

(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
21. März 2002 (21.03.2002)

PCT

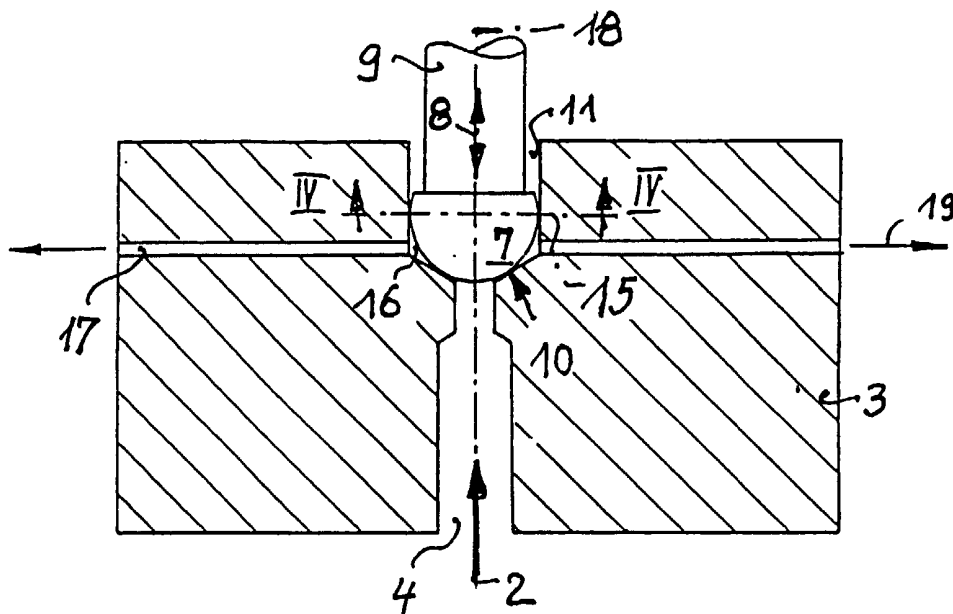
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/23036 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 59/46, (72) Erfinder: SCHEIBE, Wolfgang; Odenheimstrasse 11, 63/00, 47/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/10685 (74) Anwalt: WINTER, Josef; L'Orange GmbH Patentabteilung, Porschesstrasse 30, 70435 Stuttgart (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. September 2001 (15.09.2001) (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 46 416.5 18. September 2000 (18.09.2000) DE
- (71) Anmelder: L'ORANGE GMBH [DE/DE]; Porschesstrasse 30, 70435 Stuttgart (DE).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE CONFIGURATION FOR CONTROL VALVES

(54) Bezeichnung: VENTILAUSBILDUNG FÜR STEUVENTILE



(57) Abstract: The invention relates to a valve configuration for control valves. Said valve configuration operates by means of graduated throttling using throttling points (5) which are arranged in the supply on the high pressure side (2) and in the discharge on the low pressure side (17). Said throttling is carried out by a blocking element (7, 32, 36) in order to avoid cavitation erosion.

(57) Zusammenfassung: Die Ventilausbildung für Steuerventile arbeitet mit einer abgestuften Drosselung durch Drosselstellen (5) im hochdruckseitigen Zulauf (2) und im niederdruckseitigen Ablauf (17) über das Sperrglied (7, 32, 36) zur Vermeidung von Kavitationserosion.



WO 02/23036 A1



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.

Ventilausbildung für Steuerventile

Die Erfindung betrifft eine Ventilausbildung für Steuerventile gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ventilausbildungen der vorgenannten Art sind aus der Praxis bekannt. Entsprechend den bei Einspritzsystemen für Brennkraftmaschinen, insbesondere Speicherdruck-Einspritzsystemen zu beherrschenden, sehr hohen Drücken bis in die Größenordnung von 2000 bar ergeben sich auch für die Steuerventile wachsende Probleme, da die zwischen Hoch- und Niederdruckseite liegenden Ventile mit ihren von der Hochdruckseite angeströmten Sperrgliedern sehr hohen Beanspruchungen ausgesetzt sind. Insbesondere führt das Druckgefälle zwischen Hoch- und Niederdruckseite in der Drosselstelle zu hohen Strömungsgeschwindigkeiten mit der Tendenz der Kavitation der Strömung mit zunehmendem Druckabfall im Austrittsbereich auf das Sperrglied, wobei sich beim Auftreffen auf das Sperrglied wegen der damit verbundenen Umlenkungen und Strömungsverzögerungen wieder ein Druckanstieg ergibt. Dieser begünstigt ein Implodieren der Kavitationsblasen im Sitzkontaktbereich des Sperrgliedes und der Sitzfläche des Ventilsitzes und verursacht entsprechende Kavitationserosion. Betroffen sind hiervon mit dem Sperrglied und dem Ventilsitz jene Bereiche, die funktionsbedingt auch höchsten mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, so beispielsweise durch schlagartige Beaufschlagung beim Auftreffen des Sperrgliedes auf den Ventilsitz und durch die Ausrichtung des Sperrgliedes gegenüber der Sitzfläche bei der mit dem Schließvorgang verbundenen Zentrierung des Sperrgliedes gegenüber der Sitzfläche.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilausbildung der eingangs genannten Art hinsichtlich der angesprochenen Probleme zu verbessern und insbesondere die Gefahr der Kavitationserosion bei derartigen Ventilausbildungen zu reduzieren.

Gemäß der Erfindung wird dies durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht, wobei von dem Gedanken Gebrauch gemacht wird, durch gestuften Druckabbau die Voraussetzungen für die Kavitation weitgehend zu beseitigen. Hierzu ist vorgesehen, dass, bezogen auf die Schließlage des Sperrgliedes, dem Sperrglied angrenzend an die Sitzkontaktzone ein gegen die Niederdruckseite abgegrenzter und zur Niederdruckseite in gedrosselter

Verbindung stehender Aufnahmeraum zugeordnet wird. Die Begrenzung dieses Raumes gegenüberliegend zur Sitzkontaktzone kann zweckmäßigerweise gleichzeitig eine Führung für das Sperrglied sein, und/oder als Drosselstelle dienen, so dass sich die angestrebte gestufte Drosselung auch baulich mit einfachen Mitteln und mit geringem Aufwand realisieren lässt.

Das Sperrglied kann im Rahmen der Erfindung ein unabhängiges Bauteil sein, oder auch mit dem ihm zugeordneten Stellbewegungsübertrager verbunden sein, wobei als Stellbewegungsübertrager Druckstempel mit bezogen auf ihre Länge verhältnismäßig geringem Durchmesser dienen können, so dass die wechselseitige Ausrichtung auf die Sitzfläche über den Druckstempel nicht beeinträchtigt wird.

Dient die der Sitzfläche gegenüberliegende Raumabgrenzung des zweiten, ablaufseitigen Drosselbereiches gleichzeitig als Führung für das Sperrglied, so kann damit auch eine Stabilisierung der Strömungsverhältnisse im Übergang von der ersten Drosselstrecke auf das Sperrglied erreicht werden, die sich ebenfalls auf die Verminderung oder Vermeidung der Kavitation der Strömung bzw. der Kavitationserosion als zweckmäßig erweist.

Als Sperrglieder können im Rahmen der Erfindung Vollkugeln, Kugelsegmente oder auch sich in Richtung auf die Sitzfläche verjüngende Ventilkörper Verwendung finden, wobei insbesondere für kugelige, und vor allem für vollkugelige Sperrglieder eine Führung zweckmäßig ist.

Im Hinblick auf die Realisierung unterschiedlicher, gedrosselter Verbindungen des das jeweilige Sperrglied zumindest teilweise umgrenzenden Aufnahme Raumes zur Niederdruckseite können sich Ventilsitze in sphärischer bzw. kalottenförmiger Ausbildung oder auch in kegeliger Ausbildung, insbesondere in flachkegeliger Ausbildung als zweckmäßig erweisen, so dass sich verschiedene Drosselwege, gegebenenfalls auch kombiniert, realisieren lassen, und dies unabhängig von der jeweiligen Art der Ausbildung des die Führung bildenden Teiles, wobei dies gegebenenfalls auch als Blende gestaltet sein kann.

Konstruktiv kann es hierfür zweckmäßig sein, Sitzfläche und auf die Sitzfläche folgenden Führungsteil getrennten Bauelementen zuzuordnen, so beispielsweise den Führungsteil, im Sinne der vorstehend angesprochenen Blende oder auch im Sinne einer zylindrischen Führung, einer Deckplatte zuzuordnen, die an eine den Ventilsitz enthaltende Ventilplatte anschließt, wobei zwischen Deckplatte und Ventilplatte gegebenenfalls als Drosselstellen dienende Kanalverbindungen angeordnet werden können.

Die Erfindung ermöglicht es mit einfachen Mitteln auch, den Drosselquerschnitt des durch die Führung abgegrenzten Raumes vom Hub des Sperrgliedes abhängig zu machen, also eine hubabhängig im Querschnitt veränderliche Drosselverbindung zu schaffen, wobei die entsprechenden Querschnittsveränderungen auch durch entsprechende Formgebung für den Stellbewegungsübertrager in Form eines Betätigungsstößels oder Druckstempels und/oder das Sperrglied realisiert werden können.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen. Ferner wird die Erfindung nachstehend anhand eines Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in schematisierter Schnittdarstellung das Steuerventil eines Einspritzinjektors, zwischen dessen Düsenteil und einem gegenüberliegend zu diesem angeordneten Magnetsteller das Steuerventil liegt, wobei der Magnetsteller am Steuerventil einen hubbeweglichen Stellbewegungsübertrager für das Sperrglied beaufschlagt, das einen gedrosselten Zulauf von einem Druckraum steuert, mit dem die hochdruckseitig über das Einspritzmedium in Öffnungsrichtung beaufschlagte Düsennadel der Einspritzdüse mit einer Beaufschlagungsfläche in Verbindung steht, über die bei im Druckraum anstehenden Druck die Düsennadel ergänzend zur Schließfeder in Schließrichtung belastet ist,

Figur 2 eine Ausschnittsvergrößerung A eines Bereiches der Figur 1, die den das Sperrglied beaufschlagenden Stellbewegungsübertrager und den zugehörigen Bereich des Ventilsitzes zeigt,

Figur 3 eine der Figur 2 entsprechende, erfindungsgemäße Ausgestaltung von Sperrglied und zugeordnetem Ventilsitzbereich,

- Figur 4 einen Schnitt gemäß IV-IV in Figur 3 in schematisierter Darstellung,
 Fig. 5 und 6 weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen in einer der Figur 4
 entsprechenden Darstellung, wobei analog zu Figur 4 das Sperrglied
 5 zwischen zugehöriger Sitzfläche und axial beabstandeter Führung
 einen Drosselraum mit vom Sitzflächenbereich des Stellgliedes
 abweigenden Drosselbohrungen oder Drosselkanälen aufweist,
 Figur 7 eine weitere Ausgestaltung gemäß der Erfindung, bei der die
 Drosselquerschnitte in den radialen Führungsbereich des axial
 beweglichen Sperrgliedes gelegt sind,
 10 Figur 8 eine Schnittdarstellung gemäß Linie VII-VII,
 Figur 9 eine weitere erfindungsgemäße Ausbildung, bei der die
 Drosselquerschnitte in Abhängigkeit vom Hub des Sperrgliedes
 veränderlich sind, und
 Figur 10 eine schematisierte Schnittdarstellung gemäß Linie X-X in Figur 9.

15

In Figur 1 ist das Steuerventil 1 eines nicht weiter dargestellten Einspritzinjektors
 veranschaulicht, über das das dem Einspritzinjektor zugehörige Einspritzventil angesteuert
 ist. Die hochdruckseitige Zulaufverbindung auf das Steuerventil 1 ist durch den Pfeil 2
 veranschaulicht. Der Zulauf erfolgt über eine in einer Ventilplatte 3 vorgesehene Bohrung
 20 4, die über eine Drosselstelle 5 auf einen Ventilsitz 6 ausmündet.

Der Ventilsitz 6 verjüngt sich in Richtung auf die Bohrung 4, also entgegen der
 Anströmrichtung gemäß Pfeil 2 und es ist dem Ventilsitz 6 ein Sperrglied 7 zugeordnet, das
 hubbeweglich (Pfeil 8) abgestützt ist. Die Abstützung des Sperrgliedes 7 erfolgt im
 25 Ausführungsbeispiel (Figur 1) über einen Stellbewegungsübertrager 9, der als im
 Durchmesser stabförmiger, dünner Betätigungsstößel ausgebildet ist und der bezogen auf
 das Steuerventil 1 zur Anströmrichtung gemäß Pfeil 2 gegenüberliegend über einen hier
 nicht dargestellten Magnetsteller des Einspritzinjektors beaufschlagt und verstellbar ist.

30 In der Schließlage sitzt das Sperrglied 7 in einer Sitzkontaktzone 10 auf dem Ventilsitz 6
 auf, an den niederdruckseitig eine Bohrung 11 in der Ventilplatte 3 anschließt, in die das
 über den Stellbewegungsübertrager 9 abgestützte Sperrglied 7 eintaucht und die, bezogen
 auf Figuren 1 und 2, einen Teil des niederdruckseitigen Abströmweges bildet, der, wie in

Figur 1 ersichtlich, sich in Querkänen 12 fortsetzt, die zwischen Ventilplatte 3 und Gehäuse 13 des Steuerventiles 1 liegen, wobei im Ausführungsbeispiel die Ventilplatte 3 gegen das Gehäuse 13 über einen Spannring 14 zentriert und fixiert ist.

- 5 In Verbindung mit den hochdruckseitig anstehenden hohen Drücken ergeben sich, bezogen auf die nicht dargestellte Öffnungslage des Sperrgliedes 7, beim Durchströmen der Drosselstelle 5 sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten, die mit dem Übertritt des Strömungsmediums auf die Niederdruckseite aufgrund des Druckabfalles eine Kavitation der Strömung nach sich ziehen können, wobei die Kavitationsblasen beim Auftreffen auf
10 das Sperrglied 7 und die örtlich damit verbundene Umlenkung und Strömungsverzögerung implodieren können, was an Sperrglied 7 und Ventilsitz 6 zur Kavitationserosion führen kann.

- Hier setzt die Erfindung an, wie sie anhand der nachstehenden Figuren 3 bis 9 erläutert ist,
15 wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen Verwendung finden.

- Figur 3 veranschaulicht, dass das in den Ausführungsbeispielen als Kugelsegment ausgebildete Sperrglied 7 einen auf die Bohrung 11 abgestimmten Durchmesser aufweist, derart, dass sich in der zur Sitzkontaktzone 10 parallelen Mittelebene 15 des Sperrgliedes
20 7 eine radiale Führung durch die Bohrung 11 ergibt, die zwar die Hubbeweglichkeit - entsprechend dem Pfeil 8,- des Sperrgliedes 7 im Sinne einer reibungsarmen Gleitführung zulässt, infolge der als Spaltdichtung dienenden Führung aber nachgeordnet zur Sitzfläche 10 einen Raum 16 abgrenzt, von dem aus die Verbindung zur Niederdruckseite gedrosselt folgt. Diese gedrosselte Verbindung ist in Figur 3 über Bohrungen 17 veranschaulicht, die
25 angrenzend an den Ventilsitz 6 auf den Raum 14 ausmünden und die zur Hubachse 18 des Stellbewegungsübertragers 9 radial verlaufen.

- Im Übergang von der Hochdruckseite (Pfeil 2) zur Niederdruckseite - symbolisiert in Figur 3 durch die Pfeile 19 - folgen somit zwei Drosselstellen aufeinander, so dass sich ein
30 gestufter Druckabbau mit entsprechend geringerem Druckgefälle an der Drosselstelle 5 in der Anströmung auf das Sperrglied 7 ergibt, wodurch die Verhältnisse im Hinblick auf das Auftreten von Kavitationserosion wesentlich entschärft werden.

- Die vorgesehene Axialführung für das Sperrglied 7, durch die der Drosselraum 16 zwischen Sitzfläche 10 bzw. Drosselstelle 5 und nachgeordneten Drosselbohrungen 17 abgegrenzt wird, trägt des weiteren auch dazu bei, dass das Sperrglied 7 auch in seiner vom Ventilsitz 6 abgehobenen Lage eine seiner Sperrlage entsprechende Zentrierung beibehält, was zur
- 5 Stabilisierung der Anströmverhältnisse auf das Sperrglied 7 und der Umströmungsverhältnisse bezüglich des Sperrgliedes 7 beiträgt und auch die mechanischen Beanspruchungen zwischen Sperrglied 7 und Ventilsitz 6 dadurch reduziert, dass Abweichungen in der Achslage zumindest weitgehend vermieden werden.
- 10 Die zentrierende Führungsfunktion für das Sperrglied 7 erweist sich als zweckmäßig, wenn das Sperrglied 7 mit dem Stellbewegungsübertrager 9 fest verbunden ist, oder, ohne zentrierende Verbindung zu diesem, über diesen nur beaufschlagt ist. Ferner erweist sich die Führungsfunktion als zweckmäßig in Verbindung mit vollkugeligen Sperrgliedern, oder auch als Kugelsegment ausgebildeten Sperrgliedern, wobei im Ausführungsbeispiel ein
- 15 Kugelsegment als Sperrglied 7 vorgesehen ist. Anstelle kugeliger Sperrglieder 7 können auch sich in Richtung auf den Ventilsitz verjüngende, insbesondere konische oder kegelige Sperrglieder 7 vorgesehen sein.
- Figuren 5 und 6 stellen Lösungen dar, die funktional dementsprechend, was anhand der
- 20 Figuren 3 und 4 erläutert wurde. Im konstruktiven Aufbau unterscheiden sie sich von der Lösung gemäß Figuren 3 und 4 durch die Art der Realisierung der Verbindung des Drosselraumes 16 zu Niederdruckseite über entsprechende Drosselbohrungen oder Drosselkanäle, wobei in der Ausgestaltung gemäß Figur 5 Drosselkanäle 20 vorgesehen sind, die ausgehend vom Drosselraum 16 auf die Niederdruckseite (Pfeil 19) ausmünden,
- 25 wobei in Figur 5 die Drosselkanäle dadurch gebildet sind, dass eine Ventilplatte 21 vorgesehen ist, der eine Deckplatte 22 zugeordnet ist, wobei Ventilplatte 21 und Deckplatte 22 zwischen ihren einander zugewandten Flächen Kanäle 20 bilden, die in die Deckplatte 22, in die Ventilplatte 21 oder auch in beide Platten eingearbeitet sind und die in der Teilungsebene 23 der beiden Platten verlaufen. Die Teilungsebene 23 entspricht der
- 30 Schnittebene zwischen der Bohrung 11 und dem konischen Ventilsitz 6, so dass die Bohrung 11 in der Deckplatte 22 verläuft und der Ventilsitz 6 in die Ventilplatte 21 eingearbeitet ist. Dies führt insgesamt zu einem vereinfachten Aufbau.

Figur 6 geht wiederum von einer Aufteilung in Ventilplatte 24 und Deckplatte 25 aus, wie sie anhand der Figur 5 erläutert wurde. Der Ventilsitz 26 ist auch hier in die Ventilplatte 24 eingearbeitet, die Bohrung 11 ist der Deckplatte 25 zugeordnet und durchsetzt diese, innerhalb des Durchmessers des Ventilsitzes 26 auf diesen ausmündend.

5 Dementsprechend hat der sich in Anströmrichtung gemäß Pfeil 2 aufweitende Ventilsitz 26 einen radialen Überdeckungsbereich zur Deckplatte 25, wobei die Teilebene zwischen Ventilplatte 24 und Deckplatte 25 mit 27 bezeichnet ist und entgegen der Anströmrichtung 2 zur Mittelebene 15 des Sperrgliedes 7 versetzt ist, die axial im Bereich der Bohrung 11 liegt, so dass auch bei dieser Lösung die Führung für das Sperrglied 7 im Bereich der Bohrung 11, in Figur 5 im Bereich der Deckplatte 22, in Figur 6 in der Deckplatte 25 liegt. Dadurch, dass der Durchmesser der Bohrung 11 kleiner als der Durchmesser des konischen Ventilsitzes 26 im Bereich der Teilebene 27 ist, wird der Drosselraum 28 teilweise durch die der Ventilplatte 24 zugewandte Seite der Deckplatte 25 überdeckt, so dass auf den Drosselraum 28 die die Deckplatte 25 axial durchsetzenden Drosselbohrungen 30 ausmünden können. Die Erfindung zeigt also verschiedenste Anschlussmöglichkeiten des jeweiligen Drosselraumes 16 bzw. 28 zur Niederdruckseite, so dass entsprechenden konstruktiven Anforderungen im Rahmen der Erfindung Rechnung getragen werden kann.

20 Eine weitere Möglichkeit der drosselnden Verbindung zur Niederdruckseite zeigen die Figuren 7 und 8, wobei auch hier eine Ausgangssituation gegeben ist, wie sie im grundsätzlichen Aufbau jener gemäß Figuren 3 bis 6 entspricht. Die Ventilplatte 31 weist als hochdruckseitigen Zulauf gemäß Pfeil 2 wiederum eine Bohrung 4 auf, die über eine Drosselstelle 5 zentrisch auf den Ventilsitz 6 ausmündet, der in der Schließlage des Sperrgliedes 32 über dieses abgedeckt ist. Als Sperrglied 32 ist auch in diesem Ausführungsbeispiel ein Kugelsegment vorgesehen, dessen Mittelebene 15 zur Sitzkontaktfläche 10 parallel verläuft und das im Bereich der Mittelebene 15 axial verschieblich geführt und dichtend an der Wandung der Bohrung 33 anliegt, die als Führungsbohrung für das Sperrglied 32 an die Sitzfläche 6 anschließt und zur Sitzfläche 6 zusammen mit dem Sperrglied 32 den Drosselraum 34 abgrenzt. Abgestützt ist das Sperrglied 32 auch in diesem Fall über einen Stellbewegungsübertrager 9, der entsprechend dem Pfeil 8 hubbeweglich ist. Wie Figur 8 veranschaulicht, erfolgt die Verbindung des Drosselraumes 34 zur Niederdruckseite über im Umfang der Bohrung 33

- vorgesehene, axial verlaufende Ausnehmungen, die mit 35 bezeichnet sind und die sich in Hubbewegungsrichtung (Pfeil 8) beiderseits der Mittelebene 15 erstrecken, derart, dass, analog zu den Drosselbohrungen 17 bzw. den Drosselkanälen 20 oder den Drosselbohrungen 28, unabhängig von der jeweiligen Hubstellung des Sperrgliedes 32
- 5 eine drosselnde Verbindung des Raumes 34 zur Niederdruckseite besteht. Hierzu kann es zweckmäßig sein, den als Stempel oder als Stellstange ausgebildeten Stellbewegungsübertrager 9 im Durchmesser kleiner als das Sperrglied 32 auszuführen, so dass sich die Einarbeitung weiterer Kanäle oder Bohrungen erübrigt.
- 10 Ausgehend von einer Grundgestaltung gemäß Figuren 7 und 8 zeigen Figuren 9 und 10 eine Ausbildung, bei der wiederum mit einem als Kugelsegment ausgebildeten Sperrglied 36 gearbeitet wird, das im Bereich seiner zur Sitzkontaktzone 10 parallelen Mittelebene 15 an die Wand der Bohrung 38 angrenzt, die als Führung für das Sperrglied 36 dient und gegenüber der und dem anschließenden Ventilsitz 6 das Sperrglied 36 den Drosselraum
- 15 37 abgrenzt. Diesem sind in Richtung auf die Niederdruckseite sich öffnende Abströmquerschnitte zugeordnet, die als Drosselquerschnitte in der Größe ihrer Querschnittsfläche von der Hubstellung des Sperrgliedes 36 abhängig sind. Diese hubveränderlichen Drosselquerschnitte sind durch Ausnehmungen 40 im Umfang der Drosselbohrung 39 gebildet, welche entsprechend dem gewünschten Drosselverhalten
- 20 gestaltet sein können. So ist in den Figuren 9 und 10 als Beispiel eine Ausgestaltung veranschaulicht, bei der in der Schließlage des Sperrgliedes 36 die Ausnehmungen 40 über das Sperrglied 36 zumindest weitgehend abgesteuert sind und erst mit zunehmendem Öffnungshub freigegeben werden.
- 25 Im Rahmen der Erfindung sind somit vielfältige Möglichkeiten gegeben, einen gestuften Drosselübergang von der Hoch- zur Niederdruckseite bei Steuerventilen der beschriebenen Art zu realisieren, wobei sowohl im Hinblick auf Kavitationserosionen wie auch im Hinblick auf die mechanische Abnutzung von Sperrglied und Ventilsitz Lösungen geschaffen sind, die Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Steuerventiles verbessern.

Patentansprüche

1. Ventilausbildung für Steuerventile, insbesondere für Steuerventile von
Einspritzinjektoren von mit Diesel oder Schweröl betriebenen und mit Speicherdruck-
5 Einspritzung arbeitenden, bevorzugt großvolumigen Brennkraftmaschinen, mit einem
Ventilsitz, der zwischen einem Hochdruckzulauf und einem niederdruckseitigen Sperrglied
liegt, das, in seiner Schließlage zum in Schließrichtung sich verjüngenden Ventilsitz über
seine Sitzkontaktzone zentriert, entgegen der Anströmrichtung über einen hubbeweglichen
Stellbewegungsübertrager in Richtung auf seine Schließlage beaufschlagt ist und dem
10 hochdruckseitig im Zulauf auf den Ventilsitz eine Drosselstrecke gegenüber liegt,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Sperrglied (7; 32; 36), bezogen auf die Schließlage, angrenzend an die
Sitzkontaktzone (10) ein gegen die Niederdruckseite abgegrenzter und zur
Niederdruckseite in gedrosselter Verbindung stehender Aufnahmeraum (16; 28; 39)
15 zugeordnet ist.

2. Ventilausbildung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
Sperrglied (7; 32; 36), bezogen auf die Schließlage, im an die Sitzkontaktzone (10)
angrenzenden Bereich in einem gegen die Niederdruckseite gedrosselt abgegrenzten
20 Raum (16; 28; 39) liegt.

3. Ventilausbildung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die der Sitzkontaktzone (10) gegenüber liegende Abgrenzung des Raumes (16; 28; 39)
durch eine zum Ventilsitz (6) zentrische Führung für das Sperrglied (7; 32; 36) gebildet ist.
25

4. Ventilausbildung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das Sperrglied (7; 32; 36) ein vom
Stellbewegungsübertrager (9) unabhängiges Bauteil bildet.

30 5. Ventilausbildung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass das Sperrglied (7; 32; 36) ein mit dem
Stellbewegungsübertrager (9) verbundenes Bauteil bildet.

6. Ventilausbildung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass als Sperrglied (7; 32; 36) eine Ventilkugel vorgesehen ist.
7. Ventilausbildung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t, dass als Sperrglied (7; 32; 36) ein Kugelsegment mit dem
Stellbewegungsübertrager (9) zugeordneter Flachseite vorgesehen ist.
8. Ventilausbildung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass als Sperrglied (7; 32; 36) ein sich in Schließrichtung
10 konisch verjüngender Ventilkörper vorgesehen ist.
9. Ventilausbildung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
Ventilkörper in Gegenrichtung zu seiner konischen Verjüngung zylindrisch ausläuft.
- 15 10. Ventilausbildung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Ventilsitz (6; 26) im Bereich der Sitzfläche sphärisch,
insbesondere kalottenförmig ausgebildet ist.
11. Ventilkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h
20 g e k e n n z e i c h n e t, dass der Ventilsitz (6; 26) im Bereich der Sitzfläche kegelförmig,
insbesondere als flacher Kegelstumpf ausgebildet ist.
12. Ventilkörper nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
als Führung auf den Ventilsitz niederdruckseitig folgend ein zylindrischer Führungsteil
25 (Bohrung 11; 33; 38) vorgesehen ist.
13. Ventilausbildung nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
zylindrische Führungsteil (Bohrung 11; 38) an die Fläche des Ventilsitzes (6) anschließt.
- 30 14. Ventilausbildung nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
Ventilsitz (26) den zylindrischen Führungsteil (Bohrung 11) radial nach außen übergreift.
15. Ventilausbildung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, d a d u r c h

gekennzeichnet, dass der Führungsteil (Bohrung 11) einstückig zum Ventilsitz (6) ausgebildet ist.

16. Ventilsitz nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch
5 gekennzeichnet, dass einer den Ventilsitz (6) enthaltenden Ventilplatte (21) eine Deckplatte (22) zugeordnet ist, die den Führungsteil (Bohrung 11) enthält.

17. Ventilausbildung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
10 gekennzeichnet, dass der durch die Führung zur Sitzkontaktzone (10) abgegrenzte Raum (16) einen radialen Anschluss (Bohrung 17; Kanal 20) zur Niederdruckseite aufweist.

18. Ventilausbildung nach Anspruch 16 und 17, dadurch gekennzeichnet,
15 dass der radiale Anschluss durch wenigstens einen radialen, durch Ventilplatte (21) und Deckplatte (22) begrenzten Drosselkanal (20) gebildet ist.

19. Ventilanordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der
radiale Anschluss durch wenigstens eine radiale Drosselbohrung (17) gebildet ist.

20. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch
20 gekennzeichnet, dass der durch die Führung abgegrenzte Raum (16) einen axialen Anschluss (Bohrung 28; Ausnehmung 35; 40) zur Niederdruckseite aufweist.

21. Ventilanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der
25 axiale Anschluss durch eine zur Führung (Bohrung 11) radial versetzte Axialbohrung (28) gebildet ist.

22. Ventilausbildung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die
Axialbohrung (28) in der Deckplatte (25) vorgesehen ist.

30

23. Ventilausbildung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der
axiale Anschluss eine im Umfang der Führung (Bohrung 33) vorgesehene Ausnehmung (35) umfasst.

24. Ventilausbildung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Anschluss durch im Umfang der Führung (Bohrung 33) in regelmäßiger Anordnung vorgesehene Ausnehmungen (35) gebildet ist.

5 25. Ventilausbildung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Anschluss durch im Umfang des der Führung zugeordneten Bereiches des Sperrgliedes vorgesehene Ausnehmungen und/oder Abflachungen gebildet ist.

10 26. Ventilausbildung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die Führung abgegrenzte Raum (39) eine vom Hub des Sperrgliedes (36) im Querschnitt abhängige Drosselverbindung (Ausnehmung 40) zur Niederdruckseite aufweist.

15 27. Ventilausbildung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die im Querschnitt abhängige Drosselverbindung durch im Umfang der Führung vorgesehene Ausnehmungen (40) gebildet ist.

20 28. Ventilausbildung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (40) einen in Hubrichtung zur Niederdruckseite sich erweiternden Querschnitt aufweist.

25 29. Ventilausbildung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die im Querschnitt abhängige Drosselverbindung durch im Umfang des Sperrgliedes vorgesehene Ausnehmungen und/oder Abflachungen gebildet ist.

30: Ventilausbildung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung sich im Querschnitt in Hubrichtung zur Hochdruckseite hin erweitert.

30 31. Ventilausbildung nach einem der Ansprüche 23 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die im Querschnitt in Hubrichtung veränderlichen Ausnehmungen von einer im Bereich des Führungsquerschnittes liegenden Querschnittsebene ausgehen.

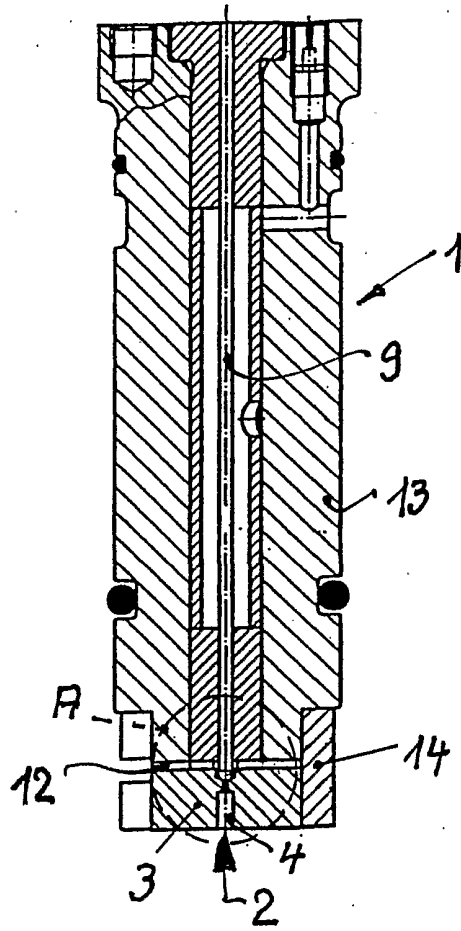


Fig. 1

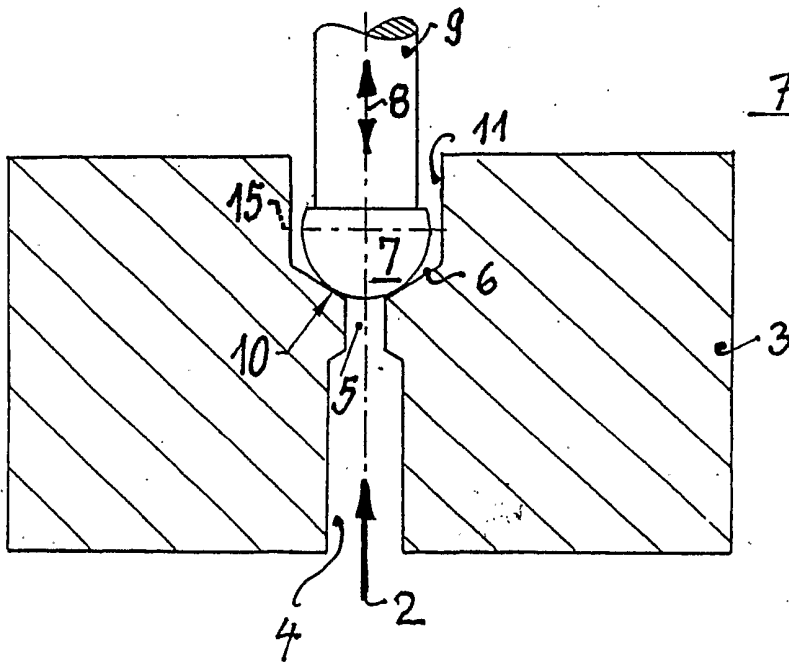


Fig. 2

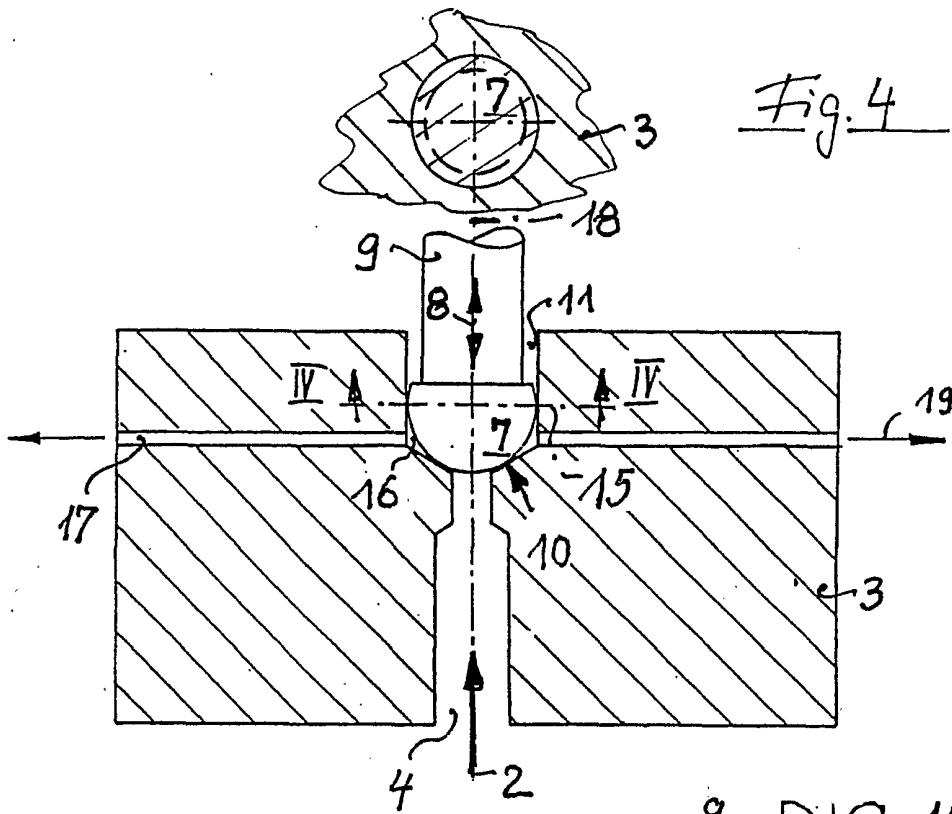


Fig. 4

Fig. 3

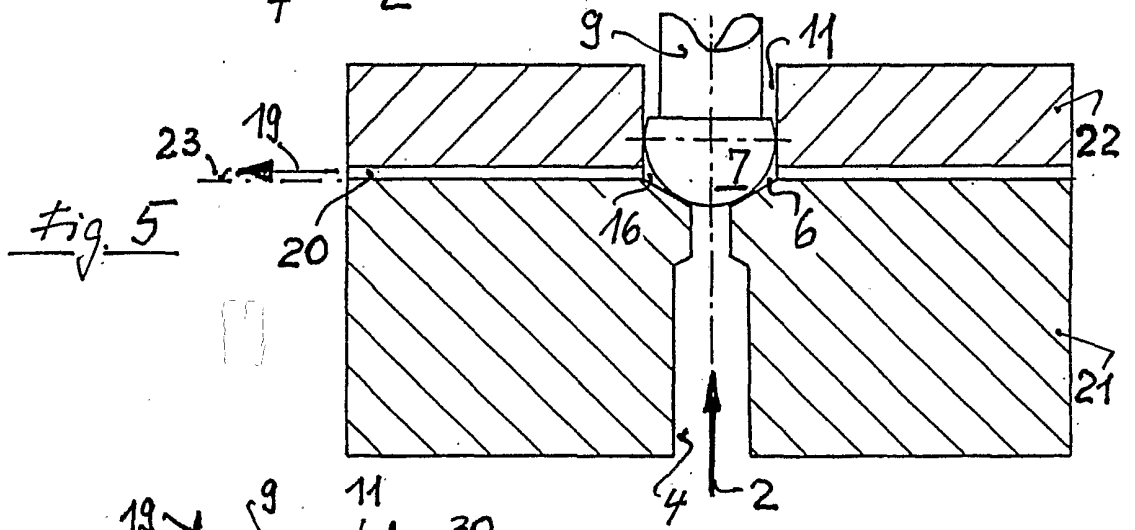


Fig. 5

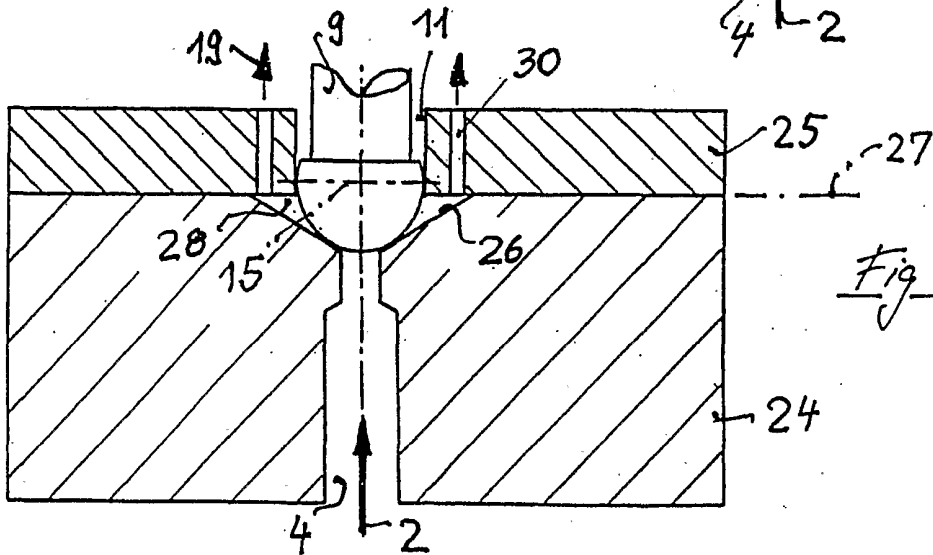


Fig. 6

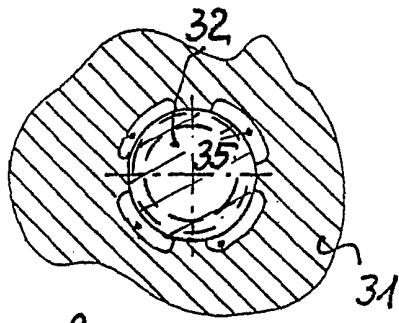


Fig. 8

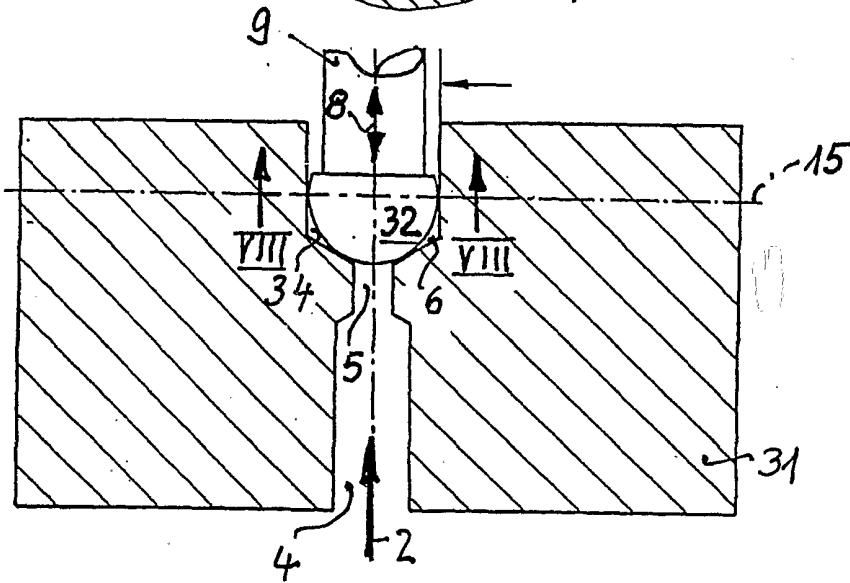


Fig. 7

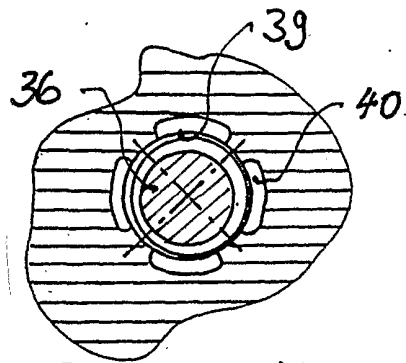
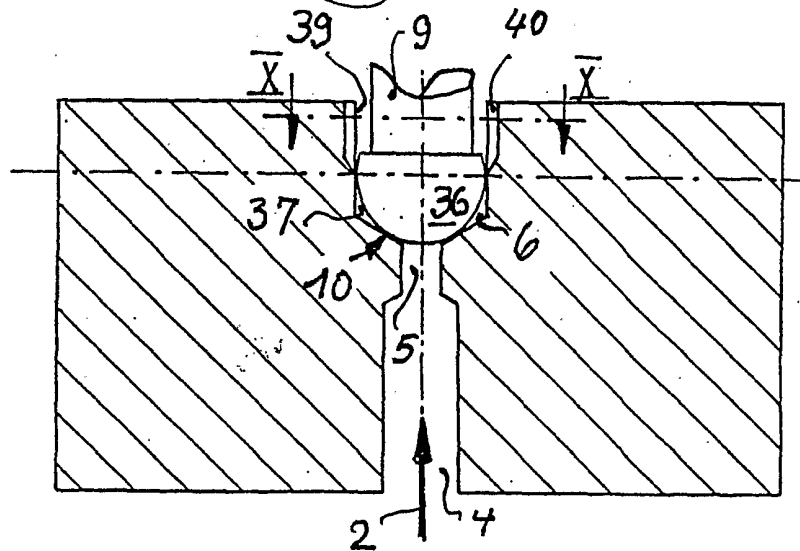


Fig. 10

Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP 01/10685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02M59/46 F02M63/00 F02M47/02		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 664 545 A (KATO MASAOKI ET AL) 9 September 1997 (1997-09-09) column 7, line 1 -column 9, line 42 figures 5,6	1-3,5,8, 9,11-13
A	DE 42 38 727 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19 May 1994 (1994-05-19) column 4, line 52 -column 5, line 31 figures 1,3,4	1
<input 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. *G* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 18 January 2002		Date of mailing of the international search report 25/01/2002
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 Ingegneri, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP 01/10685

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5664545	A	09-09-1997	JP 8158981 A DE 19544987 A1	18-06-1996 05-06-1996
DE 4238727	A	19-05-1994	DE 4238727 A1 GB 2272747 A ,B JP 6213357 A	19-05-1994 25-05-1994 02-08-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatio Aktenzeichen

PCT/EP 01/10685

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F02M59/46 F02M63/00 F02M47/02</p>		
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>		
<p>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</p>		
<p>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02M</p>		
<p>Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</p>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 664 545 A (KATO MASAOKI ET AL) 9. September 1997 (1997-09-09) Spalte 7, Zeile 1 -Spalte 9, Zeile 42 Abbildungen 5,6	1-3,5,8, 9,11-13
A	DE 22 38 727 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. Mai 1994 (1994-05-19) Spalte 4, Zeile 52 -Spalte 5, Zeile 31 Abbildungen 1,3,4	1
<p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p>		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<p>Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</p> <p>18. Januar 2002</p>		<p>Absenddatum des internationalen Recherchenberichts</p> <p>25/01/2002</p>
<p>Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde</p> <p>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</p>		<p>Bevollmächtigter Bediensteter</p> <p>Ingegneri, M</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentkennzeichen

PCT/EP 01/10685

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5664545	A	09-09-1997	JP 8158981 A	18-06-1996
			DE 19544987 A1	05-06-1996
DE 4238727	A	19-05-1994	DE 4238727 A1	19-05-1994
			GB 2272747 A , B	25-05-1994
			JP 6213357 A	02-08-1994