



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 899 454 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 55/02, F02M 55/04**

(21) Anmeldenummer: **98114793.7**

(22) Anmeldetag: **06.08.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

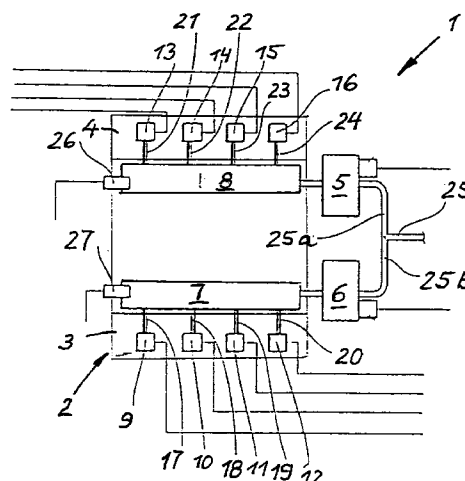
(71) Anmelder:
**DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Weisbarth, Markus
71093 Weil im Schönbuch (DE)**

(30) Priorität: **30.08.1997 DE 19737968**

(54) **Kraftstoffeinspritzanlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzanlage (1) für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine, insbesondere achtzylindrige Brennkraftmaschine, mit mindestens einer Hochdruckpumpe (5,6) zur Förderung des Kraftstoffes in eine als Druckspeicher wirkende gemeinsame Versorgungsleitung (7,8)(Common Rail), von der Einspritzleitungen (17-24) zu zugehörigen magnetventilgesteuerten Einspritzventilen (9-16) führen, wobei das Verhältnis von Innendurchmesser zur Leitungslänge jeder Einspritzleitung im Bereich zwischen 1:36 und 1:41 liegt bei einem Innendurchmesser > 2,99 mm und einer Leitungslänge < 122 mm.



EP 0 899 454 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzanlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine, insbesondere achtzylindrige Brennkraftmaschine, mit einer Hochdruckpumpe zur Förderung des Kraftstoffes in mindestens eine als Druckspeicher wirkende gemeinsame Versorgungsleitung (Common Rail), von der Einspritzleitungen zu zugehörigen magnetventilgesteuerten Einspritzventilen führen.

[0002] Eine derartige Kraftstoffeinspritzanlage für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen ist aus der DE 43 35 171 C1 bekannt, bei der für jede Zylinderbank eine gemeinsame Versorgungsleitung vorgesehen ist. Die in den Figuren 3 und 4 gezeigten Ausführungen stellen achtzylindrige Brennkraftmaschinen dar, bei denen die Zündfolge zumindest einmal hintereinander auf einer der beiden Zylinderbänke erfolgt.

[0003] Durch die Einspritzvorgänge ergeben sich insbesondere bei achtzylindrigen Brennkraftmaschinen unerwünscht hohe Druckschwingungen in allen Einspritzleitungen. Diese Druckschwingungen können durch den kurzen Zündabstand von 90° nicht abklingen. Eine Folge dieser Druckschwingungen sind große Einspritzmengenstreuungen bzw. -schwankungen, die sich insbesondere bei Einspritzvorgängen mit Voreinspritzung und Haupteinspritzung auswirken.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem mit Hochdruckspeicher versehenen Einspritzsystem einfache Maßnahmen vorzusehen, durch die in den von dem Hochdruckspeicher abzweigenden Einspritzleitungen störende gegenseitige Beeinflussungen während der Einspritzvorgänge vermieden werden.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe dienen die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale.

[0006] Im Unteranspruch ist noch eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung angegeben.

[0007] Durch die Verwendung definiert ausgelegter Einspritzleitungen, nämlich den Innendurchmesser jeder Einspritzleitung ebenso wie die Leitungslänge jeder Einspritzleitung auf ein durch Prüfstandsversuche ermitteltes Maß festzulegen, können schädliche Schwingungsvorgänge in den Einspritzleitungen reduziert werden. Die Folge ist eine Herabsetzung der Einspritzmengenschwankungen.

[0008] Die insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit kurzen Zündabständen vorkommenden Druckschwingungen lassen sich somit auf einfache Weise minimieren. Es ergibt sich neben einem ruhigeren Einspritzmengenverlauf auch ein verbessertes Abgasverhalten und Laufruheverhalten sowie ein günstigeres Geräuschverhalten.

[0009] Aus der DE 32 30 843 A1 ist eine Kraftstoffeinspritzanlage mit definiert ausgelegten Einspritzleitungen bekannt, die mit einem vom Kraftstoffeintritt zum Kraftstoffaustritt hin sich verjüngenden Durchlaßquerschnitt versehen sind. Durch derartige Maßnahmen sollen

die infolge der hohen Spitzendrücke auftretenden Belastungen der Einspritzpumpe reduziert werden. Bei dieser Einspritzanlage handelt es sich um ein Pumpe-Leitung-Düse-Einspritzsystem, welches - im Gegensatz zum Common Rail-System mit Hochdruckspeicher, über den benachbarte und zu zugeordneten Düsen führende Einspritzleitungen miteinander in Verbindung stehen - Trennungen zwischen den einzelnen Fördersträngen von Pumpe über Einspritzleitung zur Düse aufweist, durch die keine störenden gegenseitigen Beeinflussungen auftreten können, die sich nachteilig auf exakte Einspritzmengen auswirken.

[0010] Der Gegenstand der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

[0011] Eine Kraftstoffeinspritzanlage 1 mit Hochdruckspeicherung für eine achtzylindrige Diesel-Brennkraftmaschine 2 mit V-förmig zueinander angeordneten Zylinderbänken 3 und 4 setzt sich aus zwei Hochdruckpumpen 5 und 6, aus zwei als Hochdruckspeicher wirkende Versorgungsleitungen 7 und 8 und aus zu Einspritzventilen 9 bis 16 führenden Einspritzleitungen 17 bis 24 zusammen. Die Versorgungsleitungen 7 und 8 verlaufen im V-Raum an der Innenseite der jeweiligen Zylinderbank 3 und 4.

[0012] Von der gemeinsamen Versorgungsleitung 7, die der Zylinderbank 3 zugeordnet ist, zweigen die Einspritzleitungen 17, 18, 19 und 20 und von der gemeinsamen Versorgungsleitung 8, die der Zylinderbank 4 zugeordnet ist, zweigen die Einspritzleitungen 21, 22, 23 und 24 ab.

[0013] Jede dieser Einspritzleitungen weist zwischen der Versorgungsleitung und dem jeweiligen Einspritzventil eine ganz bestimmte Leitungslänge und einen ganz bestimmten Innendurchmesser auf. Das Verhältnis von Innendurchmesser zur Leitungslänge jeder Einspritzleitung entspricht zumindest annähernd 1:41, wobei der Innendurchmesser der Einspritzleitung 3,0 mm beträgt, während die Einspritzleitung eine Leitungslänge von 122 mm aufweist.

[0014] Die Festlegung dieser Maße für eine achtzylindrige Brennkraftmaschine mit der Zündfolge 1-5-4-2-6-3-7-8 bedeutet ein Optimum im Hinblick auf Reduzierung der Druckschwingungen und demzufolge eine Minimierung der Einspritzmengenstreuungen.

[0015] In der Zeichnung sind noch die zentrale Kraftstoffzuleitung mit 25, die zu den Hochdruckpumpen 5 und 6 führenden Leitungsabzweigungen mit 25a und 25b sowie die am freien Ende der Versorgungsleitungen 8 und 7 angeordneten Drucksensoren mit 26 und 27 bezeichnet.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzanlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine, insbesondere achtzylindrige Brennkraftmaschine, mit einer Hochdruckpumpe zur Förderung des Kraftstoffes in mindestens eine

als Druckspeicher wirkende gemeinsame Versorgungsleitung (Common Rail), von der Einspritzleitungen zu zugehörigen magnetventilgesteuerten Einspritzventilen führen,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verhältnis von Innendurchmesser zur Leitungslänge jeder Einspritzleitung im Bereich zwischen 1:36 und 1:41 liegt bei einem Innendurchmesser $> 2,99$ mm und einer Leitungslänge < 122 mm.

5

10

2. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verhältnis von Innendurchmesser zur Leitungslänge annähernd 1:41 beträgt.

15

20

25

30

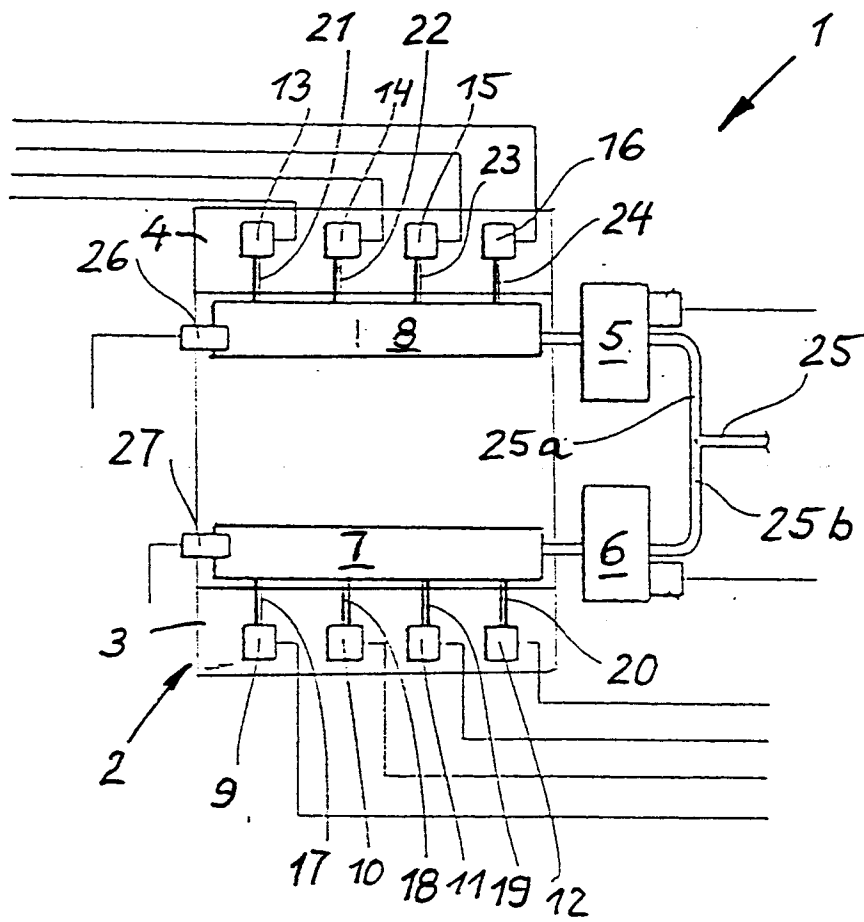
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 4793

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 43 35 171 C (DAIMLER BENZ AG) 4. Mai 1995 * Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 40; Abbildung 1 *	1	F02M55/02 F02M55/04
D,A	WO 84 00792 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. März 1984 * Zusammenfassung *	1	
A	US 5 592 968 A (NAKASHIMA TATSUSHI ET AL) 14. Januar 1997 * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 11; Abbildung 1A *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. November 1998	Prüfer Torle, E
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 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)