

(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
6. April 2006 (06.04.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/034945 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 51/06 (2006.01) *F02M 61/16* (2006.01)
F02M 61/18 (2006.01)

(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/EP2005/054408

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REITER, Ferdinand** [DE/DE]; Burgweg 1, 71706 Markgroeningen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. September 2005 (07.09.2005)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

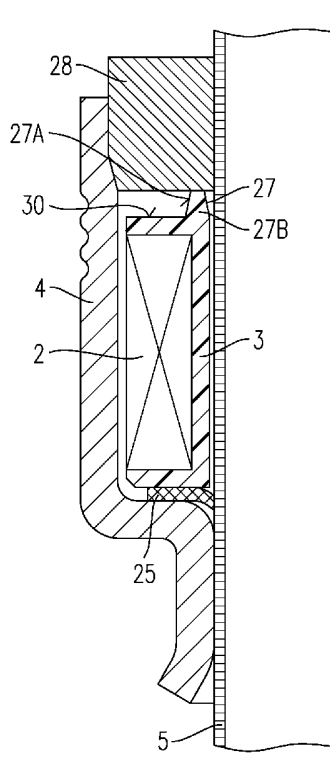
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 047 179.7
29. September 2004 (29.09.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection valve (1) comprising a solenoid (2), which interacts with an armature (7) acted upon by a return spring (14), this armature, together with a valve needle (8), forming an axially displaceable valve part. A valve closing body (10) is provided on the valve needle (8) and, together with a valve seat body (11), forms a sealing seat. In addition, a reliable sealing of the valve sleeve (5) is provided that is comprised of a rubber washer (25) placed underneath the solenoid (2), and this sealing is further improved by virtue of the fact that the solenoid (2) subjected to axial pretensioning is pressed against the rubber washer (25).

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1) umfaßt eine Magnetspule (2), die mit einem von einer Rückstellfeder (14) beaufschlagten Anker (7) zusammenwirkt, der zusammen mit einer Ventalnadel (8) ein axial bewegliches Ventilteil bildet. An der Ventalnadel (8) ist ein Ventilschließkörper (10) vorgesehen, der mit einem Ventilsitzkörper (11) einen Dichtsitz bildet. Außerdem ist eine zuverlässige Abdichtung der Ventilhülse (5) vorhanden, die aus einer unterhalb der Magnetspule (2) angebrachten Gummischeibe (25) besteht und die noch dadurch verbessert wird, daß die unter axialer Vorspannung stehende Magnetspule (2) auf die Gummischeibe (25) gepreßt wird.

WO 2006/034945 A1



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

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.

5

Brennstoffeinspritzventil

10 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

15 Beispielsweise ist aus der DE 40 03 227 A1 ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, das einen von einer Magnetspule umgebenen Kern, einen Anker, durch den ein mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkender Ventilschließkörper mittels eines mit dem Anker
20 verschweißten Verbindungsrohres betätigbar ist, ein rohrförmiges metallenes Zwischenteil, das mit seinem einen Ende mit einem dem Anker zugewandten Ende des Kerns und mit seinem anderen Ende mit einem rohrförmigen Verbindungsteil durch Schweißen dicht verbunden ist, und zumindest ein die
25 Magnetspule übergreifendes bügelförmiges Leitelement umfaßt, das mit seinem dem Ventilschließkörper zugewandten Ende mit dem Verbindungsteil und mit seinem anderen Ende mit dem Kern durch Schweißen verbunden ist. Dabei erfolgt die Verschweißung jeweils zweier sich überlappender Bauteile des
30 Brennstoffeinspritzventils in einer Querschnittsverringernung eines der beiden zu verschweißenden Teile.

Nachteilig bei dem aus der obengenannten Druckschrift bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere, daß
35 die Herstellung der Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten des Brennstoffeinspritzventils kompliziert und damit zeit- und kostenintensiv ist. Weiterhin werden die verschweißten Stellen thermisch belastet und büßen dadurch in ihrer Festigkeit und Biegesteifigkeit ein, was zu

erheblichen Resonanzen durch unterschiedlich starke Gehäuseteile und damit verbundene Geräuschentwicklung beim Betrieb des Brennstoffeinspritzventils führen kann. Des weiteren bewirkt ein unterhalb der saugrohrseitigen Dichtung
5 angespritzter Stützring, daß Kontaktstellen zwischen Gehäuse und Ventilhülse nicht zuverlässig abgedichtet sind, was insbesondere beim Turbobetrieb des Motors zu Problemen wegen schlechter Abdichtung führen kann.

10

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat
15 demgegenüber den Vorteil, daß zwischen dem Gehäuse und der Ventilhülse eine zuverlässige Abdichtung durch ein kraftstoffbeständiges Elastomer axial möglich ist. Diese Abdichtung ist eine vorzugsweise aus Gummi gefertigte Scheibe, was den Vorteil hat, daß das verwendete
20 Dichtelement einfach und kostengünstig ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Gummischeibe innerhalb des Ventils nur einen geringen Platzbedarf aufweist, der zusätzlich dadurch noch verringert wird, daß die Gummischeibe nach der Montage zusammengepreßt wird.

25

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

30

Vorteilhafterweise kann bei der Montage des Brennstoffeinspritzventils die Axialkraft über eine Erhöhung, die auf der Stirnfläche des Spulenträgers angebracht ist, vom Deckel über die Magnetspule auf die Gummischeibe übertragen werden, so daß die Gummischeibe gut
35 gegen Magnetspule und den Flansch des Ventilgehäuses gepreßt wird, was die Abdichtung noch verbessert.

Dabei ist die Höhe und die Form der Erhöhung so ausgelegt, daß die Spule immer auf die Gummischeibe gepreßt wird, wenn

der Deckel auf seine Endposition montiert wird. Diese zuverlässige Abdichtung hat den Vorteil, daß sie unabhängig von der Toleranz der Einzelteile ist, wobei durch gezielte Verformung der Erhöhung die Toleranzen ausgeglichen sind und
5 die Spule spielfrei unter axiale Vorspannung gesetzt ist.

Des weiteren sorgt die axiale Vorspannung durch die auf der dem Deckel zugewandten Stirnfläche angebrachte Erhöhung dafür, daß der hydraulische Druck der plastischen Masse bei
10 der Steckanschlußumspritzung keine zusätzliche Axialbewegung der Spule verursacht, die die Lötung von Spule und Stecker-Clip schädigen könnte.

Es ist vorteilhaft, daß ein Innenradius der Scheibe kleiner
15 ist als ein Radius einer Ventilhülse. Ferner ist es vorteilhaft, daß der Innenradius der Scheibe so bemessen ist, daß die Abdichtung der Ventilhülse erfolgt.

20 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

25

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils;

30 Fig. 2 einen schematischen Teilschnitt durch das erfindungsgemäß ausgestaltete Brennstoffeinspritzventil entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel;

35 Fig. 3 einen schematischen Teilschnitt durch das erfindungsgemäß ausgestaltete Brennstoffeinspritzventil entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel; und

Fig. 4 einen schematischen Teilschnitt durch das erfindungsgemäß ausgestaltete Brennstoffeinspritzventil entsprechend einem dritten Ausführungsbeispiel.

5

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Nachfolgend wird ein erstes Ausführungsbeispiel der
10 Erfindung anhand von Fig. 1 beispielhaft beschrieben.

Fig. 1 zeigt in einer schematisierten Schnittdarstellung einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1,
15 welches insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in ein nicht näher dargestelltes Saugrohr einer Brennkraftmaschine geeignet ist.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt eine Magnetspule 2,
20 die auf einen Spulenträger 3 gewickelt ist. Der Spulenträger 3 ist in einem topfförmigen Ventilgehäuse 4 gekapselt.

Der Spulenträger 3 wird von einer Ventilhülse 5 durchgriffen, die rohrförmig ausgestaltet ist. Abströmseitig
25 des Innenpols 6 ist ein Anker 7 angeordnet, der mit einer Ventalnadel 8 verbunden ist.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen werden weiter unten näher beschrieben.

30

Die Ventalnadel 8 steht in Wirkverbindung mit einem im Ausführungsbeispiel kugelförmigen Ventilschließkörper 10, der mit einem Ventilsitzkörper 11 einen Dichtsitz bildet. Stromabwärts des Dichtsitzes ist wenigstens eine
35 Abspritzöffnung 13 ausgebildet, aus der der Brennstoff in das nicht weiter dargestellte Saugrohr eingespritzt wird.

Der Anker 7 ist im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 von einer Rückstellfeder 14 mit

einer Kraft so beaufschlagt, daß das Brennstoffeinspritzventil 1 durch den Andruck des Ventilschließkörpers 10 auf den Ventilsitzkörper 11 geschlossen gehalten wird. Die Rückstellfeder 14 ist in
5 einer Ausnehmung 15 des Ankers 7 bzw. des Innenpols 6 angeordnet und wird durch eine Einstellhülse 16 auf Vorspannung gebracht. Zulaufseitig der Einstellhülse 16 ist ein topfförmiges Filterelement 17 in die Ventilhülse 5 vorzugsweise eingepreßt. Der Brennstoff, der über eine
10 zentrale Brennstoffzufuhr 18 zugeleitet wird, durchströmt das Brennstoffeinspritzventil 1 durch ein Zuleitungsrohr 24, die Ausnehmung 15 und strömt zum Ventilsitzkörper 11 und zur Abspritzöffnung 13.

15 Zur Montage an einer nicht weiter dargestellten Brennstoffverteilerleitung ist das Brennstoffeinspritzventil 1 im Bereich der zentralen Brennstoffzufuhr 18 mit einer Dichtung 19 versehen. Eine weitere Dichtung 20 dichtet die nicht weiter dargestellte Verbindung zwischen dem
20 Brennstoffeinspritzventil 1 und dem Saugrohr ab. Das Saugrohr ist hier nicht weiter dargestellt, da es für den Kern der Erfindung keine Rolle spielt. Die Magnetspule 2 wird über eine Leitung von einem über einen elektrischen Steckkontakt 21 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der
25 Steckkontakt 21 ist von einer Steckanschlußumspritzung 22 umgeben, die an der Ventilhülse 5 bzw. am Zuleitungsrohr 24 angespritzt sein kann.

30 Wird der Magnetspule 2 über eine nicht weiter dargestellte elektrische Leitung ein elektrischer Strom zugeführt, baut sich ein magnetisches Feld auf, das bei ausreichender Stärke den Anker 7 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 14 und entgegen der Strömungsrichtung des Brennstoffs in die Magnetspule 2 hineinzieht. Dadurch wird ein zwischen dem
35 Anker 7 und dem Stützrohr 6 ausgebildeter Arbeitsspalt 23 geschlossen. Durch die Bewegung des Ankers 7 wird auch die mit dem Anker 7 verbundene Ventilmadel 8 in Hubrichtung mitgenommen, so daß der Ventilschließkörper 10 vom

Ventilsitzkörper 11 abhebt und Brennstoff über die Abspritzöffnung 13 abgespritzt wird.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen, sobald der
5 die Magnetspule 2 erregende Strom abgeschaltet und das Magnetfeld soweit abgebaut ist, daß die Rückstellfeder 14 den Anker 7 vom Innenpol 6 abdrückt, wodurch sich die Ventilmadel 8 in Abströmrichtung bewegt und der Ventilschließkörper 10 auf dem Ventilsitzkörper 11 aufsetzt.

10

Die Ventilhülse 5 ist rohrförmig ausgestaltet. Zwischen Ventilgehäuse 4 und Ventilhülse 5 ist erfindungsgemäß eine Scheibe 25 aus einem Elastomerwerkstoff, vorzugsweise eine Gummischeibe 25, vorgesehen, die eine zuverlässige
15 Abdichtung der Ventilhülse 5 darstellt, wobei ein Innenradius der Scheibe 25 kleiner ist als ein Radius der Ventilhülse 5. Dabei ist der Innenradius der Scheibe 25 so bemessen, daß die Ventilhülse 5 abgedichtet ist. Dies ist in den Zeichnungen Fig.1 bis Fig.4 gezeigt. Des weiteren weist
20 der Spulenträger 3 auf einer einem Deckel 28 des Spulenraumes zugewandten Stirnfläche 30, vorzugsweise an seinem Innendurchmesser, zumindest eine Erhöhung 27 auf, die in Fig.3 gezeigt ist. Dabei wird bei der Montage Axialkraft vom Deckel 28 über die dem Deckel 28 zugewandte Stirnseite
25 30 und über die Magnetspule 2/Spulenträger 3 auf die Gummischeibe 25 übertragen. Die Gummischeibe 25 kann entweder als loses Bauteil oder z.B. durch Kleben am Spulenträger 3 fixiert eingebaut sein.

30 In Fig.4 ist ein Spulenträger 3 dargestellt, der an seinem abwärtigen Ende einen radial umlaufenden Kragen 12 aufweist, der umfänglich an der unteren Stirnseite des Spulenträgers 3, radial außerhalb der Gummischeibe 25 angeordnet ist und der bei einem eingespannten Zustand der Gummischeibe 25 an
35 der Schulter des Ventilgehäuses 4 anliegt. Alternativ zu einem umlaufenden Kragen können auch mehrere Noppen radialsymmetrisch an dem unteren Ende des Spulenträgers 3 angebracht sein.

Die Erhöhung 27 kann in Form eines Teilringes 27A vorliegen, wobei die Abmessungen seines Querschnitts 27B klein gegenüber der radialen Ausdehnung der dem Deckel 28 zugewandten Stirnfläche 30 sind. Dabei ist sowohl die Höhe
5 als auch der Querschnitt 27B der Erhöhung 27 so ausgelegt, daß die Magnetspule 2 unabhängig von der Toleranz der Einzelteile auf die Gummischeibe 25 gepreßt ist, wobei durch gezielte Verformung der Erhöhung 27 die Toleranzen ausgeglichen sind. Über den Umfang des Spulenträgers 3
10 können auch mehrere Erhöhungen 27 angeordnet sein.

Die Magnetspule 2 ist dabei spielfrei unter axiale Vorspannung gesetzt, wobei dafür gesorgt ist, daß der hydraulische Druck, der bei der Steckanschlußumspritzung 22
15 von der plastischen Masse verursacht wird, keine zusätzliche Axialbewegung der Magnetspule 2 bewirkt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere sind beliebige
20 Kombinationen der verschiedenen Merkmale möglich.

5

Ansprüche

10 1. Brennstoffeinspritzventil (1) mit einer Magnetspule (2),
die mit einem von einer Rückstellfeder (14) beaufschlagten
Anker (7) zusammenwirkt, der zusammen mit einer Ventilnadel
(8) ein axial bewegliches Ventilteil bildet, wobei an der
Ventilnadel (8) ein Ventilschließkörper (10) vorgesehen ist,
15 der mit einem Ventilsitzkörper (11) einen Dichtsitz bildet,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Scheibe (25) aus einem Elastomerwerkstoff zwischen
der Magnetspule (2) und einem Ventilgehäuse (4) befestigt
ist.

20

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Scheibe (25) zwischen der Magnetspule (2) und dem
Ventilgehäuse (4) axial durch Klemmwirkung fixiert ist.

25

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Innenradius der Scheibe (25) kleiner ist als ein
Radius einer Ventilhülse (5).

30

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Innenradius der Scheibe (25) so bemessen ist, daß
die Abdichtung der Ventilhülse (5) erfolgt.

35

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
4,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Scheibe (25) an einem Spulenträger (3) der Magnetspule (2) befestigt ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Scheibe (25) an einem Spulenträger (3) der Magnetspule (2) aufgeklebt ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
10 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Scheibe (25) aus einem kraftstoffbeständigen Elastomer, insbesondere aus Gummi, besteht.

15 8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Spulenträger (3) an einer einem Deckel (28) zugewandten Stirnfläche (30) mindestens eine Erhöhung (27)
20 aufweist.

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erhöhung (27) die Form mindestens eines Teilrings
25 (27A) auf der dem Deckel (28) zugewandten Stirnfläche (30) des Spulenträgers (3) aufweist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die dem Deckel (28) zugewandte Stirnfläche (30) des Spulenträgers (3) mindestens zwei Teilringe (27A) als Erhöhung (27) aufweist.

11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10,
35 **dadurch gekennzeichnet,**
daß jeder der Teilringe (27A), die sich auf der dem Deckel (28) zugewandten Stirnfläche (30) des Spulenträgers (3) befinden, Teil eines Kreises ist.

12. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Querschnitt (27B) der zumindest einen Erhöhung (27)
5 dreieckförmig oder trapezförmig ist.
13. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß der Querschnitt (27B) der zumindest einen Erhöhung (27) Teil eines Kreises ist.
14. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß eine Höhe des Querschnitts (27B) der zumindest einen Erhöhung (27) kleiner als eine radiale Erstreckung der dem Deckel (28) zugewandten Stirnfläche (30) ist.
15. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 20
14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Magnetspule (2) unter axialer Vorspannung zwischen Spulenträger (3) und Ventilgehäuse (4) fixiert ist.
- 25 16. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Magnetspule (2) spielfrei zwischen Spulenträger (3) und Ventilgehäuse (4) fixiert ist.
- 30 17. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Spulenträger (3) an einer einem Deckel (28) abgewandten Stirnfläche einen Kragen oder mehrere Noppen
35 (12) aufweist, die die Scheibe (25) umfänglich umgeben.

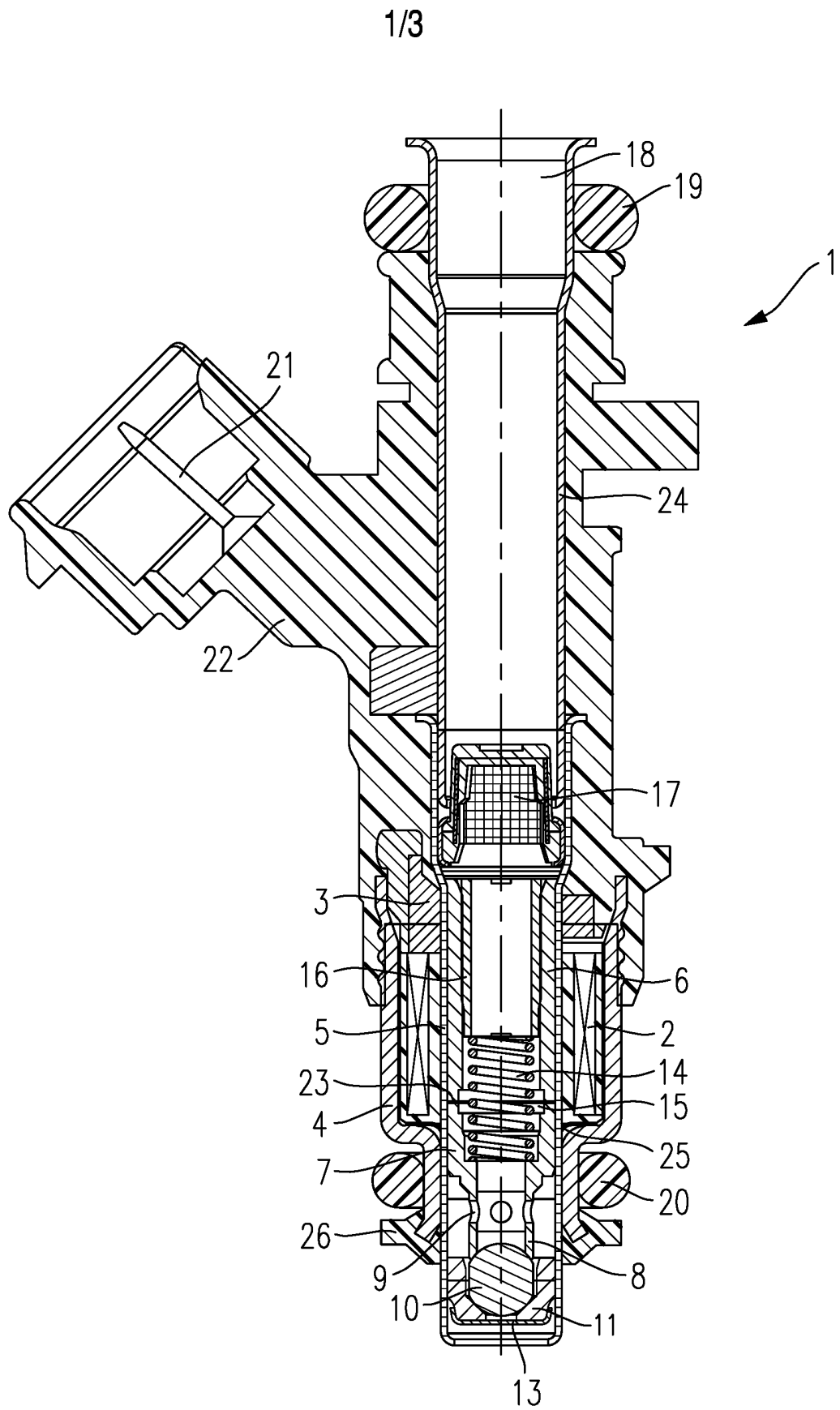


Fig. 1

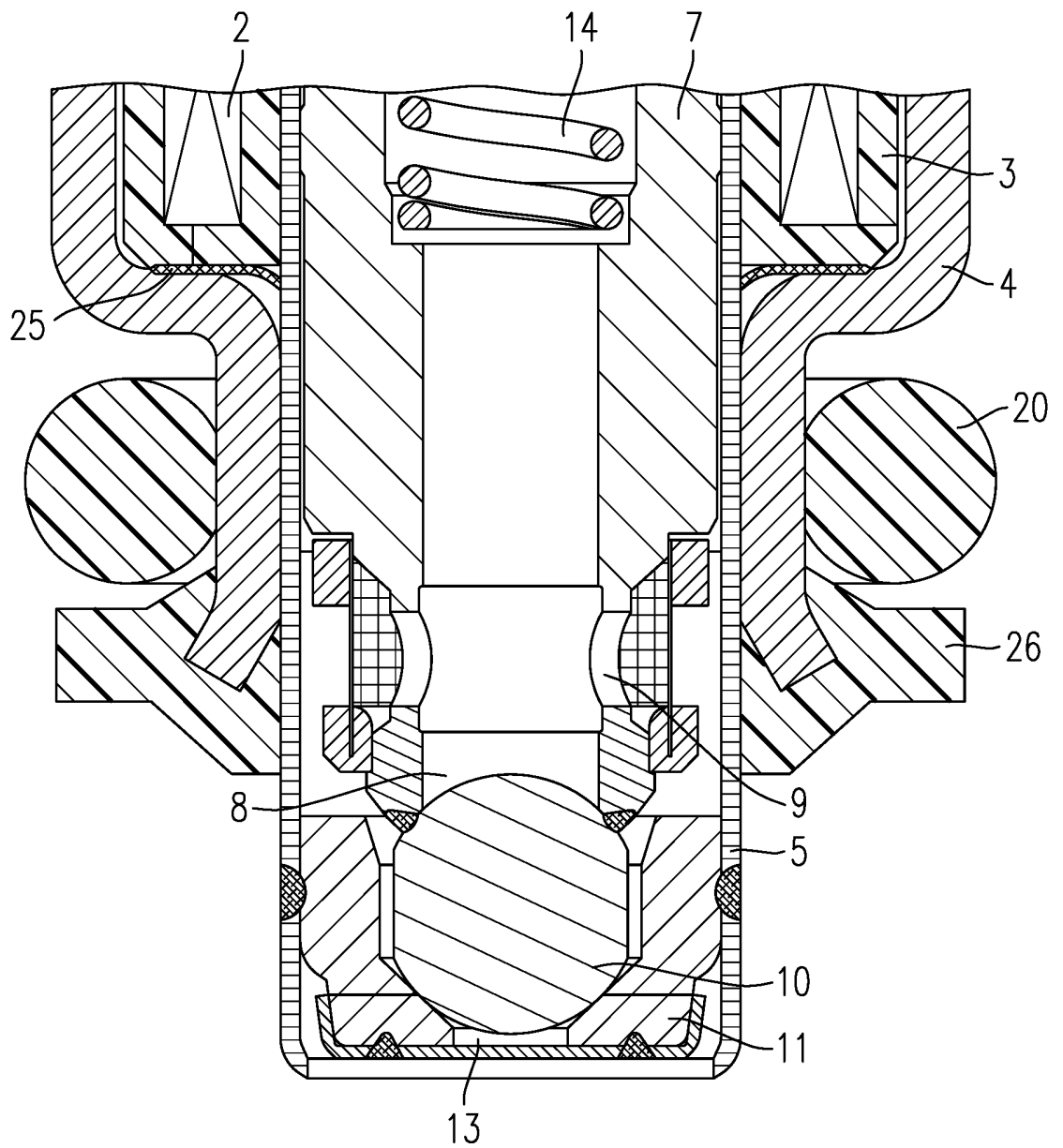


Fig. 2

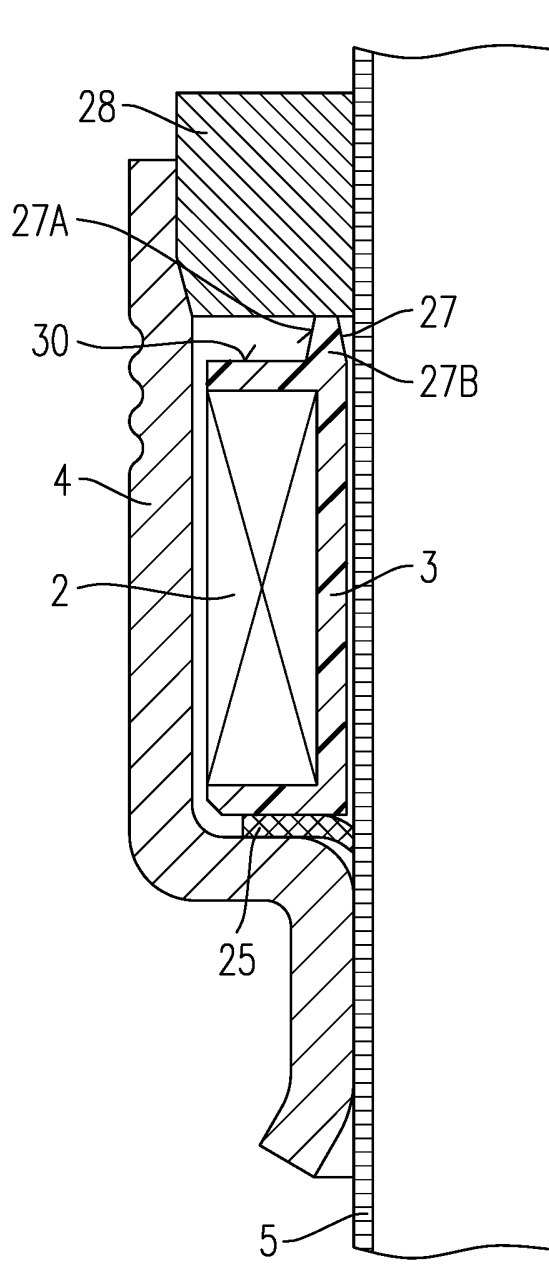


Fig. 3

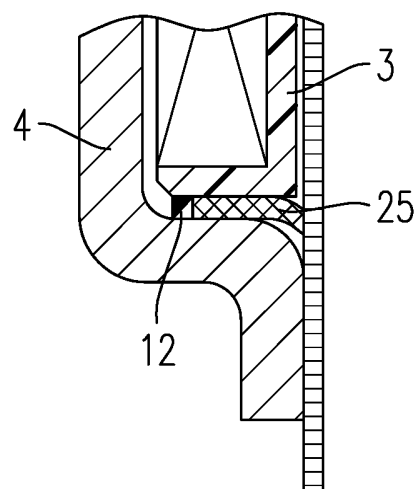


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/054408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02M51/06 F02M61/18 F02M61/16		
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) 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, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 034 403 A (BENDIX CORP) 4 June 1980 (1980-06-04) page 1, line 38 - line 56 page 2, line 115 - page 3, line 2 claims 1,2 figure 2	1,3-5, 7-14,17
X	----- US 5 263 647 A (CERNY ET AL) 23 November 1993 (1993-11-23) column 1, line 38 - line 64 column 3, line 45 - line 59 figures 1-4	1,2,5, 7-9,13, 15-17
X	----- US 5 685 493 A (GRYTZ ET AL) 11 November 1997 (1997-11-11) the whole document ----- -/--	1,3-5, 7-14,17
<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	*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	
E earlier document but published on or after the international filing date	*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	
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)	*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.	
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family	
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 18 January 2006	Date of mailing of the international search report 27/01/2006	
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 Louchet, N	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/054408

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 244 180 A (WAKEMAN ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14) the whole document	1,2,7
A	US 4 711 400 A (RADAELLI ET AL) 8 December 1987 (1987-12-08) the whole document	1
A	US 4 427 156 A (BOUTHORS ET AL) 24 January 1984 (1984-01-24) column 2, line 31 - column 4, line 22 figure 1	1
A	US 5 634 596 A (ABIKO ET AL) 3 June 1997 (1997-06-03) the whole document	1
A	EP 0 525 442 A (ORBITAL WALBRO CORPORATION; ORBITAL FLUID TECHNOLOGIES; INC) 3 February 1993 (1993-02-03) the whole document	1
A	WO 88/04727 A (LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY) 30 June 1988 (1988-06-30) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/054408

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
GB 2034403	A	04-06-1980	CA	1119065 A1	02-03-1982
			DE	2942853 A1	14-05-1980
			FR	2440476 A1	30-05-1980
			IT	1207281 B	17-05-1989
			JP	1035175 B	24-07-1989
			JP	1554146 C	04-04-1990
			JP	55066657 A	20-05-1980
US 5263647	A	23-11-1993	NONE		
US 5685493	A	11-11-1997	DE	4412277 A1	12-10-1995
			EP	0676542 A1	11-10-1995
			ES	2123845 T3	16-01-1999
			JP	7279795 A	27-10-1995
US 5244180	A	14-09-1993	NONE		
US 4711400	A	08-12-1987	EP	0197567 A2	15-10-1986
			IT	1183213 B	15-10-1987
US 4427156	A	24-01-1984	DE	3168069 D1	14-02-1985
			EP	0051009 A1	05-05-1982
			FR	2492894 A1	30-04-1982
			JP	57102555 A	25-06-1982
US 5634596	A	03-06-1997	DE	19518951 A1	07-12-1995
			JP	8049624 A	20-02-1996
EP 0525442	A	03-02-1993	AU	649148 B2	12-05-1994
			AU	1941892 A	28-01-1993
			BR	9202860 A	30-03-1993
			CA	2073218 A1	27-01-1993
			DE	69204124 D1	21-09-1995
			DE	69204124 T2	11-01-1996
			ES	2075545 T3	01-10-1995
			JP	2010698 C	02-02-1996
			JP	5322066 A	07-12-1993
			JP	7043049 B	15-05-1995
			MX	9204347 A1	01-02-1993
			US	5220301 A	15-06-1993
			WO 8804727	A	30-06-1988
JP	1501646 T	08-06-1989			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/054408

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES F02M51/06 F02M61/18 F02M61/16		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 034 403 A (BENDIX CORP) 4. Juni 1980 (1980-06-04) Seite 1, Zeile 38 - Zeile 56 Seite 2, Zeile 115 - Seite 3, Zeile 2 Ansprüche 1,2 Abbildung 2	1,3-5, 7-14,17
X	US 5 263 647 A (CERNY ET AL) 23. November 1993 (1993-11-23) Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 64 Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 59 Abbildungen 1-4	1,2,5, 7-9,13, 15-17
X	US 5 685 493 A (GRYTZ ET AL) 11. November 1997 (1997-11-11) das ganze Dokument	1,3-5, 7-14,17
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> 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 nahelegend ist		
Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
18. Januar 2006	27/01/2006	
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 Louchet, N	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/054408

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 244 180 A (WAKEMAN ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) das ganze Dokument -----	1,2,7
A	US 4 711 400 A (RADAELLI ET AL) 8. Dezember 1987 (1987-12-08) das ganze Dokument -----	1
A	US 4 427 156 A (BOUThORS ET AL) 24. Januar 1984 (1984-01-24) Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 22 Abbildung 1 -----	1
A	US 5 634 596 A (ABIKO ET AL) 3. Juni 1997 (1997-06-03) das ganze Dokument -----	1
A	EP 0 525 442 A (ORBITAL WALBRO CORPORATION; ORBITAL FLUID TECHNOLOGIES, INC) 3. Februar 1993 (1993-02-03) das ganze Dokument -----	1
A	WO 88/04727 A (LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY) 30. Juni 1988 (1988-06-30) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/054408

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2034403	A	04-06-1980	CA	1119065 A1	02-03-1982
			DE	2942853 A1	14-05-1980
			FR	2440476 A1	30-05-1980
			IT	1207281 B	17-05-1989
			JP	1035175 B	24-07-1989
			JP	1554146 C	04-04-1990
			JP	55066657 A	20-05-1980
US 5263647	A	23-11-1993	KEINE		
US 5685493	A	11-11-1997	DE	4412277 A1	12-10-1995
			EP	0676542 A1	11-10-1995
			ES	2123845 T3	16-01-1999
			JP	7279795 A	27-10-1995
US 5244180	A	14-09-1993	KEINE		
US 4711400	A	08-12-1987	EP	0197567 A2	15-10-1986
			IT	1183213 B	15-10-1987
US 4427156	A	24-01-1984	DE	3168069 D1	14-02-1985
			EP	0051009 A1	05-05-1982
			FR	2492894 A1	30-04-1982
			JP	57102555 A	25-06-1982
US 5634596	A	03-06-1997	DE	19518951 A1	07-12-1995
			JP	8049624 A	20-02-1996
EP 0525442	A	03-02-1993	AU	649148 B2	12-05-1994
			AU	1941892 A	28-01-1993
			BR	9202860 A	30-03-1993
			CA	2073218 A1	27-01-1993
			DE	69204124 D1	21-09-1995
			DE	69204124 T2	11-01-1996
			ES	2075545 T3	01-10-1995
			JP	2010698 C	02-02-1996
			JP	5322066 A	07-12-1993
			JP	7043049 B	15-05-1995
			MX	9204347 A1	01-02-1993
			US	5220301 A	15-06-1993
			WO 8804727	A	30-06-1988
JP	1501646 T	08-06-1989			