



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

0 132 505
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁴: F 02 F 1/32
 F 02 F 1/38

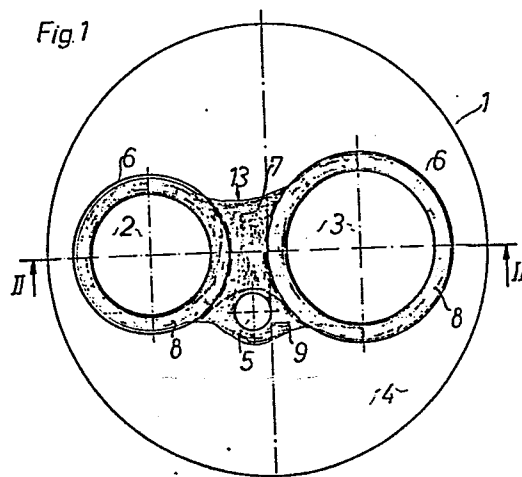
②② Anmeldetag: 09.04.84

**71) Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80(DE)**

72 Erfinder: Neussel, Paul, Dr.
Jägerstrasse 12
D-4018 Langenfeld(DE)

(72) Erfinder: Frank, Gerd
Kasparstrasse 86
D-5000 Köln 90(DE)

(57) Es wird ein Zylinderkopf (1) aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere Graugußzylinderkopf, für eine ventilsteuerte Brennkraftmaschine vorgeschlagen, der mit einem Ventilsitz (6) bzw. einem Ventilsitzelement (11) versehene Ventilöffnungen (2, 3) für zumindest ein Einlaß- und ein Auslaßventil aufweist. Um insbesondere der Rißanfälligkeit des Ventilsteges (13) vorzubeugen, ist zumindest der zwischen den Ventilöffnungen (2, 3) liegende Ventilstegbodenbereich (13) des Zylinderkopfes (1) gehärtet, insbesondere induktions-, flammen- oder einsatzgehärtet.



Zylinderkopf aus einem Eisenwerkstoff

Die Erfindung bezieht sich auf einen Zylinderkopf aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere Graugußzylinderkopf, für eine ventilgesteuerte Brennkraftmaschine, der mit einem Ventilsitz bzw. einem Ventilsitzelement versehene

- 05 Ventilöffnungen für zumindest ein Einlaß- und ein Auslaß-ventil aufweist.

Bei schnellaufenden und insbesondere auch luftgekühlten Brennkraftmaschinen finden üblicherweise Zylinderköpfe aus Leichtmetall Verwendung, da diese neben dem Gewichtsvorteil eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit besitzen und die im Betrieb der Brennkraftmaschine anfallende Wärme relativ problemlos an ein Kühlmedium, z.B. Kühlluft oder auch Kühlflüssigkeit, abgeführt werden kann. Bei Leichtmetall-

- 15 zylinderköpfen besteht jedoch an der Verbindungsstelle zwischen Zylinderkopf und dem üblichen Zylinderrohr aus Grauguß das Problem, daß in dieser Dichtfläche aufgrund einer unterschiedlichen Wärmeausdehnung von Leichtmetallzylinderkopf und Graugußzylinderrohr verschleißintensive
- 20 Reibungsbewegungen auftreten, die zu Undichtigkeiten und somit einer beschränkten Leistungsfähigkeit der Brennkraftmaschine führen können.

Diese letztgenannten Nachteile können durch einen Zylinderkopf aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere Grauguß aber auch Sphäroguß oder Gußeisen mit Vermicular-graphit, weitgehend vermieden werden. Als nachteilig bei
05 einem Zylinderkopf aus einem Eisenwerkstoff muß jedoch angesehen werden, daß aufgrund einer erheblich niedrigeren Wärmeleitfähigkeit die Wärmeabfuhr vielfach in nur unzureichender Weise möglich ist, so daß ein derartiger Zylinderkopf zwar im Dichtbereich zwischen Zylinderrohr und
10 Zylinderkopf keine Reibungsbewegungen ausführt, jedoch insbesondere im Ventilstegbereich aufgrund der hohen Temperaturen sehr rißanfällig ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die
15 Rißanfähigkeit eines Zylinderkopfes aus einem Eisenwerkstoff der eingangs genannten Art insbesondere im Ventilstegbereich wesentlich zu vermindern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zu-
20 mindest der zwischen den Ventilöffnungen liegende Ventilstegbodenbereich des Zylinderkopfes gehärtet, insbesondere induktions-, flammen- oder einsatzgehärtet, ist. Hierdurch ist es in vorteilhafter Weise möglich, insbesondere die Stauchgrenze des Zylinderkopferwerkstoffes im Ventilsteg-
25 bodenbereich zu erhöhen, so daß die bei der Erwärmung des Zylinderkopfes durch die Brenngase der Brennkraftmaschine entstehenden Druckspannungen und die bei der Abkühlung des Zylinderkopferwerkstoffes nach Außerbetriebsetzen der Brennkraftmaschine entstehenden Zugspannungen wesentlich ver-
30 ringert sind. Hierdurch ist es in vorteilhafter Weise möglich, aufgrund der erheblich verringerten thermischen Wechselbeanspruchungen des Ventilstegbodenbereiches Ventilstegrisse zu vermeiden.

Für Zylinderköpfe, bei denen der Ventilsitz für Einlaß- und Auslaßventile direkt in die Ventilöffnungen eingearbeitet ist, wird in Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß der die Ventilsitze bildende Zylinderkopfbodenbereich oberflächengehärtet ist, wobei die Ventilsitzhärtezone in die Ventilsteghärtezone übergeht. Ist dagegen der Zylinderkopf mit Ventilsitzelementen, z.B. Ventilsitzringen, versehen, so wird entsprechend Anspruch 3 vorgeschlagen, daß der die Ventilsitzelemente im Bereich des Ventilsteges ummantelnde Zylinderkopfbodenbereich gehärtet ist, wobei die Ventilsitzringhärtezone wieder in die Ventilsteghärtezone übergeht. Hierdurch können die insbesondere auch an Auslaßventilen entstehenden erheblichen thermischen Wechselbeanspruchungen weiter verringert werden, so daß die Ventilsitzhärtezone und die Ventilsteghärtezone in vorteilhafter Weise zusammenwirken, so daß dadurch die Ribbildungsgefahr minimiert ist.

Weiterhin ist es ebenfalls möglich, in die gehärtete Zylinderkopfbodenzone eine Bohrung für eine Einspritzdüse, einen Schußkanal oder eine Zündhilfe einzubeziehen, die üblicherweise unmittelbar am Ventilstegbereich vorgesehen werden und somit bei ungehärteten Zylinderköpfen die Ribbildungsgefahr sehr stark begünstigt.

25

Wesentlich bei dem erfindungsgemäß gehärteten Zylinderkopf ist es, daß die Härteschicht einerseits eine ausreichende Dicke aufweist, um somit den Zylinderkopfbodenbereich ausreichend zu schützen, andererseits aber auch nicht eine zu große Dicke aufweist, um keine all zu hohen Zugspannungen, insbesondere auf der Kühlmittel-seite des Zylinderkopfes,

30

entstehen zu lassen. Deshalb wird in Weiterbildung der Erfindung für einen Zylinderkopf mit einem zwischen den Ventilöffnungen vorgesehenen Kühlmittelraum vorgeschlagen, daß die Tiefe der Härtezonen, insbesondere aber
05 der Ventilsteghärtezone, 0,1 bis 0,2 des Abstandes zwischen Zylinderkopfboden und Kühlmittelraum beträgt. Mit einer derartigen Härtetiefe konnten optimale Härteergebnisse, insbesondere im Hinblick auf die Vermeidung von Härterissen erreicht werden.

10

Im nachfolgenden wird die Erfindung anhand ausgewählter Beispiele näher erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen
15 Zylinderkopfboden;

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung entsprechend der Linien II-II in Fig. 1;

20 Fig. 3 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Zylinderkopfbodens, der mit Ventilsitzringen ausgestattet ist.

Bei dem in Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Zylinderkopf 1
25 sind die Auslaßventilöffnungen mit 2, die Einlaßventilöffnungen mit 3, der Zylinderkopfboden allgemein mit 4 und die Bohrung für eine Einspritzdüse mit 5 bezeichnet.

Wie insbesondere aus Fig. 1 hervorgeht, ist der Zylinderkopfboden 4 zwischen den Ventilöffnungen 2 und 3, der
30 Bohrung für die Einspritzdüse 5 und der Ventilsitze 6 gehärtet. Die einzelnen Härtezonen sind dabei gestrichelt

voneinander getrennt dargestellt, wobei im einzelnen mit 7 die Ventilsteghärtezone, mit 8 die Ventilsitzhärtezone, mit 9 die Bohrungshärtezone bezeichnet ist. Wie ersichtlich, gehen die Bohrungshärtezone und die Ventilsitzhärtezone
05 in die Ventilsteghärtezone 7 über.

Fig. 2 verdeutlicht in einer Querschnittsdarstellung den erfindungsgemäßen Zylinderkopf nach Fig. 1, wobei der Zylinderkopf zwischen den Ventilöffnungen 2 und 3 einen
10 Kühlmittelraum 9 aufweist, beispielsweise für Wasser oder Kühllöl, und die Ventilsitze direkt in die Ventilöffnungen eingearbeitet sind. Die Härtetiefe der Härtezonen 7, 8 und 9 betragen dabei 0,1 bis 0,2 des Abstandes A zwischen Zylinderkopfboden 4 und Kühlmittelraum 10.

15

Das Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig. 3 ist im wesentlichen ähnlich gestaltet wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, wobei jedoch hier Ventilöffnungen 2 und 3 mit Ventilsitzringen 11 versehen sind. Hierbei ist ausschließ-
20 lich der die Ventilsitzringe im Bereich des Ventilsteges ummantelte Zylinderkopfbodenbereich gehärtet, wobei diese Ventilsitzringhärtezone mit 12 bezeichnet ist.



5000 Köln 80, den 02.04.1984
D 83/034 DE AE-ZPB P/B

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere Graugußzylinderkopf, für eine ventilgesteuerte Brennkraftmaschine, der mit einem Ventilsitz (6) bzw. einem Ventilsitzelement (11) versehene Ventilöffnungen (2, 3) für
05 zumindest ein Einlaß- und ein Auslaßventil aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der zwischen den Ventilöffnungen (2, 3) liegende Ventilstegbodenbereich (13) des Zylinderkopfes (1) gehärtet, insbesondere induktions-, flammen- oder einsatzgehärtet, ist.
10
2. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Ventilsitze (6) bildende Zylinderkopfbodenbereich oberflächengehärtet ist, wobei die Ventilsitzhärtezone (8) in die Ventilsteghärte-
15 zone (7) übergeht.
3. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Ventilsitzelemente (11) im Bereich des Ventilsteges (13) ummantelnde
20 Zylinderkopfbodenbereich gehärtet ist, wobei die Ventilsitzringhärtezone (12) in die Ventilsteghärtezone (17) übergeht.

4. Zylinderkopf (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, der eine im Zylinderkopfbodenbereich (4) vorgesehene Bohrung (5) für eine Einspritzdüse und/oder einen Schußkanal und/oder eine Zündhilfe aufweist,
- 05 dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrungsbodenbereich gehärtet ist, wobei die Bohrungshärtezone (9) in die Ventilsteghärtezone (7) übergeht.
5. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4
- 10 mit einem zwischen den Ventilöffnungen (2, 3) vorgesehenen Kühlmittelraum (10),
- dadurch gekennzeichnet, daß die Härtetiefe der Härtezonen (7, 8, 9, 12), insbesondere der Ventilsteghärtezone (7), 0,1 bis 0,2 des Abstandes (A) zwischen Zylinderkopfboden
- 15 (4) und Kühlmittelraum (10) beträgt.

Fig. 1

