

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 814 254 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
29.12.1997 Patentblatt 1997/52

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F02M 25/00**, F23K 5/12,  
B01F 5/04

(21) Anmeldenummer: 97109752.2

(22) Anmeldetag: 16.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(30) Priorität: 19.06.1996 DE 19624352

(71) Anmelder:  
**Regele, Reinhard, Dipl.-Ing.  
85084 Reichertshofen (DE)**

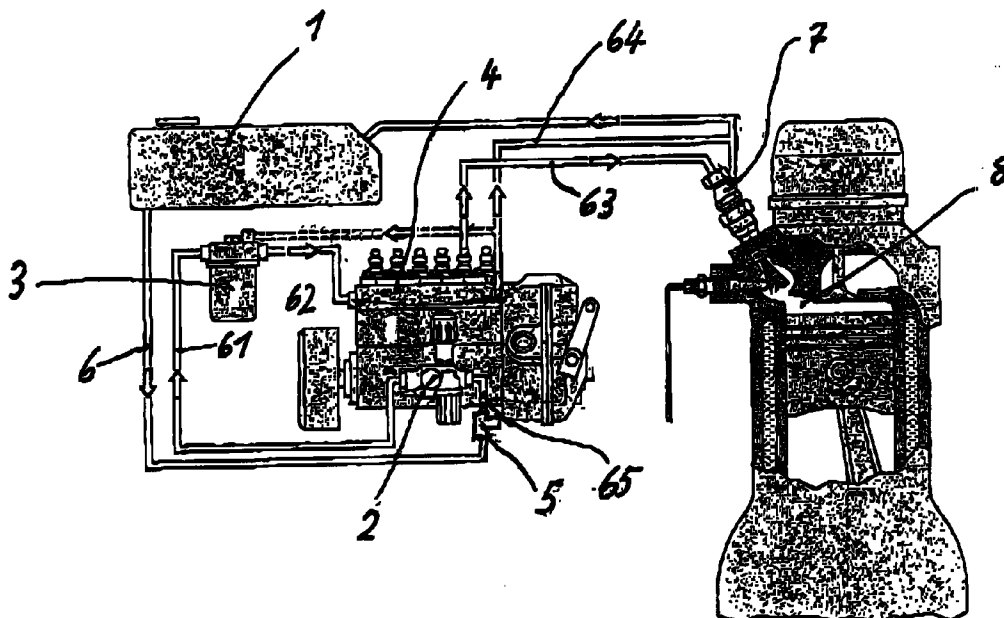
(72) Erfinder:  
**Regele, Reinhard, Dipl.-Ing.  
85084 Reichertshofen (DE)**

(74) Vertreter:  
**Canzler, Rolf, Dipl.-Ing. et al  
Reisacherstrasse 23  
85055 Ingolstadt (DE)**

### (54) Verfahren und Vorrichtung zum Beimischen von Zusatz-stoffen in eine Fluid-strömung

(57) Dem Fluid, das durch eine Förderpumpe aus einem Vorratsbehälter einer Einspritzpumpe zugeführt wird, welche das Fluid durch feine Düsen in eine Brennkammer zerstäubt, wird im Ansaugbereich der Förderpumpe ein Zusatzstoff beigemischt. Zur Durchführung

dieses Verfahrens mündet im Ansaugbereich der Kraftstoffförderpumpe in die Kraftstoffleitung ein Anschlußkanal, durch den der Zusatzstoff in die Kraftstoffleitung eingeleitet wird.



*Fig. 1*

EP 0 814 254 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beimischen von einem Zusatzstoff zu einem Fluid, das durch eine Förderpumpe aus einem Vorratsbehälter einer Einspritzpumpe zugeführt wird, welche das Fluid durch feine Düsen in eine Brennkammer zerstäubt.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Ansaugen und Beimischen von Zusatzstoffen in eine Fluidströmung mittels eines Verbindungsstückes, das einen Durchgangskanal für das Fluid und einen damit in Verbindung stehenden Anschlußkanal für den Zusatzstoff aufweist, wobei der Zusatzstoff durch einen von der Fluidströmung erzeugten Unterdruck angesaugt wird.

Eine derartige Vorrichtung ist durch die Europäische Patentschrift 0 607 166 B1 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung soll den Mangel beheben, daß die Saugwirkung nachläßt, wenn das mit dem Zusatzstoff vermischte Fluid anschließend hohe Strömungswiderstände überwinden muß, wie dies beispielsweise notwendig ist, wenn das Fluid hinter der Mischvorrichtung durch feine Düsen in die Atmosphäre oder in eine Brennkammer zerstäubt wird.

Es wird daher vorgeschlagen, einen Stopfen etwa quer zur Fluidströmung im Durchgangskanal asymmetrisch anzuordnen, so daß Spaltquerschnitte für die Fluidströmung an den beiden Seiten des Stopfens entstehen, die unterschiedlich groß sind. Über diesen Stopfen, der mindestens eine Öffnung aufweist, die mit dem Anschlußkanal für den Zusatzstoff in Verbindung steht, wird der Zusatzstoff durch zumindest eine seitliche Öffnung des Stopfens zugeführt. Dadurch, daß der Stopfen nur noch an einer Seite umströmbar ist, soll sich neben einer hohen Saugleistung auch eine starke Verwirbelung und dementsprechend auch eine gute Vermischung zwischen Fluid und Zusatzstoff einstellen.

Es hat sich gezeigt, daß mit der beschriebenen Ausführung keine Besserung der Ansaugverhältnisse bewirkt werden kann, wenn höhere Strömungswiderstände zu überwinden sind. Insbesondere für Einspritzanlagen von Dieselmotoren hat sich diese bekannte Vorrichtung als unbrauchbar erwiesen, da hier mit besonders hohen Gegendrücken gearbeitet werden muß.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, um bei Einspritzanlagen, insbesondere Dieselmotoren, bei denen durch feine Düsen das Fluid unter hohem Druck zerstäubt wird, eine brauchbare und wirkungsvolle Mischvorrichtung zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Erfindung geht dabei von dem Gedanken aus, durch Beimischung von Luft zum Kraftstoff ein Verschäumen zu erreichen, wodurch die Verbrennung wesentlich verbessert wird bei gleichzeitiger Reduzierung des Schadstoffausstoßes. Dieser Vorteil ergibt sich insbesondere im unteren Drehzahlbereich, wodurch die Rußbildung vermieden

wird. Die Zuführung der Luft erfolgt durch eine Mischvorrichtung, die im Ansaugbereich der Kraftstoffförderpumpe angeordnet ist. Dadurch werden die beim Stand der Technik auftretenden Probleme vermieden und eine hohe Ansaugleistung für den zuzumischenden Stoff erreicht. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß sich der geschäumte Kraftstoff problemlos in Einspritzpumpen, insbesondere Dieseleinspritzpumpen, verdichten läßt.

Durch die DE-35 08 577 A1 ist die Beimischung von Wasser oder anderen Zusatzflüssigkeiten mit und ohne Zusatzmittel zum Kraftstoff bei Otto- und Dieselmotoren in lastabhängigen variablen Mengen kurz vor der Einspritzpumpe zur Herabsetzung der Emissionswerte und des Kraftstoffverbrauches bekannt.

Bei dieser bekannten Vorrichtung soll jedoch die Beimischung von Zusatzflüssigkeiten kurz vor der Einspritzpumpe oder dem Vergaser zugegeben werden. In diesem Bereich ist jedoch der Druck der Kraftstoffförderpumpe wirksam, gegen den die Beimischung erfolgen muß. Diese Lösung hat nicht nur den Nachteil, daß für die Beimischung im Druckbereich der Kraftstoffförderpumpe zusätzlich eine Pumpe erforderlich ist, um diesen durch die Kraftstoffförderpumpe gegebenen Überdruck zu überwinden, es hat sich auch gezeigt, daß die Aufbereitung des Gemisches wesentlich schlechter und damit ineffektiver ist.

Durch die Beimischung schon im Bereich der Kraftstoffförderpumpe erfolgt diese in einem äußerst vorteilhaften Unterdruckbereich und in Abhängigkeit der Förderleistung der Kraftstoffförderpumpe. Es tritt somit eine Art Selbstregelung durch die Saugleistung der Kraftstoffförderpumpe ein.

Weitere Einzelheiten werden anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 - eine Einspritzanlage für Diesel-Verbrennungskraftmaschinen;
- Fig. 2 - die erfindungsgemäße Mischvorrichtung im Detail;
- Fig. 3 - eine Mischvorrichtung mit mehreren Mündungsquerschnitten des Anschlußkanales an der Verengung der Kraftstoffleitung im Schnitt;
- Fig. 4 - eine Mischvorrichtung mit mehreren Querschnittsflächen an der Einmündung des Anschlußkanales.

In Figur 1 ist das Einspritzsystem für eine Dieselmotorenkraftmaschine gezeigt. Über eine Förderpumpe 2 wird der Dieselmotorenkraftstoff aus dem Behälter 1 angesaugt und über den Kraftstofffilter 3 der Einspritzpumpe 4 zugeführt. Der von der Einspritzpumpe 4 nicht benötigte Dieselmotorenkraftstoff wird über die Kraftstoffrückleitung 64 wieder in den Tank befördert. Die Einspritz-

pumpe 4 spritzt den Dieselmotorkraftstoff dosiert mit sehr hohem Druck und mit größtmöglicher Präzision über die Einspritzdüse 7 in den Brennraum 8 der Verbrennungskraftmaschine. Je nach Belastung und Drehzahl der Dieselmotorkraftmaschine wird die Einspritzmenge und auch der Spritzbeginn ohne Drosselung der Ansaugluft bestimmt. Es ist bekannt, daß bei Belastung im unteren Drehzahlbereich infolge eines zu fetten Kraftstoff/Luft-Gemisches eine unvollkommene Verbrennung erfolgt, die zu Ruß und Rauchbildung führt. Hier setzt die Erfindung ein durch die Beimischung von Luft in den Kraftstoff, bevor dieser eingespritzt wird. Zu diesem Zweck ist im Ansaugbereich der Förderpumpe 2 eine Mischvorrichtung 5 in die Kraftstoffleitung 6 eingefügt.

Die Mischvorrichtung 5 ist im einzelnen in Fig. 2 gezeigt, in welche die Kraftstoffleitung 6 mündet. Innerhalb der Mischvorrichtung 5 ist im Durchgangskanal für den Kraftstoff eine Verengung 51 vorgesehen mit einer Querschnittsfläche  $F_D$ . Im Anschluß an diese Verengung 51 erfolgt eine Erweiterung des Leitungsquerschnittes in der Ansaugleitung 65, die zur Förderpumpe 2 führt. In die Verengung 51 mündet ein Anschlußkanal 52 mit einem Mündungsquerschnitt  $F_d$ . An den Anschlußkanal 52 schließt sich ein Ventil mit dem Ventilgehäuse 53, dem Ventilkegel 54 und einer Ventildfeder 55 an. Aufgabe dieses Ventiles ist, das Austreten von Kraftstoff über den Anschlußkanal 52 und die Zusatzstoffleitung 56 zu vermeiden.

Die Funktion der Beimischung von Luft in den Kraftstoff ist folgende:

Die Kraftstofförderpumpe 2 saugt über die Ansaugleitung 65 und die Kraftstoffleitung 6 Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 1 an und drückt ihn über die Leitungen 61 und 62 zur Einspritzpumpe 4. Durch die Verengung 51 in der Mischvorrichtung 5 wird der Kraftstoff beschleunigt, und es entsteht infolgedessen ein Unterdruck, der sich auf den Anschlußkanal 52 auswirkt und von dort Luft ansaugt, die durch den Mündungsquerschnitt  $F_d$  dem Kraftstoff zugeführt wird, und zwar genau in der Verengung 51 mit dem Querschnitt  $F_D$ . Die Verengung 51 ist blendenartig gestaltet, d.h. die Kraftstoffleitung 6 verengt sich ziemlich abrupt und erweitert sich in etwa auf die gleiche Weise, wodurch eine erhebliche Verwirbelung der Fluidströmung erfolgt. Dies hat den Effekt, daß durch die Zuführung der Luft das Fluid schäumt und in dieser geschäumten Form durch die Förderpumpe 2 weitergefordert wird. Der Kraftstoff hat dadurch eine Luftmenge aufgenommen, die beim Einspritzen und Verbrennen zusätzlich zur Verfügung steht, so daß eine vollständige, rußfreie Verbrennung entsteht. Durch die Anordnung der Mischeinrichtung im Ansaugbereich der Förderpumpe 2 entstehen keine Unterdruckprobleme, um die Luft in der richtigen Menge allein durch die Strömung des Kraftstoffes anzusaugen und mit diesem zu vermischen. Überraschend hat sich gezeigt, daß sich dieser geschäumte Kraftstoff problemlos weiterbefördern und auch durch die Einspritzpumpe 4 zu dem für den Einspritzvorgang erforderlichen, sehr

hohen Druck verdichten läßt.

Um eine gute Verschäumung zu erreichen, müssen zweckmäßig bestimmte Querschnittsverhältnisse zwischen dem Querschnitt der Kraftstoffleitung 6 an der Einmündung des Anschlußkanales 52 und dem Mündungsquerschnitt  $F_d$  des Anschlußkanales 52 eingehalten werden. Hier spielt auch eine Rolle, daß die Kraftstofförderpumpen üblicherweise drehzahlabhängig arbeiten und somit die Kraftstoffströmungsgeschwindigkeit bei Leerlauf bis zur Höchstdrehzahl etwa auf das 5- bis 6-fache ansteigt.

Unabhängig von diesen Strömungsgeschwindigkeitsschwankungen soll stets die richtige Beimischung der Luft zum Kraftstoff erfolgen. Wird dem Kraftstoff zuviel Luft zugemischt, sinkt die Leistung der Verbrennungskraftmaschine ab. Insbesondere bei Einspritzpumpen mit druckabhängiger Einspritzzeitpunktverstellung kann eine übermäßige Luftzuführung in den Kraftstoff zu Funktionsstörungen dieser Einspritzzeitregelung führen. Bei Versuchen konnte festgestellt werden, daß das Verhältnis der Querschnittsfläche  $F_D$  der Kraftstoffleitung 6 an der Einmündung des Anschlußkanales 52 zur Mündungsquerschnittsfläche  $F_d$  des Anschlußkanales 52 in einem Bereich von 100:1 bis 290:1 zweckmäßig liegen sollte. Bei diesen Verhältnissen werden optimale Ergebnisse erzielt.

Um eine intensive Luftzuführung und Schäumung des Kraftstoffes zu erreichen, darf die Mündungsquerschnittsfläche  $F_d$  des Anschlußkanales 52 nicht zu groß sein, damit möglichst kleine Luftblasen entstehen. Andererseits muß die Mündungsquerschnittsfläche  $F_d$  groß genug sein, um die erforderliche Luftmenge zuzuführen.

Es hat sich als optimal erwiesen, wenn die Mündungsquerschnittsfläche  $F_d$  des Anschlußkanales 52 0,013 bis 0,025 mm<sup>2</sup> beträgt. Bei einer derartigen Mündungsquerschnittsfläche  $F_d$  des Anschlußkanales 52 entstehen bei Dieselmotorkraftstoff kleinste Bläschen, die zu einem Verschäumen führen. Es kann sein, daß bei Kraftstoffen mit anderer Viskosität eine andere Mündungsquerschnittsfläche  $F_d$  vorzusehen ist. Dies ist jedoch leicht durch weitere Versuche zu bestimmen.

Ist die Mündungsquerschnittsfläche  $F_d$  des Anschlußkanales 52 nur etwa 0,013 bis 0,025 mm<sup>2</sup> groß, so kann es sein, daß bei einer sehr großen Querschnittsfläche  $F_D$  der Kraftstoffleitung 6 keine genügende Verschäumung erreicht wird. Wie in Fig. 3 gezeigt, können deshalb auch mehrere Mündungsquerschnitte  $F_d$  an der Verengung 51 der Kraftstoffleitung 6 angeordnet sein, in die durch den Anschlußkanal 52 Luft zugeführt wird.

Die Querschnittsfläche  $F_D$  Kraftstoffleitung 6 an der Einmündung des Anschlußkanales 52 ist bestimmt durch die Erzeugung des notwendigen Unterdruckes für das Ansaugen der Luft aus der Ansaugleitung 65. Allerdings muß durch diesen Querschnitt  $F_D$  auch genügend Kraftstoff befördert werden können, um die Einspritzpumpe 4 auch bei Höchstbelastung der Verbrennungs-

kraftmaschine mit dem notwendigen Kraftstoff versorgen zu können. Bei den üblichen Kraftstoffleitungen, die einen Strömungsdurchmesser von etwa 4 mm haben, hat sich eine Querschnittsfläche  $F_D$  im Bereich der Mündung des Anschlußkanales 52 mit 2,5 bis 3,8 mm als optimal erwiesen. Bei Großmotoren sind allerdings größere Querschnitte notwendig, um die erforderliche Kraftstoffmenge fördern zu können. Um auch unter diesen Verhältnissen eine gute Verschäumung des Kraftstoffes zu erreichen, wird vorgeschlagen, die Kraftstoffleitung 6 im Mündungsbereich des Anschlußkanales 52 zu unterteilen, so daß mehrere Querschnittsflächen  $F_D$  vorhanden sind, bei denen die optimale Größe von 2,5 bis 3,8 mm<sup>2</sup> eingehalten ist. Jede dieser Querschnittsflächen  $F_D$  ist, wie Figur 4 zeigt, ein Mündungsquerschnitt  $F_d$  des Anschlußkanales 52 zugeordnet. Auf diese Weise lassen sich die günstigsten Querschnittsverhältnisse sowohl für den Mündungsquerschnitt  $F_d$  des Anschlußkanales 52 als auch für die Kraftstoffleitung 6 an der Verengung 51 einhalten.

Bei zahlreichen Versuchen unter den verschiedensten Bedingungen hat sich nämlich gezeigt, daß die hier angegebenen Querschnitte und Querschnittsverhältnisse auch noch einen anderen vorteilhaften Effekt haben:

Wie oben schon erwähnt, kommt es darauf an, daß das Verschäumen und die Zumessung von Luft über einen weiten Drehzahlbereich in etwa gleichbleibt, so daß bei höheren Drehzahlen keine Unterversorgung mit Kraftstoff eintritt. Mit den oben genannten Mündungsquerschnittsflächen  $F_d$  für den Anschlußkanal 52 wird erreicht, daß infolge der Strömungswiderstände bei steigender Strömungsgeschwindigkeit die Strömungsgeschwindigkeit der Luft einem Maximum zustrebt, daß sich bei Weitersteigen der Fluidströmungsgeschwindigkeit und des Unterdruckes nicht mehr wesentlich verändern, so daß dann überraschenderweise kein weiteres Ansteigen der Luftbeimischung erfolgt. Es tritt somit eine Art Selbstregulierung bei der Verschäumung ein.

Die hier beschriebenen Werte wurden speziell für Dieselmotoren ermittelt. Selbstverständlich können sich bei anderen Kraftstoffarten mit anderer Viskosität und Strömungsverhalten andere Querschnitte als optimal erweisen. Dies läßt sich jedoch, wie oben bereits erwähnt, durch entsprechende Versuche ohne Schwierigkeiten ermitteln.

#### Bezugszeichenliste

1	Kraftstoffbehälter
2	Förderpumpe
3	Kraftstofffilter
4	Einspritzpumpe
5	Mischvorrichtung
51	Verengung, Blende
52	Anschlußkanal
53	Ventilgehäuse
54	Ventilkegel

55	Ventilfeder
56	Zusatzstoffleitung
6	Kraftstoffleitung
61, 62	Kraftstoffzuleitung
63	Kraftstoffeinspritzleitung
64	Kraftstoffrückleitung
65	Ansaugleitung
7	Einspritzdüse
8	Brennraum
10	$F_D$ Querschnittsfläche an der Einmündung des Anschlußkanales
	$F_d$ Mündungsquerschnitt des Anschlußkanales

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Beimischen von einem Zusatzstoff zu einem Fluid, das durch eine Förderpumpe aus einem Vorratsbehälter einer Einspritzpumpe zugeführt wird, welche das Fluid durch feine Düsen in eine Brennkammer zerstäubt, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Ansaugbereich der Förderpumpe (2) der Zusatzstoff beigemischt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluid zum Ansaugen des Zusatzstoffes beschleunigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluid nach der Beschleunigung wieder auf seine ursprüngliche Geschwindigkeit verzögert wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluid durch Beimischung von Luft geschäumt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluid vor Eintritt in die Einspritzpumpe (4) eine Vorverdichtung erfährt.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das von der Einspritzpumpe (4) nicht abgenommene geförderte Fluidgemisch in den Vorratsbehälter (1) zurückgeführt wird.
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, mit einem Kraftstoffvorratsbehälter (1), einer Kraftstoffförderpumpe (2), einer Einspritzpumpe (4) zum Einspritzen des Kraftstoffes in die Brennkammern (8) einer Verbrennungskraftmaschine, wobei die einzelnen Aggregate durch eine Kraftstoffleitung (6, 61, 62, 63, 65) miteinander verbunden sind, und einer Rückführleitung (64) zur Rückführung des für die Einspritzung nicht benötigten Kraftstoffes in den Vorratsbehälter (1), **dadurch gekennzeichnet, daß** im Ansaugbereich der Kraftstoffförderpumpe

(4) in die Kraftstoffleitung (6) ein Anschlußkanal (52) mündet zur Einleitung eines Zusatzstoffes in die Kraftstoffleitung (6).

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kraftstoffleitung (6) eine Verengung (51) an der Einmündung des Anschlußkanales (52) aufweist. 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die durch die Verengung (51) bewirkte Änderung des Durchflußquerschnittes ( $F_D$ ) sprungartig erfolgt. 10
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach der Verengung (51) wiederum eine Erweiterung folgt. 15
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verengung (51) als Blende ausgebildet ist. 20
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis der Querschnittsfläche ( $F_D$ ) der Kraftstoffleitung (6) an der Einmündung des Anschlußkanals (52) zur Mündungsquerschnittsfläche ( $F_d$ ) des Anschlußkanales (52) 100:1 bis 290:1 beträgt. 25
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anschlußkanal (52) mehrere Mündungsquerschnitte ( $F_d$ ) aufweist. 30
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kraftstoffleitung (6) im Mündungsbereich des Anschlußkanales (52) in mehrere Querschnittsflächen ( $F_D$ ) unterteilt ist, wobei jeder Querschnittsfläche ( $F_D$ ) der Kraftstoffleitung (6) ein Mündungsquerschnitt ( $F_d$ ) des Anschlußkanales (52) zugeordnet ist. 35 40
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mündungsquerschnittsfläche ( $F_d$ ) des Anschlußkanales (52) 0,013 bis 0,025 mm<sup>2</sup> beträgt. 45
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Querschnittsfläche ( $F_D$ ) der Kraftstoffleitung (6) im Bereich eines Mündungsquerschnittes ( $F_d$ ) des Anschlußkanales (52) 2,5 bis 3,8 mm<sup>2</sup> beträgt. 50

55

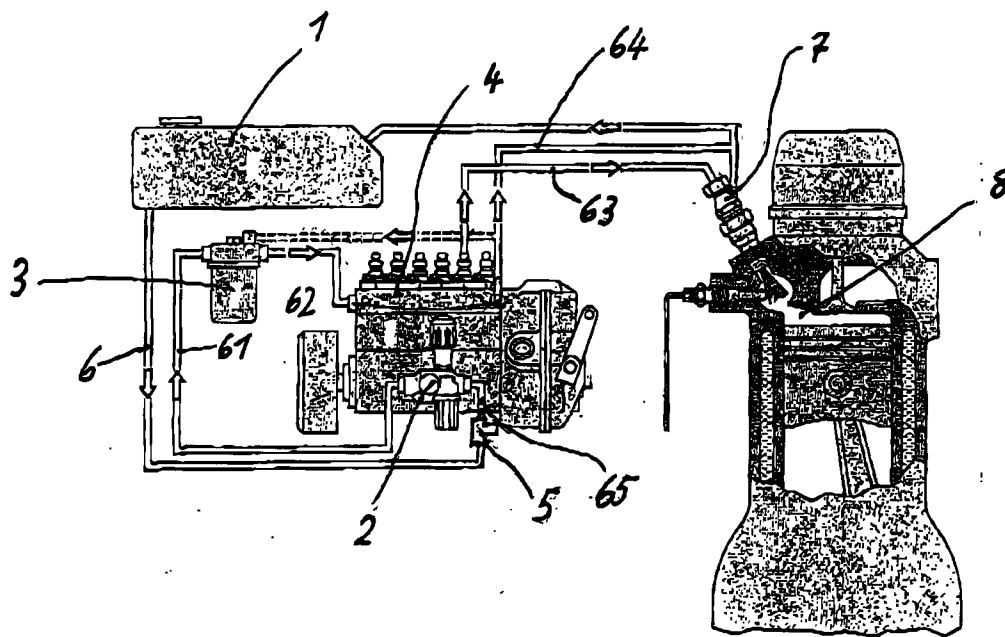


Fig. 1

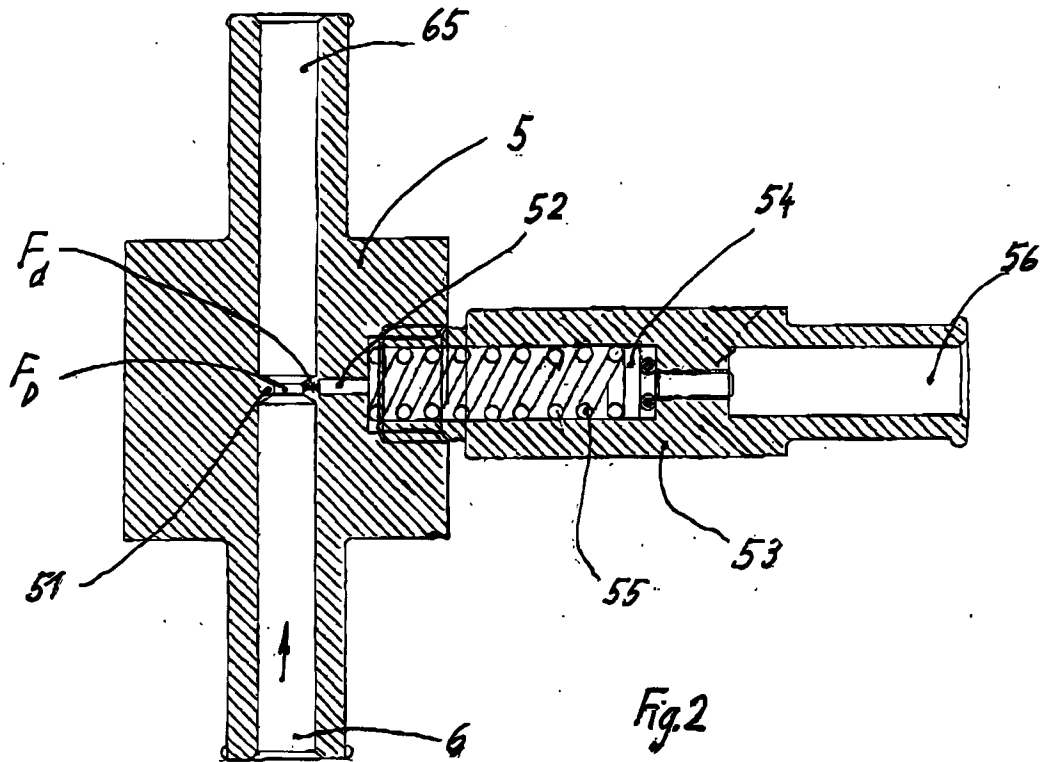


Fig. 2

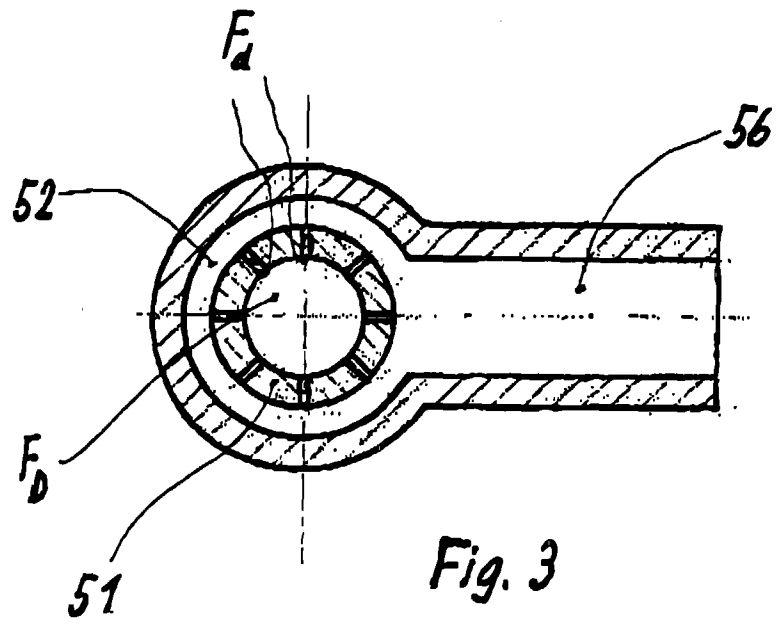


Fig. 3

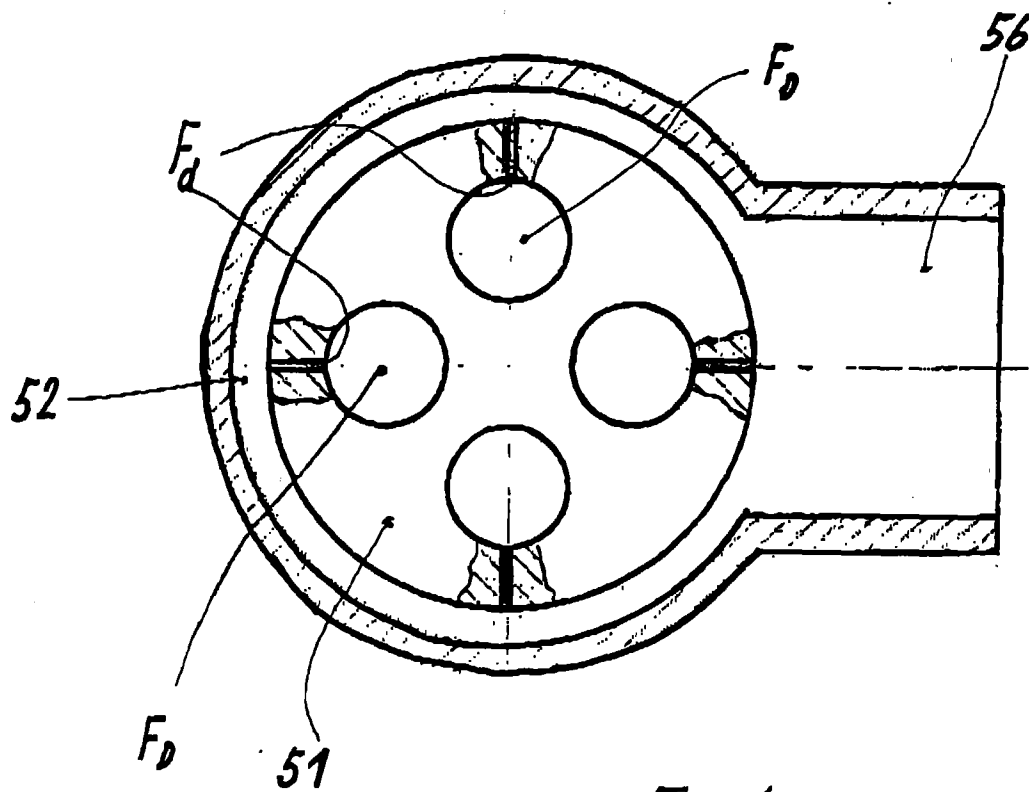


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 10 9752

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,P	DE 296 04 211 U (K.BENECKE) * das ganze Dokument *	1,4,7	F02M25/00 F23K5/12 B01F5/04
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 236 (M-173), 25.November 1982 & JP 57 135251 A (KOGYO GIJUTSUIN), 20.August 1982, * Zusammenfassung *	1,4,7	
A	--- DE 32 05 297 A (INTERATOM INTERNATIONALE ATOMREAKTORBAU GMBH) * Ansprüche; Abbildungen *	7-11	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 262 (M-721) [3109] , 22.Juli 1988 & JP 63 045456 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD), 26.Februar 1988, * Zusammenfassung *	1,4,7	
A	--- DE 92 00 366 U (E.NEUKAMM) * Ansprüche; Abbildung 2 *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	--- FR 2 530 967 A (J.VALLET) * Abbildung 2 *	7	F02M F23K B01F
A	--- EP 0 417 776 A (K.TONK) * Abbildung 1 *	7	
A	--- DE 41 28 006 A (K.TONK) * Ansprüche; Abbildungen *	7	
D	--- & EP 0 607 166 A		
A,D	--- DE 35 08 577 A (R.WINKLER) * das ganze Dokument *	1,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 4.September 1997	
		Prüfer Cordero Alvarez, M	
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>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</p> <p>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</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P4C03)