

Beschreibung

Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Pumpedüse, mit einem Gehäuse, in dem elektrische Sensoren und/oder Stelleinrichtungen, insbesondere ein elektrischer Nadelhubsensor für die Düsennadel und/oder ein elektromagnetischer Mengensteuerer untergebracht sind, und mit elektrischen, zum Kontaktieren aus dem Gehäuse geführten Anschlußleitungen für die Sensoren und/oder Stelleinrichtungen.

Bei in den Zylinderkopf einschraubbaren Einspritzdüsen ist es gemäß der DE-A-30 04 424 oder der EP-A-68 339 bekannt geworden, die Anschlüsse der Induktionsspule eines Nadelhubensors durch das Gehäuse der Düse nach oben zu Steckern zu führen. Nach dem Einschrauben der Düse kann ein Kabel mit entsprechenden Gegensteckern an die Stecker der Düse gesteckt werden. Es muß als nachteilig angesehen werden, daß sich die Steckverbindung im wesentlichen ungeschützt in dem mit Öl und Dämpfen erfüllten Raum zwischen Zylinderkopf und Ventildeckel befindet. Einerseits kann es nämlich zu einer Korrosion der Kontakte kommen, andererseits ist die Gefahr, daß sich auf Grund der Motorvibrationen Steckverbindungen lösen, erheblich. Nicht zuletzt ist es vom Standpunkt der Wartungsfreundlichkeit aus unerwünscht, daß z.B. bei einem 6-Zylindermotor zwölf einzelne Steckverbindungen zu stecken sind. Auch die dichtende Durchführung aller Kabel durch den Ventildeckel kann Schwierigkeiten verursachen.

Bei sogenannten Pumpedüsen, bei welchen eine beispielsweise von einer Nocke betätigbare Hochdruckpumpe und eine Einspritzdüse zu einer Baueinheit zusammengefaßt sind, kann die Einspritzmenge mittels eines Mengensteuers verstellbar werden. Es sind hierbei elektromechanische Mengensteuerer an jeder Pumpedüse bekannt geworden, die - gesteuert von einer zentralen Recheneinheit - eine individuelle Kraftstoffzumessung für jeden Zylinder ermöglichen.

Pumpedüsen mit einem Flansch zum Niederspannen der Düse an dem Zylinderkopf sind beispielsweise in der AT-PS 353 558 und AT-PS 372 502 offenbart. Diese Düsen besitzen allerdings weder einen Nadelhubsensor noch einen elektromechanischen Mengensteuerer.

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Kraftstoffeinspritzdüse der eingangs genannten Art, bei welcher eine einfache, servicefreundliche und trotz der rauen Umgebungsbedingungen sichere Kontaktierung der Anschlußleitungen möglich ist.

Dieses Ziel läßt sich mit den Maßnahmen des Patentanspruches 1 erreichen. Dank dieser Maßnahmen ist eine zuverlässige, rasch vornehmbare bzw. automatisch erfolgende elektrische Verbindung der Düseneinheit mit zu einer Recheneinheit od.dgl. führenden Kabeln möglich.

Weitere Vorteile der Erfindung und zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich in Verbindung mit den Unteransprüchen aus der nachfolgenden Be-

schreibung von Ausführungsbeispielen.

In der Zeichnung zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Pumpedüse nach der Linie I-I der Fig. 2, wobei der obere und untere Teil der Düse weggelassen sind, Fig. 2 eine Draufsicht auf die Pumpedüse nach Fig. 1, Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 einer Ausführungsform mit einem nach oben ragenden Steckerteil, Fig. 4 eine ebensolche Ansicht einer Ausführungsform mit einem nach unten ragenden Steckerteil und einem Stecker im Zylinderkopf, Fig. 5 in einer Draufsicht einen Isolier-einsatz mit Steckbuchsen in einem Flansch der Düse und Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5 und die Fig. 7 bis 9 drei Varianten der Durchführung eines Steckerteils durch den Ventildeckel in teilweise geschnittenen Teilansichten.

In Fig. 1 ist ein Teil einer Pumpedüse ersichtlich, die zur Einspritzung von Kraftstoff in die Zylinder von Dieselmotoren verwendet wird. Der hier im Detail nicht interessierende Ober- und Unterteil der Düse sind nicht dargestellt. Derartige Pumpedüsen sind am Zylinderkopf eines Motors angeordnet. Der Pumpenkolben 1 der Düse wird in nicht dargestellter Weise über einen Stößel od.dgl. von einer Nockenwelle, Kipphebeln etc. betätigt. Im unteren, nicht dargestellten Teil der Pumpedüse ist eine federbelastete Ventlnadel vorgesehen, die eine Düsenöffnung freigibt, wenn der Pumpenkolben 1 einen bestimmten Druck aufgebaut hat. Die Pumpedüse wird mit ihrem Unterteil unter Zwischenschaltung einer entsprechenden Dichtung in eine Bohrung des Zylinderkopfes eingesetzt, wobei sich die Düsenöffnung im Verbrennungsraum des jeweiligen Zylinders befindet. Das Gehäuse 2 der Pumpedüse besitzt einen Flansch 3, mit dem sie an dem Zylinderkopf 4 (Fig. 4) mit Hilfe von Schrauben 5 niedergespannt werden kann. Für die Schrauben 5 sind an gegenüberliegenden Seiten der Düsenachse a zwei Bohrungen 6 in dem Flansch 3 vorgesehen. Der Flansch 3 muß jedoch nicht notwendigerweise Bohrungen für Schrauben aufweisen, da er auch indirekt durch Spannpratzen od.dgl. niedergespannt werden kann.

Bei der gezeigten Ausführungsform wird der Fördermengensteuerer elektromechanisch verstellbar. Hierzu ist eine Stellgliederspule 7 vorgesehen, die sowohl hinsichtlich ihrer Gestalt als auch Lage nur schematisch angedeutet ist. Weiters soll bei der gezeigten Ausführung ein elektrischer Nadelhubsensor vorgesehen sein, der als solcher nicht Gegenstand der Erfindung ist und sich in dem nicht dargestellten unteren Teil der Pumpedüse befindet.

Im allgemeinen benötigt man zwei elektrische Anschlußleitungen zur Energieversorgung des Mengensteuers und zwei Anschlußleitungen für den Nadelhubsensor. Wie bereits eingangs erwähnt, beschäftigt sich die vorliegende Erfindung mit der Verbindung dieser Anschlußleitungen mit Leitungen bzw. Kabeln, die zu einer elektronischen Steuereinrichtung führen.

In einem Teil des Flansches 3 ist eine zur

Düsenachse a parallele Durchgangsbohrung 8 ausgebildet, in die eine Auslaßbohrung 9 des Gehäuses 2 mündet. Innerhalb des Gehäuses 2 verlaufen die Anschlußleitungen 10 bzw. 11 für den Mengensteher bzw. den Nadelhubsensor. Diese Leitungen 10, 11 sind z.B. als mit Kunststoff umspritzte Stanzbiegeteile ausgebildet und durch die Auslaßbohrung 9 in die Durchgangsbohrung 8 geführt, in der ihre Enden zu liegen kommen. Die Endteile der Leitungen 10, 11 können in der Auslaßbohrung 9 mit Vorteil mechanisch fest und abgedichtet gehalten sein. Ein bezüglich der Achse b der Durchgangsbohrung 8 der Auslaßbohrung 9 radial gegenüberliegenden Bohrungsteil 12 kann mit einem Kunststoffstößel 13 dichtend verschlossen werden.

Die Enden der Anschlußleitungen 10, 11 werden in der Durchgangsbohrung 8 oder unter Zwischenschaltung eines Steckerteils mit Steckkontakten versehen, was im folgenden an Hand von drei Beispielen näher erläutert ist.

Die Ausführung nach Fig. 3 weist einen länglichen, zylindrischen Steckerteil 14 aus Kunststoff auf, der von oben in die Durchgangsbohrung 8 eingesetzt ist. In dem Steckerteil 14 sind Verbindungsleitungen 15 vorgesehen, deren untere Enden mit den Enden der Anschlußleitungen 10, 11 elektrisch leitend verbunden sind. Diese Verbindung kann durch Löten oder Schweißen erfolgen oder als lösbare oder nichtlösbare Steckverbindung ausgeführt sein. Eine Ringdichtung 16 dichtet den Fußteil des Steckerteils 14 gegen die Durchgangsbohrung 8 ab. An der Unterseite des Flansches 3 ist die Durchgangsbohrung 8 mit einem eine Ringdichtung 17 tragenden Abschlußtropfen 18 verschlossen.

Der Steckerteil 14 ragt nach oben und durch eine Öffnung 19 des Ventildeckels 20 geführt, wobei eine Ringdichtung 21 für die erforderliche Abdichtung sorgt. Aus dem Kopfteil des Steckerteils 14 ragen Steckerstifte 22, die elektrisch mit den Verbindungsleitungen 15 verbunden sind. Auf den Kopfteil des Steckerteils 14 kann ein Anschlußstecker 23 gesetzt werden, der den Steckerstiften 22 zugeordnete Buchsen 24 besitzt und von dem ein Anschlußkabel 25 wegführt.

Die eben beschriebene Ausführung besitzt den Vorteil, daß keine besonderen Vorkehrungen im Zylinderkopf des Motors getroffen werden müssen. Die Einspritzdüsen werden mittels der Flansche 3 an dem Zylinderkopf niedergespannt und sodann wird der Ventildeckel 20 aufgesetzt, wobei die Kopfteile der länglichen Steckerteile 14 durch die Öffnungen 19 des Ventildeckels 20 geführt werden. Ein sich konisch nach unten erweiternder Ringkragen 26, der von den Öffnungen 19 absteht, erleichtert diesen Vorgang. Nach Aufsetzen und Festschrauben des Ventildeckels 20 werden die Anschlußstecker 23 auf die Steckerteile 14 aufgesetzt.

Bei einer weiteren, in Fig. 4 gezeigten Ausführung ist ein Steckerteil 14' vorgesehen, der im Prinzip dem Steckerteil 14 nach Fig. 3 gleicht, jedoch kürzer ist und so in die Durchgangsbohrung 8 eingesetzt ist, daß er nach unten, d.h. in Richtung des Zylinderkopfes 4 absteht. Daher verschließt der Abschlußtropfen 18 hier die Durchgangsbohrung 8 an ihrem oberen Ende. An seinem freien Ende ist der

Steckerteil 14' wiederum mit Steckerstiften 22 versehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist den Steckerstiften 22 jedoch ein im Zylinderkopf 4 festsitzender Stecker 27 zugeordnet. Hierzu ist in dem Zylinderkopf 4 eine Sackbohrung 28 ausgebildet, die bei eingesetzter Einspritzdüse mit der Durchgangsbohrung 8 koaxial ist. In die Sackbohrung 28 mündet eine quer zu dieser verlaufende Querbohrung 29. In dieser ist von außen der Stecker 27 einschiebbar. Im Bodenbereich der Sackbohrung 28 ist ein Rast- und Zentrierteil 30 angeordnet. Dieser Teil 30 besitzt einen Zentriersteg 31, der mit einer Nase 32 des Steckers 27 zusammenwirkend für dessen korrekte Winkellage sorgt. Ein federnder Raststeg 33 hält den Stecker 27 in seiner Lage, in der die Kontaktbuchsen 24 genau mit den Stiften 22 des Steckerteils 14' ausgerichtet sind. Eine Ringdichtung 34 am unteren Enden des Steckerteils 14' und eine Ringdichtung 35 an dem Stecker 27 sorgen dafür, daß die Dämpfe und Ölnebel im Bereich oberhalb des Zylinderkopfes 4 nicht zu den Kontakten der Steckverbindung bzw. nach außen treten können.

Die Ausführung nach Fig. 4 erfordert zwar einen entsprechend angepaßten Zylinderkopf, doch erfolgt die elektrische Verbindung hier selbsttätig bei Einsetzen der Einspritzdüse, wodurch ein Abnehmen oder Aufsetzen eines Anschlußsteckers entfällt und die Zuordnung der einzelnen Anschlußkabel 25 zu den Zylindern des Motors bzw. deren Einspritzdüsen unverwechselbar festgelegt ist.

Eine andere Ausführungsform der Erfindung ist den Fig. 5 und 6 zu entnehmen. Hier sind die Enden der Anschlußleitungen 10, 11 in der Durchgangsbohrung 8 mit Buchsen 36 versehen, die sich in axialer Richtung erstrecken und in einem Isoliereinsatz 37 fixiert sind. Der Isoliereinsatz 37 ist durch geeignete Mittel fest in der Durchgangsbohrung 8 gehalten. Die Buchsen 36 erstrecken sich mit Vorteil über die Länge des Isoliereinsatzes (siehe Fig. 6) und sind sowohl von oben als auch von unten steckbar. Es versteht sich, daß an Stelle der Buchsen 36 auch nach oben und/oder unten ragende Stifte oder Steckfahnen vorgesehen sein können oder daß Buchsen und Stifte kombiniert sind. Dies gilt generell auch für die weiter oben beschriebenen Ausführungsformen.

Bei der Ausführung nach Fig. 5 und 6 kann ein festes Steckergegenstück am Zylinderkopf vorgesehen sein. In diesem Fall erfolgt die Steckverbindung beim Einsetzen der Düse automatisch von unten, ähnlich wie bei Fig. 4. Von oben kann eine Steckverbindung mit einem geeigneten Anschlußstecker, ähnlich wie bei Fig. 3 erfolgen. Die nicht benutzte Seite des Isoliereinsatzes 37 kann, so wie in Fig. 3 und 4 gezeigt, mittels eines Abschlußtropfens 18 od.dgl. abgedichtet werden. Weiters ist eine Kombination der Ausführungen nach Fig. 3 oder 4 mit der Ausführung nach Fig. 5 und 6 möglich, was bedeutet, daß der Steckerteil 14 bzw. 14' an seinen beiden Seiten steckbar ist.

In den Fig. 7 bis 9 sind verschiedene Durchführungen eines Steckerteils 14 durch den Ventildeckel 20 (korrekt "Steuergehäusedeckel") gezeigt, somit Va-

rianten der oben in Fig. 3 gezeigten Durchführung.

Bei der Ausführung nach Fig. 7 besitzt der Steckerteil 14 nahe seinem oberen Ende einen Ringflansch 38 und an der Innenseite eines sich von dem Ventildeckel 20 nach unten erstreckenden Ringkragens 39 ist eine umlaufende, nach unten offene Einschnidung 40 ausgebildet. In diese kann eine weiche Ringdichtung 41 eingelegt werden, die nach unten hin an dem Ringflansch 38 abgestützt ist. Auch diese Dichtungsanordnung verhindert wirksam den Durchtritt von Spritzöl durch die Öffnung 19 des Ventildeckels 20. Der Anschlußstecker 42 greift mit seinem Gehäuse tief in die Bohrung des Ringkragens 39 und schützt hiedurch zusätzlich die eigentlichen Kontakte vor Verschmutzen. Wie ersichtlich, steht der Ringflansch 38 von einem Rohr 43, vorzugsweise einem Metallrohr, ab, welches einen isolierenden Innenteil 44 mit den Verbindungsleitungen 15 schützend umgibt.

Eine andere, in Fig. 8 gezeigte Ausführung unterscheidet sich von der eben beschriebenen dadurch, daß der aus Kunststoff bestehende Steckerteil 14 kein äußeres Schutzrohr aufweist und der Ringflansch 38 als mit dem Steckerteil 14 eingegossene oder eingepreßte Metallscheibe ausgebildet ist. Überdies ist zur besseren Abstützung der Dichtung 41 eine weitere Metallscheibe 45 in die Einschnidung des Ringkragens 39 eingelegt.

Wenn die Pumpedüse mit ihrem Gehäuse 2 samt Flansch 3 geneigt im Zylinderkopf sitzt, ist es zweckmäßig, dem Steckerteil 14 eine solche Krümmung zu verleihen, daß sein oberer Abschnitt mit den Kontakten parallel zur Abheberichtung A des Ventildeckels 20 verläuft, wie dies in Fig. 9 gezeigt ist. Die Montage und Demontage von Deckel 20 und Stecker 42 wird hiedurch erleichtert und kann schneller vor sich gehen.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 ist die äußere Hülle des Steckerteils 14 ein Metallrohr, das oben über einen konischen Übergangsbereich 46 in ein Endstück 47 größeren Durchmessers übergeht. In diesem Endstück 47 sitzen die Kontaktstifte und/oder Buchsen. In eine Bohrung des Ventildeckels 20 ist eine mit dessen Abheberichtung A ausgerichtete Metallbuchse eingepaßt, die einen Ringkragen 48 bildet. Mit einem unteren, nach innen umgebogenen Rand 49 dieser Buchse 48 ist eine flexible, sich im Inneren der Buchse 48 nach oben erstreckende, zylindrische Dichtlippe 50 aus heißölbeständigem Elastomer durch Vulkanisieren verbunden. Der obere Endbereich dieser Dichtlippe 50 ist mittels einer ringförmigen Schlauchfeder 51 gegen das Endstück 47 des Steckerteils 14 gepreßt. Auf diese Weise ergibt sich eine wirkungsvolle Abdichtung, die auch größere Fertigungstoleranzen zuläßt.

Wiewohl in der Zeichnung nur eine Durchgangsbohrung 8 in dem Flansch 3 gezeigt ist, können bei Bedarf beispielsweise auch zwei derartige Durchgangsbohrungen mit entsprechenden elektrischen Anschlüssen vorgesehen sein. Die Anzahl der Anschlußleitungen bzw. Kontakte richtet sich nach der Düsenkonstruktion. Enthält die Düse bloß einen Nadelhubsensor, werden im allgemeinen zwei Anschlußleitungen ausreichend sein. Dies gilt auch, wenn die Düse nur einen Stellmagnet, jedoch keinen

Nadelhubsensor enthält. Es ist aber möglich, daß dem Mengsteller ein elektrischer Rückmelder zugeordnet ist, sodaß dann - bei gleichzeitiger Verwendung eines Nadelhubsensors - mindestens sechs Anschlußleitungen erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Pumpedüse, mit einem Gehäuse, in dem elektrische Sensoren und/oder Stelleinrichtungen, insbesondere ein elektrischer Nadelhubsensor für die Düsenadel und/oder ein elektromagnetischer Mengsteller untergebracht sind, und mit elektrischen, zum Kontaktieren aus dem Gehäuse geführten Anschlußleitungen für die Sensoren und/oder Stelleinrichtungen dadurch gekennzeichnet, daß in einem zum Niederspannen der Düse an dem Zylinderkopf (4) vorgesehenen, an sich bekannten Flansch (3) des Düsengehäuses (2) zumindest eine zur Düsenachse (a) im wesentlichen parallele Durchgangsbohrung (8) ausgebildet ist, in welche die Enden der Anschlußleitungen (10, 11) geführt und in der Durchgangsbohrung und/oder unter Zwischenschaltung eines Steckerteils (14, 14') außerhalb der Bohrung (8) mit Steckkontakten (22, 36) versehen sind.

2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (2) eine in die Durchgangsbohrung (8) mündende Auslaßbohrung (9) vorgesehen ist, durch welche die Anschlußleitungen (10, 11) geführt sind.

3. Düse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Anschlußleitungen (10, 11) als in einem Isoliereinsatz (37) gehaltene Steckbuchsen (36) und/oder Steckstifte ausgebildet sind.

4. Düse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckbuchsen (36) und/oder Steckstifte sowohl von der Oberseite auch von der Unterseite der Durchgangsbohrung (8) bzw. des Flansches (3) steckbar sind.

5. Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Durchgangsbohrung (8) ein nach unten abstehender Steckerteil (14') mit Verbindungsleitungen (15) eingesetzt ist, welche an dem oberen Ende des Steckerteils in der Durchgangsbohrung mit den Enden der Anschlußleitungen (10, 11) verbunden sind und an dem unteren Ende des Steckerteils in Steckbuchsen und/oder -stiften (22) enden, wobei diesen Buchsen und/oder -stiften ein z.B. in einer Ausnehmung des Zylinderkopfes (4) vorgesehener Stecker (287) zugeordnet ist.

6. Düse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zylinderkopf (4) eine bei eingesetzter Düse mit der Durchgangsbohrung (8) im Düsenflansch (3) koaxiale Sackbohrung (28) vorgesehen ist, in welche beim Einbau der

Düse der Steckerteil (14') einschiebbar ist.

7. Düse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zylinderkopf (4) eine in die Sackbohrung (28) mündende Querbohrung (29) ausgebildet ist, in die ein an einem Ende mit den Steckbuchsen bzw. -stiften (22) versehener Stecker (27) einsetzbar ist.

8. Düse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Bodenbereich der Sackbohrung (28) ein Rast- und Zentrierteil (30) angeordnet ist, in den der durch die Querbohrung (29) bis zur Sackbohrung (28) geführte Stecker (27) einrastbar ist.

9. Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Durchgangsbohrung (8) des Düsenflansches (3) ein nach oben abstehender Steckerteil (14) mit Verbindungsleitungen (15) eingesetzt ist, die an dem unteren Ende des Steckerteils in der Durchgangsbohrung mit den Enden der Anschlußleitungen (10, 11) verbunden sind, der Steckerteil (14) dichtend durch eine Öffnung (19) des Ventildeckels (20) geführt und an

seinem oberen, äußeren Ende mit Steckstiften (22) und/oder -buchsen versehen ist.

10. Düse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (19) des Ventildeckels (20) von einem sich nach unten erstreckenden Ringkragen (26, 39, 48) umgeben ist.

11. Düse nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkragen (48) als Metallbuchse ausgebildet ist und mit einem unteren, nach innen umgebogenen Rand (49) dieser Buchse eine flexible, sich im Inneren der Buchse nach oben erstreckende, zylindrische Dichtlippe (50) aus Elastomer durch Vulkanisieren verbunden ist, wobei der obere Endbereich der Dichtlippe (50) mittels einer ringförmigen Feder (51) gegen das obere Endstück (47) des Steckerteils (14) preßbar ist.

12. Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsbohrung (8) wahlweise an einem Ende mit einem dichtenden Abschlußpfropfen (18) od.dgl. verschließbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5





