(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 816 660 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.[6]: **F02F 1/00**, F02F 1/20, F02B 77/02

(21) Anmeldenummer: **97110012.8**

(22) Anmeldetag: **19.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **02.07.1996 DE 19626574**

(71) Anmelder:
KS Aluminium Technologie Aktiengesellschaft
D-74172 Neckarsulm (DE)

(72) Erfinder: **Stenzel, Otto W.**
71543 Wüstenrot-Neuhütten (DE)

(74) Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(54) Zylinderlaufbüchse

(57) Um Dichtungsprobleme bei einem Zylinder mit einer aus einer Aluminiumlegierung hergestellten Zylinderlaufbüchse (2) zu vermeiden, wird diese erfindungsgemäß so ausgebildet, daß die Zylinderlaufbüchse (2) in ihrem zylinderkopfseitigen Randbereich (4) und/oder in dem Bereich (6), in dem der obere Umkehrpunkt eines Kolbens zu liegen kommt, in Umfangsrichtung verstärkt ist.

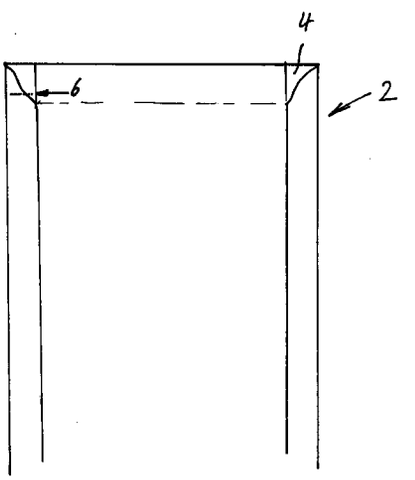


Fig 1

EP 0 816 660 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine aus einer Aluminiumlegierung hergestellte Zylinderlaufbüchse zum Einsetzen in eine Zylinderbohrung eines Verbrennungsmotors oder zum Eingießen in einen Zylinderblock.

Zylinderblöcke mit eingesetzten oder eingegossenen Laufbüchsen werden durch Zylinderköpfe abgeschlossen, wobei zwischen Zylinderblock und Zylinderkopf im allgemeinen eine Zylinderkopfdichtung eingesetzt ist, die als Dichtelement zwischen Zylinderblock und Zylinderkopf dient. Es müssen hohe Kräfte zwischen Zylinderkopf und Zylinderblock aufgewendet werden, um auch bei der ständig wechselnden Belastung im Verbrennungsbetrieb eine Aodichtung zu gewährleisten. Insbesondere im Hochleistungsbereich wird die eingesetzte oder eingegossene Zylinderlaufbüchse vor allem an ihrem zylinderkopfseitigen Randbereich besonders warm. Hier treten Temperaturen Zwischen 200° und 300° auf, da in diesem Bereich die Kühlverhältnisse weniger optimal sind und die durch den Verbrennungsprozeß entstehende Wärmeleistung hier am höchsten ist jedoch nur in der vom Zylinderkopf abgewandten Richtung abgeführt werden kann.

Bei den auftretenden Temperaturen zwischen 200° und 300° nimmt die Warmfestigkeit der verschleißarmen Aluminiumwerkstofflegierungen deutlich ab. Es wird häufig beobachtet, daß infolge der reduzierten Warmfestigkeit und des Kriechverhaltens der verwendeten Aluminiumlegierungswerkstoffe im Laufe des Betriebs eine Verformung der Aluminiumlaufbüchse auftritt. Die für eine hinreichende Abdichtung zwischen Zylinder bzw. Zylinderrohr und Zylinderkopf erforderliche Spannung geht dann verloren, so daß es zu Undichtigkeiten zwischen dem Brennraum und dem Kühlwassermantel oder zwischen den Brennräumen benachbarter Zylinder kommt.

Es wird desweiteren häufig beobachtet, daß im Bereich des oberen Umkehrpunktes eines Kolbens aufgrund der bei jedem Umkehrvorgang auftretenden Haftreibung verglichen mit den nur durch Gleitreibung beanspruchten Laufflächenbereichen der Büchse stärkere Abnutzungserscheinungen auftreten, die zu einer starken Beeinträchtigung und Beanspruchung des oberen Kolbenrings führen. Sowohl die Lebensdauer des Kolbens als auch der Zylinderlauffläche werden hierdurch herabgesetzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Abhilfe für die vorstehend geschilderten Probleme zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch eine Zylinderlaufbüchse der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß sie in ihrem zylinderkopfseitigen umlaufenden Randbereich und/oder in dem Bereich, in dem der obere Umkehrpunkt eines Kolbens zu liegen kommt, gegenüber der übrigen Büchseninnenwandung verstärkt ist.

Es wird also erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine an sich bekannte Zylinderlaufbüchse lokal, nämlich im Randbereich und/oder im Bereich des oberen Umkehrpunkts des Kolbens in Umfangsrichtung zu verstärken.

Durch die Festigkeitserhöhung, die durch eine Wärmebehandlung allein nicht erreicht werden könnte, da die Betriebstemperaturen zu hoch liegen, so daß eine Festigkeitserhöhung reversibel wäre, wird erfindungsgemäß verhindert, daß sich der zylinderkopfseitige Randbereich der Zylinderlaufbüchse verformt und so zu Undichtigkeiten führt. Wenn eine solche Verstärkung im Bereich des oberen Umkehrpunkts eines Kolben vorgesehen wird, kann das Auftreten vorzeitiger Abnutzungserscheinungen an der Zylinderlauffläche wirksam vermieden werden.

Es versteht sich, daß eine Zylinderlaufbüchse, bei der die Verstärkung vom oberen Randbereich bis in den Bereich des oberen Umkehrpunkts eines Kolbens erstreckt ist, also inbesondere bis 10 mm vom oberen Büchsenrand wegreicht, bevorzugt wird.

Die lokale Verstärkung wird in besonders vorteilhafter Weise durch eine Kupfer-, eine Nickel- oder eine Kupfer-/Nickellegierung erreicht, die in das Grundgefüge des Legierungsmaterials der Zylinderlaufbüchse eindiffundiert ist.

Die Nickel-Kupferlegierung wird vorzugsweise durch Aufschweißen, insbesondere um Lichtbogenschweißverfahren eindiffundiert. Es hat sich aber auch als vorteilhaft erwiesen, wenn der lokal zu verstärkende Bereich der Zylinderlaufbüchse mit einer Nickel-Kupferlegierung beschichtet wird, die dann mittels eines Laserstrahls eingebrannt wird. Es kann sich dabei als vorteilhaft oder auch als erforderlich erweisen, daß der entsprechende Randbereich der Büchse zuvor abgetragen, abgedreht oder in irgendeiner Form zurückgesetzt wird, um das Legierungsmetall aufbringen zu können.

Die Erfindung wird desweiteren in der Bereitstellung eines Zylinderblocks mit einer eingesetzten oder eingegossenen Zylinderlaufbüchse gesehen, die in der vorstehend beschriebenen Weise ausgebildet ist.

Die Figur zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Zylinderlaufbüchse.

Die Zylinderlaufbüchse 2 besteht aus einer an sich bekannten Aluminiumlegierung, bspw. der von der Anmelderin unter der Marke "Alusil" angebotenen Aluminiumlegierung. Die Laufbüchse 2 ist in ihrem zylinderkopfseitigen Randbereich 4 durch Eindiffundieren einer Nickel-Kupferlegierung in Umfangsrichtung verstärkt. Es erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn der Randbereich zuerst abgedreht wird und dann durch Aufschmelzlegieren im Lichtbogenschweißverfahren aufgebracht wird, wobei festigkeitserhöhende Legierungen sowie Aluminiumlegierungen verwendet werden. Vorzugsweise wird das sog. Zweidrahtverfahren angewandt. Der verstärkte Bereich reicht im Inneren der Büchse 2 bis in den Bereich 6 des oberen Umkehrpunkts eines Kolbens.

Patentansprüche

1. Aus einer Aluminiumlegierung hergestellte Zylinderlaufbüchse (2) zum Einsetzen in eine Zylinderbohrung eines Verbrennungsmotors oder zum Eingießen in einen Zylinderblock, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Zylinderlaufbüchse (2) in ihrem zylinderkopfseitigen, umlaufenden Randbereich (4) und/oder in dem Bereich (6), in dem der obere Umkehrpunkt eines Kolbens zu liegen kommt, gegenüber der übrigen Büchseninnenwandung verstärkt ist.

2. Zylinderlaufbüchse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der lokalen Verstärkung eine Kupfer-, Nickel- oder Nickel-Kupferlegierung in das Grundgefüge des Legierungsmaterials eindiffundiert ist.

3. Zylinderlaufbüchse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nickel-Kupferlegierung durch Aufschweißen eindiffundiert ist.

4. Zylinderlaufbüchse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nickel-Kupferlegierung durch Lichtbogenschweißen, Plasmaschweißen oder Laserimpulsschweißen eindiffundiert ist.

5. Zylinderlaufbüchse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nickel-Kupferlegierung mittels eines Laserstrahls eingebrannt ist.

6. Zylinderblock, gekennzeichnet durch eine eingesetzte oder eingegossene Zylinderlaufbüchse (2) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche.

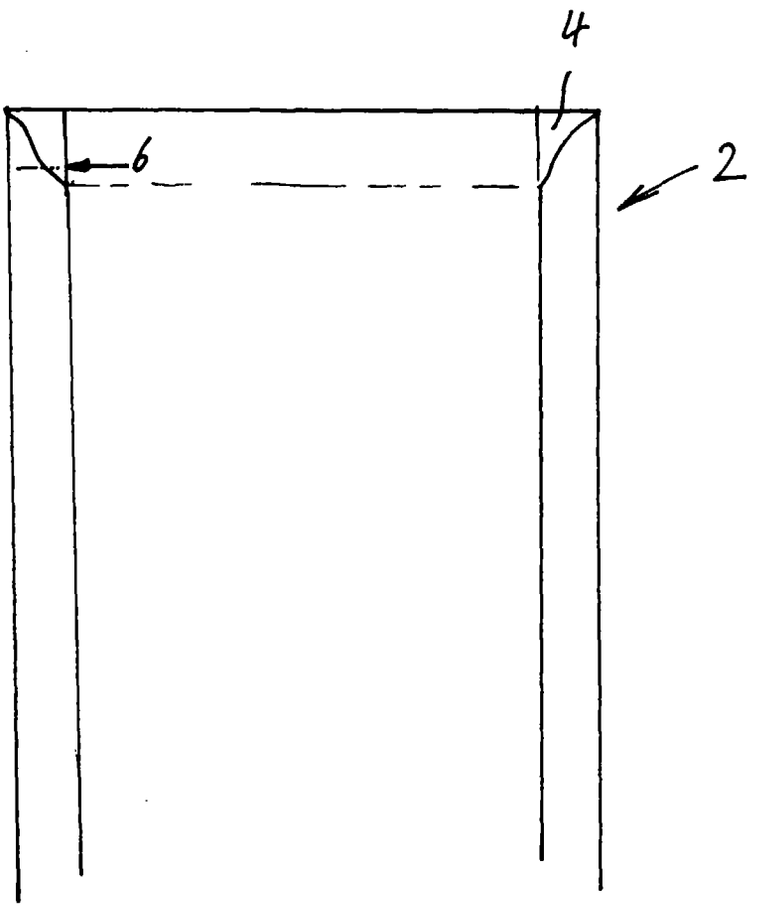


Fig 1

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 0012

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	FR 1 431 447 A (ALPATA PATENTVERWERTUNGS AG) 31.Januar 1966 * Seite 1, Spalte 2, Zeile 25 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 4; Abbildungen * ---	1	F02F1/00 F02F1/20 F02B77/02
Y	US 4 706 616 A (YOSHIMITSU TOSHIO) 17.November 1987 * das ganze Dokument * ---	1-6	
Y	EP 0 454 073 A (ISUZU MOTORS LTD) 30.Oktober 1991 * Spalte 5, Zeile 4 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildungen * ---	1-6	
A	DE 42 38 525 C (MAN B & W DIESEL AG) 18.November 1993 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
F02F F02B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	18.September 1997	Mouton, J

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 andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)