

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87890231.1

51 Int. Cl.⁴: **F 02 M 45/08**

22 Anmeldetag: 21.10.87

30 Priorität: 30.10.86 AT 2893/86

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.88 Patentblatt 88/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **VOEST-ALPINE AUTOMOTIVE Gesellschaft mbh**
Muldenstrasse 5
A-4020 Linz (AT)

72 Erfinder: **Haider, Gottfried, Dipl.-Ing.**
Holzheimerstrasse 57/2
A-4020 Linz (AT)

74 Vertreter: **Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing. et al**
Schottengasse 3a
A-1014 Wien (AT)

54 Kraftstoffeinspritzdüse.

57 Bei einer Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen ist eine Düsennadel sowie eine Düsennadelfeder angeordnet, wobei die Düsennadel entgegen der Kraft der Düsennadelfeder (6) geöffnet werden kann. Im Düsennadelfederraum (8) ist ein Ausweichkolben (7) die Düsennadelfeder (6) übergreifend angeordnet, welcher nach einer Voreinspritzung ein Ausweichvolumen freigibt, so daß die Voreinspritzung von der Haupteinspritzung getrennt wird.

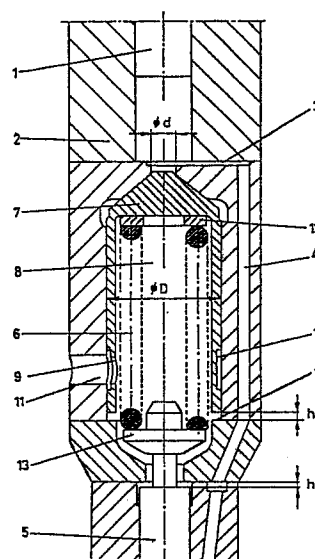


FIG. 1

EP 0 267 177 A1

Beschreibung

Kraftstoffeinspritzdüse

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, mit einer federbelasteten Düsennadel und einem gleichachsig mit dieser gegen die Kraft der Düsennadelfeder verschieblichen Ausweichkolben, bei welcher der Ausweichkolben und die Düsennadel mit dem Kraftstoffdruckraum einer Einspritzpumpe verbunden sind.

Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise der DE-OS 34 09 924 zu entnehmen. Die Anordnung des Ausweichkolbens, welcher hinsichtlich der Beaufschlagung durch den Kraftstoff parallel zur Düsennadel geschaltet ist, dient hiebei dem Zweck, den Einspritzvorgang in eine Voreinspritzung und eine getrennte Haupteinspritzung zu unterteilen. Zu diesem Zweck wird bei einem Druckaufbau in der Kraftstoffdruckleitung zunächst die Düsennadel entgegen der Kraft der Düsennadelfeder angehoben, wodurch der Einspritzvorgang beginnt. In der Folge wird auf Grund des Druckanstieges in der Druckleitung auch der Ausweichkolben entgegen der Kraft der Düsennadelfeder verschoben, wodurch zum Einen die Federkraft auf die Düsennadelfeder zunimmt und zum Anderen auf Grund des freiwerdenden Ausweichvolumens eine kurze Absenkung des Druckes eintritt, welche zu einem kurzfristigen Schließen der Düsennadel führt. Der in der Folge sich weiter aufbauende Druck vermag dann die Düsennadel neuerlich gegen den Druck der nunmehr vorgespannten Düsennadelfeder zu heben, wodurch die Haupteinspritzung beginnt.

Bei den bekannten Einrichtungen der eingangs genannten Art war der Ausweichkolben in einem gesonderten Bauteil angeordnet, wobei dieser zusätzliche Bauteile in einer Kette gegeneinander verspannter Hochdruckteile untergebracht war. Der zusätzliche Bauteil führte dabei zu einer Erhöhung der Baulänge der Düsenkonstruktion und mit Rücksicht auf ein ungünstiges Verhältnis von Kolbenöffnungsquerschnitt zu Kolbenführungsquerschnitt erfolgt bei diesen bekannten Einrichtungen die Druckentlastung besonders im höheren Drehzahlbereich relativ langsam. Die Anordnung eines längeren Ausweichkolbens würde größere Baumaße bedingen und darüberhinaus die Trägheit der Anordnung vergrößern. Um die Bauhöhe gering zu halten, mußte daher ein relativ kleines Verhältnis von Führungsdurchmesser zur Führungslänge des Ausweichkolbens eingehalten werden, wodurch wiederum hohe Leckölmengen auftraten und die Gefahr eines Verkantens und Blockierens des Ausweichkolbens bestand.

Besonders für die Verwendung in einer Pumpedüse ist der zusätzliche Beitrag zur Bauhöhe, welcher durch ein derartiges Zwischenstück gegeben ist, besonders nachteilig.

Die Erfindung zielt nun darauf ab eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher der konstruktive Aufwand geringer ist und mit geringer Bauhöhe der Verschleiß und die Gefahr

eines Verkantens des Ausweichkolbens verringert wird. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Ausbildung im wesentlichen darin, daß der Ausweichkolben im Düsennadelfederraum angeordnet ist und die Düsennadelfeder in axialer Richtung übergreift. Dadurch, daß der Ausweichkolben im Düsennadelfederraum angeordnet ist, kann ein gesonderter Bauteil für die Aufnahme des Ausweichkolbens entfallen und dadurch daß der Ausweichkolben die Düsennadelfeder in axialer Richtung übergreift, kann eine große Führungslänge sichergestellt werden, welche einem Verkanten und einem vorzeitigen Verschleiß des Ausweichkolbens entgegenwirkt.

Die Ausbildung ist hiezu mit Vorteil so getroffen, daß die axiale Länge des die Düsennadelfeder übergreifenden Bereiches des Ausweichkolbens wenigstens dem doppelten Durchmesser des Ausweichkolbens entspricht.

Zur Begrenzung des Hubes des Ausweichkolbens können im Düsennadelfederraum einwärtsragende Vorsprünge angeordnet sein. In besonders einfacher Weise kann der in Richtung der Spritzlöcher anschließende Düsenkörper als Anschlag für den Ausweichkolben dienen, wodurch sich eine besonders einfache Ausbildung ergibt, bei welcher keine aufwendigen Bearbeitungsschritte erforderlich sind. Die Düsennadelfeder selbst beansprucht immer ein gewisses Maß an axialer Länge und der hierfür erforderliche Raum muß bei Anordnung des Ausweichkolbens im Düsennadelfederraum keinesfalls vergrößert werden. Insgesamt wird somit die gesamte Bauhöhe eines zusätzlichen Bauteiles für die Aufnahme des Ausweichkolbens eingespart, wodurch sich eine kompakte und einfache Bauweise ergibt.

Durch die Verbesserung der Führung des Ausweichkolbens auf Grund der wesentlich vergrößerten Führungslänge ist auch eine wesentlich geringere Leckage zu beobachten.

Um sicherzustellen, daß gegebenenfalls über den Ausweichkolben austretendes Lecköl die Funktion des Ausweichkolbens in keiner Weise beeinträchtigt ist die Ausgestaltung mit Vorzug so weitergebildet, daß der Mantel des die Düsennadelfeder übergreifenden Ausweichkolbens wenigstens eine mit einer Leckölbohrung fluchtende, radiale Durchbrechung aufweist, wobei vorzugsweise die radiale Durchbrechung in eine am Außenumfang des Ausweichkolbens angeordnete Umfangsnut mündet.

Zur Einstellung eines günstigen Querschnittsverhältnisses zwischen Kolbenöffnungsquerschnitt und Führungsquerschnitt des Ausweichkolbens ist die Ausbildung mit Vorzug so getroffen, daß der Ausweichkolben an der dem Kraftstoffdruckraum zugewandten Seite kegelförmig ausgebildet ist und mit einer hohlkegelig ausgebildeten, eine zentrale Bohrung aufweisenden, Stirnwand des Düsennadelfederzuges zusammenwirkt.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen

näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine erfindungsgemäße Anordnung eines Ausweichkolbens in einer Pumpedüsebaueinheit und Fig.2 eine Einspritzdüse mit der erfindungsgemäßen Anordnung des Ausweichkolbens.

In Fig.1 ist mit 1 der Pumpenkolben einer Pumpedüsebaueinheit bezeichnet. Der Pumpenkolben erzeugt in der Pumpenkolbenbüchse 2 bei seinem Kompressionshub den für die Einspritzung erforderlichen Kraftstoffdruck, der über eine Quernut 3 und eine Bohrung 4 zum Sitz der Düsennadel 5 gelangt. Die Düsennadel 5 kann nach Erreichen eines vorbestimmten Druckes entgegen der Kraft der Düsennadelfeder 6 von ihrem Sitz abheben, womit die Voreinspritzung beginnt. Nach einem weiteren Kolbenweg des Einspritzpumpenkolbens 1 steigt der Druck weiter an, worauf der aufgebaute Druck unter Überwindung der Kraft der Düsennadelfeder 6 den Ausweichkolben 7 nach unten bewegt. Auf Grund der bedeutenden Durchmesservergrößerung zwischen dem Eintrittsdurchmesser d und dem Durchmesser D des Ausweichkolbens steht schlagartig ein großes Ausweichvolumen zur Verfügung, welches durch den Ausweichhub h_E begrenzt ist. Gleichzeitig mit der Kompression der Feder 6 kommt es somit zu einer schlagartigen Druckentlastung und die Düsennadel 5 gelangt unter Abschluß der Spritzlöcher wiederum an ihren Sitz. Die durch den Druckabfall in der Bohrung 4 eingeleitete Schließbewegung der Düsennadel 5 wird hierbei durch die zusätzliche Vorspannung der Feder 6 unterstützt.

Nach dem Zurücklegen des Hubes h_E steht kein weiteres Ausgleichsvolumen zur Verfügung und der Druck kann wiederum weiter ansteigen, bis er den Düsennadelfederdruck der Düsennadel 5 wieder übersteigt. In der Folge erfolgt die Haupteinspritzung nach dem neuerlichen Öffnen der Düsennadel 5.

Gegebenenfalls in den Düsennadelfederraum 8 eintretendes Lecköl muß für die Aufrechterhaltung der sicheren Funktion des Ausweichkolbens 7 abgeführt werden. Hierzu weist der die Düsennadelfeder 6 übergreifende Teilbereich des Mantels des hohl ausgebildeten Ausweichkolbens 7 eine Bohrung 9 auf, welche in eine Ringnut 10 an der Außenseite des Ausweichkolbens 7 mündet. Die Bohrung 9 sowie die Ringnut 10 fluchten mit einer Leckölabführungsbohrung 11, so daß bei beliebiger Drehlage des Ausweichkolbens 7 eine Abführung des Lecköles sichergestellt wird.

Die Vorspannung der Düsennadelfeder 6 kann durch in das Innere des Ausweichkolbens 7 eingelegte Distanzscheiben 12 eingestellt werden. Die Düsennadel 5 weist an ihrem in den Düsennadelfederraum 8 ragenden Ende einen Federteller 13 zur Abstützung gegen die Kraft der Düsennadelfeder 6 auf.

Der maximale Öffnungshub der Düsennadel 5 wird durch Anschlag begrenzt und ist mit h bezeichnet. Der maximale Ausweichhub h_E des Ausweichkolbens 7 wird durch einen Anschlag 14 am Grund des Düsennadelfederraumes 8 begrenzt.

Die Führungslänge des Ausweichkolbens 7 ist größer als der doppelte Führungsdurchmesser D ,

und ist übergreifend zur Düsennadelfeder 6 angeordnet, wodurch eine große Querschnittsveränderung bei Öffnen des Ausweichkolbens erzielt wird. Auf diese Weise wird auch bei großen Drehzahlen noch eine exakte Trennung von Vor- und Haupteinspritzung bewirkt. Die Masse des Kolbens bleibt bedingt durch die dünnwandige Hohlzylinderform gering, so daß die Trägheit gering ist. Der vergrößerte Führungsdurchmesser und die große Dichtlänge erleichtern die Fertigung und verbessern die Hochdruckabdichtung und Führung des Ausweichkolbens 7.

Bei der Ausbildung nach Fig.2 ist ein von einer Pumpe getrennter Düsenhalter dargestellt. Der Ausweichkolben 7 ist in einem Einschraubteil 15 angeordnet und umgreift wiederum die Düsennadelfeder 6. Durch die geringe Anzahl der Trennfugen zwischen den, durch die Verschraubung 16 und den Einschraubteil 15 verspannten Teilen wird die Setzgefahr verkleinert.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, mit einer federbelasteten Düsennadel (5) und einem gleichachsig mit dieser gegen die Kraft der Düsennadelfeder (6) verschieblichen Ausweichkolben (7), bei welcher der Ausweichkolben (7) und die Düsennadel (5) mit dem Kraftstoffdruckraum einer Einspritzpumpe verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausweichkolben (7) im Düsennadelfederraum (8) angeordnet ist und die Düsennadelfeder (6) in axialer Richtung übergreift.

2. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge des die Düsennadelfeder (6) übergreifenden Bereiches des Ausweichkolbens (7) wenigstens dem doppelten Durchmesser (D) des Ausweichkolbens (7) entspricht.

3. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsennadelfederraum (8) einwärts ragende Vorsprünge (14) für die Begrenzung des Hubes des Ausweichkolbens (7) aufweist.

4. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel des die Düsennadelfeder (6) übergreifenden Ausweichkolbens (7) wenigstens eine mit einer Leckölbohrung (11) fluchtende, radiale Durchbrechung (9) aufweist.

5. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Durchbrechung (9) in eine am Außenumfang des Ausweichkolbens (7) angeordnete Umfangsnut (10) mündet.

6. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausweichkolben (7) an der dem Kraftstoffdruckraum zugewandten Seite kegelförmig ausgebildet ist und mit einer hohlkegelig ausgebildeten, eine zentrale Bohrung aufwei-

senden, Stirnwand des Düsennadelfederraumes (8) zusammenwirkt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

0267177

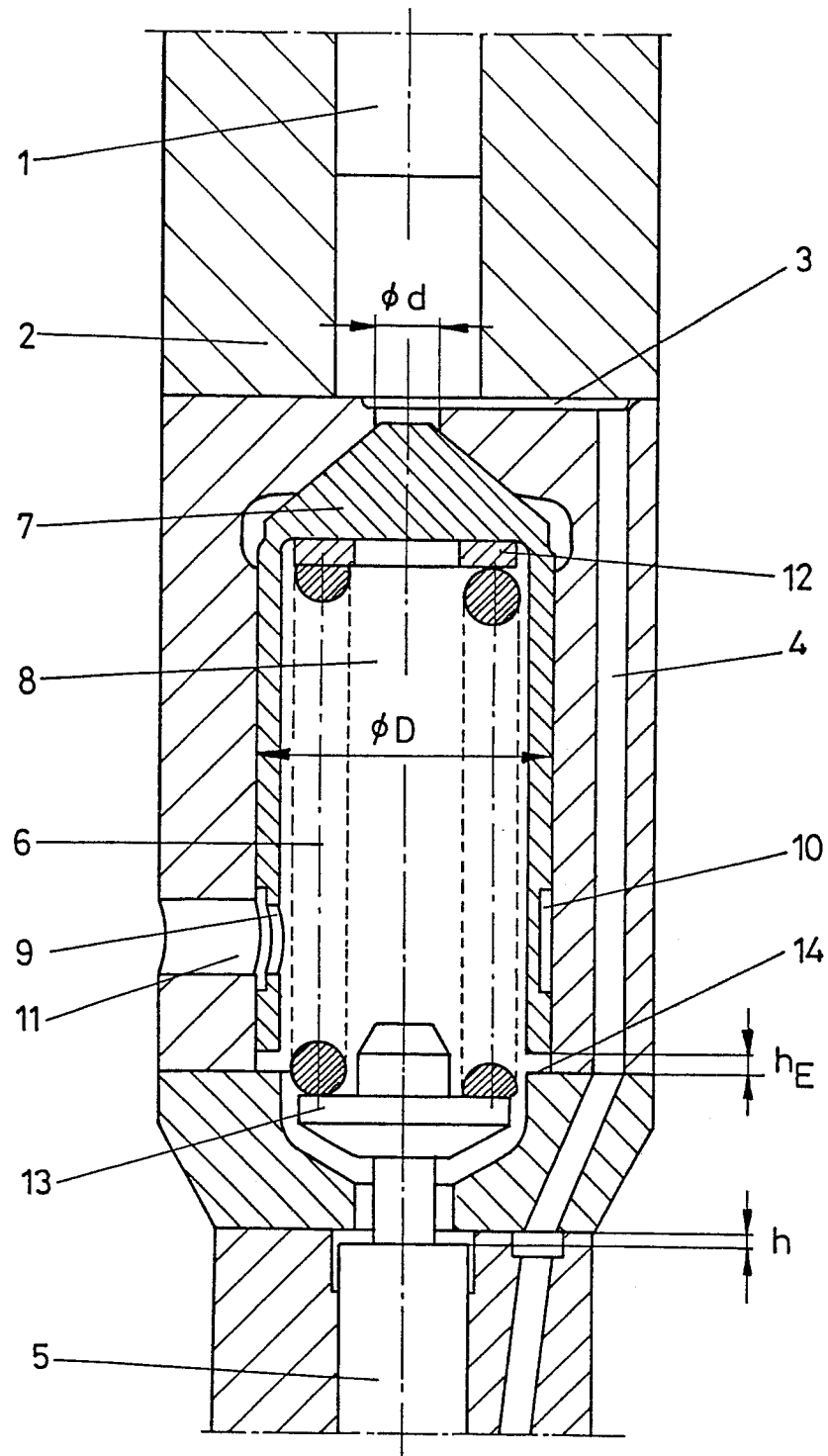


FIG. 1

0267177

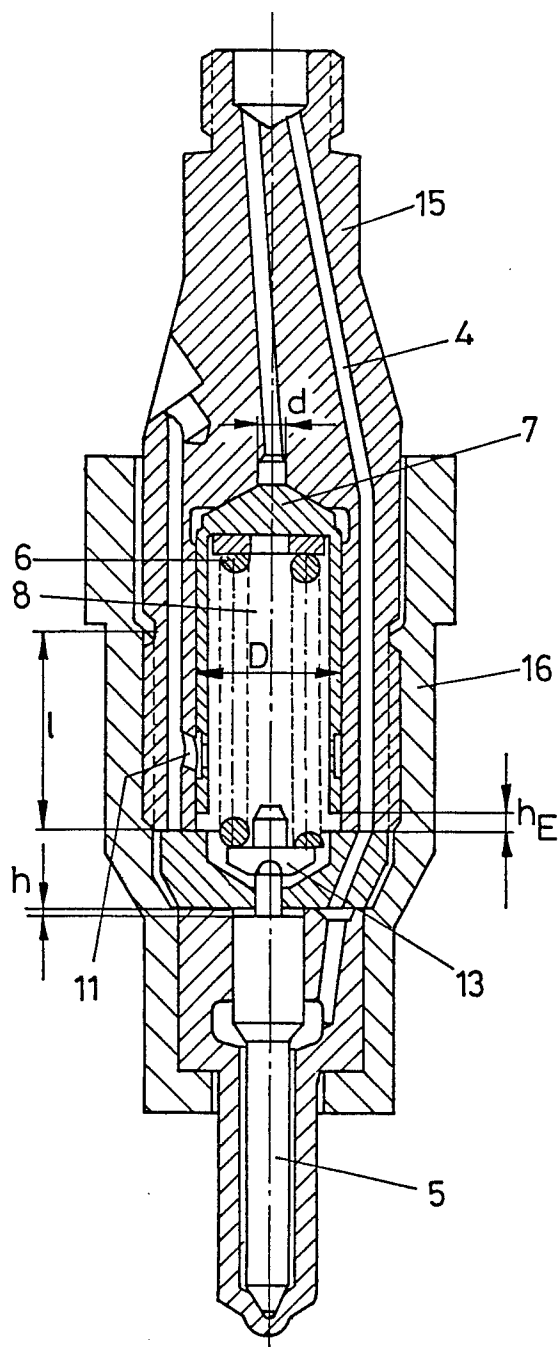


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 89 0231

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-3 149 686 (DIESEL KIKI) * Seite 15, Zeilen 23-35; Figur 4 * ---	1	F 02 M 45/08
A	DE-C- 861 345 (C.A.V. LTD) * Seite 2, Zeilen 23-90; Figur * ---	1,3,6	
A	GB-A-2 017 210 (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG) * Seite 1, Zeile 122 - Seite 2, Zeile 40; Figur 1 * -----	1,2,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-02-1988	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 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			