

(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
4. Oktober 2007 (04.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/110055 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02F 3/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/000530

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2007 (23.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 013 905.4 25. März 2006 (25.03.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **MAHLE INTERNATIONAL GMBH** [DE/DE];
Pragstrasse 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHARP, Rainer**
[DE/DE]; Jägerstrasse 28, 71665 Vaihingen (DE).

(74) Anwalt: **POHLE, Reinhard**; Mahle International GmbH,
Patentabteilung ZRIP, PragstrASSE 26 - 46, 70376
Stuttgart (DE).

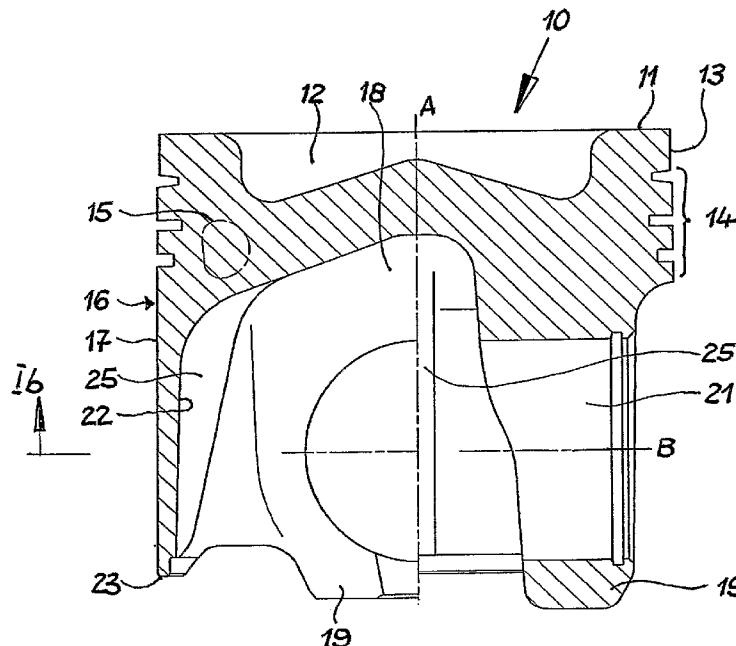
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, 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,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KOLBEN FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a piston (10, 110, 210, 310) for an internal combustion engine, comprising a piston head (11, 111, 211, 311) and a piston shaft (16, 116, 216, 316). The invention is characterized in that on the internal wall (22, 122, 222, 322) of the piston shaft (16, 116, 216, 316) at least one reinforcing rib (25, 125, 225, 325) is provided that extends in parallel to the piston center axis (A).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/110055 A1



MT, 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).

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.

Veröffentlicht:

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

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolben (10, 110, 210, 310) für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenkopf (11, 111, 211, 311) und einem Kolbenschaft (16, 116, 216, 316). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der Innenwand (22, 122, 222, 322) des Kolbenschaftes (16, 116, 216, 316) mindestens eine parallel zur Kolbenmittelachse (A) verlaufende Verstärkungsrippe (25, 125, 225, 325) vorgesehen ist.

Kolben für einen Verbrennungsmotor

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenkopf und einem Kolbenschaft.

Kolben für Verbrennungsmotoren sind im Betrieb erheblichen Belastungen ausgesetzt. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Kolben mit einem gegenüber dem Kolbendurchmesser langen Kolbenschaft versehen ist. Ein solcher Kolben weist relativ große Kolbenschaftbereiche auf, die in besonderem Maße Seitenkraftbelastungen ausgesetzt sind.

Das europäische Patent EP 0 188 108 B1 und die japanische Patentanmeldung 2000-320 397 A beschreiben Kolben für Verbrennungsmotoren, deren Kolbenschaft entlang der Innenwand mit einer radial umlaufenden Verdickung versehen. Eine solche Verdickung ist bei Seitenkraftbelastungen wirkungslos.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Kolben für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenkopf und einem Kolbenschaft bereit zu stellen, der Seitenkraftbelastungen besonders zuverlässig standhält.

Die Lösung besteht in einem Kolben mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der Innenwand des Kolbenschaftes mindestens eine parallel zur Kolbenmittelachse verlaufende Verstärkungsrippe vorgesehen ist.

Die erfindungsgemäße Maßnahme, die Innenwand des Kolbenschaftes mit mindestens einer längs, das heißt parallel zur Kolbenmittelachse ausgerichteten Verstärkungsrippe zu versehen, bewirkt, dass der Kolbenschaft in axialer Richtung stabilisiert ist, so dass er im Betrieb auftretenden Seitenkraftbelastungen besonders zuverlässig standhält.

lässig standhält. Dabei ist die Anzahl und Anordnung der Verstärkungsrippe(n) völlig variabel und lediglich abhängig von der Gesamtkonstruktion bzw. dem Einsatzgebiet des Kolbens. Die erfindungsgemäße Maßnahme ist für jede beliebige Kolbenkonstruktion, bspw. ein- oder mehrteilige Kolben, gebaute Kolben etc. geeignet.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die mindestens eine Verstärkungsrippe vom Bereich des Kolbenkopfes oder vom oberen Bereich des Kolbenschaftes bis in den Bereich des freien Endes des Kolbenschaftes. Damit ist der Kolbenschaft über seine gesamte axiale Länge verstärkt, was eine besonders zuverlässige Stabilisierung bewirkt.

Die mindestens eine Verstärkungsrippe geht vorzugsweise stetig in den Bereich des Kolbenkopfes bzw. oberen Bereich des Kolbenschaftes über, so dass die auf den Kolbenschaft einwirkenden Kräfte aufgenommen und ungehindert abgeleitet werden.

In vorteilhafter Weise sind je nach Art und Stärke der auftretenden Belastungen zwei oder mehr Verstärkungsrippen vorgesehen. Insbesondere hat sich die Anordnung zweier sich diametral gegenüberliegende Verstärkungsrippen als besonders wirkungsvoll erwiesen, ohne dass das Gewicht des Kolbens allzu sehr erhöht wird. Es empfiehlt sich hierbei, die beiden Verstärkungsrippen quer zur Längsmittelachse einer im Kolben vorgesehenen Nabenbohrung anzuordnen.

Die mindestens eine Verstärkungsrippe kann einen beliebigen Querschnitt aufweisen, wobei ein im Wesentlichen trapezförmiger, kreissegmentförmiger, halbkreisförmiger oder rechteckigförmiger Querschnitt sich als zweckmäßig erwiesen hat.

Die mindestens eine Verstärkungsrippe kann einen Verbindungssteg zwischen dem Kolbenkopf und dem Kolbenschaft bilden, insbesondere dann, wenn im Kolbenkopf ein Kühlkanal mit einer Abdeckung der offenen Unterseite vorgesehen ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabsgetreuen Darstellung:

Fig. 1a ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens in einer zweiteiligen, geschnittenen Darstellung, wobei der rechte Teil gegenüber dem linken Teil um 90° gedreht ist;

Fig. 1b einen Schnitt entlang der Linie Ib in Figur 1a;

Fig. 2a ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens in einer Darstellung gemäß Figur 1a;

Figur 2b einen Schnitt entlang der Linie IIb in Figur 2a;

Figur 3a ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens in einer Darstellung gemäß Figur 1a;

Figur 3b einen Schnitt entlang der Linie IIIb in Figur 3a;

Figur 4a ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens in einer Darstellung gemäß Figur 1a;

Figur 4b einen Schnitt entlang der Linie IVb in Figur 4a.

Die Figuren 1a und 1b zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines in diesem Fall einteiligen Kolbens 10. Der Kolben 10 weist in an sich bekannter Weise einen Kolbenkopf 11 mit einer Verbrennungsmulde 12 sowie einem umlaufenden Feuersteg 13 und einer umlaufenden Ringpartie 14 auf. Ein umlaufender Kühlkanal 15 ist strichpunktiert angedeutet. Der Kolben 10 weist ferner in an sich bekannter Weise einen in diesem Ausführungsbeispiel mit dem Kolbenkopf 11 einstückigen Kolbenschaft 16 mit Laufflächen 17 auf. Der Kolbenkopf 11 ist ferner in an sich bekannter

Weise über Nabenanbindungen 18 mit Naben 19 verbunden, welche Nabenbohrungen 21 zur Aufnahme eines nicht dargestellten Kolbenbolzens aufweisen.

An der Innenwand 22 des Kolbenschaftes 16 sind zwei einander diametral gegenüberliegende, parallel zur Kolbenmittellachse A ausgerichtete Verstärkungsrippen 25 angeordnet. Die Verstärkungsrippen 25 bewirken eine Stabilisierung des Kolbenschaftes 16 in axialer Richtung, so dass im Betrieb auftretende Seitenkraftbelastungen besonders zuverlässig aufgenommen werden können. Dies verleiht dem erfindungsgemäßen Kolben 10 einen ruhigeren und resonanzärmeren Bewegungsablauf, insbesondere dann, wenn der Kolbenschaft 16 eine vergrößerte axiale Länge aufweist. Die Verstärkungsrippen 25 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel von der Unterseite des Kolbenkopfes 11, d.h. unterhalb der Verbrennungsmulde 12, bis in den Bereich des freien Endes 23 des Kolbenschaftes 16. Damit ist der Kolbenschaft 16 über seine gesamte axiale Länge stabilisiert. Die Verstärkungsrippen 25 gehen im Ausführungsbeispiel stetig, das heißt, ohne dass eine scharfe Kante vorgesehen ist, in den Bereich des Kolbenkopfes 11 über, so dass die auf den Kolbenschaft 16 einwirkenden Kräfte besonders zuverlässig aufgenommen und abgeleitet werden. Die Anordnung lediglich zweier einander diametral gegenüberliegender Verstärkungsrippen 25 gemäß diesem Ausführungsbeispiel führt auch nicht zu einer wesentlichen Gewichtserhöhung des erfindungsgemäßen Kolbens 10. Dennoch wird durch diese Anordnung eine besonders wirksame Stabilisierung des Kolbenschaftes 16 erzielt. Dies gilt insbesondere dann, wenn, wie in diesem Ausführungsbeispiel, die Verstärkungsrippen 25 quer zur Längsmittellachse B der Nabenbohrungen 21 angeordnet sind.

Die Verstärkungsrippen 25 können einen beliebigen Querschnitt aufweisen, wobei ein im Wesentlichen trapezförmiger, kreissegmentförmiger, halbkreisförmiger oder rechteckigförmiger Querschnitt sich als zweckmäßig erwiesen hat.

Die Figuren 2a und 2b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines in diesem Fall gebauten Kolbens 110. Der Kolben 110 weist in an sich bekannter Weise einen Kolbenkopf 111 mit einer Verbrennungsmulde 112 sowie einem umlaufenden Feuersteg 113 und einer umlaufenden Ringpartie 114 auf. Der Kolben 110 weist ferner einen in

diesem Ausführungsbeispiel separaten, mit dem Kolbenkopf 111 in an sich bekannter Weise verbundenen Kolbenschaft 116 mit Laufflächen 117 auf. Der Kolbenschaft 116 ist ferner in an sich bekannter Weise über Nabenanbindungen 118 mit Naben 119 verbunden, welche Nabenbohrungen 121 zur Aufnahme eines nicht dargestellten Kolbenbolzens aufweisen. Der Kolbenkopf 111 und der Kolbenschaft 116 umschließen einen umlaufenden Kühlkanal 115.

An der Innenwand 122 des Kolbenschaftes 116 sind zwei einander diametral gegenüberliegende, parallel zur Kolbenmittelachse A und quer zur Längsmittelachse B der Nabenbohrungen 121 ausgerichtete Verstärkungsrippen 125 angeordnet, welche die bereits beschriebene Funktion aufweisen. Die Verstärkungsrippen 125 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel vom oberen Ende des Kolbenschaftes 116 bis zum freien Ende 123 des Kolbenschaftes 116. Damit ist der Kolbenschaft 116 über seine gesamte axiale Länge stabilisiert. Die Verstärkungsrippen 125 gehen auch diesem Ausführungsbeispiel stetig, das heißt, ohne dass eine scharfe Kante vorgesehen ist, in das obere Ende des Kolbenschaftes 116 über, so dass die auf den Kolbenschaft 116 einwirkenden Kräfte besonders zuverlässig aufgenommen und abgeleitet werden.

Auch die Verstärkungsrippen 125 können einen beliebigen Querschnitt aufweisen, wobei ein im Wesentlichen trapezförmiger, kreissegmentförmiger, halbkreisförmiger oder rechteckigförmiger Querschnitt sich als zweckmäßig erwiesen hat.

Die Figuren 3a und 3b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines in diesem Fall einteiligen Kolbens 210. Der Kolben 210 weist in an sich bekannter Weise einen Kolbenkopf 211 mit einer Verbrennungsmulde 212 sowie einem umlaufenden Feuersteg 213 und einer umlaufenden Ringpartie 214 auf. Der Kolben 210 weist ferner in an sich bekannter Weise einen in diesem Ausführungsbeispiel mit dem Kolbenkopf 211 einstückigen Kolbenschaft 216 mit Laufflächen 217 auf. Der Kolbenkopf 211 ist ferner in an sich bekannter Weise über Nabenanbindungen 218 mit Naben 219 verbunden, welche Nabenbohrungen 221 zur Aufnahme eines nicht dargestellten Kolbenbolzens aufweisen. Im Kolbenkopf 211 ist ferner in Höhe der Ringpartie 214 ein umlaufender, nach unten, d.h. zum Kolbenschaft 216 hin offener Kühlkanal 215 vorgesehen, der in an sich bekannter Weise mittels einer Abdeckung 224 verschlossen ist.

Zum Einsetzen der Abdeckung 224 ist zwischen Kolbenkopf 211 und Kolbenschaft 216 eine Ausnehmung 226 vorgesehen.

An der Innenwand 222 des Kolbenschaftes 216 sind zwei einander diametral gegenüberliegende, parallel zur Kolbenmittelachse A und quer zur Längsmittelachse B der Nabenbohrungen 221 ausgerichtete Verstärkungsrippen 225 mit der bereits beschriebenen Funktion angeordnet. Die Verstärkungsrippen 225 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel vom oberen Bereich des Kolbenschaftes 216, etwa in Höhe der Nabenanbindungen 218, bis in den Bereich seines freien Endes 223. Damit ist der Kolbenschaft 216 über seine gesamte axiale Länge stabilisiert. Die Verstärkungsrippen 225 gehen auch im Ausführungsbeispiel stetig, das heißt, ohne dass eine scharfe Kante vorgesehen ist, in den oberen Bereich des Kolbenschaftes 216 über, so dass die auf den Kolbenschaft 216 einwirkenden Kräfte besonders zuverlässig aufgenommen und abgeleitet werden.

Die Verstärkungsrippen 225 können ebenfalls einen beliebigen Querschnitt aufweisen, wobei ein im Wesentlichen trapezförmiger, kreissegmentförmiger, halbkreisförmiger oder rechteckigförmiger Querschnitt sich als zweckmäßig erwiesen hat.

Die Figuren 4a und 4b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines auch in diesem Fall einteiligen Kolbens 310. Der Kolben 310 weist in an sich bekannter Weise einen Kolbenkopf 311 mit einer Verbrennungsmulde 312 sowie einem umlaufenden Feuersteg 313 und einer umlaufenden Ringpartie 314 auf. Der Kolben 310 weist ferner in an sich bekannter Weise einen in diesem Ausführungsbeispiel mit dem Kolbenkopf 311 einstückigen Kolbenschaft 316 mit Laufflächen 317 auf. Der Kolbenkopf 311 ist ferner in an sich bekannter Weise über Nabenanbindungen 318 mit Naben 319 verbunden, welche Nabenbohrungen 321 zur Aufnahme eines nicht dargestellten Kolbenbolzens aufweisen. Im Kolbenkopf 311 ist ferner in Höhe der Ringpartie 314 ein umlaufender, nach unten, d.h. zum Kolbenschaft 316 hin offener Kühlkanal 315 vorgesehen, der in an sich bekannter Weise mittels einer Abdeckung 324 verschlossen ist. Zum Einsetzen der Abdeckung 324 ist zwischen Kolbenkopf 311 und Kolbenschaft 316 eine Ausnehmung 326 vorgesehen.

An der Innenwand 322 des Kolbenschaftes 316 sind zwei einander diametral gegenüberliegende, parallel zur Kolbenmittelachse A und quer zur Längsmittelachse B der Nabenbohrungen 321 ausgerichtete Verstärkungsrippen 325 mit der bereits beschriebenen Funktion angeordnet. Die Verstärkungsrippen 325 erstrecken sich im Ausführungsbeispiel vom oberen Bereich des Kolbenschaftes 316, etwa in Höhe der Nabenanbindungen 318, bis in den Bereich seines freien Endes 323. Damit ist der Kolbenschaft 316 über seine gesamte axiale Länge stabilisiert. Im Bereich der Ausnehmung 326 ist zu beiden Seiten jeder Verstärkungsrippe 325 eine Öffnung 327 gebildet, so dass in diesem Bereich jede Verstärkungsrippe 325 einen Verbindungssteg 328 zwischen dem Kolbenkopf 311 und dem Kolbenschaft 316 bildet. Die Verstärkungsrippen 325 gehen auch im Ausführungsbeispiel stetig, das heißt, ohne dass eine scharfe Kante vorgesehen ist, am Ende jedes Verbindungssteiges 328 in den unteren Teil des Kolbenkopfes 311 über, so dass die auf den Kolbenschaft 316 einwirkenden Kräfte besonders zuverlässig aufgenommen und abgeleitet werden.

Die Verstärkungsrippen 325 können ebenfalls einen beliebigen Querschnitt aufweisen, wobei ein im Wesentlichen trapezförmiger, kreissegmentförmiger, halbkreisförmiger oder rechteckigförmiger Querschnitt sich als zweckmäßig erwiesen hat.

Patentansprüche

1. Kolben (10, 110, 210, 310) für einen Verbrennungsmotor, mit einem Kolbenkopf (11, 111, 211, 311) und einem Kolbenschaft (16, 116, 216, 316), dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenwand (22, 122, 222, 322) des Kolbenschaftes (16, 116, 216, 316) mindestens eine parallel zur Kolbenmittelachse (A) verlaufende Verstärkungsrippe (25, 125, 225, 325) vorgesehen ist.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die mindestens eine Verstärkungsrippe (25, 125, 225, 325) vom Bereich des Kolbenkopfes (11, 111, 211, 311) oder vom oberen Bereich des Kolbenschaftes (16, 116, 216, 316) bis in den Bereich des freien Endes (23, 123, 223, 323) des Kolbenschaftes (16, 116, 216, 316) erstreckt.
3. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verstärkungsrippe (25, 125, 225, 325) stetig in den Bereich des Kolbenkopfes (11, 111, 211, 311) bzw. oberen Bereich des Kolbenschaftes (16, 116, 216, 316) übergeht.
4. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr Verstärkungsrippen (25, 125, 225, 325) vorgesehen sind.
5. Kolben nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei sich diametral gegenüberliegende Verstärkungsrippen (25, 125, 225, 325) vorgesehen sind.
6. Kolben nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Verstärkungsrippen quer zur Längsmittelachse (B) einer im Kolben (10, 110, 210, 310) vorgesehenen Nabenbohrung (21, 121, 221, 321) angeordnet sind.

7. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verstärkungsrippe (25, 125, 225, 325) einen im Wesentlichen trapezförmigen, kreissegmentförmigen, halbkreisförmigen oder rechteckigförmigen Querschnitt aufweist.
8. Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verstärkungsrippe (325) einen Verbindungssteg (328) zwischen dem Kolbenkopf (311) und dem Kolbenschaft (316) bildet.

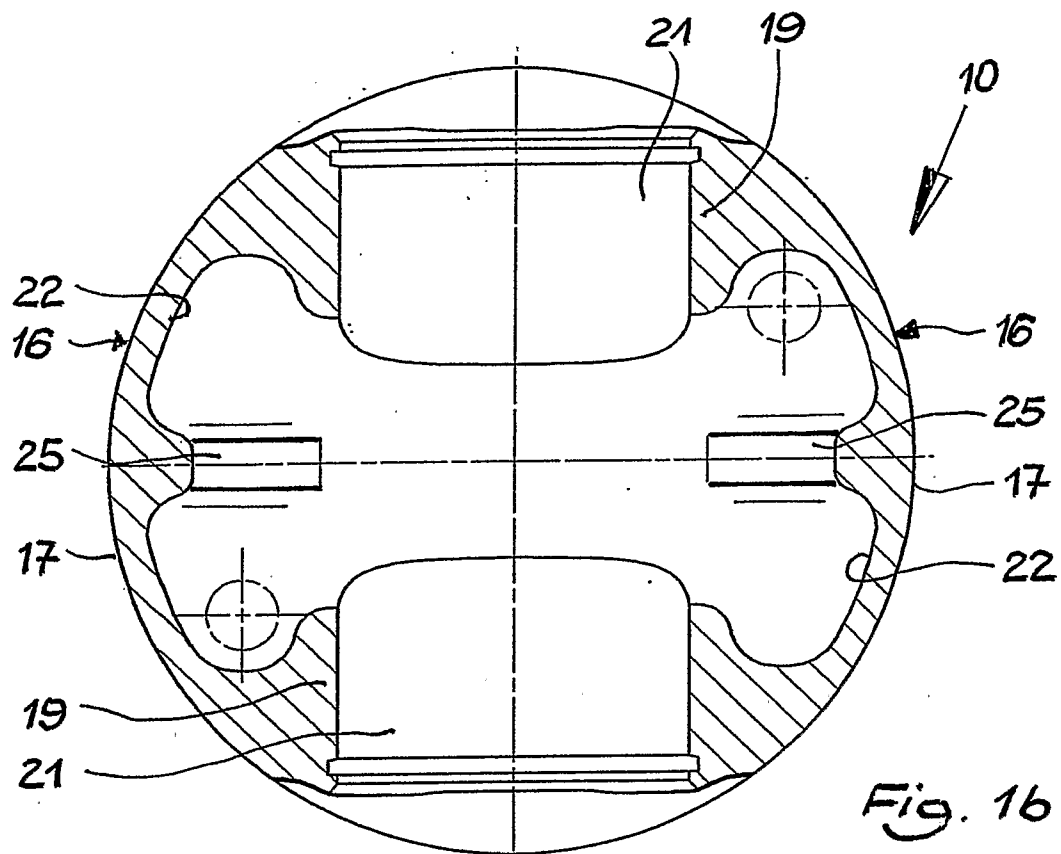


Fig. 16

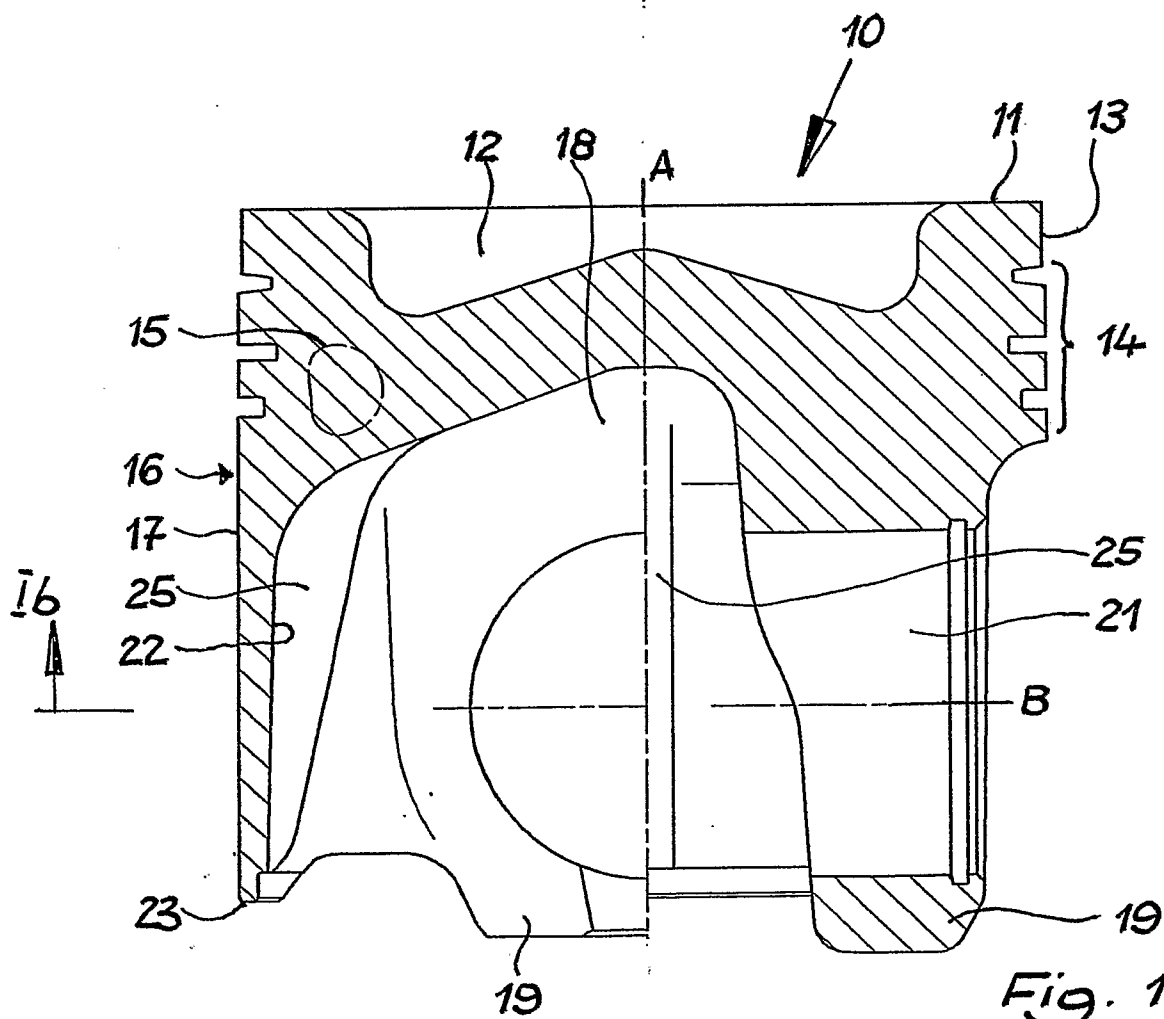
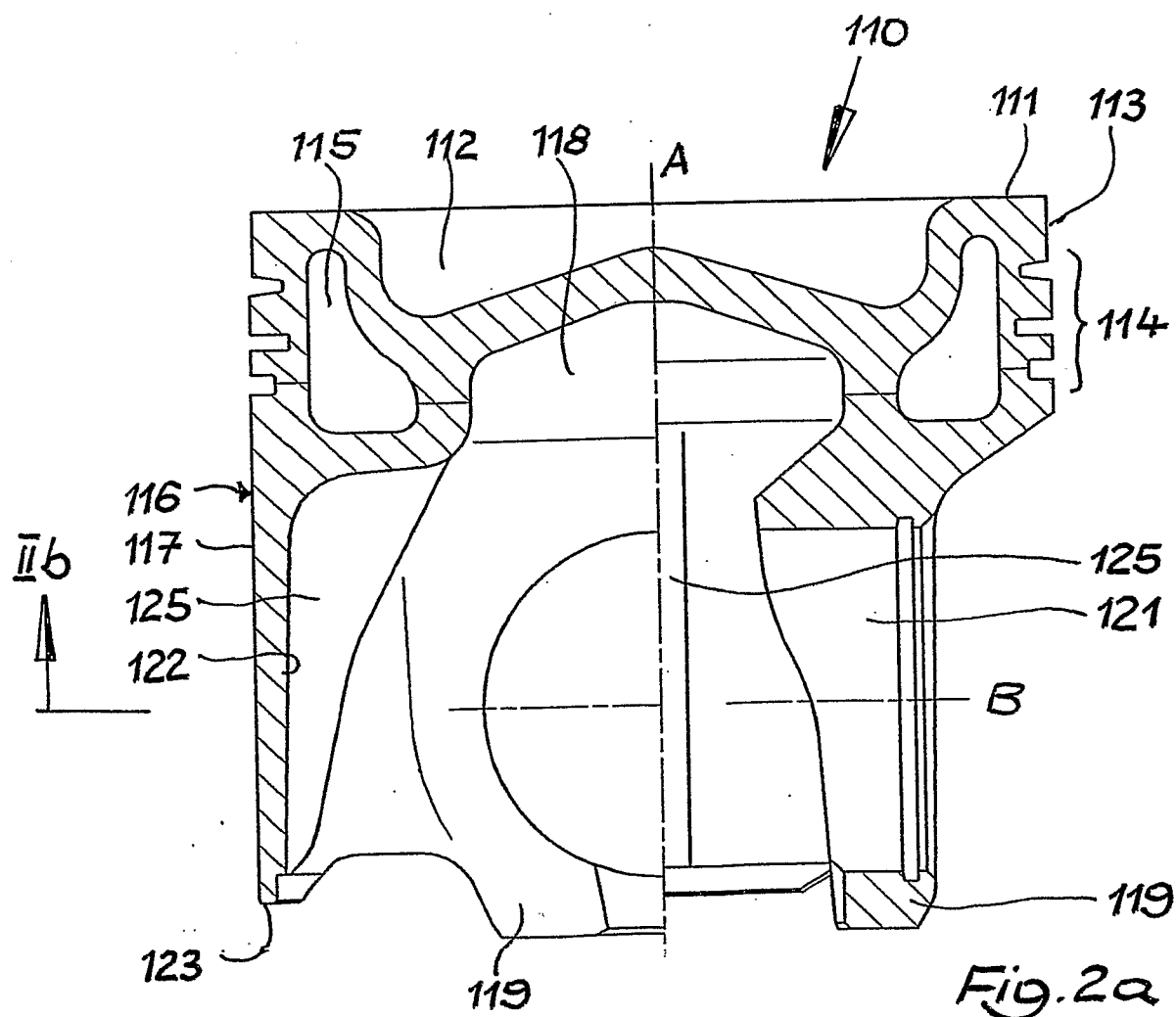
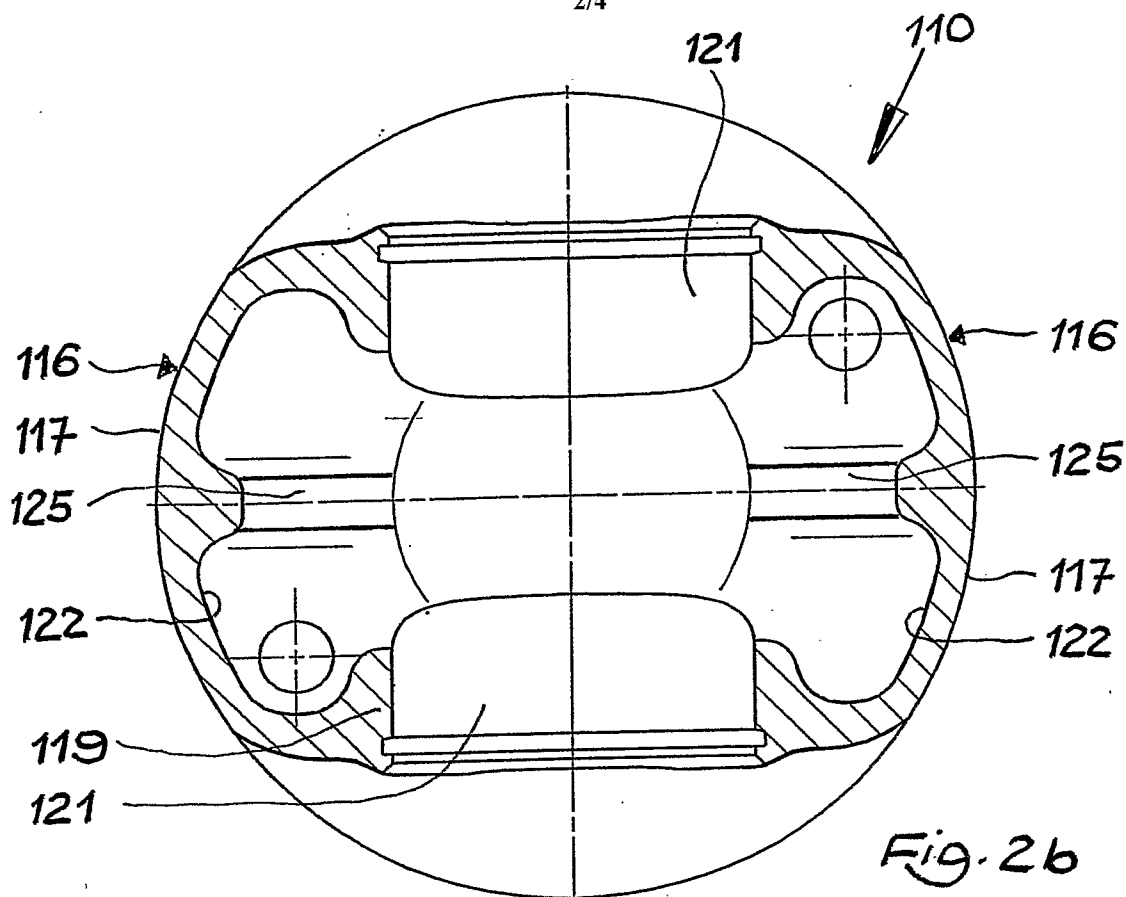
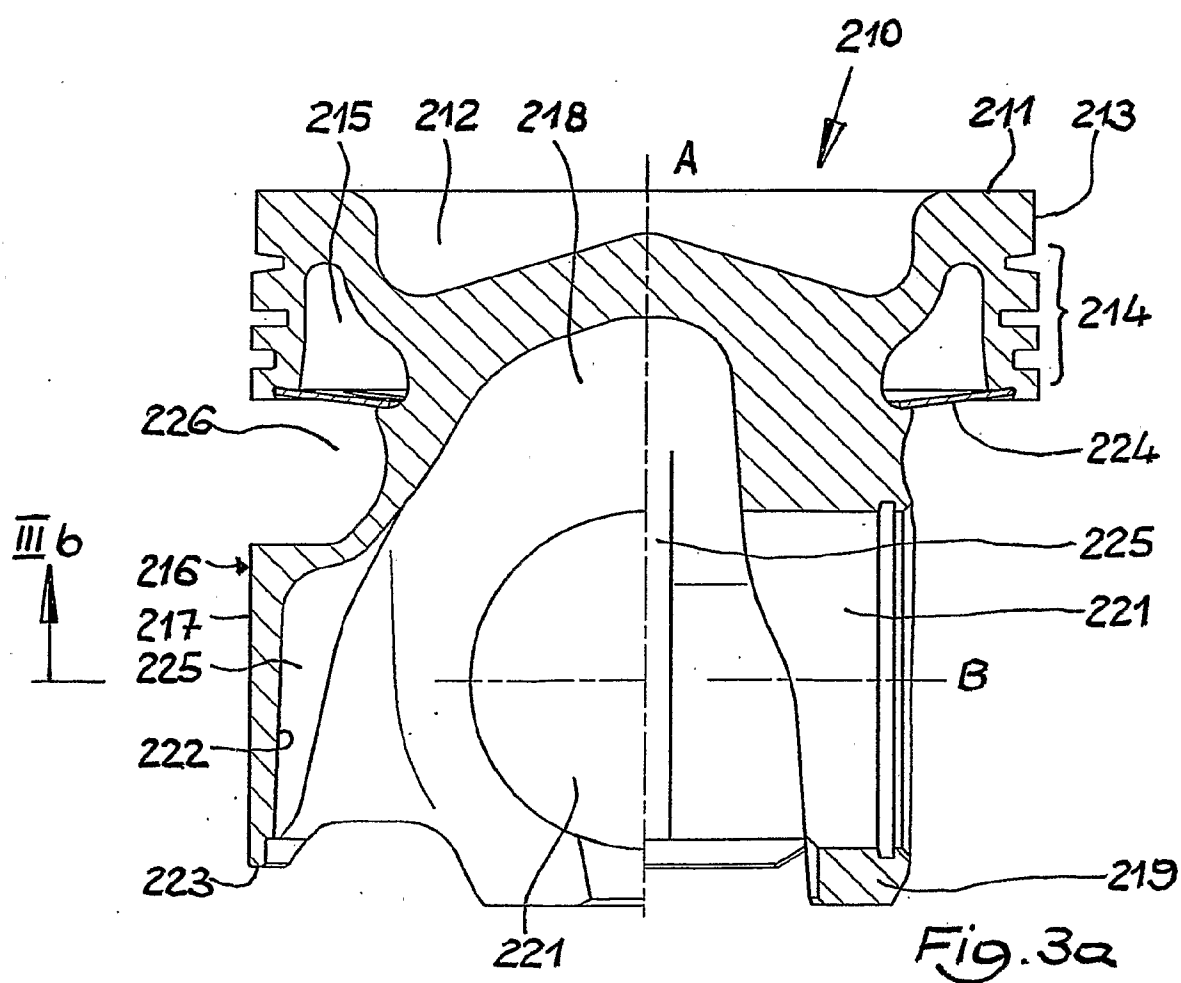
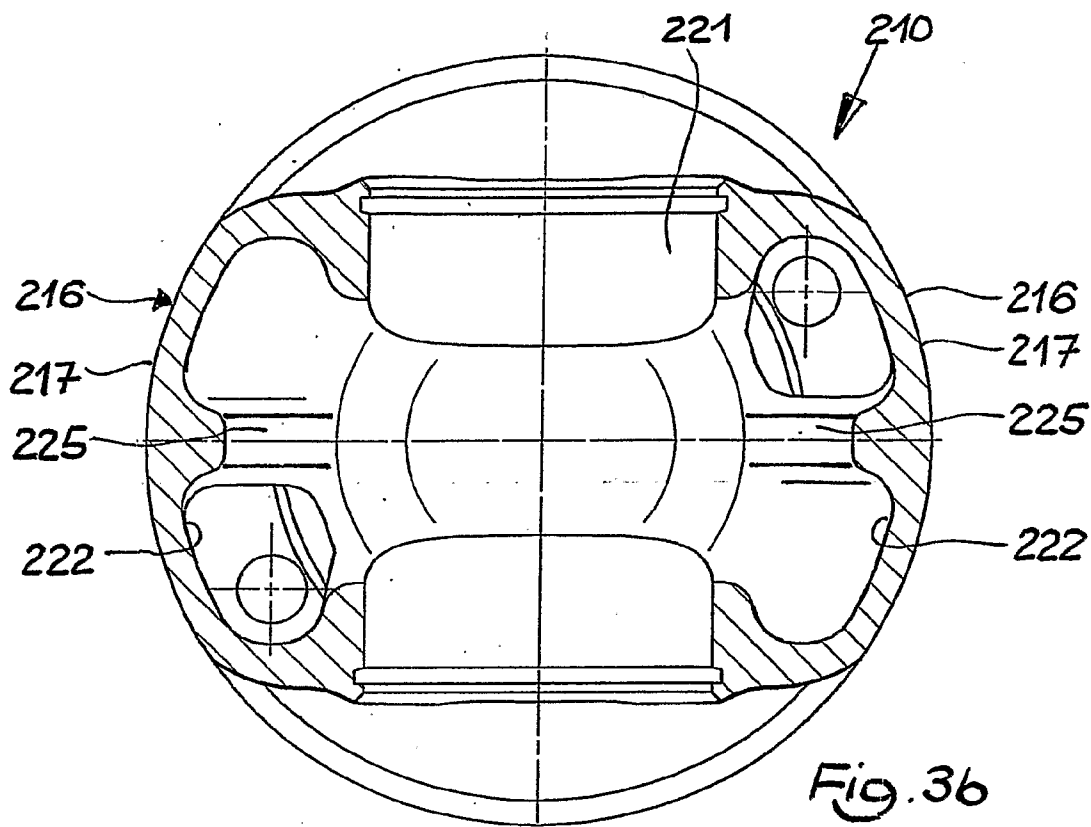
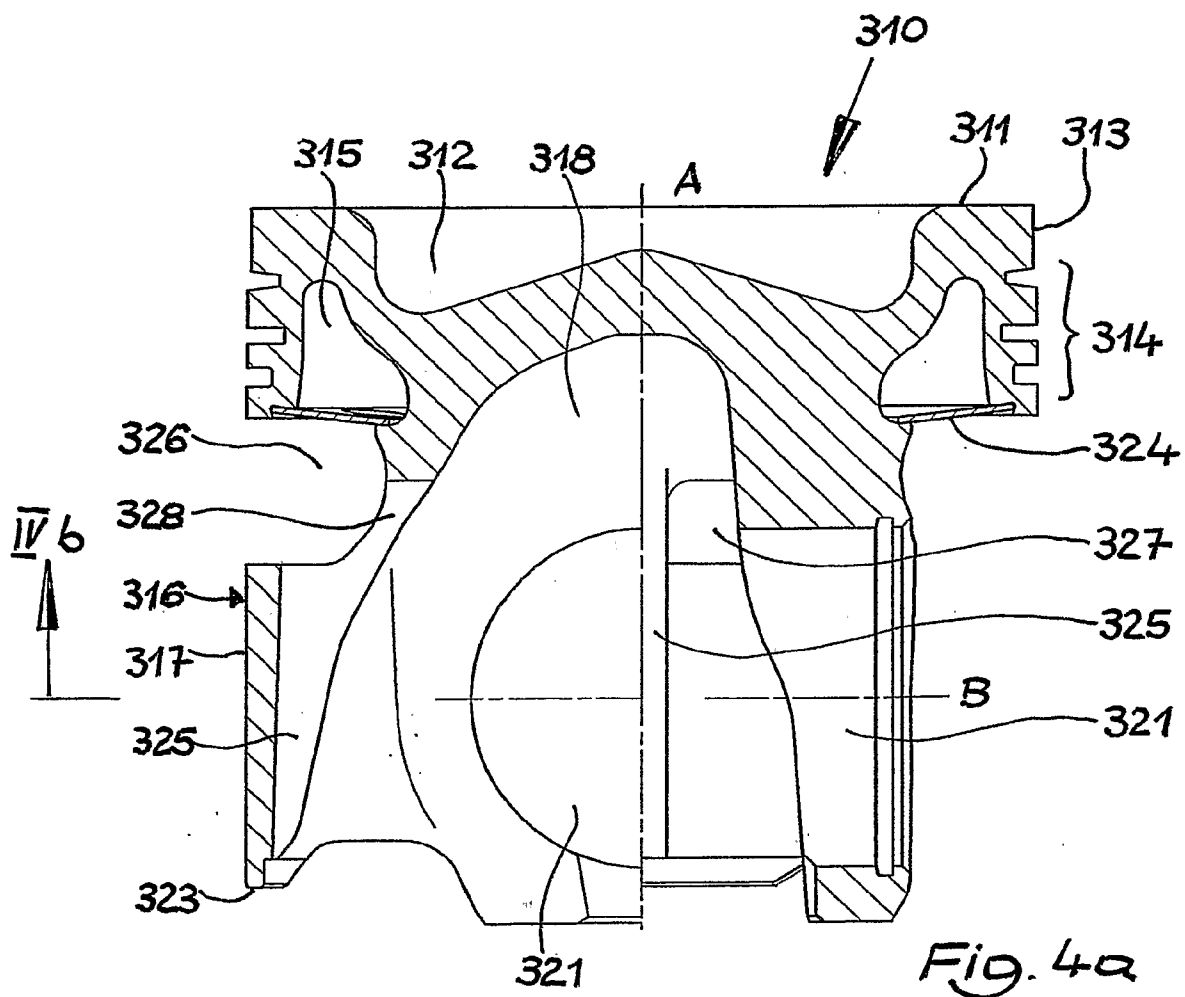
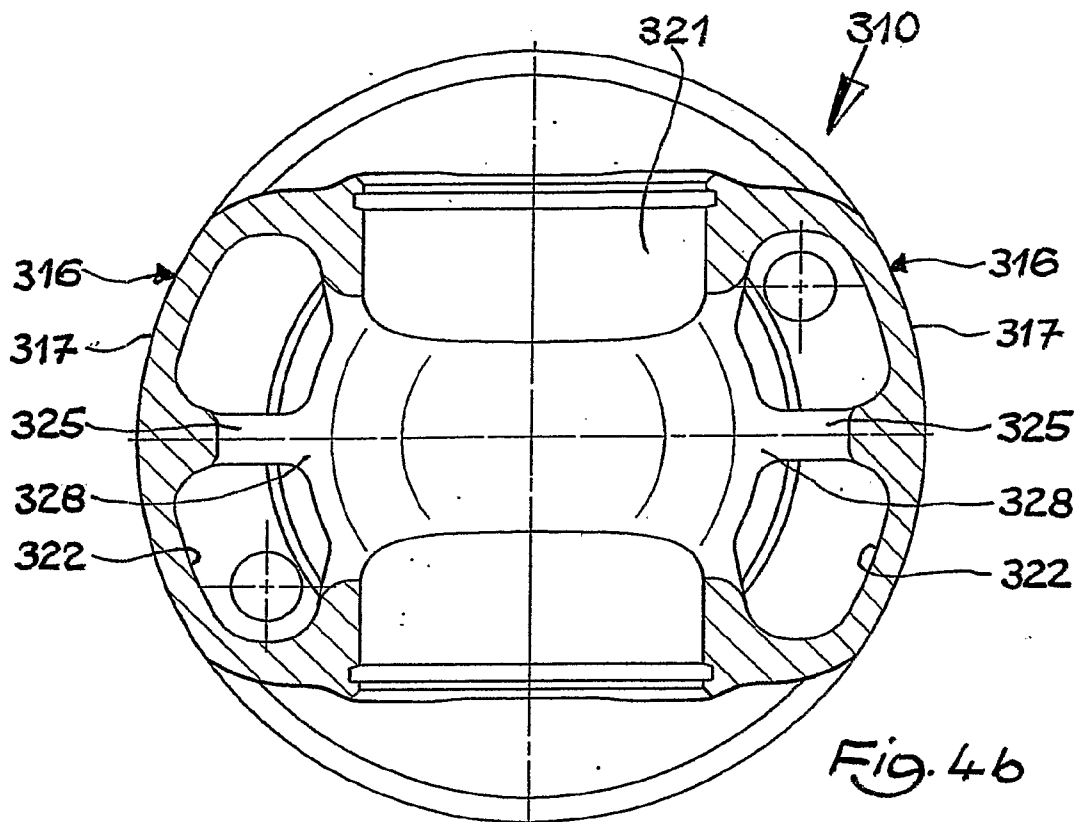


Fig. 1a







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/000530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02F3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHEDMinimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02F

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	FR 822 409 A (PATIN, PORTIER, DE FLEURY) 30 December 1937 (1937-12-30) page 2, left-hand column, lines 16-30 - page 2, right-hand column, lines 58-68; figures 1, 3, 5-9	1-8
X	CH 223 131 A (SCHMIDT GMBH KARL [DE]) 31 August 1942 (1942-08-31) page 2, lines 49-79; figures 1-3	1-8
X	SU 1 204 767 A1 (KH POLT I IM V I LENINA [SU]; GOL SP K B DVI GATELYAM SREDNEJ [SU]) 15 January 1986 (1986-01-15) figures 1, 2	1-8
X	DE 742 969 C (SCHMIDT GMBH KARL) 27 May 1944 (1944-05-27) page 2, lines 68-92; figures 1, 3	1, 3-5, 7, 8



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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 August 2007

Date of mailing of the international search report

30/08/2007

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

Luta, Dragos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/000530

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 822409	A	30-12-1937	NONE	
CH 223131	A	31-08-1942	NONE	
SU 1204767	A1	15-01-1986	NONE	
DE 742969	C	27-05-1944	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000530

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02F3/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F02F

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	FR 822 409 A (PATIN, PORTIER, DE FLEURY) 30. Dezember 1937 (1937-12-30) Seite 2, linke Spalte, Zeilen 16-30 - Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 58-68; Abbildungen 1,3,5-9	1-8
X	CH 223 131 A (SCHMIDT GMBH KARL [DE]) 31. August 1942 (1942-08-31) Seite 2, Zeilen 49-79; Abbildungen 1-3	1-8
X	SU 1 204 767 A1 (KH POLT I IM V I LENINA [SU]; GOL SP K B DVIGATELYAM SREDNEJ [SU]) 15. Januar 1986 (1986-01-15) Abbildungen 1,2	1-8
X	DE 742 969 C (SCHMIDT GMBH KARL) 27. Mai 1944 (1944-05-27) Seite 2, Zeilen 68-92; Abbildungen 1,3	1,3-5,7, 8



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

22. August 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/08/2007

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

Luta, Dragos

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000530

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 822409	A	30-12-1937	KEINE	
CH 223131	A	31-08-1942	KEINE	
SU 1204767	A1	15-01-1986	KEINE	
DE 742969	C	27-05-1944	KEINE	