(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 002 195 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(21) Anmeldenummer: **98937497.0**

(22) Anmeldetag: **18.06.1998**

(51) Int Cl.[7]: **F02M 59/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/03680

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/07994 (18.02.1999 Gazette 1999/07)

(54) **REGELVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

ADJUSTING DEVICE AND METHOD OF PRODUCTION

DISPOSITIF DE REGLAGE AINSI QUE SON PROCEDE DE PRODUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

(30) Priorität: **07.08.1997 DE 19734196**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(73) Patentinhaber: **Motorenfabrik Hatz GmbH & Co. KG**
94099 Ruhstorf (DE)

(72) Erfinder: **KAMPICHLER, Günter**
D-94099 Rubstorf (DE)

(74) Vertreter: **Grättinger, Günter et al**
Grättinger & Partner (GbR)
Postfach 16 55
82306 Starnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 134 592
US-A- 4 754 737
US-A- 4 793 316

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 294 (M-431), 20. November 1985 & JP 60 132064 A (NIPPON DENSO KK), 13. Juli 1985**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 002 (M-444), 8. Januar 1986 & JP 60 166751 A (NIPPON DENSO KK), 30. August 1985**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 002 195 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung zur Steuerung der Fördermenge bei einer Kraftstoffeinspritzpumpe, wobei die Regelvorrichtung einen Pumpenzylinder, einen Pumpenkolben mit schräger Steuerkante und eine Regulierhülse aufweist, welche einen Kolbenfuß des Pumpenkolbens in axialer Richtung frei beweglich umfaßt, wobei der Kolbenfuß durch die Regulierhülse in Drehrichtung exakt geführt ist.

[0002] Derartige Regelvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik zur Steuerung der Fördermenge von Kraftstoffeinspritzpumpen, insbesondere für Dieselmotoren bekannt. Sie arbeiten in der Regel nach dem Überströmprinzip mit Schrägkantensteuerung, was die Fördermengenregelung durch Verdrehen des Pumpenkolbens ermöglicht. Der Pumpenkolben besitzt eine Längsnut, über die der Druckraum oberhalb des Kolbens immer mit dem unterhalb einer Schrägkante (Steuerkante) liegenden Raum verbunden ist. Der Nutzhub des Pumpenkolbens kann somit durch dessen Verdrehung verändert werden. Dies erfolgt durch eine Regelstange, die über einen Zahnkranz an der Regulierhülse angreift. Dabei ist die Regulierhülse fest mit dem Pumpenkolben verbunden, ohne dessen Hubbewegung zu beeinflussen. Die Steuerung der Regelstangenbewegung erfolgt dabei entweder mechanisch oder elektronisch.

[0003] Ein Ausführungsbeispiel gemäß dem Stand der Technik ist in Fig. 9 gezeigt, worin die Regelstange 80 eine Verzahnung aufweist, die in die Außenverzahnung der Regulierhülse 81 eingreift. Dabei muß die Regulierhülse 81 eine axiale Bewegung des Pumpenkolbens 82 im Pumpenzylinder 83 zulassen, diesen jedoch in Umfangsrichtung verdrehen können.

[0004] Die bekannten Regelvorrichtungen der vorstehend erläuterten Art erfordern ein aufwendiges Herstellungsverfahren und neigen im Betrieb aufgrund der eng anliegenden Führungsflächen zwischen Regulierhülse und Kolbenfuß zum Verklemmen; dementsprechend hoch ist ihr Reibungsverschleiß.

[0005] Eine demgegenüber weniger leicht zum Verklemmen neigende Regelvorrichtung ist in der Druckschrift JP-A-60132064 beschrieben. Dort ist allerdings das Neigungsspiel für den Pumpenkolben verhältnismäßig groß, denn der Innendurchmesser der Regulierhülse überschreitet deutlich den großen Durchmesser des Kolbenfusses; lediglich im Bereich des unteren Totpunkts ist das Spiel in der genannten Richtung durch eine kurze Sicke deutlich reduziert. In allen anderen Positionen hingegen ist infolge der großen zugelassenen Neigung des Pumpenkolbens mit erheblichem Abrieb zu rechnen.

[0006] Demgegenüber besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Regelvorrichtung zur Steuerung der Fördermenge an einer Kraftstoffeinspritzpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine störungsfreie und verschleißarme Funktion bei kostengünstiger Herstellung ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß dem Kennzeichen von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Dadurch, daß der Kolbenfuß durch die Regulierhülse in Drehrichtung in jeder Hubposition exakt geführt ist und dadurch, daß die Regulierhülse mit ihrem pumpenseitigen Ende einen zylindrischen Abschnitt des Pumpenzylinders axial verschieblich und drehbeweglich umfaßt, ist eine klemmungsfreie Betätigung der Regelvorrichtung gewährleistet.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es besonders vorteilhaft, daß eine Regellenkerplatte mit dem Rohrprofil an dessen dem Pumpenzylinder zugewandten Ende verbunden ist, welche den Pumpenzylinder in Umfangsrichtung partiell kreisbogenförmig eng umfaßt.

[0010] Erfindungsgemäß ist bei einer gattungsgemäßen Regelvorrichtung vorgesehen, daß die Regulierhülse ein längliches dünnwandiges Rohrprofil, vorzugsweise aus Tiefziehblech, eine Regellenkerplatte, die mit dem Rohrprofil verbunden ist und einen Regellenker an der Regellenkerplatte aufweist. Dies ermöglicht eine kostengünstige Herstellung und verschleißarme und störungsfreie Funktion.

[0011] Eine vorteilhafte Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, daß die Regellenkerplatte mit dem Rohrprofil an dessen dem Pumpenzylinder zugewandten Ende verbunden ist. Dies kann beispielsweise derart geschehen, daß das Rohrprofil an zwei gegenüberliegenden Kreisabschnitten durch die Regellenkerplatte hindurchragt und sich an zwei weiteren gegenüberliegenden Kreisabschnitten an der Regellenkerplatte abstützt.

[0012] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Regellenkerplatte den Pumpenzylinder derart umfaßt, daß sie in Umfangsrichtung relativ zum Pumpenzylinder drehbar ist. Hierdurch wird die Regulierhülse vom Pumpenzylinder geführt. Beispielsweise können die beiden Seiten der Regellenkerplatte, an denen das Rohrprofil nicht hindurchgeführt ist, paßgenau an dem Pumpenzylinder anliegen.

[0013] Eine vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, daß zwischen Kolbenfuß und Regulierhülse Linienberührung stattfindet. Dies bedeutet, daß durch entsprechende konstruktive Gestaltung des Rohrprofils bzw. des Kolbenfußes keine flächigen Anlageflächen sondern nur entlang einer Line verlaufende Berührpunkte gebildet werden. Lediglich der Kolbenfuß steht in Berührung mit der Regulierhülse. Somit wird maximale axiale Bewegungsfreiheit des Pumpenkolbens gewährleistet und gleichzeitig eine effektive Verdrehmöglichkeit desselben geschaffen. Verkanten und Verschleiß wird somit entgegengewirkt.

[0014] Eine andere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß zwischen Kolbenfuß und Regulierhülse vorzugsweise nur Punktberührungen vorgesehen sind. Hierdurch wird die Reibung zwischen Kolbenfuß und Regulierhülse minimiert und der Reibverschleiß erheb-

lich verringert. Außerdem wird die Gefahr des Klemmens des Kolbenfußes in der Regulierhülse minimiert.

[0015] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Regulierhülse ein Rohrprofil mit Sikken parallel zur Längsachse aufweist. Dies ermöglicht eine einfache Gestaltung des Kolbenfußes und Linienberührung desselben mit der Regulierhülse. Außerdem ermöglichen die Sicken eine relativ einfache Herstellung des Rohrprofils und bewirken eine zusätzliche Versteifung desselben. Alternativ zu dieser Ausführungsform kann die Regulierhülse ein glattes Rohrprofil aufweisen. Dies bedeutet, daß die im Querschnitt kreuzförmige oder kleeblattförmige Regulierhülse im Gegensatz zu dem gesickten Rohrprofil glatte Wandungen aufweist und die Punkt- bzw. Linienberührung durch die Formgebung des Kolbenfußes erfolgt.

[0016] Schließlich sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, daß der Kolbenfuß an den Berührpunkten hervorstehende Auswölbungen aufweist. Die Auswölbungen ähneln dabei an den Kolbenfuß angesetzten Halbkugeln. Eine derartige Kolbenfußgeometrie ist beispielsweise in einem Erodierverfahren herstellbar. Durch eine derartige Ausbildung wird in Kombination mit einem glatten Rohrprofil Punktberührung und damit minimaler Verschleiß und sichere Funktion erreicht.

[0017] Eine andere Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, daß das Rohrprofil und die Regellenkerplatte miteinander verschweißt sind. Hierbei kommen insbesondere Schweißverfahren mit geringem Wärmeverzug in Betracht. Dabei genügen wenige Schweißpunkte.

[0018] Noch eine weitere Ausbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, daß das Rohrprofil und die Regellenkerplatte miteinander vernietet sind. Dies ist insbesondere bei geringen Stückzahlen vorteilhaft und ermöglicht eine kraftschlüssige Verbindung ohne Wärmeverzug.

[0019] Schließlich kann es zweckmäßig sein, daß gemäß einem weiteren Erfindungsvorschlag das Rohrprofil eine Gleitbeschichtung aufweist. Dabei kann es sich beispielsweise um eine gleitmindernde Metall- oder Kunststoffbeschichtung (z. B. Teflon) handeln, welche auf das Rohrprofilblech aufgebracht wird.

[0020] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Regelvorrichtung;
Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II aus Fig. 1;
Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III aus Fig. 1;
Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV aus Fig. 1;
Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V aus Fig. 1;
Fig. 6 eine weitere Ausführungsform in der entsprechenden Schnittebene wie Fig. 4;
Fig. 7 einen Teilschnitt entlang der Linie VII-VII aus Fig. 6;
Fig. 8 eine erfindungsgemäße Regelvorrichtung im eingebauten Zustand;
Fig. 9 eine Regelvorrichtung vom Stand der Technik.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der Regelvorrichtung 1 für eine Kraftstoffeinspritzpumpe gemäß der vorliegenden Erfindung, die einen Pumpenzylinder 2 aufweist, in dem sich ein Pumpenkolben 3 mit nicht dargestellter Nut und Steuerkante auf und ab bewegt, sowie einen mit dem Pumpenkolben 3 über eine Kolbenstange 30 verbundenen Kolbenfuß 4, der in einer Regulierhülse 5 axial frei beweglich und in Umfangsrichtung gefesselt aufgenommen ist. Die Regulierhülse 5 weist ein Rohrprofil 6 auf, in dem sich die Kolbenstange 30 in axialer Richtung frei auf und ab bewegen kann, und eine Regellenkerplatte 7, die mit dem Rohrprofil 6 kraftschlüssig verbunden ist. An die Regellenkerplatte 7 ist ein hakenförmiger Regellenker 8 angeformt, dessen freies Ende einen Wulst aufweist. An den Regellenker 8 greift eine nicht gezeigte Regelstange an. Weiterhin sind Sicken 9 im Rohrprofil 6 der Regulierhülse 5 dargestellt. Durch diese Sicken 9 wird der Kolbenfuß 4 bei seiner axialen Längsbewegung geführt, wie anhand der gestrichelten Darstellung des Kolbenfußes 4' zu entnehmen ist. Die entsprechende Hubbewegung des Pumpenkolbens 3 wird durch eine an einen Pumpenstößel 10 aufgebrachte oszillierende Kraft bewirkt.

[0022] Während des Betriebs bewegt sich der Pumpenkolben 3 im Pumpenzylinder 2 auf und ab, wodurch eine entsprechende Kraftstoffmenge gefördert wird. Gleichzeitig gleitet der Kolbenfuß 4, 4' in der Regulierhülse auf und ab, wobei an den Sicken 9 eine Linienberührung stattfindet. Durch entsprechende Verstellung der nichtgezeigten Regelstange wird der Regellenker 8 verdreht, wodurch die Regulierhülse 5 relativ zum Pumpenzylinder 2 verdreht wird. Bei der Verdrehung wird der Kolbenfuß 4, 4' mitgenommen, wodurch sich der Pumpenkolben 3 im Pumpenzylinder 2 dreht und dadurch die Stellung der nichtgezeigten Steuerkante bzw. Längsnut zu den Kraftstofföffnungen im Pumpenzylinder verändert wird. Somit findet zwischen Pumpenzylinder 2 und Regulierhülse 5 lediglich eine Verdrehung in Umfangsrichtung statt, wogegen zwischen Regulierhülse 5 und Kolbenfuß 4 eine axiale Relativbewegung zueinander stattfindet.

[0023] Fig. 2 zeigt einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1, dabei sind der Pumpenzylinder 2, das Rohrprofil 6, die Regellenkerplatte 7 sowie der Regellenker 8 und der Pumpenkolben 3 dargestellt. Der Regellenker 8 steht wie ein Haken senkrecht auf der Regellenkerplatte 7, die zum Regellenker 8 hin einen sich verjüngenden Kragarm bildet. In Höhe des Pumpenzylinders 2 sind die Seiten der Regellenkerplatte abgeflacht. Am Ende des Pumpenzylinders 2 schließt sich eine kreisbogenförmige Wölbung der Regellenkerplatte an. An der dem Regellenker 8 zugewandten Seite des Pumpenzylinders und der hierzu gegenüberliegenden Seite

ist das Rohrprofil 6 durch die Regellenkerplatte 7 hindurchgeführt. Im Bereich der abgeflachten Seiten liegt die Regellenkerplatte 7 am Pumpenzylinder 2 derart an, daß sie eine Drehbewegung in Umfangsrichtung zuläßt. Insgesamt umfaßt die Regulierhülse 5 den Pumpenzylinder 2 derart, daß eine sichere spielfreie Führung in Umfangsrichtung gewährleistet ist. Des weiteren sind die Stellen, an denen der Kolbenfuß 4 die Sicken 9 des Rohrprofils 6 berührt, zu erkennen. Das Rohrprofil 6 ist über Nieten 20 mit der Regellenkerplatte 7 verbunden.

[0024] Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 1. Die Kontur des Rohrprofils 6 der Regulierhülse 5 ist ähnlich einem Kleeblatt bzw. einem Kreuz gestaltet. Das Rohrprofil 6 liegt an seinen gewinkelten Innenseiten am Pumpenzylinder 2 an, in dem sich der Pumpenkolben 3 oszillierend auf und ab bewegt und je nach Stellung des Regellenkers in Umfangsrichtung verdreht wird. Die Profilhülse 6 ist in Umfangsrichtung um den Pumpenzylinder 2 drehbar, wobei der Kolbenfuß 4, der sowohl an den Sicken 9 als auch an den Winkelecken 31 des Rohrprofils 6 in nahezu Linienberührung mit dem Rohrprofil 6 steht, in Umfangsrichtung gefesselt ist, d. h. die Drehbewegung der Regulierhülse mitmacht.

[0025] Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Linie IV-IV aus Fig. 1, in dem der Kolbenfuß 4 im Rohrprofil 6 mit den Sicken 9 dargestellt ist. Lediglich der Kolbenfuß 4 berührt das Rohrprofil 6 in Form gedachter Linien. Die Kolbenstange 30 läuft spielfrei in der Regulierhülse 5 auf und ab. Der Kolbenfuß 4 hat eine im wesentlichen quaderförmige Gestalt, wobei die kleinen Seitenflächen wie Zylinderabschnitte gewölbt sind. Auch in den Winkelecken 31 des Rohrprofils 6 findet weitestgehend Linienberührung statt.

[0026] Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V aus Fig. 1. Darin sind der Pumpenzylinder 2, der Pumpenkolben 3, der Kolbenfuß 4, die Regulierhülse 5 und das Rohrprofil 6 sowie die Regellenkerplatte 7 dargestellt. Hieraus geht hervor, daß die Regellenkerplatte den Pumpenkolben 2 an zwei Seiten eng umfaßt. Des weiteren sind durch die gestrichelten Linien die kleeblattförmige Ausgestaltung des Rohrprofils 6 angedeutet, welches zur Führung am Kolbenfuß 4 anliegt, wobei die Kolbenstange 30 spielfrei in der Regulierhülse 5 läuft.

[0027] Fig. 6 zeigt eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die Darstellung derjenigen aus Fig. 4 prinzipiell entspricht. Das kleeblattförmige Rohrprofil 60 weist hier glatte Wandungen, d.h. Wandungen ohne Sicken auf, und die entsprechende Punktberührung wird durch hevorstehende halbkugelförmige Auswölbungen 61, 62, 63, 64, 65, 66 am Kolbenfuß 67 erzeugt.

[0028] Fig. 7 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VII-VII aus Fig. 6. Hierin sind die Auswölbungen 62, 65 des Kolbenfußes 67 und die glatte, d.h. ungesickte Wandung des Rohrprofils 60 dargestellt.

[0029] Fig. 8 zeigt die in den vorhergehenden Figuren dargestellte Regelvorrichtung im am Motorblock angebauten Zustand. Dabei ist mit Bezugszeichen 90 eine erste Rippe des Motorblocks und mit 92 eine zweite Rippe des Motorblocks bezeichnet. Bezugszeichen 91 definiert die durch die beiden Rippen 90, 92 gebildete Führungsnut. Die Regulierhülse 5 wird durch das Eingreifen des kreisförmigen Überstandes der Regellenkerplatte 7 in eine gegossene Führungsnut 91 des Motorblocks gegen axiales Verschieben gesichert. Dabei weist die Nut 91 genug Spiel auf, daß sich die Regulierhülse in Umfangsrichtung verdrehen läßt.

Patentansprüche

1. Regelvorrichtung zur Steuerung der Fördermenge bei einer Kraftstoffeinspritzpumpe, wobei die Regelvorrichtung (1) einen Pumpenzylinder (2), einen Pumpenkolben (3) mit schräger Steuerkante und eine Regulierhülse (5) aufweist, welche einen Kolbenfuß (4; 67) des Pumpenkolbens (3) in axialer Richtung frei beweglich umfaßt, wobei der Kolbenfuß (4; 67) durch die Regulierhülse (5) in Drehrichtung exakt geführt ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Regulierhülse (5) als Rohrprofil (6; 60) mit über die gesamte Länge gleichbleibendem Querschnitt ausgebildet ist und mit ihrem pumpenseitigen Ende einen zylindrischen Abschnitt des Pumpenzylinders (2) axial verschieblich und drehbeweglich umfaßt.

2. Regelvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Regellenkerplatte (7) mit dem Rohrprofil (6; 60) an dessen dem Pumpenzylinder (2) zugewandten Ende verbunden ist, welche den Pumpenzylinder (2) in Umfangsrichtung partiell kreisbogenförmig eng umfaßt.

3. Regelvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß Linienberührungen zwischen Kolbenfuß (4; 67) und Regulierhülse (5) vorgesehen sind.

4. Regelvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß Punktberührungen zwischen Kolbenfuß (4; 67) und Regulierhülse (5) vorgesehen sind.

5. Regelvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Regulierhülse (5) ein gesicktes Rohrprofil (6) aufweist.

6. Regelvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kolbenfuß (67) an den Berührpunkten hervorstehende Auswölbungen (61, 62, 63, 64, 65, 66)

aufweist.

7. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Rohrprofil (6; 60) und Regellenkerplatte (7) miteinander verschweißt sind.

8. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Rohrprofil (6; 60) und Regellenkerplatte (7) miteinander vernietet sind.

9. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rohrprofil (6; 60) eine Gleitbeschichtung aufweist.

Claims

1. Adjusting device (1) designed to control the flow rate of a fuel injection pump comprising a barrel (2), a pump piston (3) provided with a metering ramp and a control duct (5) within which a piston foot (4; 67) of the piston (3) freely moves in the axial direction, the piston foot (4; 67) being moved rotationally by a precise amount by means of the control sleeve (5), **characterised in that** the control duct (5) in the form of a tubular profile (6; 60) with a cross-section constant over its whole length within the pump end of which a cylindrical section of the pump barrel (2) moves in the axial direction and rotationally.

2. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** an adjustment plate (7) is connected to the tubular profile (6; 60) at its pump barrel (2) end, surrounding the pump barrel (2) closely on the periphery in the form of a partial arc.

3. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** there are line contacts between the piston foot (4; 67) and the control duct (5).

4. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** there are point contacts between the piston foot (4; 67) and the control duct (5).

5. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** the control duct (5) has a grooved tubular profile (6).

6. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** the piston foot (67) has domed protrusions (61, 62, 63, 64, 65, 66) at the contact points.

7. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** the tubular profile (6; 60) and the adjustment plate (7) are welded together.

8. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** the tubular profile (6; 60) and the adjustment plate (7) are riveted together.

9. Adjusting device according to Claim 1, **characterised in that** the tubular profile (6; 60) has a sliding coating.

Revendications

1. Dispositif de réglage pour la commande du débit dans une pompe d'injection de combustible, le dispositif de réglage (1) comportant un cylindre de pompe (2), un piston de pompe (3) avec un bord de commande incliné et un manchon de réglage (5) qui entoure en permettant son libre déplacement dans la direction axiale un pied de piston (4 ; 67) du piston de pompe (3), le pied de piston (4 ; 67) étant guidé avec précision par le manchon de réglage (5) dans la direction de rotation, **caractérisé en ce que** le manchon de réglage (5) se présente sous la forme d'un profilé tubulaire (6 ; 60), de section constante sur toute sa longueur, et entoure avec son extrémité côté pompe une portion cylindrique du cylindre de pompe (2) avec possibilité de déplacement en translation et en rotation.

2. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une plaque formant levier de réglage (7) est liée au profilé tubulaire (6 ; 60) à l'extrémité de celui-ci tournée vers le cylindre de pompe (2), laquelle plaque entoure étroitement le cylindre de pompe (2), partiellement en arc de cercle, dans la direction périphérique.

3. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu des contacts linéaires entre le pied de piston (4 ; 67) et le manchon de réglage (5).

4. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu des contacts ponctuels entre le pied de piston (4 ; 67) et le manchon de réglage (5).

5. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le manchon de réglage (5) est un profilé tubulaire (6) mouluré.

6. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le pied de piston (67) comporte des renflements (61, 62, 63, 64, 65, 66) au niveau des points de contact.

7. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le profilé tubulaire (6 ; 60) et la plaque formant levier de réglage (7) sont soudés

l'un à l'autre.

8. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le profilé tubulaire (6 ; 60) et la plaque formant levier de réglage (7) sont rivés l'un à l'autre.

9. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le profilé tubulaire (6 ; 60) est pourvu d'un revêtement de glissement.

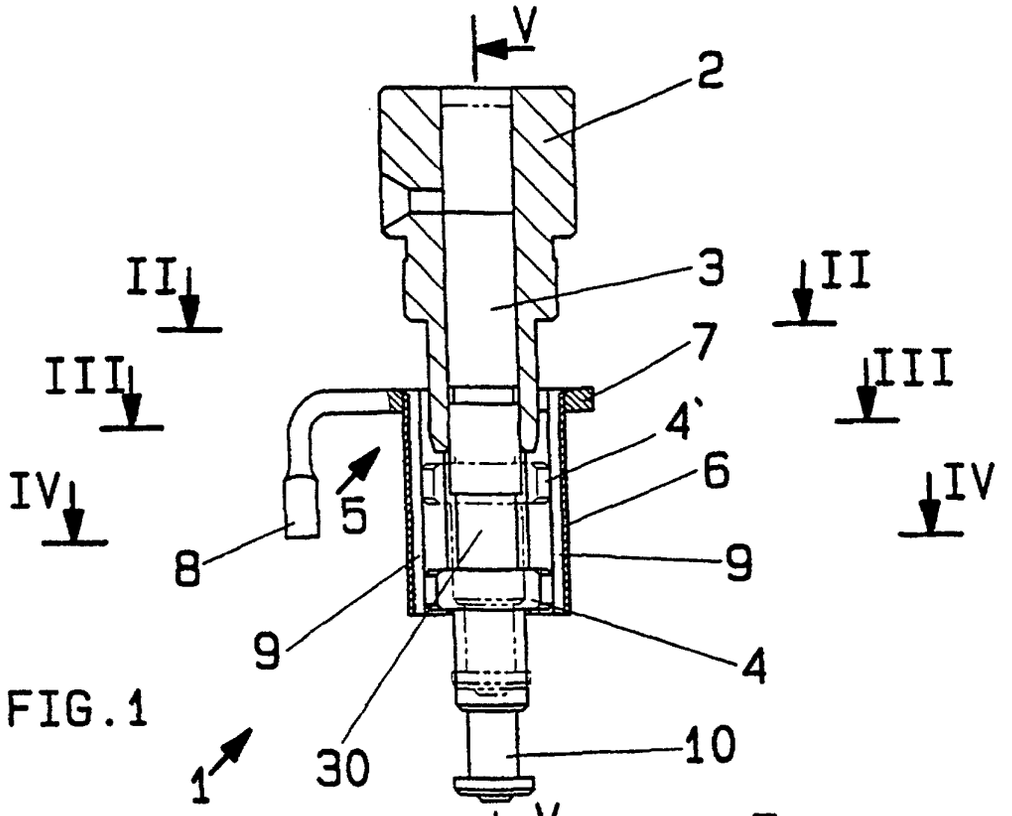

FIG.1

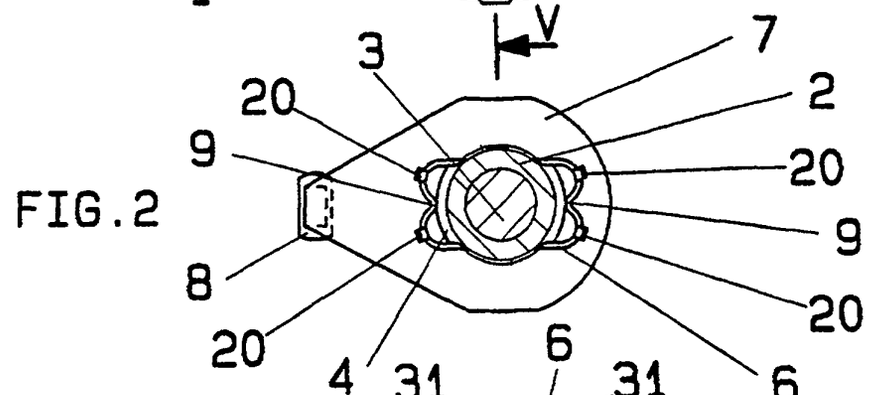

FIG.2

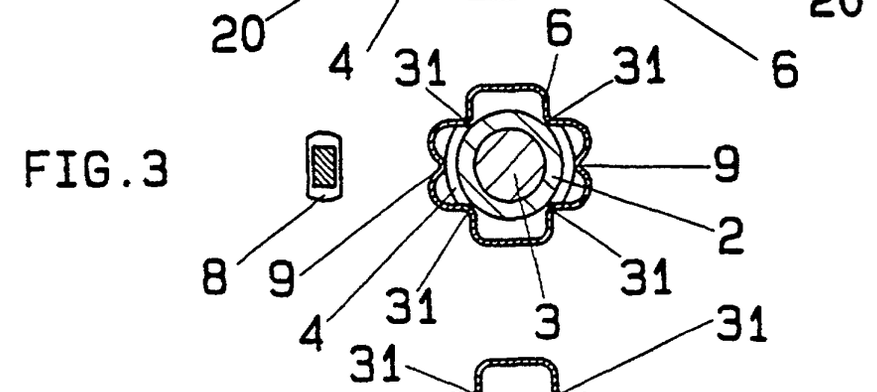

FIG.3

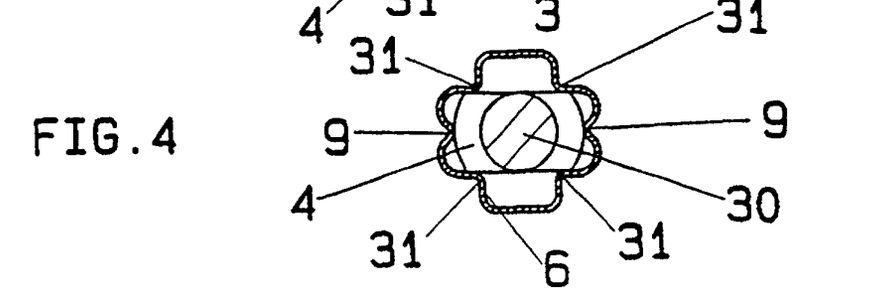

FIG.4

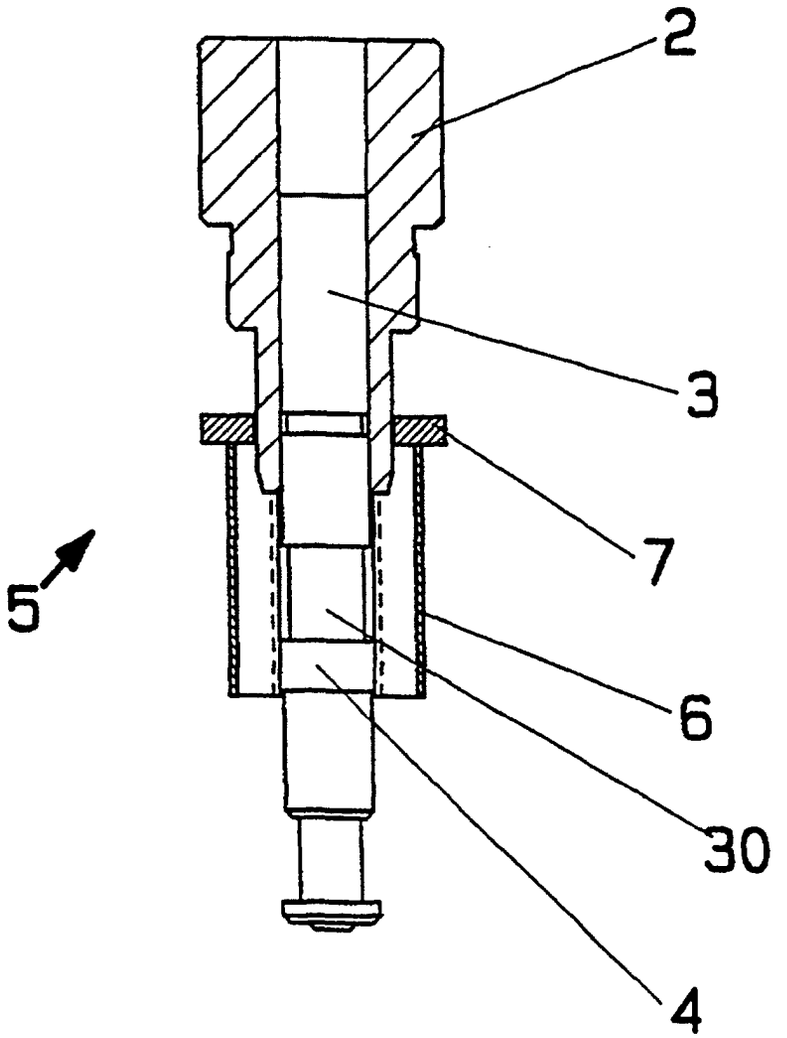

FIG.5

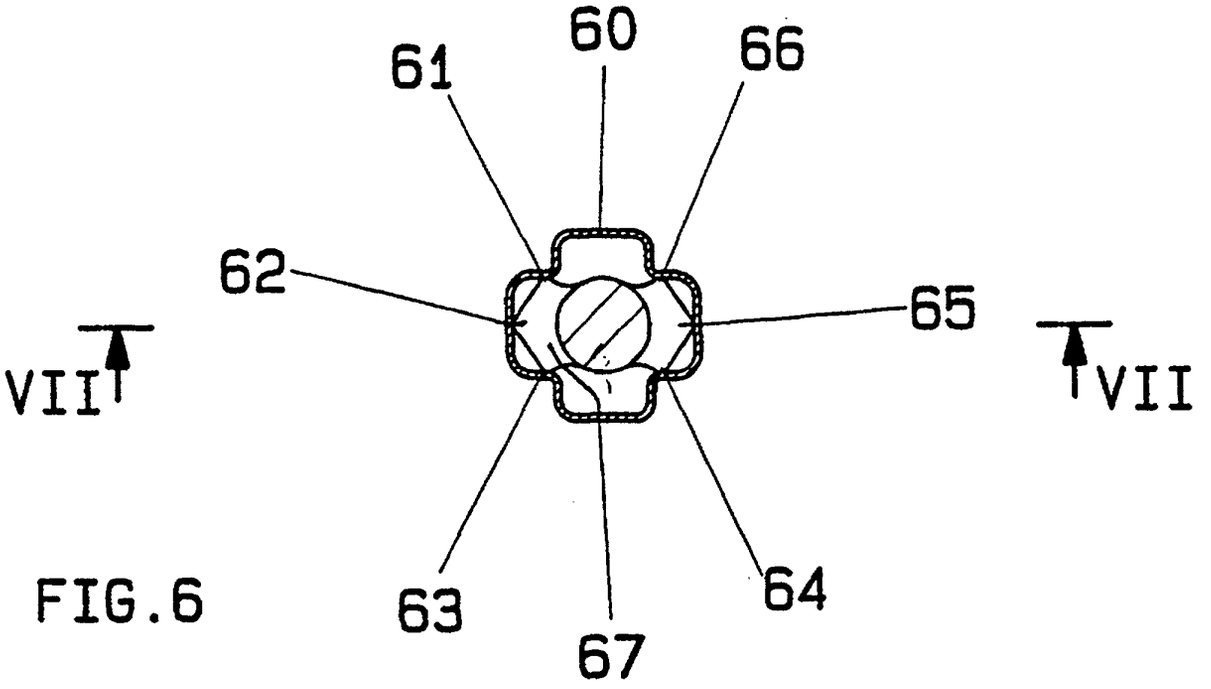

FIG.6

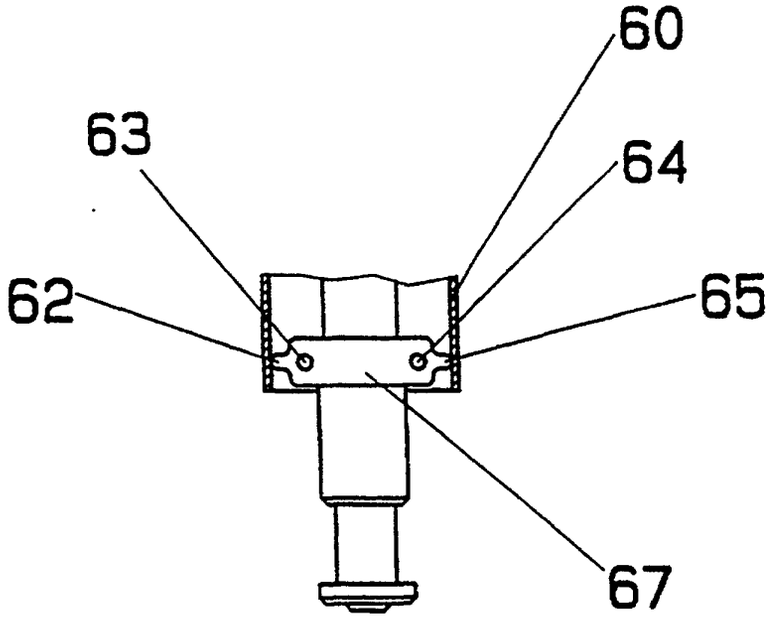

FIG.7

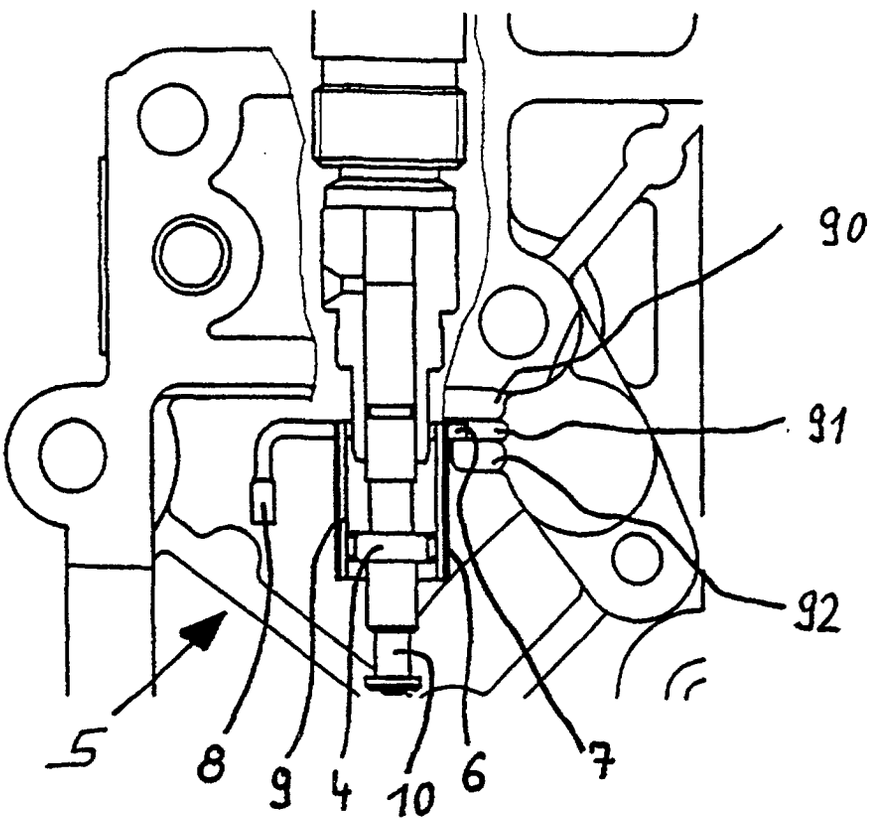

Fig. 8

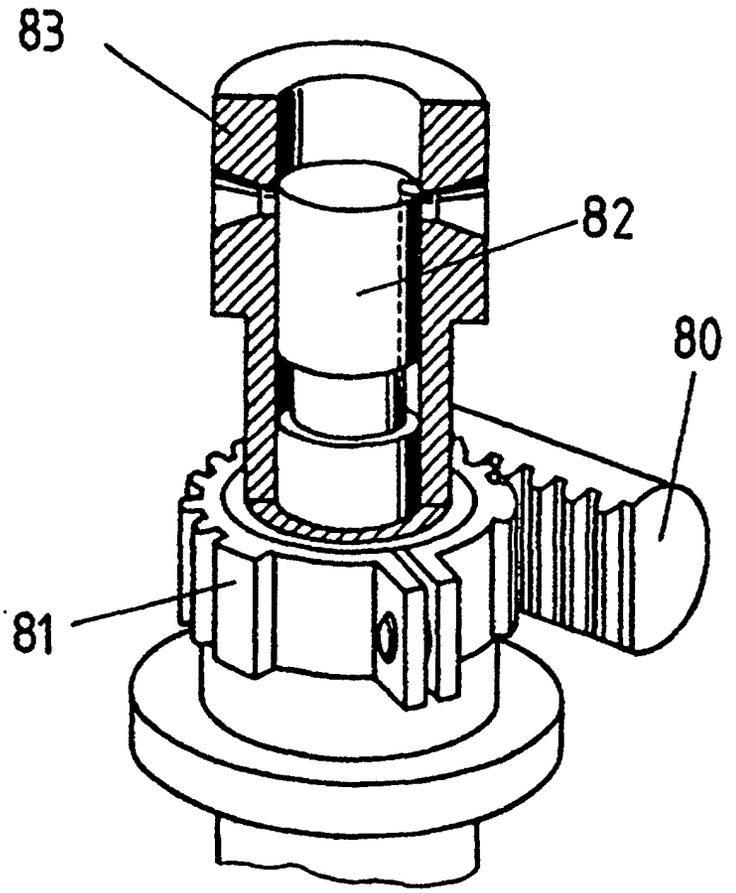

Fig. 9