

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 396 127
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90108342.8

(51) Int. Cl.⁵: **F02M 59/46**

(22) Anmeldetag: 03.05.90

(30) Priorität: 03.05.89 DE 3914582

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.90 Patentblatt 90/45(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT(71) Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09**D-5000 Köln 80(DE)**

(72) Erfinder: **Finsterwalder, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Saaler Strasse 31
D-5060 Bergisch Gladbach(DE)
Erfinder: **Rizk, Reda**
Hauptstrasse 293-299
D-5000 Köln 90(DE)
Erfinder: **Michels, Hans-Gottfried**
Rostocker Strasse 30
D-5042 Erftstadt(DE)

(54) **Kraftstoffeinspritzvorrichtung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Dieselmotoren mit mindestens einem Pumpenplunger (1), der in einer Plungerbüchse (2) dichtend geführt ist und zusammen mit dieser einen Hochdruckraum (5) begrenzt, wobei der Pumpenplunger (1) ein Saugventil (6) aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffeinspritzpumpe mit Saugventil zu schaffen, die sich durch kleines schädliches Volumen im Hochdruckbereich und durch geringen Bauaufwand auszeichnet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Hochdruckbereich (5) eine kegelförmige Druckfeder (7) angeordnet ist, die das Saugventil (6) beherrscht, oder daß ein Hubbegrenzungsanschlag für das Saugventil vorgesehen ist.

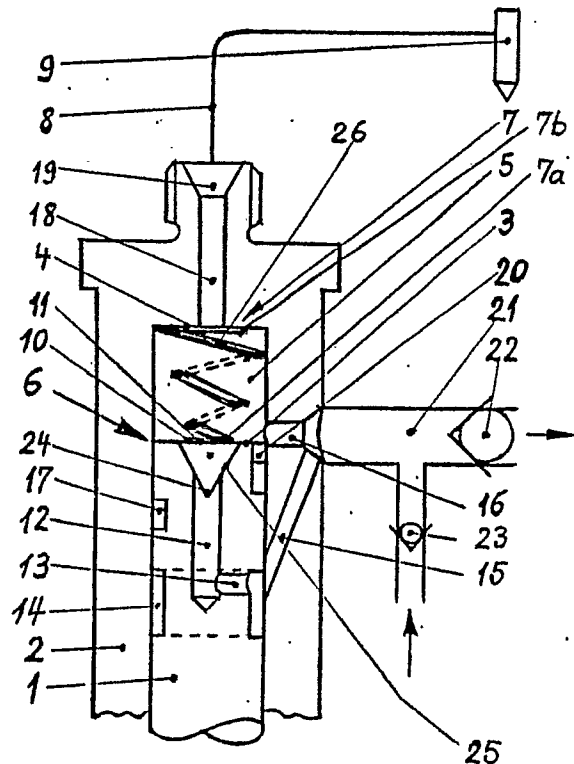


Fig.1

EP 0 396 127 A1

Kraftstoffeinspritzvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Dieselmotorkraftmaschine, insbesondere nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 4.

In der DE-PS 90 11 20 ist eine gattungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung beschrieben, die ein Saugventil in einem Pumpenplunger mit einer das Saugventil belastenden Druckfeder aufweist, die im Hochdruckraum der Kraftstoffeinspritzvorrichtung angeordnet ist.

Eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit Saugventil bietet den Vorteil, daß der Hochdruckraum während des Saughubes des Pumpenplungers immer mit dem Kraftstoffdruck des Saugraumes in Verbindung steht, wodurch sich im Hochdruckraum keine Hohlräume bilden können.

Die Anordnung der Druckfeder im Hochdruckraum bietet den Vorteil, daß das Saugventil klein baut und deshalb auch in Pumpenplungern mit relativ kleinem Durchmesser untergebracht werden kann.

Nachteilig ist allerdings ein durch die Druckfeder bedingtes, großes schädliches Volumen im Hochdruckraum, daß sich ungünstig auf die erreichbaren Spitzendrücke bei der Kraftstoffeinspritzung auswirkt. Dieser Nachteil kann zwar durch eine Anordnung der Feder im Pumpenplunger selbst vermieden werden, jedoch ist diese Lösung für Pumpenplunger mit kleinem Durchmesser ungeeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einem Saugventil zu schaffen, die ein kleines schädliches Volumen im Hochdruckraum aufweist und die Verwendung auch kleiner Pumpenplunger möglich macht.

Die Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 4. Durch beide Ausführungsformen wird erfindungsgemäß eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung ermöglicht, die einen minimalen schädlichen Raum im Hochdruckbereich der Kraftstoffeinspritzvorrichtung bewirkt und sich auch für kleine Pumpenplunger eignet.

Durch eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung nach Anspruch 1 wird erreicht, daß die Windungen der kegelförmigen Druckfeder bei der Aufwärtsbewegung des Pumpenplungers ineinander geschoben werden und damit der schädliche Raum der kegelförmigen Druckfeder im zusammengedrückten Zustand minimiert ist. Dabei kann es von Vorteil sein, die kegelförmige Druckfeder mit nur einer Windung auszuführen. Es sind aber auch Fälle denkbar, bei denen mehrere Federwindungen vorteilhaft sind. Dabei können die Federwindungen gleiche oder ungleich Steigungen aufweisen. Durch diese Anordnung wird bewirkt, daß die kegelförmige Druckfeder beim Aufwärtsgang des Pumpen-

plungers zu einer Scheibe mit dessen Durchmesser zusammengedrückt wird. Dadurch beansprucht die kegelförmige Druckfeder praktisch keinerlei zusätzliches, schädliches Volumen.

Die kegelförmige Druckfeder wird normalerweise aus einer Federstahlscheibe gestanzt. Es kann aber auch vorteilhaft sein, sie aus Kunststoff herzustellen.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Ventilkegels wird ein glatter Pumpenplungerboden erzielt, der eine wichtige Voraussetzung zur Minimierung des schädlichen Volumens im Hochdruckbereich darstellt.

Durch eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung wird ein selbstzentrierendes Saugventil ohne besondere Führungselemente verwirklicht. In besonderen Fällen kann es jedoch von Vorteil sein, unterhalb des Ventilsitzes eine zylindrische Führung für den Ventilkegel vorzusehen, wobei entweder in der zylindrischen Führung eine Längs- und Querbohrung oder an deren Umfang Rillen für die Weiterleitung des Kraftstoffes vorgesehen sind.

Durch die Ausbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 wird erreicht, daß das Saugventil im Pumpenplunger ohne Feder nur durch Ausnutzen der Massenträgheit des Saugventilkörpers und des Druckgefälles zwischen Hochdruckraum und Saugraum der Kraftstoffeinspritzvorrichtung geöffnet und geschlossen wird. Dabei wird die Hubbewegung des Saugventilkörpers durch ein Hubbegrenzungsmittel begrenzt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung bewirkt ein geringes schädliches Volumen durch die erfindungsgemäße Anordnung des Rundstiftes und des Ventilkegelbodens. In dieser Ausführung ist das Hubbegrenzungsmittel besonders einfach zu montieren, da der verwendete Rundstift keine Berührung mit der Lauffläche der Plungerbuchse hat.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausbildung bietet den Vorteil eines besonders geringen schädlichen Volumens, da der als Hubbegrenzung verwendete Stift mit quadratischem Querschnitt bündig in dem Ventilboden angeordnet ist und dadurch eine besonders geringe Tiefe der Rechtecknut im Ventilkegelboden ermöglicht.

Beide Ausführungsformen der Hubbegrenzungsmittel bieten den Vorteil, daß sie keine Abdichtung zum Hochdruckraum benötigen, da sie sich in diesem befinden.

Es sind noch weitere Hubbegrenzungsmittel denkbar, z. B. ein Anschlagring oberhalb des Ventilkegelbodens oder unterhalb des Ventilkegels. Alle Lösungen mit Hubbegrenzungsmitteln benötigen keine Druckfeder.

Es ist sogar denkbar, auf ein Hubbegrenzungs-

mittel im Pumpenplunger ganz zu verzichten und den Abschluß des Hochdruckraumes als Hubbegrenzungsmittel zu benutzen. In diesem Fall muß eine genügend lange Führung des Saugventilkörpers im Pumpenplunger vorgesehen werden, damit diese auch bei dessen größtmöglichen Hub sichergestellt ist. Gegebenenfalls kann auch ein nicht-rücklaufsicherer Nocken zweckmäßig sein.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung bewirkt eine sichere Strömungsverbindung des Hochdruckraumes mit dem Saugraum der Kraftstoffeinspritzvorrichtung in der Zeit, in der die Zulaufbohrung noch vom Pumpenplunger verschlossen ist. Außerdem dient der Ringraum als Leckölrückführung, wodurch eine Schmierölverdünnung durch Kraftstoff verhindert wird.

Durch eine erfindungsgemäße Ausbildung des Saugventilkörpers wird eine exakte Führung und dadurch ein sicheres Abdichten des Saugventils erreicht, was für die Funktionssicherheit der Kraftstoffeinspritzvorrichtung von entscheidender Bedeutung ist.

Durch eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung wird das schädliche Volumen im Hochdruckbereich der Kraftstoffeinspritzvorrichtung nochmals entscheidend verringert. Voraussetzung für das Fortlassen des Druckventils ist das erfindungsgemäße Saugventil, durch das im Hochdruckraum während des Abwärtsganges des Pumpenplungers immer ein Überdruck in Höhe des Saugraumdruckes sichergestellt ist. Dadurch wird trotz fehlenden Druck- bzw. Entlastungsventils ein Entlasten der Einspritzleitung auf den Saugraumdruck erreicht und ein Leersaugen der Einspritzleitung und Hohlraumbildung verhindert.

Die erfindungsgemäße Anordnung führt zu einer besonders einfachen Konstruktion mit geringem Fertigungs- und Wartungsaufwand, die sich auch für kleine Pumpenplunger eignet. Außerdem bedingt das kleine schädliche Volumen eine hohe hydraulische Steifigkeit, die hohe Einspritzdrücke ermöglicht, wie sie moderne Dieselmotoren aus Verbrennungs- und Emissionsgründen benötigen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der Zeichnung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt sind:

Es zeigen:

Fig.1: einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einem Saugventil 6 im Pumpenplunger 1 und einer kegelförmigen Druckfeder 7 im Hochdruckraum 5.

Fig.2: Einen Schnitt durch einen Pumpenplunger 1a mit einem Saugventil 6a, einem Saugventilkörper 10a und einem Stift 28 mit runden Querschnitt.

Fig.2a: Eine Ansicht des Saugventilkörpers 10a mit einer Nut 30 und dem Stift 28 in derselben.

Fig.2b: Einen Schnitt durch einen Führungsteil 33 der Saugventilkörper 10a, 10b.

Fig.3: Eine Schnitt durch einen Pumpenplunger 1b mit einem Saugventil 6b, einem Saugventilkörper 10b und einem Stift 28a mit quadratischem Querschnitt.

Fig.3a: Eine Ansicht des Saugventilkörpers 10b mit einer Rechtecknut 32 und dem Stift 28a in derselben.

Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung besteht gemäß Fig.1 unter anderem aus einer Plungerbuchse 2, in der ein Pumpenplunger 1 dichtend geführt ist. Die Plungerbuchse 2 ist am hochdruckseitigen Ende durch einen Plungerbuchsenabschluß 4 abgeschlossen, von dem aus eine Hochdruckleitung 18 zum Druckanschluß 19 führt. Im Bereich des unteren Totpunktes des Pumpenplungers 1 befindet sich in der Plungerbuchse 2 die Zulaufbohrung 16, von der eine in der Plungerbuchse 2 befindliche, schräg in Richtung Pumpenplunger 1 verlaufende Verbindungsleitung 15 abzweigt.

Die Zulaufbohrung 16 mündet in einen Saugraum 21, der von einer nicht dargestellten Niederdruckpumpe über ein Druckventil 23 mit Kraftstoff versorgt wird und durch ein Druckhalteventil 22 auf einem bestimmten Vordruck gehalten wird. Das Druckventil 23 und das Druckhalteventil 22 sind besonders dichtschießend ausgeführt, um ein Leerlaufen der Kraftstoffeinspritzvorrichtung während des Stillstandes der Brennkraftmaschine und die daraus folgenden Startschwierigkeiten zu vermeiden.

Der Pumpenplunger 1 weist einen Pumpenplungerboden 3 auf, in den der konische Ventilsitz 25 eines Saugventilkörpers 10 eingearbeitet ist. Der Saugventilkörper 10 besitzt einen Ventilkegelboden 11, der bei geschlossenem Saugventil 6 zusammen mit dem Pumpenplungerboden 3 eine glatte Fläche bildet.

Vom Ventilsitz 25 des Saugventils 6 geht eine Plungerbohrung 12 aus, von deren Ende eine Querböhrung 13 abzweigt. Die Querböhrung 13 mündet in einem am Umfang des Pumpenplungers 1 angeordneten Ringraum 14, der mit der Verbindungsleitung 15 zumindest in dem Hubbereich des Pumpenplungers 1 in Strömungsverbindung steht, in dem die Hochdruckförderung stattfindet.

Zwischen dem Ringraum 14 und dem Pumpenplungerboden 3 befindet sich eine mit diesem in Strömungsverbindung stehende schräge Steuernut 17, die durch Verdrehen des Pumpenplungers 1 im Zusammenwirken mit der Zulaufbohrung 16 in bekannter Weise zur Steuerung der Einspritzmenge dient.

Der Pumpenplunger 1 und die Plungerbuchse 2 begrenzen einen Hochdruckraum 5. Im Hochdruckraum 5 ist eine kegelförmige Druckfeder 7 mit rechteckigem oder quadratischen Federdraht-

querschnitt angeordnet. Die erste Windung der kegelförmigen Druckfeder 7, die deren stumpfes Ende darstellt und die in etwa den Innendurchmesser der Plungerbuchse 2 aufweist, liegt auf dem Plungerbuchsenabschluß 4 auf. Die letzte Windung der kegelförmigen Druckfeder 7, die deren spitzes Ende darstellt, drückt auf den Ventilkegelboden 11.

Der Hochdruckraum 5 steht mit einem Einspritzventil 9 über die Hochdruckleitung 18, den Druckanschluß 19 und die Einspritzleitung 8 mit einem Saugraum 21 über die Zulaufbohrung 16 bzw. die Verbindungsleitung 15 in zeitweiser Strömungsverbindung, nämlich nur dann, wenn keine Hochdruckförderung stattfindet.

Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung funktioniert folgendermaßen:

Beim Beginn des Aufwärtsganges des Pumpenplungers 1 ist das Saugventil 6 geschlossen. Nach Abschluß der Saugbohrung 16 durch den Pumpenplunger 1 beginnt die Hochdruckförderung. Der Kraftstoff wird aus dem Hochdruckraum 5 verdrängt und gelangt zwischen den Windungen der kegelförmigen Druckfeder 7 hindurch über die Hochdruckleitung 18, die Einspritzleitung 8, und das Einspritzventil 9 in den nicht abgebildeten Brennraum.

Während der Aufwärtsbewegung des Pumpenplungers 1 wird die kegelförmige Druckfeder 7 so zusammengedrückt, daß sie im oberen Totpunkt des Pumpenplungers 1 eine Scheibe bildet. Die Federwindungen sind so gestaltet, daß zwischen ihnen im zusammengedrückten Zustand sich nur ein minimaler Abstand und damit ein nur minimaler schädlicher Raum befindet.

Die Hochdruckförderung dauert so lange, bis die obere Kante der Schrägsteuernut 17 die Zulaufbohrung 16 überläuft. Durch die damit über die Steuernut 17 hergestellte Strömungsverbindung zwischen Hochdruckraum 5 und Saugraum 21 wird der Hochdruckbereich der Kraftstoffeinspritzvorrichtung in den Saugraum 21 entlastet. Der Kraftstoff, der nach Beendigung der Einspritzung bis zum Erreichen des oberen Totpunktes des Pumpenplungers 1 noch gefördert wird, gelangt auf demselben Wege zurück in den Saugraum 21.

Beim Abwärtsgang des Pumpenplungers 1 saugt dieser zunächst über die Steuernut 17 und die Zulaufbohrung 16 Kraftstoff aus dem Saugraum 21.

Nach erneutem Abschluß der Zulaufbohrung 16 durch die obere Steuerkante der Steuernut 17 öffnet das Saugventil 6 aufgrund des Überdrucks im Saugraum 21 und versorgt den Hochdruckraum 5 über die Verbindungsleitung 15, den Ringraum 14, die Querbohrung 13 und die Plungerbohrung 12 mit Kraftstoff.

Nach Freigabe der Zulaufbohrung 16 durch die obere Steuerkante des Pumpenplungerbodens 3

steht der Hochdruckraum 5 wieder in direkter Verbindung mit dem Saugraum 21, so daß aufgrund des fehlenden Differenzdruckes am Saugventil 6 dieses schließt. Das Saugventil 6 ist demnach nur solange geöffnet, wie beim Abwärtsgang des Pumpenplungers 1 die Zulaufbohrung 16 verschlossen ist.

Vor Beginn der Hochdruckförderung ist das Saugventil 6 geschlossen. Diese beginnt durch Abschluß der Zulaufbohrung 16. Damit ist ein exakter und konstant bleibender Beginn der Einspritzung gegeben.

Da das Saugventil 6 nur mit geringem Differenzdruck geöffnet und geschlossen wird, ist es keiner nennenswerten Beanspruchung und damit keinem Verschleiß ausgesetzt.

Ein wichtiger Vorteil des Saugventils 6 ist die Tatsache, daß während der Abwärtsbewegung des Pumpenplungers 1 kein Unterdruck im Hochdruckraum 5 auftritt. Deshalb kann auf ein Druck- bzw. Entlastungsventil im Hochdruckbereich der Kraftstoffeinspritzvorrichtung verzichtet werden, ohne daß die Einspritzleitung 8 leergesaugt wird und Hohlraumbildung entsteht. Im Hochdruckbereich der Kraftstoffeinspritzpumpe herrscht während der Abwärtsbewegung des Pumpenplungers 1 immer der Saugraumvordruck, auf den der Hochdruckbereich entlastet wird.

Durch den Fortfall eines Druckventils im Hochdruckbereich der Kraftstoffeinspritzpumpe wird in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Saugventil 6 ein minimales, schädliches Volumen erzielt und damit ein hoher Einspritzdruck ermöglicht, wie er bei modernen Dieselmotoren erwünscht ist.

Ein weiterer wichtiger Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist die Einfachheit der Konstruktion. Dies ist gekennzeichnet durch einen einfachen Saugventilkörper 10, der auch in kleinen Pumpenplungern 1 unterzubringen ist, einer konventionellen Pumpenplungerausführung, bei der der Ringraum 14 zusammen mit der Verbindungsleitung 15 zugleich die Funktion der Leckölrückführung übernimmt und schließlich durch Wegfall des Druckventils und dessen Verschraubung, die durch einen integrierten Druckanschluß 19 ersetzt sind. Durch all diese Maßnahmen vereinfacht und verbilligt sich die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung in Fertigung und Wartung gegenüber einer handelsüblichen Ausführung.

Eine weitere Möglichkeit zur Verwirklichung eines platzsparenden, wenig schädliches Volumen verursachenden Saugventils im Pumpenplunger ist in Fig.2 und Fig.3 dargestellt. Bei diesen Lösungen ist ein Saugventil 6a, 6b mit einem Ventilkörper 10a, 10b vorgesehen, dessen Hubbewegung nicht von einer Feder beherrscht, sondern von einem Stift 28, 28a begrenzt wird.

Der Stift 28 mit rundem Querschnitt ist in einer

Stiftbohrung 29 mit leichtem Preßsitz angeordnet. Die Stiftbohrung 29 befindet sich kurz unterhalb des Pumpenplungerbodens 3a. Sie schneidet die Achse des Pumpenplungers 1a.

Der Stift 28a mit quadratischem Querschnitt ist in einer Stiftnut 31 mit gleichem Querschnitt im Bereich des Pumpenplungerbodens 3b befestigt. Die Befestigung erfolgt durch Schweißen vorzugsweise durch Laserstrahlschweißen.

Der Stift 28 mit dem runden Querschnitt steht mit einer Nut 30 eines Ventilkegels 27a des Saugventilkörpers 10a in Wirkverbindung, entsprechend steht der Stift 28a mit dem quadratischen Querschnitt mit einer Rechtecknut 32 eines Ventilkegels 27b des Saugventilkörpers 10b in Wirkverbindung.

Die Saugventilkörper 10a, 10b weisen ein Führungsteil 33 auf mit den in Figur 2b dargestellten axialen Rillen für den Kraftstoffdurchfluß.

Das Führungsteil 33 ist in der Plungerbohrung 12 geführt. Es dient einer exakten Führung des Saugventilkörpers 10a, 10b und damit zur sicheren Abdichtung der Saugventile 6a, 6b.

Die Öffnungs- und Schließbewegung der Saugventilkörper 10a, 10b wird durch deren Massenträgheit in Verbindung mit der Hubbewegung der Pumpenplunger 1a, 1b ausgelöst und durch die Druckdifferenz zwischen dem Hochdruckraum 5 und dem Saugraum 21 zeitweilig unerstützt. Nach Abschluß der Einspritzung verringert der Pumpenplunger 1a, 1b seine Geschwindigkeit auf 0, während sich die Saugventilkörper 10a, 10b mit der hohen Plungergeschwindigkeit weiterbewegen und auf diese Weise die Saugventile 6a, 6b öffnen. Diese bleiben, unterstützt durch die Druckdifferenz zwischen dem Hochdruckraum 5 und dem Saugraum 21 während des Abwärtsschubes des Pumpenplungers 1a, 1b offen. Das gilt auch und gerade für den Abschnitt des Pumpenplungerhubes, bei dem die Zulaufbohrung 16 vom Pumpenplunger 1a, 1b verdeckt ist. Dadurch wird auch bei den Lösungen nach Fig.2 und 3 eine Unterdruckbildung im Hochdruckraum 5 und damit ein Absaugen von Kraftstoff aus der Einspritzleitung 8 sicher vermieden. Im Hochdruckraum 5 herrscht immer ein Mindestdruck in Höhe des Saugraumdruckes.

Am unteren Ende des Ansaughubes des Pumpenplungers 1a, 1b vermindert sich dessen Plungergeschwindigkeit wieder auf 0, so daß die Saugventilkörper 10a, 10b sich wieder in Richtung Ventilsitz bewegen und die Saugventile 6a, 6b schließen. Der Förderbeginn des nächsten Förderhubes wird auch hier exakt und reproduzierbar durch Abschluß der Zulaufbohrung 16 vom Pumpenplunger 1a, 1b bestimmt.

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, vorzugsweise für Dieselmotoren, mit einer Nockenwelle, die über einen Rollenstößel entgegen der Kraft einer Druckfeder mindestens einen Pumpenplunger (1) antreibt, der einen Pumpenplungerboden (3) aufweist und in einer Plungerbuchse (2) dichtend geführt ist und zusammen mit dieser sowie mit einem Plungerbuchsenabschluß (4) einen Hochdruckraum (5) begrenzt, der über eine Einspritzleitung (8) in Strömungsverbindung mit einem Einspritzventil (9) steht, wobei im Pumpenplunger (1) im Bereich des Pumpenplungerbodens (3) ein Saugventil (6) mit einem Saugventilkörper (10) angeordnet ist, und der Saugventilkörper (10) einen Ventilkegel (27) mit einem Ventilkegelboden (11) aufweist, der von einer im Hochdruckraum (5) angeordneten Druckfeder belastet ist, wobei der Saugventilkörper (10) in den Hochdruckraum (5) hinein bewegbar ist, und diesen dadurch mit einem Saugraum (21) verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder als eine kegelförmige Druckfeder (7) mit Federwindungen (26) sowie einem spitzen Ende (7a) und einem stumpfen Ende (7b) aus gebildet ist, wobei das spitze Ende (7a) in Wirkverbindung mit dem Ventilkegelboden (11), das stumpfe Ende (7b) in Wirkverbindung mit dem Plungerbuchsenabschluß (4) steht.

2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kegelförmige Druckfeder (7), die einen Federdraht mit vorzugsweise rechteckigem Querschnitt aufweist, in der oberen Totpunktlage des Pumpenplungers (1) eine in etwa ebene Scheibe bildet, die einen minimalen Abstand zum Pumpenplungerboden (3) und zum Plungerbuchsenabschluß (4) aufweist, wobei der Außendurchmesser des stumpfen Endes (7b) der kegelförmigen Druckfeder (7) annähernd dem Durchmesser des Plungers (1) entspricht und deren einzelne Federwindungen (26) in zusammengedrücktem Zustand mit minimalem gegenseitigen Abstand angeordnet sind.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkegelboden (11) mit dem Pumpenplungerboden (3) bei geschlossenem Saugventil (6) eine in etwa durchgehende, glatte Fläche bildet.

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, vorzugsweise für Dieselmotoren, mit einer Nockenwelle, die über einen Rollenstößel entgegen der Kraft einer Druckfeder mindestens einen Pumpenplunger (1a, 1b) antreibt, der einen Plungerboden (3a, 3b) aufweist und in einer Plungerbuchse (2) dichtend geführt ist und zusammen mit dieser sowie mit einem Plungerbuchsenabschluß (4) einen Hochdruckraum (5) begrenzt, der über eine Einspritzleitung (8) in Strömungsverbindung mit einem

Einspritzventil (9) steht, wobei im Pumpenplunger (1a, 1b) im Bereich des Pumpenplungerbodens (3a, 3b) ein Saugventil (6a, 6b) mit einem Saugventilkörper (10a, 10b) angeordnet ist, und der Saugventilkörper (10a, 10b) einen Ventilkegel (27a, 27b) mit einem Ventilkegelboden (11a, 11b) aufweist, wobei der Saugventilkörper (10a, 10b) über eine Hublänge in den Hochdruckraum (5) hinein bewegbar ist, und dadurch den Hochdruckraum (5) mit einem Saugraum (21) verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hubbegrenzungsmittel für den Saugventilkörper (10a, 10b) im Bereich des Ventilkegelbodens (11a, 11b) vorgesehen ist.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Hubbegrenzungsmittel ein Stift (28) mit rundem Querschnitt vorgesehen ist, der mit festigkeitsbedingtem Minimalabstand vom Pumpenplungerboden (3a) in einer Stiftbohrung (29) des Pumpenplungers (1a) spielfrei, sowie mit Spiel in einer Nut (30) des Ventilkegelbodens (11a) angeordnet ist, wobei der Ventilkegelboden (11a) bei geschlossenem Saugventil (6a) in etwa in der Ebene des Pumpenplungerbodens (3a) liegt.

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stiftbohrung (29), ausgehend von einer am Umfang des Pumpenplungers (1a) angeordneten Steuernut (17) die Achse des Pumpenplungers (1a) rechtwinklig kreuzt und als Sackbohrung innerhalb der Kontur des Pumpenplungers (1a) endet.

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Hubbegrenzungsmittel ein Stift (28a) mit vorzugsweise quadratischem Querschnitt vorgesehen ist, der in einer Stiftnut (31) gleichen Querschnitts, die in den Pumpenplungerboden (3b) eingearbeitet ist, spielfrei und vorzugsweise durch Schweißen befestigt ist und der mit Spiel in Wirkverbindung mit einer Rechtecknut (32) des Ventilkegelbodens (11b) steht, wobei der Ventilkegelboden (11b), der Pumpenplungerboden (3b) und die Oberseite des Stifts (28a) bei geschlossenem Saugventil (6b) in etwa in einer Ebene liegen.

8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ringraum (14) am Umfang des Pumpenplungers (1, 1a, 1b) über eine Querbohrung (13) und eine Plungerbohrung (12) mit dem Saugventil (6, 6a, 6b) in Strömungsverbindung steht, wobei der Ringraum (14) zumindest eine Höhe von der Größe des Nutzhubes des Pumpenplungers (1, 1a, 1b) aufweist und seine axiale Lage am Pumpenplunger (1, 1a, 1b) so gewählt ist, daß er zumindest während des Nutzhubes des Pumpenplungers (1, 1a, 1b) über eine Verbindungsleitung (15) mit einer Zulaufbohrung (16) in Strömungsverbindung steht.

9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugventilkörper (10a, 10b) einen Führungsteil (33) aufweist, der in der Plungerbohrung (12) geführt ist.

10. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hochdruckraum (5) und dem Einspritzventil (9) eine dauernd offene Strömungsverbindung mit konstantem oder in etwa konstantem Querschnitt und ohne Druckventil besteht.

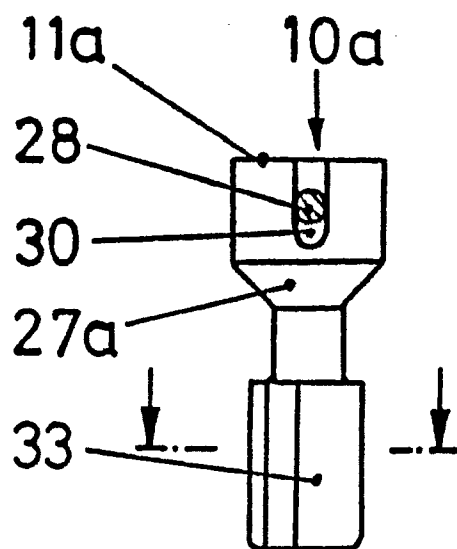


Fig. 2a



Fig. 2b

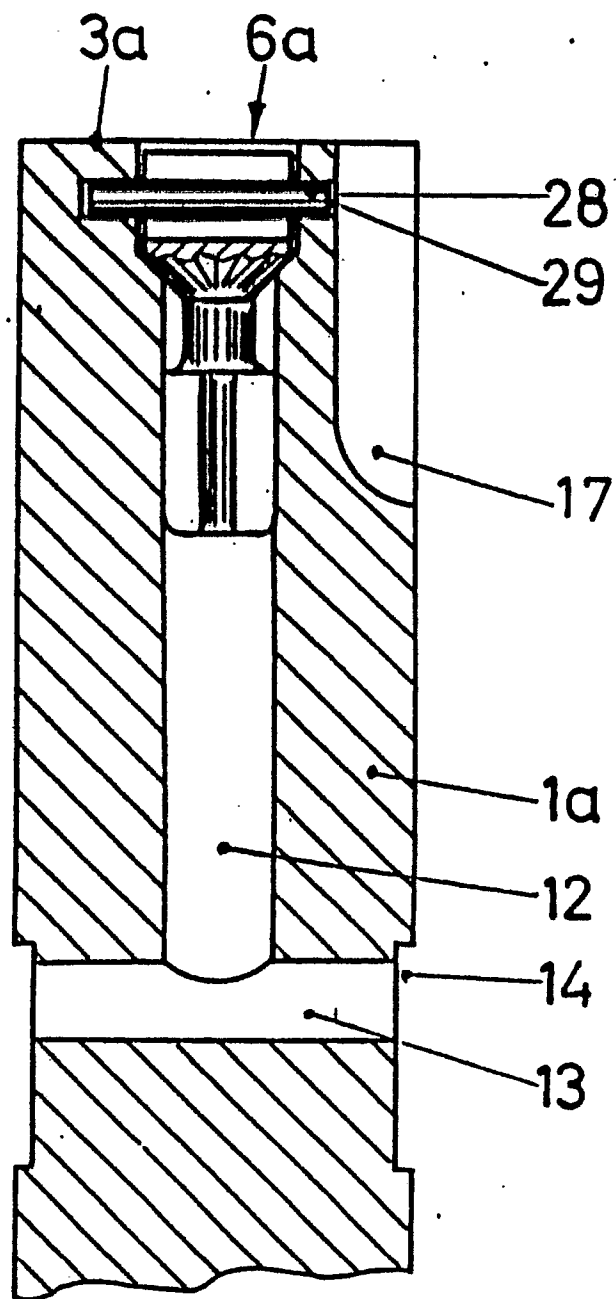


Fig. 2

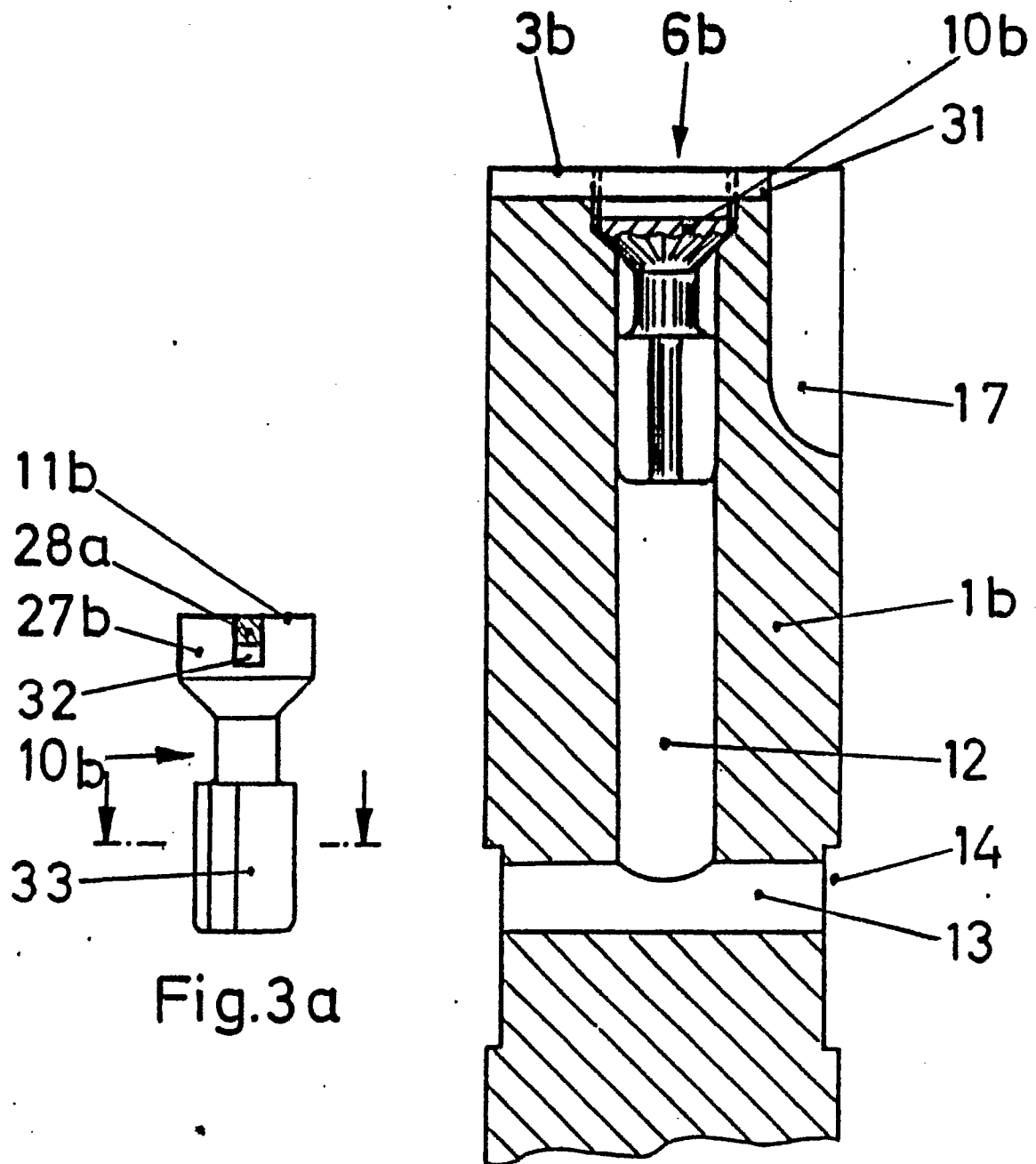


Fig.3

KHD AG

D90/025EP



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 8342

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (m. Cl.5)
D,A	DE-C-901120 (L'ORANGE) * das ganze Dokument *	1	F02M59/46
A	US-A-3312173 (C.M. BRUNAU ET AL) * Spalte 2, Zeilen 3 - 6; Figur *	1	
A	US-A-3692438 (R.E. SCHAPPEL) * Spalte 6, Zeilen 4 - 66; Figuren 3, 4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (m. Cl.5)
			F02M F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31 JULI 1990	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 : mündliche 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	