

(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
2. Juni 2005 (02.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/049990 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02B 75/04, 75/32, F16C 7/06, 7/04, F16F 5/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002471

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. November 2004 (09.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 53 396.6 15. November 2003 (15.11.2003) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: GENTSCH, Horst [DE/DE]; Hermann-Ehlers-Allee 62, 30455 Hannover (DE).
GENTSCH, Dietmar [DE/DE]; Hermann-Ehlers-Allee 62, 30455 Hannover (DE).

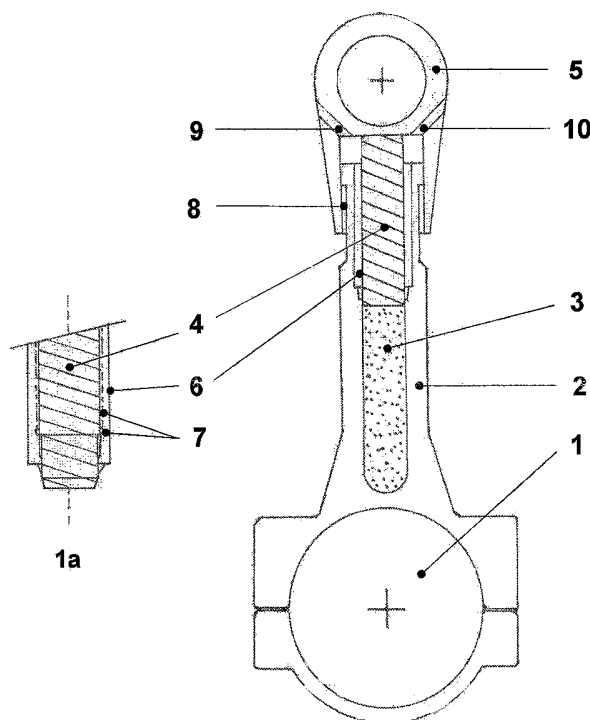
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, 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, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC SPRING FOR PISTON-TYPE COMBUSTION ENGINES OF ALL SIZES

(54) Bezeichnung: HYDROFEDER FÜR VERBRENNUNGSKOLBENMASCHINEN ALLER GRÖSSEN



(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic spring for absorbing great forces that occur in piston-type combustion engines, for example, and temporarily and reversibly storing mechanical energy. Unlike a steel spring, said hydraulic spring makes use of the physical-chemical phenomenon of material compressibility (smaller distances between atoms, low thermal effect). As an absorbing material (3), engine oil is provided with a sufficiently great compressibility factor to be employed in piston engines, preferably incorporated in the connecting rod. The force applied to the piston by the gas tensions the hydraulic spring (3, 4) when combustion begins and the gas pressure increases sharply at the top dead center during the working stroke of the engine such that the volume nearly doubles at the top dead center while the pressure and temperature drop. The volumetric work (PV) that is done freely is reversibly stored in the hydraulic spring and is released after the top dead center at a favorable crank angle. Said reaction is very quick. The hydraulic spring-type connecting rod is able to follow the engine dynamics at rotational speeds exceeding 6000 t/min as a result of the short delay of < 1ms. Said improved technology of the piston engine has several favorable effects that can be qualified by the attributes lighter, less noisy, more powerful, more economical, and cleaner. The connecting rod can be replaced by a hydraulic

spring-type connecting rod in both Otto engines and diesel engines.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/049990 A1

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *mit geänderten Ansprüchen*

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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hydrofeder zur Abfederung grosser Kräfte, wie sie z.B. in Verbrennungskolbenmaschinen auftreten, und zur reversiblen Zwischenspeicherung von mechanischer Energie. Anders als bei einer Stahlfeder wird hier das physikalisch-chemische Phänomen der Kompressibilität der Materie (Verkürzung der Atomabstände, geringer Wärmeeffekt) genutzt. Motorenöl als Federmaterial (3) hat einen hinreichend grossen Kompressibilitätsfaktor für den Einsatz in Kolbenmotoren vorzugsweise eingebaut in die Pleuelstange Fig. 1. Im Arbeitshub des Motors, wenn am oberen Totpunkt die Verbrennung einsetzt und der Gasdruck steil ansteigt, spannt die Gaskraft auf den Kolben die Hydrofeder (3, 4) und schafft am OT eine nahezu Verdoppelung des Volumens, wobei Druck und Temperatur sinken. Die freie geleistete Volumenarbeit PV wird reversibel in der Hydrofeder gespeichert und nach OT bei günstigem Kurbelwinkel zurückgeführt. Diese Reaktion ist sehr schnell. Wegen der geringen zeitlichen Verzögerung < 1ms kann das Hydrofederpleuel der Motordynamik mit Drehzahlen über 6.000 1/min folgen. Diese verbesserte Technologie des Kolbenmotors hat mehrere günstige Wirkungen. Die Attribute sind: Leichter, leiser, leistungsstärker, sparsamer und sauberer. Sowohl in Otto- als auch in Dieselmotoren kann das Pleuel gegen ein Hydrofederpleuel ausgetauscht werden.

Beschreibung

Hydrofeder für Verbrennungskolbenmaschinen aller Größen

Die Weiterentwicklung der Verbrennungskolbenmaschine in die Richtung eines höheren Wirkungsgrades muss die Hürde nehmen, die die starre Verbindung zwischen der Kurbel und dem Kolben aufstellt. Der obere Totpunkt (OT) ist das Maximum der quasi Sinusbewegung des Kolbens. Die Höhe der Hürde wird durch den Druck des Brenngasgemisches bestimmt. Am oberen Totpunkt werden heute in sehr leistungsstarken Motoren (z.B. 1,9l 4 Zylinder Diesel) Drücke nach der Zündung über 120 bar erreicht, zukünftig werden Drücke für eine weitere Wirkungsgradsteigerung von bis zu 200 bar angestrebt. In Ottomotoren sind die Drücke entsprechend geringer. Was bedeutet: Das Pleuel überträgt während der Kurbeldrehung von 20° vor OT bis 20° danach Kräfte von $6 \times 10^4 \text{ N}$ (\rightarrow 6 Tonnen) auf die Kurbellager verbunden mit hohen Reibungsverlusten und fast ohne Drehmoment. Um diese Hürde deutlich zu erniedrigen, bedarf es einer neuen Konstruktion des Kurbeltriebes.

Es fehlt nicht an Vorschlägen das Sinusmaximum und die damit verbundenen Druckspitzen am OT zu senken. Ein zusätzlich gefederter Kolben im Zylinderkopf vergrößert das Totvolumen druckabhängig (J 0 1 21 60 33 A). Andere Wege gehen die Konstruktionen mit Kniehebeln und mit Doppelkolben (BICERA, DE 1 062 981 von 1959; DE 30 4 402 A1 von 1981; US 005 755 192 A von 1998).

Erfindungsgemäß wird das starre Pleuel durch ein zweiteiliges mit einer Hydrofeder (für hohe Lasten) ersetzt. Allein im Arbeitshub ist die Hydrofeder wirksam: Die Hürde des Sinusmaximums sinkt unter der Wirkung der Gaskraft ohne Zeitverzögerung auf ein breites flach ansteigendes Plateau um OT abhängig vom Ladedruck. Nach dem Einsetzen der Verbrennung steigt der Druck im Brennraum sehr steil an und drückt die Hydrofeder ein, und die geleistete freie Energie wird in der Hydrofeder reversibel zwischengespeichert.

Die technische Lösung der Aufgabe basiert auf der Tatsache, dass der Kompressibilitätskoeffizient von Öl aus dem Schmiersystem des Kolbenmotors groß ist und nahezu unabhängig von dessen Qualität. Die Hydrofeder – einige Milliliter Öl – ist in einer achsenparallelen Sacklochbohrung in der Pleuelstange mit einem beweglichen Druckkolben eingeschlossen. Durch konstruktive Vorgaben von

Ölvolumen und Durchmesser des Druckkolbens kann diese Hydrofeder der Motorgröße entsprechend ausgelegt werden. Zur Beherrschung der hohen Drücke (einige kbar) kann vorteilhaft das Ölvolumen auf mehrere Bohrungen von kleinem Durchmesser verteilt werden. Der Federhub ist groß: Das Sinusmaximum sinkt abhängig vom Druck im Brennraum auf ein Plateau, das deutlich (bis 5 mm) darunter liegen kann und damit das Totvolumen bis zu 100 % vergrößert. Bei Volllast z.B. mit Ladeluftverdichtung ist der Federweg am größten. In nahezu linearer Funktion folgt der Hydrofederweg der Gaskraft auf den Kolben mit einer minimalen Zeitverzögerung, so dass für jeden Ladezustand der Kolbenmaschine eine optimale Einstellung des flach ansteigenden Plateaus unterhalb des OT selbsttätig erfolgt.

Maßgebend für die Dynamik des Hydrofederpleuel ist die Zeitkonstante aus Federkraft ($> 10^4$ N) und gefederter Trägheitsmasse von Kolben und kleinem Pleuelauge (1kg). Die Zeitkonstante der Hydrofeder von $< 10^{-3}$ sec ist hinreichend klein, um der Dynamik des Kurbeltriebes bis zu Drehzahlen > 6.000 1/min folgen zu können.

Für die Einhaltung des Kompressionsverhältnisses wird die Hydrofeder vorgespannt, z.B. mit einigen 10^4 N, und wird verrastet. Außer Betrieb bleibt die Vorspannung über Jahre erhalten. Das wird möglich durch die Anwendung der bekannten Dichtungstechnik für Hochdruck. Geringe Verluste an Öl im Dauerbetrieb ersetzt eine selbsttätig wirkende Mikroliter – Pumpe. Erfindungsgemäß wird ein weiteres Verfahren vorgeschlagen: Man nutzt die Hydrofeder bereits zum Aufbau des Kompressionsdruckes. Die Gaskraft auf die sich spannende Hydrofeder stellt das Totvolumen selbsttätig ein, wobei ein Teil des Aufwandes an Freier Energie für die Kompression reversibel in der Hydrofeder gespeichert wird. Für diese Betriebsart ist eine verlängerte Pleuelstange erforderlich.

Die Anzahl der Vorteile für eine Kolbenmaschine ausgerüstet mit dem Hydrofederpleuel ist noch deutlich größer. Leichter, leiser, leistungsstärker, sparsamer und sauberer lauten die Attribute. Verantwortlich dafür sind die deutlich verlängerte Verbrennungszeit nach einer möglichen sehr frühzeitigen Zündung und die Senkung des Spitzendruckes. Während der Verbrennung um OT expandiert das Brenngasgemisch, wobei die Volumenarbeit $P \bullet V$ in der Hydrofeder kurzzeitig gespeichert wird. Druck und Temperatur nehmen ab. Der damit erreichte thermodynamische Zustand fördert die exothermen Verbrennungsreaktionen und bremst die endothermen.

Die schnelle Reaktion der Hydrofeder auf die Motordynamik ist nicht gebunden an den Einbau in das Pleuel. Vielmehr kann die Hydrofeder auch in anderen Motorbauteilen zur Wirkung gebracht werden: Vorzugsweise in einem Doppelkolben oder in einem Kolben, der im Zylinderkopf angeordnet sein kann.

Die grafische Darstellung der Hydrofeder zeigt die Figur 1. Das große Pleuelauge **1** bleibt in der klassischen Form unverändert. Die Pleuelstange **2** mutiert in die Form eines dickwandigen Druckbehälters mit einem Boden und ist Behälter für wenige ml Motorenöl **3**, das kompressible Medium. Zur Hydrofeder wird die Konstruktion durch den Kolben **4**, der die Gaskraft vom Kolben über das kleine Pleuelauge **5** über das Öl auf den Behälterboden überträgt. Die Tragfähigkeit der Hydrofeder ist groß. Die Verkürzung der Ölsäule **3** um ca. 10 % erfordert einen Druck von ca. 3.5 kbar; bei diesem Druck trägt ein Kolben **4** von 1 cm² Querschnitt eine Druckkraft von 3.5×10^4 N (\rightarrow 3.5 Tonnen) also Kräfte in einer Größenordnung, die in PKW - Motoren Stand der Technik sind.

Das Dichtelement **6** trägt eine ringförmige Dichtung am unteren Ende, die in Form und Werkstoff der bekannten Technik für hohe Drücke entspricht und statisch dichtet. Im dynamischen Betrieb fließt via Ölfilm zwischen dem Kolben **4** und der Dichtung ein sehr kleiner Ölstrom, dem die Mikroliterpumpe gebildet aus dem Stufenkolben **4** und der Stufenbohrung in dem Dichtelement **6** entgegenwirkt. Steuerkanäle **7** begrenzen den Pumpvorgang und sorgen für ein konstantes Ölniveau. Dieses Detail zeigt die Figur 1a in vergrößerter Darstellung. Der maximale Abstand zwischen den beiden Pleuelaugen wird durch den Stellring **8** festgelegt. Über die Bohrungen **9** und **10** ist sowohl die Hydrofeder als auch die Gleitführung des kleinen Pleuelauges mit dem Schmiersystem des Motors verbunden.

Patentansprüche

1. Hydrofeder für Verbrennungskolbenmaschinen zur schnellen Abfederung der hohen mechanischen Kräfte im Kurbeltrieb und der damit verbundenen Speicherung der Volumenarbeit insbesondere am oberen Totpunkt des Arbeitshubes dadurch gekennzeichnet, dass ein beweglicher Druckkolben **4** mechanische Kräfte auf das in einem Volumen eingeschlossene flüssige Medium Öl **3** überträgt
2. Hydrofeder nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement in die Pleuelstange Fig. 1 integriert ist und mit Öl vorzugsweise Motorenöl gefüllt ist
3. Hydrofeder nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement entweder in einen Doppelkolben oder in einen separaten und beweglichen Kolben im Zylinderkopf eingebracht ist
4. Hydrofeder nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkolben **4** als Stufenkolben in Kombination mit einer Stufenbohrung in **6** und den Steuerkanälen **7** eine Mikroliterpumpe bildet, die geringfügige Ölverluste im Betrieb kompensiert. Die Dichtung um den Hochdruckkolben bildet zugleich das Rückschlagventil zur Mikroliterpumpe
5. Hydrofeder nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass aus Gründen der Festigkeit des Werkstoffes das Ölvolumen auf mehrere Kanäle verteilt wird, die vor dem Druckkolben **4** zusammenlaufen
6. Hydrofeder nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass diese Feder mit einer sehr hohen mechanischen Lebensdauer und Tragfähigkeit in vielen Applikationen als Schwerlastfeder angewendet werden kann

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 28 April 2005 (28.05.05) eingegangen:
ursprüngliche Ansprüche 1-6 durch geänderte Ansprüche 1-9 ersetzt]

1. Hydrofeder für Verbrennungskolbenmaschinen zur schnellen Abfederung der hohen mechanischen Kräfte im Kurbeltrieb und der damit verbundenen Speicherung der Volumenarbeit insbesondere am oberen Totpunkt des Arbeitshubes dadurch gekennzeichnet, dass ein beweglicher Druckkolben **4** mechanische Kräfte auf das in einem Volumen eingeschlossene flüssige Medium Öl **3** überträgt
2. Hydrofeder nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement in die Pleuelstange Fig. 1 integriert ist und mit Öl vorzugsweise Motorenöl gefüllt ist
3. Hydrofeder nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement entweder in einen Doppelkolben oder in einen separaten und beweglichen Kolben im Zylinderkopf eingebracht ist
4. Hydrofeder nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkolben **4** als Stufenkolben in Kombination mit einer Stufenbohrung in **6** und den Steuerkanälen **7** eine Mikroliterpumpe bildet, die geringfügige Ölverluste im Betrieb kompensiert. Die Dichtung um den Hochdruckkolben bildet zugleich das Rückschlagventil zur Mikroliterpumpe
5. Hydrofeder nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass aus Gründen der Festigkeit des Werkstoffes das Ölvolumen auf mehrere Kanäle verteilt wird, die vor dem Druckkolben **4** zusammenlaufen
6. Hydrofeder nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass diese Feder mit einer sehr hohen mechanischen Lebensdauer und Tragfähigkeit in vielen Applikationen als Schwerlastfeder angewendet werden kann
7. Hydrofeder nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass Dichtelement **6** und Kolben **4** aus Werkstoffen gemacht sind, die gegeneinander Notlaufeigenschaft haben vorzugsweise Stahl gegen Bronze
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass ein Ottomotor ausgerüstet mit Hydrofederpleuel auch als Selbstzünder betrieben werden kann
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass im Kolbenmotor das Volumen am Oberen Totpunkt (OT) nahe Null ist und die für die Verbrennung notwendigen Parameter Druck und Volumen durch Spannen der Hydrofeder entstehen

Zeichnungen

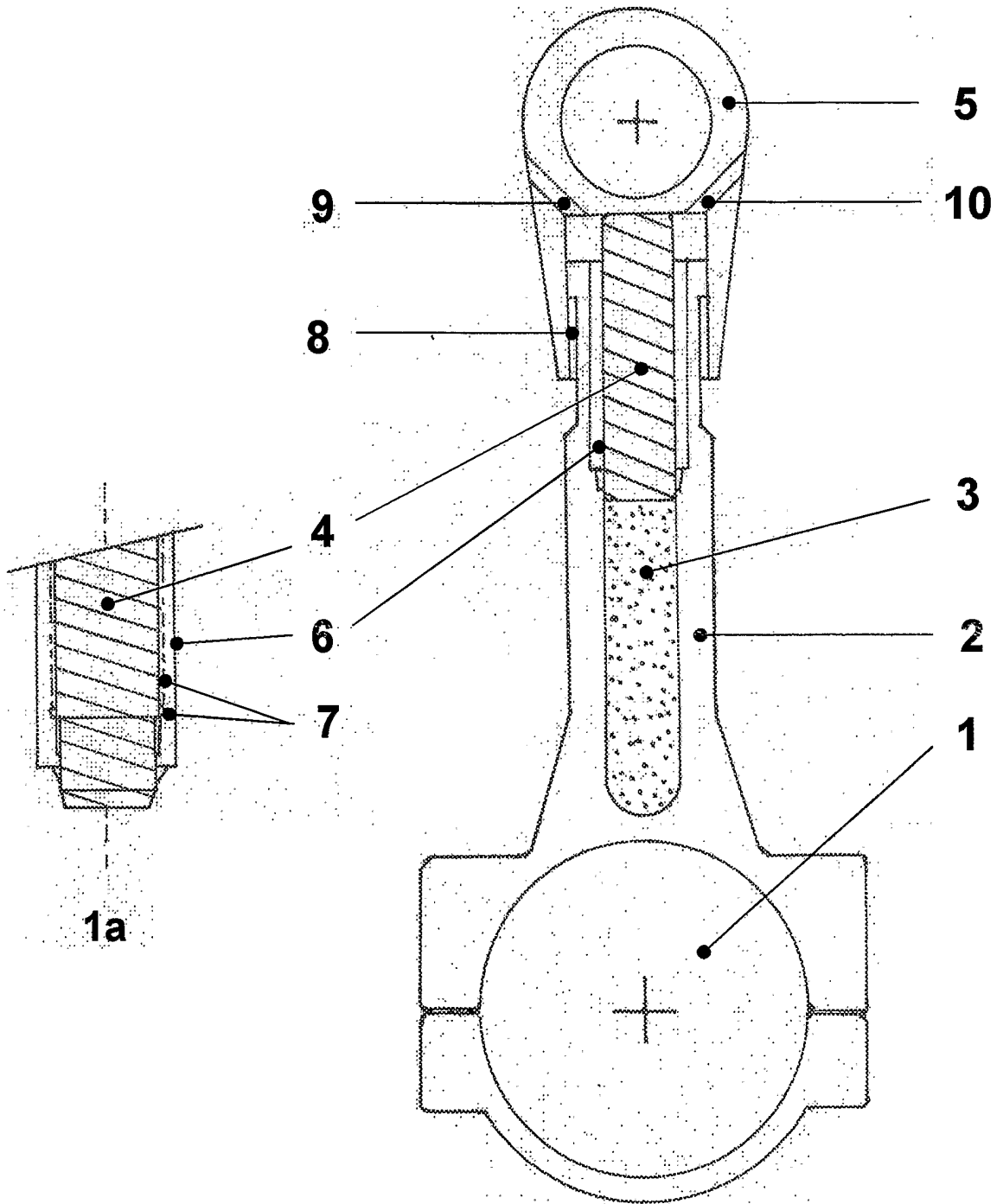


Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02B75/04 F02B75/32 F16C7/06 F16C7/04 F16F5/00

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 F02B F16C F16F

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	DE 198 35 146 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG, 70567 STUTTGART, DE) 10 June 1999 (1999-06-10) the whole document	1,2,4-6
Y		3
X	CH 252 208 A (GFELLER,ERNST) 15 December 1947 (1947-12-15) sentence 46 - sentence 57 figure	1,2,6
X	GB 2 161 580 A (PETER ROBERT * DAVIS; BERNARD FRANK * DAVIS) 15 January 1986 (1986-01-15) figure 1	1,2,5,6
	----- -/--	

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

18 February 2005

Date of mailing of the international search report

01/03/2005

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

Beaumont, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002471

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/10568 A (YADEGAR, JERRY, I) 7 February 2002 (2002-02-07) figures	1,2
Y	----- US 5 755 192 A (BREVICK ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) figures 2a,2b -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/DE2004/002471

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19835146	A1	10-06-1999	NONE	
CH 252208	A	15-12-1947	NONE	
GB 2161580	A	15-01-1986	NONE	
WO 0210568	A	07-02-2002	AU 7714601 A WO 0210568 A1	13-02-2002 07-02-2002
US 5755192	A	26-05-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002471

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02B75/04 F02B75/32 F16C7/06 F16C7/04 F16F5/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F02B F16C F16F

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	DE 198 35 146 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG, 70567 STUTTGART, DE) 10. Juni 1999 (1999-06-10) das ganze Dokument	1, 2, 4-6
Y	-----	3
X	CH 252 208 A (GFELLER, ERNST) 15. Dezember 1947 (1947-12-15) Satz 46 - Satz 57 Abbildung	1, 2, 6
X	GB 2 161 580 A (PETER ROBERT * DAVIS; BERNARD FRANK * DAVIS) 15. Januar 1986 (1986-01-15) Abbildung 1	1, 2, 5, 6
	----- -/--	

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

18. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/03/2005

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

Beaumont, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/10568 A (YADEGAR, JERRY, I) 7. Februar 2002 (2002-02-07) Abbildungen	1,2
Y	US 5 755 192 A (BREVICK ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) Abbildungen 2a,2b	3

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002471

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19835146	A1	10-06-1999	KEINE	
CH 252208	A	15-12-1947	KEINE	
GB 2161580	A	15-01-1986	KEINE	
WO 0210568	A	07-02-2002	AU 7714601 A WO 0210568 A1	13-02-2002 07-02-2002
US 5755192	A	26-05-1998	KEINE	