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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 300 198**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88109606.9**

(51) Int. Cl.4: **F02M 65/00 , F02M 61/16**

(22) Anmeldetag: **16.06.88**

(30) Priorität: **24.07.87 DE 3724545**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.89 Patentblatt 89/04

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

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

(72) Erfinder: **Hoffmann, Karl, Ing.-Grad.**
Amselweg 22
D-7148 Remseck 1(DE)

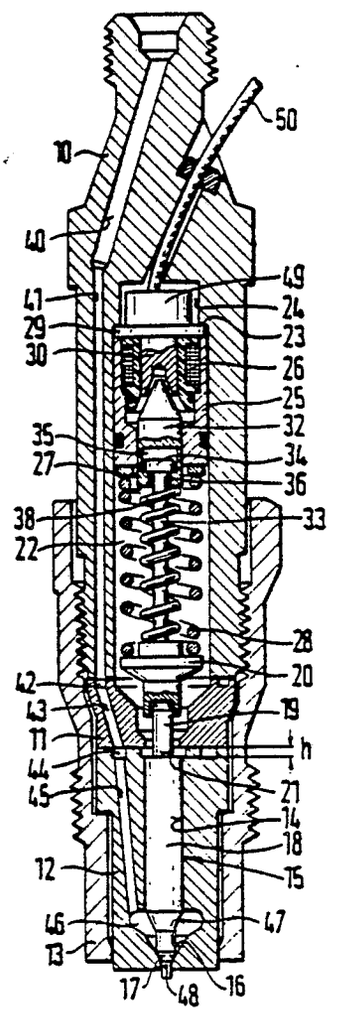
(54) Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen.

(57) In die Einspritzdüse ist zur Erfassung des Einspritzbeginns und/oder der Einspritzdauer eine Induktionsspule (26) mit einem zentralen Magnetkern (30) eingebaut, die mit einem mit der Ventilnadel (15) gekoppelten Anker (32) zusammenarbeitet. Für eine gute Signalbildung ist es durch federnd nachgiebige Lagerung des Magnetkerns (30) bekannt, den Anfangsluftspalt möglichst klein zu halten und einen Restluftspalt ganz zu vermeiden. Das Federelement (38) benötigt jedoch Einbauraum in Achsrichtung der Einspritzdüse bzw. erschwert die Anordnung von elektrischen Anschlußmitteln der Induktionsspule.

Um Baulänge zu sparen bzw. Einbauraum für elektrische Anschlußmittel zu gewinnen, ist das elastisch verformbare Federelement (38) zwischen Ventilnadel (15) und Anker (32) angeordnet.

Der Vorschlag ist anwendbar bei Fahrzeugen oder Prüfständen mit einer den Beginn und/oder Dauer der einzelnen Einspritzvorgänge erfassenden Auswerteschaltung.

FIG.1



EP 0 300 198 A1

Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Einspritzdüsen dieser Gattung haben den Vorteil, daß durch das Fehlen eines Restluftspaltes ein deutlicher ausgeprägtes Signal erzielbar ist als bei jenen Ausführungen, bei denen wegen Fehlens eines elastischen Federelementes ein durch Fertigungstoleranzen bedingter Restluftspalt in Kauf genommen werden muß. Besonders vorteilhaft ist es, daß bereits der Anfangsluftspalt sehr klein gehalten werden kann, so daß der Anker schon dann an den Magnetkern anschlägt, wenn die Ventilnadel beispielsweise erst ein Viertel oder ein Achtel ihres gesamten Öffnungshubes zurückgelegt hat. Dadurch ist sichergestellt, daß die auf kürzeste Zeit zusammengedrängte Signalgabe tatsächlich am Anfang des Öffnungshubes und am Ende des Schließhubes der Ventilnadel erfolgt.

Bei einer bekannten Einspritzdüse der eingangs genannten Gattung (DE-A1 31 37 761) wirkt das in Düsenachsrichtung elastisch zusammendrückbare Federelement auf den verschiebbar gelagerten Magnetkern ein und ist in einer Kammer des Düsenhalters untergebracht, welche zwischen der Induktionsspule und dem anschlußseitigen Stirnende des Düsenhalters angeordnet ist. Bei dieser Ausführung wird der eingangs geschilderte Vorteil einer verbesserten Signalgabe durch einen erhöhten Platzbedarf in Achsrichtung der Einspritzdüse erkauft, was insbesondere dann von Bedeutung ist, wenn die elektrischen Anschlußkontakte der Induktionsspule ebenfalls axial angeordnet und die dahin führenden Signalleitungen annähernd in gleicher Richtung aus dem Düsenhalter herausgeführt sein sollen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß für das elastisch zusammendrückbare Federelement ein zwischen der Induktionsspule und dem anschlußseitigen Stirnende des Düsenhalters liegender Raum nicht benötigt wird, so daß der Düsenhalter entweder in Achsrichtung kürzer bemessen oder der nicht benötigte Raum für die Unterbringung der Anschlußelemente der Induktionsspule genutzt werden kann. Durch den Wegfall einer starren Verbindung zwischen der Ventilnadel bzw. einem Druckstück und dem Anker ist ferner erreicht, daß das Führungsspiel des Ankers in einem Rückschlußteil des magnetischen Kreises der Induktionsspule kleiner als bisher bemessen werden kann, was sich ebenfalls positiv auf die Signalbildung auswirkt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Anordnung nach dem Hauptanspruch möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel und Figur 2 vergrößert eine Variante der Einspritzdüse nach Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Einspritzdüse nach dem Ausführungsbeispiel hat einen Düsenhalter 10, gegen den eine Zwischenplatte 11 und ein Düsenkörper 12 durch eine Überwurfmutter 13 gespannt sind. Im Düsenkörper 12 sind eine Führungsbohrung 14 zur Aufnahme einer Ventilnadel 15 und ein Ventilsitz 16 gebildet, der mit einem Dichtkegel 17 an der Ventilnadel 15 zusammenwirkt. An den Dichtkegel 17 schließt sich ein im Durchmesser größerer, in der Führungsbohrung 14 gleitender Nadelschaft 18 und ein Druckzapfen 19 an. Auf dem Druckzapfen 19 sitzt ein Druckstück 20 auf, welches mit einem nach unten weisenden Ringkragen den Druckzapfen 19 mit dem erforderlichen Bewegungsspiel umgreift. Die zwischen Nadelschaft 18 und Druckzapfen 19 an der Ventilnadel 15 gebildete Ringschulter 21 ist bei auf dem Ventilsitz 16 aufsitzender Ventilnadel 15 um das Maß h von der Zwischenplatte 11 entfernt, welches dem von der Zwischenplatte 11 begrenzten Gesamthub der Ventilnadel 15 entspricht.

Im Düsenhalter 10 sind ein stirnseitig offener Federraum 22 mit einer Schulter 23 und eine im Durchmesser kleinere Sackbohrung 24 ausgespart. In den Federraum 22 sind eine mit einem magnetisch leitenden Gehäuse 25 versehene Induktionsspule 26, eine Platte 27 und eine Schließfeder 28 für die Ventilnadel 15 eingesetzt. Die Schließfeder 28 greift am Druckstück 20 an und stützt sich über die Platte 27, das Gehäuse 25 und einen Ringflansch 29 eines die Induktionsspule 26 durchsetzenden Magnetkerns 30 an der Schulter 23 des

Düsenhalters 10 ab. Dadurch wird gleichzeitig die Induktionsspule 26 schüttelsicher an der Schulter 23 festgehalten und die Platte 27 an den offenen Stirnrand des Gehäuses 25 angedrückt.

Das Gehäuse 25 und der Magnetkern 30 samt Ringflansch 29 bestehen aus Weicheisen und bilden Abschnitte eines magnetischen Kreises, welcher auch über einen ebenfalls aus Weicheisen bestehenden Anker 32 und einen zwischen diesem und dem Magnetkern 30 in Schließstellung der Ventilnadel 15 gebildeten Luftspalt führt. Der Anker 32 ist im Gehäuse 25 exakt verschiebbar geführt und mit der Ventilnadel 15 über einen Mitnehmerbolzen 33 gekoppelt, der fest mit dem Druckstück 20 verbunden ist. Mit seinem oberen Stirnende taucht der dort mit einem Ringbund 34 versehene Mitnehmerbolzen 33 in eine Kammer 35 des Ankers 32 ein, deren Eingangsöffnung mit einem den Ringbund 34 untergreifenden Kragen 36 versehen ist. In dem zwischen Mitnehmerbolzen 33 und Schließfeder 28 gebildeten Ringraum ist eine Schraubendruckfeder 38 angeordnet, die sich am Druckstück 20 abstützt und am Kragen 36 des Ankers 32 angreift. In Schließstellung der Ventilnadel 15 drückt die Schraubendruckfeder 38 den Kragen 36 an den Ringbund 34 des Mitnehmerbolzens 33 an.

Der Anfangsluftspalt zwischen dem Anker 32 und dem Magnetkern 33 ist wesentlich kleiner bemessen als der Öffnungshub der Ventilnadel 15. Die Tiefe der Kammer 35 im Anker 32 ist so bemessen, daß das axiale Bewegungsspiel des Ringbundes 34 in der Kammer 32 größer als die Differenz zwischen dem Öffnungshub der Ventilnadel 15 und dem Anfangsluftspalt zwischen Anker 32 und Magnetkern 30 ist.

Der zugeführte Kraftstoff gelangt über Bohrungen 40 und 41 im Düsenhalter 10 in eine stirnseitige Ringnut 42 der Zwischenplatte 11 und von dort weiter über eine Bohrung 43 in der Zwischenplatte 11, eine Ringnut 44 und eine Bohrung 45 im Düsenkörper 12 in einen Druckraum 46, welcher die Ventilnadel 15 im Bereich einer Druckschulter 47 um gibt. Vom Druckraum 46 gelangt der Kraftstoff durch das Ventil 16, 17 in eine Spritzöffnung 48 und von dort in die Brennkammer des Motors. Die über den Führungsspalt der Ventilnadel 15 in den Federraum 22 gelangende Leckölmenge kann über einen in der Zeichnung nicht dargestellten Leckölkanal in einen ebenfalls nicht sichtbaren Anschlußstutzen für eine externe Leckölleitung abgeführt werden.

Die Induktionsspule 26 ist über Anschlußmittel 49 und ein Anschlußkabel 50 an eine Gleichstromquelle und eine Einrichtung zur Auswertung der im Betrieb in der Induktionsspule induzierten und sich einer angelegten Gleichspannung überlagernden Spannungen angeschlossen. Unmittelbar nach Beginn des Öffnungshubes wird der Anfangsluftspalt auf den Wert 0 verkürzt, so daß sich genau zur richtigen Zeit eine deutlich ausgeprägte sprunghafte Änderung des magnetischen Flusses und der resultierenden Spannung ergibt. Beim weiteren Hub der Ventilnadel 15 verschiebt sich der Ringbund 34 in der Kammer 35 des Ankers 32 nach oben, wobei die Schraubendruckfeder 38 entsprechend axial zusammengedrückt wird. Beim Schließhub bleibt der Anker 32 durch die Schraubendruckfeder 38 zunächst am Magnetkern 30 angelegt, bis der Ringbund 34 auf den Kragen 36 aufsetzt und danach den Anker 32 schleppend in die Ausgangsstellung zurückzieht. Beim Abheben des Ankers 32 vom Magnetkern 30 wird der Auswerteschaltung wiederum ein deutlich ausgeprägtes Signal zugeführt.

Bei der Variante nach Figur 2 ist ein in Düsenachsrichtung elastisch zusammendrückbares Federelement 52 in der Kammer 35 des Ankers 32 angeordnet, so daß eine den Mitnehmerbolzen 33 umgebende Schraubendruckfeder entfällt.

Ansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, mit einem Düsenkörper, in welchem ein Ventilsitz gebildet und eine Ventilnadel verschiebbar gelagert ist, die von einer Schließfeder und entgegengesetzt dazu vom Kraftstoffdruck beaufschlagt ist und sich beim Öffnungshub entgegen der Strömungsrichtung des Kraftstoffs bewegt, und ferner mit einem Düsenhalter, an welchem der Düsenkörper festgespannt ist und der eine Kammer zur Aufnahme der Schließfeder und einer der nadel- bzw. nadelgeschwindigkeitsabhängigen Signalgabe dienenden Induktionsspule hat, die mit einem ihre zentrale Öffnung mindestens teilweise ausfüllenden Spulenkern versehen ist, gegen den sich ein von der Ventilnadel beeinflußter Anker beim Öffnungshub bewegt, wobei der Anfangsluftspalt auf den Ventilnadelhub so abgestimmt ist, daß spätestens am Hubende der Ventilnadel der Anker am Magnetkern zur Anlage kommt und wobei ein in Düsenachsrichtung elastisch verformbares Federelement einen die Größe des Anfangsluftspaltes überschreitenden Überhub des Ankers aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß das in Düsenachsrichtung elastisch verformbare Federelement (38, 52) zwischen der Ventilnadel (15) und dem Anker (32) angeordnet und dieser mit der Ventilnadel (15) über eine spielbehaftete Schleppverbindung (34, 36) gekoppelt ist.

2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleppverbindung (34, 36) zwischen Ventilnadel (15) und Anker (32) gebildet ist an einer axialen Schulter (36) am Anker (32) und

einer diese Schulter (36) übergreifenden Gegenschulter (34) an einem sich durch die Schließfeder (28) der Ventilnadel (15) hindurch erstreckenden, mit der Ventilnadel (15) hin- und herbewegten Mitnehmerbolzen (33).

3. Einspritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmerbolzen (33) mit einem Ringbund (34) in eine Kammer (35) im Anker (32) ragt, deren Eingangsöffnung von einem den Ringbund (34) untergreifenden Kragen (36) umgeben ist.

4. Einspritzdüse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das in Düsenachsrichtung elastisch verformbare Federelement eine den Mitnehmerbolzen (33) umgebende, sich einerseits an der Ventilnadel (15) bzw. einen zur Schließdruckübertragung dienenden Druckstück (20) und andererseits an der der Ventilnadel (15) zugekehrten Stirnseite des Ankers (32) abstützende Schraubendruckfeder (38) ist.

5. Einspritzdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das in Düsenachsrichtung elastisch verformbare Federelement (52) in der Kammer (35) des Ankers (32) angeordnet ist.

FIG. 1

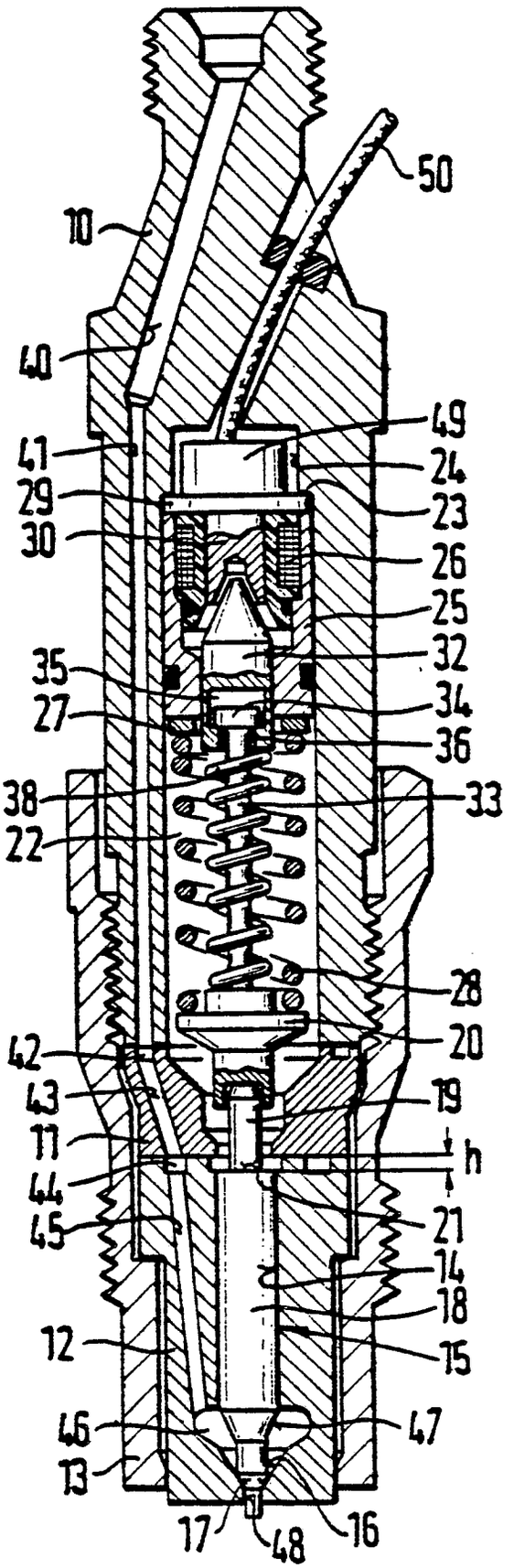
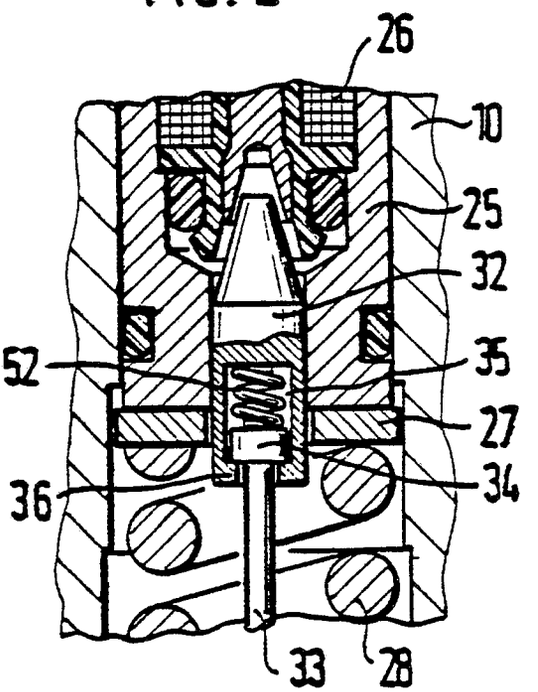

50
10
40
49
41
24
29
23
30
26
25
35
32
27
34
36
38
33
22
28
42
20
43
19
11
h
44
45
21
14
18
12
15
46
47
13
17
48
16

FIG. 2


26
10
25
32
52
35
27
36
34
33
28

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 9606

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	DE-A-3 137 761 (BOSCH) * Seite 6, Zeile 22 - Seite 11, Zeile 6; Figuren 1-3 *	1	F 02 M 65/00 F 02 M 61/16
A	GB-A-2 097 859 (BOSCH)		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

F 02 M

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	18-10-1988	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 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

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)