

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 555 429 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.07.2005 Patentblatt 2005/29**

(51) Int Cl.7: **F02M 61/04, F02M 61/06,**  
**F02M 61/10, F02M 61/16,**  
**F02M 61/20, F02M 45/08**

(21) Anmeldenummer: **05000209.6**

(22) Anmeldetag: **07.01.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(30) Priorität: **16.01.2004 DE 102004002286**

(71) Anmelder: **MAN B & W Diesel AG**  
**86224 Augsburg (DE)**

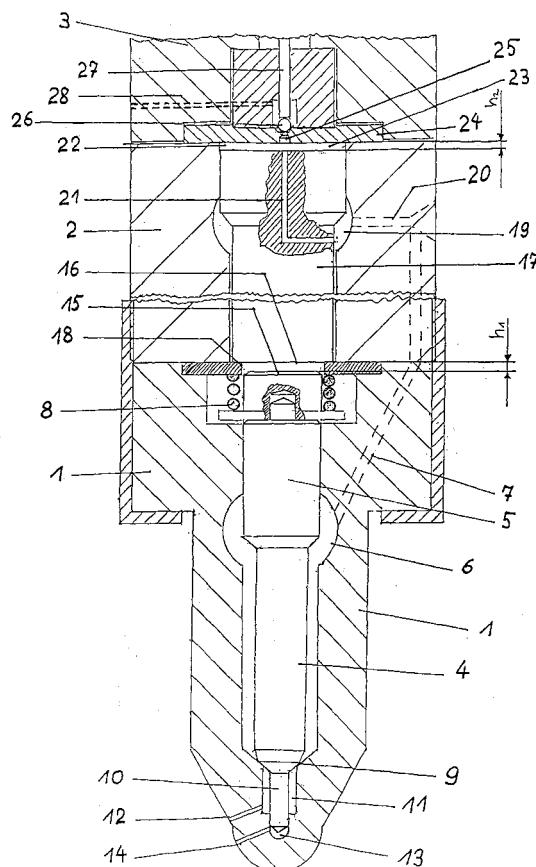
(72) Erfinder: **Haas, Stephan**  
**82291 Mammendorf (DE)**

(74) Vertreter: **Schober, Stefan, Dipl.-Ing.**  
**MAN Roland Druckmaschinen AG,**  
**Postfach 10 00 96**  
**86135 Augsburg (DE)**

### (54) Kraftstoffeinspritzdüse

(57) Eine Kraftstoffeinspritzdüse mit einer unter der Wirkung einer Feder in Schließstellung gehaltenen, durch den Druck des einzuspritzenden Kraftstoffs aufsteuerbaren Düsennadel weist zur Erzielung eines einfachen raumsparenden Aufbaus und zur Anwendung bei verschiedenenartigen Einspritzsystemen einen zur Überführung in eine von zwei unterschiedlichen axialen Stellungen mittels eines Druckfluids beaufschlagbaren oder druckentlastbaren Steuerkolben auf, der den Öffnungsweg der Düsennadel zur Freigabe einer oder mehrerer Spritzlochreihen begrenzt.

FIG.1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzdüse mit einem Gehäuse, in dem eine unter der Wirkung einer Feder durch Anlage an einen Sitz in Schließstellung gehaltene, durch den Druck des eingespritzten Kraftstoffs aufsteuerbare Düsenadel angeordnet ist.

**[0002]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfach und raumsparend aufgebaute Kraftstoffeinspritzdüse zu schaffen, die in zwei verschiedene Betriebsstellungen für Voll- und Teillast überführbar und deren Anwendung nicht auf ein spezielles Einspritzsystem beschränkt ist.

**[0003]** Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass ein zur Überführung in eine von zwei unterschiedlichen axialen Stellungen mittels eines Druckfluiids beaufschlagbarer oder druckentlastbarer Steuerkolben vorgesehen ist, der den Öffnungsweg der Düsenadel zur Freigabe einer oder mehrerer Spritzlochreihen begrenzt.

**[0004]** Hierdurch ergibt sich ein einfacher Aufbau, der innerhalb der Umrisse einer normalen Kraftstoffeinspritzdüse untergebracht werden kann.

**[0005]** Vorzugsweise ist die der Düsenadel abgewandte Stirnfläche des Steuerkolbens in einer den Öffnungsweg der Düsenadel zur Freigabe einer Spritzlochreihe begrenzenden Teillaststellung druckbeaufschlagt und in einer weiteren, alle übereinander angeordneten Spritzlochreihen freigebenden Volllaststellung druckentlastet.

**[0006]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung liegt der Steuerkolben in der Teillaststellung mit seiner der Düsenadel zugewandten Stirnfläche an einem gehäusefesten Anschlag an. Vorzugsweise liegt der Steuerkolben in der Volllaststellung mit einer der Düsenadel abgewandten Stirnfläche an einem weiteren gehäusefesten Anschlag an. Hierdurch ergeben sich genau definierte Betriebsstellungen für die beiden Lastbereiche.

**[0007]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den zusätzlichen Unteransprüchen und einer Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Auf dieser zeigen jeweils in einem senkrechten Schnitt:

Figur 1 eine Kraftstoffeinspritzdüse mit Kraftstoff als Druckfluid

Figur 2 eine Kraftstoffeinspritzdüse mit Schmieröl als Druckfluid.

**[0008]** Die Einspritzdüse gemäß Figur 1 weist ein aus drei Teilen 1, 2, 3 zusammengesetztes Gehäuse auf. Im Gehäuse 1 ist eine Düsenadel 4 axial verschiebbar geführt, die einen Abschnitt 5 mit vergrößertem Durchmesser aufweist. Die Abschnitt 5 ragt in einen Druckraum 6 hinein, dem der einzuspritzende Kraftstoff über eine Leitung 7 zugeführt wird. Das untere Ende der Ventilnadel

4 liegt unter der Wirkung einer Feder 8 an einem Sitz 9 an. An diesem Ende der Ventilnadel 4 befindet sich ein Steuerzapfen 10, der einen Vorlageraum 11 durchsetzt. In den Vorlageraum 11 mündet eine erste Reihe von 5 Spritzlöcher 12. Das untere Ende des Steuerzapfens 10 ragt abdichtend in einen weiteren Vorlageraum 13 hinein, in den mindestens eine weitere Reihe von Spritzlöchern 14 mündet.

**[0009]** Die obere Stirnfläche 15 der zweiteilig ausgeführten Düsenadel 4 befindet sich in der in Figur 1 dargestellten Ruhestellung in einem Abstand h1 von der unteren Stirnfläche 16 eines im Gehäuseteil 2 in Achsrichtung geführten Steuerkolbens 17. Dabei liegt der Steuerkolben 17 mit dem Rand seiner unteren Stirnfläche 16 an einem ringförmigen gehäusefesten Anschlag 18 an. Der Steuerkolben 17 durchsetzt eine ringförmige Kammer 19, die über eine Leitung 20 mit der den Kraftstoff führenden Leitung 7 in Verbindung steht. Von der Kammer 19 führt eine Leitung 21 im Steuerkolben 17 zu 10 einem Druckraum 22 über der oberen Stirnfläche 23 des Steuerkolbens 17. Der Druckraum 22 ist seitlich durch den Gehäuseteil 2 und oben durch einen plattenförmigen Anschlag 24 begrenzt. Der Anschlag 24 weist eine Bohrung 25 auf, die durch ein Verschlussorgan verschließbar ist. Das Verschlussorgan weist eine Verschlusskugel 26 auf, die mittels einer Stellstange 27 in Verschlussstellung haltbar ist. Die Stellstange 27 ist in 15 Abhängigkeit vom Lastzustand des Motors derart verstellbar, dass in der Ruhestellung und in der Teillaststellung die Verschlusskugel 26 in der Schließposition gehalten wird und in der Volllaststellung die Verschlusskugel freigibt, so dass der Kraftstoff durch eine Leitung 28 abfließen kann. Es sind jedoch auch anders aufgebaut, in Abhängigkeit von der Motorleistung aufund zugeschaltete Verschlussorgane verwendbar.

**[0010]** Wird in der Einstellung für den Teillastbereich, in der das Verschlussorgan 26, 27 geschlossen ist Kraftstoff durch die Leitung 7 unter Druck eingeleitet so baut sich über die Leitungen 20, 21 im Druckraum 22 ebenfalls Druck auf, der den Steuerkolben 17 gegen den Anschlag 18 drückt. Gleichzeitig wird die Düsenadel 4 vom Sitz 9 abgehoben bis ihre Stirnfläche 15 zur Anlage an der Stirnfläche 16 kommt. Bei entsprechender Bezeichnung einerseits der die Düsenadel 4 in die Öffnungsbewegung versetzenden Flächen und andererseits der Stirnfläche 23 bleibt der Steuerkolben 17 in Folge des Drucks im Druckraum 20 in Anlage an dem Anschlag 18. Die Düsenadel 4 kann sich daher nur um den Weg h1 soweit bewegen, dass Kraftstoff über den Vorlageraum 11 aus den Spritzlöchern 12 austritt.

**[0011]** Bei Umstellung der Stellstange 27 auf Volllastbetrieb gibt diese die Verschlusskugel 26 frei. Tritt jetzt der Kraftstoff durch die Leitungen 20, 21 in den Druckraum 22, so fließt er über die Leitung 28 ab. Der Steuerkolben 17 kann sich daher zusätzlich um den Weg h2 bis zur Anlage an dem Anschlag 24 bewegen. Dieser Bewegung folgt die Düsenadel 4. Dabei tritt der Steuerzapfen 10 aus dem Vorlageraum 13 aus. Der Kraft-

stoff gelangt daher auch zu den Spritzlöchern 14.

[0012] Die Anordnung gemäß Figur 2 ist im Prinzip ebenso aufgebaut wie die nach Figur 1. Lediglich ist hier die Kammer 19 an eine Leitung 30 angeschlossen, der mittels einer Pumpe 31 Schmieröl unter Druck zugeführt wird. Dieses Schmieröl gelangt dann über die Leitung 21 in den Druckraum 22. Die weitere Funktion stimmt mit der Anordnung gemäß Figur 1 überein. Es besteht auch die Möglichkeit, den Druckraum 22 mit einem Druckfluid aus einem gesonderten Flüssigkeitskreislauf zu beaufschlagen.

#### Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzdüse mit einem Gehäuse, in dem eine unter der Wirkung einer Feder durch Anlage an einem Sitz in Schließstellung gehaltene, durch den Druck des eingespritzten Kraftstoffs aufsteuerbare Düsenadel angeordnet ist, **gekennzeichnet durch** einen zur Überführung in eine von zwei unterschiedlichen axialen Stellungen mittels eines Druckfluids beaufschlagbaren oder druckentlastbaren Steuerkolben (17), der den Öffnungsweg der Düsenadel (4) zur Freigabe einer oder mehrerer Reihen von Spritzlöchern (12, 14) begrenzt.
2. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Düsenadel (4) abgewandte Stirnfläche (23) des Steuerkolbens (17) in einer den Öffnungsweg der Düsenadel zur Freigabe einer Spritzlochreihe (12) begrenzenden Teillaststellung druckbeaufschlagt und in einer alle übereinander angeordneten Spritzlochreihen (12, 14) freigebenden Volllaststellung druckentlastet ist.
3. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (17) in der Teillaststellung mit seiner der Düsenadel (4) zugewandten Stirnfläche (16) an einem gehäusefesten Anschlag (18) anliegt.
4. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (17) in der Volllaststellung mit seiner von der Düsenadel (4) abgewandten Stirnfläche (23) an einem gehäusefesten Anschlag (24) anliegt.
5. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb des Steuerkolbens (17) ein mit Druckfluid beaufschlagbarer Druckraum (22) vorgesehen und der Druckraum mittels eines in Abhängigkeit von der Motorleistung gesteuerten Verschlussorgans (26, 27) in der Volllaststellung druckentlastbar ist.
6. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (17) eine von einer seitlichen ringförmigen Kammer (19) für das Druckfluid zum Druckraum (22) führende Leitung (21) aufweist.
7. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlussorgan (26, 27) eine in Abhängigkeit von der Motorleistung angesteuerte, eine Verschlussskugel (26) im Teillastbereich in Schließstellung haltende Stellstange (27) aufweist.
- 15 8. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Druckfluid Kraftstoff Verwendung findet.
- 20 9. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Druckfluid Schmieröl Verwendung findet.
- 25 10. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schmierölzufluss (30) eine den Druck erhöhende Pumpe (31) vorgesehen ist.
- 30 11. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromab des Sitzes (9) der Düsenadel (4) ein zu der ersten Reihe von Spritzlöchern (12) führender Vorlageraum (11) angeordnet ist und die Düsenadel (4) einen den Vorlageraum (11) durchsetzenden Steuerzapfen (10) aufweist, der in der Ruhe- und Teillaststellung abdichtend in einen weiteren Vorlageraum (13) für die restlichen Spritzlöcher (14) hineinragt und den Zufluss zum weiteren Vorlageraum (13) in der Volllaststellung freigibt.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

FIG.1

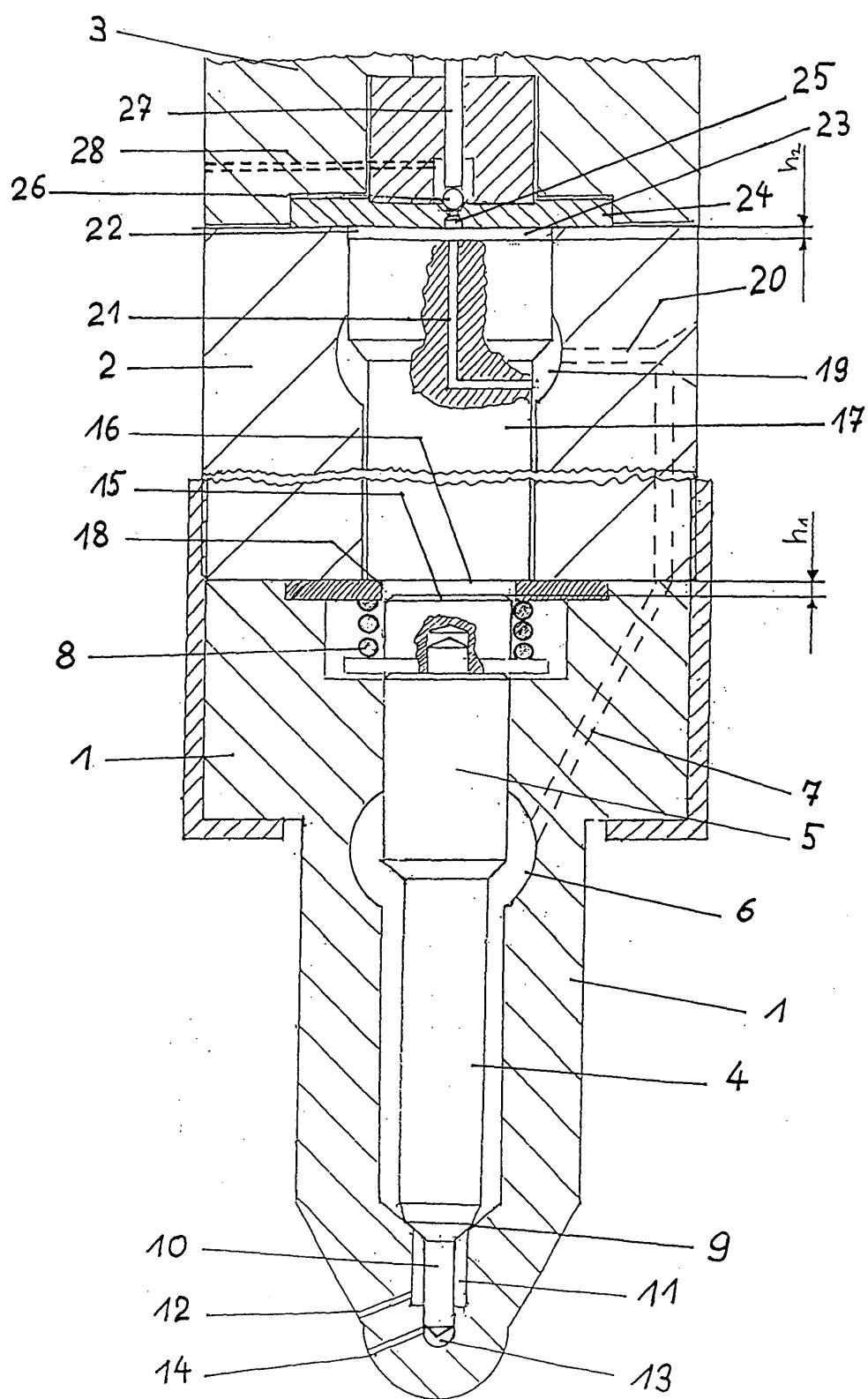
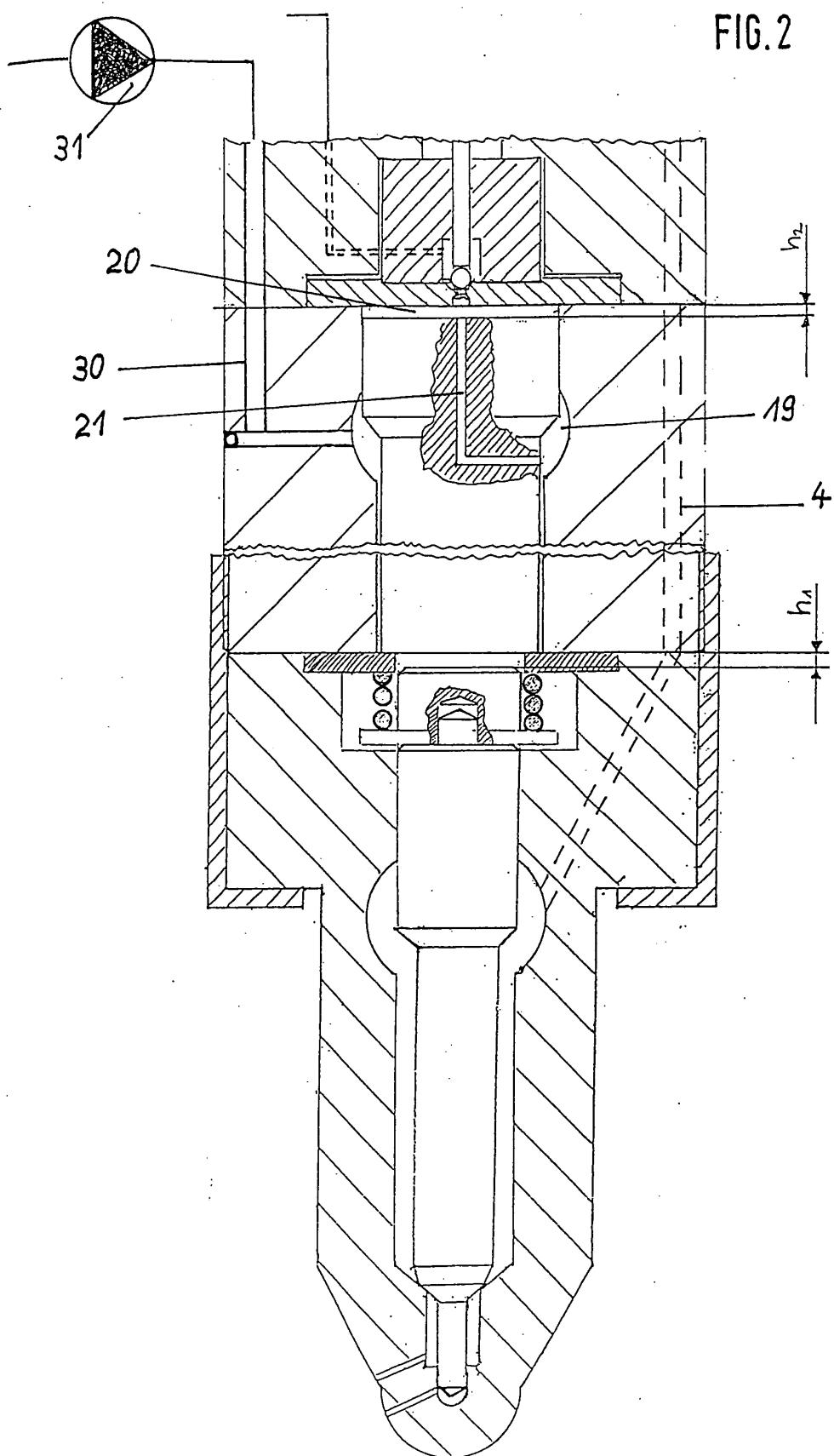


FIG.2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 1 041 272 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 4. Oktober 2000 (2000-10-04) * Absatz [0056] - Absatz [0071]; Abbildung 7 *	1-5,8	F02M61/04 F02M61/06 F02M61/10 F02M61/16 F02M61/20 F02M45/08
X	DE 41 23 721 C1 (STEYR-DAIMLER-PUCH AG, WIEN, AT) 17. Juni 1992 (1992-06-17) * das ganze Dokument *	1-6,8,11	
Y	EP 1 249 600 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 16. Oktober 2002 (2002-10-16) * Absätze [0014], [0015]; Abbildungen 1-3 *	1,2,4,5, 8,10	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 03, 30. März 2000 (2000-03-30) -& JP 11 351105 A (DENSO CORP), 21. Dezember 1999 (1999-12-21) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,4,5, 8,10	
A	US 2003/094517 A1 (KATO MASAAKI ET AL) 22. Mai 2003 (2003-05-22) * Absätze [0047], [0062] - [0065]; Abbildung 2 *	1,2,4	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) F02M
A	DE 101 00 512 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 9. August 2001 (2001-08-09) * Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 1; Abbildungen 1,3 *	1,2,7	
A	DE 38 18 862 A1 (VOLKSWAGEN AG, 3180 WOLFSBURG, DE; VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 29. Dezember 1988 (1988-12-29) * Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 45; Abbildungen *	1	
		-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
3	Recherchenort <b>München</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>3. März 2005</b>	Prüfer <b>Landriscina, V</b>
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 283 336 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 12. Februar 2003 (2003-02-12) * Absätze [0016] - [0022]; Abbildungen 2-4 *	1,11 -----	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
3	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)	Recherchenort  München	Abschlußdatum der Recherche  3. März 2005	Prüfer  Landriscina, V
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

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

EP 05 00 0209

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

03-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1041272	A	04-10-2000	DE EP EP US	60015218 D1 1041272 A2 1338788 A1 6471142 B1	02-12-2004 04-10-2000 27-08-2003 29-10-2002
DE 4123721	C1	17-06-1992		KEINE	
EP 1249600	A	16-10-2002	JP JP EP	3518521 B2 2002310042 A 1249600 A2	12-04-2004 23-10-2002 16-10-2002
JP 11351105	A	21-12-1999		KEINE	
US 2003094517	A1	22-05-2003	JP DE	2003214299 A 10253139 A1	30-07-2003 26-06-2003
DE 10100512	A1	09-08-2001	CZ WO EP JP US	20013596 A3 0159293 A1 1171708 A1 2003522882 T 6691935 B1	12-02-2003 16-08-2001 16-01-2002 29-07-2003 17-02-2004
DE 3818862	A1	29-12-1988		KEINE	
EP 1283336	A	12-02-2003	JP JP EP	2003049751 A 2003239775 A 1283336 A2	21-02-2003 27-08-2003 12-02-2003