

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84102773.3

51 Int. Cl.³: F 02 F 1/32

22 Anmeldetag: 14.03.84

30 Priorität: 22.04.83 DE 3314720

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.84 Patentblatt 84/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

71 Anmelder: KHD Canada Inc. DEUTZ R & D Division
4660 Hickmore St.
Montreal/Quebec(CA)

72 Erfinder: Vosmeyer, Wilhelm
535 Westhill Ave.
Beaconsfield, P.Q. H9W 2G5(CA)

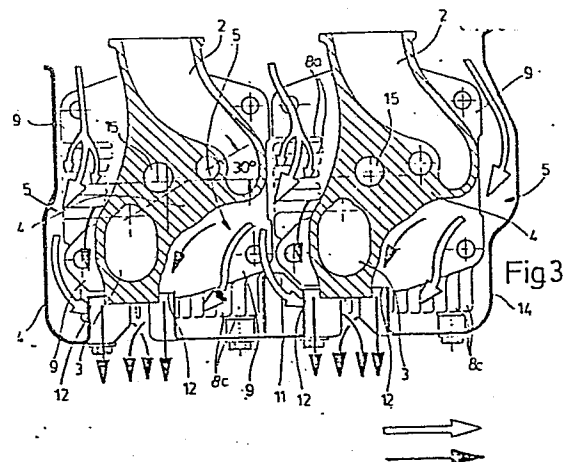
72 Erfinder: Cole, Roderick
137 Franklin Road
Beaconsfield, P.Q. H9W 5P8(CA)

72 Erfinder: Slezak, Pavel Jan
12486 Toulouse Street
Pierrefonds Quebec(CA)

74 Vertreter: Nau, Walter, Dipl.-Ing.
Johann-Pullem-Strasse 8
D-5000 Köln 50(Sürth)(DE)

54 Zylinderkopf für eine luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine.

57 Zylinderkopf für eine luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine, der als würfelförmiger Einzelzylinderkopf ausgebildet ist und zur Maschinenlängsachse in einem spitzen Winkel verdreht angeordnete Ein- und Auslaßventile aufweist. Dabei bilden die Außenkonturen der Gaswechselkanäle (2 und 3) und ein zwischen den Kanälen angeordneter Zentralbereich (4) in dem dem Zylinder abgewandten Zylinderkopfabschnitt durch Zusammenwirken zweier Zylinderköpfe einen bogen- bzw. S-förmigen Kühlluftkanal (5)



Anmelder:
KHD CANADA INC.
Deutz R & D Devision
4660 Hickmore St.
Montreal/Quebec

Zylinderkopf für eine luftgekühlte
Hubkolbenbrennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine mit zumindest einer Zylinderreihe und nebeneinander angeordneten, im wesentlichen würfelförmigen Einzelzylinderköpfen, mit Butzen zur Aufnahme von

05 Befestigungsschrauben, zumindest je einem Einlaß- und Auslaßventil, wobei die Ventilschäfte im wesentlichen parallel zur Zylinderachse ausgerichtet sind und die durch die Ventilschäfte verlaufende Ebene in einem spitzen Winkel zur Brennkraftmaschinenlängsrichtung verdreht angeordnet ist, der Einlaßkanal auf der von der Kühlluft angeströmten Seite, etwa mittig zum Zylinderkopf beginnt und

10 der Auslaßkanal im wesentlichen senkrecht zur Abluftseite ausgerichtet ist und wobei an den letzten Zylinderköpfen jeder Reihe je ein seitliches Leitblech vorgesehen ist.

15 Eine gattungsgemäße luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine mit entsprechenden Einzelzylinderköpfen ist durch die Motorenreihe 924 bis 930 der Tatra-Werke, CSSR, bekannt und in dem Fachbuch "Luftgekühlte Fahrzeugmotoren von

20 J. Mackerle, Frank'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1964" auf den Seiten 171 bis 173 und 524 bis 528 abgebildet und beschrieben. Die Zylinderköpfe und die Kühlrippen sind so ausgebildet, daß jeder Zylinderkopf für sich eine Kühleinheit bildet und im wesentlichen geradlinig

25 durchströmt ist. Der eine Zylinderkopf bildet dabei, wie auch die seitlichen Leitbleche, lediglich eine Be-

grenzung für den Luftstrom zum anderen Zylinderkopf. Eine solche Hubkolbenbrennkraftmaschine bzw. ein solcher Zylinderkopf ist nur für begrenzte Leistungen geeignet, da insbesondere der Bereich des Auslaßkanals und die zwischen
05 Auslaßkanal und Zylinderrohr liegenden Bereiche nicht hinreichend gekühlt werden kann. Dies auch deshalb, weil die Butzen für die Befestigungsanker des Zylinderkopfes am Kurbelgehäuse bis zur Oberkante des Zylinderkopfes geführt sind.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine gemäß Gattungsbegriff bzw. deren Zylinderköpfe und deren Kühlung so zu verbessern, daß höhere Leistungen erreicht werden können, daß
15 eine hohe Festigkeit des Zylinderkopfes erhalten bleibt, daß eine gute Kühlluftführung mit guter Kühlung der heißesten Stellen erreicht wird und eine kostengünstige Herstellung möglich ist.

20 Gelöst wird die Aufgabe der Erfindung dadurch, daß benachbarte Zylinderköpfe mittels der Außenkonturen der Gaswechselkanäle in Verbindung mit zwischen den Ventilschäften angeordneten Zentralbereichen und mit quer zur Zylinderachse ausgerichteten Kühlrippen einen bzw. je nach
25 Kühlrippengröße mehrere bogen- bzw. S-förmige Kühlluftkanäle in dem Zylinder abgewandten Zylinderkopfabschnitt bilden und daß der dem Zylinder zugewandte Deckplattenabschnitt des Zylinderkopfes am Umfang im wesentlichen auf der Abluftseite und auf der dem Einlaßventilschaft gegenüberliegenden Seite mit Kühlrippen versehen ist und die
30 Butzen für die Befestigungsschrauben aufweist. Der erfindungsgemäße Zylinderkopf ist zwar einstückig ausgebildet, kann aber in einem dem Zylinder abgewandten Zylinderkopfabschnitt (fin section) und in den Deckplattenabschnitt

35

(deck section) unterteilt werden. Der Deckplattenabschnitt ist so dick ausgebildet, daß genügende Festigkeit erzielt wird und eine insgesamt stabile gleichmäßige Dichtung zum Zylinderrohr erreicht wird. Mit dem Deckplattenabschnitt
05 enden auch die Butzen für die Befestigungsschrauben des Zylinderkopfes, so daß der darüberliegende dem Zylinder abgewandte Zylinderkopfabschnitt durch die Gaswechselkanäle und Kühlrippen sowie einen Zentralbereich bestimmt wird. Die durch die Ventilschäfte führende Ebene ist vor-
10 zugsweise um 30° zur Längsrichtung der Brennkraftmaschine verdreht. Dadurch, daß der Einlaßkanal, in etwa hakenförmig gekrümmt, vom Ventil zur Mitte des Zylinderkopfes reicht und der Auslaßkanal im wesentlichen rechtwinklig zur Abluftseite auf dem kürzesten Wege zur dieser geführt ist,
15 ergibt sich - blickt man von oben auf zwei Zylinderköpfe - ein bogen- bzw. S-förmiger Kühlluftkanal. In diesem Kühlluftkanal wird die Kühlluft mehrmals umgelenkt und bewirkt daher einen sehr guten Wärmeübergang. Weiterhin ist dieser Kühlkanal, der je nach Größe der Kühlrippen in
20 mehrere bogen- bzw. S-förmige Abschnitte unterteilt sein kann, sehr groß ausgebildet, da auch keine Butzen für die Befestigungsschrauben stören. Gemäß den Patentansprüchen 2 und 3 gibt es im Bereich des Auslaßventils bzw. des Auslaßkanals auch im Deckplattenabschnitt einen Kühlluftstrom
25 der aus einem geradlinig herangeführten Teilluftstrom und einem Teilluftstrom über spitzwinklig angeordnete Schräg-Rippen im Deckplattenabschnitt besteht. Der Teilluftstrom über die Schräg-Rippen wird vom Hauptluftstrom abgezweigt.
30 Durch Anordnung weiterer V-Rippen und Parallel-Rippen im Deckplattenabschnitt auf der Abluftseite gemäß Patentanspruch 4 und Anordnung von Sperrblechen auf der Abluftseite gemäß Anspruch 8 wird erreicht, daß die Teile des bogen- bzw. S-förmigen Hauptkühlluftstromes auch zu der Ab-

luftseite in den Bereich unterhalb des Auslaßkanal zum
Deckplattenabschnitt geführt wird. Zu diesem Zweck ist auch
die Außenkontur des dem Zylinder abgewandten Zylinderkopf-
abschnitts gegenüber den Kühlrippen unterhalb des
05 Auslaßkanals zurückgenommen, so daß ein hinreichend großer
Luftstrom zu diesen Rippen gelangen kann. Dazu trägt auch
die Verlängerung und Abbiegung der Sperrbleche entlang der
Oberkante der Zylinderköpfe gemäß Anspruch 9 bei sowie die
Ausgestaltungen gemäß den Ansprüchen 10 und 11. Durch die
10 Abwinklung der Sperrbleche auf der Abluftseite und durch
Wahl eines geeigneten Durchströmabstands zur Auslaßkanal-
kontur, zum nächsten Sperrblech und zu dem den Zylindern
zugewandten Rand der Zylinderköpfe wird sichergestellt, daß
die Kühlluft bis zum Verlassen der Zylinderköpfe exakt und
15 dosiert geführt wird. Zu diesem Zweck weisen auch die
Sperrbleche im Bereich der Deckplattenabschnitt zwischen
zwei Zylinderköpfen Ausnehmungen auf, durch die der zwi-
schen den Deckplattenabschnitten geführte Luftstrom aus-
treten kann.

20

Versuche haben gezeigt, daß der Zentralbereich zwischen den
Gaswechselkanälen einstückig massiv ohne Unterbrechung mit
dem Zylinderkopf hergestellt werden kann und daß die dort
angeordnete Einspritzdüse hinreichend gekühlt ist, da
25 aufgrund der beschriebenen guten Kühlung keine weitere
Kühlung erforderlich ist. Falls wider Erwarten der Zen-
tralbereich weiter gekühlt werden müßte, so besteht durch-
aus die Möglichkeit dort auch Kühlrippen oder Kanäle für
Kühlmittel vorzusehen. Es könnte auch ein Einschnitt zwi-
30 schen Auslaßkanal und Zentralbereich oder Zentralbereich
und Einlaßkanal vorgesehen sein.

Da der Hauptkühlluftkanal zwischen den Zylinderköpfen bogen- bzw. S-förmig ausgeführt ist, wird gemäß Patentanspruch 12 vorgeschlagen, daß auch die seitlichen Leitbleche Aufweitungen haben, die der Führung durch je einen
05 weiteren Zylinderkopf entsprechen. Sie sind weiterhin in vorteilhafter Weise mit dem entsprechenden Teil des Sperrbleches einstückig verbunden.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt ist. Es zeigen:
10

- Fig. 1 einen Seitenansicht eines luftgekühlten Zylinderkopfes gemäß der Erfindung,
15
- Fig. 2 eine Ansicht in Richtung Abluftseite mit Sicht auf den Flansch des Auslaßkanals eines Zylinderkopfes gemäß Fig. 1,
- 20 Fig. 3 einen Schnitt durch seitliche Leitbleche und Sperrbleche auf der Abluftseite und durch Zylinderköpfe gemäß der Linie III-III in Fig. 5 mit eingezeichneten Strömungspfeilen für Kühl- und Abluft,
- 25 Fig. 4 eine Seitenansicht des Zylinderkopfes gemäß Fig. 1 mit Schnitt durch ein angebautes Sperrblech auf der Abluftseite und Pfeilen für Kühl- und Abluft und
- 30 Fig. 5 eine Ansicht mehrerer Zylinderköpfe gemäß Fig. 2 mit angebauten und abgebauten Sperrblechen auf der Abluftseite.

In den Fig. 1 bis 5 ist mit 1 allgemein ein Einzelzylinderkopf einer luftgekühlten Hubkolbenbrennkraftmaschine bezeichnet, der in seiner Außenform im wesentlichen würfelförmig ausgebildet ist und einen mit 2 bezeichneten
05 Einlaßkanal und einen mit 3 bezeichneten Auslaßkanal aufweist, die sich auf gegenüberliegenden Seiten des Zylinderkopfes 1 erstrecken. Der Einlaßkanal 2 und der Auslaßkanal 3 werden von nicht dargestellten Einlaßventilen beherrscht, die die Kanäle an ihrem dem nicht dargestellten
10 Zylinder zugewandten Ende begrenzen. Die Zylinderköpfe 1 werden, ebenfalls nicht dargestellt, jedoch in den Fig. 1, 3 und 4 skizziert von Kühlluft angeströmt, die auf der Eintrittsseite des Einlaßkanales zugeführt wird und die Zylinderköpfe auf der Auslaßkanalseite verläßt.
15
Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich, ist die durch die nicht dargestellte Ventilschäfte der Ventile verlaufende Ebene in einem Winkel von 30° zur Brennkraftmaschinenlängsrichtung verdreht angeordnet. Der Einlaßkanal 1 beginnt mittig zum Zylinderkopf und führt, in einen Drallkanal übergehend, auf die Außenseite des Zylinderkopfes. Der
20 Auslaßkanal 3 ist auf dem kürzesten Wege nach außen geführt und mündet daher zur Mitte des Zylinderkopfes versetzt senkrecht zur Abluftseite des Zylinderkopfes 1. Zwischen dem Einlaßkanal 2 und Auslaßkanal 3 ist, wie ebenfalls aus Fig. 3 ersichtlich, ein Zentralbereich 4 vorgesehen, der im Ausführungsbeispiel der Erfindung massiv und einstückig mit dem Zylinderkopf hergestellt ist. Durch
25 diese Ausgestaltung der Zylinderköpfe entsteht in Verbindung mit dem benachbarten Zylinderkopf ein bogen- bzw.
30 S-förmiger Kühlluftkanal 5, in dem die Kühlluft mehrfach abgelenkt und daher optimal ausgenutzt wird. Der Zylinderkopf hat, wie insbesondere aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, einen Deckplattenabschnitt 6, der einem nicht darge-

stellten Zylinder zugewandt ist und im wesentlichen mit geringer Verrippung massiv ausgeführt ist, und einen dem Zylinder abgewandten Zylinderkopfabschnitt 7. Der Zylinderkopfabschnitt 7 weist Kühlrippen 8 auf, die im wesentlichen senkrecht zur Zylinderachse ausgerichtet sind und von den Kanälen 2 und 3 bzw. dem Zentralbereich 4 bis zur würfelförmigen Außenkontur der Zylinderköpfe reichen. Der Deckplattenabschnitt 6 weist an seinen Ecken Butzen 9 für Befestigungsschrauben auf, die in Fig. 5 dargestellt sind.

Der Deckplattenabschnitt 6, was insbesondere aus den Fig. 1 und 4 ersichtlich ist, weist auf der dort dargestellten, dem Einlaßkanal 2 gegenüberliegenden Seite Schräg-Rippen 8a auf, die in einem spitzen Winkel zur Zylinderachse ausgerichtet sind. Zwischen diesen Schräg-Rippen 8a und dem nicht dargestellten Zylinder ist, was zusätzlich auch aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist eine Rinne 10 vorgesehen, in der Rinnen-Rippen 8b angeordnet sind. Die Rinne 10 ist im Anschluß an die Schräg-Rippen und die Rinnen-Rippen erweitert, so daß die vereinigten Teilluftströme, wie aus Fig. 4 ersichtlich, abströmen können. Je nach gewünschter Größe der Kühlluftströme durch die seitlichen Rippen des Deckplattenabschnittes kann der benachbarte Zylinderkopf auf der benachbarten Seite eine angepaßte Ausnehmung aufweisen.

Der Deckplattenabschnitt 6 weist auf der Abluftseite spitzwinklig zur Zylinderachse und V-förmig unter den Auslaßkanal 3 weisende V-Rippen 8c auf, an die sich parallel zur Zylinderachse ausgerichtete Parallel-Rippen 8d anschließen.

Wie aus den Fig. 3 und 4 weiterhin ersichtlich, teilt sich die ankommende Kaltluft (umrandete Pfeile) in einen Hauptluftstrom auf, der den bogen- bzw. S-förmigen Kühlluftka-

nal durchströmt, und in einen Teilluftstrom der den Deckplattenabschnitt seitlich durchströmt. Die Kühlluft erwärmt sich an den Wandungen des Zylinderkopfes und tritt als erwärmte Luft aus (fett durchgezogene Pfeile). Zwischen jeweils zwei Zylinderköpfen ist auf der Abluftseite ein mit 11 bezeichnetes Sperrblech vorgesehen, das, siehe Fig. 5, seitliche und zu dem den Zylindern zugewandten Rand der Zylinderköpfe einen Durchströmabstand aufweist, wodurch die Kühlluftmenge gedrosselt wird und auch zwecks guter Kühlwirkung den Zylinderkopf vollständig auch auf der Abluftseite umströmt. Zwischen zwei Zylinderköpfen weist das Sperrblech 11 eine Ausnehmung 13 auf, durch die der von den seitlichen Rippen des Deckplattenabschnittes 6 kommende Kühlluftstrom austreten kann. Das Sperrblech 11 ist im Bereich der Oberkante der Zylinderköpfe rechtwinklig umgebogen und folgt der oberen Kontur der Zylinderköpfe (Fig. 4). Dadurch wird der bogen- bzw. S-förmige Kühlluftkanal nach oben begrenzt und Kühlluft auch zu den Kühlrippen des Deckplattenabschnitts 6 auf der Abluftseite unterhalb des Auslaßkanals 3 geführt.

Zur seitlichen Begrenzung der Kühlluftströme am Ende je einer Zylinderreihe sind Leitbleche 14 vorgesehen, die so geformt sind, daß sie die Außenkontur eines benachbarten Zylinderkopfes und je ein Teil des entsprechenden Sperrblechs ersetzen, damit der bogen- bzw. S-förmige Kühlluftkanal erhalten bleibt.

Durch diese Ausgestaltung der Zylinderköpfe ergibt sich insgesamt eine sehr gute Kühlluftführung und eine sehr gute Ausnutzung der Kühlluft, so daß der Zentralbereich massiv ausgeführt werden kann und in einer Bohrung 15 im Zentralbereich, an verbrennungstechnisch optimaler Stelle eine Einspritzdüse einer selbstzündenden Dieselmotormaschine eingesetzt werden kann, ohne daß Überhitzungen der Einspritzdüse auftreten.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine mit zumindest einer Zylinderreihe und nebeneinander angeordneten, im wesentlichen würfelförmigen, mit Kühlrippen (8) versehenen Einzelzylinderköpfen (1), mit Butzen zur Aufnahme
05 von Befestigungsschrauben, zumindest je einem Einlaß- und Auslaßventil, wobei die Ventilschäfte im wesentlichen parallel zur Zylinderachse ausgerichtet sind und die durch die Ventilschäfte verlaufende Ebene in einem spitzen Winkel zur Brennkraftmaschinenlängsrichtung verdreht angeordnet
10 ist, der Einlaßkanal (2) auf der von der Kühlluft angeströmten Seite, etwa mittig zum Zylinderkopf (1) beginnt und der Auslaßkanal (3) im wesentlichen senkrecht zur Abluftseite ausgerichtet ist und wobei an den letzten Zylinderköpfen jeder Reihe je ein seitliches Leitblech (14)
15 vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Zylinderköpfe (1) mittels der Außenkonturen der Gaswechselkanäle (2, 3) in Verbindung mit zwischen den Ventilschäften angeordneten Zentralbereichen (4) und mit quer zur Zylinderachse ausgerichteten Kühlrippen (8) einen bzw., je nach Kühlrippengröße, mehrere bogen- bzw. S-förmige Kühlluftkanäle (5) im dem Zylinder abgewandten Zylinderkopfabschnitt (7) bilden und daß der dem Zylinder zugewandte Deckplattenabschnitt (6) des Zylinderkopfes (1) am Umfang im wesentlichen auf
20 der Abluftseite und auf der dem Einlaßventilschaft gegenüberliegenden Seite mit Kühlrippen versehen ist und die Butzen (9) für Befestigungsschrauben aufweist.

2. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Einlaßventilschaft gegenüberliegenden Seite des Deckplattenabschnitts (6) angeordnete Schräg-Rippen (8a) im mittleren Bereich des Zylinderkopfes (1) angeordnet und in einem spitzen Winkel zur Zylinderachse ausgerichtet sind und daß zwischen diesen und dem dem Zylinder zugewandten Rand des Zylinderkopfes (1) von der Zuluftseite bis zu den Schräg-Rippen (8a) eine quer zur Zylinderachse verlaufende Rinne (10) bzw. darin angeordnete Rinnen-Rippen (8b) vorgesehen sind, wobei sich die Luftströmung durch die Rinne (10) bzw. diesen Kühlrippen mit den Luftströmen der Schräg-Rippen (8a) in Abluftrichtung vereinigen.

15
3. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkopf (1) auf der dem Einlaßventilschaft benachbarten Seite im Deckplattenabschnitt (6) der Rinne (10) bzw. den Rinnen-Rippen (8b) und den Schräg-Rippen (8a) räumlich angepaßte Ausnehmungen aufweist.

25
4. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen auf der Abluftseite am Umfang des Deckplattenabschnittes (6) aus spitzwinklig zur Zylinderachse und V-förmig unter den Auslaßkanal (3) weisenden V-Rippen (8c) bestehen, an die sich parallel zum Zylinder ausgerichtete im wesentlichen bis zum Zylinder reichende Parallel-Rippen (8d) anschließen, wobei die V- und Parallel-Rippen (8c und 8d) gegenüber den Kühlrippen (8) bzw. der Außenkontur des dem Zylinder abgewandten Zylinderkopfabschnitts vorstehend ausgebildet sind.

35

5. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach
Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Zentralbereich (4) massiv
ohne Kühlrippen ausgeführt ist.

05

6. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach An-
spruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß im Zentralbereich (4) weitere
Kühlmittel, wie Kühlrippen, Kanäle für Kühlmittel insbe-
10 sondere Kühlöl bzw. ein trennender Einschnitt zwischen
Zentralbereich (4) und Auslaßkanal (3) bzw. Einlaßkanal (2)
vorgesehen sind.

7. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem
15 der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß im Zentralbereich (4) zwischen
den Ventilschäften etwa parallel zu den Ventilschäften ei-
ne Bohrung (15) für die Einspritzdüse einer selbstzündenden
Dieselbrennkraftmaschine vorgesehen ist.

20

8. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß auf der Abluftseite die bo-
gen- bzw. S-förmigen Kühlluftkanäle (5) begrenzende Sperr-
25 bleche (11) vorgesehen sind, die einen Durchströmabstand
(12) zur Auslaßkanalkontur, zum nächsten Sperrblech (11)
und zum den Zylindern zugewandten Rand der Zylinderköpfe
(1) sowie eine Ausnehmung (13) zwischen den Zylinderköpfen
(1) aufweisen, die ausgehend von dem den Zylindern zuge-
30 wandten Rand bis in den Deckplattenabschnitt (6) reicht.

9. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach
Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrbleche (11) im Be-
reich der Oberkante der Zylinderköpfe (1) etwa rechtwink-
lig umgebogen sind, der oberen Kontur der Zylinderköpfe
folgend entgegen der Kühlluftströmung verlaufen und den
bogen- bzw. S-förmigen Kühlluftkanal (5) nach oben begren-
zen.
10. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach
Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß entlang der Oberkante der Zy-
linderköpfe (1) ein die bogen- bzw. S-förmigen Kühlluftka-
näle (5) abdeckende, mehrere Köpfe übergreifende Luftleit-
platte vorgesehen ist.
11. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach An-
spruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitplatte als Unter-
teil eines Ventiltriebteiles aufnehmenden Gehäuses ausge-
bildet ist.
12. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Leitbleche (14)
an den letzten Zylinderköpfen (1) in Strömungsrichtung der
Kühlluft derart verformt sind, daß Kühlluftkanäle entste-
hen, die den Kühlluftkanälen zwischen zwei Zylinderköpfen
in etwa entsprechen, wobei das einem Einlaßventilschaft
benachbarte Leitblech in diesem Bereich und das am anderen
Ende einer Zylinderreihe angeordnete Leitblech im Bereich
des Auslaßkanals je eine Ausweitung aufweisen und daß an
die Leitbleche (14) die jeweiligen Sperrblechteile ange-
formt sind, die dem jeweiligen Abluftbereich entsprechen.

13. Luftgekühlte Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrbleche (11) und die
Leitbleche (14) im Bereich der Abluftseite an ihren Rän-
05 dern etwa um 90° abgewinkelt sind, so daß diese Ränder in
Richtung auf die Zylinderköpfe (1) weisen.

