(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. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/093249 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F04B 1/04, F02M 63/02, 59/34

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002660

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2005 (12.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 012 950.9 17. März 2004 (17.03.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MAN B & W DIESEL AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; 86224 Augsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **DOMBERGER, Gerhard** [DE/DE]; Lüssestrasse 7, 86424 Dinkelscherben (DE).

(74) Anwalt: **ZACHARIAS, Frank, L.**; Stadtbachstrasse 1, 86135 Augsburg (DE).

(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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für die folgenden Bestimmungsstaaten 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH-PRESSURE PUMP PISTON/CYLINDER UNIT

(54) Bezeichnung: HOCHDRUCK-PUMPENKOLBEN-ZYLINDEREINHEIT

(57) Abstract: The invention relates to a high-pressure pump piston/cylinder unit in which a pump cylinder (3) having a piston (2) oscillating therein is provided inside a housing (1). The piston (2) is actively connected, on one face, to a controlled drive (4) in order to vary, in the pump cylinder (3), a suction working volume and pressure working volume on the other face on the piston-head area whereby increasing the pressure of the fluid drawn out of a delivery flow supply (9) and into a pump cylinder (3) by the stroke of the piston (2) in order to render it accessible to another supply element by means of a delivery valve (8). The aim of the invention is to eliminate the risk of the piston (2) guided inside the pump cylinder (3) of wearing due to a deviation from the axis. To this end, the invention provides that a centering cone (20) provided in the form of a straight truncated cone with a circular base area (D) and top area (d) is shaped on the head area of the pump piston (2). The maximum half diameter reduction (1/2 x [D-d]) with regard to the diameter (D) of the head shaft (2) is a ratio of ca. 1: 200 and the axial length (l) thereof with regard to the axial length (L) of the entire piston shaft (2) is a ratio of (I: L) of ca. 1: 6.6.

(57) Zusammenfassung: Um bei einer Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit, bei der in einem Gehäuse (1) ein Pumpenzylinder (3) mit einem darin oszilierenden Kolben (2) vorgesehen ist, wobei der Kolben (2) an einer Stirnseite mit einem gesteuerten Antrieb (4) wirkverbunden ist, um an der anderen Stirnseite, dem Kopfbereich, im Pumpenzylinder (3) ein Saug- und Druckhubvolumen zu variieren, so dass der Druck des aus einem Förderstromzulaufs (9) in den Pumpenzylinder (3) angesaugten Fluids durch den Hub des Kolbens (2) erhöht wird, um es mittels eines Förderventils (8) einem weiteren Versorgungselement zugänglich zu machen, die Gefahr des Verschleißes des im Pumpenzylinder (3) geführten Kolbens (2) durch Deaxierung auszuschliessen, ist vorgesehen, dass dem Pumpenkolben (2) am Kopfbereich ein Zentrierkegel (20) in Form eines geraden Kegelstumpfes mit kreisförmiger Grund- (D) und Deckfläche (d) angeformt ist, dessen maximale halbe Durchmesserverkleinerung (1/2 x [D-d]) zum Durchmesser (D) des Kolbenschaftes (2) im Verhältnis von ca. 1 : 200 steht und dessen axiale Länge (I) bezogen auf die axiale Länge (L) des gesamten Kolbenschaftes (2) im Verhältnis (I : L) von ca. 1 : 6,6 ausgelegt ist.

WO 2005/093249 A1

RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (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.

MAN B&W Diesel AG

Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit, insbesondere eine Einspritzpumpe für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, bei der in einem Gehäuse ein Pumpenzylinder mit darin oszilierenden Kolben vorgesehen ist, wobei der Kolben an einer Stirnseite mit einem gesteuerten Antrieb wirkverbunden ist, um an der anderen Stirnseite, dem Kopfbereich, ein Saug- und Druckhubvolumen zu variieren, so dass der Druck des aus einem Förderstromzulauf in den Pumpenzylinder angesaugten Fluids durch den Hub des Kolbens erhöht wird, um mittels eines Förderventils diesen einem weiteren Versorgungselement, insbesondere einer Kraftstoffversorgung oder einem Common-Rail zugänglich zu machen.

So ist eine Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit, beispielsweise in Form einer Einspritzpumpe Teil des Einspitzsystems, das desweiteren Einspritzleitungen und Einspritzventile umfasst.

Die Einspritzpumpe muss mehrere Aufgaben erfüllen, wie Förderung des Kraftstoffs mit hohem Druck, Dosierung der Einspritzmenge, Einspritzung des Kraftstoffes im richtigen Augenblick, bzw. nach einem vorgegebenen Einspritzgesetz. Bei herkömmlichen Einspritzpumpen hebt ein vom Motor angetriebene Nockenwelle, evtl. mittels eines Rollenstössels den Einspritzkolben an. Die Hubdrehzahl beim 4-Takt Motor ist gleich der halben und beim 2-Takt Motor gleich der ganzen Kurbelwellendrehzahl, der Einspritzkolben führt einen konstanten Hub aus.

Bei herkömmlichen Einspritzpumpen geschieht die Dosierung der Einspritzmenge in bekannter Weise durch Verdrehung des Kolbens um seine Längsachse, die Fördermenge und das Förderende werden durch eine schräge Steuerkante bestimmt. Sobald diese an die Saugbohrung angelaufen ist, strömt der vom Kolben verdrängte Kraftstoff in den Saugraum zurück.

Die Pumpenelemente, d. h. Einspritzkolben und Einspritzzylinder, werden mit größter Genauigkeit hergestellt und ineinander gepasst.

Im besonderen betrifft die Erfindung eine Einspritzpumpe für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine. Eine oben beschriebene Steuerkante ist bei diesem System nicht mehr erforderlich.

Z. Bsp. ist in der DE 199 19 430 C1 eine derartige Einspritzpumpe beschrieben.

Eine Dosierung des der Einspritzpumpe zugeführten Kraftstoffs erfolgt bekanntlich z. B. über ein elektromagnetisch betätigtes Dosierventil. Der dosierte Kraftstoff wird sodann dem Saugraum oder Pumpenarbeitsraum der Kolbenpumpe zugeführt, um dann während des Betriebes der Brennkraftmaschine mit Hochdruck in eine Druckspeicherleitung gefördert zu werden.

Um einen Druckabfall in der Druckspeicherleitung während des Saughubes zu vermeiden, ist am Ausgang des Pumpenarbeitsraums ein Rückschlagventil vorgesehen. Um einen Rückfluss während des Druckhubes in das Niederdrucksystem zu vermeiden ist am Förderzugang der Pumpe ebenfalls ein Rückschlagventil angeordnet.

Solche Hochdruckpumpen werden beispielsweise auch in einer Kraftstoff-Versorgungsanlage gemäß der DE 101 57 135 A1 verwendet.

Bei derartigen Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheiten tritt wegen geringer, letztlich doch nicht vermeidbarer Fertigungstoleranzen eine Deaxierung des Kolbens im Pumpenzylinder auf, was zur Folge hat, dass die Druckverteilung über den Kolbenumfang wegen sich über dem Kolbenumfang unterschiedlich einstellender Spaltbreiten nicht gleichmäßig ist. Die dadurch bedingte einseitige Anpressung des Kolbens im Kolbenzylinder führt zu Verschleiß in der Anlagefläche.

Es wurden bei oben beschriebenen Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheiten auch schon Einführfasen am Kolben, allerdings in der Dimensionierung unklar ausgeführt, vorgesehen. Hier wird dem Pumpenkolben im Kopfbereich eine Konizität von maximal 30 μm auf einer Länge von ca. 25 mm angeformt. Diese Kopfrücknahme sollte ein Anlaufen des Kopfbereiches des Pumpenkolbens am Pumpenzylinder verhindern, eine wirkungsvolle Gegenmaßnahme gegenüber der oben beschriebenen Deaxierung ist jedoch mit dieser Maßnahme nicht erreichbar.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, eine Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit, insbesondere eine Einspritzpumpe für ein Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine anzugeben, bei welcher die Gefahr des Verschleißes eines in einem Pumpenzylinder geführten Kolbens durch Deaxierung ausgeschlossen werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Maßnahmen des Anspruchs 1 gelöst.

Dadurch dass dem Pumpenkolben am Kopfbereich ein Zentrierkegel angeformt ist, dessen maximale halbe Durchmesserverkleinerung (1/2 x [D-d]) im Vergleich zum Durchmesser (D) des Kolbenschaftes diesem im Verhältnis von ca. 1 : 200 gegenübersteht und dessen axiale Länge (l), d.h. die Höhe des Zentrierkegelstumpfes, bezogen auf die gesamte axiale Länge (L) des Kolbenschaftes (inklusive Zentrierkegel) in einem Verhältnis (l : L) von ca. 1 : 6,6 ausgelegt ist, wird der Pumpenkolben während des Druckhubs auf seiner Mittelachse zentriert, so dass ein Anlaufen am

Pumpenzylinder verhindert wird. Die Leckage beim Druckaufbau wird gleichmäßig zwischen Pumpenkolben und Pumpenzylinder geleitet, so dass die Temperaturverteilung (es entsteht „hydraulische" Wärme beim Komprimieren des Kraftstoffes) gleichmäßig über dem Umfang des Pumpenkolbens verteilt ist. Dadurch wird der Pumpenkolben nicht einseitig erwärmt und verformt sich deshalb nicht durch Temperatureinwirkung.

Durch die gleichmäßige Leckage um den Pumpenkolbenumfang wird das einseitige Anlegen des Kolbens also im Pumpenzylinder verhindert oder es werden zumindest die Anpresskräfte herabgesetzt. Als weiterer Vorteil ergibt sich, dass die Leckströmung nach zentrischer Ausrichtung des Kolbens in Längsrichtung der Führungsfläche des Kolbens sich verringert und damit der hydraulische Wirkungsgrad der Einheit verbessert wird. Als weiterer Vorteil ist zu sehen dass das Fluid in der Leckage die Anlageflächen benetzt, wodurch ein Schmierungseffekt erzielt wird, d.h., am Pumpenkolben wird durch seine Hubbewegung ein Schmierspalt gebildet, der den Pumpenkolben aufschwimmen lässt.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert.

Die einzige Figur zeigt eine Ansicht einer Einspritzpumpe eines Common-Rail-Einspritzsystems, deren Pumpenkolben gemäß der Erfindung ausgebildet ist.

In einem Zylindergehäuse 1 ist ein Kolben 2 mit einem Pumpenzylinder 3 geführt. Der Kolben wird durch eine vom Motor angetriebene Nockenwelle 4 in Förderrichtung bewegt und durch eine Kolbenfeder 5 zurückgedrängt. Der Hub des Kolbens 2 ist unveränderlich, der Kolben 2 durchläuft bei jeder Umdrehung der Nockenwelle 4 den vollen Hub und führt einen Saug- und Druckhub aus.

Der Pumpenzylinder 2, d. h. der Saug- bzw. Arbeitsraum 6 ist über eine Hochdruckleitung 7 mit einem nicht dargestellten Common-Rail des Kraftstoffeinspritzsystems verbunden. Ein Rückschlagventil 8 in der Hochdruckleitung 7 verhindert, dass Kraftstoff aus dem Common-Rail in die Einspritzpumpe zurückströmt.

Der Kolben 2 saugt während des Saughubs Kraftstoff über den Kraftstoffzulauf 9 aus dem Niederdruckraum in den Pumpenzylinder 3, bzw. Arbeitsraum 6.

Während des Druckhubs baut sich im Arbeitsraum 6 ein Druck auf, der zum Öffnen des Rückschlagventils 8 führt und die Förderung des Kraftstoffs aus dem Pumpenzylinder 3 in das nicht dargestellte Common-Rail ermöglicht.

Um einen Druckabfall im Arbeitsraum 6, bzw. in der Hochdruckleitung 7 während des Druckhubs des Kolbens 2 zu vermeiden, ist im Förderzugang des Arbeitsraums 6, d.h. im Kraftstoffzulauf 9 aus dem Niederdruckraum ebenfalls ein Rückschlagventil 10 vorgesehen.

Zur Dosierung des Kraftstoffs aus dem Niederdruckraum ist im Kraftstoffzulauf 9 weiterhin ein elektromagnetisch betätigbares Dosierventil 11 angeordnet.

Am Kopfbereich des Pumpenkolbens 2 ist ein (gestrichelt dargestellter) Zentrierkegel 20 angeformt, der einer klaren Dimensionierung unterworfen ist.

Der Zentrierkegel 20 beginnt in Richtung der Nockenwelle 4 gesehen an der ersten vollständig umlaufenden Kante des Kopfbereiches des Pumpenkolbens 2 mit dem kleinsten Durchmesser d und vergrössert sich kontinuierlich bis zum Durchmesser D des Schaftes des Kolbens 2. Der Zentrierkegel 20 bildet somit einen geraden Kreiskegelstumpf aus, bei dem sich Grund- (Durchmesser D) und Deckfläche (Durchmesser d) kreisförmig ausbilden. Die Konizität des Zentrierkegels 20 beträgt somit (1/2 x [D-d]). Das Verhältnis der Konizität (1/2 x [D-d]) zum Kolbendurchmesser D

muss ca. 1 : 200 sein. Die Höhe l des Zentrierkegelstumpfes 20 ist im Verhältnis zur gesamten Kolbenschaftlänge L (Kolben 2 und Zentrierkegel 20) (l : L) mit eta 1 : 6,6 zu dimensionieren.

In besonder vorteilhafter Weise ist dem Zentrierkegel 20 eine Einfürfase in Form eines weiteren Zentrierkegelstumpfes 30 aufgesetzt. In diesem Fall müssen die Einfürfase 30 und der Zentrierkegel mit einer maximalen Toleranz von 1 μm zueinander koaxial hergestellt sein, um die angestrebte Wirkung der automatischen Zentrierung des Kolbens 2 zu erzielen.

Der Zentrierkegel 20, vorteilhaft unterstützt vom Einführkonus 30, bewirkt einerseits einen hydraulischen Druckausgleich über dem Umfang des Kolbenschaftes 2 im Kolbenzylinder 3 und verhindert damit ein einseitiges Anlegen des Kolbens 2 aufgrund des bei einer Deaxierung unter hohem Druck in den Ringraum der Leckage eintretenden Kraftstoffs.

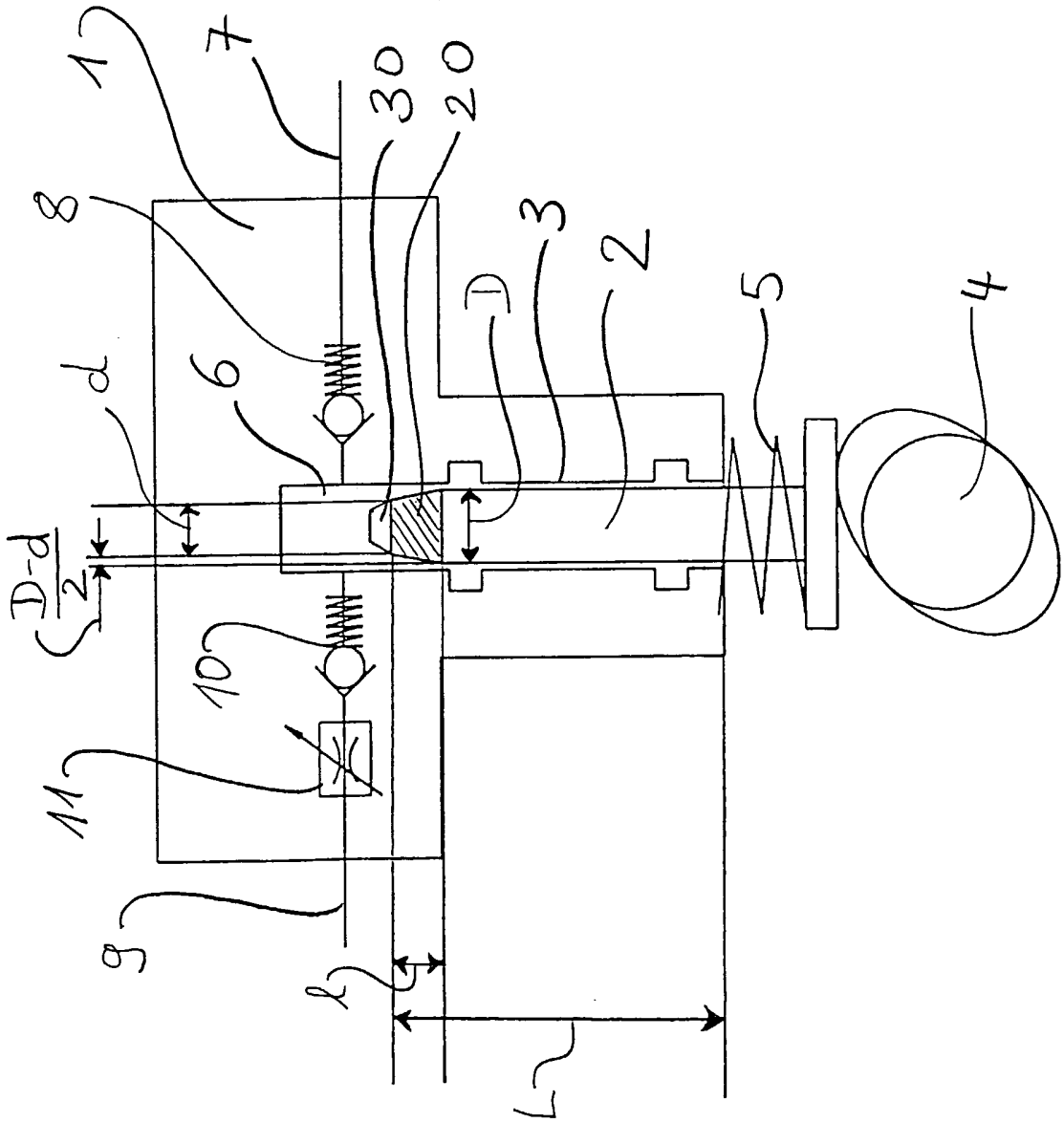
Der Zentrierkegel kann an allen mit Druck beaufschlagten Kolben zur Zentrierung eben des Kolbens angewendet werden.

Patentansprüche:

1. Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit, bei der in einem Gehäuse (1) ein Pumpenzylinder (3) mit einem darin oszilierenden Kolben (2) vorgesehen ist, wobei der Kolben (2) an einer Stirnseite mit einem gesteuerten Antrieb (4) wirkverbunden ist, um an der anderen Stirnseite, dem Kopfbereich, im Pumpenzylinder (3) ein Saug- und Druckhubvolumen zu variieren, so dass der Druck des aus einem Förderstromzulaufs (9) in den Pumpenzylinder (3) angesaugten Fluids durch den Hub des Kolbens (2) erhöht wird, um es mittels eines Förderventils (8) einem weiteren Versorgungselement zugänglich zu machen, dadurch gekennzeichnet, dass dem Pumpenkolben (2) am Kopfbereich ein Zentrierkegel (20) in Form eines geraden Kegelstumpfes mit kreisförmiger Grund- (D) und Deckfläche (d) angeformt ist, dessen maximale halbe Durchmesserverkleinerung (1/2 x [D-d]) zum Durchmesser (D) des Kolbenschaftes (2) im Verhältnis von ca. 1 : 200 steht und dessen axiale Länge (l) bezogen auf die axiale Länge (L) des gesamten Kolbenschaftes (2) im Verhältnis (l : L) von ca. 1 : 6,6 ausgelegt ist.

2. Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Zentrierkegel (20) eine Einführfase (30) in Form eines weiteren Zentrierkonus aufgesetzt ist, wobei die Koaxialität von Zentrierkegel (20) und Einführphase (30) eine maximale Toleranz von ca. 1 μm aufweist.

3. Hochdruck-Pumpenkolben-Zylindereinheit nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Einspritzpumpe für ein Common-Rail-Kraftstoff-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, wobei der Pumpenkolben (2) einerseits durch eine vom Motor angetriebene Nockenwelle (4) in Förderrichtung bewegt und durch eine Kolbenfeder (5) zurückgedrückt wird, wobei das Fluid, ein Kraftstoff, insbesondere Dieselkraftstoff ist, der einem Common-Rail als weiteres Versorgungselement zugänglich gemacht wird.


17
7
30
20
8
3
2
5
4
D
d
6
$\frac{D-d}{2}$
10
11
9
l_2
L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B1/04 F02M63/02 F02M59/34

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 F04B 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	EP 1 365 142 A (HITACHI, LTD; HITACHI CAR ENGINEERING CO., LTD) 26 November 2003 (2003-11-26) paragraph '0001! - paragraph '0013! figure 1	1,3
X	EP 0 878 621 A (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 18 November 1998 (1998-11-18) the whole document	1,3
X	EP 1 284 367 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; DENSO CORPORATION) 19 February 2003 (2003-02-19) paragraph '0012! - paragraph '0039! figure 1	1,3

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
18 July 2005	29/07/2005

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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Louchet, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati[redacted] Application No
PCT/EP2005/002660

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 6 089 470 A (TEERMAN ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) column 1, line 1 - column 2, line 63 figure 1	1,3
A	DE 100 45 281 C1 (L'ORANGE GMBH) 23 May 2002 (2002-05-23) the whole document	1
P,A	DE 103 32 361 A1 (INA-SCHAEFFLER KG) 3 February 2005 (2005-02-03) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/002660

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 1365142	A	26-11-2003	JP	2003343395 A	03-12-2003
			EP	1365142 A2	26-11-2003
			US	2003219346 A1	27-11-2003
EP 0878621	A	18-11-1998	JP	3309765 B2	29-07-2002
			JP	10318091 A	02-12-1998
			CN	1199819 A ,C	25-11-1998
			DE	69720423 D1	08-05-2003
			DE	69720423 T2	24-12-2003
			EP	0878621 A2	18-11-1998
			US	5921760 A	13-07-1999
EP 1284367	A	19-02-2003	JP	2001295728 A	26-10-2001
			EP	1284367 A1	19-02-2003
			US	2003136260 A1	24-07-2003
			CN	1437687 A	20-08-2003
			WO	0179698 A1	25-10-2001
US 6089470	A	18-07-2000	BR	0008869 A	02-01-2002
			CA	2366016 A1	14-09-2000
			EP	1165957 A1	02-01-2002
			JP	2002539361 T	19-11-2002
			WO	0053921 A1	14-09-2000
DE 10045281	C1	23-05-2002	NONE		
DE 10332361	A1	03-02-2005	WO	2005017343 A1	24-02-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002660

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04B1/04 F02M63/02 F02M59/34

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04B 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	EP 1 365 142 A (HITACHI, LTD; HITACHI CAR ENGINEERING CO., LTD) 26. November 2003 (2003-11-26) Absatz '0001! - Absatz '0013! Abbildung 1	1,3
X	EP 0 878 621 A (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 18. November 1998 (1998-11-18) das ganze Dokument	1,3
X	EP 1 284 367 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; DENSO CORPORATION) 19. Februar 2003 (2003-02-19) Absatz '0012! - Absatz '0039! Abbildung 1	1,3

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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
18. Juli 2005	29/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Louchet, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002660

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 089 470 A (TEERMAN ET AL) 18. Juli 2000 (2000-07-18) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 63 Abbildung 1	1,3
A	DE 100 45 281 C1 (L'ORANGE GMBH) 23. Mai 2002 (2002-05-23) das ganze Dokument	1
P,A	DE 103 32 361 A1 (INA-SCHAEFFLER KG) 3. Februar 2005 (2005-02-03) das ganze Dokument	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002660

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1365142	A	26-11-2003	JP	2003343395 A	03-12-2003
			EP	1365142 A2	26-11-2003
			US	2003219346 A1	27-11-2003
EP 0878621	A	18-11-1998	JP	3309765 B2	29-07-2002
			JP	10318091 A	02-12-1998
			CN	1199819 A ,C	25-11-1998
			DE	69720423 D1	08-05-2003
			DE	69720423 T2	24-12-2003
			EP	0878621 A2	18-11-1998
			US	5921760 A	13-07-1999
EP 1284367	A	19-02-2003	JP	2001295728 A	26-10-2001
			EP	1284367 A1	19-02-2003
			US	2003136260 A1	24-07-2003
			CN	1437687 A	20-08-2003
			WO	0179698 A1	25-10-2001
US 6089470	A	18-07-2000	BR	0008869 A	02-01-2002
			CA	2366016 A1	14-09-2000
			EP	1165957 A1	02-01-2002
			JP	2002539361 T	19-11-2002
			WO	0053921 A1	14-09-2000
DE 10045281	C1	23-05-2002	KEINE		
DE 10332361	A1	03-02-2005	WO	2005017343 A1	24-02-2005