

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84101517.5

51 Int. Cl.³: F 02 M 59/20, F 02 M 59/44

22 Anmeldetag: 14.02.84

30 Priorität: 05.03.83 DE 3307826

71 Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

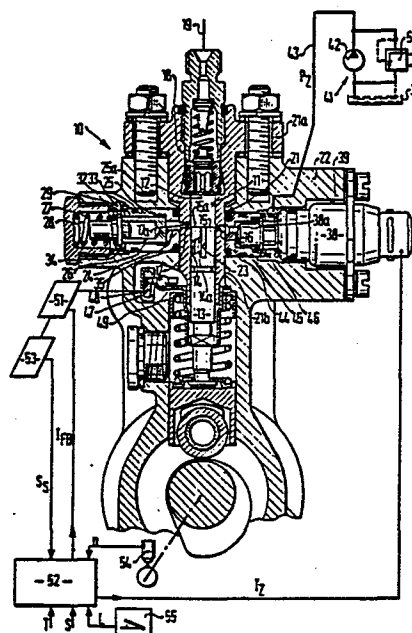
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.10.84
Patentblatt 84/42

72 Erfinder: Häfele, Walter, Bruckstrasse 30,
D-7012 Fellbach (DE)
Erfinder: Pfeifle, Helmut, Dr. Dipl.-Phys., Résidence
Recamier Allée 1, F-69130 Ecally (FR)
Erfinder: Schwartz, Reinhard, Dipl.-Ing.,
Rankestrasse 30, D-7000 Stuttgart 75 (DE)
Erfinder: Straubel, Max, Dr. Dipl.-Ing.,
Ontariostrasse 30b, D-7000 Stuttgart 61 (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: AT DE FR GB IT

54 Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen.

57 Die Kraftstoffeinspritzmenge der mit einer Kraftstoffeinspritzpumpe (10) versehenen Kraftstoffeinspritzeinrichtung wird durch die Öffnungsdauer eines Zumeßventils (38) elektrisch geregelt. Zusätzlich wird eine in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen gesteuerte Verschiebung des Förderbeginnzeitpunkts durch eine Änderung der Rückströmkraftstoffmenge erreicht, die in einen Rückfüllspeicher (25) abgesteuert und bis zum Beginn des nachfolgenden Einspritzhubes wieder vollständig in den Pumpenarbeitsraum (12) rückgefüllt wird. Als einzige Verbindung zwischen dem Rückfüllspeicher (25) und dem Pumpenarbeitsraum (12) dient ein Überströmkanal (24), dessen an der Mündungsstelle in den Pumpenarbeitsraum (12) befindliche Überströmöffnung (17a) von zwei Steuerstellen (14a, 15a) am Pumpenkolben (13) bei Förderende und noch einmal kurz vor dem unteren Totpunkt aufgesteuert wird. Die beiden Steuerstellen werden von einer schrägen, das Förderende bestimmenden Steuerkante (14a) am Pumpenkolben (13) und von einer waagrechten, stirnseitigen Steuerkante (15a) gebildet, wobei die waagrechte Steuerkante (15a) kurz vor dem unteren Totpunkt ein Rückfüllen einer noch im Rückfüllspeicher verbliebenen Restmenge des Rückströmkraftstoffes sicherstellt.



R. 18355
28.1.1983 Ks/Kc

0121689

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen gemäß dem gattungsbildenden Oberbegriffs des Hauptanspruchs. Bei einer solchen, aus der DE-OS 31 18 669 bekannten Kraftstoffeinspritzeinrichtung wird die in einen Pumpenarbeitsraum vorge-lagerte Kraftstoffeinspritzmenge durch die Öffnungsdauer eines elektromechanisch betätigbaren Zumeßventils be-stimmt und eine in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen gesteuerte Verschiebung des Förderbeginnzeitpunkts wird durch eine Änderung der Rückströmkraftstoffmenge erreicht. Diese Rückströmkraftstoffmenge ist durch die gesteuerte Drehlage des mit einer schrägen Steuerkante versehenen Pumpenkolbens einstellbar und wird jeweils vor dem Be-ginn des nachfolgenden Einspritzhubes in den Pumpenarbeits-raum zurückgefüllt, wobei das Rückfüllen durch einen mit dem Pumpenarbeitsraum verbindbaren Kraftstoffspeicher unterstützt wird. Durch das unterschiedliche Volumen

...

des Kraftstoffes während der Absteuerung und beim Rückfüllen, die jeweils auf einem völlig anderen Druckniveau stattfinden, ergeben sich bei der bekannten Kraftstoffeinspritzeinrichtung Beeinflussungen des Einspritzbeginns und der Fördermenge, die durch entsprechende Korrekturwerte im elektrischen Steuergerät ausgeglichen werden müssen. Ziel der Erfindung ist es nun, die Kraftstoffeinspritzeinrichtung dahingehend zu verbessern, daß das beim Absteuern und Rückfüllen unterschiedliche Volumen des Kraftstoffes sich nicht nachteilig auf die Genauigkeit der gesteuerten Kraftstoffeinspritzmenge und des Förderbeginnzeitpunktes auswirkt.

Vorteile der Erfindung

Bei der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs wird die bei Förderende abgesteuerte Rückströmkraftstoffmenge exakt wieder in den Pumpenarbeitsraum zurückgefüllt, wodurch Fördermengenstreuungen und Abweichungen des Förderbeginnzeitpunktes ausgeschlossen oder zumindest auf einen innerhalb des zulässigen Toleranzbereiches liegenden Wert reduziert werden. Der die Öffnungsdauer des Zumeßventils bestimmende Zumeßimpuls des elektrischen Steuergeräts ergibt somit ein eindeutiges und in der Regelschaltung des Steuergeräts verwertbares Fördermengensignal. Zu dieser Funktionsverbesserung trägt sehr wesentlich die vereinfachte Kanalführung mit dem die einzige und direkte Verbindung zwischen dem Rückfüllspeicher und dem Pumpenarbeitsraum darstellenden Überströmkanal bei, und durch die von beiden Steuerstellen des Pumpenkolbens aufgesteuerte Überströmöffnung wird im unteren Totpunkt des Pumpenkolbens jeweils noch die restliche, im Rückfüllspeicher nach dem Abschluß der

...

Überströmöffnung durch die erste Steuerstelle verbliebene Kraftstoffmenge in den Pumpenarbeitsraum rückgefüllt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Kraftstoffeinspritzeinrichtung möglich. So wird bei einer gemäß dem erweiterten Oberbegriff des Anspruchs 2 ausgestalteten Kraftstoffeinspritzeinrichtung erst kurz vor dem unteren Totpunkt des Pumpenkolbens die im Rückfüllspeicher verbliebene Restmenge des Rückströmkraftstoffes in den Pumpenarbeitsraum rückgefüllt, so daß auch bei verschiedenen Drehzahlen das Rückfüllen im wesentlichen unter gleichen Druckbedingungen stattfindet und sich eine vom Pumpenkolben bei dessen Rückhub erzeugte Sogwirkung nicht nachteilig auf den Füllungszustand innerhalb des Überströmkanals und Rückfüllspeichers auswirkt.

Obwohl als Rückfüllspeicher auch ein Volumenspeicher denkbar ist, ergeben sich exakte und wiederholbare Kraftstoffeinspritz- und Rückströmkraftstoffmengen durch die Verwendung des in Anspruch 3 angegebenen, an sich bekannten Kolbenspeichers.

Bei einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4, bei der die Kraftstoffeinspritzpumpe, wie aus der eingangs genannten Druckschrift bekannt, mit einer den Pumpenzylinder enthaltenden im Pumpengehäuse befestigten Zylinderbuchse und einer mindestens einen wesentlichen Teil des Überströmkanals bildenden Überströmbohrung in der Wand der Zylinderbuchse versehen ist, wird die optimale Länge der Überströmbohrung durch eine eine Verformung der Zylinderbuchse abschließende Mindestwandstärke der Zylinderbuchse fest-

...

gelegt. Damit vor allem bei Reiheneinspritzpumpen die relative Lage der beiden axial zueinander versetzten Steuerstellen am Pumpenkolben zur Überströmöffnung bei allen Pumpenelementen einer Pumpe gleichgestellt werden kann, muß die z.B. mit einem Befestigungsflansch versehene Zylinderbuchse geringfügig verdrehbar und gegebenenfalls auch in ihrer Höhenlage einstellbar sein. Damit trotz dieser Verstellbarkeit der Zylinderbuchse der Anschluß des Rückfüllspeichers einwandfrei abgedichtet werden kann, wird dieser gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 5 mittels eines die Zylinderbuchse mindestens teilweise umfassenden Verbindungsteiles an die Überströmbohrung angeschlossen. Dieses Verbindungsteil besteht gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 6 und den speziellen Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 7 bis 11 aus einem formschlüssig an einer zylindrischen Mantelfläche der Zylinderbuchse anliegenden Gleitschuh, der in einer bevorzugten Ausgestaltung nach Anspruch 7 zugleich die wesentlichen Bauteile des Rückfüllspeichers aufnimmt. Weitere vorteilhafte Ausbildungen des in Anspruch 5 angegebenen Verbindungsteiles für den Rückfüllspeicher sind in den Ansprüchen 12 bis 15 enthalten.

Bei einer nach Anspruch 16 ausgebildeten Kraftstoffeinspritzeinrichtung sind alle Dicht- und Verspannungsprobleme durch den integrierten Einbau des Rückfüllspeichers behoben worden, und bei entsprechender Abstimmung des Nockenantriebes kann gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 17 jeweils nur ein Zu- und Abflußventil für je zwei Pumpenelemente eingesetzt werden.

...

Zeichnung

Vier Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäß ausgestalteten Kraftstoffeinspritzeinrichtungen sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen: Figur 1 eine vereinfachte Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels mit einer im Querschnitt dargestellten, als Reiheneinspritzpumpe ausgebildeten Kraftstoffeinspritzpumpe, Figuren 1a und 1b je eine teilweise geschnittene Draufsicht auf zwei Ausführungsvarianten eines in Figur 1 verwendeten Gleitschuhes für den Rückfüllspeicher mit zugehörigem Dichtring, Figur 2 einen Teilquerschnitt durch die erfindungswesentlichen Bauteile einer Kraftstoffeinspritzpumpe für das zweite Ausführungsbeispiel, Figur 3 einen Teilquerschnitt ähnlich Figur 2, jedoch für das dritte Ausführungsbeispiel, Figur 4 einen nur teilweise dargestellten Querschnitt durch das vierte Ausführungsbeispiel, Figur 5 einen Schnitt in Höhe der Linie V-V in Figur 4, jedoch durch eine Ausführungsvariante zum vierten Ausführungsbeispiel mit nur einem Magnetventil für zwei Pumpenelemente und Figur 6 ein Kolbenhub-Funktionsdiagramm mit Teilfiguren 6a bis 6e zur Darstellung der jeweiligen Kolben-, Rückfüllspeicher-, Zumeßventil- und Druckventilstellungen und des zugehörigen Füllungszustandes im Pumpenarbeitsraum und Rückfüllspeicher.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt als erstes und bevorzugtes Ausführungsbeispiel eine als Reiheneinspritzpumpe ausgebildete Kraftstoffeinspritzpumpe 10, die im Querschnitt durch ein Pumpenelement dargestellt ist und einen in einem Pumpenzylinder 11 axial- und drehbeweglich geführten und einen

Pumpenarbeitsraum 12 begrenzenden Pumpenkolben 13 aufweist. Der Pumpenkolben 13 trägt auf seiner Mantelfläche zwei Steuerstellen, von denen eine aus einer zur Längsachse des Pumpenkolbens 13 geneigten schrägen Steuerkante 14a einer Ausnehmung 14 und die andere Steuerstelle aus einer von der Stirnfläche 15 des Pumpenkolbens 13 gebildeten waagrechten Steuerkante 15a besteht.

In der in Figur 1 gezeigten unteren Totpunktstellung (UT-Stellung) des Pumpenkolbens 13 mündet eine von der Mantelfläche des Pumpenkolbens 13 während der Pumpenförderung abgedeckte Zulauföffnung 16 und eine diametral gegenüberliegende Überströmöffnung 17a einer Überströmbohrung 17 in den Pumpenarbeitsraum 12, der in Förderrichtung von einem Druckventil 18 verschließbar ist und über eine nur angedeutete Druckleitung 19 mit einer nicht gezeichneten Einspritzdüse verbindbar ist.

Der Pumpenzylinder 11 ist bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel als Zylinderbohrung einer mit einem Befestigungsflansch 21a versehenen und in ein Pumpengehäuse 22 eingesetzten Zylinderbuchse 21 ausgebildet, und der innerhalb des Pumpenzylinders 11 vom Pumpenkolben 13 und Druckventil 18 begrenzte Pumpenarbeitsraum 12 ist zur Beendigung des wirksamen Förderhubes, durch die schräge Steuerkante 14a gesteuert, über eine mit der Ausnehmung 14 verbundene Stoppnut 23 und einen Überströmkanal 24 mit einem als Kraftstoffspeicher dienenden Rückfüllspeicher 25 verbindbar. Obwohl auch ein Volumenspeicher für die Aufnahme der Rückströmkraftstoffmenge denkbar ist, ist hier zur Erzielung einer hohen Genauigkeit bei der Mengenzumessung ein Kolbenspeicher verwendet, der einen Speicherraum 25a und einen als bewegliche Wand

...

dienenden Speicherkolben 26 aufweist, der entgegen der Kraft einer als Rückstellmittel dienenden Druckfeder 27 verschiebbar ist. Ein die Feder 27 enthaltender Feder-
raum 28 an dem dem Speicherraum 25a abgewandten Ende des Speicherkolbens 26 ist über eine Entlastungsleitung 29 in nicht näher dargestellter Weise mit einem Kraftstofftank 31 verbunden.

Damit die Zylinderbuchse 21 zu deren Grundeinstellung sowohl in Richtung ihrer Längsachse als auch bezüglich ihrer Drehlage verstellt werden kann, ist der Rückfüllspeicher 25 mittels einer geringen Verschiebung der Zylinderbuchse 21 zu deren Grundeinstellung erlaubenden und gegen Leckkraftstoffaustritt abgedichtet, die Zylinderbuchse 21 mindestens teilweise umfassenden Verbindungsteil 32 an die Überströmbohrung 17 angeschlossen. Dieser Verbindungsteil 32 ist als ein in einer radialen Bohrung 33 des Pumpengehäuses 22 geführter und formschlüssig an einer zylindrischen Mantelfläche 21b der Zylinderbuchse 21 anliegender Gleitschuh 32 ausgebildet. Dieser Gleitschuh 32 wird durch eine Druckfeder 34 gegen die Mantelfläche 21b der Zylinderbuchse 21 gedrückt und ist im Bereich dieser Mantelfläche durch einen Dichtring 35 gegen austretenden Leckkraftstoff abgedichtet (siehe dazu Figur 1a).

Aus der in vergrößertem Maßstab erfolgten Darstellung des Gleitschuhes 32 mit Dichtring 35 in Figur 1a, die eine teilweise geschnittene Draufsicht auf den Gleitschuh 32 darstellt, kann deutlich entnommen werden, daß eine an der strichpunktiert angedeuteten Mantelfläche 21b der Zylinderbuchse 21 anliegende Stirnfläche 32a des Gleitschuhes 32 entsprechend dieser Mantelfläche 21b

gekrümmt ist und somit bereits durch ihre Formgebung eine Dichtfläche darstellt. Der von einem O-Ring gebildete Dichtring 35 ist von einer Stirnnut 36 am Gleitschuh 32 aufgenommen und wird von einer Abstützfläche 36a der Stirnnut 36 gegen die Mantelfläche 21b ange-drückt und dient somit der zusätzlichen Abdichtung gegen austretenden Leckkraftstoff. Die den Dichtring 35 axial gegen die Mantelfläche 21b andrückende Abstützfläche 36a der Stirnnut 36 ist der gekrümmten Stirnfläche 32a des Gleitschuhes 32 folgend mit gleichbleibendem Abstand zur Mantelfläche 21b ausgebildet. Wie aus Figur 1 zu ersehen, ist der Gleitschuh 32 als ein den Speicherkolben 26 und den Speicherraum 25a des Rückfüllspeichers 25 aufnehmendes Speichergehäuse ausgebildet, und der Speicher-raum 25a (siehe dazu Figur 1a) steht über eine Verbin-dungsbohrung 37 mit der Überströmbohrung 17 in Verbin-dung und stellt somit wie die Überströmbohrung 17 einen Teil des Überströmkanals 24 dar. Die einen wesentlichen Teil des Überströmkanals 24 bildende Überströmbohrung 17 ist so kurz als möglich ausgelegt, und ihre optimale Länge ist durch eine eine Verformung der Zylinderbuchse 21 ausschließende Mindestwandstärke dieser Zylinderbuchse 21 festgelegt. Die der Mantelfläche 21b folgende Kontur der Stirnnut 36 am Gleitschuh 32 wird vorteilhaft spanlos z. B. durch Fließpressen des gesamten Gleitschuhes 32 oder durch Herstellung des Gleitschuhes 32 als Sinter-stahlteil erzeugt.

In Figur 1b ist als eine Ausführungsvariante zum Gleit-schuh 32 nach Figur 1a ein Gleitschuh 32' dargestellt, in dessen der Mantelfläche 21b der Zylinderbuchse an-gepaßter Stirnfläche 32a' eine ringnutförmige Stirn-nut 36' eingearbeitet ist. Diese Stirnnut 36' weist eine

...

rechtwinklig zur Längsachse des Gleitschuhes 32' verlaufende als Planringfläche ausgebildete Abstützfläche 36a' auf, die auf einfache Weise in die Stirnfläche 32a' eingedreht werden kann. Der zugehörige Dichtring 35' weist unterschiedlich breite, an die gekrümmte Stirnfläche 32a' des Gleitschuhes 32' und an die Mantelfläche 21b der Zylinderbuchse 21 angepaßte Ringquerschnitte F_1 bzw. F_2 auf. Damit dieser Dichtring 35' in der eingezeichneten Stellung liegenbleibt, ist er mit einem gestrichelt angedeuteten, nach außen weisenden Vorsprung 35a' in eine entsprechende, in die Stirnfläche 32a' des Gleitschuhes 32' eingearbeitete Ausnehmung 36b' eingelegt und so gegen Verdrehen gesichert.

Dem Rückfüllspeicher 25 diametral gegenüberliegend ist ein als Magnetventil ausgebildetes elektromechanisch betätigbares Zumeßventil 38 in eine Aufnahmebohrung 39 des Pumpengehäuses 22 druckdicht eingesetzt. Dieses Zumeßventil 38 versorgt den Pumpenarbeitsraum 12 über die Zulauföffnung 16 mit von einer Niederdruckquelle 41 geförderten Kraftstoff und bestimmt mit seiner Öffnungsdauer (b in Figur 6) eine in den Pumpenarbeitsraum 12 vorgelagerte Kraftstoffeinspritzmenge.

Die Niederdruckquelle 41 enthält eine Förderpumpe 42, die den Kraftstoff aus dem Kraftstofftank 31 ansaugt und über eine Zulaufleitung 43, das Zumeßventil 38 und die Zulauföffnung 16 in den Pumpenarbeitsraum 12 fördert, wenn der Pumpenkolben 13 in seiner in Figur 1 dargestellten UT-Stellung steht.

...

Um einen Austritt von Leckkraftstoff abgedichtete Verbindung zwischen dem Zumeßventil 38 und der Zulauföffnung 16 herzustellen, ist ein Mündungsstutzen 38a des Zumeßventils 38 von einem zweiten Gleitschuh 44 aufgenommen. Dieser Gleitschuh 44 ist in einer zweiten, etwa der Bohrung 33 gegenüberliegenden radialen Bohrung 45 des Pumpengehäuses 22 eingesetzt und wird im Bereich der Zulauföffnung 16 gegen die zylindrische Mantelfläche 21b der Zylinderbuchse 21 mittels einer Druckfeder 46 gespannt.

Zur Korrektur oder Verstellung des Endes des wirksamen Förderhubes des Pumpenkolbens 13 ist die Kraftstoffeinspritzpumpe 10 mit einer Verstelleinrichtung 47 ausgestattet, die in bekannter Weise aus einer längsverschiebbaren Regelstange 48 und einer von dieser betätigbaren Lenkerhülse 49 für den Pumpenkolben 13 besteht. Beide Teile 48 und 49 der Verstelleinrichtung 47 dienen bei einer durch ein Stellglied 51 bewirkten Längsbewegung der Regelstange 48 der Verdrehung des Pumpenkolbens 13, wodurch sich die relative Lage zwischen der Überströmöffnung 17a und der schrägen Steuerkante 14a am Pumpenkolben 13 ändert.

Das die Regelstange 48 betätigende Stellglied 51 ist als elektromechanisches Stellglied je nach der erforderlichen Stellkraft von einem Elektromagneten, einem elektrischen Stellmotor oder einem elektrohydraulischen Stellglied gebildet und erhält seinen von mindestens einer Betriebskenngröße, wie der Last L oder der Drehzahl n , abhängigen Steuerimpuls I_{FB} von einem elektrischen Steuergerät 52. Die mit der Verstelleinrichtung 47 er-

...

zielbare Änderung der Drehlage der schrägen Steuerkante 14a und damit des Förderendes bestimmt hier jedoch nicht die Kraftstoffeinspritzmenge Q_E , sondern dient in Verbindung mit der weiter hinten näher beschriebenen Funktion des Rückfüllspeichers 25 der Änderung des Förderbeginnzeitpunktes. Die jeweilige Stellung des Stellgliedes 51 wird von einem Stellweggeber 53 gemessen und als Stellwegsignal S_S in das Steuergerät 52 eingegeben.

Das als Magnetventil ausgebildete Zumeßventil 38 bestimmt mit seiner Öffnungsdauer eine in den Pumpenarbeitsraum 12 vorgelagerte Kraftstoffeinspritzmenge, die exakt der einzuspritzenden Kraftstoffmenge Q_E entspricht. Das in bekannter Weise als 2/2-Wegeventil ausgebildete Magnetventil 38 erhält einen seine Öffnungsdauer bestimmenden Zumeßimpuls I_Z von dem eine elektronische Regelschaltung enthaltenden Steuergerät 52, in das außer einem von einem Drehzahlgeber 54 abgegebenen Drehzahlsignal n zusätzlich noch von Betriebskenngrößen des Motors abhängige Signale, wie z.B. ein an geeigneter Stelle entnommenes Temperatursignal T und weitere Signale S eingegeben werden. Ein von einer Bedienungsperson einzugebendes Lastsignal L wird von einer Sollwerteingabe 55 erzeugt.

Die vom Magnetventil 38 gesteuerte Kraftstoffzumessung erfolgt mit konstantem Kraftstoffzulaufdruck p_Z über einen konstanten Zulaufquerschnitt, der z.B. durch die Zulauföffnung 16 gebildet wird, bei einer durch den Zumeßimpuls I_Z bestimmten veränderlichen Öffnungsdauer des Magnetventils 38. Der konstante Zulaufquerschnitt kann auch vom Durchströmquerschnitt des Magnetventils 38 gebildet sein. Der konstante Zulaufdruck p_Z wird durch

ein in der Niederdruckquelle 41 befindliches Druckregelventil 56 aufrechterhalten. Der die Öffnungsdauer bestimmende Zumeßimpuls I_Z ergibt somit ein genaues Fördermengensignal.

Beim zweiten, ausschnittweise in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Kraftstoffeinspritzpumpe 10'' der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung unterscheidet sich von der in Figur 1 dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe 10 lediglich durch die abweichende Anbauweise des Rückfüllspeichers 25'' und Zumeßventiles 38. Gleiche Teile sind deshalb gleich bezeichnet, abweichende Teile mit einem doppelten Indexstrich versehen und neue Teile erhalten eine über 100 liegende Bezugszahl. (Bei den weiteren Ausführungsbeispielen werden die Indexstriche entsprechend auf drei oder vier Striche festgelegt).

Als ein Verbindungsteil des Rückfüllspeichers 25'' mit der Zylinderbuchse 21 dient ein auf den eine Überströmbohrung 17'' und auch die Zulauföffnung 16 enthaltenden zylindrischen Teil 21b aufgesteckter Anschlußbügel 101. Dieser Anschlußbügel 101 umschließt mit einer sein eines Ende 101a durchdringenden Querbohrung 102 den zylindrischen Teil 21b der Zylinderbuchse 21 mit einer engen, den Austritt von Leckölkraftstoff verhindernden Elementenpassung, und er weist außerdem eine zur Längsachse des Pumpenzylinders 11 radiale, in die Querbohrung 102 mündende und von seinem anderen Ende 101b her in den Anschlußbügel 101 eingearbeitete Längsbohrung 103 auf, die den Speicherraum 25a'' des Rückfüllspeichers 25'' enthält und dessen Speicherkolben 26'' aufnimmt. Der Anschlußbügel 101 hat außerdem in der Wand seines die Querboh-

...

rung 102 enthaltenden Endes 101a eine diametral der Längsbohrung 103 gegenüberliegende und mit der Zulauföffnung 16 im Pumpenzylinder 11 in Verbindung stehende Zulaufbohrung 104. Das in die Aufnahmebohrung 39 des Pumpengehäuses 22 eingesetzte Zumeßventil 38 wird in der gezeigten Anbaulage kraftstoffdicht gegen einen die Zulaufbohrung 104 enthaltenden Wandbereich des Anschlußbügels 101 angepreßt. Zusätzliche, nicht näher bezeichnete Dichtmittel sollen ein Austreten von Leckkraftstoff verhindern. Der Überströmkanal 17'' bildet hier alleine den Überströmkanal, wodurch in besonders vorteilhafter Weise ein sehr kleines Totvolumen erreichbar ist.

Beim dritten, in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Verbindungsteil für den Rückfüllspeicher 25''' der Kraftstoffeinspritzpumpe 10''' als eine im Bereich der Überströmbohrung 17 die zylindrische Mantelfläche 21b der Zylinderbuchse 21 eng umschließende Paßhülse 105 ausgebildet. Die Paßhülse 105 weist eine mit der Überströmbohrung 17 verbundene radiale Durchgangsbohrung 106 auf und nimmt in einer Erweiterung 107 einen Anschlußstutzen 108 eines zylindrischen Gehäuses 109 des Rückfüllspeichers 25''' auf. In die Paßhülse 105 ist außerdem eine mit der Zulauföffnung 16 der Zylinderbuchse 21 verbundene zweite radiale Durchgangsbohrung 110 enthalten, die in einer Erweiterung 111 den Mündungsstutzen 38a des Zumeßventils 38 aufnimmt. Die Durchgangsbohrung 110 ist in bezug auf die Zulauföffnung 16 tiefer gelegt, um eine Ansammlung von Dampfblasen im Bereich der Zulaufkanäle zu vermeiden.

Das vierte, in Figur 4 ausschnittsweise dargestellte Ausführungsbeispiel ist mit einer den Pumpenzylinder 11 enthaltenden und in das Pumpengehäuse 22 eingesetzten Zylinderbuchse 21'''' versehen, die in einem einseitig verbreiterten Kopfteil 21c in einer zum Pumpenzylinder 11 parallelen Längsbohrung 114 den als Kolbenspeicher ausgebildeten Rückfüllspeicher 25'''' aufnimmt. Sowohl der mit 25a'''' bezeichnete Speicherraum als auch der die als Rückstellmittel dienende Druckfeder 27 aufnehmende Federraum 28 sind von Abschnitten der Längsbohrung 114 gebildet. Das in die radiale Aufnahmebohrung 39 des Pumpengehäuses 22 eingesetzte Zumeßventil 38 ist in der dargestellten waagrechten Einbaulage mit dem Mündungsstutzen 38a gegen eine von der Zulauföffnung 16 durchsetzte Dichtfläche 115 an der Mantelfläche des Kopfteiles 21c der Zylinderbuchse 21'''' gespannt und zusätzlich durch eine nicht näher bezeichnete Dichtung gegen austretenden Leckkraftstoff gesichert. Der einerseits vom Speicherkolben 26 begrenzte Speicherraum 25a'''' innerhalb der Längsbohrung 114 ist nach außen hin durch einen Dichtstopfen 116 abgedichtet. Das entgegengesetzte, den Federraum 28 aufnehmende Ende der Längsbohrung 114 ist mit einem zweiten Dichtstopfen 117 verschlossen, der zugleich als Federwiderlager für die Druckfeder 27 ausgebildet ist. Eine zugleich mit der Zylinderbuchse 21'''' am Pumpengehäuse 22 befestigte Druckplatte 118 hält den mit Gleitpassung eingesetzten Dichtstopfen 117 in seiner gezeichneten Einbaulage. Als der den Pumpenarbeitsraum 12 mit dem Speicherraum 25a'''' verbindende Überstromkanal dient hier eine der Zulauföffnung 16 diametral gegenüberliegende, und durch die Öffnung 16 hindurch in den Kopfteil 21c der Zylinderbuchse 21'''' gebohrte Überstrombohrung 17''''.

...

Die in Figur 5 dargestellte Ausführungsvariante zum vierten Ausführungsbeispiel nach Figur 4 zeigt einen Längsschnitt längs der Linie V-V in Figur 4, jedoch für eine Abwandlung, bei der jeweils zwei Pumpenzylinder 21'''' von einem Zumeßventil 38 mit der vorzulagernden Kraftstoffeinspritzmenge versorgt werden. Wie aus Figur 5 deutlich zu ersehen, sind die Zulauföffnungen 16 jeweils zweier Zylinderbuchsen 21'''' über ein spannbrückenartiges Verbindungsteil 119 an ein einziges Zumeßventil 38 angeschlossen. Dieses Verbindungsteil 119 wird durch die Spannkraft des Zumeßventils 38 gegen die Dichtflächen 115 an der Mantelfläche des jeweiligen Kopfteiles 21c der Zylinderbuchsen 21'''' gespannt, und der Mündungsstutzen 38a des Zumeßventils 38 wird dabei von einer mittels eines Dichtringes 120 nach außen abgedichteten Ausnehmung 121 im Verbindungsteil 119 aufgenommen.

Das in Figur 6 dargestellte Diagramm zeigt eine über dem Nockenwinkel α aufgetragene Kurve a zur Darstellung des Kolbenhubes H und enthält Teilfiguren 6a bis 6e, in denen die jeweilige Stellung des Pumpenkolbens 13, des Speicherkolbens 26 und des Zumeßventiles 38, des Druckventils 18 und der jeweilige Füllungszustand im Pumpenarbeitsraum 12 vereinfacht dargestellt sind. Der Kolbenhub H ist in ~~zweifach vergrößertem Maßstab~~, der Nockenwinkel α unmaßstäblich wegen der zugehörigen Figuren 6a bis 6e aufgetragen. Ein im Bereich des unteren Totpunktes UT oberhalb der Kurve a eingezeichnetes waagrechtes Balkendiagramm b stellt die Öffnungsdauer des Zumeßventiles 38 dar. In die Kurve a sind die Punkte für den Förderbeginn FB und das Förderende FE sowie die Punkte

...

US₁ und UO₂ für den Schließzeitpunkt des Überströmkanals 24 durch die schräge Steuerkante 14a bzw. für den Öffnungszeitpunkt dieses Überströmkanals 24 durch die waagrechte Steuerkante 15a eingetragen. Der nach UT liegende Schließzeitpunkt des Überströmkanals 24 durch die waagrechte Steuerkante 15a ist mit US₂ bezeichnet, der Öffnungszeitpunkt dieses Kanals 24 durch die schräge Steuerkante 14a findet zugleich mit dem Förderende im Punkt FE statt. Die zugehörigen Stellungen des Pumpenkolbens 13 sind zu den Figuren 6a, b, d und e unterhalb des Kolbens 13 nochmals angegeben. Figur 6c nimmt der Pumpenkolben 13 eine Stellung zwischen dem Schließzeitpunkt US₁ und dem Öffnungszeitpunkt UO₂ ein, wobei der eingezeichnete Füllungszustand im Pumpenarbeitsraum 12 und Speicherraum 25a sich bereits kurz nach US₁ einstellt. Die gesamte Rückströmkräftstoffmenge Q_{RF} sowie eine Teilmenge Q_F von Q_{RF} und eine Restmenge Q_R sind schräg schraffiert und die vom Zumeßventil 38 zugemessene Kraftstoffeinspritzmenge Q_E ist doppelt schraffiert gezeichnet.

Nachfolgend wird die Wirkungsweise des Anmeldungsgegenstandes anhand der Figuren 1 und 6 für das erste Ausführungsbeispiel beschrieben. Die in den Figuren 2 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiele arbeiten in gleicher Weise, sie unterscheiden sich lediglich in konstruktiven Details.

In Figur 1 ist der Pumpenkolben 13 in seiner der Teilfigur 6d in Figur 6 entsprechenden unteren Totpunktlage UT eingezeichnet und in dem teilevakuierten Pumpenarbeitsraum 12 sind die gesamte Rückströmkräftstoffmenge Q_{RF} und die vom Zumeßventil 38 vorgelagerte Kraftstoff-

...

einspritzmenge Q_E enthalten. Nachdem die waagrechte Steuerkante 15a die Zulauföffnung 16 und bei US_2 auch den Überströmkanal 24 geschlossen hat, wird beim weiteren Aufwärtshub des Pumpenkolbens 13 bei FB der Förderbeginn eingeleitet. Die Einspritzung findet bis zum Punkt FE statt, wobei das Druckventil 18 den Kraftstofffluß zur Einspritzdüse freigibt (siehe Teilfigur 6e). Das Förderende FE wird gesteuert, indem die schräge Steuerkante 14a den Überströmkanal 24 öffnet (siehe 6a), und bis OT verdrängt der Pumpenkolben 13 die gesamte Rückströmkraftstoffmenge Q_{RF} bei geschlossenem Druckventil 18 in den Speicherraum 25a des Rückfüllspeichers 25 (siehe 6b). Beim Rück- bzw. Saughub des Pumpenkolbens 13 wird bis zum Abschluß des Überströmkanals 24 durch die schräge Steuerkante 14a eine Teilmenge Q_F der Rückströmkraftstoffmenge Q_{RF} in den Pumpenarbeitsraum 12 rückgefüllt bzw. zurückgesaugt. Wegen des unterschiedlichen Kompressionsvolumens bei Förderende und während des Saughubes verbleibt eine Restmenge Q_R im Speicherraum 25a (siehe 6c). Diese Restmenge Q_R wird nach dem Öffnungszeitpunkt UO_2 des Überströmkanals 24 bis zum unteren Totpunkt UT des Pumpenkolbens 13 in dem Pumpenarbeitsraum 12 rückgefüllt, so daß in UT die gesamte Rückströmkraftstoffmenge U_{RF} wieder im Pumpenarbeitsraum 12 vorhanden ist. Im Bereich zwischen UO_2 und US_2 , möglichst in UT, wird während der durch den Zumeßimpuls I_Z des Steuergeräts 52 festgelegten und mit b in Figur 6 gekennzeichneten Öffnungsdauer des Zumeßventiles 38 die Kraftstoffeinspritzmenge Q_E in den Pumpenarbeitsraum 12 vorgelagert. Zwischen US_2 und FB wird ein im Pumpenarbeitsraum 12 verbliebenes Teilvakuum zusammengedrückt und bei FB beginnt dann die nachfolgende Kraftstoffeinspritzung (siehe 6e).

...

Die Steuerung des Förderendes FE durch die entsprechende Drehlage der schrägen Steuerkante 14a bzw. durch die Drehlagenänderung des Pumpenkolbens 13 mittels der vom elektromechanischen Stellglied 51 bewirkten Stellbewegung der Regelstange 48 bestimmt durch die abgesteuerte und wieder rückgefüllte Rückströmkraftstoffmenge Q_{RF} den Förderbeginnzeitpunkt FB. Wird die durch den Zumeßimpuls I_Z des Steuergeräts 52 gesteuerte Öffnungsdauer des Zumeßventils 38 zur Steuerung einer anderen Kraftstoffeinspritzmenge Q_E verändert, wird auch das Stellglied 51 durch einen entsprechenden Korrekturimpuls des Steuergeräts 52 mit entsprechend angepaßter Stellgeschwindigkeit nachgeführt und die Rückströmkraftstoffmenge korrigiert, so daß der Förderbeginnzeitpunkt FB konstant bleibt. Soll jedoch in Abhängigkeit von der Drehzahl n oder der Last L , bzw. von anderen Betriebskenngrößen, der Förderbeginnzeitpunkt FB bei gleichbleibender Einspritzmenge Q_E verändert werden, dann wird lediglich durch die Verstell-einrichtung 47 eine andere Drehlage des Pumpenkolbens 13 eingestellt. Zur genauen Regelung dieser Drehlage ist das Stellglied 51 mit dem ein Stellwegsignal S_S an das elektrische Steuergerät 52 abgebenden Stellweggeber 52 versehen, der in Figur 1 nur angedeutet ist und an beliebiger Stelle, z.B. auch an der Regelstange 48, angebracht und von einem kapazitiven, induktiven oder anders wirkenden bekannten Weggeber gebildet ist.

Die in den vier Ausführungsbeispielen beschriebene, mit einer Reiheneinspritzpumpe versehene Kraftstoffeinspritz-einrichtung kann anstelle der Kraftstoffeinspritzpumpe 10, 10'', 10''' oder 10'''' auch eine mit der Einspritz-düse zu einer Baueinheit zusammengefaßte Pumpedüse enthalten. Entsprechend angepaßt kann das Wirkprinzip der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung auch bei Verteilereinspritzpumpen Verwendung finden.

18355

0121689

R.

28.1.1983 Ks/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen,
 - mit mindestens einem in einem Pumpenzylinder (11) einer Kraftstoffeinspritzpumpe (10) axial- und drehbeweglich geführten und einen Pumpenarbeitsraum (12) begrenzenden Pumpenkolben (13), der mit zwei axial zueinander versetzten Steuerstellen (14a, 15a) versehen ist, von denen eine von einer schrägen Steuerkante (14a) gebildet ist und eine von einer Zulauföffnung (16) getrennt im Pumpenzylinder (11) angeordnete Überströmöffnung (17a) zur Beendigung des wirksamen Förderhubes aufsteuert und ein Rückfüllen der nach Förderende abgesteuerten Rückströmkraftstoffmenge beim Rückhub des Pumpenkolbens (13) ermöglicht,
 - mit einem über die Überströmöffnung (17a) und einen Überströmkanal (24) mit dem Pumpenarbeitsraum (12) verbindbaren Kraftstoffspeicher (25),
 - mit einer der Verschiebung des Förderbeginnzeitpunktes durch Verdrehen des Pumpenkolbens (13) dienenden und mit einem elektromechanischen Stellglied (51) versehenen Verstelleinrichtung (47),

...

- mit einem elektromechanisch betätigbaren, den Pumpenarbeitsraum (12) über die Zulauföffnung (16) mit von einer Niederdruckquelle (41) geförderten Kraftstoff versorgenden Zumeßventil (38), das mit seiner Öffnungsdauer eine in den Pumpenarbeitsraum (12) vorgelagerte Kraftstoffeinspritzmenge bestimmt,
- und mit einem elektrischen Steuergerät (52), das von Betriebskenngrößen (n , T , S_g , S) abhängige Steuerimpulse (I_{FB} , I_Z) sowohl an das Stellglied (51) als auch an das Zumeßventil (38) abgibt,

dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftstoffspeicher als ein die gesamte nach Förderende abgesteuerte Rückström-kraftstoffmenge aufnehmender und vor dem nachfolgenden Förderhub wieder in den Pumpenarbeitsraum (12) abgebender Rückfüllspeicher (25; 25''; 25''' ; 25'''') ausgebildet ist, daß der Überströmkanal (24; 17''; 17'''') die einzige und direkte Verbindung zwischen dem Rückfüllspeicher (25; 25''; 25''' ; 25'''') und dem Pumpenarbeitsraum (12) darstellt, und daß die an der Mündungsstelle des Überströmkanals (24; 17''; 17'''') in den Pumpenarbeitsraum (12) befindliche Überströmöffnung (17a) von beiden Steuerstellen (14a, 15a) des Pumpenkolbens (13) aufsteuerbar ist.

2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Überströmöffnung (17a) von der einen, von der schrägen Steuerkante (14a) gebildeten Steuerstelle des Pumpenkolbens (13) am Ende des wirksamen Förderhubes aufsteuerbar ist und ein Abströmen des Rückström-kraftstoffes bis zur Bewegungsumkehr des Pumpenkolbens (13) ermöglicht und beim Rückhub ein Rückfüllen bis zum Abschluß der Über-

...

strömöffnung (17a) erlaubt, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmöffnung (17a) kurz vor dem Ende des Saug- oder Rückhubes des Pumpenkolbens (13) von der anderen Steuerstelle (15a) wiederholt aufsteuerbar ist und ein Rückfüllen einer noch im Rückfüllspeicher (25; 25''; 25'''; 25''''') verbliebenen Restmenge des Rückström- kraftstoffes sicherstellt.

3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückfüllspeicher (25; 25''; 25'''; 25''''') einen Speicherraum (25a; 25a''; 25a''''') und eine in diesem entgegen der Kraft eines Rückstellmittels (27) verschiebbare, vorzugsweise von einem Speicherkolben (26; 26'') gebildete bewegliche Wand aufweist.

4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 3, mit einer den Pumpenzylinder (11) enthaltenden, im Pumpengehäuse (22) befestigten Zylinderbuchse (21) und einer mindestens einen wesentlichen Teil des Überströmkanals (24) bildenden Überströmbohrung (17; 17'') in der Wand der Zylinderbuchse (21), dadurch gekennzeichnet, daß die optimale Länge der Überströmbohrung (17; 17'') durch eine eine Verformung der Zylinderbuchse (21) ausschließende Mindestwandstärke der Zylinderbuchse (21) festgelegt ist.

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückfüllspeicher (25; 25''; 25''') mittels einer geringen Verschiebung der Zylinderbuchse (21) zu deren Grundeinstellung erlaubenden und gegen Leckkraftstoffaustritt abgedichtet die Zylinderbuchse (21) mindestens teilweise umfassenden Verbindungsteiles (32; 32'; 101; 105) an die Überströmbohrung (17; 17'') angeschlossen ist.

6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil als ein in einer radialen Bohrung (33) des Pumpengehäuses (22) geführter und formschlüssig an einer zylindrischen Mantelfläche (21b) der Zylinderbuchse (21) anliegender Gleitschuh (32; 32') ausgebildet ist.

7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleitschuh (32; 32') zugleich als ein den Speicherkolben (26) und den Speicher-
raum (25a) des Rückfüllspeichers (25) aufnehmendes Speicher-
gehäuse ausgebildet ist.

8. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter, einen Mündungs-
stutzen (38a) des Zumeßventils (38) aufnehmender Gleit-
schuh (44) in einer zweiten radialen Bohrung (45) des
Pumpengehäuses (22) angeordnet ist und im Bereich der
Zulauföffnung (16) gegen die zylindrische Mantelfläche
(21b) der Zylinderbuchse (21) gespannt ist (Figur 1).

9. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine an der Mantelfläche
(21b) der Zylinderbuchse (21) anliegende Stirnfläche
(32a; 32a') des Gleitschuhes (32; 32') entsprechend
dieser Mantelfläche (21b) gekrümmt ist und mittels
eines von einer Stirnnut (36; 36') am Gleitschuh (32;
32') aufgenommenen und an die Mantelfläche (21b) an-
gedrückten Dichtringes (35; 35') gegen Leckkraftstoff-
austritt abgedichtet ist.

...

10. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Dichtring (35) axial gegen die Mantelfläche (21b) andrückende Abstützfläche (36a) der Stirnnut (36) der gekrümmten Stirnfläche (32a) des Gleitschuhes (32) folgend mit gleichbleibendem Abstand zur Mantelfläche (21b) ausgebildet ist (Figur 1a).

11. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Dichtring (35') axial abstützende Abstützfläche (36a') der Stirnnut (36') als Planringfläche ausgebildet ist und der Dichtring (35') in axialer Richtung unterschiedlich breite, an die gekrümmte Stirnfläche (32a') des Gleitschuhes (32') und an die Mantelfläche (21b) der Zylinderbüchse (21) angepaßte Ringquerschnitte (F_1 , F_2) aufweist (Figur 1b).

12. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil als eine im Bereich der Überströmbohrung (17) eine zylindrische Mantelfläche (21b) der Zylinderbuchse (21) eng umschließende Paßhülse (105) ausgebildet ist, die mindestens eine mit der Überströmbohrung (17) verbundene radiale Durchgangsbohrung (106) aufweist, welche in einer Erweiterung (107) einen Anschlußstutzen (108) eines zylindrischen Gehäuses (10)) des Rückfüllspeichers (25''') aufnimmt (Figur 3).

13. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Paßhülse (105) eine mit der Zulauföffnung (16) der Zylinderbüchse (21) verbundene zweite radiale Durchgangsbohrung (110) enthält, welche in einer Erweiterung (111) einen Mündungsstutzen (38a) des Zumeßventils (38) aufnimmt.

...

14. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil als eine im Bereich der Überströmbohrung (17) befindliche zylindrische Mantelfläche (21b) der Zylinderbuchse (21) umfassender Anschlußbügel (101) ausgebildet ist, der mit einer sein eines Ende (101a) durchdringenden Querbohrung (102) die Zylinderbuchse (21) eng umschließt und eine zur Längsachse des Pumpenzylinders (11) radiale, in die Querbohrung (102) mündende und von seinem anderen Ende (101b) her in den Anschlußbügel (101) eingearbeitete Längsbohrung (103) aufweist, die den Speicherraum (25a'') des Rückfüllspeichers (25'') enthält und dessen Speicherkolben (26'') aufnimmt (Figur 2).

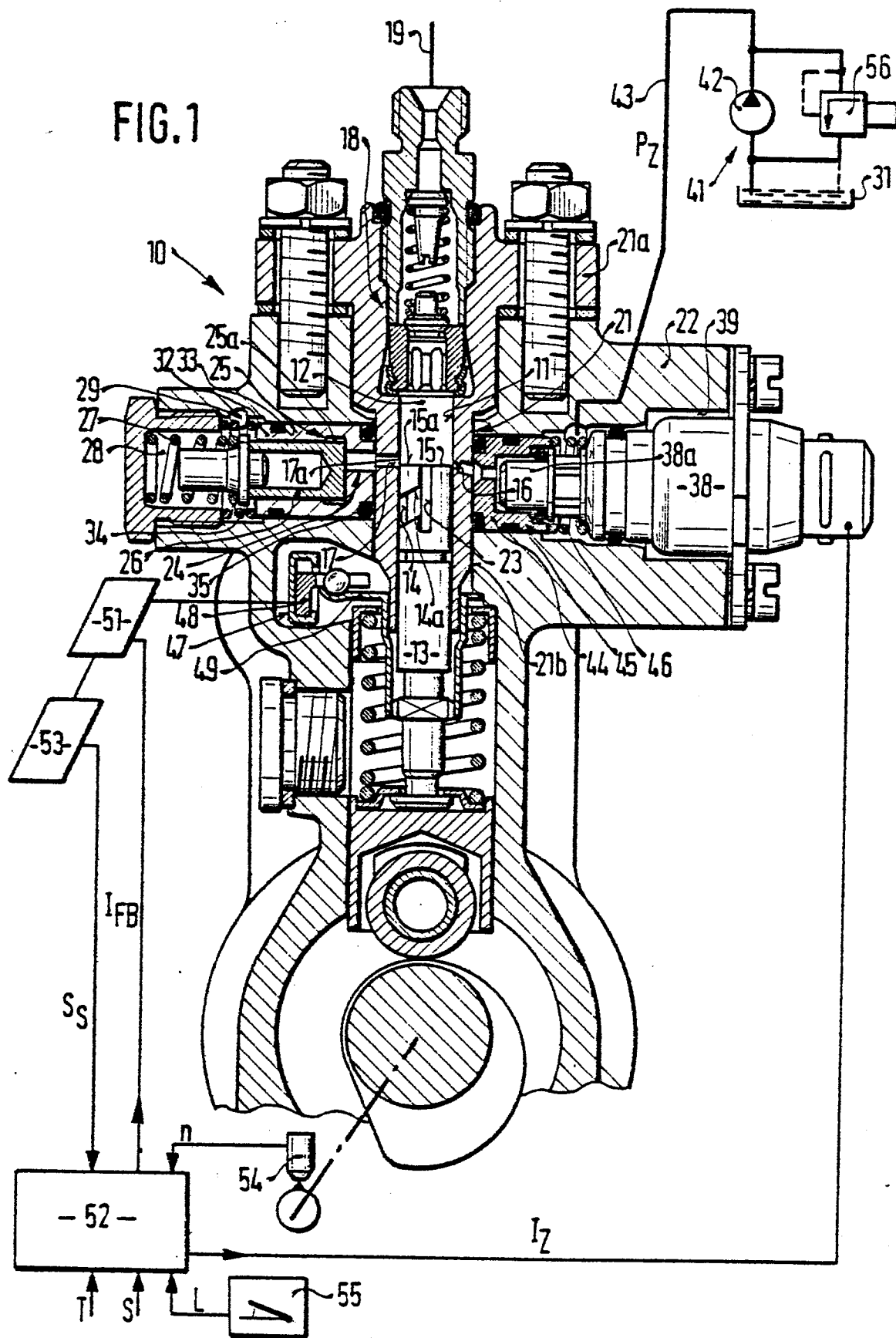
15. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußbügel (101) eine diametral der Längsbohrung (103) gegenüberliegende und mit der Zulauföffnung (16) im Pumpenzylinder (11) in Verbindung stehende Zulaufbohrung (104) in der Wand seines die Querbohrung (102) enthaltenden Endes (101a) aufweist, und daß das Zumeßventil (38) mit einem Mündungsstutzen (38a) kraftstoffdruckdicht gegen einen die Zulaufbohrung (104) enthaltenden Wandbereich des Anschlußbügels (101) angepreßt, in das Pumpengehäuse (22) eingesetzt ist.

16. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 3, mit einer den Pumpenzylinder (11) enthaltenden und in das Pumpengehäuse (22) eingesetzten Zylinderbuchse (21''') und einer den Überströmkanal bildenden Überströmbohrung (17''') in der Wand der Zylinderbuchse (21'''), dadurch gekennzeichnet, daß der als Kolben-

...

speicher ausgebildete Rückfüllspeicher (25''') innerhalb eines einseitig verbreiterten Kopfteiles (21c) der Zylinderbuchse (21''') in einer zum Pumpenzylinder (11) parallelen Längsbohrung (114) angeordnet ist, wobei sowohl der Speicherraum (25a''') als auch ein als das Rückstellmittel dienende Druckfeder (27) aufnehmender Federraum (28) von Abschnitten dieser Längsbohrung (114) gebildet wird, und daß das Zumeßventil (38) in eine radiale Aufnahmebohrung (39) des Pumpengehäuses (22) eingesetzt und mit einem Mündungsstutzen (38a) direkt oder mittelbar gegen eine von der Zulauföffnung (16) durchsetzte Dichtfläche (115) an der Mantelfläche des Kopfteiles (21c) der Zylinderbuchse (21''') gespannt ist (Figuren 4 und 5).

17. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zulauföffnungen (16) jeweils zweier Zylinderbuchsen (21''') über ein Verbindungsteil (119) an ein einziges Zumeßventil (38) angeschlossen sind (Figur 5).



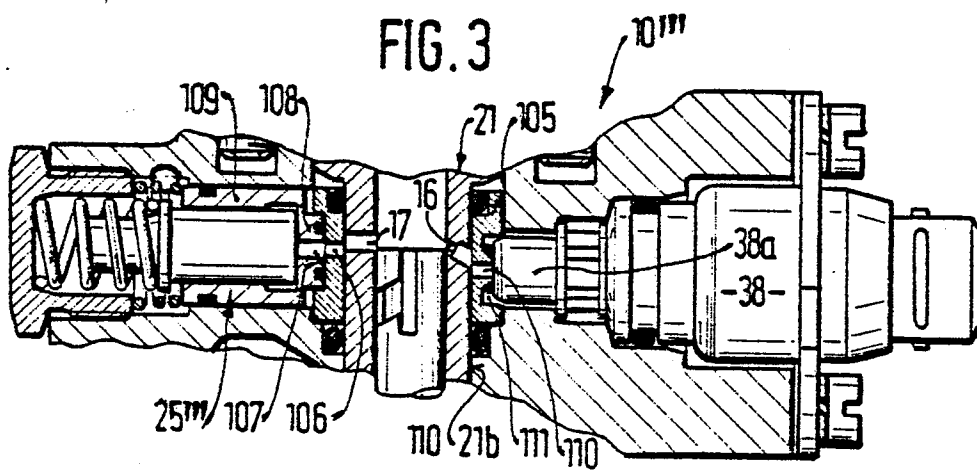
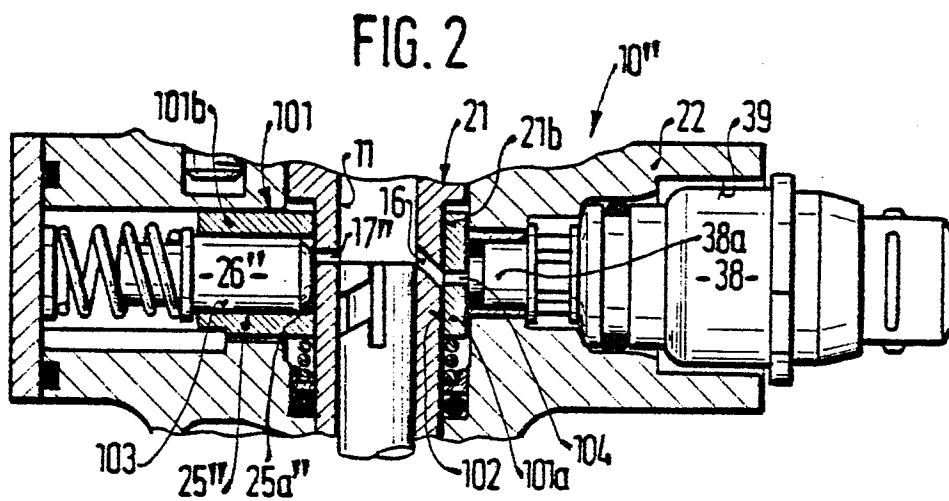
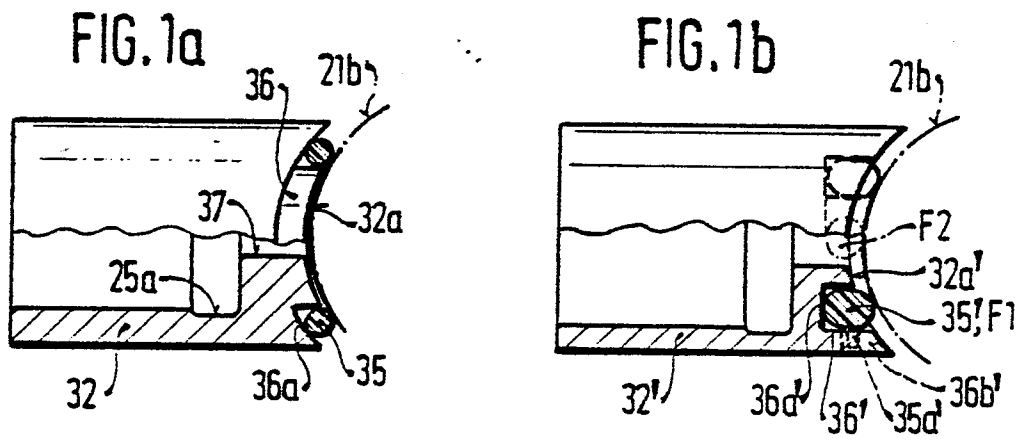


FIG. 4

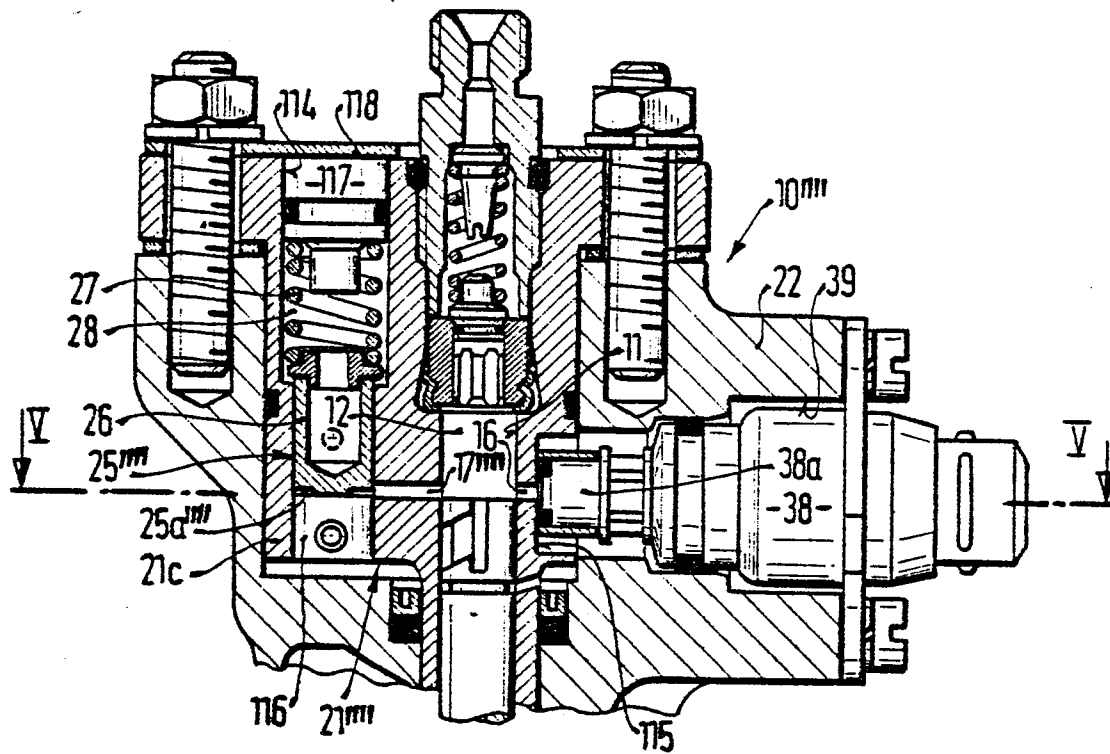


FIG. 5

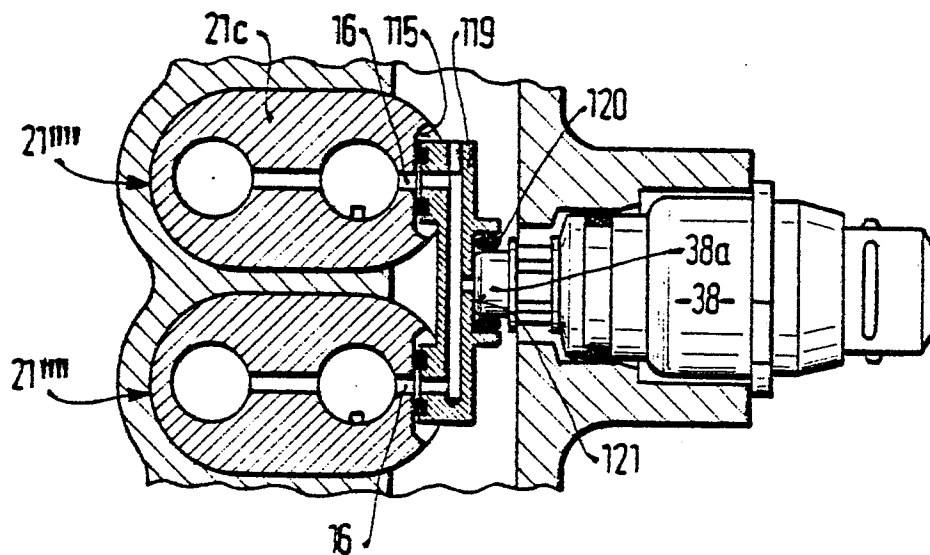
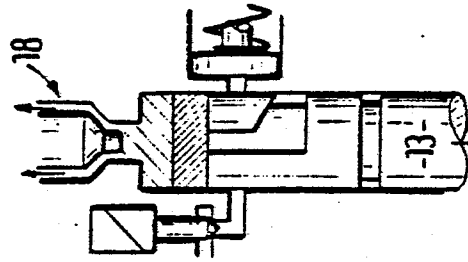
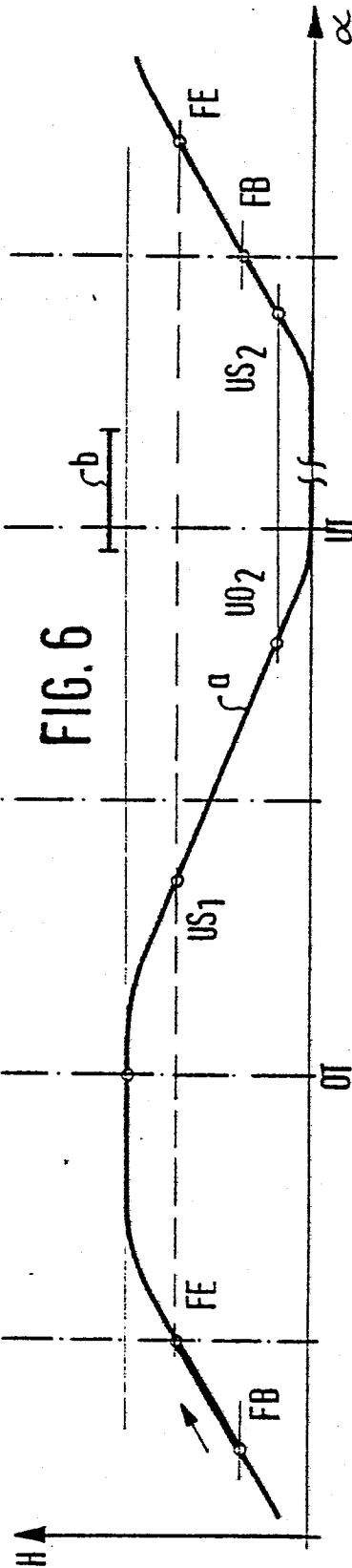


FIG. 6e



HI





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0121689
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 1517

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	FR-A-2 482 203 (BOSCH) * Seite 16, Zeile 24 - Seite 19, Zeile 35; Figuren 1-4 * & DE - A - 3118669 (Cat. D)	1-3	F 02 M 59/20 F 02 M 59/44
Y	GB-A- 468 958 (ALCOCK) * Seite 6, Zeilen 48-96; Figur 1 *	1-3	
A	DE-A-2 037 485 (C.A.V.) * Seite 3, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 22; Figuren *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-06-1984	Prüfer HAKHVERDI M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, 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			