

(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  
14. Juni 2001 (14.06.2001)

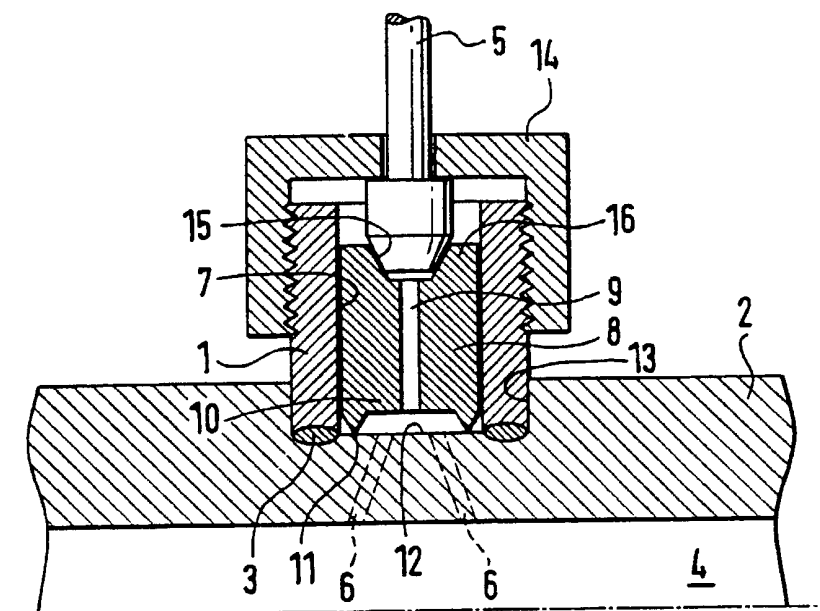
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/42643 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02M 55/02 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): CZ, JP, PL.
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04340 (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
6. Dezember 2000 (06.12.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 59 105.9 8. Dezember 1999 (08.12.1999) DE
- (71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).
- 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.
- (72) Erfinder: JUNG, Steffen; Am Schlossberg 15, 71229 Leonberg (DE).

(54) Title: CONNECTOR AND HOUSING FOR A FUEL INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: ANSCHLUSSSTUTZEN UND GEHÄUSE FÜR EIN KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to connector (1) and a housing (2), in particular a high pressure fuel accumulator pertaining to a fuel injection system for an internal combustion engine, comprising a welded connector (8) wherein sealing element (8) is used to create a seal between the housing (2) and a high pressure line (5) which is joined to said connector (1).

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Anschlussstutzen (1) und ein Gehäuse (2), insbesondere ein Kraftstoffhochdruckspeicher, für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit geschweißtem Anschlussstutzen (1) vorgeschlagen, bei dem ein Dichtelement (8) die Abdichtung zwischen Gehäuse (2) und einer mit dem Anschlussstutzen (1) verbundenen Hochdruckleitung (5) übernimmt.

WO 01/42643 A1

5

10       ANSCHLUSSSTUTZEN UND GEHÄUSE FÜR EIN KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM

15

Stand der Technik

20       Die Erfindung betrifft einen Anschlussstutzen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Gehäuse, insbesondere einen Kraftstoffhochdruckspeicher, und einen mit diesem verbundenen Anschlussstutzen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

25       Die verschiedenen Baugruppen eines Kraftstoffeinspritzsystems, wie Kraftstoffhochdruckpumpe, Kraftstoffhochdruckspeicher und Einspritzdüsen, werden üblicherweise durch hydraulische Hochdruckleitungen miteinander verbunden. Die Abdichtung dieser Verbindung erfolgt oftmals mit Hilfe einer über die hydraulische  
30       Leitung geschobenen Spannmutter, welche mit einem mit dem Gehäuse der entsprechenden Baugruppe flüssigkeitsdicht verbundenen Anschlussstutzen verschraubt ist. Insbesondere der Kraftstoffhochdruckspeicher weist eine Vielzahl solcher  
35       Anschlussstutzen auf, die beispielsweise die Kraftstoffzufuhr und den Kraftstoffabfluss in und aus dem Kraftstoffhochdruckspeicher ermöglichen.

- 2 -

Bekannt sind Anschlussstutzen, die an das Gehäuse angeschweißt werden. Nachteilig an den bekannten Schweißkonstruktionen ist, dass die Schweißnaht zwei Funktionen hat. Erstens stellt sie eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen Gehäuse und Anschlussstutzen her und zweitens überträgt sie die zwischen Anschlussstutzen und Gehäuse wirkenden Kräfte. Vor allem bei modernen Kraftstoffeinspritzsystemen resultieren aus den hohen schwellenden Betriebsdrücken hohe schwellende Zugspannungen in der Schweißnaht.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Schweißkonstruktionen ist, dass beim Schweißvorgang Spritzer oder Schweißaufwürfe in den Hochdruckbereich der Leitung oder des Gehäuses gelangen können, was Funktionsstörungen des Kraftstoffeinspritzsystems zur Folge haben kann.

Die hydraulische Verbindung des Gehäuseinneren mit dem Anschlussstutzen erfolgt nach dem Stand der Technik durch eine Bohrung. Am Übergang dieser Bohrung zum Gehäuseinneren treten in Folge des Drucks der Flüssigkeit im Gehäuse hohe mechanische Spannungen auf. Zur Verringerung dieser mechanischen Spannungen wird bei dem erfindungsgemäßen Gehäuse vorgeschlagen, mehrere kleinere Bohrungen anstelle einer großen Bohrung anzubringen. Vorteilhaft an dieser Ausgestaltung ist, dass sich - gleichen hydraulischen Durchmesser vorausgesetzt - die durch eine Mehrzahl kleinerer Bohrungen verursachten Spannungspitzen im Gehäuse geringer als bei einer einzigen Bohrung großen Durchmessers sind. Damit erhöhen sich Druckfestigkeit und Lebensdauer des Kraftstoffhochdruckspeichers.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Anschlussstutzen sowie ein Gehäuse und einen mit diesem verbundenen Anschlussstutzen bereitzustellen, welches den Hochdruckbereich des Gehäuses und des

- 3 -

Anschlussstutzens sicher gegen die Umgebung abdichtet und bei welchem der Hochdruckbereich zuverlässig gegen Partikel, die beim Verbinden beider Bauteile entstehen können, geschützt ist.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Anschlussstutzen für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einer in Richtung der Längsachse verlaufenden Durchgangsbohrung, wobei in der

10 Durchgangsbohrung ein Dichtelement mit mindestens einer im Wesentlichen in gleicher Richtung wie die Durchgangsbohrung verlaufenden Verbindungsbohrung vorhanden ist und wobei an einem ersten Ende des Dichtelements mindestens eine erste Dichtfläche vorhanden ist.

15

#### **Vorteile der Erfindung**

Bei dem erfindungsgemäßen Anschlussstutzen ist in der Durchgangsbohrung des Anschlussstutzens ein Dichtelement

20 vorgesehen. Durch diese räumliche Trennung der Funktionen "Halten" und "Dichten" des Anschlussstutzens können sowohl die Dichtfläche als auch die Verbindung von Anschlussstutzen und Gehäuse optimal gestaltet werden.

25

Außerdem verhindert die Trennung von Dichtfläche und Verbindung, dass beim Verbinden anfallende Schweißspritzer oder Späne in den Hochdruckbereich von Anschlussstutzen, Gehäuse oder Hochdruck-Leitung gelangen können.

30

Da die von der Dichtfläche des Dichtelements umschlossene Fläche kleiner als die Querschnittsfläche des Anschlussstutzens ist, verringern sich die aus den hydraulischen Kräften der Flüssigkeit oder des Kraftstoffs in dem Gehäuse verursachten Zugspannungen im Bereich des

35 Übergangs zwischen Gehäuse und Anschlussstutzen. Dadurch erhöht sich der zulässige Betriebsdruck, bzw. die

- 4 -

Betriebssicherheit.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die erste Dichtfläche als Beisskante ausgeführt ist, so dass die Flächenpressung und damit die Dichtheit der Verbindung sehr hoch ist. Außerdem ist eine Dichtkante und die zugehörige ebene Gegenfläche kostengünstig herstellbar.

In Ergänzung der Erfindung besteht die erste Dichtfläche aus mehreren im Wesentlichen konzentrisch zueinander angeordneten Beisskanten, so dass neben zuvor genannten Vorteilen eine weitere Verringerung der Zugspannungen im Bereich des Übergangs zwischen Gehäuse und Anschlussstutzen erreicht wird.

Bei einer anderen Variante des Anschlussstutzens ist vorgesehen, dass die erste Dichtfläche kegelstumpfförmig, bzw. doppelt kegelstumpfförmig ist, so dass die erste Dichtfläche robust gegenüber mechanischen Beschädigungen ist und einfach herstellbar ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung hat die erste Dichtfläche die Form eines Kreises, bzw. haben die ersten Dichtflächen die Form einer Kreisringfläche, so dass die Herstellung und das anschließende Vermessen des Anschlussstutzens vereinfacht werden.

In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass an einem zweiten Ende des Dichtelements mindestens eine zweite Dichtfläche vorhanden ist, und dass die zweite Dichtfläche mit einer Dichtfläche einer Hochdruckleitung zusammenwirkt, so dass auch der Übergang zwischen Anschlussstutzen und Hochdruckleitung sicher abgedichtet wird.

Bei einer weiteren Ausführung der Erfindung weist das Dichtelement mehrere Verbindungsbohrungen auf, die

- 5 -

mindestens im Bereich eines zweiten Endes des Dichtelements hydraulisch in Verbindung stehen, so dass der aus dem Gehäuse strömende Kraftstoff in einer Hochdruckleitung abgeführt werden kann und vice versa.

5

Bei einer anderen Ausgestaltung weist die Verbindungsbohrung (9) oder die Verbindungsbohrungen (9) an mindestens einem ihrer Enden eine Ausnehmungen auf, um den Strömungswiderstand zu verringern.

10

Eine weitere Variante sieht vor, dass der Anschlussstutzen an seinem zweiten Ende Mittel zum Verbinden der Hochdruckleitung und des Anschlussstutzens, insbesondere ein Außengewinde oder ein Innengewinde, aufweist, so dass die Verbindung lösbar ist.

15

Bei einer anderen Ausgestaltung ist das Dichtelement mit dem Anschlussstutzen verschraubt, so dass eine funktionale Trennung der Verbindung des Anschlussstutzens mit dem Gehäuse einerseits und der Hochdruckleitung andererseits gegeben ist.

20

Die eingangs genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Gehäuse, insbesondere einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen, mit einem, eine Durchgangsbohrung aufweisenden, mit dem Gehäuse verbundenen Anschlussstutzen, wobei in der Durchgangsbohrung ein Dichtelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist, welches den Austritt von Kraftstoff in die Umgebung verhindert.

25

30

Durch die räumliche Trennung der Funktionen "Halten" und "Dichten" können diese konstruktiv und fertigungstechnisch jeweils optimal ausgestaltet werden. Außerdem entfällt - im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem eine Schweißnaht auch die Abdichtung gegenüber der Umgebung übernimmt - die

35

- 6 -

Kerbwirkung, welche der Betriebsdruck verursacht, wenn der Kraftstoff bis zur Schweißnaht gelangt.

Die von der ersten Dichtfläche begrenzte Fläche ist dadurch kleiner als beispielsweise die von der Schweißnaht oder einer anderen Verbindung von Gehäuse und Anschlussstutzen umschlossene Fläche. Dies führt dazu, dass die aus dem Betriebsdruck des Kraftstoffeinspritzsystems resultierenden und auf die Verbindung von Anschlussstutzen und Gehäuse wirkenden Druckkräfte verringert werden. Dies ist in doppelter Hinsicht vorteilhaft. Da die Fläche quadratisch vom Durchmesser abhängt, reduzieren sich die Druckkräfte überproportional. Außerdem nimmt auch die Amplitude der schwellenden Beanspruchung der Verbindung von Anschlussstutzen und Gehäuse ab, so dass die Dauerfestigkeit der Verbindung zusätzlich erhöht wird. Weiterhin kann der Kraftstoffhochdruckspeicher an verschiedene Einsatzbedingungen bei gleichzeitiger Optimierung der Herstellungskosten angepasst werden, indem Zahl und Durchmesser der Bohrungen verändert werden. Schließlich ist es durch die Trennung der Funktionen "Halten" und "Dichten" nahezu ausgeschlossen, die Dichtfläche beim Verbinden von Anschlussstutzen und Gehäuse zu beschädigen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Dichtelement an einem ersten Ende eine erste Dichtfläche aufweist, die mit einer entsprechend geformten Gegenfläche des Gehäuses (2) zusammenwirkt, und dass die erste Dichtfläche die Austrittsöffnungen der Bohrungen in der Grundfläche umschließt oder dass die Austrittsöffnungen der Bohrungen innerhalb der von den ersten Dichtflächen liegen. Dies führt dazu, dass die aus dem Betriebsdruck Kraftstoffeinspritzsystems resultierenden und auf Verbindung von Anschlussstutzen und Gehäuse Druckkräfte verringert werden, weil die wirksame hydraulische Kraft reduziert wird.

- 7 -

Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Gegenfläche des Gehäuses eine Ausnehmung mit ebener Grundfläche ist, so dass die Ausnehmung flach gehalten werden kann und die Kerbwirkung gering ist.

Ein weitere Variante sieht vor, dass die Gegenfläche des Gehäuses eine kegelförmige Ausnehmung oder eine kegelstumpfförmige Ausnehmung ist, so dass eine Selbstverstärkung der Flächenpressung zwischen erster Dichtfläche und Gegenfläche eintritt.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Gegenfläche des Gehäuses eine im Wesentlichen trapezförmige Ringnut, so dass der Betriebsdruck nur eine nochmals verringerte Fläche in Form einer Ringfläche beaufschlagt und sich somit die aus dem Betriebsdruck resultierenden und auf die Verbindung von Anschlussstutzen und Gehäuse wirkende Kraft weiter reduziert.

Bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform sind Anschlussstutzen und Gehäuse durch Schweissen verbunden. Dieses Gehäuse weist die Vorzüge der bekannten Schweißkonstruktionen, wie beispielsweise einfache und kostengünstige Herstellung, auf, ohne deren Nachteile zu haben.

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

### **Zeichnung**

Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:



- 8 -

Fig. 1: ein erstes Ausführungsbeispiel eines  
erfindungsgemäßen Anschlussstutzens und eines Gehäuses im  
Längsschnitt;

5 Fig. 2: ein zweites Ausführungsbeispiel eines  
erfindungsgemäßen Anschlussstutzens und eines Gehäuses;

Fig. 3: ein drittes Ausführungsbeispiel eines  
erfindungsgemäßen Anschlussstutzens und eines Gehäuses;

10 Fig. 4: ein viertes Ausführungsbeispiel eines  
erfindungsgemäßen Anschlussstutzens und eines Gehäuses;  
sowie

15 Fig. 5: ein fünftes Ausführungsbeispiel eines  
erfindungsgemäßen Anschlussstutzens im Längsschnitt.

#### **Beschreibung der Ausführungsbeispiele**

20 In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform eines  
erfindungsgemäßen Anschlussstutzens 1 dargestellt. Der  
Anschlussstutzen 1 ist mit der Wandung eines Gehäuses 2  
verschweißt. Die Schweißnaht 3 ist umlaufend und kann durch  
verschiedenste Schweißverfahren hergestellt sein. Der  
25 Anschlussstutzen 1 hat die Aufgabe, eine hydraulische  
Verbindung zwischen dem Inneren 4 des Gehäuses 2 und einer  
Hochdruckleitung 5 herzustellen. Aus diesem Grund weist das  
Gehäuse 2 mehrere Bohrungen 6 auf. Vorteilhaft an dieser  
Ausgestaltung ist, dass sich - gleichen hydraulischen  
30 Durchmesser vorausgesetzt - die durch eine Mehrzahl  
kleinerer Bohrungen verursachten Spannungspitzen im Gehäuse  
2 geringer als bei einer einzigen Bohrung 6 großen  
Durchmessers sind. Damit erhöhen sich Druckfestigkeit und  
Lebensdauer des Kraftstoffhochdruckspeichers. Außerdem kann  
35 der Kraftstoffhochdruckspeicher an verschiedene  
Einsatzbedingungen bei gleichzeitiger Optimierung der

- 9 -

Herstellungskosten angepasst werden, indem Zahl und Durchmesser der Verbindungsbohrungen verändert werden. Grundsätzlich gilt, dass eine große Zahl von Verbindungsbohrungen kleinen Durchmessers zu einer hohen Druckfestigkeit des Kraftstoffhochdruckspeichers führen.

In einer Durchgangsbohrung 7 des Anschlussstutzens 1 ist ein Dichtelement 8 angeordnet, das eine Verbindungsbohrung 9 aufweist. Das Dichtelement 8 weist an seinem ersten Ende eine Beisskante 11 auf, die zusammen mit der Grundfläche 12 einer Ausnehmung 13 des Gehäuses 2 verhindern, dass der in den Bohrungen 6 und der Verbindungsbohrung 9 unter hohem Druck stehende, nicht dargestellte Kraftstoff in die Umgebung gelangt.

Durch die Verschraubung von Anschlussstutzen 1 und Hochdruckleitung 5 mittels einer Spannmutter 14 werden sowohl die Beisskante 11 mit der Grundfläche 12 als auch die Hochdruckleitung 5 mit einer zweiten Dichtfläche 15 an einem zweiten Ende des Dichtelements 8 verspannt und abgedichtet. Selbstverständlich kann die Abdichtung von Dichtelement 8 und Grundfläche 12 sowie von Dichtelement 8 und Hochdruckleitung 5 auch auf andere Weise erfolgen.

Die Druckkräfte des Kraftstoff sind proportional zu der von der Beisskante 11 umschlossenen Fläche. Da diese Fläche kleiner ist als die von der Schweißnaht 3 umschlossene Fläche, ergibt sich eine deutliche Verringerung der durch die Druckkräfte des Kraftstoffs verursachten Zugspannungen in der Schweißnaht 3 gegenüber geschweißten Anschlussstutzen nach dem Stand der Technik. Bei letzteren füllt der Kraftstoff die gesamte von der Schweißnaht 3 umschlossene Fläche, bzw. den gesamten zugehörigen Hohlraum aus. Zusätzlich verursachen die Druckkräfte bei geschweißten Anschlussstutzen nach dem Stand der Technik Kerbwirkungen in der Schweißnaht 3. Diese entfallen bei der

- 10 -

Verwendung eines erfindungsgemäßen Anschlussstutzens 1 mit Dichtelement 8.

In den Fig. 2a und 2b ist eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Anschlussstutzens 1 dargestellt. Die verwendeten Bezugszahlen entsprechen denen in Fig. 1. Bezüglich der Gemeinsamkeiten zwischen diesen Ausführungsformen sei auf die oben gemachten Ausführungen verwiesen.

Unterschiede zwischen den Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und den Fig. 2a und 2b bestehen insbesondere bezüglich der Verbindung von Anschlussstutzen 1 und Dichtelement 8. Das Dichtelement 8 wird mit einem Innengewinde 17 in der Durchgangsbohrung 7 des Anschlussstutzens 1 verschraubt. Außerdem weist die Verbindungsbohrung an einem Ende eine Ausnehmung auf.

Fig. 2b zeigt einen Schnitt durch die von der Beisskante 11 und der Grundfläche 12 gebildeten Ebene. In dieser Darstellung ist zu erkennen, dass die Austrittsöffnungen 18 der Bohrungen 6 innerhalb der von der Beisskante 11 eingeschlossenen Fläche liegen.

In den Fig. 3a und 3b ist eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Anschlussstutzens 1 dargestellt. Die verwendeten Bezugszahlen entsprechen denen in Fig. 1. Bezüglich der Gemeinsamkeiten zwischen diesen Ausführungsformen sei auf die oben gemachten Ausführungen verwiesen.

Unterschiede zwischen den Ausführungsformen der Fig. 1 sowie 3a und 3b bestehen insbesondere bezüglich der Ausgestaltung der Abdichtung zwischen erstem Ende 10 des Dichtelements 8 und der Ausnehmung 13 des Gehäuses 2. Die Ausnehmung 13 ist als Ringnut mit im Wesentlichen

- 11 -

trapezförmigem Querschnitt ausgeführt. Der Grund 19 der Ausnehmung 13 ist als Radius ausgeführt, um die Kerbwirkung zu verringern. Die Flanken 20 der Ausnehmung 13 bilden die Gegenflächen zu den Dichtflächen 21 des Dichtelements 8. In der in Fig. 3 dargestellten Ausgestaltung beträgt der Flankenwinkel  $60^\circ$ ; es können jedoch auch andere Flankenwinkel verwendet werden.

Um den durch die Bohrungen 6 strömenden Kraftstoff mit möglichst geringen Strömungsverlusten durch das Dichtelement 8 zu führen, sind mehrere Verbindungsbohrungen 9 im Dichtelement 8 vorgesehen, die im Bereich des zweiten Endes des Dichtelements 8 hydraulisch in Verbindung stehen.

Fig. 3b zeigt eine Draufsicht auf eine Ausnehmung 13 gemäß Fig. 3a. In dieser Darstellung wird deutlich, dass die von den Dichtflächen 21 eingeschlossene Ringfläche 22 gegenüber den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 nochmals verringert ist und somit eine weitere Verringerung der Zugspannungen in der Schweißnaht 3 erzielt wird.

Die Fig. 4a und 4b zeigen eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Anschlussstutzens 1. Die verwendeten Bezugszahlen entsprechen denen in Fig. 1. Bezüglich der Gemeinsamkeiten zwischen diesen Ausführungsformen sei auf die oben gemachten Ausführungen verwiesen.

Unterschiede zwischen den Ausführungsformen der Fig. 1 sowie 4a und 4b bestehen insbesondere bezüglich der Ausgestaltung der Abdichtung zwischen erstem Ende 10 des Dichtelements 8 und der Ausnehmung 13 des Gehäuses 2. Das erste Ende 10 des Dichtelements 8 weist zwei konzentrisch angeordnete Beisskanten 11 auf, die mit der Grundfläche 12 der Ausnehmung 13 den Austritt von Kraftstoff in die Umgebung verhindern.

- 12 -

Um den durch die Bohrungen 6 strömenden Kraftstoff mit möglichst geringen Strömungsverlusten durch das Dichtelement 8 zu führen, sind mehrere Verbindungsbohrungen 9 im Dichtelement 8 vorgesehen.

5

10

Fig. 4b zeigt eine Draufsicht auf die von den Beisskanten 11 und der Grundfläche 12 der Ausnehmung 13 gebildete Fläche gemäß Fig. 4a. In dieser Darstellung wird deutlich, dass die von den Beisskanten 11 eingeschlossene Ringfläche 22 gegenüber den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 nochmals verringert ist und somit eine weitere Verringerung der Zugspannungen in der Schweißnaht 3 erzielt wird.

15

Bei der in Fig. 5 gezeigten fünften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Anschlussstutzens 1 entsprechen die verwendeten Bezugswahlen denen in Fig. 1. Bezüglich der Gemeinsamkeiten zwischen diesen Ausführungsformen sei auf die oben gemachten Ausführungen verwiesen.

20

Unterschiede zwischen zuvor beschriebenen Ausführungsformen bestehen insbesondere bezüglich der Ausgestaltung der Abdichtung zwischen erstem Ende 10 des Dichtelements 8 und der Ausnehmung 13 des Gehäuses 2.

25

30

Das erste Ende 10 des Dichtelements 8 ist kegelstumpfförmig ausgebildet und wirkt mit einer entsprechend gestalteten Ausnehmung 13 so zusammen, dass die Abdichtung der Bohrungen 6 und der Verbindungsbohrung 9 gegen die Umgebung erfolgt. Das Dichtelement 8 ist mit einem Innengewinde 17 des Anschlussstutzens 1 verschraubt. Trotz des einfachen Aufbaus dieser Ausführungsform wird eine deutliche Verringerung der Zugspannungen in der Schweißnaht 3 erzielt.

35

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und

- 13 -

der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

5

## Ansprüche

- 10 1. Anschlussstutzen (1) für ein Kraftstoffeinspritzsystem  
für Brennkraftmaschinen mit einer in Richtung der  
Längsachse verlaufenden Durchgangsbohrung (7), dadurch  
gekennzeichnet, dass in der Durchgangsbohrung (7) ein  
Dichtelement (8) mit mindestens einer im Wesentlichen in  
15 gleicher Richtung wie die Durchgangsbohrung (7)  
verlaufenden Verbindungsbohrung (9) vorhanden ist, und dass  
an einem ersten Ende (10) des Dichtelements (8) mindestens  
eine erste Dichtfläche (11, 21) vorhanden ist.
- 20 2. Anschlussstutzen (1) nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste  
Dichtfläche als Beisskante (11) ausgeführt ist.
- 25 3. Anschlussstutzen (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die erste Dichtfläche aus mehreren im  
Wesentlichen konzentrisch zueinander angeordneten  
Beisskanten (11) besteht.
- 30 4. Anschlussstutzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtfläche (21)  
kegelstumpfförmig ist.
- 35 5. Anschlussstutzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtfläche (21)  
doppelt kegelstumpfförmig ist.

- 15 -

6. Anschlussstutzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtfläche (11, 21) die Form eines Kreises hat, bzw. die ersten Dichtflächen (11, 21) die Form einer Kreisringfläche haben.

5

7. Anschlussstutzen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem zweiten Ende des Dichtelements (8) mindestens eine zweite Dichtfläche (15) vorhanden ist, und dass die zweite Dichtfläche (15) mit einer Dichtfläche einer Hochdruckleitung (5) zusammenwirkt.

10

8. Anschlussstutzen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (8) mehrere Verbindungsbohrungen (6) aufweist, die mindestens im Bereich eines zweiten Endes des Dichtelements (8) hydraulisch in Verbindung stehen.

15

9. Anschlussstutzen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsbohrung (6) oder die Verbindungsbohrungen (6) an mindestens einem ihrer Enden eine Ausnehmung aufweisen.

20

10. Anschlussstutzen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussstutzen (1) an seinem zweiten Ende (16) Mittel zum Verbinden der Hochdruckleitung (5) und des Anschlussstutzens (1) aufweist.

25

11. Anschlussstutzen (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Verbinden der Hochdruckleitung (5) und des Anschlussstutzens (1) ein Außengewinde oder ein Innengewinde sind.

30

12. Anschlussstutzen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement

35



- 16 -

(8) mit dem Anschlussstutzen (1) verschraubt ist (17).

13. Gehäuse (2), insbesondere Kraftstoffhochdruckspeicher,  
für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen  
5 mit einem, eine Durchgangsbohrung (7) aufweisenden, mit dem  
Gehäuse (2) verbundenen Anschlussstutzen (1), dadurch  
gekennzeichnet, dass in der Durchgangsbohrung (7) ein  
Dichtelement (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche  
angeordnet ist, welches den Austritt von Kraftstoff in die  
10 Umgebung verhindert.

14. Gehäuse (2) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dichtelement (8) an einem ersten Ende (10) eine  
erste Dichtfläche (11, 21) aufweist, die mit einer  
15 entsprechend geformten Gegenfläche (12, 20) des Gehäuses  
(2) zusammenwirkt, und dass die erste Dichtfläche (11, 21)  
die Austrittsöffnungen (18) der Bohrungen (6) in der  
Grundfläche (12) umschließt oder dass die  
Austrittsöffnungen (18) der Bohrungen (6) innerhalb der von  
20 den ersten Dichtflächen (11, 21) umschlossenen Ringfläche  
(22) liegen.

15. Gehäuse (2) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Gegenfläche des Gehäuses (2) eine  
25 Ausnehmung (13) mit ebener Grundfläche (12) ist.

16. Gehäuse (2) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Gegenfläche des Gehäuses (2) eine  
kegelförmige Ausnehmung (20) oder eine kegelstumpfförmige  
30 Ausnehmung (20) ist.

17. Gehäuse (2) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Gegenfläche des Gehäuses (2) eine  
im Wesentlichen trapezförmige Ringnut (20) ist.

35

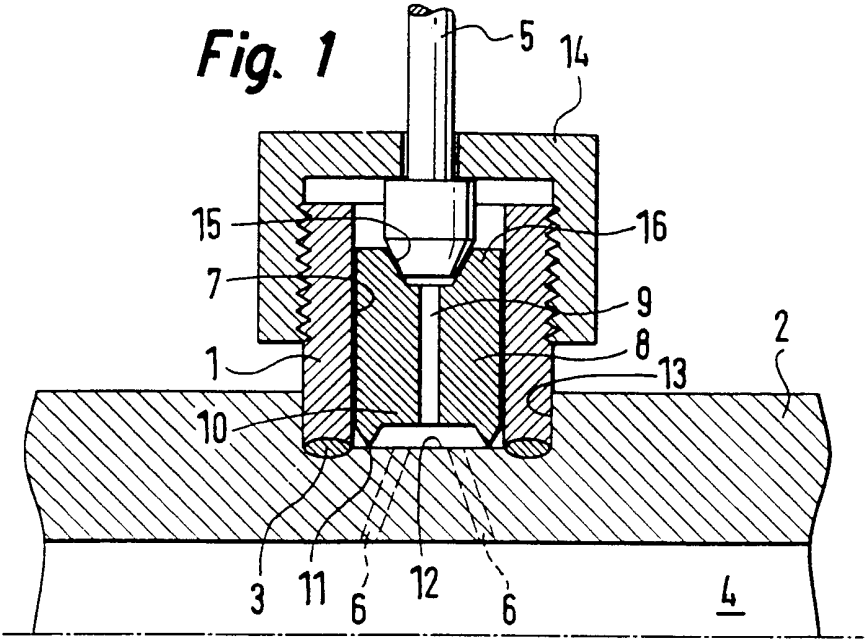
18. Gehäuse (2) nach einem der Ansprüche 13 bis 17,

- 17 -

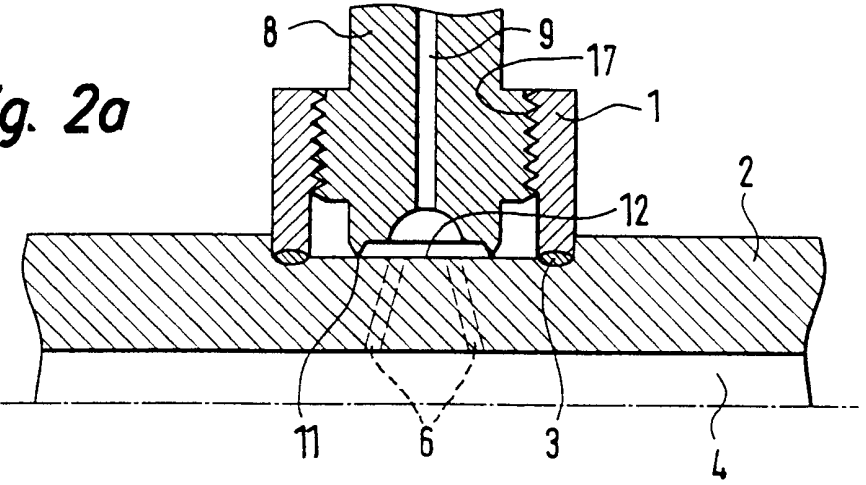
dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussstutzen (1) durch Schweissen mit dem Gehäuse (2) verbunden ist.

1 / 3

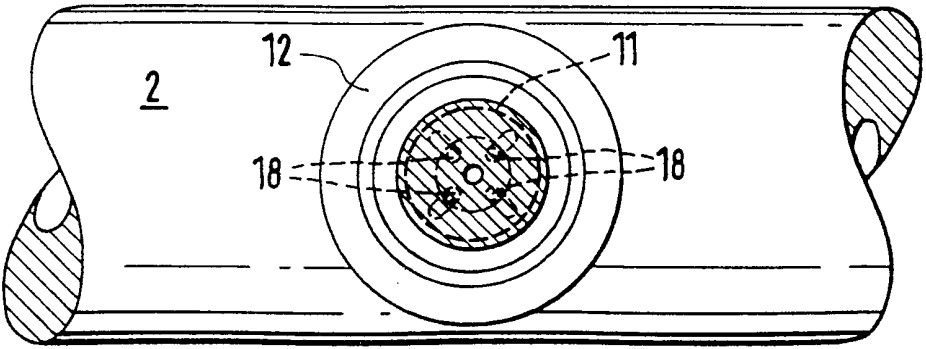
**Fig. 1**



**Fig. 2a**

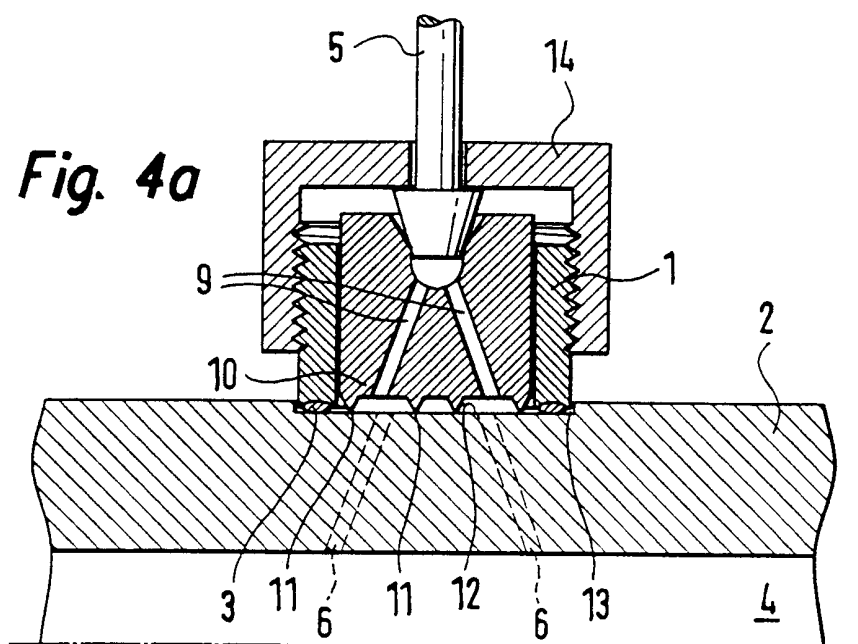
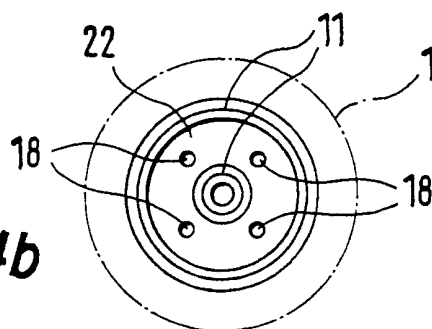
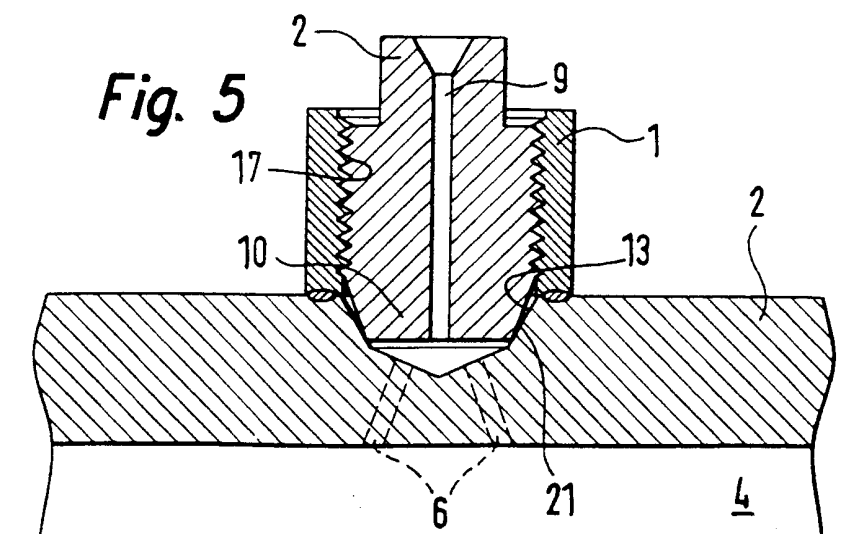


**Fig. 2b**





3 / 3

**Fig. 4a****Fig. 4b****Fig. 5**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/04340

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M55/02

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, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 06 946 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 4 September 1997 (1997-09-04)  column 2, line 39 -column 4, line 67; figures 1-3  ---	1,4,7, 9-11,13, 14,16
X	DE 195 31 743 C (GUIDO JURGEN) 5 December 1996 (1996-12-05)  column 3, line 38 -column 4, line 7; figure 2  ---	1,4,6,7, 10,11, 13,14,16
X	DE 196 14 982 C (HATZ MOTOREN) 16 October 1997 (1997-10-16)  column 2, line 38 -column 3, line 34; figures 1-3  ---  -/--	1,2,4,6, 7,9-11, 13-16



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.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 May 2001

Date of mailing of the international search report

14/05/2001

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

Hakhverdi, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/04340

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 53 518 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10 June 1999 (1999-06-10) column 3, line 60 -column 4, line 19; figures 3-5 ----	1-3,6,7, 9-15
X	GB 2 197 386 A (LUCAS IND PLC) 18 May 1988 (1988-05-18) page 2, line 50 - line 86; figures 4-7 ----	1,4,7, 10-14,16
X	DE 197 29 392 A (SIEMENS AG) 14 January 1999 (1999-01-14) column 1, line 50 -column 3, line 16; figures 1-3 ----	1,6, 13-15,18
X	EP 0 508 362 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 14 October 1992 (1992-10-14) column 3, line 4 -column 6, line 15; figures 1-8 ----	1,4,7, 13,14
A	US 5 775 302 A (GUIDO JUERGEN ET AL) 7 July 1998 (1998-07-07)  column 3, line 29 -column 4, line 58; figures 1,2 -----	1,4,10, 11,13, 14,16,18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19606946 A	04-09-1997	NONE	
DE 19531743 C	05-12-1996	FR 2738297 A GB 2304815 A,B IT FI960194 A NL 1003861 A SE 508719 C SE 9603116 A	07-03-1997 26-03-1997 12-02-1998 03-03-1997 02-11-1998 01-03-1997
DE 19614982 C	16-10-1997	WO 9739236 A EP 0894192 A JP 2000508734 T	23-10-1997 03-02-1999 11-07-2000
DE 19753518 A	10-06-1999	WO 9928617 A EP 0960273 A	10-06-1999 01-12-1999
GB 2197386 A	18-05-1988	DE 3737505 A ES 2008316 A FR 2606459 A IT 1223075 B JP 63134856 A	11-05-1988 16-07-1989 13-05-1988 12-09-1990 07-06-1988
DE 19729392 A	14-01-1999	NONE	
EP 0508362 A	14-10-1992	JP 2803383 B JP 4312286 A DE 69207042 D DE 69207042 T US 5261705 A	24-09-1998 04-11-1992 08-02-1996 20-06-1996 16-11-1993
US 5775302 A	07-07-1998	DE 19607521 C FI 970690 A FR 2745355 A GB 2310699 A,B IT FI960277 A JP 9236064 A NL 1005383 C NL 1005383 A SE 9700478 A	10-04-1997 29-08-1997 29-08-1997 03-09-1997 28-05-1998 09-09-1997 01-12-1998 29-08-1997 29-08-1997



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04340

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M55/02

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, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 06 946 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 4. September 1997 (1997-09-04)  Spalte 2, Zeile 39 -Spalte 4, Zeile 67; Abbildungen 1-3 ---	1,4,7, 9-11,13, 14,16
X	DE 195 31 743 C (GUIDO JURGEN) 5. Dezember 1996 (1996-12-05)  Spalte 3, Zeile 38 -Spalte 4, Zeile 7; Abbildung 2 ---	1,4,6,7, 10,11, 13,14,16
X	DE 196 14 982 C (HATZ MOTOREN) 16. Oktober 1997 (1997-10-16)  Spalte 2, Zeile 38 -Spalte 3, Zeile 34; Abbildungen 1-3 --- -/--	1,2,4,6, 7,9-11, 13-16

☒ 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

4. Mai 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/05/2001

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

Hakhverdi, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04340

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 53 518 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 3, Zeile 60 -Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 3-5 ----	1-3,6,7, 9-15
X	GB 2 197 386 A (LUCAS IND PLC) 18. Mai 1988 (1988-05-18) Seite 2, Zeile 50 - Zeile 86; Abbildungen 4-7 ----	1,4,7, 10-14,16
X	DE 197 29 392 A (SIEMENS AG) 14. Januar 1999 (1999-01-14) Spalte 1, Zeile 50 -Spalte 3, Zeile 16; Abbildungen 1-3 ----	1,6, 13-15,18
X	EP 0 508 362 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 14. Oktober 1992 (1992-10-14) Spalte 3, Zeile 4 -Spalte 6, Zeile 15; Abbildungen 1-8 ----	1,4,7, 13,14
A	US 5 775 302 A (GUIDO JUERGEN ET AL) 7. Juli 1998 (1998-07-07)  Spalte 3, Zeile 29 -Spalte 4, Zeile 58; Abbildungen 1,2 -----	1,4,10, 11,13, 14,16,18

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04340

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19606946 A	04-09-1997	KEINE	
DE 19531743 C	05-12-1996	FR 2738297 A	07-03-1997
		GB 2304815 A, B	26-03-1997
		IT FI960194 A	12-02-1998
		NL 1003861 A	03-03-1997
		SE 508719 C	02-11-1998
		SE 9603116 A	01-03-1997
DE 19614982 C	16-10-1997	WO 9739236 A	23-10-1997
		EP 0894192 A	03-02-1999
		JP 2000508734 T	11-07-2000
DE 19753518 A	10-06-1999	WO 9928617 A	10-06-1999
		EP 0960273 A	01-12-1999
GB 2197386 A	18-05-1988	DE 3737505 A	11-05-1988
		ES 2008316 A	16-07-1989
		FR 2606459 A	13-05-1988
		IT 1223075 B	12-09-1990
		JP 63134856 A	07-06-1988
DE 19729392 A	14-01-1999	KEINE	
EP 0508362 A	14-10-1992	JP 2803383 B	24-09-1998
		JP 4312286 A	04-11-1992
		DE 69207042 D	08-02-1996
		DE 69207042 T	20-06-1996
		US 5261705 A	16-11-1993
US 5775302 A	07-07-1998	DE 19607521 C	10-04-1997
		FI 970690 A	29-08-1997
		FR 2745355 A	29-08-1997
		GB 2310699 A, B	03-09-1997
		IT FI960277 A	28-05-1998
		JP 9236064 A	09-09-1997
		NL 1005383 C	01-12-1998
		NL 1005383 A	29-08-1997
		SE 9700478 A	29-08-1997