



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 525 401 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92110888.2**

51 Int. Cl.⁵: **F02M 41/12, F02M 63/02**

22 Anmeldetag: **26.06.92**

30 Priorität: **27.07.91 DE 9109298 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.93 Patentblatt 93/05

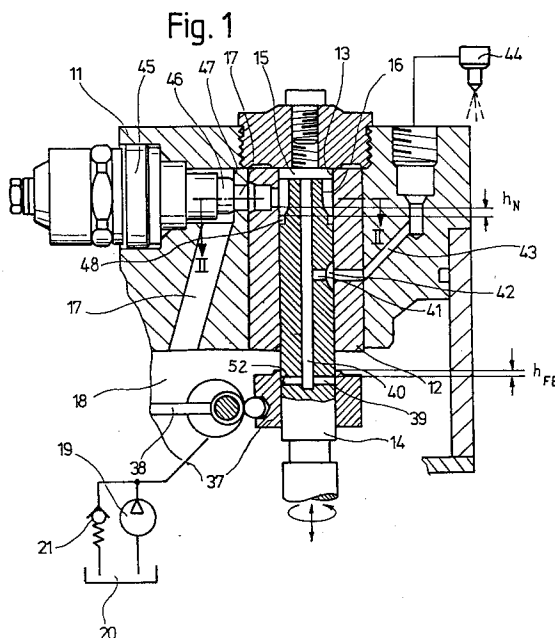
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

72 Erfinder: **Bofinger, Günter, Dipl.-Ing.**
Am Wolfsberg 105
W-7143 Vaihingen/Enz(DE)
Erfinder: **Sonntag, Johannes, Dipl.-Ing.**
Kaiserslauterer Strasse 54
W-7000 Stuttgart 31(DE)

54 **Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.**

57 Bei einer Kraftstoffeinspritzpumpe mit hin- und hergehend und zugleich rotierend angetriebenen Pumpenkolben (14), bei dessen Saughub über Füllöffnungen (16) am Pumpenkolben und einem ein, der Abstimmung der Kraftstoffeinspritzpumpe dienenden Magnetventil (45) enthaltenden Kraftstoffversorgungs-kanal (17) Kraftstoff angesaugt und bei einem Förderhub bis Öffnen einer Entlastungsleitung (40, 39) des Pumpenarbeitsraumes (15) im Pumpenkolben (14) durch einen Ringschieber (37) Kraftstoff eingespritzt wird, ist eine mit dem Pumpenarbeitsraum verbundene Ringnut (48) am Pumpenkolben vorgesehen, die nach dem spätesten Förderendehub h_{FE} bei einem Hub h_N mit dem Kraftstoffversorgungs-kanal (17, 49) in Verbindung kommt damit bei geschlossenem Magnetventil (45) der Druck des Pumpenarbeitsraumes (15) sich allmählich zum Versorgungs-kanal hin entspannen kann, ohne das Magnetventil (45) stoßartig im Sinne eines Öffnens zu belasten.



EP 0 525 401 A1

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs aus. Bei einer solchen, durch die DE-A 38 06 669 bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe wird bei Förderung der höchsten Kraftstoffeinspritzmenge, also bei Vollastbetrieb der Kraftstoffeinspritzpumpe der Ringschieber in eine Stellung gebracht, bei der ein Öffnen des Austritts des Längskanals bei einem Pumpenkolbenhub erfolgt, bei dem die Ringnut bereits in Verbindung mit der Einmündung des Kraftstoffversorgungschanals gekommen ist. Es ergibt sich bei in dieser bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe bei Vollastbetrieb und gesteuert durch die Ringnut am Pumpenkolben immer ein konstantes Förderende. Wird bei Erreichen der Höchstdrehzahl die Kraftstoffeinspritzmenge der Kraftstoffeinspritzpumpe durch den Regler abgeregelt, so wird dann der Ringschieber verstellt, um bereits früher den Austritt des Längskanals zu öffnen und somit zur drastischen Senkung der Drehzahl der Brennkraftmaschine die Kraftstoffeinspritzmenge zu reduzieren. Dabei wird angestrebt, daß der Ringschieber vor dem eigentlichen Abregelverkehr zunächst einen bestimmte Verstellweg zurücklegt, der durch einen Fliehkraft-Drehzahlgeber gegen der Kraft einer Regelfeder bewirkt wird. Es wird dabei vermieden, daß der Ringschieber zu Beginn der Reduzierung der Kraftstoffeinspritzmenge eine pendelnde Bewegung ausführt, die auf die beginnende Veränderung des Kräftegleichgewichts am Regler zwischen Fliehkraft-Drehzahlgeber und Kraft in der Regelfeder zurückzuführen ist. Mit diese Lösung wird ein exakter Beginn der Kraftstoffhöchsteinspritzmengenabregelung erzielt und somit auch ein Maximum der Leistung im Grenzdrehzahlbereich.

Es ist ferner durch die DE-A 25 03 345 eine Kraftstoffeinspritzpumpe bekannt, bei der ebenfalls im Kraftstoffversorgungschanal ein Magnetventil der gattungsgemäßen Art vorgesehen ist. Im unerregten Zustand wird bei diesem Magnetventil ein Ventiltglied von einer Schließfeder auf einen im Kraftstoffversorgungschanal ausgebildeten Ventilsitz aufgedrückt und dabei der Kraftstoffversorgungschanal verschlossen. Mit Betätigung des Zündschlüssels zum Starten der Brennkraftmaschine wird das Magnetventil erregt, so daß das Ventiltglied unter Freigabe des Kraftstoffversorgungschanals vom Ventilsitz abhebt. Zum Abstellen der Brennkraftmaschine gelangt das Ventilschließglied, dann stromlos, wieder in Schließstellung, nachdem durch den Zündschlüssel die Stromversorgung unterbrochen ist.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann es vorkommen, daß das in Schließstellung gebrachte Ventiltglied des Magnetventils durch einen Druckstoß aus dem Arbeitsraum beaufschlagt wird, wenn im Laufe des restlichen Förderhubs des Pumpen-

kolbens die Verbindung zwischen Pumpenarbeitsraum und Kraftstoffversorgungschanal durch die Füllöffnung im Pumpenkolben hergestellt wird. Dieser Druckstoß kann dann dazu führen, daß das Ventiltglied vom Ventilsitz abhebt und über den Kraftstoffversorgungschanal kurzzeitig ein Wiederfüllvorgang des Pumpenarbeitsraumes erfolgt. Diese dem Pumpenarbeitsraum zufließende Kraftstoffmenge wird dann beim nächsten Förderhub des Pumpenkolbens zur Einspritzung gebracht. Die Brennkraftmaschine kann damit nicht, wie gewollt, zum Stillstand gebracht werden und läuft nach.

Wenn, wie auch vorgesehen, das Magnetventil zugleich als Notstopeinrichtung verwendet werden soll, wenn Fehler in der Kraftstoffeinspritzmengensteuerung auftreten, die zu einem Durchgehen der Brennkraftmaschine führen können, kann in diesem Fall die Stillsetzung der Brennkraftmaschine durch das Magnetventil nicht im ausreichend zuverlässigen Maße erfolgen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, daß im Falle des Sperrens des Kraftstoffversorgungschanals durch das Magnetventil und bei einer Restmenge von Kraftstoff im Pumpenarbeitsraum, der beim Pumpenkolbenförderhub auf einen hohen Kraftstoff in Druck gebracht wird, der Pumpenarbeitsraum bereits beim Förderhub des Pumpenkolbens mit dem Kraftstoffversorgungschanal zwischen Magnetventil und Pumpenzylinder über die Ringnut in Verbindung gebracht wird, so daß sich der Druck im Pumpenarbeitsraum allmählich im Laufe des Pumpenkolbenförderresthubes in diesen Teil des Kraftstoffversorgungschanals entlasten kann und es zu keiner Druckstoßwelle kommt, wie sonst bei Herstellung der Verbindung der Füllöffnung beim Saughub des Pumpenkolbens. Somit wird auch kein weiterer Kraftstoff mehr durch ein ungewolltes Wiederöffnen des Magnetventils nachgesaugt und das Magnetventil kann sicher die Versorgung der Brennkraftmaschine mit Kraftstoff unterbinden.

Und durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Kraftstoffeinspritzpumpe möglich. Durch die Ausgestaltung nach Patentanspruch 5 ergibt sich insbesondere eine gedrosselte Verbindung zwischen dem Pumpenarbeitsraum und dem Kraftstoffversorgungschanalteil zwischen Magnetventil und Pumpenzylinder, während des Pumpenkolbenresthubes. Damit ist ein noch besserer zeitverzögerter Abbau des Druckes im Pumpenarbeitsraum während des Resthubes des Pumpenkolbens möglich. Die Ausgestaltung nach Patentan-

spruch 6 ergibt dabei eine vorteilhafte Ausgestaltung der Drosselverbindung.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand zweier in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Kraftstoffeinspritzpumpe, der Verteilerpumpenbauart in schematischer Darstellung.
- Fig. 2 einen Schnitt längs der Linien II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 ein Diagramm des Hubes h des Pumpenkolbens der Kraftstoffeinspritzpumpe in Fig. 1 in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Pumpenkolbens und
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit der Füllöffnung vorgelegter Ringnut.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Bei der in Fig. 1 im Längsschnitt ausschnittsweise und schematisch dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe der Verteilerbauart für eine vierzylinderige Brennkraftmaschine ist in einem Pumpengehäuse 11 ein Pumpenzylinder 12 eingesetzt, in dessen Zylinderbohrung 13 ein Pumpenkolben 14 durch eine nicht gezeigte Antriebswelle und ein an sich bekanntes Nockengetriebe in einen rotierende und zugleich hin- und hergehende Bewegung versetzt wird, wie das die Pfeile in Fig. 1 anzeigen. Der Pumpenkolben 14 begrenzt in der Zylinderbohrung 13 stirnseitig einen Pumpenarbeitsraum 15, der über von der Stirnseite des Pumpenkolbens 14 ausgehende, als Füllöffnungen diene Längsnuten 16 während des Saughubs des Pumpenkolbens 14 mit Kraftstoff versorgt wird. Wie dem Schnittbild der Fig. 2 entnehmbar ist, sind die Saugschlitze 16 in gleichmäßigen Drehwinkelabständen an der Mantelfläche des Pumpenkolbens 14 herum verteilt angeordnet. Entsprechend der vierzylinderigen Brennkraftmaschine sind vier Saugschlitze 16 vorgesehen für vier pro Pumpenkolbenumdrehung erfolgende Saughübe des Pumpenkolbens 14. Während des Saughubs des Pumpenkolbens 14 wird jeweils eine der Saugschlitze 16 mit einem seitlich in der Zylinderbohrung 13 mündenden Kraftstoffversorgungs kanal 17 in Verbindung gebracht, der mit einem Pumpensaugraum 18, der im Pumpengehäuse 11 eingeschlossen ist, in Verbindung steht. Der Pumpensaugraum 18 wird durch eine Kraftstoffförderpumpe 19 aus einem Kraftstoffvorratsbehälter 20 mit Kraftstoff versorgt. Der Kraftstoff im Pumpensaugraum 18 steht unter drehzahl-

abhängigem Druck, der zusätzlich durch ein Drucksteuerventil 21 eingestellt wird.

Innerhalb des Pumpensaugraums 18 sitzt axial verschiebbar auf einem in den Pumpensaugraum ragenden Teil des Pumpenkolbens 14 ein zur Einspritzmengensteuerung dienender Ringschieber 37, der durch einen hier nicht dargestellten Regler bekannter Bauart über einen Reglerhebel 38 in bekannter Weise betätigt wird und dabei die Austrittsöffnung einer Querbohrung 39 im Pumpenkolben 14 steuert. Die Querbohrung 39 steht mit einem axialen Längskanal 40 im Pumpenkolben 14 in Verbindung, der an der den Pumpenarbeitsraum 15 begrenzenden Stirnseite des Pumpenkolbens 14 eintritt und als Sackbohrung endet.

Von diesem Längskanal 40 zweigt ferner eine Radialbohrung 41 ab, die zu einer Verteileröffnung 42 in der Mantelfläche des Pumpenkolbens 14 in Form einer Längsnut führt. In Höhe dieser Verteileröffnung 42 münden in der Zylinderbohrung 13 des Pumpenzylinders 12 um gleiche Drehwinkel versetzt vier Druckleitungen 43, die jeweils mit einem Einspritzventil 44 verbunden sind. Von den vier Druckleitungen 43 und vier Einspritzventilen 44 ist in Fig. 1 nur eine Druckleitung 43 und ein Einspritzventil 44 zu sehen.

Wie schon erwähnt, saugt der Pumpenkolben 14 bei den jeweiligen Saughüben über eine dann in Überdeckung mit dem Saugkanal 17 gebrachte Längsnut 16 Kraftstoff aus dem Pumpensaugraum 18 an, so daß der Pumpenarbeitsraum 15 bei Beginn des sich anschließenden Förderhubs des Pumpenkolbens 14 kraftstoffgefüllt ist. Der Beginn des Förderhubs ist durch Schließen des Pumpenarbeitsraums 15 durch den Pumpenkolben 14 infolge des Wider austretens der Längsnut 16 aus der Mündung des Saugkanals 17 festgelegt. Der Ringschieber 37 hat die Austrittsöffnungen der Querbohrung 39 verschlossen, so daß der im Pumpenarbeitsraum 15 befindliche Kraftstoff auf Hochdruck gebracht wird und dann über den Längskanal 40, die Radialbohrung 41 und die Verteileröffnung 42 einer der Druckleitungen 43 und dem entsprechenden Einspritzventil 44 zugeführt wird. Der Förderhub des Pumpenkolbens ist beendet, wenn nach einem durch die axiale Stellung des Ringschieber 37 vorgegebenen Hub des Pumpenkolbens 14 die Querbohrung 39 aus der Überdeckung mit dem Ringschieber austaucht, wobei die stirnseitigen Begrenzungen der Ringschieberinnenbohrung als Steuerkante dient. Der Pumpenarbeitsraum 15, wird dann über den Längskanal 40 und die Querbohrung 39 zum Pumpensaugraum 18 hin entlastet wird. Der Förderdruck des Pumpenkolbens 14 unterschreitet den Öffnungsdruck des Einspritzventils 44, und die Hochdruckeinspritzung ist unterbrochen.

Die Brennkraftmaschine wird durch generelle

Beendigung der Hochdruckeinspritzung stillgesetzt. Hierzu ist in dem Kraftstoffversorgungs-
kanal 17 ein als Sitzventil ausgebildetes Magnetventil 45 vorge-
sehen, dessen Ventiltglied 46 bei stromlosem Ma-
gneten des Magnetventils 45 durch eine Schließfeder
auf einem im Kraftstoffversorgungs-
kanal 17 ausgebildeten Ventilsitz 47 aufgedreht wird. Das
Magnetventil 45 wird mit Einschalten der Zündung
erregt, wodurch das Ventiltglied 46 vom Ventilsitz
47 abhebt und den Kraftstoffversorgungs-
kanal 17 freigibt und bleibt während der gesamten Betriebs-
dauer der Brennkraftmaschine erregt. Soll die
Brennkraftmaschine stillgesetzt werden, wo wird
die Zündung unterbrochen, so daß das Ventiltglied
46 wieder von der Schließfeder auf den Ventilsitz
47 gepreßt und der Saugkanal 17 gesperrt wird.
Der Pumpenkolben 14 kann in dem folgenden
Saughub keinen Kraftstoff mehr ansaugen und die
Brennkraftmaschine bleibt stehen.

Bei Fehlern in der Kraftstoffeinspritzpumpe der
oben beschriebenen bekannten Bauart und auch
beim Übergang von Normalbetrieb der Kraftstoff-
einspritzpumpe bzw. Brennkraftmaschine zum Ab-
stellen der Kraftstoffversorgung durch Schließen
des Magnetventils kann es vorkommen, daß bei
Verbinden des Pumpenarbeitsraumes 15 durch
eine der Füllöffnungen 16 beim Saughub des Pum-
penkolbens ein Druckstoß aus dem auf Hochdruck
gebrachten Pumpenarbeitsraum 15 an das Magnet-
ventil 45 gelangt und dieses aufstößt. Ein solcher
Störfall kann beispielsweise dann auftreten,
wenn der Ringschieber 37 in Extremstellung
kommt, z. B. durch Festklemmen am Pumpenkol-
ben 14 und Lösen vom Reglerhebel 38, und da-
durch die Querboreung 39 beim vorgegebenen
Förderende nicht aus dem Ringschieber 37 aus-
taucht, bevor die Füllöffnung 16 mit der Mündung
des Kraftstoffversorgungs-
kanals 17 in Überdeckung
kommt. Dieser Druckstoß führt dazu, daß das Ven-
tilglied 46 vom Ventilsitz 47 abhebt und über den
Kraftstoffversorgungs-
kanal 17 kurzzeitig ein Wie-
derfüllvorgang des Pumpenarbeitsraums 15 erfolgt.
Diese dem Pumpenarbeitsraum 15 zufließende
Kraftstoffmenge wird beim nächsten Förderhub des
Pumpenkolbens 14 zur Einspritzung gebracht und
die Abstellung der Brennkraftmaschine durch das
Magnetventil wird nicht erreicht.

Um dies zu vermeiden und zuverlässig ein
Stillsetzen der Brennkraftmaschine bei Abschaltung
der Zündung und der damit verbundenen Entre-
gung des Magnetventils 45 sicherzustellen, ist in
der Mantelfläche des Pumpenkolbens 14 eine
Ringnut angeordnet, die den Füllöffnungen 16 zur
Seite des Pumpenkolbenantriebs vorgelagert ist. Im
gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Füllöffnun-
gen 16 dabei ständig mit der Ringnut 48 verbun-
den.

Bei jedem Pumpenkolbenhub tritt die Ringnut

gegen Ende des Pumpenkolbenhub in Verbindung
mit der Mündung 49 des Kraftstoffversorgungs-
kanals 17. Bei geöffnetem Magnetventil, d. h. bei
Normalbetrieb der Brennkraftmaschine und der
Kraftstoffeinspritzpumpe wird dann durch die Ver-
bindung der Ringnut mit dem Kraftstoffversor-
gungs-
kanal 17 der Pumpenarbeitsraum zum Saug-
raum 18 hin entlastet und der einspritzwirksame
Pumpenkolbenhub beendet. Der restliche vom
Pumpenkolben geforderte Kraftstoff strömt zum
Saugraum ab. Die Füllöffnungen sind dabei noch
nicht unmittelbar in Verbindung mit der Mündung
49 des Kraftstoffversorgungs-
kanals 17 gekommen.

In Figur 3 ist die Nockenerhebungskurve des
Pumpenkolbenantriebes bzw. die Hubkurve des
Pumpenkolbens dargestellt, von dem unteren Tot-
punkt UT zum oberen Totpunkt OT über den Dreh-
winkel Alpha des Pumpenkolbens. Mit der gestri-
chelten Linie ist dort der Hub h eingetragen, der
dem Hub entspricht, bei dem in die Ringnut 48 in
Verbindung mit der Mündung 49 kommt. Dieser
Nutzhub ist immer größer als der größte Hub des
Pumpenkolbens h bei dem in höchster Stellung
des Ringschiebers 37 die Querboreung 39 durch
die Steuerkante an der Stirnseite des Ringschie-
bers geöffnet wird zur Beendigung einer durch den
Regler der Kraftstoffeinspritzpumpe gesteuerten
Kraftstoffeinspritzung. Dieser Hub h FE ist, abhän-
gig von der Last der Brennkraftmaschine, durch
den Regler veränderbar. Sollte jedoch, wie vorste-
hend beschrieben, der Ringschieber auf den Pum-
penkolben festklemmen, so ergibt es keine Öffnung
des Pumpenarbeitsraums über die Querboreung 39
zum Pumpensaugraum 18. Für diesen Fall ist eine
Entlastung über die Ringnut 48 möglich, die bei
Normalbetrieb der Kraftstoffeinspritzpumpe an sich
keine Funktion hat, da die Pumpenarbeitsraum-
entlastung alleine durch den Ringschieber gesteuert
wird.

Soll die Brennkraftmaschine abgestellt werden,
so wird das Magnetventil 45 von der Stromversor-
gung abgeschnitten, so daß sein Schließglied in
Schließstellung gerät und den Kraftstoffversor-
gungs-
kanal zwischen Mündung 49 und Saugraum
18 verschließt. Befindet sich der Pumpenkolben
gerade beim Förderhub, so wird noch wie bei
Normalbetrieb die Pumpenhochdruckförderung zu
den Einspritzventilen über die Verteileröffnung
durch Öffnen des Querkanaals 39 beendet. Dennoch
entsteht im Pumpenarbeitsraum ein relativ hoher
Pumpendruck, der insbesondere höher als der
Saugraumdruck aber kleiner als der Einspritzdruck
ist. Dieser Druck wird aber nicht schlagartig beim
nachfolgenden Saughub über die Füllöffnungen 16
auf das Schließglied des Magnetventils geleitet,
sondern bereits gegen Ende des Hochdruckförder-
hubs langsam durch die den Pumpenarbeitsraum
allmählich aufsteuernde Ringnut zum Magnetventil

hin entlastet. Damit wird ein das Magnetventil wieder aufstoßender Druckstoß vermieden. Befindet sich der Pumpenkolben im Zeitpunkt des Schließens des Magnetventils beim Saughub, so wird mangels nachströmenden Kraftstoffs im Pumpenarbeitsraum ein niedrigerer Druck als der Saugraumdruck angesteuert, da zumindest ab Schließen der Querbohrung 39 durch den Ringschieber kein Kraftstoff mehr nachströmen kann. Aber auch wenn die Querbohrung 39 noch geöffnet ist, vor Eintauchen in den Ringschieber also, ist der Querschnitt der Querbohrung 39 nicht ausreichend groß genug, den Pumpenarbeitsraum mit Kraftstoff der unter dem selben Druck wie Saugraumdruck steht, zu füllen. Spätestens ab der Schließung der Bohrung 39 kommt es hier zur erheblichen Absenkung im Pumpenarbeitsraum. Diese Absenkung ist auch im Bereich zwischen der Zylinderbohrung und dem Magnetventil im Kraftstoffversorgungs kanal wirksam. Beim anschließenden Förderhub des Pumpenkolbens wird dann der Kraftstoffversorgungs kanal durch die Drehung des Pumpenkolbens vom Pumpenarbeitsraum getrennt. Der in dieser Zeit in den Pumpenarbeitsraum gelangte Kraftstoff wird dann zunächst auf Normaldruck gebracht und anschließend verdichtet, so daß es trotzdem zum Ende des Pumpenkolbenhubs auch nach Austauschen der Querbohrung 39 aus dem Ringschieber zu einem relativ hohen Druck im Pumpenarbeitsraum kommt, der dann schlagartig, ohne eine erfindungsgemäß vorgesehene Ringnut wiederum das Magnetventil beim beginnenden Saughub über einen Druckstoß öffnen könnte. Durch die erfindungsgemäße Ringnut wird diese schlagartig auftretende Druckeinleitung jedoch vermieden und der Pumpenarbeitsraum bereits frühzeitig vor Ende seines Förderhubes zum Magnetventil hin sanft entlastet.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist die Ringnut 148 der Füllöffnung 16 noch stärker vorgelagert und in diesem Fall über einen Längsschlitz 50 in der Mantelfläche des Pumpenkolbens mit der Füllöffnung 16 verbunden. Es können dabei auch mehrere solche Schlitz vorgesehen werden, die die mehreren Füllöffnungen mit der Ringnut 148 verbinden. Vorteilhaft kann ein solcher Längsschlitz 50 als Drosselverbindung ausgestaltet werden, so daß Pumpenarbeitsraum entlastung bei Verbindung mit der Mündung 49 nach der Ringnut 148 über den drosselnden Längsschlitz 50 zum Kraftstoffversorgungs kanal vor an dem Magnetventil entlastet wird. Damit wird vorteilhaft die Druckabsenkung verzögert und ein Druckstoß wirksam verhindert. Statt in dieser gezeigten Drosselverbindung kann auch zwischen Ringnut und Längskanal eine Drosselbohrung 51 vorgesehen sein.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist insbe-

sondere auch bei festklemmenden Ringschiebern auf den Pumpenkolben wirksam, bei dem Zustand, bei dem der Pumpenarbeitsraum nicht mehr entlastet wird und bei nicht verschlossenem Magnetventil ständig eine Höchstkraftstoffeinspritzmenge fördern würde. Wird daraufhin bei einer Fehlererkennung das Magnetventil in Schließstellung gebracht, so kann durch die Evakuierung des Kraftstoffversorgungsteils zwischen Magnetventil und Pumpenzylinder während der Saugphase eine bestimmte Kraftstoffmenge entnommen werden, die nach Verschließen der Mündung 49 bei Drehung des Pumpenkolbens nicht mehr zurückfließen kann und beim folgenden Förderhub des Pumpenkolbens einen entsprechenden Hochdruck im Pumpenarbeitsraum erzeugen würde, der bei fehlender Ringnut 48 wiederum den erwähnten Stoß am Magnetventilschließglied bewirken würde. Neben einer bis zum Aufsteuern des Pumpenarbeitsraumes zum Magnetventil tatsächlich erfolgenden Kraftstoffeinspritzung entsprechend der geförderte Restmenge käme es dann zu einem Wiederfüllen des Kraftstoffversorgungs kanals zwischen Magnetventil und Pumpenzylinder bzw. Pumpenarbeitsraum aufgrund des Aufstoßvorgangs des Schließglieds des Magnetventils. Dem Pumpenarbeitsraum würde dann wieder zusätzlicher Kraftstoff zugeführt, der beim nächstfolgenden Förderhub wiederum zur Einspritzung gelangen könnte. Die erfindungsgemäß vorgesehene Ringnut verhindert dieses Wiederaufstoßen in der oben beschriebenen Weise.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit einem in einer Pumpenzylinderbohrung (13) einen Pumenarbeitsraum (15) begrenzenden Pumpenkolben (14) der durch einen Nocken Antrieb hin- und hergehend und zugleich rotierend und dabei als Verteiler arbeitend angetrieben wird, mit einem im Pumpengehäuse verlaufenden Kraftstoffversorgungs kanal (17), der ein Magnetventil (45) enthält und in die Zylinderbohrung (13) mündet und dort über eine in der Mantelfläche des Pumpenkolbens angeordnete mit dem Pumpenarbeitsraum ständig verbundene Füllöffnung (16) beim Saughub des Pumpenkolbens mit dem Pumpenarbeitsraum (15) verbunden wird, mit einem im Pumpenkolben angeordneten Längskanal (40), der mit einer Verteileröffnung (42) an der Mantelfläche des Pumpenkolbens ständig verbunden ist, die im Wechsel bei der Drehung des Pumpenkolbens und einem Förderhub des Pumpenkolbens mit einer von mehreren zu einer Einspritzstelle an der Brennkraftmaschine führenden Druckleitung (43) im Pumpengehäuse verbunden wird, mit

einem auf einem in einen kraftstoffgefüllten
 Saugraum (18) der Kraftstoffeinspritzpumpe ra-
 genden Teil des Pumpenkolbens verstellbaren
 Ringschieber (37), durch den mit einer Steuer- 5
 kante ein Austritt des Längskanals an der Man-
 telfläche des Pumpenkolbens in den Saugraum
 (18) zur Beendigung des einspritzwirksamen
 Förderhubes des Pumpenkolbens aufsteuerbar
 ist und mit einer Ringnut (48) am Umfang des 10
 Pumpenkolbens, die mit dem Pumpenarbeits-
 raum (15) in ständiger Verbindung ist und am
 Ende des einspritzwirksamen Förderhubes des
 Pumpenkolbens mit der Mündung (49) des
 Kraftstoffversorgungskanals (17) verbunden 15
 wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Pum-
 penkolbenhub h ab Hubbeginn des Pumpen-
 kolbens, bei dem die Ringnut (48) mit der
 Mündung (49) in Verbindung kommt, größer ist
 als der Pumpenkolbenhub h , bei dem der 20
 Austritt (52) des Längskanals durch die Steuer-
 kante des Ringschiebers (37) aufgesteuert
 wird, wenn der Ringschieber sich in einer die
 größte Kraftstoffeinspritzmenge steuernden
 Stellung befindet.

25

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, da-
 durch gekennzeichnet, daß als Füllöffnungen
 von der pumpenarbeitsraumseitigen Stirnseite
 des Pumpenkolbens ausgehende Längsnuten
 (16) vorgesehen sind. 30
3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Ringnut (48)
 die Längsnuten (16) schneiden. 35
4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Ringnut (148)
 den Längsnuten (16) vorgelagert ist und über
 wenigstens einen Verbindungsschlitz (50) in
 der Mantelfläche des Pumpenkolbens wenig- 40
 stens einer der Längsnut (16) verbunden ist.
5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 4, da-
 durch gekennzeichnet, daß der Verbindungs-
 schlitz (50) als Drossel ausgebildet ist. 45
6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Ringnut (148)
 den Längsnuten (16) vorgelagert ist und über
 eine Drossel (51) mit dem Pumpenarbeitsraum 50
 (15) verbunden ist.

55

Fig. 1

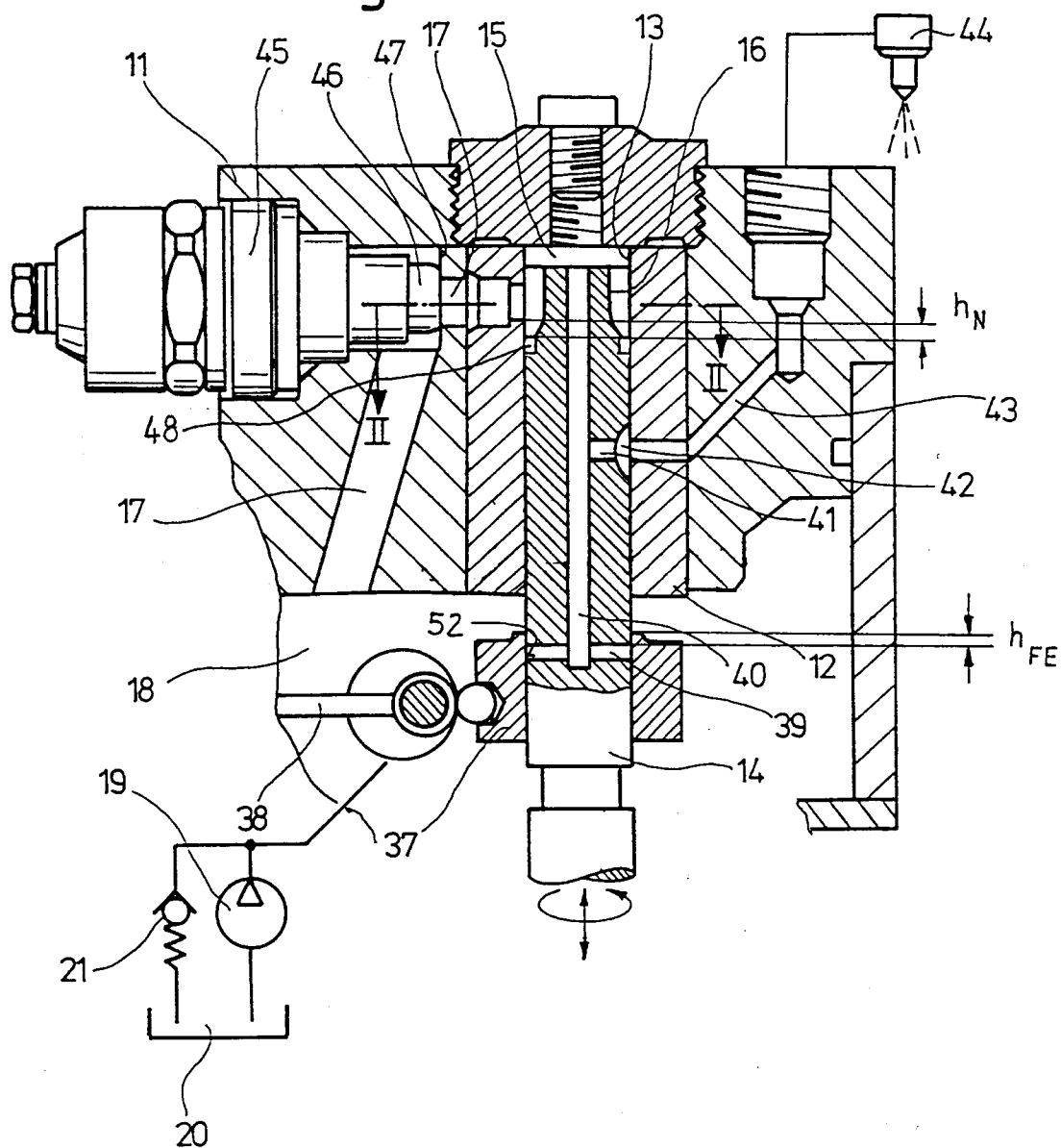
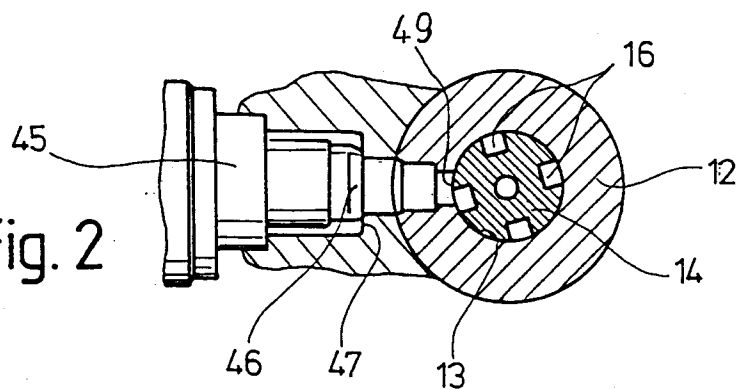


Fig. 2



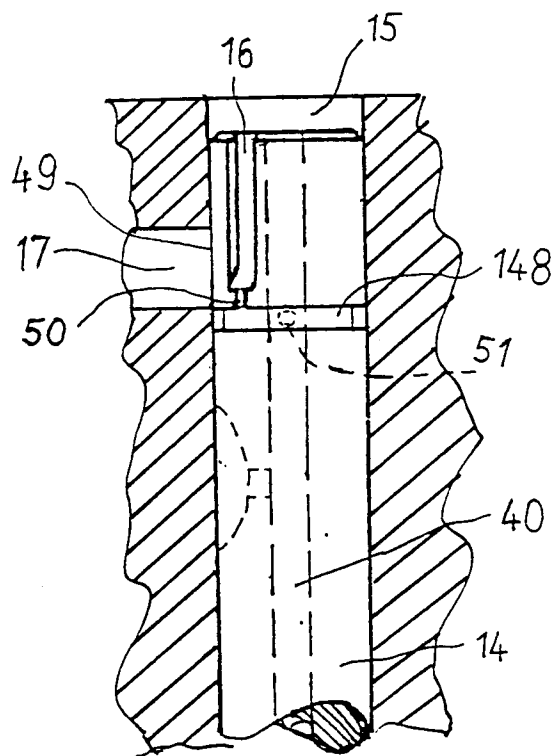


FIG. 3

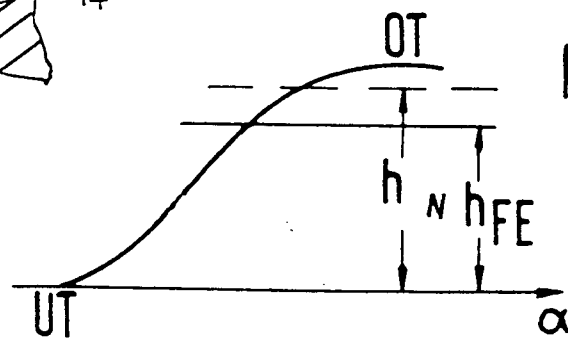


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 0888

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	DE-A-3 806 669 (ROBERT BOSCH GMBH) * Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 45; Abbildungen 1,2 *	1-3	F02M41/12 F02M63/02

Y	DE-A-3 943 247 (ROBERT BOSCH GMBH) * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 5, Zeile 57; Abbildungen 1-3 *	1-3	

A	FR-A-2 288 226 (ROBERT BOSCH GMBH) * Seite 4, Zeile 13 - Zeile 31; Abbildung 2 *	3	

A	GB-A-2 090 632 (SPICA S.P.A.) * Seite 1, Zeile 103 - Seite 2, Zeile 117; Abbildung 1 *	6	

A	US-A-3 011 490 (W. O. BISCHOFF) * Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 39; Abbildung 4 *	4,5	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04 NOVEMBER 1992	Prüfer HAKHVERDI M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	