

(19)



(11)

EP 2 146 085 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.01.2010 Patentblatt 2010/03

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01) F02M 63/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09100284.0**

(22) Anmeldetag: **18.05.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Gruenberger, Andreas**
73565 Spraitbach (DE)

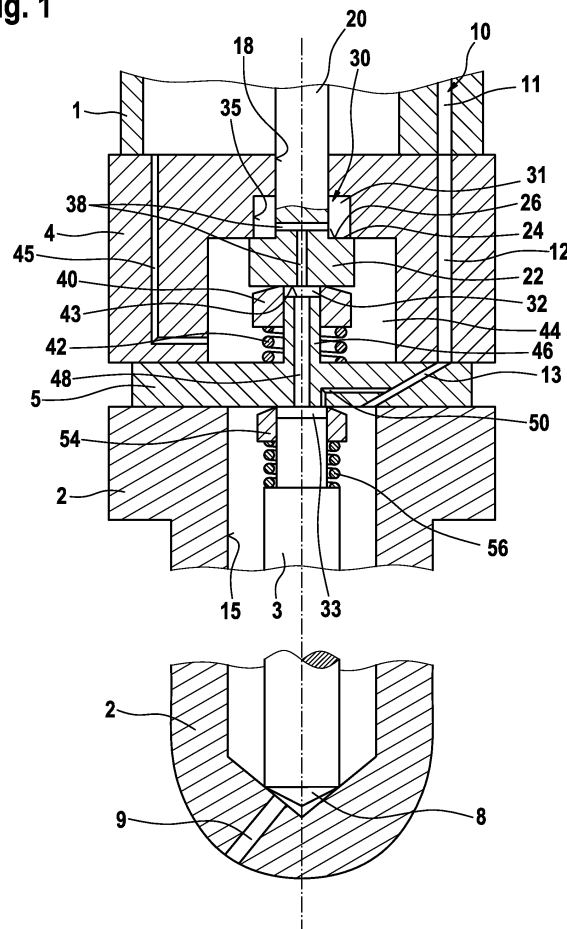
(30) Priorität: **16.07.2008 DE 102008040454**

(54) Kraftstoffeinspritzventileinrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzventileinrichtung mit einer Düsenadel (3), die durch ihre Längsbewegung die Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung (9) steuert, und mit einem Steuerraum (30), dessen Steuerraumdruck wenigstens mittelbar auf die Düsenadel (3) und einen hin und her bewegbaren Ven-

tilkolben (20) wirkt.

Um eine Kraftstoffeinspritzventileinrichtung zu schaffen, die kostengünstig herstellbar ist und eine lange Lebensdauer aufweist, weist der Ventilkolben (20) zwei in Bewegungsrichtung des Ventilkolbens (20) voneinander abgewandte Steuerdruckflächen (26,43) auf, die mit dem Steuerraumdruck beaufschlagt sind.

Fig. 1**EP 2 146 085 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzventileinrichtung mit einer Düsennadel, die durch ihre Längsbewegung die Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung steuert, und mit einem Steuerraum, dessen Steuerraumdruck wenigstens mittelbar auf die Düsennadel und einen hin und her bewegbaren Ventilkolben wirkt.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kraftstoffeinspritzventileinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die kostengünstig herstellbar ist und eine lange Lebensdauer aufweist.

[0003] Die Aufgabe ist bei einer Kraftstoffeinspritzventileinrichtung mit einer Düsennadel, die durch ihre Längsbewegung die Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung steuert, und mit einem Steuerraum, dessen Steuerraumdruck wenigstens mittelbar auf die Düsennadel und einen hin und her bewegbaren Ventilkolben wirkt, dadurch gelöst, dass der Ventilkolben zwei in Bewegungsrichtung des Ventilkolbens voneinander abgewandte Steuerdruckflächen aufweist, die mit dem Steuerraumdruck beaufschlagt sind. Dadurch wird auf einfache Art und Weise ein Druckausgleich an dem Ventilkolben ermöglicht, wenn die beiden Steuerdruckflächen die gleiche Größe aufweisen. Darüber hinaus kann auch eine Steuerdruckfläche bewusst etwas kleiner gewählt werden, um die Schließbewegung des Ventilkolbens hydraulisch zu unterstützen. Des Weiteren kann eine hydraulische Dichtunterstützung oder Druckunterstützung realisiert werden, die von dem Druck in einem zentralen Kraftstoffhochdruckspeicher abhängt. Durch die Dichtunterstützung oder Druckunterstützung kann die Vorspannkraft einer Feder reduziert werden, die dazu dient, den Ventilkolben in seine Schließstellung zurückzustellen.

[0004] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben einen Absatz aufweist, an dem eine der Steuerdruckflächen ausgebildet ist. Diese Steuerdruckfläche hat im Wesentlichen die Gestalt einer Kreisringscheibe.

[0005] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Ventilkolbenabsatz ausgebildete Steuerdruckfläche radial innerhalb eines Ventilsitzdurchmessers angeordnet ist. Vorzugsweise ist an dem Ventilkolbenabsatz eine Dichtfläche oder eine Dichtkante vorgesehen, die mit einer Dichtkante oder Dichtfläche zusammenwirkt, die an einem Gehäusekörper der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung vorgesehen ist. Durch das Zusammenwirken von Dichtfläche und Dichtkante wird ein Dichtsitz geschaffen, der in Abhängigkeit von der Stellung des Ventilkolbens geöffnet oder geschlossen ist. Wenn der Dichtsitz geöffnet ist, dann wird der Steuerraumdruck in dem Steuerraum in einen

Druckentlastungsraum entspannt.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Ventilkolbenabsatz ausgebildete Steuerdruckfläche einen ersten Teilsteuerraum begrenzt. Der erste Teilsteuerraum ist vorzugsweise als Ringraum in einem Gehäusekörper der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ausgeführt. Der Ringraum wird radial innen von dem Ventilkolben begrenzt.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilsteuerraum mit einem zweiten Teilsteuerraum in Verbindung steht, der an einem Ende des Ventilkolbens von einer Dichthülse begrenzt wird. Die Dichthülse ist vorzugsweise an dem brennraumnahen Ende des Ventilkolbens angeordnet. Ein Verbindungskanal erstreckt sich vorzugsweise durch das Ventilkolbenende, um den ersten mit dem zweiten Teilsteuerraum zu verbinden.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Ventilkolbens mit der Dichthülse in einem Druckentlastungsraum angeordnet ist. Der Druckentlastungsraum steht vorzugsweise mit einem Rücklauf der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung in Verbindung.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Steuerdruckfläche an dem Ende des Ventilkolbens ausgebildet ist. Die zweite Steuerdruckfläche ist vorzugsweise als Kreisfläche radial innerhalb der Dichthülse angeordnet.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichthülse auf einem gehäusefesten Führungsdorn hin und her bewegbar geführt ist. Die Dichthülse wird vorzugsweise durch die bereits genannte Feder in dichtender Anlage an dem brennraumnahen Ende des Ventilkolbens mit der zweiten Steuerdruckfläche gehalten.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsdorn einen Verbindungskanal umfasst, der den zweiten Teilsteuerraum mit einem dritten Teilsteuerraum verbindet. In dem Verbindungskanal kann eine Ablauffdrossel vorgesehen sein. Die drei Teilsteuerräume bilden zusammen mit dem Verbindungskanal beziehungsweise mit den Verbindungskanälen den Steuerraum.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Teilsteuerraum von einem Ende der Düsennadel begrenzt wird. Die Düsennadel kann ein oder mehrteilig ausgeführt sein. Der dritte Teilsteuerraum wird vorzugsweise von einer weiteren Dichthülse begrenzt, die an dem brennraumfernen Ende der Düsennadel hin und her bewegbar geführt ist.

[0013] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten

der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0014] Die einzige beiliegende Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventileinrichtung im Längsschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0015] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventileinrichtung mit den Kraftstoff zuführenden Komponenten schematisch im Längsschnitt dargestellt. Die Kraftstoffeinspritzventileinrichtung umfasst einen Haltekörper 1 und einen Düsenkörper 2, in welchem eine Düsennadel 3 längs verschiebbar angeordnet ist. In Figur 1 sieht man das brennraumferne Ende der Düsennadel 3. Eine Düsennadelspitze 8 am brennraumnahen Ende der Düsennadel 3 verschließt mindestens eine Einspritzöffnung 9, durch welche Kraftstoff aus einem Druckraum in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine eingespritzt wird, wenn die Düsennadel 3 öffnet.

[0016] Zwischen dem Haltekörper 1 und dem Düsenkörper 2 sind eine Ventilplatte 4 und eine Drosselplatte 5 eingespannt. Der Haltekörper 1, der Düsenkörper 2, die Ventilplatte 4 und die Drosselplatte 5 stellen gemeinsam das Gehäuse der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung dar, die auch als Injektor bezeichnet wird. Über einen Zulaufkanal 10, der drei Zulaufkanalabschnitte 11, 12 und 13 umfasst, gelangt mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff aus einem zentralen Kraftstoffhochdruckspeicher, der auch als Rail bezeichnet wird, in eine Längsbohrung 15, die in dem Düsenkörper 2 vorgesehen ist.

[0017] Koaxial zu der Längsbohrung 15 ist eine Führungsbohrung 18 in der Ventilplatte 4 vorgesehen. In der Führungsbohrung 18 ist ein Ventilkolben 20 hin und her bewegbar geführt. Der Ventilkolben 20 weist an seinem brennraumnahen Ende 22 einen Absatz 24 auf, der eine erste Steuerdruckfläche 26 umfasst. Die erste Steuerdruckfläche 26 hat im Wesentlichen die Gestalt einer Kreisringsscheibe, die einen ersten Teilsteuerraum 31 eines Steuerraums 30 in axialer Richtung begrenzt. Der erste Teilsteuerraum 31 ist als Ringraum in der Ventilplatte 4 ausgeführt und wird radial innen von dem Ventilkolben 20 begrenzt. Der Steuerraum 30 umfasst neben dem ersten Teilsteuerraum 31 einen zweiten Teilsteuerraum 32 und einen dritten Teilsteuerraum 33.

[0018] Die erste Steuerdruckfläche 26 wird radial außen von einem Ventilsitzdurchmesser 35 begrenzt. Der Ventilsitzdurchmesser 35 definiert einen Ventilsitz, der von einer Dichtkante gebildet wird, die mit einer Dichtfläche zusammenwirkt. Die Dichtkante kann an dem Ventilkolben 20 oder an der Ventilplatte 4 vorgesehen sein. Analog kann die zugehörige Dichtfläche an der Ventilplatte 4 oder an dem Ventilkolben 20 vorgesehen sein.

[0019] Der erste Teilsteuerraum 31 steht über einen Verbindungskanal 38 mit dem zweiten Teilsteuerraum 32 in Verbindung. Der Verbindungskanal 38 umfasst mindestens eine Querbohrung und eine Längsbohrung in dem brennraumnahen Ende 22 des Ventilkolbens 20. Der zweite Teilsteuerraum 32 wird in radialer Richtung von einer Dichthülse 40 begrenzt, die durch eine Druckfeder 42 in dichtender Anlage an dem brennraumnahen Ende 22 des Ventilkolbens 20 gehalten wird.

[0020] Die von einer Dichtkante der Dichthülse 40 an dem brennraumfernen Ende 22 des Ventilkolbens 20 begrenzte Fläche stellt eine zweite Steuerdruckfläche 43 dar, die dem Brennraum zugewandt und der ersten Steuerdruckfläche 26 abgewandt ist. Das brennraumnahe Ende 22 des Ventilkolbens 20 ragt in einen Druckentlastungsraum 44, in welchem auch die Dichthülse 40 und die zugehörige Druckfeder 42 angeordnet sind. Der Druckentlastungsraum 44 steht über einen Rücklaufkanal 45 mit einem Rücklauf der Kraftstoffeinspritzventileinrichtung in Verbindung.

[0021] Die Dichthülse 40 ist auf einem Führungsdorn 46 hin und her bewegbar geführt, der von der Drosselplatte 5 ausgeht. Der Führungsdorn 46 umfasst einen weiteren Verbindungskanal 48, der eine Ablaufdrossel enthalten kann und den zweiten Teilsteuerraum 32 mit dem dritten Teilsteuerraum 33 verbindet. Der dritte Teilsteuerraum 33 steht über einen Zulaufdrosselkanal 50 mit dem Zulaufkanal 10 in Verbindung. In radialer Richtung wird der dritte Teilsteuerraum 33 von einer weiteren Dichthülse 54 begrenzt, die durch die Vorspannkraft einer Düsennadelfeder 56 in dichtender Anlage an der Drosselplatte 5 gehalten wird.

[0022] Der Druck in dem (nicht dargestellten) zentralen Kraftstoffhochdruckspeicher wird auch als Raildruck oder Hochdruck bezeichnet. Durch den Zulaufkanal 12 und den Zulaufdrosselkanal 50 gelangt mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff in den ersten Teilsteuerraum 31. Über den Verbindungskanal 48 gelangt der mit Hochdruck beaufschlagte Kraftstoff in den zweiten Teilsteuerraum 32. Über den Verbindungskanal 38 gelangt mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff in den dritten Teilsteuerraum 31. Somit sind alle drei Teilsteuerräume 31 bis 33 mit Hochdruck beaufschlagt.

[0023] Wenn die beiden Steuerdruckflächen 26 und 43 gleich groß sind, dann ist der Ventilkolben 20 druckausgeglichen. Wenn die zweite Steuerdruckfläche 43 etwas größer als die erste Steuerdruckfläche 26 ist, dann wird die Schließbewegung des Ventilkolbens 20 hydraulisch unterstützt.

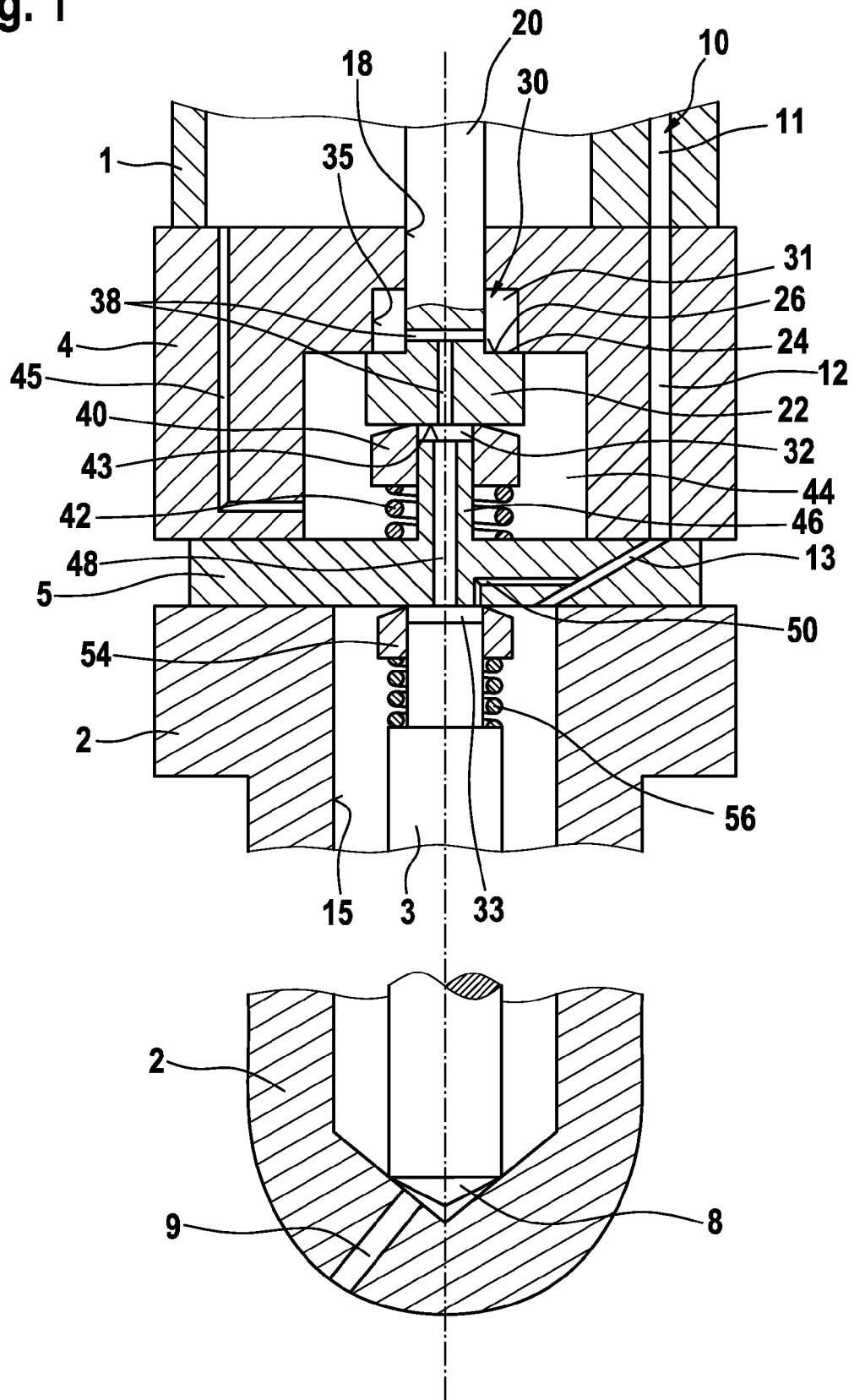
[0024] Wenn der Ventilkolben 20 mit Hilfe eines (nicht dargestellten) Aktors betätigt wird, insbesondere ein Piezoaktor bestromt wird, dann bewegt sich der Ventilkolben 20 nach unten, so dass an dem Ventilsitzdurchmesser 35 eine Verbindung zwischen dem ersten Teilsteuerraum 31 und dem Druckentlastungsraum 44 freigegeben wird. Durch die Druckabnahme in dem ersten Teilsteuerraum 31 fällt auch der Steuerraumdruck in dem zweiten Teilsteuerraum 32 und dem dritten Teilsteuerraum 33 ab.

[0025] Wenn der Druck in dem dritten Teilsteuerraum 33 abnimmt, dann bewegt sich die Düsenadel 3 auf die Drosselplatte 5 zu, so dass mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff eingespritzt wird. Wenn die Ansteuerung des Aktors beendet wird, dann wird der Ventilkolben 20 durch die Vorspannkraft der Druckfeder 42 und das eingestellte Flächenverhältnis zwischen den Steuerdruckflächen 26, 43 geschlossen.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung mit einer Düsenadel (3), die durch ihre Längsbewegung die Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung (9) steuert, und mit einem Steuerraum (30), dessen Steuerdruck wenigstens mittelbar auf die Düsenadel (3) und einen hin und her bewegbaren Ventilkolben (20) wirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (20) zwei in Bewegungsrichtung des Ventilkolbens (20) voneinander abgewandte Steuerdruckflächen (26,43) aufweist, die mit dem Steuerdruck beaufschlagt sind. 5 10 15 20
2. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (20) einen Absatz (24) aufweist, an dem eine (26) der Steuerdruckflächen ausgebildet ist. 25
3. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Ventilkolbenabsatz (24) ausgebildete Steuerdruckfläche (26) radial innerhalb eines Ventilsitzdurchmessers (35) angeordnet ist. 30 35
4. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Ventilkolbenabsatz (24) ausgebildete Steuerdruckfläche (26) einen ersten Teilsteuerraum (31) begrenzt. 40
5. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilsteuerraum (31) mit einem zweiten Teilsteuerraum (32) in Verbindung steht, der an einem Ende (22) des Ventilkolbens (20) von einer Dichthülse (40) begrenzt wird. 45
6. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (22) des Ventilkolbens (20) mit der Dichthülse (40) in einem Druckentlastungsraum (44) angeordnet ist. 50
7. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Steuerdruckfläche (43) an dem Ende (22) des Ventilkolbens (20) ausgebildet ist. 55
8. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichthülse (40) auf einem gehäusefesten Führungsdorn (46) hin und her bewegbar geführt ist.
9. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsdorn (46) einen Verbindungskanal (48) umfasst, der den zweiten Teilsteuerraum (32) mit einem dritten Teilsteuerraum (33) verbindet.
10. Kraftstoffeinspritzventileinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Teilsteuerraum (33) von einem Ende der Düsenadel (3) begrenzt wird.

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 10 0284

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2006 050032 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. April 2008 (2008-04-30) * Absatz [0023] - Absatz [0030]; Abbildung 1 *	1-10	INV. F02M47/02 F02M63/00
X	WO 02/084106 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; STOECKLEIN WOLFGANG [DE]; SCHMIEDER DIETMAR [D]) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) * Seite 8 - Seite 9; Abbildung 1 *	1-10	
X	DE 44 04 050 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 1. Dezember 1994 (1994-12-01) * Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 51; Abbildung 4 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2009	Prüfer Blanc, Sébastien
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 10 0284

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006050032 A1	30-04-2008	WO 2008049666 A1	02-05-2008
-----	-----	-----	-----
WO 02084106 A1	24-10-2002	DE 10118053 A1	24-10-2002
		EP 1379775 A1	14-01-2004
		JP 2004518906 T	24-06-2004
		US 2003132410 A1	17-07-2003
-----	-----	-----	-----
DE 4404050 C1	01-12-1994	FR 2715974 A1	11-08-1995
		GB 2286427 A	16-08-1995
		IT RM950033 A1	18-07-1996
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82