abstand a und dem Abstand zwischen der ersten Steuerkante 33 und der zweite Steuerkante 35.

Die in Figur 3 gezeigte Abwicklung der Mantelfläche 25 des Pumpenkolbens 16 zeigt die räumliche Lage der Steuerkanten, Ausschnitte und Nuten zueinander und es sind hier auch die zuvor beschriebenen Abstands- und Breitenmaße a bis d eingetragen. Außerdem sind in dieser Darstellung für die in Figur 1 gezeichnete Hublage des Pumpenkolbens 16 bei Förderbeginn der Voreinspritzung die Steueröffnungen 22 und 23 sowie die Ringnut 41 dick strichpunktiert eingezeichnet. Bei einem simulierten Förderhub des Pumpenkolbens 16 sind dann gedanklich die Steueröffnungen 22, 23 und die Ringnut 41 parallel und zugleich, d. h. miteinander nach unten zu verschieben.

Die Wirkungsweise der gemäß der Erfindung ausgebildeten Kraftstoffeinspritzpumpe wird nachfolgend anhand der Figuren 1, 5 und 6 erläutert.

Wie bereits ausgeführt, steht der Pumpenkolben 16 in Figur 1 in seiner den Förderbeginn der Voreinspritzung einleitenden Stellung bzw. Hublage nach einem in bekannter Weise durchlaufenen Vorhub bis zum Abschluß der Steueröffnung 22 durch die an die erste Steuerkante

...

33 anschließende Steuerfläche. Zur Vereinfachung der Darstellungsweise wird nachstehend nur noch von der Steuerfunktion der Kanten und Öffnungen gesprochen, wobei es selbstverständlich ist, daß die benachbarten Steuerflächen entsprechend wirksam werden. In dieser Förderbeginnstellung ist der Pumpenarbeitsraum 18 völlig abgeschlossen, und die Förderung der Voreinspritzmenge beginnt in nicht näher dargestellter Weise über die Druckleitung zur Einspritzdüse nach Öffnen des Druckventils 19. Als Druckventil wird in bevorzugter Weise ein bekanntes Gleichdruckentlastungsventil eingesetzt.

Wenn nun nach einem relativ kurzen, der zu fördernden Voreinspritzmenge entsprechenden Hub, der dem Abstand zwischen der ersten Steuerkante 33 und der zweiten Steuerkante 35 der Quernut 37 entspricht, die Ringnut 41 nach Überschleifen ihrer Unterkante 42 durch die zweite Steuerkante 35 aufgesteuert wird, dann ist das Förderende der Voreinspritzung erreicht, und bei der in Figur 5 dargestellten Hublage des Pumpenkolbens 16 strömt ein Zwischenabsteuerkraftstoff entlang dem mit Pfeilen angedeuteten Strömungsweg durch den dort von der Ringnut 41 und Quernut 37 gebildeten Entlastungskanal 43 vom Pumpenarbeitsraum 18 zur Steueröffnung 23 und von dort in den Niederdruckraum 24, durch relativ große Querschnitte gesteuert, sehr schnell ab. Dabei schließt das Druckventil 19 und öffnet sich erst wieder, wenn nach Abschluß dieses Entlastungskanals 43 in der in Figur 6 gezeichneten Hublage des Pumpenkolbens 16 die dritte Steuerkante 36 der Quernut 37 die zweite Steueröffnung 23 durch Überschleifen der Begrenzungskante 34 verschließt. Jetzt ist der Abströmweg wiederum unterbrochen, und die Förderung der Haupteinspritzmenge beginnt bis zu der durch Wiederöffnen der beiden Steueröffnungen 22 und 23 erfolgenden Absteuerung mittels der beiden schrägen Steuerkanten 28. Diese Absteuerung erfolgt wie bei bekannten zweiflutigen Pumpenelementen und ist deshalb nicht in einer besonderen Figur dargestellt.

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Dieselbrennkraftmaschinen zur Förderung einer in eine Vor- und Haupteinspritzmenge unterteilten Kraftstoffmenge,

- mit mindestens einem axial- und drehbeweglich innerhalb eines Pumpenzylinders (14) geführten, einen Pumpenarbeitsraum (18) begrenzenden Pumpenkolben (16), dessen Mantelfläche (25) unterbrochen ist von mindestens einer pumpenarbeitsraumseitig durch eine schräge Steuerkante (28) begrenzten, ständig mit dem Pumpenarbeitsraum (18) in Verbindung stehenden Ausnehmung (26), von einem eine erste waagrechte, senkrecht zur Kolbenlängsachse (A) sich erstreckende Steuerkante (33) an einem gegenüber einer pumpenarbeitsraumseitigen Stirnfläche (17) des Pumpenkolbens (16) zurückgesetzten Absatz (31) bildenden Ausschnitt (32) und von einer dem Ausschnitt diametral gegenüberliegenden, pumpenarbeitsraumseitig eine zweite waagrechte und eine dritte Steuerkante (35, 36) bildenden Quernut (37) zwischen der Ausnehmung (26) und der Stirnfläche (17),
- mit zwei einander diametral gegenüberliegenden Steueröffnungen (22, 23) in der Wand des Pumpenzylinders (14), von denen die erste Steueröffnung (22) zur Einleitung des Förderbeginns der Vorein-

...

spritzung, von der ersten Steuerkante (33) gesteuert, verschließbar und zumindest eine der beiden Steueröffnungen (22, 23) zur Beendigung der Haupteinspritzung, von der schrägen Steuerkante (28) gesteuert, durch die Ausnehmung (26) aufsteuerbar ist, und

- mit einem zur Erzielung einer Förderpause zwischen der Vor- und Haupteinspritzung den Pumpenarbeitsraum (18) über die Quernut (37) mit einem Niederdruckraum (24) verbindenden Entlastungskanal (43),

dadurch gekennzeichnet, daß sich die beiden Steueröffnungen (22, 23), auf gleicher Höhe zueinander fluchtend, gegenüberliegen, der Entlastungskanal (43) in der Zylinderbohrung (15) des Pumpenzylinders (14) eine mit einem festgelegten Abstand (a)zu den Steueröffnungen (22, 23) und zum Pumpenarbeitsraum (18) hin versetzte Ringnut (41) aufweist und die Quernut (37) am Pumpenkolben (16) als kolbenseitig geschlossene Sackausnehmung ausgebildet ist, durch deren zweite Steuerkante (35) beim Überschleifen einer Unterkante (42) der Ringnut (41) das Förderende der Voreinspritzung bestimmbar ist,

- daß die den Abstand zwischen der zweiten und dritten Steuerkante (35 und 36) bestimmende Breite (b) der Quernut (37) um eine die Dauer der Förderpause festlegende Differenz (b -a) größer ist als der festgelegte Abstand (a) zwischen der zweiten Steueröffnung (23) und der Unterkante (42) der Ringnut (41), wobei durch die dritte Steuerkante (36) beim Förderhub mit Abschluß der zweiten Steueröffnung (23) der Förderbeginn der Haupteinspritzung steuerbar ist,
- daß eine zweite, ebenfalls eine schräge Steuerkante (28) aufweisende Ausnehmung (27), um 180° zur ersten Ausnehmung (26) versetzt, in der Mantelfläche (25) des Pumpenkolbens (16) angeordnet ist und
- daß der Entlastungskanal (43), vom Pumpenarbeitsraum (18) ausgehend, über den Ausschnitt (32) und durch die Ringnut (41) zur Quernut (37) und von dieser über die zweite Steueröffnung (23) zum Niederdruckraum (24) verläuft.

...

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Steueröffnungen (22, 23; 122, 123; 222, 223) einen unrunden Querschnitt mit pumpenarbeitsraumseitig einer weitgehend geraden, gegebenenfalls leicht gebogenen, insgesamt aber senkrecht zur Kolbenlängsachse (A) verlaufenden Begrenzungskante (34; 134; 234) aufweisen (Figuren 4, 4a und 4b).

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden, mit der geraden Begrenzungskante (34; 134; 234) versehenen Steueröffnungen (22, 23; 122, 123; 222, 223) zumindest in dem mit den schrägen Steuerkanten (28) des Pumpenkolbens (16) zusammenwirkenden Bereich einen dem Durchmesser einer üblichen Steuerbohrung entsprechenden Radius (R) aufweisen (Figuren 4, 4a und 4b).

4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (l) der geraden Begrenzungskante (34) etwa dem zweifachen Radius (R) der Steueröffnung (34) entspricht (Figur 4).

5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (l_1; l_2) der geraden Begrenzungskante (134; 234) größer ist als der zweifache Radius (R) der Steueröffnungen (Figuren 4a und 4b).

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß beide Steueröffnungen (222, 223) mit Bezug auf die Kolbenlängsachse (A) symmetrisch geformt sind und mit der pumpenarbeitsraumseitigen geraden Begrenzungskante (234), dem antriebsseitig mittig angeordneten Radius (R) und zwei schrägen, den Radius (R) mit der geraden Begrenzungskante (234) - vorzugsweise mit einem kleinen Übergangsradius (r) - verbindenden Seitenkanten (39) einen, einem auf der Spitze stehenden Dreieck angenäherten Querschnitt aufweisen (Figur 4b).

...

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (c) zwischen der Quernut (37) und der pumpenarbeitsraumseitigen Stirnfläche (17) kleiner ist als die Breite (d) der Ringnut (41).

8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (d) der Ringnut (41) kleiner ist als die in Hubrichtung des Pumpenkolbens (16) gemessene Höhe (h) der Steueröffnungen (22, 23).

FIG. 1

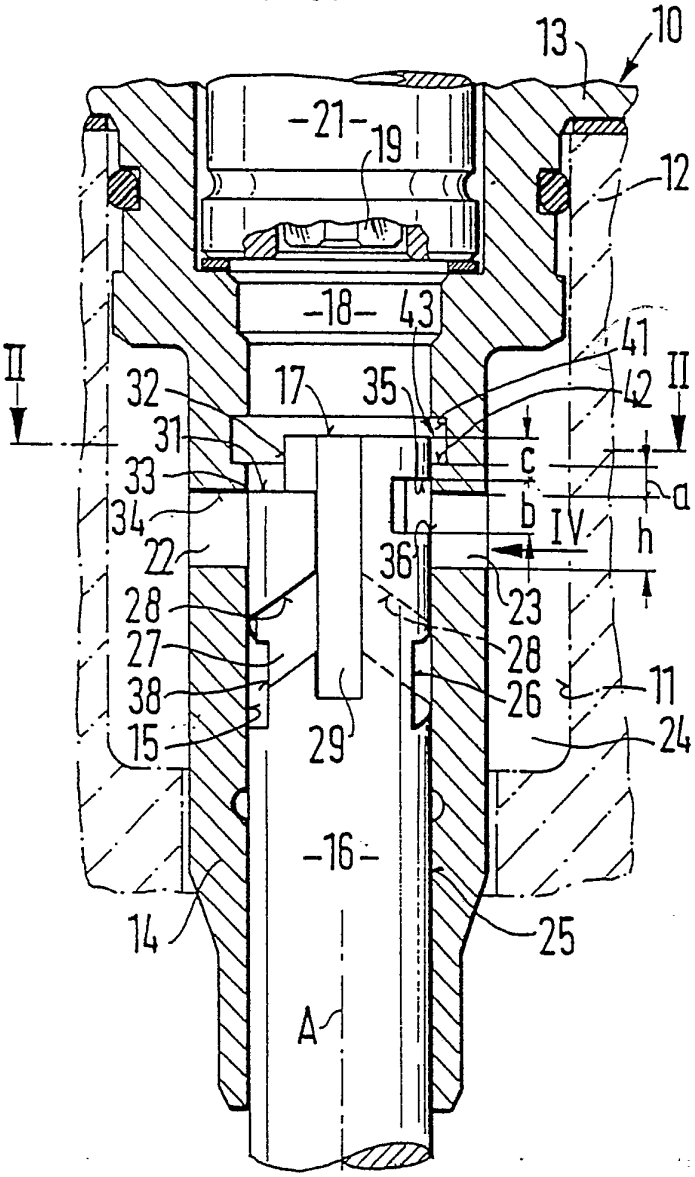


FIG. 4

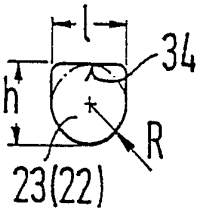


FIG. 4a

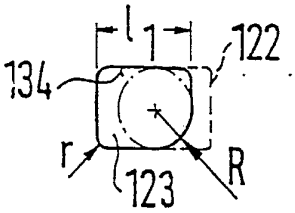


FIG. 4b

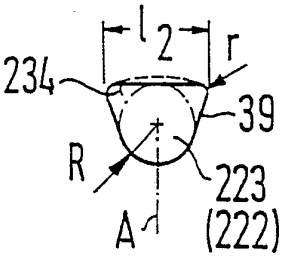


FIG. 2

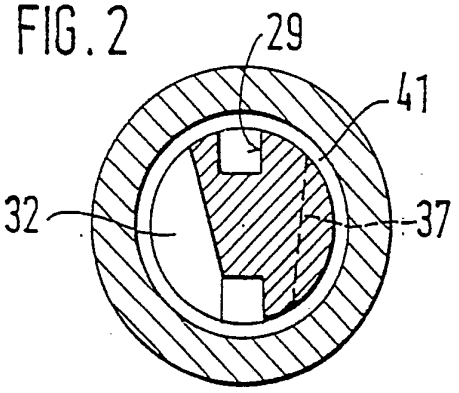


FIG. 3

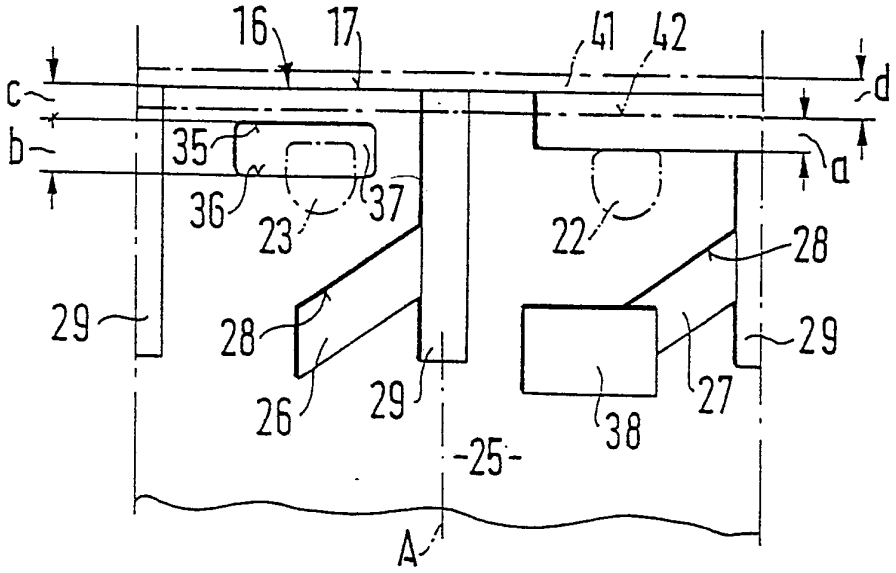


FIG. 5

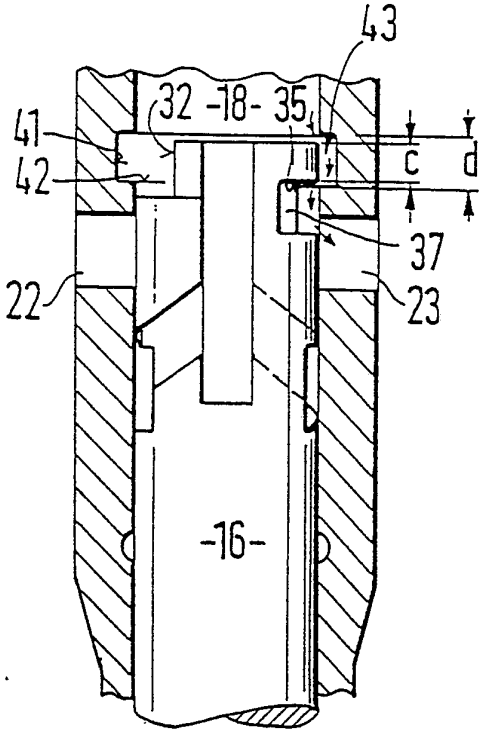
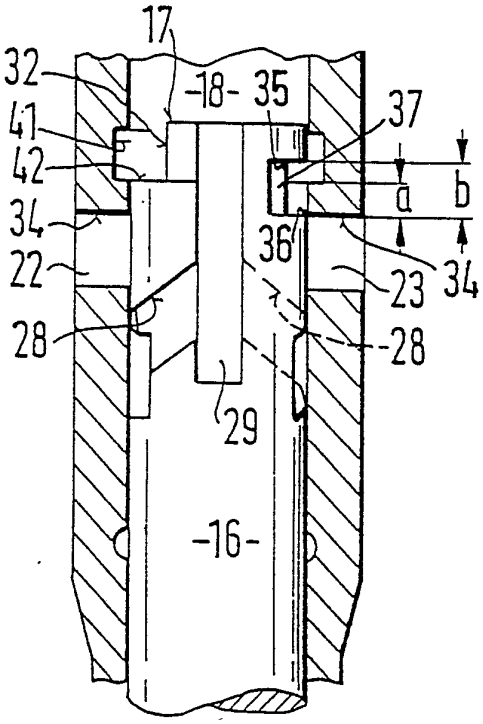


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE90/00508

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[5] : F02M 45/06

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl[5]	F02M

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	DE, C, 736684 (BISCHOF) 7 July 1943 see the whole document (cited in the application)	1
A	FR, A, 2620771 (MOTORENFABRIK HATZ) 24 March 1989 see page 5, line 26 - page 9, line 7; figures 1-6	1,2
A,P	FR, A, 2629138 (MOTORENFABRIK HATZ) 29 September 1989 see page 4, line 10 - page 7, line 29; figures 1-8	1,2
A	GB, A, 893621 (CESKOSLOVENSKE ZAVODY NAFTOVYCH MOTORU PRAHA, NARODNI PODNIK) 11 April 1962 see the whole document	1
A	FR, A, 2389008 (LUCAS INDUSTRIES) 24 November 1978 see page 5, lines 12 - 17; figure 4	1

* 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
13 November 1990 (13.11.90)	5 December 1990 (05.12.90)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. PCT/DE 90/00508

SA 38134

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 14/11/90
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
DE-C-736684		None		
FR-A-2620771	24-03-89	DE-A-	3731817	30-03-89
		GB-A-	2210111	01-06-89
		JP-A-	1096460	14-04-89
		SE-A-	8704501	23-03-89
		US-A-	4897024	30-01-90
FR-A-2629138	29-09-89	DE-A-	3809700	12-10-89
		GB-A-	2218161	08-11-89
		JP-A-	1294959	28-11-89
		SE-A-	8901015	24-09-89
GB-A-893621		None		
FR-A-2389008	24-11-78	GB-A-	1594124	30-07-81
		CA-A-	1073267	11-03-80
		DE-A-	2807808	02-11-78
		JP-A-	53136126	28-11-78
		US-A-	4187060	05-02-80

INT. NATIONALER RECHERCHENBERICH

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 90/00508

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.Kl. 5 F02M45/06

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	F02M

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung [11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile [12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	DE,C,736684 (BISCHOF) 07 Juli 1943 siehe das ganze Dokument (in der Anmeldung erwähnt)	1
A	FR,A,2620771 (MOTORENFABRIK HATZ) 24 März 1989 siehe Seite 5, Zeile 26 - Seite 9, Zeile 7; Figuren 1-6	1, 2
A,P	FR,A,2629138 (MOTORENFABRIK HATZ) 29 September 1989 siehe Seite 4, Zeile 10 - Seite 7, Zeile 29; Figuren 1-8	1, 2
A	GB,A,893621 (CESKOSLOVENSKE ZAVODY NAFTOVYCH MOTORU PRAHA,NARODNI PODNIK) 11 April 1962 siehe das ganze Dokument	1
A	FR,A,2389008 (LUCAS INDUSTRIES) 24 November 1978 siehe Seite 5, Zeilen 12 - 17; Figur 4	1

° 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 ausgefuhrt)

"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
13.NOVEMBER 1990	- 5 DEC 1990
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	FRIDEN C.M.

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 90/00508

SA 38134

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 14/11/90
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-C-736684		Keine		
FR-A-2620771	24-03-89	DE-A-	3731817	30-03-89
		GB-A-	2210111	01-06-89
		JP-A-	1096460	14-04-89
		SE-A-	8704501	23-03-89
		US-A-	4897024	30-01-90
FR-A-2629138	29-09-89	DE-A-	3809700	12-10-89
		GB-A-	2218161	08-11-89
		JP-A-	1294959	28-11-89
		SE-A-	8901015	24-09-89
GB-A-893621		Keine		
FR-A-2389008	24-11-78	GB-A-	1594124	30-07-81
		CA-A-	1073267	11-03-80
		DE-A-	2807808	02-11-78
		JP-A-	53136126	28-11-78
		US-A-	4187060	05-02-80

EPO FORM P0473