

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 990 475 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2000 Patentblatt 2000/14

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 23/00**, B22D 19/00,
F02F 1/10

(21) Anmeldenummer: **99115940.1**

(22) Anmeldetag: **13.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.10.1998 DE 19845347**

(71) Anmelder:

**Federal-Mogul Burscheid GmbH
51399 Burscheid (DE)**

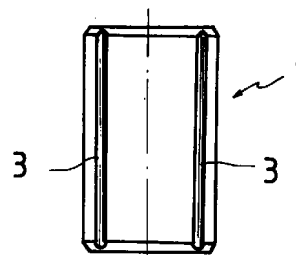
(72) Erfinder:

- **Müller, Markus, Dipl.Ing.**
51399 Burscheid (DE)
- **Trübenbach, Werner**
86573 Obergriesbach (DE)
- **Fischer, Manfred Dr.**
42799 Leichlingen (DE)
- **Göbbels, Franz-Josef, Dipl.-Ing.**
51399 Burscheid (DE)
- **Gödel, Peter**
86495 Freienried (DE)

(54) **Zylinderlaufbuchse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zylinderlaufbuchse 1 zum Einsatz in die Zylinderbohrung eines Metallblocks. Die Zylinderlaufbuchse ist durch thermisches Spritzen hergestellt und weist an der Aussenwand Wanddickenverstärkungen (3,3',3'',3''') auf, die als Rippen ausgebildet sind und eine Armierung der Zylinderlaufbuchse bewirken, so daß beim Eingießen des Motorblocks keine Verzüge auftreten.

FIG. 1



EP 0 990 475 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zylinderlaufbuchse zum Einsatz in die Zylinderbohrung eines Motorblocks, wobei die Zylinderlaufbuchse im Freiformverfahren durch thermisches Aufspritzen von Spritzmaterial auf einen als Formkörper dienenden Dorn unter Bildung einer Zylinderwandung hergestellt ist.

[0002] Der Motorblock von Verbrennungskraftmaschinen besteht üblicherweise aus einer Gußeisen- oder Aluminiumlegierung. In den im Gießverfahren hergestellten Motorblock werden Zylinderlaufbuchsen eingegossen. Als Laufbuchsenwerkstoffe dienen verschleißfeste Metalle oder Metalllegierungen. Diese Zylinderlaufbuchsen können auf verschiedene Art und Weise hergestellt werden.

Aus der DE PS 12 82 243 ist ein Verfahren zum Herstellen von Aluminiumzylindern mit eingegossenen Stahl Laufbuchsen zu entnehmen. Zunächst wird durch thermisches Spritzen ein Stahlrohr erzeugt, welches dann als separater Körper im Metallblock eingelegt wird. Zur Verbindung der Laufbuchse mit dem eingegossenen Material wird in der Laufbuchse ein Unterdruck erzeugt, so daß das geschmolzene Aluminium in die Poren des Stahlrohres eindringt. Um diese aufwendige Verbindungstechnik zu vereinfachen, hat man bereits Zylinderlaufbuchsen aus mehreren Schichten gebildet.

Die die Lauffläche bildende Schicht besteht dabei aus einem verschleißfesten und brandspursicheren Material. Hierauf ist eine äußere Deckschicht z. B. aus einer Aluminiumlegierung aufgespritzt.

Beim Eingießen derartiger Laufbuchsen verbindet sich das flüssige Motorblockmaterial mit der Deckschicht. Die DE 196 05946 C1 offenbart eine solche gattungsgemäße Zylinderlaufbuchse sowie ein Herstellungsverfahren der Zylinderlaufbuchse.

Es hat sich gezeigt, daß es bei komplexen Motorblockgeometrien vorkommen kann, daß während der Erstarrung in Verbindung mit der Schrumpfung des Gußwerkstoffes es zu Spannungen im erkalteten Gußstück kommt. Dieses führt zu erheblichen Verzügen im Bereich der Laufbuchse.

[0003] Da die Zylinderlaufbuchsen nach dem Eingießen oftmals noch mechanisch nachbearbeitet werden müssen, kann es dazu führen, daß die Wanddicken der Zylinderlaufbuchsen partiell verringert werden. Im Motorbetrieb stellen diese Bereiche dann kritische Zonen dar, im Hinblick auf thermische, mechanische Stabilität.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Zylinderlaufbuchse dahingehend zu verbessern, daß die beim Eingießen bzw. im Motorbetrieb auftretenden Verzüge verhindert werden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unter- und Nebenansprüchen dokumentiert.

[0005] Erfindungsgemäße Zylinderlaufbuchsen können besonders dünnwandig hergestellt werden, durch die auf der Aussenumfangsfläche der Buchse vorgesehene Materialanhäufung wird die Festigkeit der Buchse in wirkungsvoller Weise derart verstärkt, daß nach dem Eingießen des Zylinderblockmaterials keine Verzüge auftreten. Die Materialanhäufung in Form von Rippen ist in der lokalen Anordnung sowie in der Anzahl der Rippen für jeden Anwendungsfall gezielt einstellbar. Vorzugsweise sollte an mindestens drei Umfangsstellen eine Materialanhäufung angeordnet sein. Es können durch Steuerung des Spritzprozesses verschiedene Querschnittformen der Materialanhäufung erzeugt werden. Neben runden können auch eckige Querschnittsformen zur Anwendung gelangen. Bei den Profilstäben ist es von Vorteil, wenn Profile mit hohem Biege- und / oder Torsionswiderstand verwendet werden.

[0006] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

[0007] Es zeigen:

Figur 1 Ansicht einer erfindungsgemäßen Zylinderlaufbuchse

Figur 2 Draufsicht auf eine Zylinderlaufbuchse gemäß Fig. 1

Figur 3 Alternative Zylinderlaufbuchse gemäß Fig. 2

Figur 4 Alternative Zylinderlaufbuchse

Figur 5 Alternative Zylinderlaufbuchse

[0008] Die in der Figur 1 dargestellte Zylinderlaufbuchse 1 ist durch ein thermisches Spritzverfahren hergestellt. Als Spritzmaterialien sind die im Handel erhältlichen Spritzwerkstoffe aus Metall und / oder Metallkeramik einsetzbar. Die Zylinderlaufbuchse 1 weist über den Umfang eine Zylinderwandung 2 auf (Fig. 2), die über den Umfang partiell unterschiedliche Wanddicken besitzt, so daß Wanddickenverstärkungen 3, 3', 3'', 3''' gebildet sind. Die Wanddickenverstärkungen 3, 3' sind vorzugsweise als Rippen ausgebildet und erstrecken sich über die axiale Länge der Zylinderlaufbuchse 1.

In der Figur 2 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, bei der die Rippen einstückig mit der Zylinderwandung 2 verbunden sind. Die Herstellung dieser Ausführungsform ist durch Variation der Spritzparameter leicht und kostengünstig herstellbar.

Denkbar wäre es auch wie in der Figur 3 dargestellt ist, die Rippe durch separate Profilstäbe 4, 5, 6 zu bilden, die z. B. auf die Zylinderwandung 2 aufgeschweißt werden.

Es können dabei verschiedene Querschnittsformen zur Anwendung gelangen z. B. dreieckige 5 oder rechteck-

kige 4, 6 Profilstäbe.

Nach der Verbindung mit der Zylinderwand 2 können die Profilstäbe zusätzlich überspritzt werden, so daß die Rippen einen eingebetteten Kern aufweisen.

Die Figuren 4 und 5 offenbaren weitere alternative Ausgestaltungen der Erfindung. Die Materialanhäufungen 3",3'" liegen jeweils diametral gegenüber und sind entweder spritztechnisch hergestellt oder durch mechanische Nachbearbeitung der Zylinderwandung erzeugt z. B. durch Unrunddrehen.

Patentansprüche

1. Zylinderlaufbuchse zum Einsatz in die Zylinderbohrung eines Motorblocks, wobei die Zylinderlaufbuchse im Freiformverfahren durch thermisches Aufspritzen von Spritzmaterial auf einen als Formkörper dienenden Dorn unter Bildung einer Zylinderwandung hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderwandung (2) in Umfangsrichtung unterschiedliche Wanddicken aufweist, so daß partiell Wanddickenverstärkungen (3,3',3",3'"') gebildet sind. 15 20
2. Zylinderlaufbuchse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wanddickenverstärkungen (3,3',3",3'"') sich in axialer Richtung über die Länge der Zylinderlaufbuchse erstrecken. 25
3. Zylinderlaufbuchse nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wanddickenverstärkungen (3,3',3",3'"') als Rippen ausgebildet sind. 30
4. Zylinderlaufbuchse nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen einstückig mit der Zylinderwandung (2) verbunden sind. 35
5. Zylinderlaufbuchse nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen einen eingebetteten Kern aufweisen. 40
6. Zylinderlaufbuchse nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern als metallischer Profilstab (4,5,6) ausgebildet ist. 45
7. Verfahren zur Herstellung einer Zylinderlaufbuchse zum Einsatz in die Zylinderbohrung eines Motorblocks durch thermisches Aufspritzen von Spritzmaterial auf einen als Formkörper dienenden Dorns, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst der als Formkörper dienende Dorn relativ zum Spritzwerkzeug konstant rotiert, so daß beim Aufspritzen eine Schicht mit definierter, konstanter Wanddicke (2) erzeugt wird und daß anschließend der Dorn periodisch inkonstant relativ zum Spritzwerkzeug rotiert, so daß an definierten Umfangsstellen Wanddickenverstärkungen (3,3',3",3'"') gebildet 50 55

werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Spritzvorgang mit konstanter Rotationsgeschwindigkeit der Dorn zum Stillstand gebracht wird und auf die Außenumfangsfläche der Schicht separate Profilstäbe (4,5,6) befestigt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilstäbe (4,5,6) mit einer Spritzschicht überzogen werden.

FIG. 1

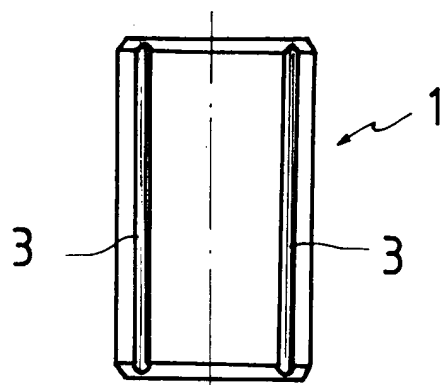


FIG. 2

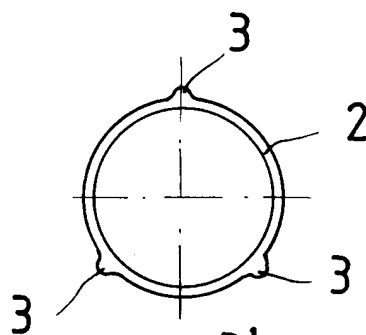


FIG. 3

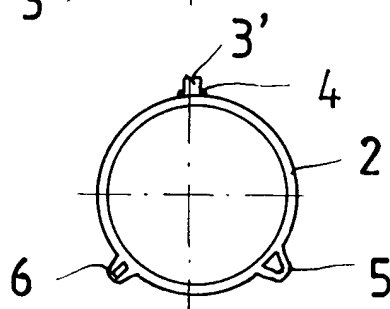


FIG. 4

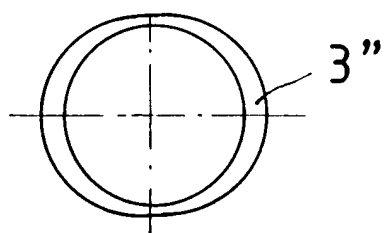
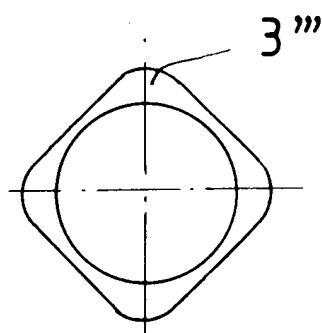


FIG. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 5940

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 413 553 A (RENAULT) 27. Juli 1979 (1979-07-27) * Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-4 *	1-4	B22D23/00 B22D19/00 F02F1/10
X	FR 1 043 913 A (E.GUILLOT) 12. November 1953 (1953-11-12) * das ganze Dokument *	1-4	
Y,D	DE 12 82 243 B (G.LAUTERJUNG) * das ganze Dokument *	1-4	
Y	US 3 276 082 A (J.B.THOMAS) 4. Oktober 1966 (1966-10-04) * Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-6 *	1-4	
Y	US 3 165 983 A (J.B.THOMAS) 19. Januar 1965 (1965-01-19) * Ansprüche 1-15; Abbildungen 1-6 *	1-4	
A,D	DE 196 05 946 C (AE GOETZE GMBH) 24. Juli 1997 (1997-07-24) * Ansprüche 1-7 *	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 23 44 899 B (MAHLE GMBH) 7. Februar 1974 (1974-02-07) * das ganze Dokument *	1	B22D F02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 2000	Prüfer Mailliard, A
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 5940

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2413553 A	27-07-1979	BE 873245 A	17-04-1979
		DE 2900131 A	05-07-1979
		GB 2011534 A, B	11-07-1979
		IT 1108364 B	09-12-1985
		JP 54093710 A	25-07-1979
		PT 68792 A	01-12-1978
		RO 80199 A	26-10-1982
		SE 438890 B	13-05-1985
		SE 7900030 A	04-07-1979
		TR 21163 A	25-11-1983
		US 4221196 A	09-09-1980
FR 1043913 A	12-11-1953	KEINE	
DE 1282243 B		KEINE	
US 3276082 A	04-10-1966	KEINE	
US 3165983 A	19-01-1965	KEINE	
DE 19605946 C	24-07-1997	EP 0790397 A	20-08-1997
		US 5829405 A	03-11-1998
DE 2344899 B	07-02-1974	SE 404144 B	25-09-1978
		SE 7411238 A	07-03-1975
		US 3945423 A	23-03-1976

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82