

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

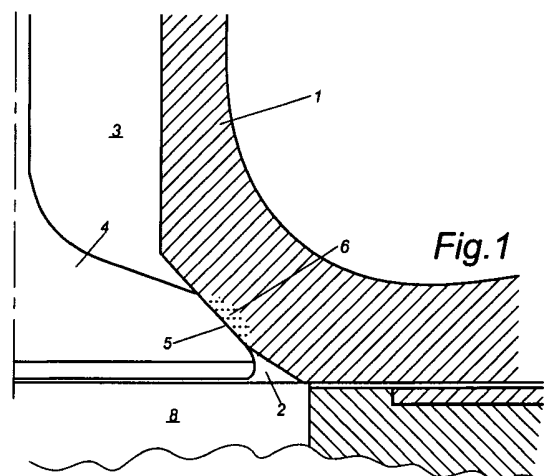
(21) Anmeldenummer: GM 8040/07 (51) Int. Cl.⁸: **F01L 3/02**
(22) Anmeldetag: 2006-05-26 F02F 1/00, C21D 9/00
(42) Beginn der Schutzdauer: 2007-09-15
Längste mögliche Dauer: 2016-05-31
(45) Ausgabetag: 2007-11-15 (67) Umwandlung aus Patentanmeldung:
916/2006

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
ROITHINGER ROBERT
ST. VALENTIN, NIEDERÖSTERREICH
(AT).

(54) **ZYLINDERKOPF**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (1) aus Grauguss für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere eine Brennkraftmaschine, mit zumindest einer in einen Brennraum (8) mündenden Öffnung (2) für einen Gaswechselkanal (3), welche durch ein Hubventil (4) verschließbar ist, wobei das Hubventil (4) im geschlossenen Zustand auf einen durch den Zylinderkopf (1) gebildeten Ventilsitz (5) aufliegt. Um auf möglichst einfache Weise einen stabilen und verschleißfesten Ventilsitz (5) zu erzeugen, ist vorgesehen, dass das Gussgefüge (6) im Bereich des Ventilsitzes (5) umgeschmolzen wird.



Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf aus Grauguss für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere eine Brennkraftmaschine, mit zumindest einer in einen Brennraum mündenden Öffnung für einen Gaswechselkanal, welche durch ein Hubventil verschließbar ist, wobei das Hubventil im geschlossenen Zustand auf einen durch den Zylinderkopf gebildeten Ventilsitz aufliegt. Weiters

5

Es ist bekannt, zur Herstellung eines Ventilsitzes für einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine ein Zusatzmaterial durch Einbringen von Energie an derjenigen Stelle mit dem Zylinderkopf zu verschmelzen, an welcher der Ventilsitz gebildet werden soll. Derartige Ventilsitze und Verfahren zu deren Herstellung sind aus den Veröffentlichungen WO 2004/048756 A1, DE 199 12 889 A1, DE 103 29 912 B4 oder WO 99/02839 A1 bekannt. Weiters ist aus der DE 102 18 563 A1 ein Verfahren zur Ventilsitz-Herstellung unter Verwendung eines Laserplattier-Prozesses bekannt.

10

Ferner ist es bekannt, das Gefüge von metallischen Gusswerkstoffen durch lokale Aufschmelzvorgänge zur Erhöhung des Verschleißwiderstandes zu verändern.

15

Aufschmelzverfahren sind relativ aufwändig und kostenintensiv, da ein vom Gussgefüge unterschiedliches verschleißfestes Material aufgebracht werden muss.

20

Weiters ist es bekannt, Ventilsitze induktiv zu härten. Nachteilig ist allerdings, dass die Struktur von induktiv gehärteten Sitzen bei höheren Temperaturen, wie sie zum Beispiel an Auslassventilen von aufgeladenen Brennkraftmaschinen erreicht werden können, nicht ausreichend stabil ist.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Zylinderkopf der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise stabile und verschleißfeste Ventilsitze zu erzeugen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Gussgefüge im Bereich des Ventilsitzes umgeschmolzen wird. Es wird dabei kein Material hinzugefügt, sondern nur das ursprüngliche Gussgefüge umgeschmolzen.

30

Um die Rissgefahr, sowie die Neigung zum Verziehen zu reduzieren, ist es vorteilhaft, wenn das Bauteil vor dem Umschmelzvorgang auf eine Temperatur oberhalb der Martensit-Starttemperatur (ca. 300°C) des Gusswerkstoffes vorgewärmt wird. Der Umschmelzvorgang wird bevorzugt in einem Laser-Umschmelzvorgang durchgeführt.

35

In der Umschmelzzone entsteht aus der Schmelze durch rasches Abkühlen ein ledeburitisches Gefüge. Die Erstarrung ist im Wesentlichen durch die hohe Wärmeleitung von der Schmelze in das Grundmaterial definiert. Die Erstarrungsfront bewegt sich daher von der Aufschmelzgrenze in Richtung der Bauteiloberfläche, wodurch die gerichtete Struktur des Ledeburit entsteht. Weiters transportiert die Erstarrungsfront Defekte an die Oberfläche. Diese werden mit der Endbearbeitung beseitigt.

40

Um die beim Umschmelzen entstehende Deformation sowie Oberflächenwelligkeiten ausgleichen zu können, ist eine Zugabe zu berücksichtigen, die dann nach dem Umschmelzen zum Beispiel gemeinsam mit der Ventilführung bearbeitet wird.

45

Zum Unterschied zu bekannten Aufschmelzverfahren wird beim erfindungsgemäßen Verfahren kein Material zugeführt, sondern nur das Gussgefüge umgeschmolzen. Der Ventilsitz besteht somit aus dem Gusseisen-Grundwerkstoff des Zylinderkopfes.

50

Durch den Umschmelzvorgang wird somit ein verschleißbeständiges Gefüge des Ventilsitzes erreicht, ohne dass ein Ventilsitzring eingepresst werden muss. Dadurch wird ein radialer Presssitz vermieden, es ergibt sich eine bessere Wärmeabfuhr im Bereich des Ventilsitzes und

55

es werden Bauraum und Fertigungskosten eingespart.

Im Vergleich zu induktiv gehärteten Ventilsitzen bleibt das umgeschmolzene Gefüge auch bei Temperaturen, wie sie etwa an Auslassventilen von aufgeladenen Motoren erreicht werden, stabil.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand den Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 den Ventilsitzbereich eines Zylinderkopfes im Schnitt nach der Bearbeitung und Fig. 2 diesen Ventilsitzbereich nach dem Umschmelzvorgang vor der Endbearbeitung.

Der Zylinderkopf 1 aus Grauguss für eine Hubkolbenmaschine, beispielsweise eine Brennkraftmaschine, weist zumindest eine in einen Brennraum 8 mündende Gaswechselöffnung 2 für einen Gaswechselkanal 3 auf, welche durch ein Hubventil 4 erschließbar ist. Das Hubventil 4 sitzt im geschlossenen Zustand auf einem durch den Zylinderkopf 1 selbst gebildeten Ventilsitz 5 auf. Der Ventilsitz 5 ist durch einen lokalen Laser-Umschmelzvorgang gehärtet, wobei das Gussgefüge 6 im Bereich des Ventilsitzes 5 auf Schmelztemperatur gebracht wird. Vor dem eigentlichen Umschmelzvorgang wird der Zylinderkopf 1 auf eine Vorwärmtemperatur (ca. 300°C) des jeweiligen Werkstoffes erwärmt, um die Neigung zum Verziehen, sowie die Rissgefahr zu reduzieren. Durch rasches Abkühlen entsteht in der Umschmelzzone aus der Schmelze ein ledeburitisches Gefüge. Dadurch ergibt sich im Ventilsitzbereich 5 eine defektfreie, fein strukturierte Umschmelzschicht mit hoher Härte (500-600 Hv 5) und guter Duktilität, welche einen hohen Widerstand gegen Verschleiß und gegen Ermüdung aufweist.

Um die beim Umschmelzen entstehende Deformation, sowie Welligkeit ausgleichen zu können, ist eine Zugabe 7 zu berücksichtigen, die dann nach dem Umschmelzen beispielsweise gemeinsam mit der Ventilfehrung bearbeitet werden.

Ansprüche:

1. Zylinderkopf (1) aus Grauguss für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere eine Brennkraftmaschine, mit zumindest einer in einen Brennraum (8) mündenden Öffnung (2) für einen Gaswechselkanal (3), welche durch ein Hubventil (4) verschließbar ist, wobei das Hubventil (4) im geschlossenen Zustand auf einen durch den Zylinderkopf (1) gebildeten Ventilsitz (5) aufliegt, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Gussgefüge (6) im Bereich des Ventilsitzes (5) durch einen Umschmelzvorgang, vorzugsweise durch einen Laser-Umschmelzvorgang, gehärtet ist.
2. Verfahren zur Herstellung eines Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Gussgefüge (6) im Bereich des Ventilsitzes (5) umgeschmolzen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Gussgefüge (6) vor dem Umschmelzvorgang auf eine Vorwärmtemperatur vorgewärmt wird, wobei vorzugsweise die Vorwärmtemperatur oberhalb der Martensit-Starttemperatur des Gusswerkstoffes des Zylinderkopfes (1) liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Umschmelzen des Gussgefüges (6) durch einen Laserumschmelzvorgang erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das umgeschmolzene Gussgefüge (6) beschleunigt abgekühlt wird, so dass ein ledeburitisches Gefüge entsteht.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

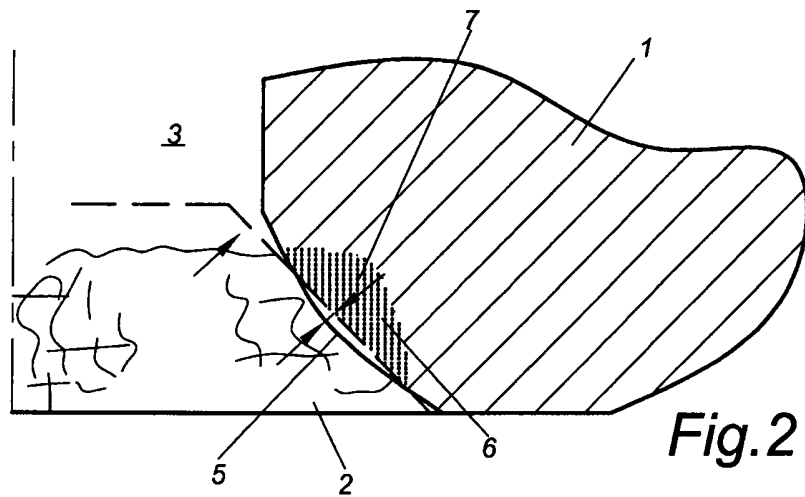
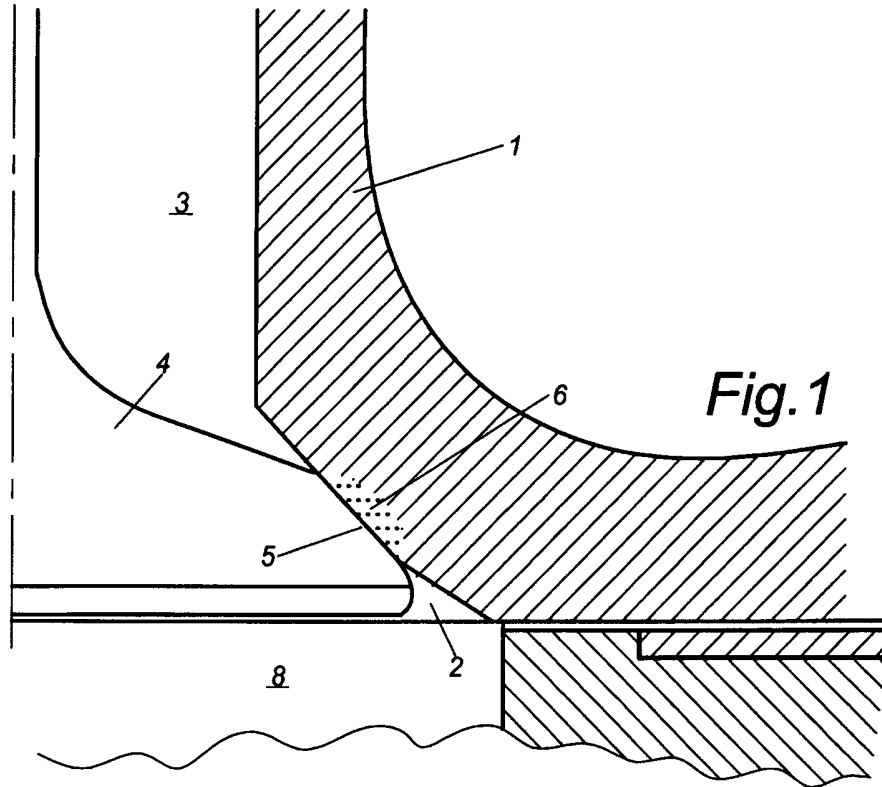
35

40

45

50

55



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F01L 3/02 (2006.01)		AT 009 529 U1
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F01L 3/02		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F01L 3/02		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 26.05.2006 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 42 24 264 C1 (AEG ELOTHERM GMBH) 9. März 1993 (09.03.1993) Ansprüche 1, 2; Spalte 1	1-5
A	JP 63 239 342 A (TOYOTA MOTOR CORP). Patent abstract of Japan, 5. Oktober 1988 (05.10.1988) (abstract) Abstract	1-5
A	DE 23 44 270 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 27. März 1975 (27.03.1975) Anspruch 1	1-5
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 23. Feber 2007		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. RODLAUER

Hinweis

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik.

Bitte beachten Sie, dass nach **der Zahlung der Veröffentlichungsgebühr** die **Registrierung** erfolgt und die **Gebrauchsmusterschrift veröffentlicht** wird, auch wenn die Neuheit bzw. der erforderliche erfinderische Schritt nicht gegeben ist. In diesen Fällen könnte ein allfälliger **Antrag auf Nichtigkeitsklärung** (kann von jedermann gestellt werden) zur Löschung des Gebrauchsmusters führen. Auf das Risiko allfälliger im Fall eines Nichtigkeitsantrags anfallender Prozesskosten (die gemäß §§ 40 bis 55 Zivilprozessordnung zugesprochen werden) darf hingewiesen werden.

Ländercodes von Patentschriften (Auswahl, weitere Codes siehe **WIPO ST. 3.**)

AT = Österreich; **AU** = Australien; **CA** = Kanada; **CH** = Schweiz; **DD** = ehem. DDR; **DE** = Deutschland; **EP** = Europäisches Patentamt; **FR** = Frankreich; **GB** = Vereinigtes Königreich (UK); **JP** = Japan; **RU** = Russische Föderation; **SU** = Ehem. Sowjetunion; **US** = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); **WO** = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI);

Die genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Über den Link <http://at.espacenet.com/> können **Patentveröffentlichungen am Internet** kostenlos eingesehen werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentedokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu den Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer
+43 1 534 24 - 738 bzw. 739

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. + 43 1 534 24 – 737 oder per E-Mail an Kopierstelle@patentamt.at