



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 336 746 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.08.2003 Patentblatt 2003/34

(51) Int Cl.7: **F02F 1/10**, F02F 7/00,
B22D 19/00, F02F 1/14

(21) Anmeldenummer: **02100142.5**

(22) Anmeldetag: **19.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, Inc.,
A subsidiary of Ford Motor Company
Dearborn, Michigan 48126 (US)**

(72) Erfinder:
• **Laufenberg, Dietmar Ulrich
51570, Windeck (DE)**

• **Schwertfirm, Gerd Anton
53797, Lohmar (DE)**
• **Metz, Hans Walter
50259, Pulheim (DE)**

(74) Vertreter: **Drömer, Hans-Carsten, Dr.-Ing. et al
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP,
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)**

(54) **Zylinderblock und Druckgußverfahren zu dessen Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderblock vom closed-deck Typ, welcher im Druckgußverfahren hergestellt werden kann. Der die Zylinder (2) umgebende Wassermantel (3) ist zu diesem Zweck zur Seite hin offen ausgebildet. Die seitliche Öffnung kann durch eine Abdeckung (9) verschlossen werden, welche an ihrer Innenseite zusätzlich eine die Strömungsverteilung und/oder Wärmeabgabe fördernde Formgebung aufweist.

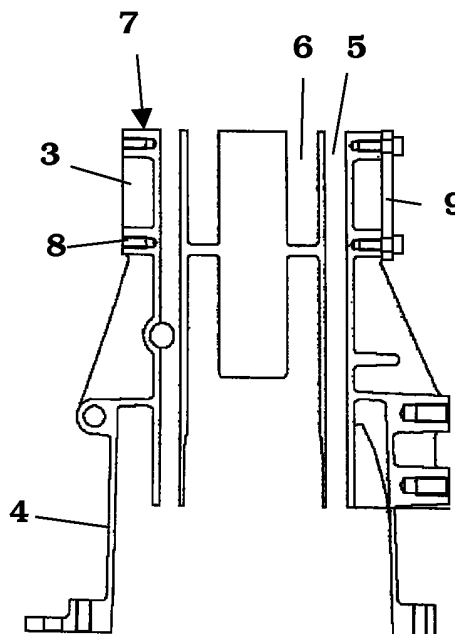


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderblock vom closed-deck Typ, enthaltend einen gegossenen Zylinderblockkern mit mindestens einem Zylinder und einem Wassermantel. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Zylinderblocks.

[0002] Aus der DE 28 36 810 A1 ist ein im Leichtmetall-Druckguß hergestellter Zylinderblock vom sogenannten closed-deck Typ bekannt. Der Zylinderblock weist mehrere Zylinder zur Aufnahme der Kolben einer Brennkraftmaschine auf, wobei die Zylinder zur Kühlung von einem Wassermantel umgeben sind. Die Ausführung des Zylinderblocks in der closed-deck Form besagt, daß der Wassermantel nach oben hin - bis auf eventuelle kleinere Durchlässe - geschlossen ist.

[0003] Im Gegensatz hierzu erstrecken sich die Wassermäntel bei Zylinderblöcken vom open-deck Typ bis zur Oberseite des Zylinderblockes, so daß diese vom später aufgesetzten Zylinderkopf mit abgedeckt und gedichtet werden müssen. Diese Abdichtung ist in der Regel sehr störanfällig und aufwendig. Weiterhin weisen Zylinderblöcke vom open-deck Typ eine strukturell bedingte geringere Stabilität und Steifigkeit auf. Da jedoch die Herstellung eines Zylinderblockes vom closed-deck Typ im Druckgußverfahren große Probleme bereitet, werden mit diesem Verfahren bisher fast ausschließlich Zylinderblöcke vom open-deck Typ hergestellt. Theoretisch ist indes aus der DE 28 36 810 A1 auch eine im Druckgußverfahren hergestellte Ausführungsform eines Zylinderblockes vom closed-deck Typ bekannt, bei der der Wassermantel an der Unterseite zum Kurbelgehäuse hin offen ist.

[0004] Vor diesem Hintergrund bestand eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine in der Praxis anwendbare Möglichkeit zur Herstellung eines Zylinderblockes vom closed-deck Typ im Druckgußverfahren bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Zylinderblock mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Der erfindungsgemäße Zylinderblock vom closed-deck Typ enthält einen gegossenen Zylinderblockkern mit mindestens einem Zylinder und mit einem Wassermantel. Der Zylinderblock ist dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderblockkern den Wassermantel an der vom Zylinder abgewandten Außenseite nicht umgibt.

[0008] Bei dem vorgeschlagenen Zylinderblock ist somit der Wassermantel nicht an seiner Schmalseite nach oben (open-deck) oder nach unten (DE 28 36 810 A1) hin offen, sondern dieser ist mehr oder weniger vollständig zur Außenseite hin offen. Dies erlaubt es, den Zylinderblockkern in einem Druckgußverfahren herzustellen, wodurch eine kostengünstige Massenproduktion des Zylinderblockes möglich wird. Gleichzeitig weist der Zylinderblock die Vorteile des closed-deck Typs auf, also eine einfachere und bessere Abdichtung der Zylinder durch den Zylinderkopf sowie eine größere Steifigkeit des Zylinderblocks.

[0009] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die vom Zylinder abgewandte Seite, also die im Wasser befindliche Seite so gestaltet, daß eine verbesserte Kühlung, z. B. durch Kühlrippen, erfolgen kann. Die vom Zylinder abgewandte Seite kann zusätzlich oder alternativ auch durch Verstärkungsrippen so gestaltet werden, daß die durch den Verbrennungsdruck und/oder durch Schraubenkräfte auftretenden Zylinderdeformationen verringert werden.

[0010] Vorzugsweise weist der Zylinderblock eine mit dem Zylinderblockkern verbundene Abdeckung auf, welche den Wassermantel an der vom Zylinder abgewandten Seite verschließt. Durch diese Abdeckung wird somit die aus herstellungstechnischen Gründen im Gußverfahren offen zu lassende Seite des Wassermantels verschlossen. Da die betreffende Seite weder extremen Druck noch extremen Temperaturbelastungen ausgesetzt ist, sind an die Abdeckung keine außergewöhnlich hohen Anforderungen zu stellen. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Abdeckung aus einem Werkstoff besteht, der bei hoher Stabilität gute Wärmeleitungseigenschaften aufweist.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann die Abdeckung zum Wassermantel hin derart geformt beziehungsweise profiliert sein, daß die Strömung und/oder die Wärmeverteilung im Wassermantel optimiert wird. Dadurch, daß eine verhältnismäßig große seitliche Wandfläche des Wassermantels durch die separate Abdeckung gebildet wird, ist es möglich, dieser Fläche eine optimale Form zu verleihen, ohne dabei den fertigungstechnischen Grenzen eines gußtechnischen Herstellungsverfahrens unterworfen zu sein.

[0012] Der Wassermantel des Zylinderblockes erstreckt sich vorzugsweise über die oberen ca. 20 bis 50% der Höhe des Zylinders. In diesem Bereich entsteht schwerpunktmäßig die Verbrennungswärme, so daß es hier auf eine gute Kühlung ankommt.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Zylinderblockes umfaßt der Zylinderblockkern einstückig auch ein Kurbelgehäuse, welches die Kurbelwelle umgibt.

[0014] Weiterhin besteht der Zylinderblockkern vorteilhafterweise aus einem Leichtmetall, bei dem es sich insbesondere um Aluminium handeln kann.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Zylinderblockes der vorstehend erläuterten Art, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß der Zylinderblockkern in einem Druckgußverfahren hergestellt wird. Ferner wird der seitlich offene Wassermantel durch entsprechende Vorsprünge in der Druckgußform ausgebildet, oder dieser wird aus dem nach Abschluß des Druckgußverfahrens erhaltenen Gießling herausgearbeitet. Vorteilhaft bei diesem Herstellungsverfahren ist der Einsatz eines Druckgußver-

fahrens, welches eine kostengünstige Massenherstellung erlaubt.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens wird mit dem Zylinderblockkern eine seitliche Abdeckung des Wassermantels verbunden. Diese Verbindung kann insbesondere durch Verschrauben geschehen. Dadurch, daß der Wassermantel an seiner offenen Seite durch eine eigene Abdeckung geschlossen wird und nicht wie bei open-deck Formen vom Zylinderkopf verschlossen werden muß, kann die Ausgestaltung der entsprechenden Grenzflächen optimal in Bezug auf die (geringeren) Anforderungen einer Wassermanteldichtung vorgenommen werden.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 perspektivisch den Zylinderblockkern eines erfindungsgemäßen Zylinderblockes,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II von Figur 1, und

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III von Figur 1.

[0018] Die Figuren zeigen einen einstückigen Zylinderblockkern 1 eines Vierzylinder-Reihenmotors. Der Zylinderblockkern 1 weist vier miteinander in Kontakt stehende ("siamesische") Zylinder 2 auf, an deren unterem Ende ein Kurbelgehäuse 4 angesetzt ist. An den nach außen weisenden Seitenflächen der Zylinder ist als Hohlraum ein Wassermantel 3 ausgebildet, dessen Oberseite 7 geschlossen ist. Bei dem Zylinderblockkern 1 handelt es sich also um einen solchen vom closed-deck Typ, welcher durch eine höhere Stabilität und geringere Probleme bei der Abdichtung durch den Zylinderkopf (nicht dargestellt) gekennzeichnet ist.

[0019] Der Wassermantel 3 ist erfindungsgemäß zur Seite des Zylinderblockkerns 1 offen ausgebildet. Hierdurch wird es möglich, den Zylinderblockkern 1 im Druckgußverfahren herzustellen und gleichzeitig die closed-deck Form zu verwirklichen. Die Ausbildung der Hohlräume des Wassermantels 3 kann dabei durch entsprechende Vorsprünge in der Druckgußform erfolgen. Alternativ kann der Wassermantel nach Fertigstellung des Druckgusses von der Seite her in den Zylinderblockkern eingefräst werden.

[0020] Weiterhin sind seitlich im Zylinderblockkern Bohrlöcher 8 mit Innengewinde vorgesehen, über welche je eine Abdeckung 9 (nur eine ist in den Figuren 2 und 3 dargestellt) aus Metallblech oder einem anderen geeigneten Material auf die Wassermantel aufgeschraubt werden kann. Vorzugsweise ist diese Abdeckung 9 an ihrer Innenseite so geformt und derart ausgebildet, daß diese den Wasserfluß und die Wärmeverteilung optimiert. Die Schnittansicht von Figur 2 zeigt ferner die zwischen zwei Zylindern 2 befindlichen Kam-

mern 6 des Wassermantels sowie die parallel zu den Zylindern 2 verlaufenden Schraubenlöcher 5 für den Zylinderkopf.

Patentansprüche

1. Zylinderblock vom closed-deck Typ, enthaltend einen gegossenen Zylinderblockkern (1) mit mindestens einem Zylinder (2) und einem Wassermantel (3),
dadurch gekennzeichnet, daß
der Zylinderblockkern (1) den Wassermantel (3) an der vom Zylinder (2) abgewandten Außenseite nicht umgibt.
2. Zylinderblock nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Zylinderblockkern (1) im Druckgußverfahren hergestellt ist.
3. Zylinderblock nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Zylinderblockkern (1) an der vom Zylinder (2) abgewandten Außenseite Verstärkungs- und/oder Kühlrippen aufweist.
4. Zylinderblock nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
er eine mit dem Zylinderblockkern (1) verbundene Abdeckung (9) aufweist, welche den Wassermantel (3) an der vom Zylinder (2) abgewandten Außenseite verschließt.
5. Zylinderblock nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Abdeckung (9) zum Wassermantel (3) hin so geformt ist, dass die Strömung im Wassermantel und/oder die Wärmeverteilung optimiert wird.
6. Zylinderblock nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Wassermantel (3) sich über die oberen 20 bis 50% der Zylinderhöhe erstreckt.
7. Zylinderblock nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Zylinderblockkern (1) ein Kurbelgehäuse (4) umfasst.
8. Zylinderblock nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Zylinderblockkern (1) aus Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium besteht.
9. Verfahren zur Herstellung eines Zylinderblocks nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Zylinderblockkern (1) im Druckgussverfahren hergestellt wird, und daß der seitlich offene Wassermantel (3) durch die Druckgußform ausgespart und/oder aus dem erhaltenen Gießling herausgearbeitet wird. 5

10. Verfahren nach Anspruch 9,**dadurch gekennzeichnet, daß**

mit dem Zylinderblockkern (1) eine seitliche Abdeckung (9) des Wassermantels (3) verbunden, vorzugsweise verschraubt wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

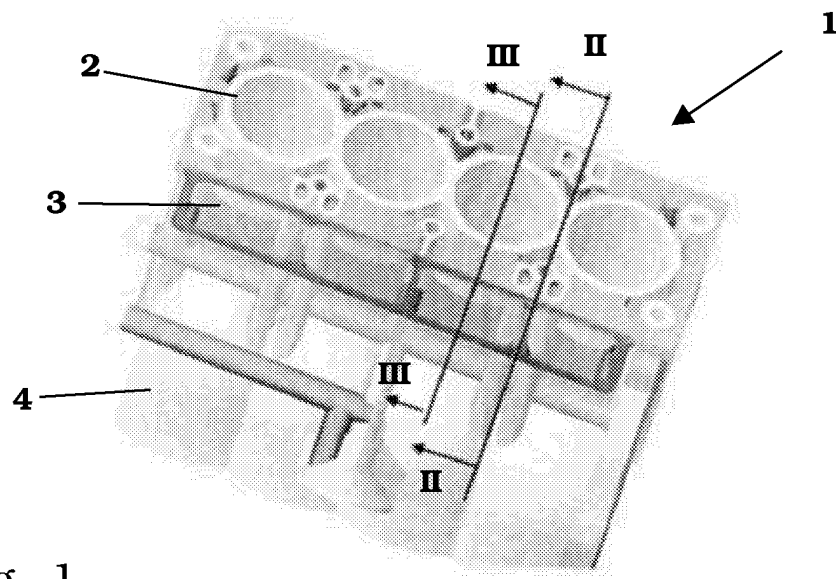


Fig. 1

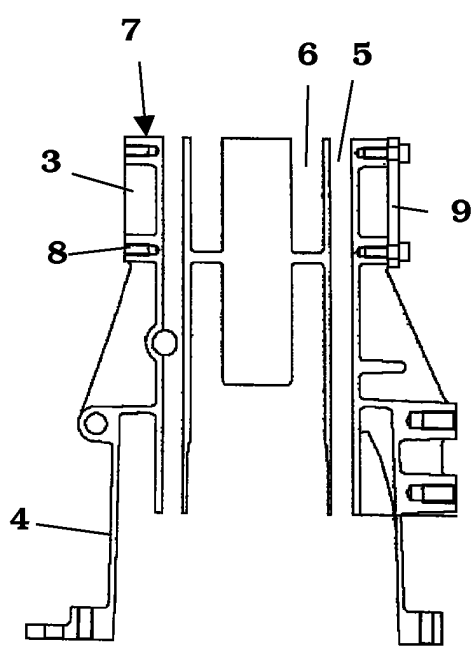


Fig. 2

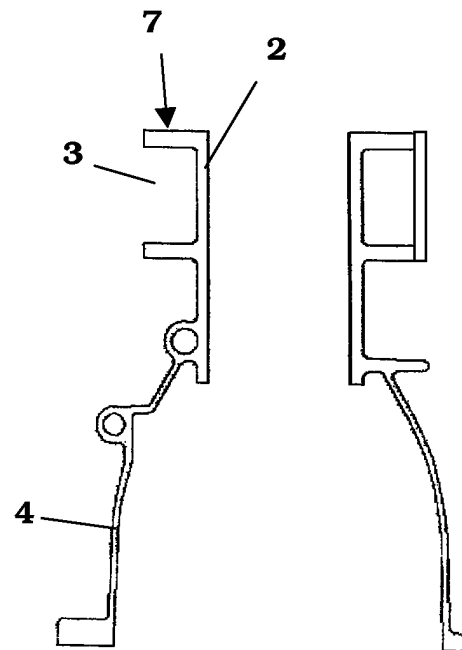


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 02 10 0142

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 121 786 A (KANZAWA YOSHIKAZU ET AL) 16. Juni 1992 (1992-06-16) * Abbildung 1 * * Zusammenfassung *	1,2,8,9	F02F1/10 F02F7/00 B22D19/00 F02F1/14
A	US 6 129 057 A (LANGER DAVID M) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) * Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung * * Ansprüche 1-9 *	1,2	
A	EP 1 167 735 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 2. Januar 2002 (2002-01-02) * Abbildungen 1-26 * * Zusammenfassung *	1,3	
A	DE 736 743 C (DAIMLER BENZ AG) 26. Juni 1943 (1943-06-26) * Abbildungen 1-8 * * Ansprüche 1-5 *	1,3,5-7	
A	DE 373 532 C (CLAUDIO GALLO) 13. April 1923 (1923-04-13) * Abbildung 1 * * Anspruch 1 *	1,4,6,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02F B22D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 304 (M-526), 16. Oktober 1986 (1986-10-16) & JP 61 116053 A (HONDA MOTOR CO LTD), 3. Juni 1986 (1986-06-03) * Zusammenfassung *	1,9,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25. Juni 2002	Wassenaar, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P4C03)

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

EP 02 10 0142

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

25-06-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5121786 A	16-06-1992	JP 1618130 C	12-09-1991
		JP 2045943 B	12-10-1990
		JP 61144261 A	01-07-1986
		JP 1031984 B	28-06-1989
		JP 1547873 C	09-03-1990
		JP 61144262 A	01-07-1986
		JP 1488683 C	23-03-1989
		JP 61154732 A	14-07-1986
		JP 63038257 B	29-07-1988
		CA 1256265 A1	27-06-1989
		GB 2168632 A ,B	25-06-1986
		GB 2194472 A ,B	09-03-1988
		GB 2194473 A ,B	09-03-1988
US 6129057 A	10-10-2000	KEINE	
EP 1167735 A	02-01-2002	JP 2002013440 A	18-01-2002
		JP 2002021632 A	23-01-2002
		JP 2002030989 A	31-01-2002
		EP 1167735 A2	02-01-2002
		US 2002000210 A1	03-01-2002
DE 736743 C	26-06-1943	KEINE	
DE 373532 C	13-04-1923	KEINE	
JP 61116053 A	03-06-1986	JP 1046699 B	11-10-1989
		JP 1560598 C	31-05-1990

EPO FORM P0461

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