

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②¹ Anmeldenummer: 88111303.9

⑤¹ Int. Cl.4: **F02M 51/06** , **F02M 61/16** ,
F02M 61/20

② Anmeldetag: 14.07.88

③ Priorität: 17.10.87 DE 3735288

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.89 Patentblatt 89/17

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

⑦1 Anmelder: **PIERBURG GMBH**
Leuschstrasse 1
D-4040 Neuss 1(DE)

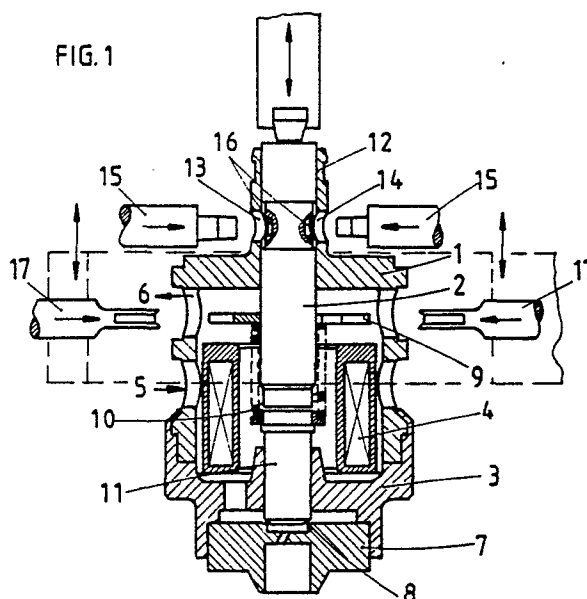
⑦2 Erfinder: **Schauer, Walter**
Buschhausen 26
D-4040 Neuss(DE)

54 Elektromagnetisches Einspritzventil für Brennkraftmaschinen.

57 Bekannte elektromagnetische Einspritzventile haben den Nachteil, daß nach Einstelloperationen des Ventilhubes und der Ventilschließfederkraft Probleme in der Dauerhaltbarkeit auftreten, wodurch die Ventile die gewünschten Einspritzmengen nicht mehr präzise zumessen bzw. auch nicht mehr dicht sind. Mit dem neuen Einspritzventil wird dieser Nachteil vermieden.

Das neue Einspritzventil zeichnet sich dadurch aus, daß nach einer groben Voreinstellung durch Verschieben eines Rundstabes (2) eine Feineinstellung des Ventilhubes durch eine Längenänderung des Rundstabes (2) durch Verformen desselben mit Hilfe von Prägestempeln (15) erreicht wird. Die Schließfederkrasteinstellung wird durch axiales Verschieben eines auf dem Rundstab (2) angeordneten Spannrings (9) durchgeführt.

Derartige Einspritzventile finden Anwendung bei Brennstoffeinspritzanlagen zur Brennstoffversorgung von Brennkraftmaschinen.



Elektromagnetisches Einspritzventil für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Einspritzventil für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 3.

Derartige Einspritzventile sind bekannt. Hierbei tritt das Problem auf, daß zur Durchflußmengenbestimmung die Notwendigkeit besteht, eine Abstimmung zwischen der den Ventilkörper belastenden Federkraft und der Magnetöffnungskraft herzustellen, so daß gewährleistet ist, daß das Ventil bei abgeschaltetem Erregerstrom sicher auf dem Ventilsitz aufliegt und diesen abdichtet und andererseits die in Öffnungsrichtung wirkende Magnetkraft hohe Schaltfrequenzen ermöglicht, ohne daß dies durch die Federkraft beeinträchtigt wird. Ferner ist es erforderlich, daß zum gleichen Zweck der Durchflußmengenbestimmung der Hub des Ventilkörpers genau justiert wird. Für die Justierung ist es bekannt, daß der den Ventilsitz tragende Düsenkopf aus Blech ausgebildet ist und in der Einstelloperation solange deformiert wird, bis das geforderte Maß des Hubes erreicht ist. Ferner ist es bekannt, daß innerhalb eines zentrisch im Ventil angeordneten Rohres ein Element axial verschoben wird, womit die Vorspannung der den Ventilschließkörper belastenden Feder eingestellt werden soll. Das genannte Element wird auf verschiedene Weise gesichert. Sofern das Rohr gleichzeitig der Magneten ist, an dessen freies Ende der Magnetanker anschlägt, so besteht die Gefahr, daß sich der Anker nach längerer Betriebszeit verkantet, wenn er sich durch asymmetrisches Aufschlagen etwas in das Rohr eingearbeitet hat. Das Ventil mißt dann nicht mehr präzise zu und ist auch nicht mehr dicht.

Aus der DE-OS 34 31 677 bereits bekannt, daß eine Anschlagbuchse durch Verquetschen von Material in Einstiche, die sich am Umfang der Ventilschließnadel befinden, mit dieser formschlüssig zu verbinden. Da jedoch das Material der Anschlagbuchse im Quetschbereich zu Rückfederung neigen kann, bestehen hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit dieser Verbindung Probleme.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Einspritzventil eingangs genannter Art derart auszubilden, daß die für die Funktion des Ventils maßgeblichen Einstellvorgänge von Federkraft und Hub einfach und präzise durchgeführt und dauerhaft gesichert werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 3 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind mit den Unteransprüchen genannt.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht insbesondere darin, daß durch eine durch Verformung gebildete Längenänderung zur Hubeinstellung mit nachfolgender Federkrafteinstellung über

einen Spannring sehr einfache Einstellmethoden höchster Genauigkeit bei geringen Kosten erreicht werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Einspritzventil, Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Spannring.

Ein Ventiloberteil 1 ist aus magnetisierbarem Weicheisen als Fließpreßteil oder dergleichen hergestellt und in Verbindung mit einem aus magnetisierbarem Werkstoff bestehenden Rundstab 2 mit der Funktion eines Justierstiftes und einem Ventilgehäuse 3. In dem zwischen Rundstab 2 und Ventilgehäuse 3 verbleibenden Ringraum ist eine elektrische Spule 4 eingesetzt, die über nicht dargestellte Zuleitungen erregbar ist. Der Brennstoff fließt von einer Zuleitung 5 um die Spule herum zum Brennstoffrücklauf 6 und kühlt auf diese Weise die Spule. Gleichzeitig steht der Brennstoff entsprechend seinem Förderdruck im Bereich eines am Ventilgehäuse 3 befestigten Ventilsitzkörpers 7 an einem Ventilsitz 8 an. Auf dem Rundstab 2 befindet sich ein Spannring 9 (in Fig. 2 dargestellt), der mit einer Feder 10 zusammenwirkt, die einen Ventilschließkörper 11 in Richtung des Ventilsitzes 8 belastet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel befindet sich der Hub des als Anker wirkenden Ventilschließkörpers 11 zwischen der Stirnfläche des Rundstabes 2 und der balligen Stirnfläche des Ventilschließkörpers 11, der als Rundstab, jedoch auch als Platte, Kugel oder Halbkugel ausgebildet sein kann.

Bevor zur Vervollständigung des Ventils die dazu benötigten Bauteile (in der Zeichnung nicht dargestellt) montiert werden, erfolgen nachstehend beschriebene Einstellvorgänge.

Das vormontierte Einspritzventil wird in seinem Ventilhub in mehreren Schritten justiert:

a) Grobeinstellung

Der zentrisch angeordnete Rundstab 2 (Justierstift) wird bei erregter Spule (angezogenes Ventilschließglied 11) durch ein Werkzeug um einen festgelegten Sollwert, z.B. ca. 0,03 - 0,08 mm, axial in Richtung Ventilsitz 8 verschoben und in dieser Stellung mit dem Hals 12 des Ventiloberteils 1 durch z.B. Laserschweißung verbunden. Die Grobeinstellung kann auch, bei entsprechender Auslegung der betroffenen Teile, durch Pressen erreicht werden, wodurch das Laserschweißen entfällt.

Ebenso ist es denkbar als Führungsgröße der axialen Verschiebung einen Durchflußwert vorzugeben.

b) Feineinstellung

Durch zwei sich im Hals 12 des Ventiloberteils 1 gegenüberliegende Bohrungen 13,14 erfolgt mit Hilfe einer Prägevorrückung 15 durch radiale Kräfteinwirkung auf den Rundstab 2 eine Längenänderung desselben. Der Prägevorgang wird in Abhängigkeit des Durchflusses eines unter Betriebsdruck stehenden Prüfmediums (Luft, Kraftstoff oder anderes Medium) und unter Berücksichtigung der Rückfederung des verformten Materials durchgeführt. Dabei ist es wichtig, daß die Prägung mit einer konstanten Geschwindigkeit ausgeführt wird und nach Erreichen des Sollwertes die Prägestempel sofort aus den Prägemarken 16 gezogen werden, um ein weiteres Fließen des Materials und damit eine weitere ungewünschte Längenänderung zu vermeiden.

Vorteilhafterweise sind die Prägestempel abhängig vom zu verformenden Material und dessen Profil und Durchmesser zylindrisch in einem bestimmten Durchmesser und mit einer geringen Aushebeschräge ausgebildet, um einmal eine gewünschte konstante, fein dosierte Längenänderung in diesem Fall im Verhältnis von ca. 10 : 1, zu erreichen, zum anderen, um ein Klemmen beim Zurückziehen der Prägestempel aus dem verformten Material zu vermeiden. Mit diesem Hubeinstellverfahren ist eine Einstellgenauigkeit von ≥ 0.001 mm erreichbar.

Anschließend an die unter angelegter Spannung bei stets geöffnetem Einspritzventil durchgeführte Hubeinstellung erfolgt die Einstellung der Federkraft der Feder 10 bei dynamischem Betrieb des Ventils, d.h. dieses wird mit einer festgelegten Frequenz und Öffnungsdauer getaktet, wobei Brennstoff unter Betriebsdruck anliegt. Dabei wird der auf dem Rundstab 2 angeordnete Spannring 9 mittels eines Werkzeugs 17 axial verschoben. Das Werkzeug 17 ist mit zwei Stempeln ausgerüstet, die durch zwei sich in dem Ventiloberteil 1 befindliche, gegenüberliegende Rücklaufbohrungen 6 in Ausnehmungen 18,19 des Spannringes 9 eingreifen, wobei der eine Stempel zuerst den Spannring 9 auseinanderdrückt und somit die Klemmverbindung löst. Beide Stempel heben oder senken den gelösten Spannring 9, wodurch die Feder 10 mehr oder weniger gespannt wird. Die Position, in der der festgelegte Brennstoffdurchsatz gemessen wird, wird durch Spannen des Spannringes 9 auf den Rundstab 2, unterstützt durch beide Arme der Vorrichtung 17, fixiert. Dabei fährt der eine Arm der Vorrichtung 17 soweit aus der Ausnehmung 18 des Spannringes 9 heraus, bis die Klemmverbindung

zwischen Spannring 9 und Rundstab 2 wieder hergestellt ist.

Für sämtliche Einstellvorgänge wird nur eine Vorrichtung benötigt, wobei darauf zu achten ist, daß das Einspritzventil dabei schwimmend aufgehängt ist, um die beim Prägevorgang auftretenden Querkräfte nicht auf das Ventilgehäuse zu übertragen.

Weiter von Vorteil ist, daß bei Alterung die Veränderung des Hubes durch Zurückfedern des quer zur Längsrichtung verformten Materials maximal nur im Verhältnis ca. 1 : 10 auftreten kann. Eine damit verbundene Durchsatzänderung bleibt innerhalb enger Toleranzen.

Ansprüche

1.) Elektromagnetisches Einspritzventil für Brennkraftmaschinen, dessen Brennstoffaustritt von einem durch eine Feder auf einen Ventilsitz belasteten Ventilschließkörper kontrolliert wird, der unter der Kraftwirkung eines erregten, mittels einer elektrischen Spule und Eisenkreis in einem eisenfreien Spalt erzeugten Magnetfeldes als Anker wirkt und vom Ventilsitz abhebt, wobei der in die Spule hineinragende Eisenkern als Rundstab ausgeführt und mit einem Abschnitt fest, aber in Längsrichtung justierbar, im Ventilgehäuse eingespannt ist und einen Anschlag für den Ventilschließkörper bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht eingespannte Abschnitt des Rundstabes (2) quer zur Längsrichtung wenigstens zwei zur Rundstabmitte gerichtete Prägemarken (16) aufweist, die eine bleibende Längsverformung zur Feineinstellung des Ventilhubes bewirken.

2.) Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventiloberteil (1) im Bereich der Prägemarken (16) Öffnungen (13,14) zum Einführen von Prägewerkzeugen aufweist.

3.) Einspritzventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht eingespannte Abschnitt des Rundstabes (2) einen in Längsrichtung des Rundstabes verstellbaren Spannring (9) aufweist, an dem sich die den Ventilschließkörper (11) belastende Feder (10) abstützt, wobei der Spannring (9) durch Ventilgehäuseöffnungen (6) einfahrbare Werkzeuge entspannbar und verstellbar ist.

4.) Einspritzventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht eingespannte Abschnitt des Rundstabes (2) quer zur Längsrichtung wenigstens zwei zur Rundstabmitte gerichtete Prägemarken (16) aufweist, die eine bleibende Längsverformung zur Feineinstellung des Ventilhubes bewirken.

FIG. 1

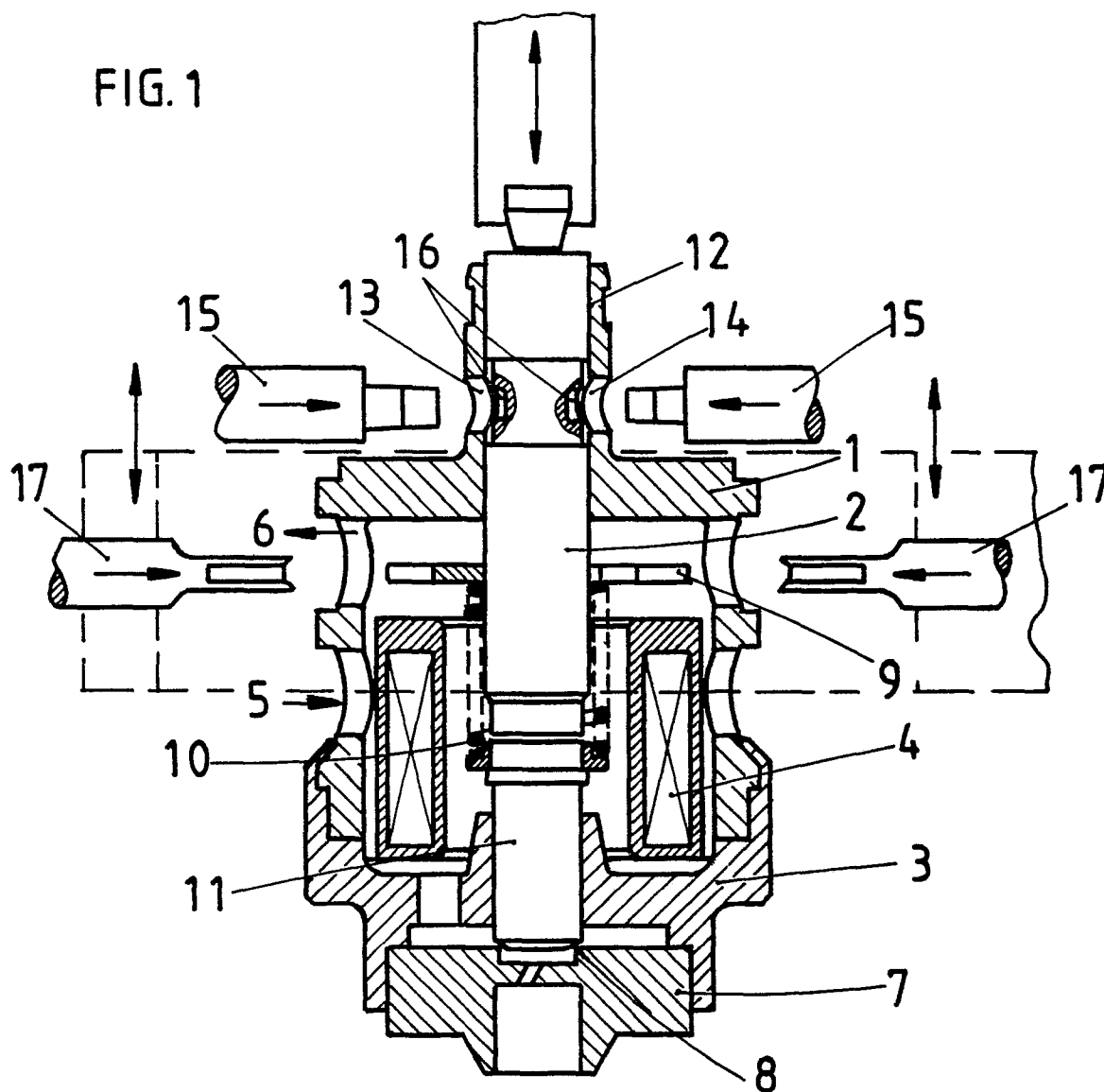
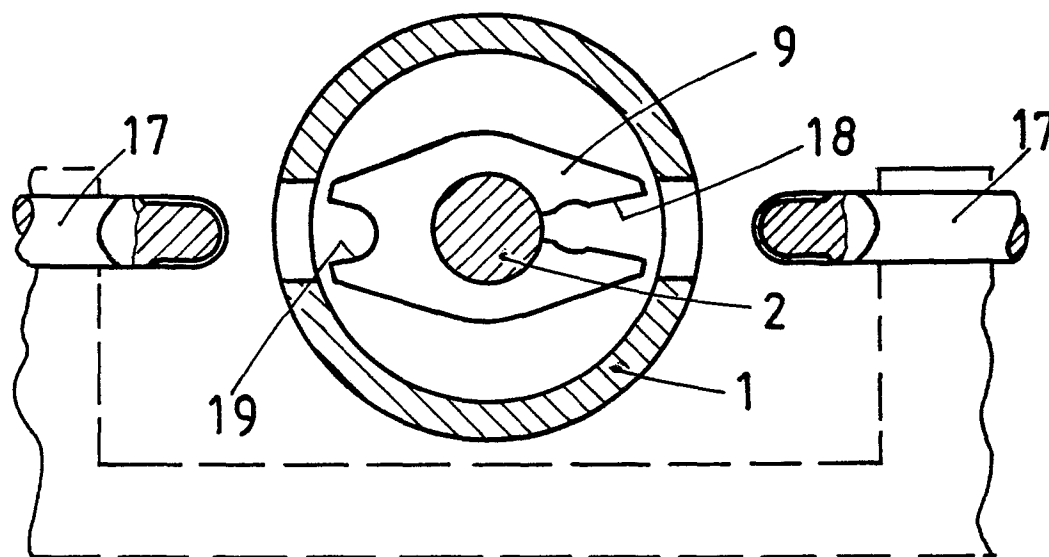


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 1303

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
P,A	GB-A-2 192 427 (PIERBURG) * Seite 1, Zeile 101 - Seite 2, Zeile 28; Figur * ----	1,3	F 02 M 51/06 F 02 M 61/16 F 02 M 61/20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 92 (M-208)[1237], 16. April 1983; & JP-A-58 15 758 (AISAN KOGYO K.K.) 29-01-1983 ----	1	
A	US-A-3 731 881 (DIXON) ----		
A	US-A-4 384 681 (CLAXTON) ----		
A	GB-A-2 080 627 (GMC) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-01-1989	Prüfer HAKHVERDI M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	