

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2002 (03.01.2002)

PCT

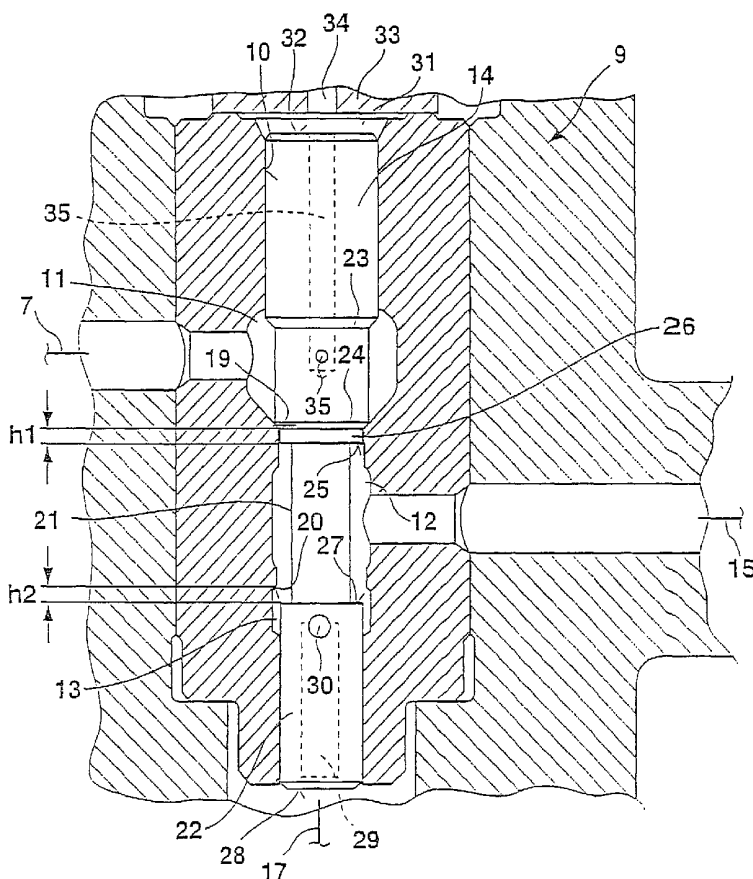
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/01069 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 63/00**, 59/36, 59/46
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02355
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRENK, Achim** [DE/DE]; Remchingerstrasse 11, 75236 Kaempfelbach-Bilfingen (DE). **KLENK, Wolfgang** [DE/DE]; Besigheimer Strasse 25, 74369 Loechgau (DE). **GORDON, Uwe** [DE/DE]; Starenweg 10, 71706 Markgroeningen (DE). **MACK, Manfred** [DE/DE]; Hinter Der Mauer 13, 89174 Altheim (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Juni 2001 (26.06.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 31 278.0 27. Juni 2000 (27.06.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZVORRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection device (1) for internal combustion engines, comprising an electrically-activated control valve (9) having an axial through hole (10) which is sub-divided into three ring chambers (11, 12, 13) by means of two valve seats (19, 20). A supply line (7) for fuel under high pressure, a high pressure fuel line (15) leading to an injection valve (8), and a discharge line (17) are respectively connected to said ring chambers. A control piston (14) leads into the through hole (10), comprising two valve sealing surfaces (24, 27) which co-operate respectively with both valve seats (19, 20). According to the invention, the control piston (14) also comprises a further valve sealing surface (25) which co-operates with the first valve seat (19), the distance (h1) thereof from the first valve sealing surface (24) being at least the same as the distance (h2) between the second valve sealing surface (27) and the second valve seat (20) when the first seal seat is closed. A connection between the supply line (7) and the discharge line (17) is thereby definitely avoided.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Bei einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung (1) für Brennkraftmaschinen, umfassend ein elektrisch angesteuertes Steuerventil (9) mit einer axialen Durchgangsbohrung (10), die durch zwei Ventilsitze (19, 20) in drei Ringräume (11, 12, 13) unterteilt ist, an die jeweils eine Zufuhrleitung (7) für unter Hochdruck stehenden Kraftstoff, eine zu einem Einspritzventil (8) abführende Hochdruckleitung (15) und eine Entlastungsleitung (17) angeschlossen sind, und mit einem in der Durchgangsbohrung (10) geführten Steuerkolben (14), der zwei jeweils mit den beiden Ventilsitzen (19, 20) zusammenwirkende Ventildichtflächen (24, 27) aufweist, weist der Steuerkolben (14) erfindungsgemäss eine mit dem ersten Ventilsitz (19) zusammenwirkende weitere Ventildichtfläche (25) auf, deren Abstand (h1) zur ersten Ventildichtfläche (24) mindestens gleich dem Abstand (h2) zwischen zweiter Ventildichtfläche (27) und zweitem Ventilsitz (20) bei geschlossenem ersten Dichtsitz ist. So ist eine Verbindung zwischen der Zufuhrleitung (7) und der Entlastungsleitung (17) sicher verhindert.

05

10

15

20

Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen

Beschreibung

25

Stand der Technik

30

Die Erfindung geht von einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Eine solche aus der DE 197 01 879 A1 bekannte Kraftstoffeinspritzvorrichtung verwendet zur Steuerung der Einspritzzeiten und Einspritzmengen ein elektrisch angesteuertes 3/2-Wege-

Steuerventil mit einem in einer axialen Durchgangsbohrung
geführten Steuerkolben, der eine zu einem Einspritzventil
abgehende Hochdruckleitung wechselnd mit einer Kraftstoff
aus einem Hochdruckspeicher (Common Rail) zuführenden Zu-
fuhrleitung oder mit einer Entlastungsleitung verbindet.
05 Dazu ist die Durchgangsbohrung durch zwei Ventilsitze in
drei Ringräume unterteilt, in die die Zufuhrleitung, die
Hochdruckleitung und die Entlastungsleitung jeweils mün-
den. Der Steuerkolben verschließt bei einer Hubbewegung
10 jeweils den einen Ventilsitz, wenn er den anderen Ventil-
sitz freigibt. Dazu weist der Steuerkolben zwei mit den
Ventilsitzen zusammenwirkende Ventildichtflächen auf, de-
ren Abstand größer ist als der Abstand der beiden Ventil-
sitze. Daher ist die Zufuhrleitung, d.h. die Hochdrucksei-
15 te, während einer Hubbewegung des Steuerkolbens kurzzeitig
auch mit der Entlastungsleitung, d.h. mit Lecköl, direkt
verbunden, so daß ein Teil des Kraftstoffs über die Entla-
stungsleitung abgesteuert wird. Die abgesteuerte Menge ist
von dem im Hochdruckspeicher herrschenden Druck abhängig
20 und liegt teilweise erheblich über der Einspritzmenge.

Vorteile der Erfindung

25 Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung für
Brennkraftmaschinen mit den kennzeichnenden Merkmalen des
Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch
die weitere Ventildichtfläche eine direkte Verbindung zwi-
schen Hochdruckseite und Lecköl sicher verhindert ist.
30 Dies führt zu deutlich reduzierten Absteuermengen und er-
höht den hydraulischen Wirkungsgrad.

Bei einem druckgesteuerten Einspritzventil kann das Steuerventil eingesetzt werden, um einen von einer Ventilnadel des Einspritzventils aufsteuerbaren Einspritzquerschnitt des Einspritzventils entweder mit der Zufuhrleitung oder mit der Entlastungsleitung zu verbinden. Die erforderliche Fördermenge der die Hochdruckseite, z.B. einen Hochdruckspeicher, versorgenden Kraftstoffhochdruckpumpe ist somit geringer, und außerdem ist die Temperaturbelastung des Kraftstofftanksystems durch reduzierte Rücklaufmengen mit hoher Absteuertemperatur verringert.

Bei einem druck- und querschnittsgesteuerten Einspritzventil kann das Steuerventil auch zur Steuerung des Einspritzquerschnitts eingesetzt werden. Vorteilhafterweise können gleiche Ventile für die Steuerung der Einspritzmenge und des Einspritzquerschnitts verwendet werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel in einer schematischen Gesamtdarstellung, wobei ein für die Einspritzung verwendetes Steuerventil in vergrößer-

ter Detailansicht dargestellt ist;

Fig. 2 eine vergrößerte Schnittansicht durch das Steuer-
ventil der Fig. 1;

05

Fig. 3

und 4 Diagramme, die Öffnungsquerschnitte des Steuer-
ventils der Fig. 2 in Abhängigkeit seiner Hubbe-
wegung zeigen;

10

Fig. 5 das Blockschaltbild des Steuerventils der Fig. 2;
und

Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem das
Steuerventil der Fig. 2 zur Querschnittssteuerung
von Einspritzventilen verwendet wird.

15

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20

Das in Fig. 1 insgesamt mit 1 bezeichnete erste Ausfüh-
rungsbeispiel einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung für
Brennkraftmaschinen weist eine Kraftstoffhochdruckpumpe 2
auf, die saugseitig über eine Kraftstoffförderleitung 3 mit
einem kraftstoffgefüllten Niederdruckraum 4 und drucksei-
tig über die Förderleitung 5 mit einem Hochdruckspeicher
(Common Rail) 6 verbunden ist. Von diesem Hochdruckspei-
cher 6 wird der unter Hochdruck stehende Kraftstoff über
Zufuhrleitungen 7 zu den einzelnen, in den Brennraum der
zu versorgenden Brennkraftmaschine ragenden druckgesteu-
erten Einspritzventile 8 abgeführt. Zur Steuerung des Ein-
spritzvorganges ist jedem Einspritzventil 8 jeweils ein

25

30

elektrisch betätigbares Steuerventil 9 in Form eines 3/2-Wegeventils zugeordnet.

Das Steuerventil 9 weist eine axiale Durchgangsbohrung 10 mit einem oberen, mittleren und unteren Ringraum 11, 12, 13 und als Steuerventilglied einen in der Durchgangsbohrung 10 geführten Steuerkolben 14 auf. In den oberen Ringraum 11 mündet die Zufuhrleitung 7, und vom mittleren Ringraum 12 geht eine Hochdruckleitung 15 ab, die in bekannter Weise im Einspritzventil 8 bis an einen von einer Ventilnadel 16 des Einspritzventils 8 aufsteuerbaren Einspritzquerschnitt des Einspritzventils 8 mündet. Der Steuerkolben 14 verbindet den mittleren Ringraum 12 wechselnd mit dem oberen Ringraum 11 oder mit dem unteren Ringraum 13, von dem eine zum Niederdruckraum 4 führende Enla-

stungsleitung 17 abgeht. Die Verstellbewegung des Steuerkolbens 14 wird dabei von einem Magnetventil 18 gesteuert, das von einem elektrischen Steuergerät (nicht dargestellt) angesteuert wird, welches eine Vielzahl von Betriebsparametern der zu versorgenden Brennkraftmaschine verarbeitet.

Wie die in Fig. 2 gezeigte vergrößerte Schnittansicht des Steuerventils 9 zeigt, ist der mittlere Ringraum 12 vom oberen Ringraum 11 durch einen konischen ersten Ventilsitz 19 und vom unteren Ringraum 13 durch einen zweiten Ventilsitz 20 getrennt. Der Querschnitt des Steuerkolbens 14 verjüngt sich von seinem oberen Ende zunächst über zwei konisch ausgebildete obere Ringstirnflächen auf einen mittleren Kolbenabschnitt 21, gegenüber dem ein Schieberkopf 22 an seinem unteren Ende verbreitert ist. Der Durchmesser des mittleren Kolbenabschnitts 21 ist jeweils kleiner als der Öffnungsdurchmesser des oberen und des unteren

Ventilsitzes 19, 20. Die erste obere Ringstirnfläche 23 ist im Bereich des oberen Ringraums 11 vorgesehen, und die zweite obere Ringstirnfläche bildet eine erste konische Ventildichtfläche 24, die mit dem ersten Ventilsitz 19 zusammenwirkt. Dieser zwischen der Ventildichtfläche 24 und dem ersten Ventilsitz 19 gebildete erste Dichtsitz verschließt den oberen Ringraum 11 gegenüber dem mittleren Ringraum 12. An seine konische erste Ventildichtfläche 24 unten angrenzend weist der Steuerkolben 14 eine weitere Ventildichtfläche 25 auf, die durch die Unterkante eines Ringbundes 26 gebildet ist. Der Ringbund 26 ist paarungsgeschliffen mit geringem Spiel im ersten Ventilsitz 19 geführt, und seine Unterkante bildet zusammen mit ersten Ventilsitz 19 ein Schieberventil. Der Abstand der Ventildichtfläche 25 zur ersten Ventildichtfläche 24, d.h. die Länge des Ringbunds, ist mit h_1 bezeichnet. Mit dem zweiten Ventilsitz 20 wirkt eine als Ventilsteuerkante ausgebildete zweite Ventildichtfläche 27 am Schieberkopf 21 zusammen, wobei der dazwischen gebildete zweite Dichtquerschnitt die Verbindung zwischen dem mittleren und dem unteren Ringraum 12, 13 verschließt. Der Schließhub des durch den zweiten Ventilsitz 20 und die Ventildichtfläche 27 gebildeten Schieberventils ist mit h_2 bezeichnet und höchstens so groß wie die Länge h_1 , d.h. $h_1 \geq h_2$. Die Kraftstoffabfuhr aus dem unteren Ringraum 13 in die Entlastungsleitung 17 erfolgt über eine zur unteren Stirnfläche 28 des Steuerkolbens 14 offene Sackbohrung 29, von der eine als Drosselstelle ausgebildete Querboreung 30 abführt und in den unteren Ringraum 13 mündet.

Zur Betätigung des Steuerkolbens 14 ist ein hydraulischer Arbeitsraum 31 vorgesehen, der in der Durchgangsbohrung 10

durch die obere Stirnfläche 32 des Steuerkolbens 14 und zum Magnetventil 18 durch eine Zwischenscheibe 33 begrenzt ist. In dieser Zwischenscheibe 33 ist ein vom Arbeitsraum 31 abführender Entlastungskanal 34 vorgesehen, der über
05 das Magnetventil 18 mit dem Niederdruckraum 4 verbindbar ist (Fig. 1). Zur Befüllung des Arbeitsraumes 31 mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff sind im Steuerkolben 14 eine Füllbohrung 35 mit einer Queröffnung 36 vorgesehen, deren Querschnitt kleiner als der Querschnitt des Entla-
10 stungskanals 34 ist und die daher eine Drosselstelle bildet. Die Queröffnung 36 geht unterhalb der ersten Ringstirnfläche 23 des Steuerkolbens 14 ab, so daß der Arbeitsraum 31 über die Füllbohrung 35 jederzeit mit der Zufuhrleitung 7 verbunden ist.

15 Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Kraftstoffeinspritzvorrichtung 1 arbeitet in folgender Weise. Beim Anlaufen des Systems wird zunächst über die Kraftstoffhochdruckpumpe 2 ein Kraftstoffhochdruck im gemeinsamen Hochdruckspeicher 6
20 aufgebaut, der sich über die verschiedenen Zufuhrleitungen 7 bis an die jeweiligen Steuerventile 9 fortsetzt. Das Magnetventil 18 ist vor Beginn der Einspritzphase stromlos geschaltet, so daß der Entlastungskanal 34 verschlossen ist. Dabei wird der Arbeitsraum 31 über die Füllbohrung 35
25 mit Kraftstoffhochdruck befüllt und preßt den Steuerkolben 14 aufgrund des Flächenverhältnisses zwischen der Stirnfläche 32 und der ersten Ringstirnfläche 23 mit der ersten Ventildichtfläche 24 gegen den ersten Ventilsitz 19. Somit ist die Verbindung zwischen der Zufuhrleitung 7 und der an
30 den Einspritzquerschnitt am Einspritzventil 8 mündenden Hochdruckleitung 15 verschlossen. Gleichzeitig ist der zweite Dichtquerschnitt zwischen der zweiten Ventildicht-

fläche 27 und dem zweiten Ventilsitz 20 geöffnet, so daß sich der Druck im Hochdruckkanal 15 bis auf einen bestimmten Restdruck in die Entlastungsleitung 17 entspannen kann. Soll eine Einspritzung am Einspritzventil 8 erfolgen, wird zunächst das Magnetventil 18 bestromt und damit der Entlastungskanal 34 zum Niederdruckraum 4 freigegeben. Da der Querschnitt des Entlastungskanals 34 größer ist als der der Queröffnung 36 in der Füllbohrung 35, entspannt sich der Druck im Arbeitsraum 31 sehr rasch über den Entlastungskanal 34 in den Niederdruckraum 4. Der an der Ringstirnfläche 23 anstehende Kraftstoffhochdruck reicht nunmehr aus, den Steuerkolben 14 zu verschieben. Bei dieser Öffnungshubbewegung hebt zunächst die erste Ventildichtfläche 24 vom ersten Ventilsitz 19 ab, wobei trotz dieses geöffneten ersten Dichtsitzes die Ventildichtfläche 25 die Verbindung zum mittleren Ringraum 12 noch verschließt. Nach einem Hub h_2 wird der zweite Dichtsitz durch Anlage der Ventilsteuerkante 27 am zweiten Ventilsitz 20 verschlossen. Entweder gleichzeitig, wenn h_1 gleich h_2 ist, oder erst nach einem zusätzlichen Hub, wenn h_1 größer als h_2 ist, gibt die Ventildichtfläche 25 den ersten Dichtsitz frei, und der in der Zufuhrleitung 7 befindliche, unter hohem Druck stehende Kraftstoff strömt am mittleren Kolbenabschnitt 21 entlang in den Hochdruckkanal 15 zum Einspritzventil 8 und hebt dort in bekannter Weise die Ventilnadel 16 entgegen der Rückstellkraft einer Ventilsfeder 37 von deren Nadelsitz, so daß der Kraftstoff am Einspritzventil 8 über Einspritzöffnungen 38 in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

Die Hochdruckeinspritzung am Einspritzventil 8 wird durch erneutes Stromlosschalten des Magnetventils 18 beendet. Aufgrund des nun verschlossen Entlastungskanal 34 kann sich über die Füllbohrung 35 erneut ein Schließdruck im
05 Arbeitsraum 31 aufbauen, so daß die Ventildichtfläche 25 erneut den ersten Ventilsitz 19 verschließt und damit die Verbindung der Zufuhrleitung 7 zum Hochdruckkanal 15 wieder verschlossen ist. Entweder gleichzeitig, wenn h_1 gleich h_2 ist, oder erst nach einem zusätzlichen Hub, wenn
10 h_1 größer als h_2 ist, wird der zweite Dichtsitz zwischen der Ventilsteuerkante 27 und dem zweiten Ventilsitz 20 erneut aufgesteuert, so daß sich der im Hochdruckkanal 15 befindliche Kraftstoffhochdruck sehr rasch in die Entlastungsleitung 17 entspannt, was ein rasches Nadelschließen
15 am Kraftstoffeinspritzventil 8 zur Folge hat.

In dem Diagramm der Fig. 3 sind die geometrischen Öffnungsquerschnitte A1, A2 am ersten und zweiten Ventilsitz 19, 20 in Abhängigkeit der Hubbewegung des Steuerkolbens
20 14 aufgetragen, wobei h_1 gleich h_2 ist. Erst wenn bei einem Hub $h_1 = h_2$ der Steuerkolben 14 die Verbindung zwischen der Hochdruckleitung 15 und der Entlastungsleitung 17 verschließt, öffnet der Steuerkolben 14 die Verbindung zwischen Zufuhrleitung 7 und Hochdruckleitung 15.

25 Der Verlauf der geometrischen Öffnungsquerschnitte A1, A2, wenn h_1 größer als h_2 ist, ist im Diagramm der Fig. 4 aufgetragen. In einer Zwischenhubphase zwischen h_2 und h_1 sind beide Öffnungsquerschnitte A1, A2 verschlossen, bis
30 bei einem Hub h_1 dann der Steuerkolben 14 die Verbindung zwischen Zufuhrleitung 7 und Hochdruckleitung 15 öffnet.

Fig. 5 zeigt das Blockschaltbild des als 3/2-Wegeventil wirkenden Steuerventils 9, bei dem der zweite Ringraum 12 entweder im stromlosen Zustand mit dem dritten Ringraum 13 oder im bestromten Zustand mit dem ersten Ringraum 11 verbunden ist.

In Fig. 6 ist mit 40 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen mit druck- und querschnittsgesteuerten Einspritzventilen 41, bezeichnet. Vom Hochdruckspeicher 6 geht zu jedem Einspritzventil 41 eine Einspritzleitung 42 ab, die in bekannter Weise im Einspritzventil 41 bis an einen von einer Ventilnadel 43 des Einspritzventils 41 aufsteuerbaren Einspritzquerschnitt des Einspritzventils 41 mündet. Die Einspritzung wird von dem Steuerventil 9 in der Einspritzleitung 42 gesteuert. Die den Einspritzöffnungen 44 des Einspritzventils 41 abgewandte Stirnfläche 45 der Düsennadel 43 begrenzt eine Kammer 46, die über eine Entlastungsleitung 47 mit dem Niederdruckraum 4 verbindbar ist. Diese Verbindung wird hydraulisch durch ein 2/2-Wege-Steuerventil 48 gesteuert, dessen als Hochdruckleitung 49 ausgelegte Steuerleitung über das Steuerventil 9' mit einer Zufuhrleitung 50 des Hochdruckspeichers 6 oder mit der Entlastungsleitung 17 verbindbar ist. Bei mit Hochdruck beaufschlagter Steuerleitung, d.h. bei unbestromtem Steuerventil 9', ist das 2/2-Wege-Steuerventil 48 verschlossen.

Durch Bestromen des Steuerventils 9 wird über einen Druckanstieg die Ventilnadel 43 entgegen der Rückstellkraft einer Ventilsfeder 51 von ihrem Nadelsitz angehoben, so daß der Kraftstoff am Einspritzventil 8 über die Einspritzöffnungen 44 in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraft-

maschine eingespritzt wird. Aufgrund des unbestromten Steuerventils 9' ist das 2/2-Wege-Steuerventil 48 verschlossen, und es kommt daher bei dem in der Kammer 46 eingeschlossenen Kraftstoff zu einem Druckanstieg, der zur
05 Steuerung des Einspritzquerschnittes dient. Wird durch Bestromen des Steuerventils 9' der Druck in der Hochdruckleitung 49 über die Entlastungsleitung 17 abgebaut, öffnet das 2/2-Wege-Steuerventil 48, so daß sich der in der Kammer 46 herrschende Druck über die Entlastungsleitung 47
10 abbaut. Dies bewirkt einen weiteren Hub der Ventalnadel 43, wodurch ein größerer Einspritzquerschnitt 52 an der Ventalnadel 43 freigegeben wird.

Durch Stromlosschalten des 3/2-Wegeventils 9 wird die Einspritzung beendet, und die Ventalnadel 43 verschließt unter der Wirkung der Ventalfeder 51 die Einspritzöffnungen 44, wobei die Kammer 46 wieder mit Kraftstoff aus dem Niederdruckraum 4 aufgefüllt wird. Dann wird auch das Steuerventils 9' stromlos geschaltet.

20 Wenn das alle Einspritzventile 41 steuernde gemeinsame Steuerventil 9' und die Steuerventile 9 am Hochdruckspeicher (Common Rail) 6 integriert angeordnet sind, sind kleine Injektorabmessungen möglich. Die Hochdruckleitung
25 49 kann entweder zumindest teilweise ebenfalls am Hochdruckspeicher 6 integriert angeordnet sein, was den Bauaufwand reduziert, oder aber eine separat angeordnete Steuerleitung sein.

Patentansprüche

- 05 1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung (1; 40) für Brennkraftmaschinen, umfassend ein elektrisch angesteuertes Steuerventil (9; 9') mit einer axialen Durchgangsbohrung (10), die durch zwei Ventilsitze (19, 20) in drei Ringräume (11, 12, 13) unterteilt ist, an die jeweils eine Zufuhrleitung (7; 50) für unter 10 Hochdruck stehenden Kraftstoff, eine zu einem Einspritzventil (8; 41) abführende Hochdruckleitung (15; 49) und eine Entlastungsleitung (17) angeschlossen sind, und mit einem in der Durchgangsbohrung (10) geführten Steuerkolben (14), der zwei jeweils mit den 15 beiden Ventilsitzen (19, 20) zusammenwirkende Ventildichtflächen (24, 27) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (14) eine mit dem ersten Ventilsitz (19) zusammenwirkende weitere Ventildichtfläche (25) aufweist, deren Abstand (h1) zur ersten Ventildichtfläche (24) mindestens gleich dem Abstand (h2) zwischen zweiter Ventildichtfläche (27) und zweitem Ventilsitz (20) bei geschlossenem ersten Dichtsitz ist. 20
- 25 2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (h1) von weiterer Ventildichtfläche (25) zur ersten Ventildichtfläche (24) bei geschlossenem ersten Dichtsitz größer 30 als der Abstand (h2) zwischen zweiter Ventildichtfläche (26) und zweitem Ventilsitz (20) ist.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Ventildichtfläche (25) durch einen Ringbund (26) am Steuerkolben (14) ausgebildet ist.

05

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringbund (26) an die erste Ventildichtfläche (24) angrenzt.

10

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Ventildichtfläche (27) und der zweite Ventilsitz (20) zusammen ein Schieberventil bilden.

15

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die erste Ventildichtfläche (24) und/oder der erste Ventilsitz (19) in Schließrichtung des Steuerkolbens (14) konisch verjüngen.

20

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrleitung (7; 50) an einen Hochdruckspeicher (6) angeschlossen ist.

25

8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein von einer Ventilnadel (16; 43) des Einspritzventils (8; 41) aufsteuerbarer Einspritzquerschnitt des Einspritzventils (8; 41) über das Steuerventil (9) entweder mit der Zufuhrleitung (7) oder mit der Entlastungsleitung (17) verbindbar ist.

30

9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (9') zur Querschnittssteuerung des Einspritzventils (41) vorgesehen ist.

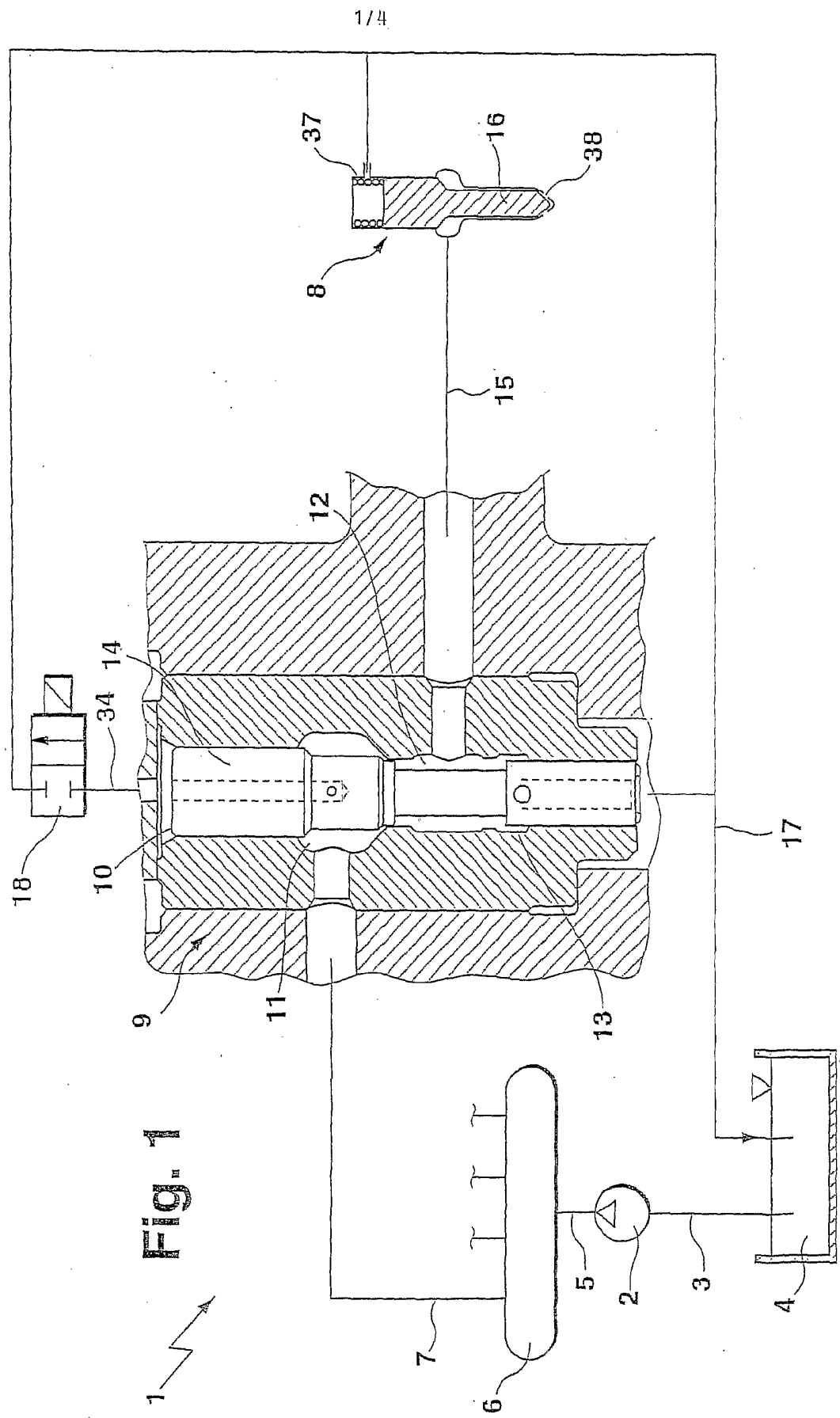


Fig. 2

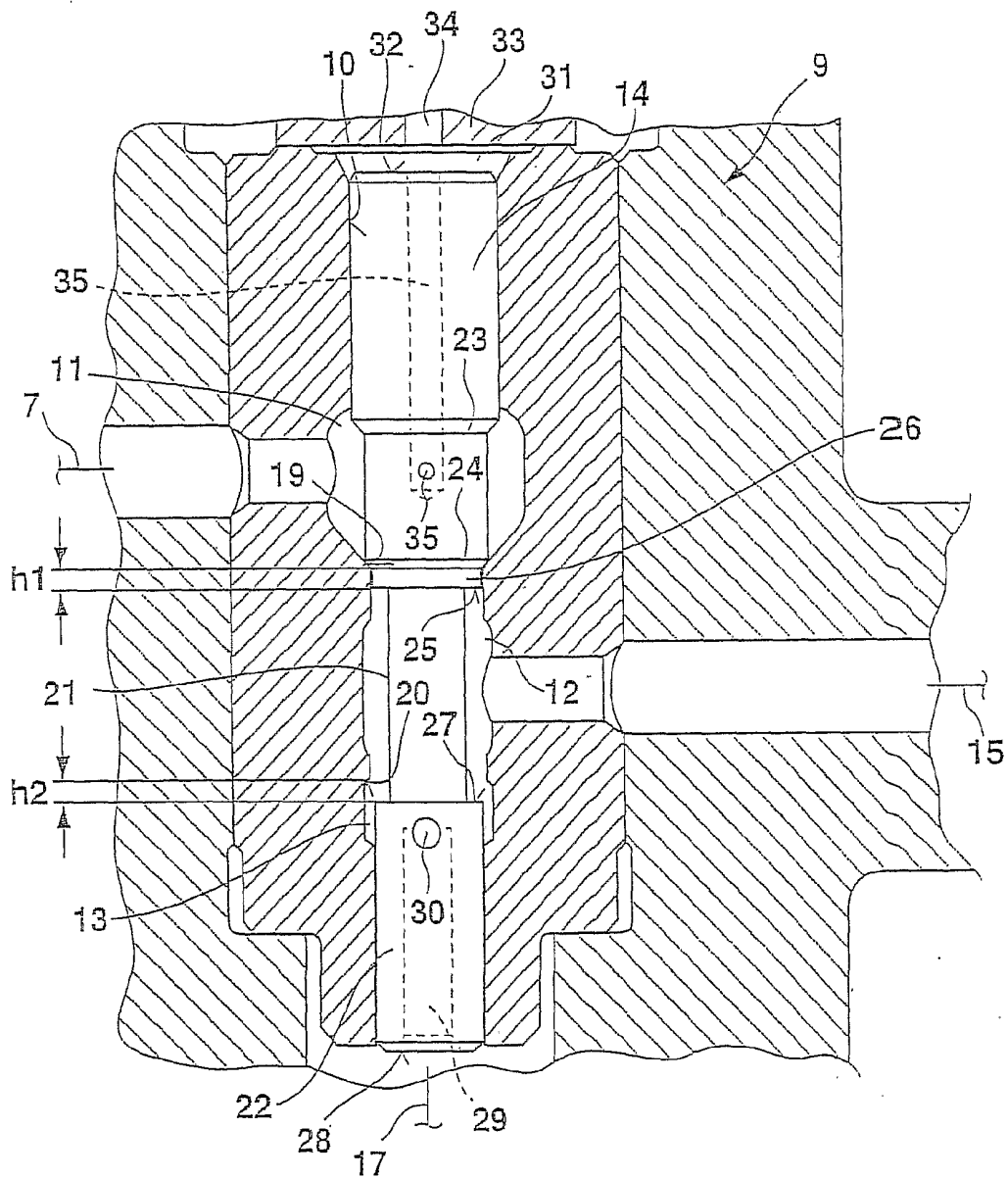


Fig. 3

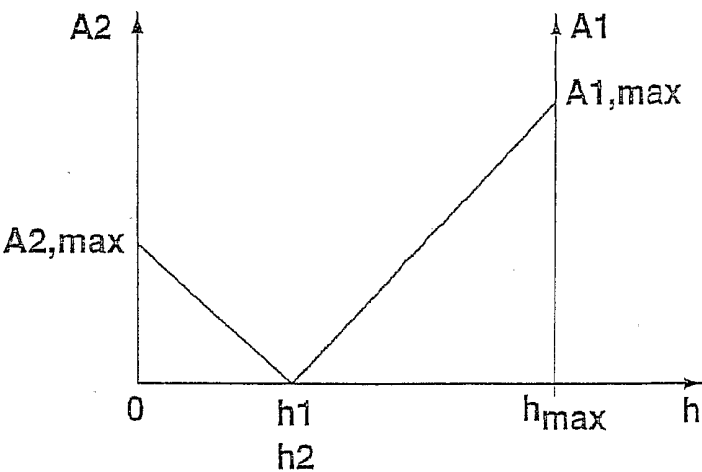


Fig. 4

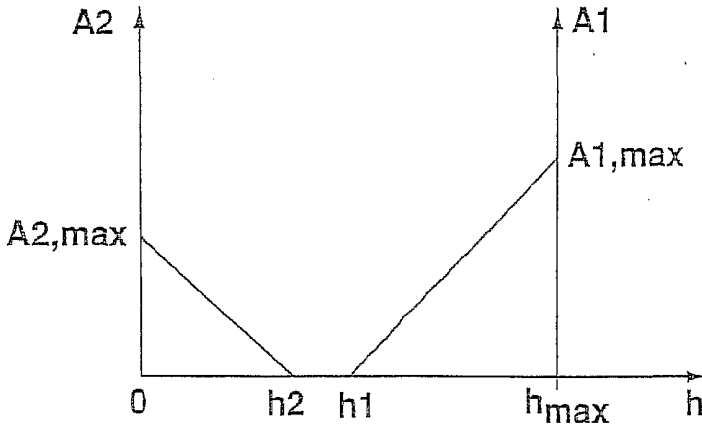
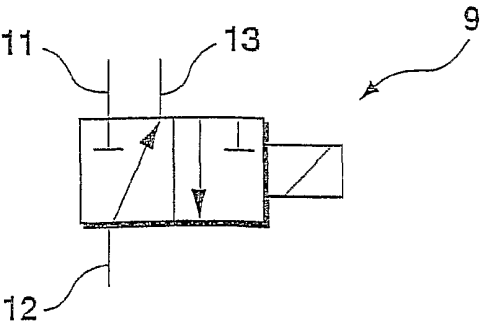


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/02355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M63/00 F02M59/36 F02M59/46

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 7 F02M

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 197 01 879 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 July 1998 (1998-07-23) cited in the application column 4, line 31 -column 5, line 49; figures 1,2 ---	1-5,7-9
Y	DE 197 16 221 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22 October 1998 (1998-10-22) column 5, line 33 -column 6, line 12; figures 1-5 ---	1-5,7-9
A	DE 196 21 583 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 2 January 1997 (1997-01-02) column 4, line 2 - line 20; figures 1,3 -----	1-5,7-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2001

Date of mailing of the international search report

26/11/2001

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Schmitter, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02355

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19701879	A	23-07-1998	DE 19701879 A1	23-07-1998
			WO 9831933 A1	23-07-1998
			EP 0898650 A1	03-03-1999
			JP 2000507327 T	13-06-2000
DE 19716221	A	22-10-1998	DE 19716221 A1	22-10-1998
			FR 2762362 A1	23-10-1998
			GB 2324343 A ,B	21-10-1998
			JP 10299601 A	10-11-1998
DE 19621583	A	02-01-1997	AT 408134 B	25-09-2001
			AT 96495 A	15-01-2001
			DE 19621583 A1	02-01-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02355

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02M63/00 F02M59/36 F02M59/46

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F02M

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 197 01 879 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. Juli 1998 (1998-07-23) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 49; Abbildungen 1,2 ---	1-5,7-9
Y	DE 197 16 221 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 6, Zeile 12; Abbildungen 1-5 ---	1-5,7-9
A	DE 196 21 583 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 20; Abbildungen 1,3 -----	1-5,7-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* 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 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. November 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2001

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

Schmitter, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02355

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19701879 A	23-07-1998	DE 19701879 A1	23-07-1998
		WO 9831933 A1	23-07-1998
		EP 0898650 A1	03-03-1999
		JP 2000507327 T	13-06-2000
DE 19716221 A	22-10-1998	DE 19716221 A1	22-10-1998
		FR 2762362 A1	23-10-1998
		GB 2324343 A ,B	21-10-1998
		JP 10299601 A	10-11-1998
DE 19621583 A	02-01-1997	AT 408134 B	25-09-2001
		AT 96495 A	15-01-2001
		DE 19621583 A1	02-01-1997