

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F02M 59/46, 63/02, G05D 16/10	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/60266 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. November 1999 (25.11.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00186 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Januar 1999 (26.01.99) (30) Prioritätsdaten: 198 22 671.3 20. Mai 1998 (20.05.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAEBERER, Rainer [DE/DE]; Eichenstrasse 32, D-75015 Bretten (DE). BUERKLE, Frieder [DE/DE]; Wormser Strasse 3, D-70499 Stuttgart (DE). CLAUSS, Helmut [DE/DE]; August-Laemmle-Strasse 38, D-71735 Eberdingen (DE). RUECKLE, Markus [DE/DE]; Obere Koerschmuehle, D-70567 Stuttgart (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: PRESSURE LIMITATION VALVE

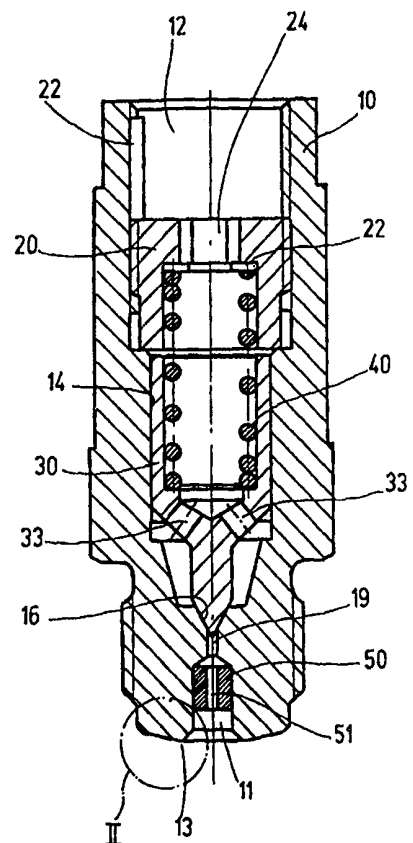
(54) Bezeichnung: DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL

(57) Abstract

A pressure limitation valve for a fuel injection device for internal combustion engines, comprising a housing (10) with a high pressure connection (11) and a return connection (12), in addition to a pot-shaped axially displaceable piston (30) that can act against the force of a spring (40) that is exerted in the direction of a valve seat (16), whereby said piston is located in a bore hole in the housing between the valve seat (16) that is directed towards the high pressure connection and a stop (20) that is directed towards the return valve, and includes at least one through opening (33) that connects the inner side of the pot-shaped piston to the bore hole of the housing. The invention is characterised in that at least one throttle element (50) is arranged in the direction in which the fuel flows in front of and/or behind the valve seat.

(57) Zusammenfassung

Ein Druckbegrenzungsventil für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen umfassend ein Gehäuse (10) mit einem Hochdruckanschluss (11) und einem Rücklaufanschluss und einen in einer Gehäusebohrung (14) zwischen einem dem Hochdruckanschluss zugewandten Ventilsitz (16) und einem dem Rücklaufanschluss zugewandten Anschlag (20) entgegen der in Richtung des Ventilsitzes wirkenden Federkraft einer Feder (40) axialverschieblichen, topfförmigen Kolben (30), welcher wenigstens eine die Innenseite des topfförmigen Kolbens mit der Gehäusebohrung verbindende Durchlaßöffnung (33) aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Drosselement (50) in Strömungsrichtung des Kraftstoffs vor und/oder hinter dem Ventilsitz angeordnet ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Druckbegrenzungsventil

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Druckbegrenzungsventil für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen, umfassend ein Gehäuse mit einem Hochdruckanschluß und einem Rücklaufanschluß und einen in einer Gehäusebohrung zwischen einem dem Hochdruckanschluß zugewandten Ventilsitz und einem dem Rücklaufanschluß zugewandten Anschlag entgegen der in Richtung des Ventilsitzes wirkenden Federkraft einer Feder axial verschieblichen, topfförmigen Kolben, welcher wenigstens eine die Innenseite des topfförmigen Kolbens mit der Gehäusebohrung verbindende Durchlaßöffnungen aufweist.

Derartige Druckbegrenzungsventile sind seit längerem bekannt und gehen beispielsweise aus der deutschen Veröffentlichung "Diesel-Speichereinspritzsystem Common-Rail, Technische Unterrichtung Bosch Nr. 1987722054; KH/VDT-0997-DE" hervor.

Die Aufgabe eines solchen Druckbegrenzungsventils entspricht im wesentlichen dem eines Überdruckventils. Es schützt bei Ausfall der Druckregelung vor einem Zerber-

sten der Komponenten wegen Überbeanspruchung. Das Druckbegrenzungsventil begrenzt den Druck im Drucksammelbehälter, dem sogenannten Rail, indem es bei zu hoher Beanspruchung vom Ventilsitz abhebt und die Durchlaßöffnungen freigibt. Aus dem Stand der Technik bekannte und in der obengenannten Veröffentlichung beschriebene Druckbegrenzungsventile lassen im Drucksammelraum einen maximalen Druck von kurzzeitig 1500 HPa zu.

Hierdurch wird ausgeschlossen, daß bei eventuellen Systemstörungen aufgrund eines zu hohen Drucks in dem Kraftstoffeinspritzsystem Komponenten des Kraftstoffeinspritzsystems beschädigt werden können. Treten Störungen auf, die beispielsweise zu einer stetigen Vollförderung, d.h. bei einem sehr hohen Systemdruck führen, was zum Beispiel in einem Notfahrprogramm der Fall ist, so wird durch das Druckbegrenzungsventil durch Abführen einer Kraftstoffmenge in den Tank ein Druck in dem Kraftstoffeinspritzsystem eingestellt, der einerseits eine Beschädigung irgendeiner Komponente des Kraftstoffeinspritzsystems ausschließt und der andererseits mindestens so groß ist, daß ein Öffnen der Kraftstoffeinspritzdüsen und somit ein Fahrbetrieb möglich ist.

Ein solcher Notfahrbetrieb stellt hohe Anforderungen an die Dauerhaltbarkeit sowohl des Ventils im Bereich des Ventilsitzes als auch der Feder. Bei Beaufschlagung des Druckbegrenzungsventils, beispielsweise mit einem sehr hohen im Notfahrbetrieb herrschenden Druck, können zum Beispiel ein Einschlagen des Kolbens am Ventilsitz oder ein Schwingungsbruch der Feder auftreten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Druckbegrenzungsventil der gattungsgemäßen Art dahingehend weiterzubil-

den, daß zum einen in allen Betriebssituationen kein pulsierender Druck in dem Druckbegrenzungsventil innerhalb vorgegebener Grenzen entsteht und daß weder ein Prellen und/oder Einschlagen des Kolbens im/am Ventilsitz noch am Anschlag auftritt.

Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird bei einem Druckbegrenzungsventil der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Drosselelemente in Strömungsrichtung des Kraftstoffs vor und/oder hinter dem Ventilsitz angeordnet sind.

Die Anordnung der Drosselelemente in Strömungsrichtung des Kraftstoffs vor und/oder hinter dem Ventilsitz hat den besonders großen Vorteil, daß der Systemdruck durch diese Drosselelemente abhängig von der Durchflußmenge eingestellt wird. Darüber hinaus wird durch die Drosselelemente eine strömungsgünstige Führung des Kraftstoffs innerhalb des Druckbegrenzungsventils ermöglicht.

Hinsichtlich der Anordnung der Drosselelemente sind die unterschiedlichsten Ausführungsformen denkbar. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß ein Drosselement im Hochdruckanschluß angeordnet ist. In diesem Falle ist das Drosselement dem Ventilsitz vorgeschaltet und drosselt den am Ventilsitz anstehenden Systemdruck.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß in der wenigstens einen Durchlaßöffnung ein Drosselement angeordnet ist. Durch eine derartige Anordnung der

Drosselemente wird ein Prellen oder Aufschlagen des Kolbens auf den Ventilsitz wirkungsvoll vermieden.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist dabei vorgesehen, daß in dem topfförmigen Kolben coaxial ein weiterer Kolben angeordnet ist, auf den durch die oder eine weitere Feder eine Federkraft in Richtung eines weiteren, an dem topfförmigen Kolben ausgebildeten Ventilsitzes ausübbar ist, und welcher wenigstens ein weiteres Drosselement aufweist, welches durch Abheben des weiteren Kolbens von dem weiteren Ventilsitz mit unter Druck stehendem Kraftstoff beaufschlagbar ist. Dieses zweistufig ausgebildete Druckbegrenzungsventil hat den großen Vorteil, daß es einerseits erst bei Überschreiten eines vorgegebenen Drucks öffnet und andererseits ein unabhängig von dem Öffnungsdruck wählbarer "Haltedruck" einstellbar ist. Das Druckbegrenzungsventil öffnet dabei erst, wenn ein großer Druck überschritten wird, was beispielsweise während des Notfahrbetriebs der Fall ist. Durch den nach dem Öffnen des Druckbegrenzungsventils herrschenden Haltedruck wird vermieden, daß die Komponenten der Kraftstoffeinspritzeinrichtung bei geöffnetem Druckbegrenzungsventil kontinuierlich mit dem hohen Öffnungsdruck belastet werden. Der Haltedruck kann dabei durch Wahl der weiteren Drosselemente und der Federkraft der Feder auf einen vorgegebenen Wert festgelegt werden.

Was die Ausbildung der weiteren Drosselemente in dem weiteren Kolben betrifft, so sind rein prinzipiell unterschiedliche Ausführungsformen denkbar. Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß die weiteren Drosselemente durchgängige Öffnungen in dem weiteren Kolben sind. Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungs-

form ist vorgesehen, daß die weiteren Drosselemente eine oder mehrere voreingestellte Undichtigkeiten an dem weiteren Ventilsitz sind.

Die Ventilsitze können auf unterschiedliche Art und Weise ausgebildet sein.

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht die Ausbildung des Ventilsitzes als Kegelsitz vor.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform sieht die Ausbildung des Ventilsitzes als Kugelsitz vor.

Bei dem obenbeschriebenen zweistufigen Druckbegrenzungsventils können dabei beispielsweise beide Ventilsitze als Kegelsitze oder als Kugelsitze oder auch abwechselnd als Kegel- und Kugelsitze ausgebildet sein.

Zeichnung

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Druckbegrenzungsventils gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine in Fig. 1 mit II bezeichnete Detailvergrößerung;

- Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Druckbegrenzungsventils gemäß der Erfindung;
- Fig. 4 Schnittdarstellungen von zwei weiteren Ausführungsbeispielen eines Druckbegrenzungsventils gemäß der Erfindung und
- Fig. 5 schematisch den zeitlichen Druckverlauf bei den in Fig. 4 dargestellten Druckbegrenzungsventilen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein Ausführungsbeispiel eines Druckbegrenzungsventils, dargestellt in Fig. 1, umfaßt ein Gehäuse 10 mit einem Hochdruckanschluß 11 und einem Rücklaufanschluß 12. In dem Gehäuse ist eine stufig ausgebildete Gehäusebohrung 14 vorgesehen, die auf ihrer dem Hochdruckanschluß 11 zugewandten Seite in einem Ventilsitz 16 endet und in welche auf ihrer dem Rücklaufanschluß 12 zugewandten Seite ein Anschlag 20, beispielsweise wie dargestellt durch Einschrauben in ein in der Gehäusebohrung 14 vorgesehenes Gewinde, angeordnet ist. Der Anschlag kann wie in Fig. 1 dargestellt ist, beispielsweise durch ein Heli-Coil 22 gesichert sein.

Zwischen dem Anschlag 14 und dem Ventilsitz 16 ist ein Kolben 30 in Axialrichtung des Druckbegrenzungsventils entgegen der Federkraft einer Feder 40 verschieblich. Der Kolben 30 weist die Gestalt eines topfähnlichen Gebildes auf, in dessen Innerem die Feder 40 geführt ist und sich abstützt. Der Anschlag 20 weist ebenfalls die Gestalt eines Topfes auf, in dessen Innerem die Feder 40 auf

ihrer dem Rücklaufanschluß 12 zugewandten Seite geführt ist und sich abstützt. Zur Einstellung der Vorspannung der Feder 40 kann dabei eine Scheibe 22 in dem Anschlag 20 vorgesehen sein, welche in Axialrichtung verstellbar und arretierbar ist.

An seiner dem Rücklaufanschluß 12 zugewandten Seite weist der Anschlag 20 eine Durchlaßöffnung 24 auf.

Der Kolben 30 weist auf seiner dem Ventilsitz 16 zugewandten Seite ebenfalls Durchlaßbohrungen 33 auf, welche die Gehäusebohrung 14 mit dem Inneren des topfförmigen Kolbens 30 verbinden.

Der Ventilsitz 16 ist bei dem in Fig. 1 dargestellten Druckbegrenzungsventil als Kegelsitz ausgebildet, wobei der topfförmige Kolben 30 auf seiner dem Ventilsitz 16 zugewandten Seite kegelig ausgeführt ist.

Um einen Verschleiß durch Einschlagen des topfförmigen Kolbens 30 auf den Ventilsitz 16 zu verhindern, ist vorgesehen, daß die Dichtstelle des Ventilsitzes mit dem Wirkdurchmesser für das Öffnen des Ventils übereinstimmt, so daß ein mögliches Einschlagen des Kolbens 30 auf den Ventilsitz 16 diesen Wirkdurchmesser nicht vergrößert. Vorteilhafterweise wird dabei eine möglichst kleine Kegelwinkeldifferenz zwischen dem kegeligen Ende des Kolbens 30 und dem Ventilsitz 16 gewählt. Dies führt bei einem möglichen Einschlagen des Kolbens 30 auf den Ventilsitz 16 zu großen Anlageflächen und somit zu kleinen Preßspannungen, die einem Einschlagen entgegenwirken.

In dem Hochdruckanschluß 11 ist ein Drosselement 50 mit einer Drosselbohrung 51 vorgesehen, welches den durch den Hochdruckanschluß 11 unter hohem Druck strömenden Kraftstoff drosselt. Dabei kann der Durchmesser der in dem Drosselement 50 vorgesehenen Drosselbohrung 51 geringfügig größer sein als die Zulaufbohrung 19 in dem Gehäuse 10, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Es versteht sich, daß der Durchmesser der Drosselbohrung 51 auch gleich oder kleiner sein kann als derjenige der Zulaufbohrung 19. Eine Drosselung des unter Druck strömenden Kraftstoffs wird in jedem Falle durch das Drosselement 50 bewirkt. Durch das Drosselement 50 wird vermieden, daß ein pulsierender Druck innerhalb des Druckbegrenzungsventils entsteht, der zu Schwingungen und eventuell zu einem Schwingungsbruch der Feder 40 führen kann. Darüber hinaus wird ein Prellen des Kolbens 30 am Ventilsitz 16 vermieden.

Das Drosselement 50, d.h. seine Länge und der Durchmesser seiner Drosselbohrung 51, wird so eingestellt, daß der Kolben weder auf den Anschlag 20 noch auf den Ventilsitz 16 schlägt. Das Drosselement 51 wird beispielsweise so eingestellt, daß der Kolben etwas unterhalb des Anschlags 20 in einer "schwimmenden Lage" gehalten wird.

Wie in Fig. 1 und insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist, erfolgt die Abdichtung des Druckbegrenzungsventils durch eine sogenannte "Beißkante" 13, deren Dichtprinzip entweder auf einer plastischen Verformung des Gehäuses 10 des Druckbegrenzungsventils oder der plastischen Verformung einer ebenen Fläche 70, an der es zur Anlage kommt, basiert.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 3, sind diejenigen Elemente, die mit denen des ersten identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel voll inhaltlich Bezug genommen wird.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel sind die Drosselelemente dem Ventilsitz nicht vor-, sondern nachgeschaltet. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, sind jeweils in den Durchlaßöffnungen 33 Drosselelemente 53 angeordnet. Durch diese Drosselelemente 53 wird die Bewegung des Kolbens 30 gedämpft, so daß er weder auf den Anschlag 20 noch auf den Ventilsitz 16 schlägt.

Darüber hinaus ist bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel der Ventilsitz 16 nicht als Kegel-, sondern als Kugelsitz ausgebildet, wobei in einem kegelförmigen Ausschnitt eine Dichtkugel 16a angeordnet ist, welche beim Auftreffen des Kolbens 30 auf die Dichtkugel 16a die Zulaufbohrung 19 verschließt.

Bei den in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispielen sind diejenigen Elemente, die mit denen des zweiten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung auf die Ausführungen zum zweiten Ausführungsbeispiel voll inhaltlich Bezug genommen wird.

Im Gegensatz zum zweiten Ausführungsbeispiel ist bei den in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispielen im Inneren des topfförmigen Kolbens 30 ein weiterer Kolben 80 angeordnet, der entgegen der Federkraft der Feder 40, die in Richtung des Ventilsitzes 16 wirkt, axial verschieb-

lich ist. In diesem koaxial zu dem topfförmigen Kolben 30 angeordneten weiteren Kolben 80 ist ein Drosselement in Form einer Öffnung 81 vorgesehen, wie es auf der linken Hälfte der Fig. 4 dargestellt ist. Darüber hinaus kann, wie es auf der rechten Hälfte der Fig. 4 dargestellt ist, auch ein Drosselement in Form einer vorgegebenen Undichtigkeit an dem weiteren Ventilsitz 81 vorgesehen sein, die mit einer Öffnung 84 in dem Kolben verbunden ist. Die Drosselemente 53 in dem topfförmigen Kolben 30 sind durch den weiteren Kolben 80, der auf seiner dem weiteren Ventilsitz 81 zugewandten Seite, wie in Fig. 4 dargestellt, beispielsweise kegelförmig ausgebildet ist, verschließbar.

Die Funktion der in Fig. 4 dargestellten Druckbegrenzungsventile wird nachfolgend beschrieben.

Steigt der Druck in dem Hochdruckanschluß 11 über einen vorgebbaren Druck an, wobei dieser vorgebbare Druck durch die Rückstellkraft der Feder 40 und den Öffnungsquerschnitt der Zulaufbohrung 19 einstellbar ist, so hebt der in der Bohrung 14 verschiebliche topfförmige Kolben 30 von dem Ventilsitz 16 ab und öffnet so den Ventilsitz 16. Der topfförmige Kolben 30 wird dabei durch den Druck solange axial verschoben, bis er an dem Anschlag 20 zur Anlage kommt.

Der unter hohem Druck stehende Kraftstoff fließt durch die Drosselemente 53 zu dem am weiteren Ventilsitz 81 anliegenden kegelförmigen Ende des weiteren Kolbens 80. Der Öffnungsdruck dieses weiteren Kolbens 80 ist dabei auf einen gewünschten Druck, zum Beispiel in Höhe von 600 HPa, während beispielsweise eines Notfahrprogramms ausgelegt. Die Einstellung erfolgt dabei über die

Druckfläche vor dem zweiten Kolben 80 und die Federvorspannung der Feder 40. Nachdem der weitere Kolben 80 von dem weiteren Ventilsitz 81 abgehoben ist, wodurch die Drosselemente 53 in dem topfförmigen Kolben 30 geöffnet werden, fließt der unter Druck stehende Kraftstoff durch die in dem weiteren Kolben 80 angeordneten Drosselemente 82 bzw. 83 gedrosselt in das Innere des topfförmigen Kolbens 30 und über die in dem Anschlag 20 vorgesehene Öffnung 24 über den Rücklaufanschluß 12 beispielsweise in einen (nicht dargestellten) Tank der Brennkraftmaschine ab. Die Größe der Drosselemente 82, 83 sind dabei so eingestellt, daß das Druckbegrenzungsventil als Regelventil arbeitet und einen gewünschten Druck zum Beispiel in Höhe von 600 HPa unabhängig von der Durchflußmenge in der Kraftstoffeinspritzeinrichtung hält.

Der Druck-Zeitverlauf der in Fig. 4 dargestellten Druckbegrenzungsventile ist in Fig. 5 schematisch dargestellt.

Zunächst wird das Druckbegrenzungsventil durch einen hohen Druck $p(\text{öffnen})$ geöffnet, der Druck sinkt innerhalb kurzer Zeit auf einen Druck $p(\text{halten})$ durch Abheben des weiteren Kolbens 80 von dem weiteren Ventilsitz 81 ab. Durch die Einstellung der in dem weiteren Kolben 80 vorgesehenen Drosselemente 82, 83 wird der Druck dann auf dem vorgegebenen Wert $p(\text{halten})$ gehalten.

Die in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiele eines solchen gewissermaßen zweistufigen Druckbegrenzungsventils weisen den großen Vorteil auf, daß sowohl der topfförmige Kolben 30 als auch der weitere Kolben 80 durch die Federkraft einer einzigen Feder 40 beaufschlagt

werden. Vorteilhaft hierbei sind insbesondere niedrige Herstellungskosten, ein kleiner Bauraum und eine einfache Montage des Druckbegrenzungsventils.

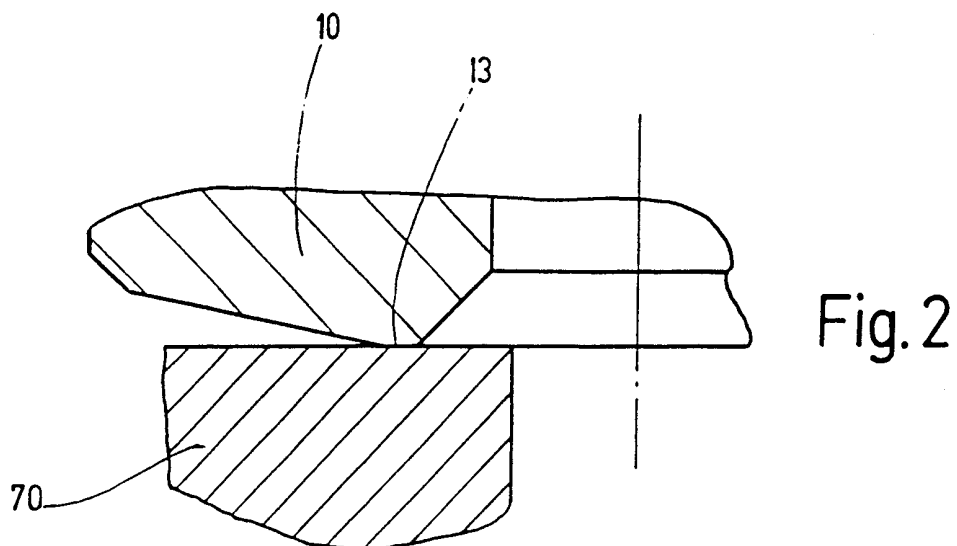
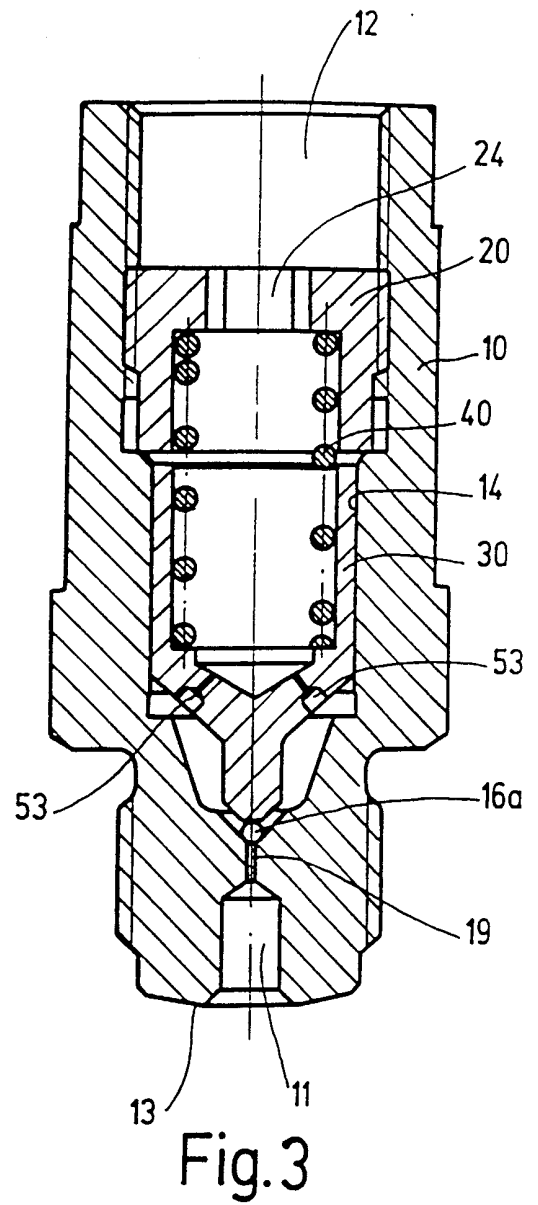
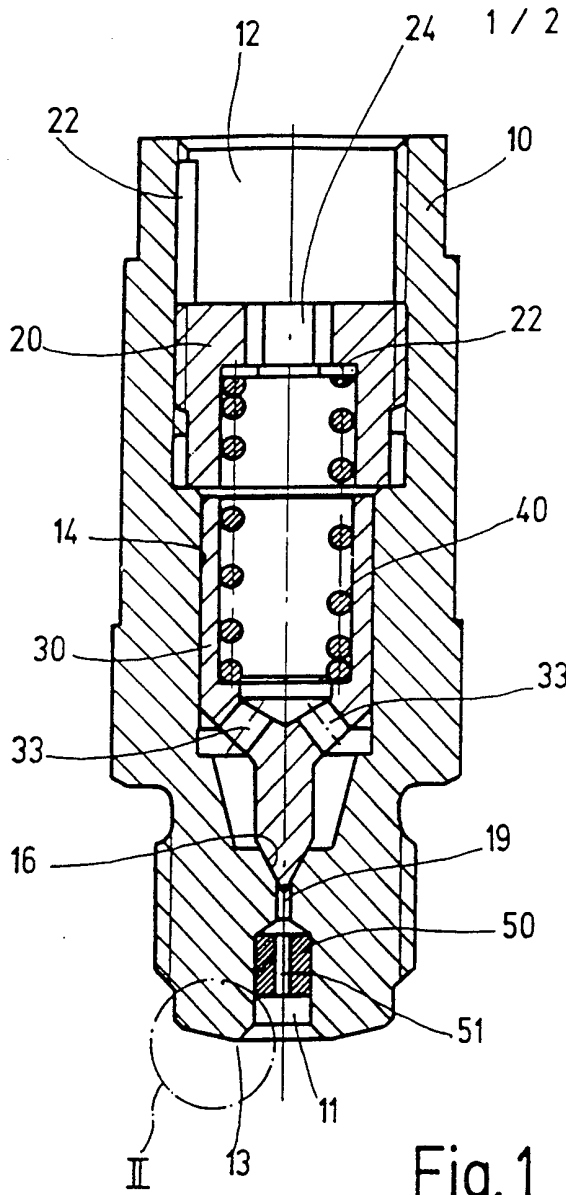
Es versteht sich jedoch, daß statt nur einer einzigen Feder auch zwei Federn - nämlich eine Feder für den topfförmigen Kolben 30 und eine weitere Feder für den weiteren Kolben 80 - vorgesehen sein können. In diesem Falle kann der Öffnungsdruck der beiden gewissermaßen ineinander koaxial angeordneten Ventile unabhängig voneinander eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Druckbegrenzungsventil für eine Kraftstoffeinspritz-
einrichtung für Brennkraftmaschinen umfassend ein
Gehäuse (10) mit einem Hochdruckanschluß (11) und
einem Rücklaufanschluß (12) und einen in einer
Gehäusebohrung (14) zwischen einem dem Hochdruck-
anschluß (11) zugewandten Ventilsitz (16) und einem
dem Rücklaufanschluß (12) zugewandten Anschlag (20)
entgegen der in Richtung des Ventilsitzes (16)
wirkenden Federkraft einer Feder (40) axialver-
schieblichen, topfförmigen Kolben (30), welcher
wenigstens eine die Innenseite des topfförmigen
Kolbens (30) mit der Gehäusebohrung (14) verbindende
Durchlaßöffnung (33) aufweist, dadurch gekennzeich-
net, daß wenigstens ein Drosselement (50; 53) in
Strömungsrichtung des Kraftstoffs vor und/oder
hinter dem Ventilsitz (16) angeordnet ist.

2. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drosselement (50) im Hochdruckanschluß angeordnet ist.
3. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der wenigstens einen Durchlaßöffnung (33) ein Drosselement (53) angeordnet ist.
4. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem topfförmigen Kolben (30) koaxial ein weiterer Kolben (80) angeordnet ist, auf den durch die oder eine weitere Feder (40) eine Federkraft in Richtung eines weiteren, an dem topfförmigen Kolben (30) ausgebildeten Ventilsitzes (81) ausübbar ist, und welcher wenigstens ein weiteres Drosselement (82; 83) aufweist, welches durch Abheben des weiteren Kolbens (80) von dem weiteren Ventilsitz (81) mit unter Druck stehendem Kraftstoff beaufschlagbar ist.
5. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Drosselemente (82) durchgängige Öffnungen in dem weiteren Kolben (80) sind.
6. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Drosselemente (83) eine oder mehrere voreingestellte Undichtigkeiten an dem weiteren Ventilsitz sind.
7. Druckbegrenzungsventil nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz ein Kegelsitz (16) ist.

8. Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz ein Kugelsitz ist.



2 / 2

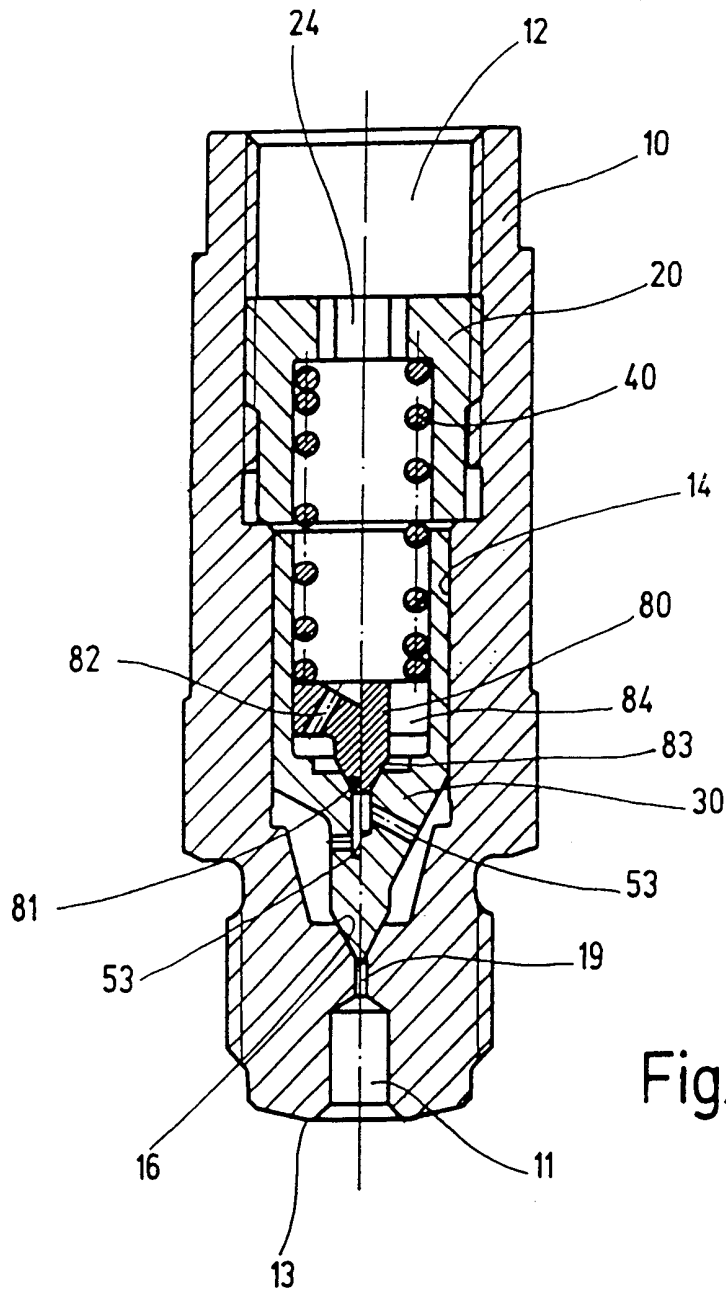


Fig. 4

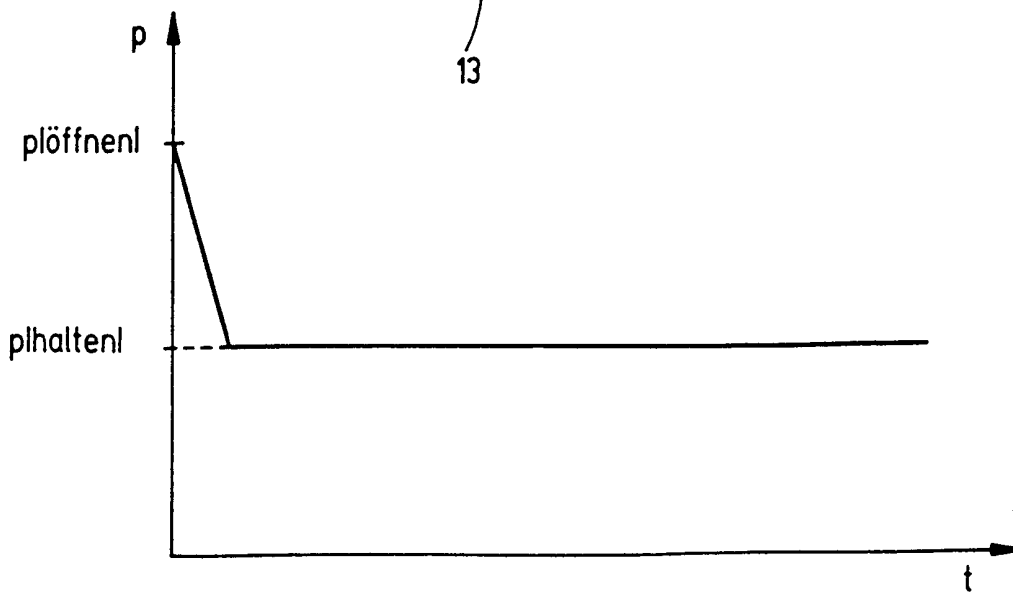


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/00186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 F02M59/46 F02M63/02 G05D16/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F02M G05D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ISENBURG ET AL.: "Diesel-Speichereinspritzsystem Common Rail, Technische Unterrichtung", ROBERT BOSCH GMBH, STUTTGART XP002108012 cited in the application see page 31; figure 12 ---	1,2,7
A	US 4 062 336 A (GANT GARY L ET AL) 13 December 1977 see column 2, line 47 - column 4, line 15; figure 1 ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 418 (M-1022), 10 September 1990 & JP 02 163458 A (NIPPON DENSO CO LTD), 22 June 1990 see abstract ---	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
"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 when the document is taken alone "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
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
1 July 1999	16/08/1999	
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer	
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Torle, E	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
 PCT/DE 99/00186

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 341 087 A (BENDIBERICA SA) 9 September 1977 see page 2, line 14 - page 3, line 19; figure 1 ---	1,3,8
A	EP 0 466 081 A (NIPPON DENSO CO) 15 January 1992 see column 3, line 11 - column 4, line 5; figures 1-3 ---	1
A	FR 1 294 611 A (C.A.V. LIMITED) 26 October 1962 see page 2, line 6 - line 20; figure -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00186

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4062336 A	13-12-1977	AU 1406176 A BR 7603190 A CA 1042310 A DE 2622106 A FR 2311935 A GB 1511762 A JP 977983 C JP 51143133 A JP 54011842 B SE 428486 B SE 7605627 A	24-11-1977 01-02-1977 14-11-1978 02-12-1976 17-12-1976 24-05-1978 29-11-1979 09-12-1976 18-05-1979 04-07-1983 20-11-1976
FR 2341087 A	09-09-1977	DE 2705585 A	11-08-1977
EP 0466081 A	15-01-1992	JP 4072454 A US 5295469 A	06-03-1992 22-03-1994
FR 1294611 A	26-10-1962	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00186

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 F02M59/46 F02M63/02 G05D16/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 F02M G05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	ISENBURG ET AL.: "Diesel-Speichereinspritzsystem Common Rail, Technische Unterrichtung", ROBERT BOSCH GMBH, STUTTGART XP002108012 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 31; Abbildung 12 ---	1,2,7
A	US 4 062 336 A (GANT GARY L ET AL) 13. Dezember 1977 siehe Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildung 1 ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 418 (M-1022), 10. September 1990 & JP 02 163458 A (NIPPON DENSO CO LTD), 22. Juni 1990 siehe Zusammenfassung ---	1
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher 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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Juli 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00186

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 341 087 A (BENDIBERICA SA) 9. September 1977 siehe Seite 2, Zeile 14 - Seite 3, Zeile 19; Abbildung 1 -----	1,3,8
A	EP 0 466 081 A (NIPPON DENSO CO) 15. Januar 1992 siehe Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 1-3 -----	1
A	FR 1 294 611 A (C.A.V. LIMITED) 26. Oktober 1962 siehe Seite 2, Zeile 6 - Zeile 20; Abbildung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00186

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4062336 A	13-12-1977	AU 1406176 A	24-11-1977
		BR 7603190 A	01-02-1977
		CA 1042310 A	14-11-1978
		DE 2622106 A	02-12-1976
		FR 2311935 A	17-12-1976
		GB 1511762 A	24-05-1978
		JP 977983 C	29-11-1979
		JP 51143133 A	09-12-1976
		JP 54011842 B	18-05-1979
		SE 428486 B	04-07-1983
		SE 7605627 A	20-11-1976
FR 2341087 A	09-09-1977	DE 2705585 A	11-08-1977
EP 0466081 A	15-01-1992	JP 4072454 A	06-03-1992
		US 5295469 A	22-03-1994
FR 1294611 A	26-10-1962	KEINE	