

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81102371.2

51 Int. Cl.³: **F 02 M 51/00**

22 Anmeldetag: 28.03.81

30 Priorität: 28.06.80 DE 3024424

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.01.82 Patentblatt 82/1

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

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

72 Erfinder: **Kopsé, Odon, Dipl.-Ing.**
Leharstrasse 14
D-7000 Stuttgart 1(DE)

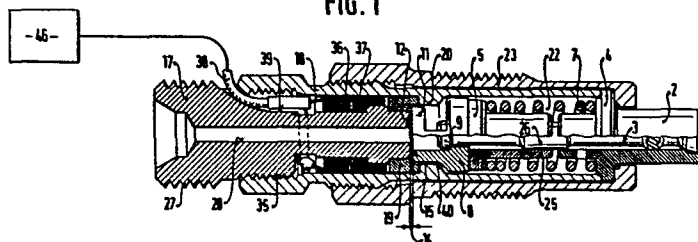
72 Erfinder: **Hofmann, Karl**
Amselweg 22
D-7148 Remseck 1(DE)

72 Erfinder: **Kaczynski, Bernhard, Dipl.-Ing.**
Krautlandweg 3
D-7050 Waiblingen(DE)

54 **Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen.**

57 Es wird ein Kraftstoffeinspritzventil vorgeschlagen, bei der ein eine Induktionsspule (37) tragendes Einsatzstück (17, 43) aus magnetisch leitendem Material vorgesehen ist und bei Strombeaufschlagung der Induktionsspule einen magnetischen Kreis über einen Ventilträger (18) zum Federtellerhalterring (8) der Ventalnadel und zurück zum Einsatzstück gebildet, wobei zwischen Halterring (8) und der Stirnseite des Einsatzstücks ein durch die Axialbewegung der Ventalnadel (3) veränderbarer Spalt (14) gebildet wird. Die durch die Veränderung der Spaltbreite bewirkte Änderung des Magnetflusses erzeugt eine entsprechende Induktionsspannung, die in einer Auswerteschaltung ausgewertet werden kann.

FIG. 1



R. 6379

Bö/Jä 13.6.1980

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Kraftstoffeinspritzventil für BrennkraftmaschinenStand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Der Spritzbeginn einer Kraftstoffeinspritzanlage wird genau nur an dem Kraftstoffeinspritzventil selbst gemessen. Aus diesem Grunde werden erhebliche Aufwendungen gemacht, um Geber zu entwickeln, die sich unmittelbar an dem Kraftstoffeinspritzventil befinden. Aufgrund der schlanken Bauweise und der geringen Hübe der beweglichen Teile in dem Ventil ist es sehr viel schwieriger, an dem Kraftstoffeinspritzventil selbst als beispielsweise an der Einspritzpumpe den Spritzbeginn zu messen. Bei einem bekannten, gemäß der Gattung des Hauptanspruchs ausgestatteten Einspritzventil ist eine Induktionsspule in einem vom Kraftstoff gefüllten Innenraum des Kraftstoffeinspritzventils getrennten Raum angeordnet, wobei die Ventilnadel eine mit einem Permanentmagneten versehene Verlängerung aufweist, die durch eine Buchse aus dem kraftstoffgefüllten Innenraum in den Kernbereich der Induktionsspule geführt wird. Ein

Hauptproblem ist dabei die Abdichtung und die Baugröße des Kraftstoffeinspritzventils.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es sich ohne Änderung der äußeren Form und der Abmessungen serienmäßiger Kraftstoffeinspritzventile verwirklichen lasse.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Kraftstoffeinspritzventils möglich.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der Beschreibung näher beschrieben. Es zeigen Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand eines Schnittes eines sich nach außen unter Kraftstoffdruckeinwirkung öffnenden Kraftstoffeinspritzventils und Fig. 2 eine demgegenüber abgewandelte Ausführungsform.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist ein Kraftstoffeinspritzventil im Längsschnitt dargestellt mit einem Ventilkörper 2, dem eine nach außen öffnende Ventilnadel 3 zugeordnet ist. Zwischen einem flanschartig ausgestalteten Teil 4 des Ventilkörpers und einem Federteller in Form einer Anschlag-

...

hülse 5 ist eine Druckfeder 7 eingespannt, durch die die Ventilnadel in Schließstellung gehalten wird. Dazu ist die Anschlaghülse 5 über einen Haltering 8 mit dem kopfartig ausgebildeten Ende 9 der Ventilnadel gekoppelt. Der Ventilnadelkopf 9 wird dabei durch eine nicht weiter dargestellte Einführbohrung durch den Haltering durchgeführt und nach der Durchführung in eine Einraststellung gebracht. Der Haltering 8 ragt über den Ventilnadelkopf 9 hinaus und bildet dort einen Ring 11, dessen Stirnfläche 12 senkrecht zur Achse der Ventilnadel 3 liegt und einen parallelen Spalt 14 mit der Stirnseite 15 eines sich anschließenden Anschlußstutzens 17 bildet. Dieses ist in einen hülsenförmigen Ventilträger 18 eingeschraubt und liegt am äußeren Rand der Stirnseite 15 über einen Distanzring 19 dicht an einer Schulter 20 an der Innenseite des Ventilträgers an, so daß zwischen Flanschteil 4 und Stirnseite 15 ein kraftstoffgefüllter Innenraum 22 dicht eingeschlossen wird. Der Ventilkörper 2 wird dabei über den Flanschteil 4 mittels einer Überwurfmutter 23 dicht auf die Stirnseite des Ventilträgers 18 gepreßt.

Damit die Rechtwinkeligkeit der Lage des Halterings bzw. der Stirnfläche zur Achse der Ventilnadel gewährleistet ist, weist die Anschlaghülse 5 ein Führungsteil 25 auf, das ein Paßstück 26 der Ventilnadel umfaßt.

Der Anschlußstutzen weist in üblicher Ausgestaltung ein Anschlußgewinde 27 zum Anschluß einer Hochdruckrohrleitung und eine Zulaufbohrung 28 auf, die an der Stirnseite 15 des Anschlußstutzens in den Innenraum 22 mündet. Der gesamte Anschlußstutzen 17 ist aus magnetisierbarem Material wie Weicheisen hergestellt und ist über ein Einschraubgewinde 35 mit dem Ventilträger 18 verbunden.

...

Im Bereich zwischen Einschraubgewinde 35 und Distanzring 19, der aus magnetisch nicht leitendem Material gefertigt ist, ist in einer Ausnehmung 36 am Umfang des Anschlußstutzens 17 eine Induktionsspule 37 angeordnet, deren Anschlußdrähte 38 durch eine im Bereich des Einschraubgewindes 35 im Anschlußstutzen vorgesehene Nut 39 nach außen geführt wird.

Durch die beschriebene Ausgestaltung des Kraftstoffeinspritzventils wird bei Erregung der Induktionsspule durch einen konstanten Strom von einer für sich bekannten Konstantstromquelle einer Auswerteeinrichtung 46, die hier nicht weiter dargestellt werden braucht, ein magnetischer Fluß erzeugt. Dieser führt unter Bildung eines magnetischen Kreises vom Anschlußstutzen über den Ventilträger 18 und von diesem geleitet die Induktionsspule 37 außen umfaßend weiter über den Ventilkörper, die Ventalnadel 3, den Haltering 8 und den Spalt 14 wieder zurück zum Anschlußstutzen 17. Sehr wesentlich ist weiterhin, daß der Magnetfluß auch mit kürzerer Verbindung über den zwischen dem Haltering und dem diesen radial umgebenden Ventilträger gebildeten engen Spalt 40 zum Haltering 8 gelangt.

Wird ausgehend von der Schließstellung der Ventalnadel dem Innenraum 22 unter Druck Kraftstoff zugeführt, so daß sich die Ventalnadel 3 axial verschiebt und Kraftstoff am Ventilkörper austreten kann, so vergrößert sich der Spalt 14, so daß der Widerstand im magnetischen Kreis vergrößert und eine Magnetflußänderung erzeugt wird. Diese bewirkt eine entsprechende Induktionsspannung in der Induktionsspule 37, die über die Anschlußdrähte mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist. Der hier vorgesehene Haltering bietet die Möglichkeit, eine relativ

große, vom magnetischen Fluß durchdrungene Fläche zu verwirklichen.

Bei dieser Ausgestaltung des Kraftstoffeinspritzventils können in einfacher Weise die äußeren Abmessungen von serienmäßigen Kraftstoff-Einspritzventilen ohne Nadelhubgeber bzw. Spritzbeginngeber beibehalten werden. Die Ausgestaltung ermöglicht die Ausbildung eines definiert verlaufenden magnetischen Kreises. Im Bereich des variablen Spaltes 14, dessen Breite die Stellung der Ventilonadel kennzeichnet, ist der Magnetfluß durch den Distanzring 19, der gleichzeitig als Dichtring dient, radial vom Haltering 8 abgeschirmt, so daß die Änderung des Magnetflusses im wesentlichen ausschließlich durch die Ventilonadelbewegung bzw. den Haltering 8 erfolgt.

Das zweite Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist im wesentlichen gleich aufgebaut wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Abweichend davon ist hier das Anschlußstück 17 und der Ventilträger 18 gemäß Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in einem Stück vereint, als Ventilträger 18', so daß das Einschraubgewinde 35 bei Fig. 1 entfällt. Dieser Ventilträger 18' ist ganz aus magnetisch leitendem Material, z. B. Weicheisen, hergestellt und ist in gleicher Weise hülsenförmig ausgestaltet, wobei das eine Ende auf den Flanschteil 4 des Ventilkörpers auf sitzt, der mit dem Flanschteil 4 mit Hilfe einer mit dem Ventilträger 18' verschraubten Überwurfmutter 33 gehalten wird. Im Innern des Ventilträgers wird somit in gleicher Weise wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 der Innenraum 22 gebildet, in den die Ventilonadel 3 mit dem Haltering 8 hineinragt. Anschlußseitig weist der Ventilträger 18' eine Längsbohrung 42 auf, in die

...

ein etwa stabförmiger Einsatz 43 aus ebenfalls magnetisch leitendem Material eingesetzt ist. Das dem Innenraum 22 zugewandte Ende des Einsatzzeils ist radial von einem Distanzring 19' umgeben, der abgestuft auch den Ring 11 des Halterings 8 radial berührungslos umschließt und aus magnetisch nicht leitendem Material besteht. In analoger Weise zum Anschlußstutzen 17 schließt der Einsatz 43 zusammen mit dem Distanzring 19' den Innenraum 22 an dem dem Ventilkörper 2 gegenüberliegenden Ende stirnseitig ab, wobei die Stirnfläche 15' unter Bildung eines Spalts 14 senkrecht zur Achse der Ventilenadel bzw. parallel zur Stirnfläche 12 des Halterings 8 liegt. Am anschlußseitigen Ende und am innenraumseitigen Ende des Einsatzes 43 ist der Einsatz 43 jeweils mit dem Ventilträger 18' dicht verbunden, wobei die dichte Verbindung z. B. durch Elektronenstrahlschweißung hergestellt werden kann. Am innenraumseitigen Ende des Einsatzes erfolgt der dichte Verschluß des Innenraums, z. B. durch Verschweißen des Distanzrings 19' mit dem Einsatz einerseits und dem Ventilträger 18' andererseits. Zwischen den Schweißstellen am Einsatz 43 ist am Außenumfang des Einsatzzeils 43 wiederum die Induktionsspule 37 angeordnet, wobei die Anschlußdrähte 38 der Induktionsspule über einen im Ventilträger 18' vorgesehenen Durchbruch 45 nach außen geführt werden. Im Innern des Einsatzstücks verläuft die Zulaufbohrung 28. Das beschriebene Kraftstoffeinspritzventil hat im wesentlichen gleiche Eigenschaften wie das im vorstehenden Beispiel beschriebene Ventil. Vorteilhafterweise entfallen hier das Einschraubgewinde und die Einpassung eines Distanzringes 19 sowie die Abdichtung des Innenraumes 22 an dieser Stelle. Das Kraftstoffventil ist insgesamt leichter zu fertigen und zusammenzubauen, wobei die Abdichtprobleme z. B. durch Elektronenschweißen beherrschbar sind.

R. 6379
13.6.1980 BÖ/Jä

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einer entgegen der Kraft einer Schließfeder unter Einwirkung des Kraftstoffdruckes öffnenden Ventilschleppnadel und mit wenigstens einer ortsfest und an eine Auswerterschaltung anschließbaren Induktionsspule, in deren Kernbereich wenigstens ein Magnetfluß wirksam ist, wobei der Magnetfluß durch die Induktionsspule in Abhängigkeit von der Stellung der Ventilschleppnadel änderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktionsspule (37) auf einem mit dem Ventilträger (18, 18') verbundenen Trägerkörper (17, 43) aus magnetisierbarem Material wie Weicheisen angeordnet ist und mit einem Erregerstrom zur Erzeugung eines Magnetflusses versorgbar ist, dessen magnetischer Kreis über den Trägerkörper, den Ventilträger (18) des Kraftstoffeinspritzventils und einem durch den Hub der Ventilschleppnadel (3) änderbaren Spalt (14) zum Trägerkörper

...

hin schließbar ist, wobei zur magnetischen Trennung zwischen Ventilträger und spaltseitigem Ende des Trägerkörpers ein diesen radial umgebender Trennkörper (19) aus magnetisch nicht leitendem Material vorgesehen ist.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (17, 43) wenigstens zum Teil den Innenraum (22) des Kraftstoffeinspritzventils stirnseitig verschließt und die Kraftstoffzulaufbohrung (28) enthält und die Grenzfläche (15) des Trägerkörpers zum Innenraum senkrecht zur Hubrichtung der Ventilnadel (3) liegt und daß die Ventilnadel mit einem Teil (8) verbunden ist, dessen eine Stirnseite (12) mit der Grenzfläche (15) des Trägerkörpers einen parallelen Spalt (14) bildet.

3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper als Einsatz (43) auf der Kraftstoffanschlußseite des Ventilträgers (18) vorgesehen ist.

4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper als in den Ventilträger (18) einschraubbarer Anschraubstutzen (17) ausgebildet ist.

FIG. 1

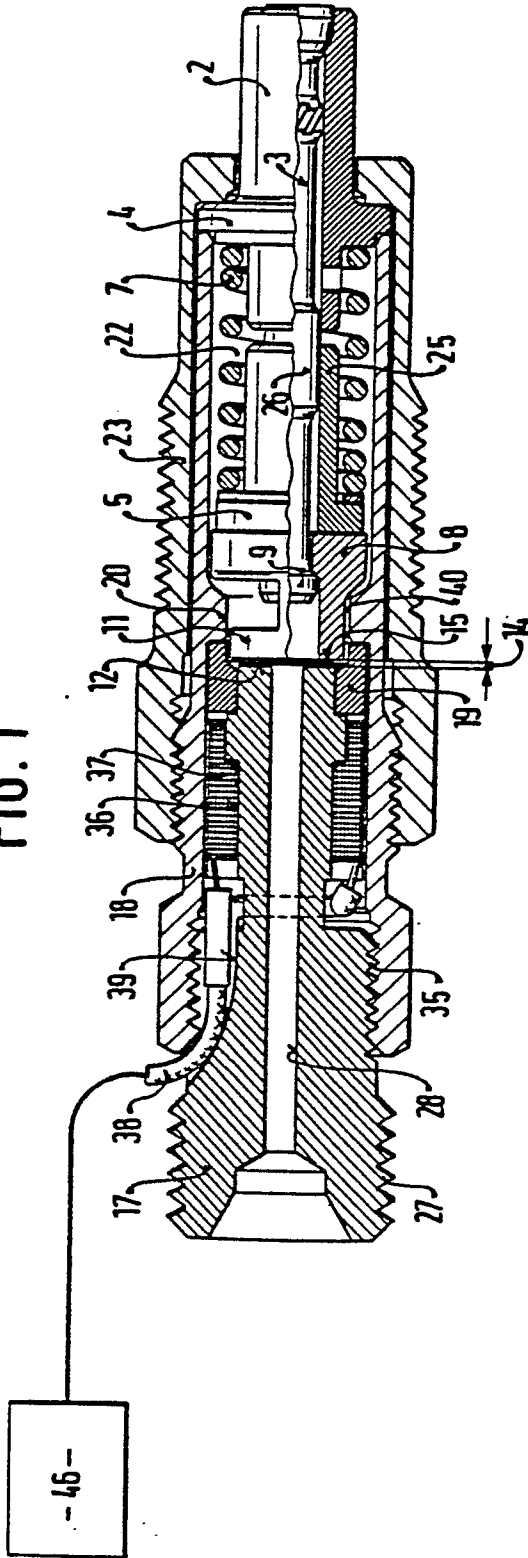


FIG. 2

