PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F02M 57/02, 59/36	A1	**(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:** WO 91/15675 **(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:** 17. Oktober 1991 (17.10.91)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE91/00184

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 1991 (01.03.91)

(30) Prioritätsdaten:
P 40 10 450.8 31. März 1990 (31.03.90) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* ROSSIGNOL, François [FR/FR]; Chemin de la Salette, F-69440 Mornant (FR).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

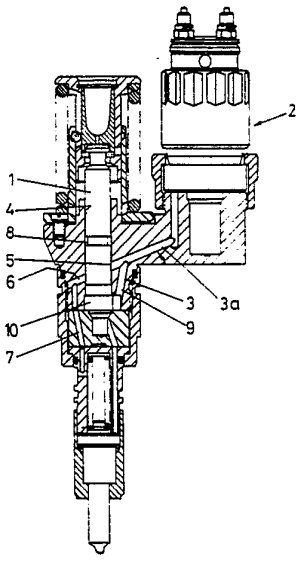
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG FÜR EINSPRITZBRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

Described is a fuel injection device, in particular a pump injector, for internal combustion engines, in which the start and end of fuel delivery is controlled by a solenoid valve (2) fitted between a low-pressure line and the working space (10) of the pump piston (1). The device has a flush bore (6) in a flush line (7) which can be connected to the working space (10), the flush line being connected to a low-pressure space and the fuel tank. A feed line (3) supplying fuel from the solenoid valve (2) to the working space (10) of the piston (1) opens out directly in the pump working space (10), the connection to this space remaining permanently open. The design is such that the mouth of the flush bore (6) is in the zone of the pump cylinder (4) which is swept by the pump piston (1) in all positions of the piston, and the mouth of the flush bore can be connected in the region of the top dead centre of the piston (1) via a recess, in particular an annular groove (8), in the piston (1) at least directly with the feed line (3) and the working space (10) of the piston (1).



(57) Zusammenfassung

Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen, insbesondere Pumpedüse, bei welcher die Steuerung des Förderbeginnes und des Förderendes durch ein zwischen einem Niederdruckkreislauf und einem Arbeitsraum (10) des Pumpenkolbens (1) eingeschaltetes Magnetventil (2) erfolgt, wobei eine mit dem Arbeitsraum (10) verbindbare Spülbohrung (6) einer Spülleitung (7) vorgesehen ist, welche mit einem Niederdruckraum bzw. dem Tank verbunden ist. Eine Zuführungsleitung (3) für die Zuführung des Kraftstoffes vom Magnetventil (2) zum Arbeitsraum (10) des Pumpenkolbens (1) mündet direkt in den Pumpenarbeitsraum (10) und steht mit diesem in dauernd offener Verbindung. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Mündung der Spülbohrung (6) in einem bei allen Stellungen des Pumpenkolbens (1) von diesem überschliffenen Bereich der Führungsbohrung (4) des Pumpenkolbens (1) liegt und im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens (1) über eine Ausnehmung, insbesondere eine Ringnut (8), des Kolbens (1) mindestens mittelbar mit der Zuführungsleitung (3) und dem Arbeitsraum (10) des Pumpenkolbens (1) verbindbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**ES**	Spanien	**ML**	Mali
AU	Australien	**FI**	Finnland	**MN**	Mongolei
BB	Barbados	**FR**	Frankreich	**MR**	Mauritanien
BE	Belgien	**GA**	Gabon	**MW**	Malawi
BF	Burkina Faso	**GB**	Vereinigtes Königreich	**NL**	Niederlande
BG	Bulgarien	**GN**	Guinea	**NO**	Norwegen
BJ	Benin	**GR**	Griechenland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**HU**	Ungarn	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**IT**	Italien	**SD**	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**JP**	Japan	**SE**	Schweden
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SN**	Senegal
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SU**	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	**LI**	Liechtenstein	**TD**	Tschad
CM	Kamerun	**LK**	Sri Lanka	**TG**	Togo
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	**MC**	Monaco		
DK	Dänemark	**MG**	Madagaskar		

Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen, insbesondere Pumpedüse, bei welcher die Steuerung des Förderbeginnes und des Förderendes durch ein zwischen einem Niederdruckkreislauf und einem Arbeitsraum des Pumpenkolbens eingeschaltetes Magnetventil erfolgt, wobei eine mit dem Arbeitsraum verbindbare Spülbohrung einer Spülleitung vorgesehen ist, welche mit einem Niederdruckraum bzw. dem Tank verbunden ist, und wobei eine Zuführungsleitung für die Zuführung des Kraftstoffes vom Magnetventil zum Arbeitsraum des Pumpenkolbens direkt in den Pumpenarbeitsraum mündet und mit diesem in dauernd offener Verbindung steht.

Insbesondere bei Inbetriebnahme der Einspritzeinrichtung oder bei einer Störung der Kraftstoffzufuhr befinden sich im Arbeitsraum des Kolbens und in den Leitungen Lufteinschlüsse bzw. Gasblasen, welche bei der plötzlichen Entlastung bei Einspritzende implodieren und Kavitationen und Erosion an Kolben und Kanälen hervorrufen, die aber auch die Stabilität der Einspritzung beeinträchtigen. Durch die Spülung sollen diese Lufteinschlüsse oder Gasblasen aus den kritischen Bereichen weggespült werden, um eine Zerstörung der Oberflächen zu vermeiden. Solche Ausbildungen einer Einspritzeinrichtung sind beispielsweise aus der EP-A-0 207 652 bekannt geworden. Hier liegt aber der Arbeitsraum des Kolbens im Nebenschluß zum Spülstrom, so daß die Wirksamkeit der Spülung beeinträchtigt ist. Bei dieser bekannten Ausbildung ist auch eine große Anzahl von Kanälen und Steuernuten erforderlich, wodurch Toträume entstehen, die insbesondere bei den heute häufig angewendeten hohen Einspritzdrücken von beispielsweise 1200 bis 1600 bar sich schädlich auswirken. Eine zufrieden-

stellende Spülung wird daher bei dieser bekannten Ausbildung nicht erreicht.

Die Erfindung zielt darauf ab, die Spülung zu verbessern.

Die Erfindung besteht deshalb im wesentlichen darin, daß die Mündung der Spülbohrung in einem bei allen Stellungen des Pumpenkolbens von diesem überschliffenen Bereich der Führungsbohrung des Pumpenkolbens liegt und im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens über eine Ausnehmung des Kolbens mindestens mittelbar mit der Zuführungsleitung und dem Arbeitsraum des Pumpenkolbens verbindbar ist. Da die Mündung der Spülbohrung in dem vom Kolben überschliffenen Bereich der Führungsbohrung des Kolbens liegt, ist sie so lange abgeschlossen, bis die Ausnehmung diese Führungsbohrung überschleift. Da diese Ausnehmung die Spülbohrung bei der oberen Totlage des Kolbens überschleift, wird in der oberen Totlage die Spülbohrung freigegeben, und es setzt die Spülung ein. Da die Zuführungsleitung bzw. die Anschlußbohrung derselben in dauernd offener Verbindung mit dem Pumpenarbeitsraum steht, erfolgt nun, sobald die Ausnehmung die Spülbohrung übersteuert, der Spülstrom über den Pumpenarbeitsraum, so daß der Pumpenarbeitsraum wirksam gespült wird. Hiebei ist es vorteilhaft, wenn der Nocken im Bereich seiner höchsten Erhebung eine kreiszylindrische Zone aufweist, wobei der Mittelpunkt des Krümmungsradius dieser Zone mit dem Mittelpunkt der Nockenwelle zusammenfällt, so daß die Spülbohrung während der Spüldauer offen gehalten wird.

Gemäß Anspruch 2 ist die Anordnung in vorteilhafter Weise so getroffen, daß eine einen Teil der Zuführungsleitung vom Magnetventil zum Arbeitsraum bildende Zuführungsbohrung in einem im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens von der Ausnehmung überschliffenen Bereich der Führungsbohrung des Kolbens in diese mündet und eine mit dem Arbeitsraum in offener Verbindung stehende Anschlußbohrung von der Zuführungsbohrung nahe der Mündung derselben in die Führungsbohrung des Kolbens abgezweigt ist, wobei die Ausnehmung des

Kolbens vorzugsweise als Ringnut ausgebildet ist. Dadurch, daß diese Anschlußbohrung von der Zuführungsbohrung knapp vor der Mündung derselben in die Führungsbohrung des Kolbens abgezweigt ist, erfolgt bei Öffnung des Magnetventiles die Spülströmung nicht nur über das Magnetventil, sondern in erster Linie über die Ausnehmung bzw. Ringnut des Kolbens zur Spülbohrung, so daß durch die Zuführungsbohrung wirksam gespült wird.

Gemäß Anspruch 3 kann auch die Ausnehmung bzw. Ringnut des Pumpenkolbens über eine im Kolben vorgesehene Entlastungsleitung in offener Verbindung mit dem Arbeitsraum desselben stehen. Gemäß Anspruch 4 kann diese Entlastungsleitung im Pumpenkolben eine mit seinem Arbeitsraum in offener Verbindung stehende Längsbohrung und eine diese schneidende Querbohrung aufweisen, welche in die Ausnehmung bzw. die Ringnut mündet. Durch eine solche Entlastungsbohrung bzw. eine solche Längs- und Querbohrung im Kolben kann ein zusätzlicher Weg für den Spülstrom geschaffen werden, so daß der Spülstrom verstärkt wird. Es kann aber auch diese im Kolben vorgesehene Entlastungsleitung bzw. Längs- und Querbohrung den einzigen Spülstromweg bilden. Gemäß Anspruch 5 kann in eine der Bohrungen der Entlastungsleitung im Kolben ein Drosselquerschnitt eingeschaltet sein, wodurch der Spülstrom geregelt wird.

Gemäß Anspruch 6 und 7 kann die Ausbildung auch so getroffen werden, daß die Zuführungsleitung nur in den Arbeitsraum des Pumpenkolbens mündet und eine arbeitsraumseitige Kante der Ausnehmung des Pumpenkolbens mit einer Steuerkante der Führungsbohrung des Pumpenkolbens zusammenwirkt, wobei im Bereich des oberen Totpunktes des Pumpenkolbens die Ausnehmung den Arbeitsraum des Pumpenkolbens mit der Spülbohrung gegebenenfalls über eine Ringnut, in welche die Spülbohrung mündet, verbindet, wobei vorzugsweise die Ausnehmung von mindestens einem Querschlitz im Mantel des Pumpenkolbens gebildet ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen schematisch erläutert.

Fig.1 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung im Axialschnitt. Fig.2A, 2B, 2C und 2D zeigen verschiedene Kolbenstellungen bei der Anordnung nach Fig.1. Fig.3 zeigt eine andere Ausführungsform im axialen Teilschnitt. Fig.4 zeigt den Kolben nach Fig.3 in der oberen Totpunktlage. Fig.5 zeigt in einem Ausschnitt eine abgewandelte Ausführungsform ähnlich der Fig.2. Fig.6 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung im Axialschnitt, wobei der Kolben in der unteren Totpunktlage dargestellt ist. Fig.7 zeigt einen Ausschnitt entsprechend Fig.6 mit Darstellung des Kolbens in der oberen Totpunktlage.

Bei der Anordnung nach Fig.1 stellt 1 den Pumpenkolben dar. In dieser Darstellung befindet sich der Pumpenkolben 1 in der unteren Totpunktlage. Von einem Magnetventil 2 ausgehend, mündet eine Zuführungsbohrung 3a einer Zuführungsleitung 3 für den Kraftstoff in die Führungsbohrung 4 des Kolbens 1. Die Mündung ist mit 5 bezeichnet. 6 ist eine Spülbohrung, an welche eine Spülleitung 7 anschließt, die zum Kraftstofftank führt. 8 ist eine als eine Ausnehmung des Kolbens 1 dienende Ringnut. Von der vom Magnetventil 2 ausgehenden Bohrung 3a der Zuführungsleitung 3 ist eine Anschlußbohrung 9 abgezweigt, welche mit dem Pumpenarbeitsraum 10 in dauernd offener Verbindung steht.

In der Darstellung Fig.2A befindet sich der Kolben 1 in der unteren Totpunktlage. Die Mündung 5 der Kraftstoffzuführungsbohrung 3a ist abgeschlossen, und der Kraftstoff wird über die Anschlußbohrung 9 und die Zuführungsbohrung 3a angesaugt.

Fig.2B zeigt den Kolben 1 in der Stellung bei Ende der Einspritzung während seines Aufwärtsganges, der durch Pfeile angedeutet ist.

In Fig.2C ist der Kolben 1 beim weiteren Aufwärtsgang dargestellt. Der Kolben nähert sich seiner oberen Totpunktlage, die Ringnut 8 des Kolbens 1 steuert die Mündung 5 der Kraftstoffzuführungsbohrung 3a auf, und der Kraftstoff wird aus dem Pumpenarbeitsraum 10 über die Anschlußbohrung 9 und die Ringnut 8 in die Spülbohrung 6 gefördert, so daß eine

wirksame Spülung erfolgt. Da die Anschlußbohrung 9 nahe der Mündung 5 der Zuführungsbohrung 3a in die Kraftstoffzuführungsleitung 3 mündet, erfolgt der Hauptstrom der Spülung, wie durch Pfeile angedeutet, über die Ringnut 8 zur Spülbohrung 6. Ein Teil des zurückströmenden Kraftstoffes wird auch, wie ein Pfeil andeutet, über das Magnetventil 2 abgeführt.

In Fig.2D ist der Kolben 1 in seiner oberen Totpunktlage dargestellt. Die Ringnut 8 hat die Mündung 5 der vom Magnetventil ausgehenden Bohrung 3a freigegeben, und es erfolgt nun eine Spülung über das Magnetventil 2, die Zuführungsleitung 3 und die Ringnut 8 unter Vorpumpendruck, wie durch Pfeile angedeutet ist.

In Fig.3 ist eine abgewandelte Ausführungsform dargestellt. Die Ausführungsform nach Fig.3 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig.1 dadurch, daß der Pumpenkolben 11 eine Entlastungsleitung 12 mit einer Längsbohrung 12a aufweist, von welcher eine Querbohrung 13 abzweigt, die ihrerseits in die Ringnut 8 mündet. Bei dieser Ausführungsform ist der Spülstrom nicht nur über die Bohrungen 9 und 3a der Zuführungsleitung 3 zur Ringnut 8 und von dieser zur Spülbohrung 6 geführt, sondern auch über die Bohrungen 12a und 13 der Entlastungsleitung 12.

In Fig.4 ist der Pumpenkolben 11 in der oberen Totpunktlage dargestellt und der Spülstrom ist durch Pfeile angedeutet.

Fig.5 zeigt eine Ausbildung, bei welcher der Pumpenkolben 14 wieder eine Entlastungsleitung 12A mit der Längsbohrung 12a und einer Querbohrung 15 aufweist, welche in die Ringnut 8 mündet. In der Querbohrung 15 ist hier aber ein Drosselquerschnitt 16 eingeschaltet. Die Kraftstoffzuführung vom Magnetventil zum Arbeitsraum 10 erfolgt direkt durch eine Zuführungsleitung 17. Die bei der Anordnung nach Fig.3 vorgesehene Bohrung 3a, welche dort in die Führungsbohrung 4 des Kolbens 11 mündet, ist hier in Fig.5 entfallen, oder sie endet in einer weiteren Ausführungsvariante vor der Führungs-

bohrung 4 (strichpunktiert angedeutet) und zwar an der Abzweigstelle des dann nur noch als kurze Anschlußbohrung 9 zum Arbeitsraum 10 ausgebildeten Abschnitts der Zuführungsleitung 17. Der Spülstrom erfolgt hier über die Bohrungen 12a und 15 sowie über die Zuführungsleitung 17 und über das Magnetventil.

Fig.6 und 7 zeigen eine abgewandelte Ausführung. Vom Magnetventil 2 führt eine Zuführungsleitung 18 unmittelbar in den Arbeitsraum 19 des Pumpenkolbens 20. Die Ausnehmung des Pumpenkolbens 20 ist von mindestens einem in den Kolbenmantel eingefrästen Querschlitz 21 gebildet. Die Spülbohrung 22 mündet in eine in die Führungsbohrung 23 eingearbeitete Ringnut 24. Im Bereich der in Fig.7 dargestellten oberen Totpunktlage des Kolbens 20 überschleift eine arbeitsraumseitige Kante 25 des Querschlitzes 21 eine Steuerkante 26a der Führungsbohrung 23. Die Mündung der Spülbohrung 22 wird über den Querschlitz 21, sobald die Kante 25 des Querschlitzes 21 die in die Führungsbohrung 23 eingearbeitete, von einer Erweiterung 26 derselben gebildete Steuerkante 26a überschleift, mit dem Arbeitsraum 19 verbunden, so daß im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens 20 eine Spülung in Pfeilrichtung erfolgt. In die den Arbeitsraum 19 begrenzende, der Stirnfläche des Kolbens 20 gegenüberliegende Wand ist eine Ausnehmung 27 eingearbeitet, so daß in der oberen Totpunktlage des Kolbens 20 eine Spülung auch über die Ausnehmung 27, die Zuführungsleitung 18 und das Magnetventil 2 in Pfeilrichtung erfolgen kann.

Da die Spülbohrung 22 in die Ringnut 24 mündet, kann der Kolben 20 in beliebiger Drehlage eingesetzt werden.

In Fig.7 ist zur größeren Klarheit der Querschlitz 21 gegenüber der Anordnung nach Fig.6 verdreht dargestellt.

B e z u g s z e i c h e n l i s t e :

1	Pumpenkolben
2	Magnetventil
3	Zuführungsleitung
3a	Zuführungsbohrung
4	Führungsbohrung des Pumpenkolbens
5	Mündung der Zuführungsbohrung
6	Spülbohrung
7	Spülleitung
8	Ringnut
9	Anschlußbohrung
10	Arbeitsraum
11	Pumpenkolben
12, 12A	Entlastungsleitung
12a	Längsbohrung
13	Querbohrung
14	Pumpenkolben
15	Querbohrung
16	Drosselquerschnitt
17	Zuführungsleitung
18	Zuführungsleitung
19	Arbeitsraum
20	Kolben
21	Querschlitz im Kolbenmantel
22	Spülbohrung
23	Führungsbohrung
24	Ringnut
25	Unterkante des Querschlitzes
26	Erweiterung der Führungsbohrung
26a	Steuerkante der Führungsbohrung
27	Ausnehmung

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Einspritzbrennkraftmaschinen, insbesondere Pumpedüse, bei welcher die Steuerung des Förderbeginnes und des Förderendes durch ein zwischen einem Niederdruckkreislauf und einem Arbeitsraum (10;19) des Pumpenkolbens (1;20) eingeschaltetes Magnetventil (2) erfolgt, wobei eine mit dem Arbeitsraum (10;19) verbindbare Spülbohrung (6;22) einer Spülleitung (7) vorgesehen ist, welche mit einem Niederdruckraum bzw. dem Tank verbunden ist, und wobei eine Zuführungsleitung (3;18) für die Zuführung des Kraftstoffes vom Magnetventil (2) zum Arbeitsraum (10;19) des Pumpenkolbens (17;20) direkt in den Pumpenarbeitsraum (10;19) mündet und mit diesem in dauernd offener Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündung der Spülbohrung (6;22) in einem bei allen Stellungen des Pumpenkolbens (1;11;14;20) von diesem überschliffenen Bereich der Führungsbohrung (4;23) des Pumpenkolbens (1;11;14;20) liegt und im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens (1;11;14;20) über eine Ausnehmung (8;21) des Kolbens mindestens mittelbar mit der Zuführungsleitung (3;17;18) und dem Arbeitsraum (10;19) des Pumpenkolbens (1;11;14;20) verbindbar ist.

2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine einen Teil der Zuführungsleitung (3) vom Magnetventil (2) zum Arbeitsraum (10) bildende Zuführungsbohrung (3a) in einem Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens (1;11) von der Ausnehmung (8) überschliffenen Bereich der Führungsbohrung (4) des Kolbens (1;11) in diese mündet und eine mit dem Arbeitsraum (10) in offener Verbindung stehende Anschlußbohrung (9) von der Zuführungsbohrung (3a) nahe der Mündung (5) derselben in die Führungsbohrung (4) des Kolbens (1;11) abgezweigt ist, wobei die Ausnehmung des Kolbens vorzugsweise als Ringnut (8) ausgebildet ist.

3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung bzw. Ringnut (8) des Pumpenkolbens (11;14) über eine im Kolben vorgesehene Entlastungsleitung (12,12A) in offener Verbindung mit dem Arbeitsraum (10) desselben steht.

4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsleitung (12,12A) im Pumpenkolben (11;14) eine mit dem Arbeitsraum (10) desselben in offener Verbindung stehende Längsbohrung (12a) und eine diese schneidende Querbohrung (13;15) aufweist, welche in die Ausnehmung bzw. Ringnut (8) mündet.

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anpruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in eine der Bohrungen (15) der Entlastungsleitung (12A) im Kolben (14) ein Drosselquerschnitt (16) eingeschaltet ist.

6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungsleitung (18) nur in den Arbeitsraum (19) des Pumpenkolbens (20) mündet und eine arbeitsraumseitige Kante (25) der Ausnehmung (21) des Pumpenkolbens (20) mit einer Steuerkante (26a) der Führungsbohrung (23) des Pumpenkolbens (20) zusammenwirkt, wobei im Bereich des oberen Totpunktes des Pumpenkolbens (20) die Ausnehmung (21) den Arbeitsraum (19) des Pumpenkolbens (20) mit der Spülbohrung (22) gegebenenfalls über eine Ringnut (24), in welche die Spülbohrung (22) mündet, verbindet.

7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung von mindestens einem Querschlitz (21) im Mantel des Pumpenkolbens (20) gebildet ist.

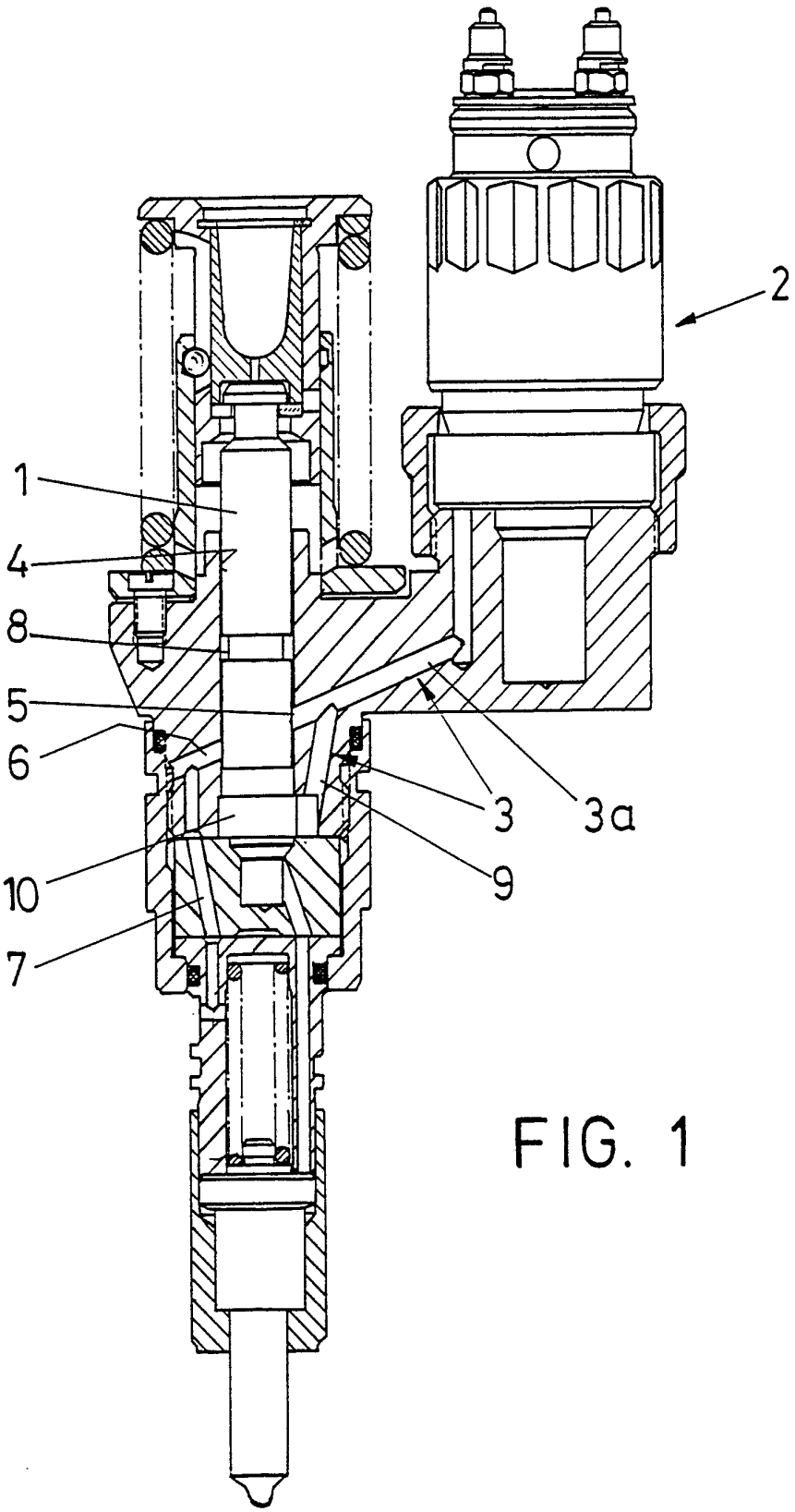


FIG. 1

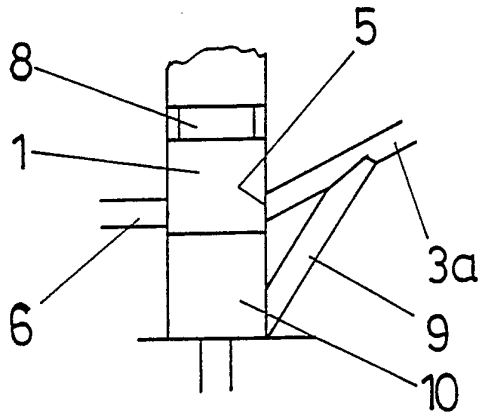


FIG. 2A

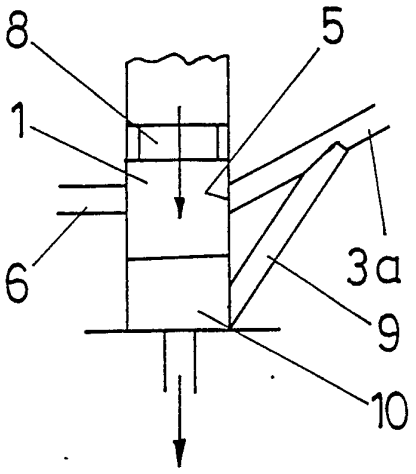


FIG. 2B

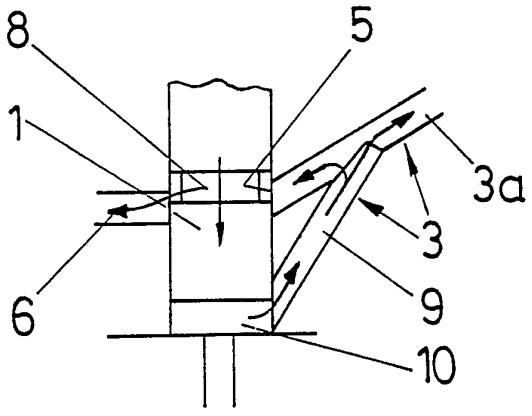


FIG. 2C

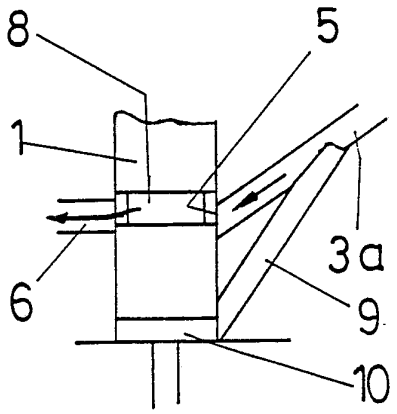


FIG. 2D

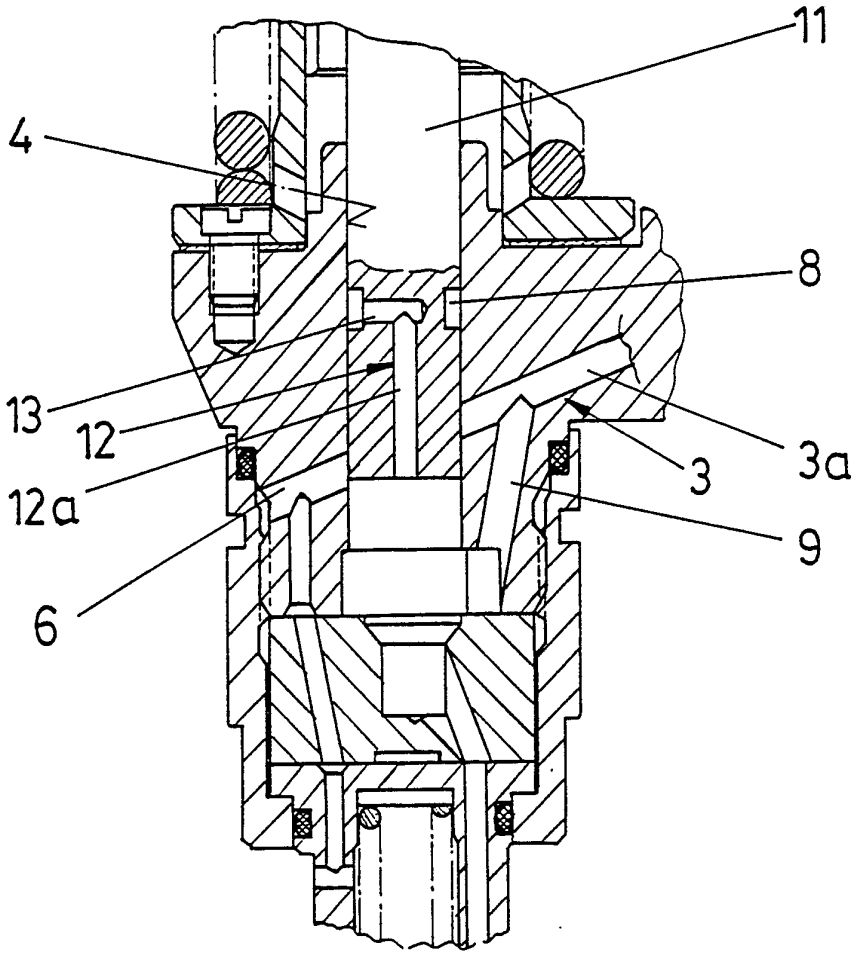


FIG. 3

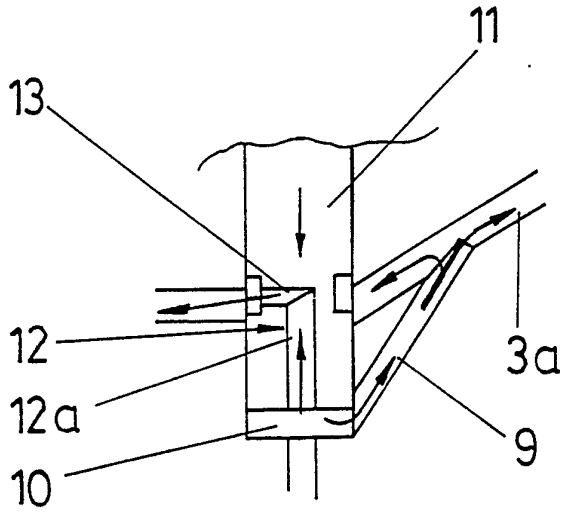


FIG. 4

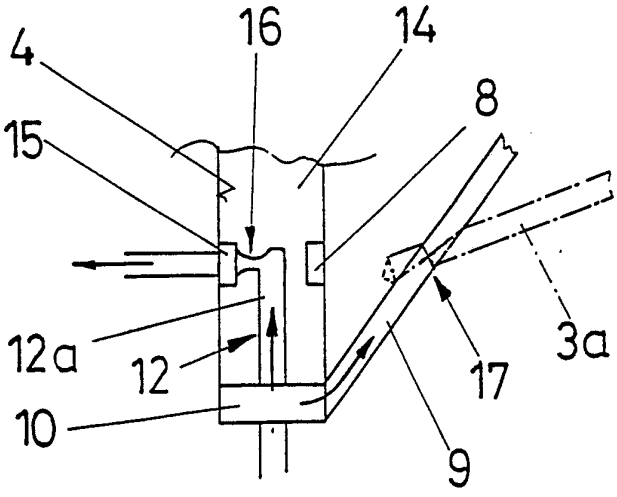


FIG. 5

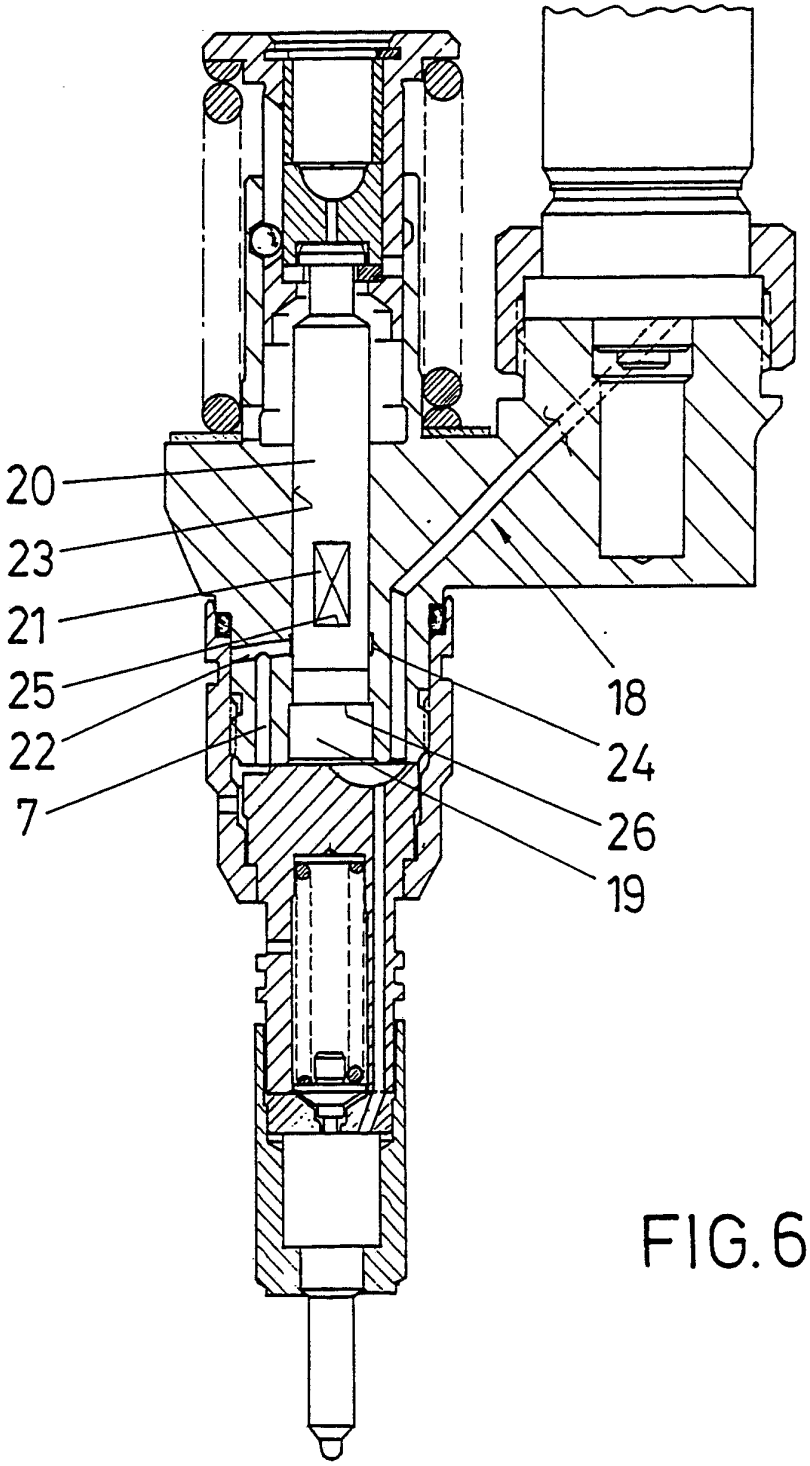


FIG.6

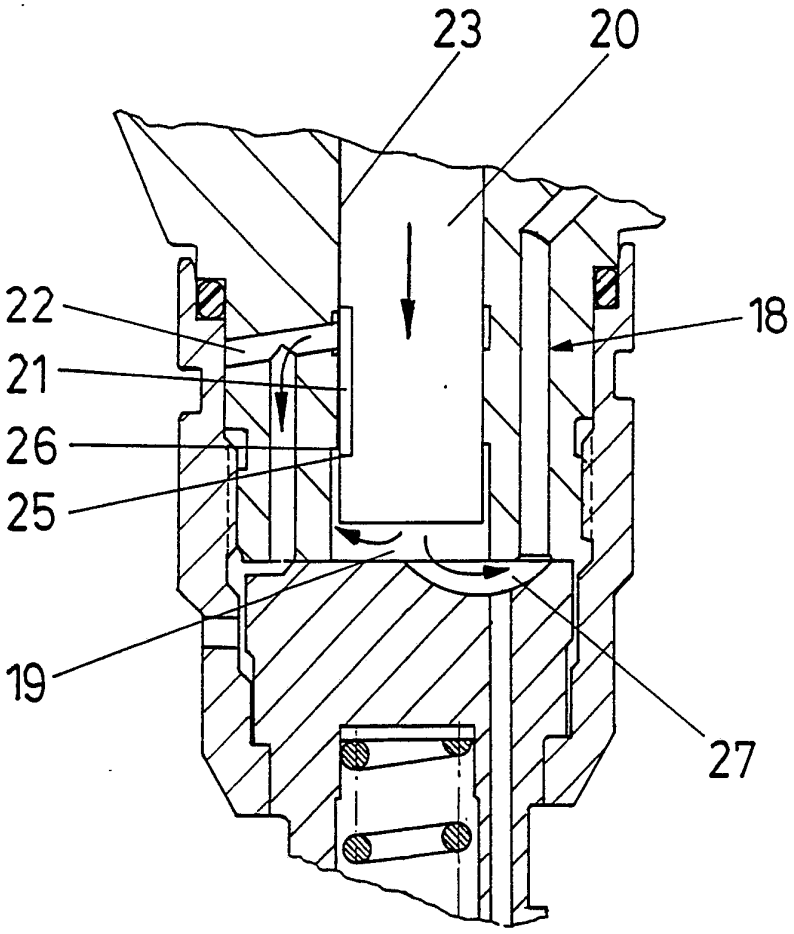


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 91/00184

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

IPC[5] F 02 M 57/02; F 02 M 59/36

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC[5]	F 02 M

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	EP,A,0207652 (GENERAL MOTORS CORPORATION) 07 January 1987 see page 6, line 21 - page 25, line 15; figures 1-3 (cited in the application)	1
A	DE,A,3235413 (NIPPONDENSO) 14 April 1983 see page 10, line 25 - page 17, line 25; figures 1-4	1
A	DE,A,2602280 (DIESEL KIKI) 29 July 1976 see page 3, paragraph 3 - page 11, paragraph 2; figures 1, 3	1
A	DE,A,3523536 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 27 March 1986	
A	GB,A,2026088 (BENDIX) 30 January 1980	
A	EP,A,0091862 (BENDIX) 19 october 1983	

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
02 July 1991 (02.07.91)	11 July 1991 (11.07.91)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 9100184
SA 44878

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 03/07/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0207652	07-01-87	US-A-	4618095	21-10-86
		DE-A-	3661373	12-01-89
		JP-A-	62007970	14-01-87
DE-A-3235413	14-04-83	JP-A-	58053670	30-03-83
		JP-A-	58059362	08-04-83
		US-A-	4425894	17-01-84
DE-A-2602280	29-07-76	JP-A-	51101628	08-09-76
		GB-A-	1525772	20-09-78
		US-A-	4069800	24-01-78
DE-A-3523536	27-03-86	EP-A,B	0178427	23-04-86
		SU-A-	1632375	28-02-91
		US-A-	4653455	31-03-87
		JP-A-	61072867	14-04-86
GB-A-2026088	30-01-80	US-A-	4219154	26-08-80
		CA-A-	1116962	26-01-82
		DE-A,C	2927440	24-01-80
		DE-A-	2954686	31-05-90
		FR-A,B	2431037	08-02-80
		JP-C-	1521497	12-10-89
		JP-A-	55012298	28-01-80
		JP-B-	63063745	08-12-88
EP-A-0091862	19-10-83	US-A-	4402456	06-09-83
		CA-A-	1198639	31-12-85

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 91/00184

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 F02M57/02 ; F02M59/36 .

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	F02M

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung [11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile [12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	EP,A,0207652 (GENERAL MOTORS CORPORATION) 07 Januar 1987 siehe Seite 6, Zeile 21 - Seite 25, Zeile 15; Figuren 1-3 (in der Anmeldung erwähnt) ---	1
A	DE,A,3235413 (NIPPONDENSO) 14 April 1983 siehe Seite 10, Zeile 25 - Seite 17, Zeile 25; Figuren 1-4 ---	1
A	DE,A,2602280 (DIESEL KIKI) 29 Juli 1976 siehe Seite 3, Absatz 3 - Seite 11, Absatz 2; Figuren 1, 3 ---	1
A	DE,A,3523536 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 27 März 1986 ---	
A	GB,A,2026088 (BENDIX) 30 Januar 1980 ---	

-/--

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10] :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
02.JULI 1991	11. 07. 91
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	FRIDEN C.M.

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0091862 (BENDIX) 19 Oktober 1983 ---	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 91000184
SA 44878

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 03/07/91
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0207652	07-01-87	US-A-	4618095	21-10-86
		DE-A-	3661373	12-01-89
		JP-A-	62007970	14-01-87
DE-A-3235413	14-04-83	JP-A-	58053670	30-03-83
		JP-A-	58059362	08-04-83
		US-A-	4425894	17-01-84
DE-A-2602280	29-07-76	JP-A-	51101628	08-09-76
		GB-A-	1525772	20-09-78
		US-A-	4069800	24-01-78
DE-A-3523536	27-03-86	EP-A,B	0178427	23-04-86
		SU-A-	1632375	28-02-91
		US-A-	4653455	31-03-87
		JP-A-	61072867	14-04-86
GB-A-2026088	30-01-80	US-A-	4219154	26-08-80
		CA-A-	1116962	26-01-82
		DE-A,C	2927440	24-01-80
		DE-A-	2954686	31-05-90
		FR-A,B	2431037	08-02-80
		JP-C-	1521497	12-10-89
		JP-A-	55012298	28-01-80
		JP-B-	63063745	08-12-88
EP-A-0091862	19-10-83	US-A-	4402456	06-09-83
		CA-A-	1198639	31-12-85

EPO FORM P0473