(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
29. Januar 2009 (29.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/013077 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 61/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/057657

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juni 2008 (18.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 034 611.7 25. Juli 2007 (25.07.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HANNEKE, Juergen** [DE/DE]; Bei Den Gaerten 7a, 70499 Stuttgart (DE).

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

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** APPARATUS FOR FASTENING FUEL INJECTORS

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR BEFESTIGUNG VON KRAFTSTOFFINJEKTOREN

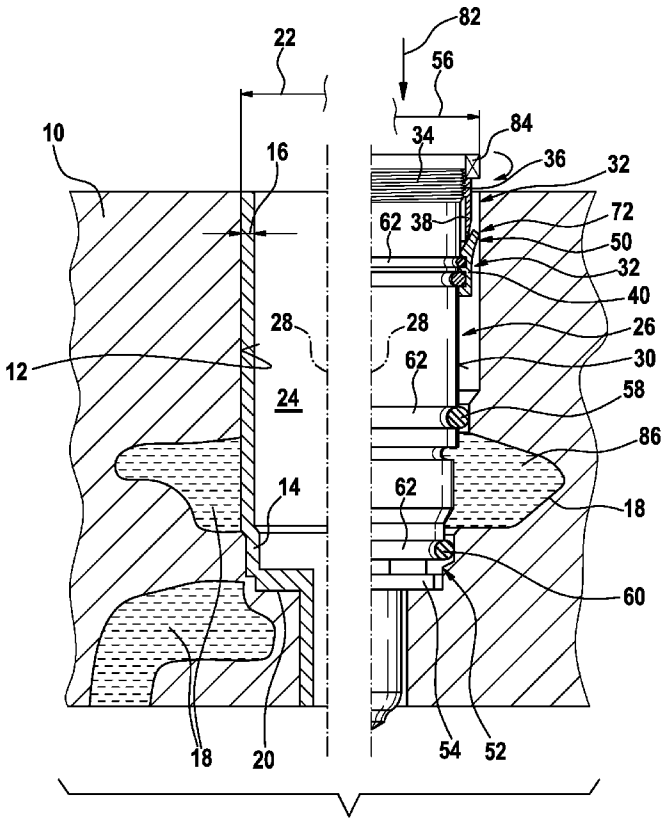


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an apparatus for fastening a fuel injector (26) in a receiving bore (12) in the cylinder head (10) of an internal combustion engine. Ducts (18) which guide a cooling medium (86) extend in the cylinder head (10) of the internal combustion engine in the region of the receiving bore (12). In the region of an upper guide (50), the fuel injector (26) is fastened by means of a clamping device (32) in the receiving bore (12) of the cylinder head (10), wherein the clamping device (32) seals the receiving bore (12) in the cylinder head (10) both to the outside and to the inside.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Befestigen eines Kraftstoffinjektors (26) in einer Aufnahmebohrung (12) im Zylinderkopf (10) einer Verbrennungskraftmaschine. Im Bereich der Aufnahmebohrung (12) verlaufen im Zylinderkopf (10) der Verbrennungskraftmaschine ein Kühlmedium (86) führende Kanäle (18). Der Kraftstoffinjektor (26) ist im Bereich einer oberen Führung (50) mittels einer Spanneinrichtung (32) in der Aufnahmebohrung (12) des Zylinderkopfes (10) befestigt, wobei die Spanneinrichtung (32) die Aufnahmebohrung (12) im Zylinderkopf (10) sowohl nach außen als auch nach innen abdichtet.

WO 2009/013077 A1

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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*

Beschreibung

Titel

Vorrichtung zur Befestigung von Kraftstoffinjektoren

Stand der Technik

DE 196 50 865 A1 bezieht sich auf ein Magnetventil zur Steuerung des Kraftstoffdruckes in einem Steuerraum eines Einspritzventils, welches im Rahmen eines Common-Rail-Hochdruckspeichereinspritzsystems Verwendung finden kann. Über einen im Steuerraum eines Kraftstoffinjektors herrschenden Kraftstoffdruck wird eine Hubbewegung eines Ventilkolbens gesteuert, mit dem eine Einspritzöffnung des Einspritzventils geöffnet oder geschlossen wird. Das Magnetventil umfasst einen Elektromagneten, einen beweglichen Anker und ein mit dem Anker bewegtes und von einer Ventilschließfeder in Schließrichtung beaufschlagtes Ventilglied, das mit dem Ventilsitz des Magnetventils zusammenwirkt und so den Kraftstoffabfluss aus dem Steuerraum steuert.

Je nach Einbaufall werden Kraftstoffinjektoren zum Beispiel mittels einer Spannpratze oder dergleichen abhängig von der Konfiguration des Zylinderkopfes des Motorenherstellers am Zylinderkopf befestigt. Bisher eingesetzte Pratzenlösungen, mit denen Kraftstoffinjektoren im Zylinderkopfbereich von Verbrennungskraftmaschinen befestigt werden, führen toleranzbedingt zur Einleitung von Querkräften und damit zu einer Verkippung des Kraftstoffinjektors in seiner Aufnahmebohrung. Dies wiederum kann zu funktionellen Nachteilen bei der Betätigung des Kraftstoffinjektors führen, die sich in der Verbrennung des Kraftstoffes sowie in einem erhöhten Verschleiß mechanischer Komponenten im Kraftstoffinjektor selbst widerspiegeln.

Bei einer Dehnhülsenbefestigung wird ein Kraftstoffinjektor, der einen Haltekörper sowie eine Düsenspannmutter aufweist, im Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine befestigt. Am Umfang des Kraftstoffinjektors, insbesondere am Umfang des Haltekörpers, ist eine mit einem Hydraulikfluid beaufschlagbare Dehnbuchse aufgenommen. Diese Dehnbuchse umfasst mindestens eine durch das Hydraulikfluid beaufschlagbare taschenförmige Ausnehmung. Wird die Dehnbuchse mit einem Hydraulikfluid beaufschlagt, ist der Kraftstoffinjektor in einer Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes zentriert. Aufgrund des

ohnehin beengten Bauraumes im Zylinderkopf von Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere bei Verbrennungskraftmaschinen, die zwei Ein- und zwei Auslassventile aufweisen, stellt die Unterbringung von Leitungen zur Beaufschlagung der Dehnbuchse mit einem Hydraulikfluid eine technische Herausforderung dar. Da zudem heute eingesetzte Zylinderköpfe aus Aluminium-Druckguß gefertigt werden und aufgrund der Vielzahl von unterzubringenden Leitungen die Wandstärke in den Zylinderköpfen abnimmt, kann die Festigkeit reiner Aluminiumzylinderköpfe aufgrund der verringerten Wandstärke erheblich abnehmen. Aus diesem Grunde werden heute Stahl- oder Aluminiumbuchsen eingelegt oder eingepresst. Durch die aus Festigkeitsgründen eingesetzten Stahl- oder Aluminiumbuchsen entstehen jedoch zusätzliche Toleranzen. Es ist ferner ein unterschiedliches Ausdehnungsverhalten aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Aluminium und Stahl hinsichtlich einer Spaltbildung über die Lebensdauer zu berücksichtigen. Insgesamt gesehen haften den bisher aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen zur Befestigung von Kraftstoffinjektoren in Aufnahmebohrungen von Zylinderköpfen nicht unerhebliche Nachteile an, so dass zur Abhilfe zu schaffen ist.

Offenbarung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, den Kraftstoffinjektor mit einer zumindest zweiteilig ausgebildeten Spannvorrichtung im offenen Bereich von Zylinderkopfbohrungen und Kühlmittelkanälen einzubauen. Um eine exakte Lage und Zentrierung des Kraftstoffinjektors im Zylinderkopf zu erreichen, wird die Spannvorrichtung zum Abstandsausgleich einerseits und andererseits zum zusätzlichen Abdichten gegen Verschmutzung von außen und ungewolltem Kühlmittelaustritt von innen angebracht. Mithin erfüllt die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spannvorrichtung die Funktion des Abstandsausgleichs und des zusätzlichen Abdichtens.

Die Spannvorrichtung umfasst zumindest ein drehbares Bauteil und ein starr am Injektorkörper angeordnetes weiteres Bauteil. Die beiden Bauteile der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Spannvorrichtung sind zylindrisch ausgebildet, wobei die Anlagefläche der beiden zueinander relativ bewegbaren Bauteile konisch oder keilförmig ausgebildet ist. Aufgrund der konischen/keilförmigen Ausbildung der beiden Bauteile, führt ein Verstellen des drehbar angeordneten Bauteils aufgrund der konischen Ausbildung der Anlageflächen zu einem Aufspreitzen des starren Bauteils, welches am Umfang des Kraftstoffinjektors angeordnet ist. Hierdurch wird ein Spalt zwischen dem Kraftstoffinjektor und dem Zylinderkopf verkleinert, bis es zu einer Anlage der Mantelfläche des Kraftstoffinjektors an der Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung am Zylinderkopf kommt. Da das Spreitzen gleichmäßig am Umfang verteilt erfolgt, liegt auch der Kraftstoffinjektor gleichmäßig an der Wandung

des Zylinderkopfes an. Durch den Kontakt der metallischen Materialien von Kraftstoffinjektor und Zylinderkopf wird eine direkte Führung des Kraftstoffinjektors an der Zylinderkopfwand erreicht. Dieser metallische Kontakt bewirkt gleichzeitig eine zusätzliche radiale Abdichtung. Diese Abdichtung zwischen der Aufnahmebohrung im Zylinderkopf und der Mantelfläche des Kraftstoffinjektors kann durch ein beschichtetes Spannelement, so zum Beispiel mit einem Elastomermaterial, weiter verbessert werden. Die Elastomerbeschichtung hat darüber hinaus den Vorteil, dass diese den Zylinderkopf vor Beschädigungen durch das Spannelement schützt, falls eine zu starke Aufspreitzung durch das Aufbringen eines zu hohen Drehmomentes auf die Spanneinrichtung beim Anziehen des drehbaren Spannelementes aufgetreten sein sollte.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spanneinrichtung, die mindestens zweiteilig ausgebildet ist und sowohl einen Abstandsausgleich als auch eine Abdichtwirkung erfüllt, kann zum Beispiel an Kraftstoffinjektoren eingesetzt werden, die bei Hochdruckspeichereinspritzsystemen (Common-Rail) eingesetzt werden, oder auch bei Einspritzventilen, die im Wesentlichen eine schlanke zylindrische Form aufweisen. Des Weiteren kann die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spannvorrichtung bei zylindrischen Bauteilen an abzudichtenden Bohrungen eingesetzt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 zeigt eine Einbausituation eines Kraftstoffinjektors in einer Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes, in dem Kühlmittelkanäle verlaufen,

Figur 2 die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spannvorrichtung mit konisch oder keilförmig ausgebildeten Anlageflächen im ungespannten Zustand und

Figur 3 die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spannvorrichtung im gespannten Zustand.

Wie der linken Hälfte der Figur 1 entnehmbar ist, ist in einem Zylinderkopf 10, der zum Beispiel aus reinem Aluminium oder aus einer Aluminium/Stahllegierung gefertigt ist, eine Aufnahmebohrung 12 vorgesehen. In die Aufnahmebohrung 12 des Zylinderkopfes 10 aus Aluminium oder einer Aluminium/Stahllegierung ist eine Einlegebuchse 14 eingelassen. Eine

Wanddicke der Einlegebuchse 14 ist durch Bezugszeichen 16 bezeichnet. Innerhalb der Einlegebuchse 14 ist ein Einbauraum 24 zur Aufnahme eines Kraftstoffinjektors 26 vorgesehen. Ein Durchmesser der Aufnahmebohrung 12 ist durch Bezugszeichen 22 angedeutet. Durch die in die Aufnahmebohrung 12 eingelassene Einlegebuchse 14 sind Kühlmittel führende Kanäle 18 abgedichtet; ein Absatz der Einlegebuchse 14 ruht auf einem Absatz 20, der seinerseits bei der Fertigung der Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10 hergestellt wird.

Ausführungsformen:

Der rechten Hälfte der Figur 1 ist entnehmbar, dass in die Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10, der entweder aus reinem Aluminium oder aus einer Aluminium/Stahllegierung gefertigt ist, ein Kraftstoffinjektor 26 eingelassen ist. Der Kraftstoffinjektor 26 ist symmetrisch bezüglich seiner Achse 28 aufgebaut und umfasst eine Mantelfläche 30. An der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 ist eine Unterschale 40 einer erfindungsgemäß vorgeschlagenen Befestigungs- oder Spannvorrichtung 32 starr und verdrehfest aufgenommen. Die Spannvorrichtung 32, mit deren Hilfe der Kraftstoffinjektor 26 in der Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10 festgelegt ist, umfasst mindestens die starr an der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 aufgenommene Unterschale 40 und auch eine mit dieser zusammenwirkende Oberschale 38. Während die Oberschale 38 drehbar relativ zur Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 ausgeführt ist, ist die Unterschale 40 mittels eines Widerlagers, so zum Beispiel in Gestalt eines Sprengringes, drehfest an der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 aufgenommen.

Eine Verdrehbewegung wird in die Oberschale 38 mittels eines durch Bezugszeichen 84 kenntlich gemachten Werkzeugansatzes eingeleitet.

Wie aus der Schnittdarstellung in der rechten Hälfte gemäß Figur 1 des weiteren hervorgeht, wird der Kühlmedium 86 führende Kanal 18 über eine erste Kanalabdichtung 58 und eine axial von dieser beabstandete zweite Kanalabdichtung 60 abgedichtet. Die beiden Kanalabdichtungen 58 bzw. 60 sind in Umfangsnuten 62 in der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 eingelassen.

Eine obere Führung 50 des Kraftstoffinjektors 26 ist durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spannvorrichtung 32 gegeben, die im in Figur 3 näher dargestellten gespannten Zustand 72 den Kraftstoffinjektor 26 in der Aufnahmebohrung 12 fixiert, während der Kraftstoffinjektor 26 an einer Düsenspannmutter 54 umfassenden unteren Führung 52 im Zylinderkopf 10 aufgenommen ist. Wie aus Figur 1 hervorgeht, ist der Kühlmedium 86 führende Kanal 18 über die erste Kanalabdichtung 58 bzw. die zweite Kanalabdichtung 60 so-

wohl zum Spalt 60 der Aufnahmebohrung 12 in vertikale Richtung nach oben abgedichtet, als auch unterhalb der zweiten Kanalabdichtung 60 zum brennraumseitigen Ende des Kraftstoffinjektors 26 hin abgedichtet.

Wie des weiteren aus der Darstellung gemäß Figur 1 hervorgeht, umfasst die Spanneinrichtung 32, insbesondere deren drehbar an der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 aufgenommene Oberschale 38, ein Innengewinde 36, welches mit einem Gewindeabschnitt 34 der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 zusammenwirkt. Bei Einleitung einer Verdrehbewegung in die Oberschale 38 der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Spannvorrichtung 32 durch Einleiten eines Drehmomentes am Werkzeugansatz 84, verfährt die Oberschale 38 in axiale Richtung nach unten und spreitzt die Unterschale 40, die ihrerseits starr an der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 aufgenommen ist, in radiale Richtung nach außen auf, so dass der Kraftstoffinjektor 26 im Bereich der oberen Führung 50 in der Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10 fixiert und zentriert ist. Mit Bezugszeichen 82 ist eine Axialkraft bezeichnet, die auf den Kraftstoffinjektor 26 in vertikale Richtung nach unten wirkt. Durch diese auf den Kraftstoffinjektor 26 aufgebrachte Vorlast, die in der Größenordnung zwischen 7 kN und 9kN liegt, was wiederum abhängig vom Einbaufall ist, wird eine Dichtkraft erzeugt. Die Dichtkraft ist an einer Schnittstelle zwischen der Düsenspannmutter 54 und dem Zylinderkopf 10 gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Kupferdichtscheibe wirksam.

Der Darstellung gemäß Figur 2 ist eine Detailansicht der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Spanneinrichtung im ungespannten Zustand zu entnehmen.

Wie aus der Darstellung gemäß Figur 2 hervorgeht, ist der Zylinderkopf 10, der aus Aluminium oder aus einer Aluminium/Stahllegierung gefertigt ist, nur teilweise dargestellt. In die Aufnahmebohrung 12 des Zylinderkopfes 10 ist der Kraftstoffinjektor 26 eingelassen. Dieser umfasst an seiner Mantelfläche 30 den Gewindeabschnitt 34, der mit dem korrespondierend ausgebildeten Innengewinde 36 der Oberschale 38 der Spanneinrichtung 32 kämmt. Bei Einleiten einer Drehbewegung in die Oberschale 38 der Spanneinrichtung 32 fährt eine erste Anlagefläche 42, die in einem Kegelwinkel 48 ausgebildet ist, in eine komplementär ausgebildete zweite Anlagefläche 44 in den oberen Bereich der Unterschale 40 ein. Die starr an der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 aufgenommene Unterschale 40 wird aufgrund des Einfahrens der ersten Anlagefläche 42 in die zweite Anlagefläche 44 der Unterschale 40 in radiale Richtung nach außen aufgespreitzt. In der Darstellung gemäß Figur 2 ist der ungespannte Zustand 64 der Spanneinrichtung 32 dargestellt, d.h. zwischen der Außenumfangsfläche der Unterschale 40 und einer Innenwandung 68 der Aufnahmebohrung 12 existiert noch ein Spalt 70. Wie in Zusammenhang mit Figur 1 bereits erläutert, erfolgt die

Einleitung der Verdrehbewegung in die Oberschale 38 der erfindungsgemäß vorgeschlagenen, mindestens zweiteilig ausgebildeten Spanneinrichtung 32 durch den am oberen Ende angeordneten Werkzeugansatz 84.

Die Unterschale 40, die starr, d.h. nicht relativ bewegbar zur Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 an diesem aufgenommen ist, wird mittels eines zum Beispiel als Sprengring beschaffenen Widerlagers 66 an der Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 drehfest fixiert. Oberhalb des Widerlagers 66 ist in einer in die Mantelfläche 30 des Kraftstoffinjektors 26 eingelassene Umlaufnut 32 ein Dichtelement eingelassen, welches als O-Ring 76 ausgebildet ist. Je nach zur Verfügung stehendem Bauraum liegt eine Konizität 46 bzw. ein Kegelwinkel 48 der beiden komplementär zueinander ausgebildeten Anlageflächen 42, 44 in der Größenordnung zwischen 2° bis 15° Kegelwinkel 48 gewählt wird, in dem die komplementär zueinander ausgebildeten Anlageflächen 42 und 44 einander berühren, desto langsamer folgt beim Aufspreitzen der starr an der Mantelfläche des Kraftstoffinjektors 26 aufgenommenen Unterschale 40. Die Geschwindigkeit des radialen Aufspreitzens der Unterschale 40, d.h. deren Radialverformung ist des Weiteren abhängig von der Steigung des Gewindes, welches im Gewindeabschnitt 34 an der Mantelfläche des Kraftstoffinjektors 26 ausgebildet ist.

Je größer der Kegelwinkel 48 bzw. die Konizität 46 der beiden Anlageflächen 42, 44, die komplementär zueinander ausgebildet sind, gewählt wird, desto schneller erfolgt die Verformungsbewegung, d.h. das radiale Aufspreitzen der starr am Kraftstoffinjektor 26 aufgenommenen Unterschale 40.

Figur 3 zeigt die Spanneinrichtung zur Zentrierung und Fixierung des Kraftstoffinjektors im Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine im gespannten Zustand.

Wie aus der Darstellung gemäß Figur 3 hervorgeht, ist die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spanneinrichtung 32 im gespannten Zustand 72 derart verformt, dass die durch Einfahren der Oberschale 38 in die Unterschale 40 verformte Unterschale 40, die eine Elastomerbeschichtung 74 umfassen kann, an der Innenwand 68 der Aufnahmebohrung 12 anliegt.. Aufgrund der Konizität 46 bzw. des Kegelwinkels 48 der beiden komplementär zueinander ausgebildeten Anlageflächen 42, 44 und der beim Einfahren der Oberschale 38 in die Unterschale 40 erfolgenden radialen Aufspreitzung der Unterschale 40, legt sich die Elastomerbeschichtung 74, wie in Figur 3 dargestellt, im Kontaktbereich 80 an die Innenwand 68 des Zylinderkopfes 12 an. Je nach Höhe der aufgebrachten, in axiale Richtung wirkenden Axialkraft 82 erfolgt die radiale Aufspreitzung der Unterschale 40 mehr oder weniger stark. Um Beschädigungen beim Anziehen der Spanneinrichtung 32, insbesondere der

Innenwandung 68 der Aufnahmebohrung 12 des Zylinderkopfes 10 zu vermeiden, kann an der Außenumfangsfläche der Unterschale 40 die in Figur 3 gestrichelt angedeutete Elastomerbeschichtung 74 vorgesehen sein. Durch die gleichmäßig in radiale Richtung verlaufende Verformung des oberen Randes der Unterschale 40 der Spanneinrichtung 32 wird einerseits die obere Führung 50 des Kraftstoffinjektors 26 in der Aufnahmebohrung 12 des Zylinderkopfes 10 erreicht, andererseits der Kraftstoffinjektor 26 in der Aufnahmebohrung 12 in Bezug auf dessen Innenwandung 68 zentriert. Schließlich übernimmt die erfindungsgemäß vorgeschlagene Spanneinrichtung 32 im in Figur 3 dargestellten, gespannten Zustand 72 eine Abdichtung des in axiale Richtung unterhalb der Unterschale 40 liegenden, sich anschließenden Bereiches des Kraftstoffinjektors 26 in der Aufnahmebohrung 12.

Durch den gespannten Zustand 72, der in der Figur 3 dargestellt ist, kann bei einem Versagen der in Figur 1 dargestellten ersten Kanalabdichtung 58 des Kühlmedium 86 führenden Kanals 18 ein Austritt von Kühlmedium über den Zylinderkopf 10 bzw. dessen Aufnahmebohrung 12 in die Umwelt verhindert werden. Demnach übernimmt die erfindungsgemäß vorgeschlagene, zumindest zweiteilig ausgebildete Spanneinrichtung 32, zumindest die Oberschale 38 und die Unterschale 40 umfassend, eine weitere Abdichtfunktion.

Wie aus der Darstellung gemäß Figur 3 des weiteren hervorgeht, erfolgt die radiale Aufspreitzung der Unterschale 40 der Spanneinrichtung 32 im gespannten Zustand 72, je nachdem, wie weit die Oberschale 38, die durch die Axialkraft 82 beaufschlagt ist, im Bereich der Konizität 46 der Anlageflächen 42, 44 in diese einfährt. Der Kegelwinkel 48, in dem die erste Anlagefäche 42 sowie die zweite Anlagefläche 44 der Oberschale 38 und der Unterschale 40 der Spanneinrichtung 32 ausgebildet sind, liegt in einem Winkelbereich zwischen 2° und 15° je nach Platzverhältnissen im Bereich des Zylinderkopfes 10.

Figur 3 ist des weiteren entnehmbar, dass die Innenwand 68 der Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10 durch eine sich in Umfangsrichtung an der Oberseite der Unterschale 40 erstreckende Elastomerbeschichtung 74 geschützt ist. Je nach Anzugsdrehmoment, was über den Werkzeugansatz 84 in die Oberschale 38 der Spanneinrichtung eingeleitet wird, kann durch die Elastomerbeschichtung 74 eine Beschädigung der Innenwand 68 der Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10 verhindert werden.

Die in radiale Richtung ausgelenkte Lage, die Verformung der Unterschale 40 bei in diese axial eingefahrener Oberschale 38 im Bereich der Anlageflächen 42, 44, ist in der Darstellung gemäß Figur 3 durch Bezugszeichen 78 angedeutet. In der Darstellung gemäß Figur 3 ist die bereits im Zusammenhang mit Figur 1 erwähnte Axialkraft 82 dargestellt. Mit der Axialkraft 82 wird der Kraftstoffinjektor 26 in seine untere Führung 52 gestellt, wo die Axi-

alkraft 82 zur Erzeugung einer Dichtkraft wirkt. Über diese ist das brennraumseitige Ende des Kraftstoffinjektors 26 gegen die Aufnahmebohrung 12 im Zylinderkopf 10 abgedichtet. Des Weiteren erfolgt durch das Einleiten eines Drehmomentes im Werkzeugansatz 84 die Einleitung einer Rotationsbewegung in die drehbar angeordnete Oberschale 38. Die Oberschale 38 fährt mit ihrer ersten Anlagefläche 42 in die zweite Anlagefläche 44 der starr am Kraftstoffinjektor 26 aufgenommenen Unterschale 40 ein und spreitzt diese, wie in der Darstellung gemäß Figur 3 dargestellt, in radiale Richtung auf.

Ansprüche

1. Vorrichtung (32) zur Befestigung eines Kraftstoffinjektors (26) in einer Aufnahmebohrung (12) eines Zylinderkopfes (10) einer Verbrennungskraftmaschine, wobei der Zylinderkopf (10) der Verbrennungskraftmaschine Kühlmedium (86) führende Kanäle (18) aufweist, die im Bereich der Aufnahmebohrung (12) für den Kraftstoffinjektor (26) im Zylinderkopf 10 verlaufen, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoffinjektor (26) in der Aufnahmebohrung (12) des Zylinderkopfes (10) mit einer Spanneinrichtung (32; 38, 40) fixiert und zentriert ist, die die Aufnahmebohrung (12) nach innen und nach außen abdichtet.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung (32) zumindest eine verdrehbar angeordnete Oberschale (38) und eine starr angeordnete Unterschale (40) umfasst.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die Oberschale (38) über einen Werkzeugansatz (84) ein Drehmoment einleitbar ist, während die Unterschale (40) drehfest am Kraftstoffinjektor (26) aufgenommen ist.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung (32) Anlageflächen (42, 44) aufweist, die in einer Konizität (46) komplementär zueinander ausgeführt sind.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anlagefläche (42) der Oberschale (38) in einem Kegelwinkel (48) ausgebildet ist, der komplementär zu dem Kegelwinkel ist, in dem die zweite Anlagefläche (44) der starr angeordneten Unterschale (40) der Spanneinrichtung (32) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterschale (40) der Spanneinrichtung (32) an ihrer Außenumfangsfläche eine Elastomerbeschichtung (74) umfasst.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im gespannten Zustand (72) der Spanneinrichtung (32) die Unterschale (40) in radiale Richtung aufgespreitzt ist und dichtend an einer Innenwand (68) der Aufnahmebohrung (12) im Zylinderkopf (10) der Verbrennungskraftmaschine anliegt.

8. Vorrichtung gemäß einem oder mehrerer der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Aufnahmebohrung (12) im Zylinderkopf (10) verlaufende, Kühlmedium (86) führende Kanäle 18 durch mindestens eine Kanalabdichtung (58, 60) abgedichtet sind.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Kanalabdichtung (58) und eine zweite Kanalabdichtung (60) in Umfangsnuten (62) an einer Mantelfläche (30 des Kraftstoffinjektors (26) aufgenommen sind.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass im gespannten Zustand (72) der Spanneinrichtung (32) der Umfang der Oberschale (40) in radiale Richtung gleichmäßig aufgespreitzt ist.

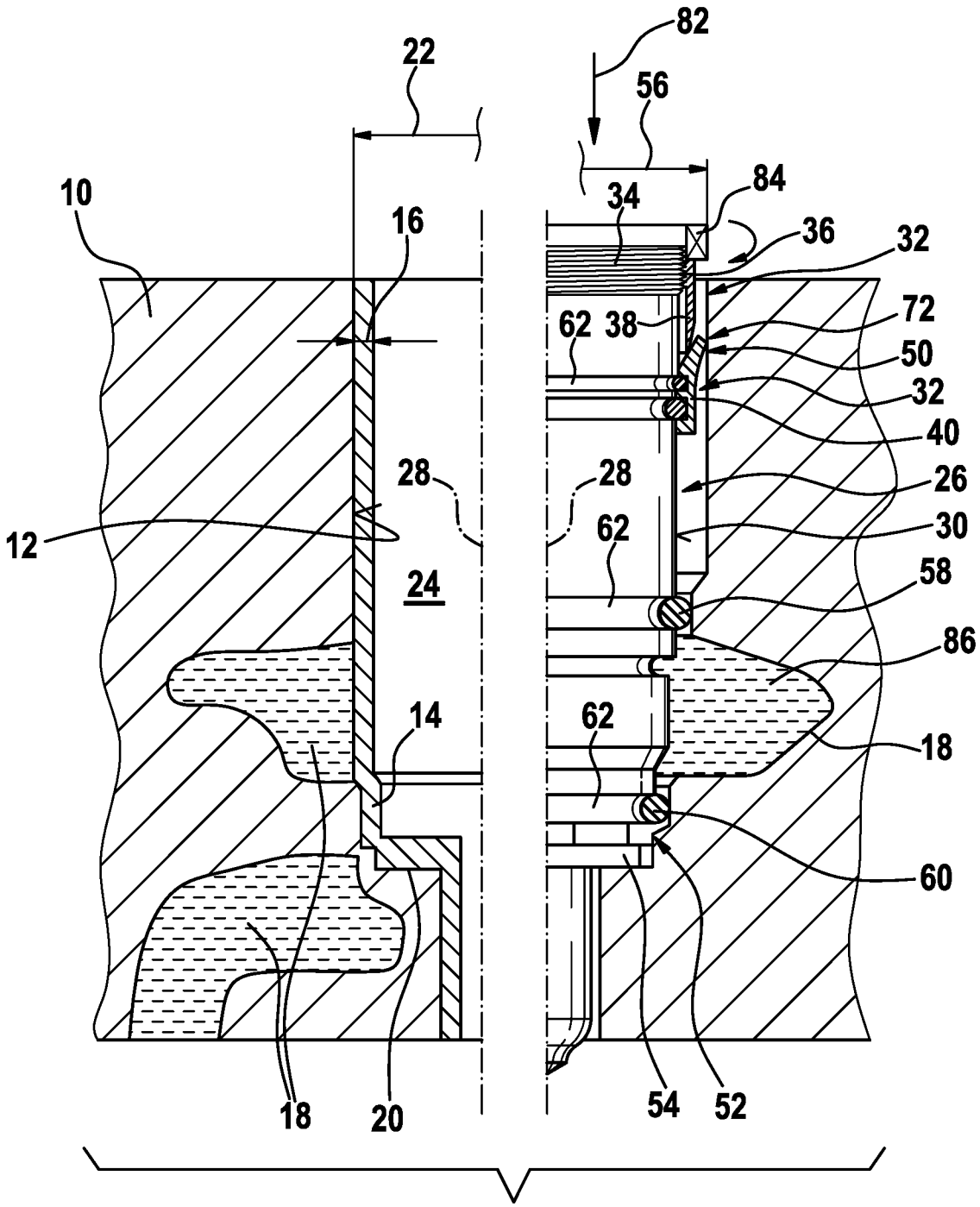

82
22
56
84
10
34
16
36
32
72
62
38
50
32
40
28
28
26
12
62
30
24
58
86
62
14
18
60
18
20
54
52

Fig. 1

Fig. 2

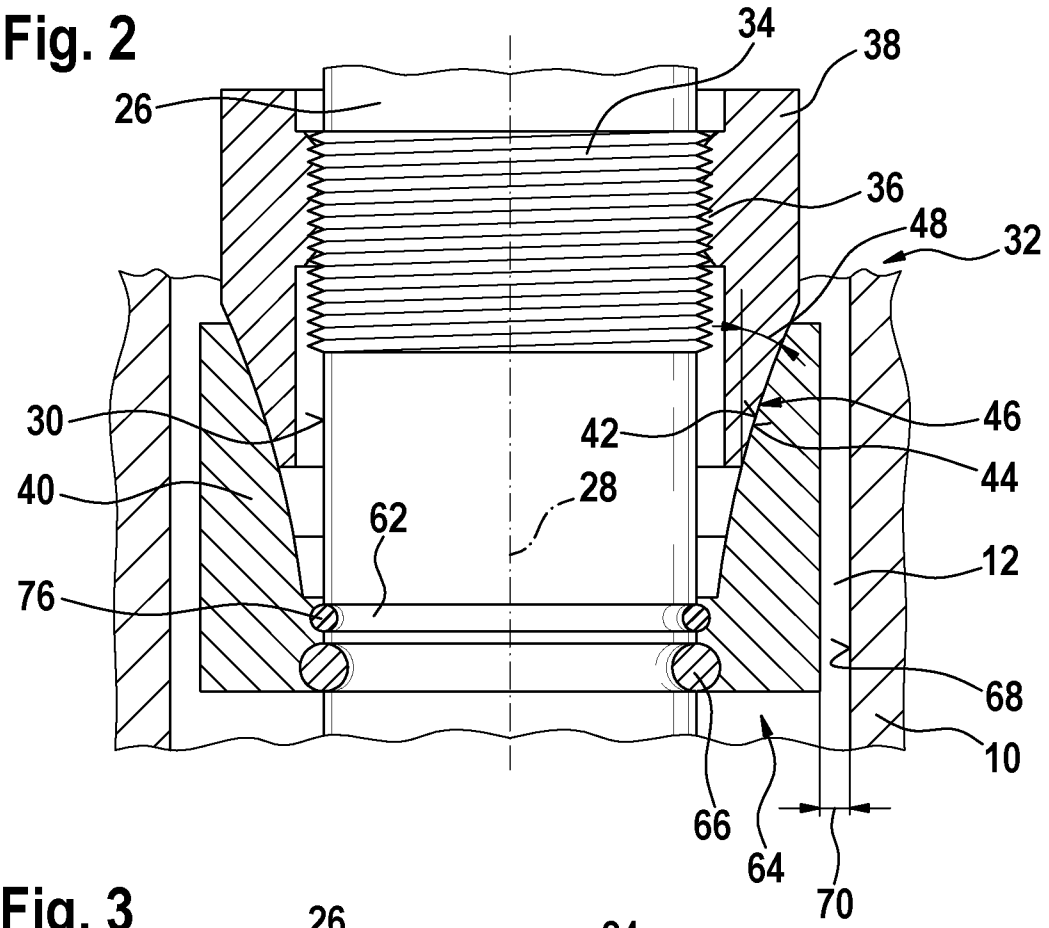
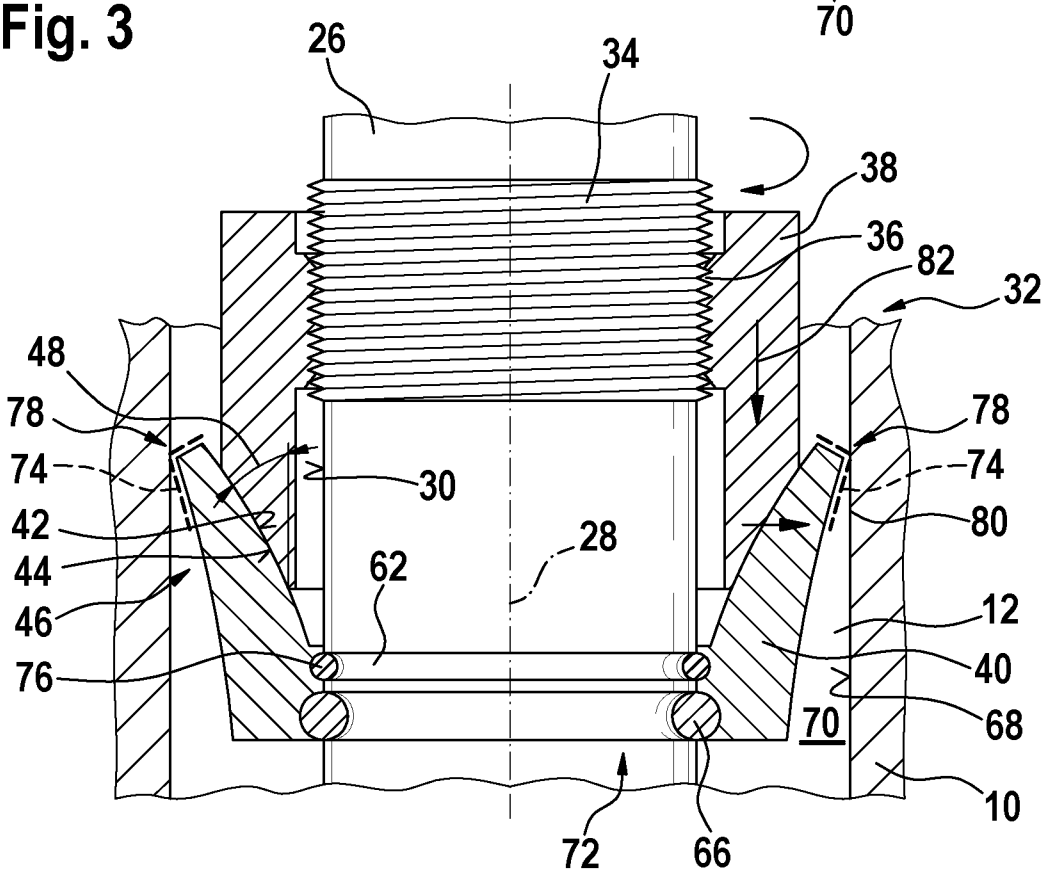

34
38
26
36
48
32
30
42
46
44
40
28
62
12
76
68
10
66
64
70

Fig. 3


26
34
38
36
82
32
48
78
78
74
74
30
42
80
28
44
62
12
46
40
76
70
68
10
72
66

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M61/14

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/073027 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HANS WALDEMAR [DE]) 19 September 2002 (2002-09-19) figures	1,4
X	JP 2000 310332 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 7 November 2000 (2000-11-07) abstract	1

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 November 2008	20/11/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Torle, Erik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/057657

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02073027 A	19-09-2002	CN 1459001 A	26-11-2003
		CZ 20023668 A3	12-05-2004
		DE 10112142 A1	19-09-2002
		EP 1370765 A1	17-12-2003
		ES 2276927 T3	01-07-2007
		JP 2004518874 T	24-06-2004
		US 2003183201 A1	02-10-2003
JP 2000310332 A	07-11-2000	JP 3647673 B2	18-05-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057657

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M61/14

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/073027 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HANS WALDEMAR [DE]) 19. September 2002 (2002-09-19) Abbildungen	1,4
X	JP 2000 310332 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 7. November 2000 (2000-11-07) Zusammenfassung	1

☐ 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. November 2008	20/11/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Torle, Erik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057657

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02073027 A	19-09-2002	CN 1459001 A	26-11-2003
		CZ 20023668 A3	12-05-2004
		DE 10112142 A1	19-09-2002
		EP 1370765 A1	17-12-2003
		ES 2276927 T3	01-07-2007
		JP 2004518874 T	24-06-2004
		US 2003183201 A1	02-10-2003
JP 2000310332 A	07-11-2000	JP 3647673 B2	18-05-2005