



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 463 650 A1**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **91201030.3**

⑤① Int. Cl.⁵: **F02F 3/12, F02F 7/00**

⑳ Anmeldetag: **01.05.91**

③① Priorität: **22.06.90 DE 4019983**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.92 Patentblatt 92/01

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **KOLBENSCHMIDT**
Aktiengesellschaft
Karl-Schmidt-Strasse 8/12 Postfach 1351
W-7107 Neckarsulm(DE)

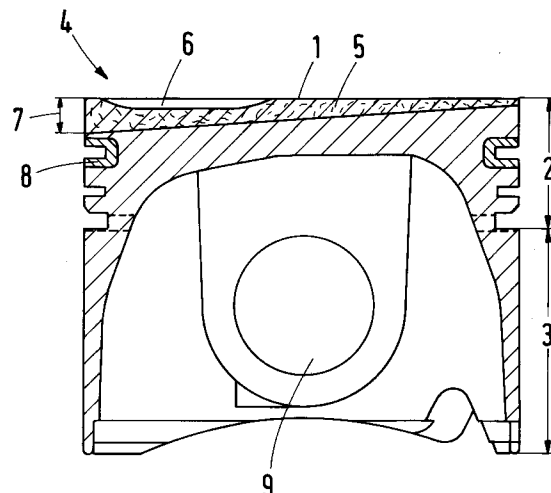
⑦② Erfinder: **Bloschies, Gerhard, Dr.**
Krokusweg 12
W-7107 Bad Friedrichshall(DE)
 Erfinder: **Mielke, Siegfried, Dr.**
Leipziger Strasse 111
W-7107 Neckarsulm(DE)

⑦④ Vertreter: **Rieger, Harald, Dr.**
Reuterweg 14
W-6000 Frankfurt a.M.(DE)

⑤④ **Leichtmetallkolben.**

⑤⑦ Bei einem Leichtmetallkolben (4) für Dieselmotoren mit indirekter Kraftstoffeinspritzung ist im Kolbenboden (1) eine flache Verbrennungsmulde (6) aufweisender Faserformkörper (5) angegossen. Um die Wärmeleitung außerhalb des Bereichs der Verbrennungsmulde (6) zu verbessern, ist die Höhe des Faserformkörpers (5) verbrennungsmuldenseitig größer als im übrigen Bereich des Kolbenbodens (1).

Fig.1



Die Erfindung betrifft einen preßgegossenen Leichtmetallkolben aus für den Kolbenbau geeigneter Aluminiumlegierung für Dieselmotoren mit indirekter Kraftstoffeinspritzung, an dessen Boden ein zylinderförmiger Faserformkörper mit einer flachen, der Strahlrichtung der aus der im Zylinderkopf angeordneten Brennkammer austretenden Flammstrahlen angepaßten, vorzugsweise fingerförmigen oder brillenförmigen Verbrennungsmulde angegossen ist.

Bei Leichtmetallkolben für Dieselmotoren mit indirekter Kraftstoffeinspritzung ist der Verbrennungsraum in eine im Zylinderkopf befindliche Brennkammer und eine im Kolbenboden angebrachte flache Verbrennungsmulde unterteilt. Die Verbrennungsmulde ist in Anpassung an die Strahlrichtung der aus der Brennkammer austretenden Flammstrahlen vorzugsweise fingerförmig oder brillenförmig ausgebildet. Besonders bei stark wechselnden Motorbelastungen treten durch Überlagerung von thermischen und mechanischen Wechselspannungen Risse meistens am Grund der Verbrennungsmulde auf. Diese Risse können nach längerer Betriebszeit den ganzen Querschnitt des Kolbenbodens erfassen. Als werkstoffliche Maßnahme gegen die Einflüsse der mit dem Verbrennungszyklus schwankenden Oberflächentemperatur hat sich vor allem die Hartanodisierung (Harteloxierung) des Kolbenbodens bewährt. Die Dicke der anodisch abgeschiedenen Oxidschicht beträgt 30 bis 100 µm, wodurch die Lebensdauer des Kolbenbodens insbesondere bei thermischer Wechselbeanspruchung um den Faktor 3 bis 5 erhöht wird. Bei besonders hoch belasteten Dieselmotoren ist zum Schutz des Kolbenbodens auch bekannt, eine Prallplatte aus hitzebeständigem Stahl in diesen einzuschrauben (Mahle-Kolbenkunde, Heft 2, Stuttgart 1985, S. 16). Als weiterer Schritt, die Belastbarkeit des Leichtmetallkolbens zu erhöhen, ist das Preßgießverfahren anzusehen, bei dem die Leichtmetallschmelze mit einem beliebig einstellbaren Druck in die Gießform gefüllt und anschließend unter hohem Druck von bis über 1000 bar zur Erstarrung gebracht wird. Dieses Gießverfahren wird u.a. zur Herstellung von Leichtmetallkolben für Dieselmotoren mit im Kolbenboden eingegossenem Faserformkörper mit darin angebrachter Verbrennungsmulde benutzt. Der Enddruck von über 1000 bar bringt die Schmelze und die Fasern auf atomaren Abstand, so daß es zu der für eine gute Bindung von Faser und Matrix notwendigen gesteuerten Reaktion kommt. Die Faserverstärkung erfolgt in aller Regel mittels eines zylinderförmigen Faserformkörpers aus Aluminiumoxidfasern, Aluminiumsilikatfasern oder Siliziumcarbidwhiskern, wobei der Faser-/Whiskergehalt bis zu 30 Vol.-% beträgt. Die Temperaturwechselbeständigkeit des durch den Faserformkörper vor den

heißen Flammstrahlen geschützten Leichtmetallwerkstoffs des Kolbenbodens ist infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit und geringen Ausdehnung ausgezeichnet. Erste Anrisse treten erst nach ca. 7000 Temperaturwechseln auf; das Wachstum der Anrisse ist mit zunehmender Prüfdauer aber nur verhältnismäßig gering (KS-Jubiläumsschrift: 75 Jahre Kolbenschmidt AG, Neckarsulm September 1985, S. 14). Die Wärmeleitung des Leichtmetallkolbens wird durch den Einsatz eines Faserformkörpers um über 1/3 reduziert.

Die geringe Wärmeleitung hat sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf die Beanspruchbarkeit des Leichtmetallkolbens. Durch die Faserverstärkung des Kolbenbodens wird einerseits die thermische Belastbarkeit des Leichtmetallwerkstoffs gesenkt, andererseits ist in dem Bereich des Kolbenbodens, der nicht in der Strahlrichtung der aus dem Brennraum des Zylinderkopfs austretenden Flammstrahlen liegt, eine größere Wärmeleitung wünschenswert, damit die Temperatur der übrigen Kolbenpartien nicht zu stark gesenkt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Höhe des Faserformkörpers auf der Seite, auf der die Verbrennungsmulde angeordnet ist, größer als im übrigen Bereich des Kolbenbodens ist.

Der Faserformkörper besitzt erfindungsgemäß auf der dem Kolbeninnenraum zugewandten Seite eine schief abgeschnittene Fläche. Zu diesem Zweck weist nach einem weiteren Erfindungsmerkmal der Faserformkörper die Form eines einseitig schief abgeschnittenen Zylinders oder die Form eines Zylinderhufs auf.

Im Rahmen der besonderen Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Höhe des Faserformkörpers am Rand der einen Seite 5 bis 15 mm und am Rand der gegenüberliegenden Seite 2 bis 8 mm.

Die Fasern des Formkörpers sind parallel zu der die Kolbenachse und die Achse der Kolbenbolzenrichtung einschließenden Ebene ausgerichtet, innerhalb dieser Ebene ist die Orientierung der Fasern statistisch regellos.

Durch die erfindungsgemäße konstruktive Gestaltung des in den Kolbenboden eingegossenen Faserformkörpers ist sichergestellt, daß die Temperaturerhöhung des Kolbenwerkstoffs unter dem Faserformkörper im Bereich der Verbrennungsmulde in Grenzen gehalten, andererseits jedoch die Temperatur der übrigen Kolbenpartien auf dem gewünschten Niveau gehalten werden kann. Da die Kosten für Faserformkörper aus Aluminiumoxidfasern, Aluminiumsilikatfasern oder Siliziumcarbidwhiskern relativ hoch sind, läßt sich in vorteilhafter Weise mit Hilfe des erfindungsgemäß ausgebildeten Faserformkörpers eine Kostenersparnis von bis zu 30 % erzielen.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielhaft

dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert.
Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Leichtmetallkolben für Dieselmotoren mit indirekter Kraftstoffeinspritzung entlang der die Kolbenachse und die Achse senkrecht zur Kolbenbolzenachsrichtung einschließenden Ebene und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Kolbenboden eines Leichtmetallkolbens für Dieselmotoren mit indirekter Kraftstoffeinspritzung.

In den Kolbenboden (1) eines aus der Aluminiumlegierung des Typs AlSi12CuNiMg preßgegossenen, einteiligen, Ringpartie (2) und Kolbenschaft (3) umfassenden Kolbens (4) für Dieselmotoren mit indirekter Kraftstoffeinspritzung ist ein die Form eines schief abgeschnittenen Kreiszylinders aufweisender Faserformkörper (5), dessen Durchmesser dem Durchmesser des Kolbens (4) entspricht und der aus Al_2O_3 -Fasern mit einem Fasergehalt von 25 Vol.-% besteht, eingegossen. In Strahlrichtung der aus dem im Zylinderkopf angeordneten Brennraum austretenden Flammstrahlen befindet sich eine brillenförmige Vertiefung (6) in dem Faserformkörper (5), der in der die Kolbenachse und die Achse senkrecht zur Kolbenbolzenachsrichtung einschließenden Ebene am Rand der einen Seite eine Höhe (7) von 7 mm und am Rand der gegenüberliegenden Seite eine Höhe (7) von 2,5 mm besitzt. Im Bereich der ersten Ringnut ist ein aus austenitischem Sondergußeisen bestehender Ringträger (8) unter metallischer Bindung eingegossen. In dem als stetige Rotationsfläche ausgeführten Kolbenschaft (3) befinden sich die Bolzenbohrungen (9).

Patentansprüche

1. Preßgegossener Leichtmetallkolben aus für den Kolbenbau geeigneter Aluminiumlegierung für Dieselmotoren mit indirekter Kraftstoffeinspritzung, an dessen Boden ein zylinderförmiger Faserformkörper mit einer flachen, der Strahlrichtung der aus der im Zylinderkopf angeordneten Brennkammer austretenden Flammstrahlen angepaßten, vorzugsweise fingerförmigen oder brillenförmigen Verbrennungsmulde angegossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (7) des Faserformkörpers (5) auf der Seite, auf der die Verbrennungsmulde (6) angeordnet ist, größer als im übrigen Bereich des Kolbenbodens (1) ist.
2. Leichtmetallkolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserformkörper (5) auf der dem Kolbeninnenraum zugewandten

Seite eine schief abgeschnittene Fläche aufweist.

3. Leichtmetallkolben nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserformkörper (5) die Form eines einseitig schief abgeschnittenen Zylinders aufweist.
4. Leichtmetallkolben nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserformkörper (5) die Form eines Zylinderhufs aufweist.
5. Leichtmetallkolben nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserformkörper (5) in der die Kolbenachse und die Achse senkrecht zur Kolbenbolzenachsrichtung einschließenden Ebene an dem einen Rand eine Höhe (7) von 5 bis 15 mm und an dem gegenüberliegenden Rand eine Höhe (7) von 2 bis 8 mm aufweist.

Fig. 1

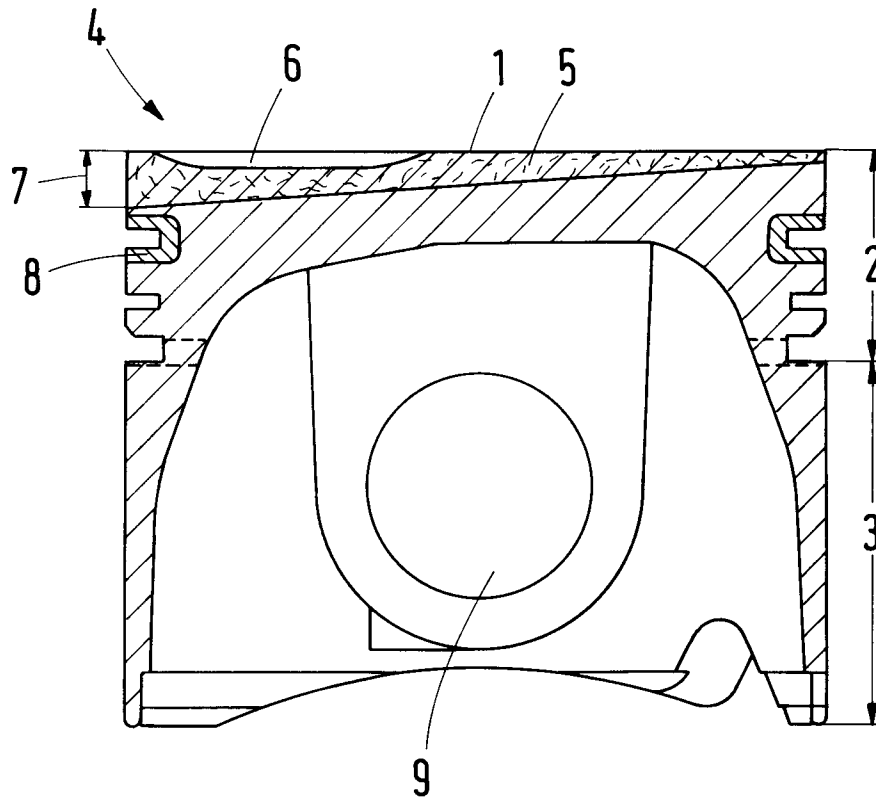
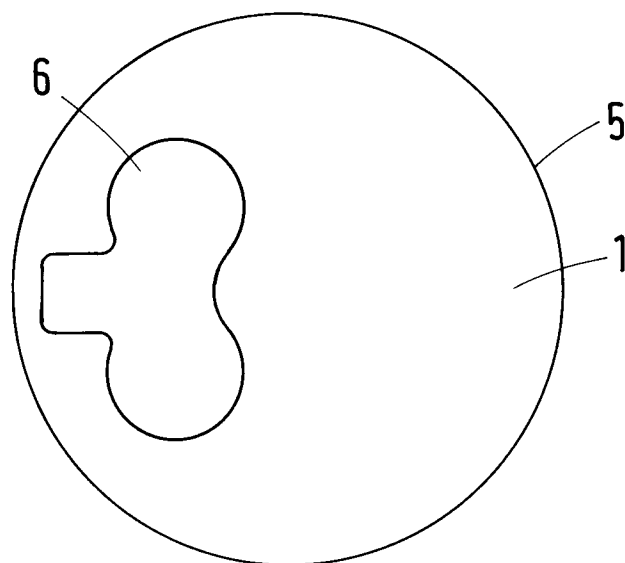


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 20 1030

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	KOLBENSCHMIDT '75 JAHRE KOLBENSCHMIDT' January 1, 1985 , KOLBENSCHMIDT , NECKARSULM * page 14, line 1 - page 14, line 31 * - - - -	1	F 02 F 3/12 F 02 F 7/00
A	DE-A-3 602 241 (PAYNE) * the whole document * - - - -	1	
A	FR-A-7 513 75 (SEGUY) * the whole document * - - - -	1	
A	US-A-2 390 343 (ASKE) * the whole document * - - - - -	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F 02 F
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17 September 91	Prüfer WASSENAAR G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			