

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 162 272
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.06.88

51

Int. Cl.⁴: **F 02 B 75/18**

21

Anmeldenummer: **85104487.5**

22

Anmeldetag: **12.04.85**

54

Mehrzylindrige Brennkraftmaschine.

30

Priorität: **14.04.84 DE 3414265**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.85 Patentblatt 85/48

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.06.88 Patentblatt 88/22

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

66

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 159 460
DE - A - 2 710 885

MOTORSHIP, Band 65, Nr. 768, Juli 1984, Seiten 23-25,
Sutton, Surrey, GB; "Endurance tests on Vasa 220mm
bore engine promise reliability on 700 cSt fuel"
DIESEL & GAS TURBINE WORLDWIDE, 1983, Seiten
30-32, Brookfield, US; "Medium speed diesel series
designed for future fuels"

73

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

72

Erfinder: **Bauer, Lothar, Am Hirschsprung 2,**
D-5000 Köln 91 (DE)
Erfinder: **Bartels, Richard, Hansenstrasse 42,**
D-5216 Niederkassel-Mondorf (DE)
Erfinder: **Seils, Michael, Dörrenbitze 18, D-5203 Much**
(DE)

EP 0 162 272 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine mehrzylinderige Brennkraftmaschine mit einzeln angeordneten Zylinderköpfen und mit einer in Längsrichtung derselben oberhalb der seitlich gelagerten Nockenwelle geführten Luftleitung für die Verbrennungsluft, wobei ein Gehäuse mit einem geschlossenen Innenraum zur Aufnahme und Abschirmung von Hilfsmaschinen und Leitungen, insbesondere für Kraftstoff und Schmieröl vorhanden ist.

Bei Brennkraftmaschinen grosser Bauart besteht das Problem, eine Vielzahl von Forderungen nach Geräuschbegrenzung, Unfallverhütung, Brandschutz usw. konstruktiv so zu erfüllen, dass die Wartungsfreundlichkeit einer in Rede stehenden Maschine keinesfalls beeinträchtigt wird. Bei einer mit Schweröl betriebenen Brennkraftmaschine wird der Kraftstoff auf ca. 160 °C vorgewärmt, um insbesondere die Einspritzbedingungen zu verbessern. Damit der aufgeheizte Kraftstoff auf dem Wege zu den im Zylinderkopf angeordneten Düsen nicht unzulässig abkühlt, werden die kraftstoffführenden Leitungen gemäss einer Grossbrennkraftmaschine der Firma Daihatsu, Typ DL-32, im Innern eines geschlossenen Kastens an die Einspritzorgane herangeführt. Der Kasten ist aussen mit mehreren Montagendeckeln versehen, durch die im Inneren des Kastens befindliche Bauteile zugänglich sind. Allerdings muss bei dieser Brennkraftmaschine für die Demontage beispielsweise eines einzelnen Zylinderkopfes zunächst die gesamte Luftleitung mit grossen Teilen des darunter angeordneten Kastens aufgebaut werden, um an den Zylinderkopf zur Durchführung der erforderlichen Arbeiten heranzukommen. Dies ist recht umständlich und somit aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Brennkraftmaschine eingangs geschilderter Bauweise für die genannten Hilfsmaschinen und Leitungen eine wärmedämmende Abschirmung zu schaffen, die sich unter Ausnutzung vorhandener Bauteile mit einfachen Mitteln verwirklichen lässt. Zudem sollen die Luftleitung und die Abschirmung so ausgebildet sein, dass sie eine möglichst einfache Demontage einzelner Zylinderköpfe ermöglichen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch die Kombination folgender Merkmale:

a) die Luftleitung besteht aus einzelnen, sich jeweils über eine Zylinderbreite erstreckende Teilstücke;

b) jedes Teilstück ist mit zusätzlichen Wänden ausgerüstet, von denen einzelne Wände vom Zylinderkopf ausgehend mit in Längsrichtung der jeweiligen Wand verlaufenden Bohrungen versehen sind, die mit Versorgungsleitungen in Verbindung stehen, und

c) jedes Teilstück ist ausserdem mit Versteifungswänden ausgerüstet, die Durchbrüche für Leitungen, Pumpengestänge usw. aufweisen und die auch als Halter für einzelne oder gebündelte Leitungen sowie für die Montagendeckel dienen.

Die Luftleitung stellt hierbei als ohnehin vorhandenes Bauteil der Brennkraftmaschine einen begrenzenden Teil des Gehäuses dar und dient gleichzeitig als tragendes Element, insbesondere für die daran unmittelbar anschliessenden Seitenwände. Durch die Unterteilung der Luftleitung in Teilstücke gemäss der Zylinderbreite können diese bei Bedarf mitsamt den damit verbundenen Wänden des Gehäuses für sich in verhältnismässig einfacher Weise ab- bzw. angebaut werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die an die Luftleitung anschliessenden Wände der benachbarten Luftleitungsteilstücke zwischen ihren Begrenzungskanten enge Spalte aufweisen, die durch eingelegte elastische Dichtung oder durch aufgelegte Blechstreifen abgedichtet sind.

Dabei weist das aus den Wänden gebildete Gehäuse für jeden Zylinder einen im wesentlichen vertikal verlaufenden Tunnel oder dgl. für den Durchtritt der Stossstangen der Ventiltriebe auf, der durch eine Einbuchtung der rückseitigen Wand gebildet und gegenüber dem Innenraum des Gehäuses abgegrenzt ist und der oben und unten zur Aufnahme der Stossstangen mit hülsenförmigen Steckstücken versehen ist, die oben an den Zylinderkopf und unten an die Stösselführung angeschlossen sind.

Um die Kraftstoffhochdruckleitung möglichst kurz auszubilden, ist diese von der im Innenraum des Gehäuses befindlichen Einspritzpumpe durch den Tunnel quer zwischen beiden Stossstangen hindurch zum Zylinderkopf geführt.

Im Innenraum des Gehäuses ist ein Ölsammelraum vorgesehen, der zur Einsparung von Rohrleitungen lediglich durch Bohrungen mit dem Innenraum des Zylinderkopfes in Verbindung steht. Daher sind alle im Innenraum des Gehäuses mündenden Niederdruckleitungen für Öl, Wasser usw. an den Übergangsstellen zwischen dem Zylinderkopf und der angrenzenden Rückwand des Gehäuses als Bohrungen mit zwischenliegenden Dichtungen ausgebildet.

Weiterhin ist zur Einsparung von Rohrleitungen vorgesehen, dass die in den zusätzlichen Wänden des Gehäuses in Längsrichtung verlaufenden Bohrungen beispielsweise als Kühlmittleitungen dienen, die im Innenraum des Gehäuses an die entsprechenden Versorgungsleitungen für Kühlmittel oder dgl. angeschlossen sind.

Gemäss einer einfachen Ausgestaltung der Erfindung ist eine an der Motorbedienungsseite verlaufende Wand des Gehäuses mit Anschraubleisten versehen, die zum Anschrauben von Montagendeckeln bzw. entsprechenden Jalousien vorgesehen sind.

Eine konstruktiv vorteilhafte Lösung ist dadurch gegeben, dass die von der Luftleitung zum Zylinderkopf führenden Anschlussstutzen zumindest teilweise im Bereich des Gehäuses zu einem dem Zylinderkopf zugewandten flanschartigen Abschnitt der Rückwand des Gehäuses verlaufen, in dem neben dem Anschluss für den Stutzen der Luftleitung noch andere Anschlüsse für sonstige Versorgungsleitungen vorgesehen sind und dass

die Rückwand zur Erleichterung beim Aus- bzw. Einbau eines Zylinderkopfes geneigt angeordnet ist.

Zur Erleichterung von Montagearbeiten ist ferner vorgesehen, dass für alle zwischen dem flanschartigen Abschnitt der Rückwand des Gehäuses und dem Zylinderkopf vorhandenen Anschlüsse von Versorgungsleitungen eine gemeinsame einstückige Dichtungsplatte vorgesehen ist, die bei der Demontage eines Zylinderkopfes durch Abdrückschrauben von der Innenseite der Rückwand aus lösbar ist.

Ferner kann es auch vorteilhaft sein, wenn im Bereich des Gehäuses vom Ölsammelraum zum Kurbelgehäuse verlaufende Ölablaufleitungen besonders tragfähig ausgebildet sind und zur Abstützung der Luftleitung sowie der damit verbundenen Teile des Gehäuses bei der Demontage des Zylinderkopfes dienen.

Zur Dämpfung unerwünschter Schwingungen können die an der Luftleitung zusätzlich befestigten Wände aussen und innen mit Rippen versehen sein, welche senkrecht und/oder geneigt auf der Oberfläche angeordnet sind. Dabei können zur Verbesserung der Schwingungsdämpfung die Hohlräume zwischen den Rippen mit Schall-dämmstoffen gefüllt sein.

Schliesslich wird auch vorgeschlagen, die zur Bildung des Gehäuses zusätzlich angebrachten Wände in Sandwich-Bauweise auszuführen, wobei zwischen der äusseren und inneren Schale Dämmstoffe vorgesehen und die äussere und innere Schale durch Stege miteinander verbunden sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Teils der Luftleitung und des damit verbundenen Gehäuses für die Kraftstoff- und Schmierölleitungen;

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1 in einem anderen Ausschnitt;

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 2.

An einer grossen Dieselmotormaschine ist gemäss Fig. 1 vor den nicht gezeigten einzelnen Zylinderköpfen oberhalb der Einzelspritzpumpen 1 eine Luftleitung 2 für die Zuführung der Verbrennungsluft entlanggeführt. Die Luftleitung 2 ist aus Teilstücken 3 zusammengefügt, welche der Breite eines Zylinderkopfes entsprechen und durch Doppelsteckstücke 4 miteinander verbunden sind. An den Teilstücken 3 der Luftleitung 2 sind zusätzliche Wände 6 bis 9 vorgesehen, die sich im wesentlichen nach unten erstrecken. Die Wand 6 begrenzt als Rückwand den in Fig. 1 unterhalb des Teilstückes 3 anschliessenden Raum. Ausserdem ist die Wand 6 entsprechend der Wand 11 des anschliessenden Zylinderkopfes geneigt ausgebildet und erstreckt sich seitlich entsprechend der Länge eines Teilstückes 3 der Luftleitung 2. Ein zwischen jeweils zwei benachbarten Rückwänden 6 bestehender Spalt 13 ist durch eine elastische Profildichtung 14 abgedichtet. Die den Spalt 13 begrenzenden Kanten 15 können mecha-

nisch bearbeitet sein, um eine definierte Spaltbreite zu erhalten. Von der Einspritzpumpe 1 führt eine bügelartige Kraftstoffhochdruckleitung 16 durch die Rückwand 6 zur Einspritzdüse in den Zylinderkopf 12. Im Bereich der durch die Rückwand 6 hindurchgeführten Kraftstoffhochdruckleitung 16 ist zwischen der Rückwand 6 und der angrenzenden Wand 11 des Zylinderkopfes 12 durch eine Einbuchtung der Rückwand 6 ein tunnelförmiger Hohlraum 17 gebildet, der für den Durchtritt der vertikal verlaufenden Stossstangen 18, 19 für die Ventiltriebe vorgesehen ist. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass die Kraftstoffhochdruckleitung 16 zwischen beiden Stossstangen 18, 19 hindurch verläuft. Zur Abdichtung der in den Hohlräumen 17 geführten Stossstangen 18, 19 sind gemäss Fig. 2 an den Übergangsstellen oben und unten hülsenförmige Steckstücke 20 angeordnet, die oben in den Zylinderkopf 12 und unten in die Stösselführung nahe der Nockenwelle eingreifen.

In den Wänden 6 bis 8 sind Aussparungen 21 vorgesehen, durch die Leitungen 22, 23 und 24 beispielsweise für Düsenkühlmittel sowie für die Rückführung von Leckkraftstoff verlaufen. Eine von der Leitung 23 abzweigende Bohrung 26 ist als Bohrung in der Wand 7 ausgebildet. Auch eine von der Leitung 24 zum Zylinderkopf 12 führende Bohrung 27 ist als eine in der Wand 7 angeordnete Bohrung ausgeführt. Die beiden Bohrungen 26 und 27 verlaufen auch im Zylinderkopf 12 als im Gehäuse desselben angeordnete Bohrungen 28 und 29 weiter zu der Einspritzdüse. Zur Abdichtung der Trennfuge an der Wand 11 des Zylinderkopfes 12 zwischen den Bohrungen 26, 28 und 27, 29 dienen nicht dargestellte Dichtungen. Zwischen den beiden Bohrungen 26 und 27 befindet sich nahe der Rückwand 6 ein rohrförmiger Ölsammelraum 30, der durch Bohrungen 31, 32 und 33 mit den für die Ölrückführung vorgesehenen Räumen des Zylinderkopfes 12 in Verbindung stehen. An den Ölsammelraum 30 sind Ölablaufleitungen 34 angeschlossen, die unten im Kurbelgehäuse 35 der Brennkraftmaschine münden. Die Ölablaufleitungen 34 können besonders tragfähig ausgebildet sein, um bei der Montage eines Zylinderkopfes 12 als Stützen der Luftleitung 2 und den damit verbundenen Teilen zu dienen.

Von der Luftleitung 2 zweigt von jedem der Teilstücke 3 ein Anschlussstutzen 37 ab, der zu einer Flanschverbindung 38 an der Wand 11 des Zylinderkopfes 12 führt, durch die der Anschluss desselben mit dem Ansaugkanal 39 für Verbrennungsluft im Zylinderkopf 12 hergestellt ist. Als Dichtung in der Flanschverbindung 38 dient ein Rundschnurring 40.

Anstelle des Rundschnurrings 40 kann zwischen der flanschartigen Rückwand 6 des Gehäuses und der Wand 11 des Zylinderkopfes 12 zur Abdichtung der vorhandenen Bohrungen 26-28, 27-29, 31-32 und Anschlussstutzen 37 bzw. Ansaugkanal 39 auch eine einstückige Dichtungsplatte vorgesehen sein, die sich bei der De- bzw. Remontage eines Zylinderkopfes leicht handhaben lässt. Dabei ist es zweckmässig, wenn die

Dichtungsplatte zur Demontage durch Abdrückschrauben von der Innenseite der Rückwand 6 her lösbar ist.

An der Motorbedienungsseite sind an einer die Luftleitung 2 teilweise umhüllenden Wand 41 im unteren Bereich horizontal verlaufende Anschraubleisten 42 zur Aufnahme von Schrauben 43 angeordnet, die zur Befestigung von abgewinkelten Montagedeckeln 44 dienen. Die Montagedeckel 44 sind unten mittels Schrauben 45 am Kurbelgehäuse 35 fixiert. Der Montagedeckel 44 hat ferner einen Anschlag 46, der an einer Traverse 47 gehalten ist. Die Traverse 47 ist einerseits am Kurbelgehäuse befestigt und dient an ihrer dem Montagedeckel 44 zugewandten Seite zum Anbringen eines nicht dargestellten Laufsteges.

Die mit der Luftleitung 2 verbundenen Wände 6, 7 und 8 bilden zusammen mit der darunter angrenzenden Wand 48 des Kurbelgehäuses 35 und mit den Montagedeckeln 44 ein geschlossenes Gehäuse 49, dessen Innenraum 50 alle kraftstoff- und schmierölführenden Leitungen 16, 22, 23, 24 und 30 enthält. Die im Gehäuse 49 befindlichen Leitungen behalten während des Betriebes ohne eine besondere Isolation eine bestimmte Temperatur bei. Ausserdem ist durch das Gehäuse 49 ein beachtlicher Brandschutz sowie bei zusätzlicher Auskleidung insbesondere der Montagedeckel auch eine gute Schalldämmung gegeben. Ausserdem ermöglicht ein solcher Aufbau eine wartungsfreundliche Unterbringung von Bauteilen, welche den Zylinderkopf 12 umgeben.

Zur Dämpfung von unerwünschten Schwingungen können an den Wänden 6 bis 8 Rippen angeordnet sein, deren Zwischenräume bei Bedarf zusätzlich mit einem Schalldämmstoff gefüllt sind. Es besteht auch die Möglichkeit, die Wände 6 bis 8 in Sandwich-Bauweise auszuführen, wobei zwischen der äusseren und inneren Schale Schalldämmstoffe angeordnet sind. Dabei kann es ferner zweckdienlich sein, wenn die äussere und innere Schale durch Stege oder dgl. miteinander verbunden sind.

Patentansprüche

1. Mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einzeln angeordneten Zylinderköpfen (12) und mit einer in Längsrichtung derselben oberhalb der seitlich gelagerten Nockenwelle geführten Luftleitung (2) für die Verbrennungsluft, wobei ein Gehäuse (49) mit einem geschlossenen Innenraum (50) zur Aufnahme und Abschirmung von Hilfsmaschinen (1) und Leitungen (16 bzw. 22 bis 24 und 30) insbesondere für Kraftstoff und Schmieröl vorhanden ist, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

a) die Luftleitung (2) besteht aus einzelnen, sich jeweils über eine Zylinderbreite erstreckenden Teilstücken (3);

b) jedes Teilstück (3) ist mit zusätzlichen Wänden (6 bis 8) ausgerüstet, von denen einzelne Wände (7) vom Zylinderkopf (12) ausgehend mit in Längsrichtung der jeweiligen Wand (7) verlaufenden Bohrungen (26, 27) versehen sind, die mit

Versorgungsleitungen (22, 23, 24) in Verbindung stehen;

c) jedes Teilstück (3) ist ausserdem mit Versteifungswänden (9) ausgerüstet, die Durchbrüche (21) für Leitungen, Pumpengestänge usw. aufweisen und die auch als Halter für einzelne oder gebündelte Leitungen sowie für die Montagedeckel (44) dienen.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die an die Luftleitung (2) anschliessenden Wände (6) der benachbarten Luftleitungsteilstücke (3) zwischen ihren Begrenzungskanten (15) enge Spalte (13) aufweisen, die durch eingelegte elastische Dichtungen (14) oder durch aufgelegte Blechstreifen abgedichtet sind.

3. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das aus den Wänden gebildete Gehäuse für jeden Zylinder einen im wesentlichen vertikal verlaufenden Tunnel (17) oder dgl. für den Durchtritt der Stossstangen (18, 19) der Ventiltriebe aufweist, der durch eine Einbuchtung der rückseitigen Wand (6) gebildet und gegenüber dem Innenraum des Gehäuses (49) abgegrenzt ist und der oben und unten zur Aufnahme der Stossstangen (18, 19) mit hülsenförmigen Steckstücken (20) versehen ist, die oben an den Zylinderkopf (12) und unten an die Stößelführung angeschlossen sind.

4. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftstoffhochdruckleitung (16) von der im Innenraum des Gehäuses (49) befindlichen Einspritzpumpe (1) durch den Tunnel (17) quer zwischen beiden Stossstangen (18, 19) hindurch zum Zylinderkopf (12) geführt ist.

5. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum (50) des Gehäuses (49) ein Ölsammelraum (30) vorgesehen ist, der lediglich durch Bohrungen (31, 32, 33) mit dem Innenraum des Zylinderkopfes (12) in Verbindung steht.

6. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle im Innenraum des Gehäuses (49) mündenden Niederdruckleitungen (26, 27, 28, 31) für Öl, Wasser usw. an den Übergangsstellen zwischen dem Zylinderkopf (12) und der angrenzenden Rückwand (6) des Gehäuses (49) als Bohrungen mit zwischenliegenden Dichtungen ausgebildet sind.

7. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die in den zusätzlichen Wänden (6 bis 8) des Gehäuses (49) in Längsrichtung verlaufenden Bohrungen (26, 27) beispielsweise als Kühlmittelleitungen dienen, die im Innenraum des Gehäuses (49) an die entsprechenden Versorgungsleitungen (23, 24) für Kühlmittel oder dgl. angeschlossen sind.

8. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine an der Motorbedienungsseite verlaufende Wand (41) des Gehäuses (49) mit Anschraubleisten (42) versehen ist, die zum Anschrauben von

Montagedeckeln (44) bzw. entsprechenden Jalousien vorgesehen sind.

9. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Luftleitung (2) zum Zylinderkopf (12) führenden Anschlussstutzen (37) zumindest teilweise im Bereich des Gehäuses (49) zu einem dem Zylinderkopf (12) zugewandten flanschartigen Ausschnitt der Rückwand (6) des Gehäuses (49) verlaufen, in dem neben dem Anschluss (38) für den Stutzen (37) der Luftleitung (2) noch andere Anschlüsse für sonstige Versorgungsleitungen (22 bis 24 und 30) vorgesehen sind, und dass die Rückwand (6) zur Erleichterung beim Aus- bzw. Einbau eines Zylinderkopfes (12) geneigt angeordnet ist.

10. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für alle zwischen dem flanschartigen Abschnitt der Rückwand (6) des Gehäuses (49) und dem Zylinderkopf (12) vorhandenen Anschlüsse von Versorgungsleitungen (22 bis 24 und 30) eine gemeinsame einstückige Dichtungsplatte vorgesehen ist, die bei der Demontage eines Zylinderkopfes (12) durch Abdrückschrauben von der Innenseite der Rückwand (6) aus lösbar ist.

11. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Gehäuses (49) vom Ölsammelraum (30) zum Kurbelgehäuse (35) verlaufende Ölablaufleitungen (34) besonders tragfähig ausgebildet sind und zur Abstützung der Luftleitung (2) sowie der damit verbundenen Teile des Gehäuses (49) bei der Demontage des Zylinderkopfes (12) dienen.

12. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die an der Luftleitung (2) zusätzlich befestigten Wände (6 bis 8) aussen und innen mit Rippen versehen sind, welche senkrecht und/oder geneigt auf der Oberfläche angeordnet sind.

13. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume zwischen den Rippen mit Schalldämmstoffen gefüllt sind.

14. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Bildung des Gehäuses (49) zusätzlich angebrachten Wände (6 bis 8) in Sandwich-Bauweise ausgeführt sind, wobei zwischen den äusseren und inneren Schalen Schalldämmstoffe vorgesehen und die äussere und innere Schale durch Stege miteinander verbunden sind.

Claims

1. A multi-cylinder internal combustion engine with individually-arranged cylinder heads (12) and with an air conduit (2) extending in the longitudinal direction of the cylinder heads above the laterally-mounted cam-shaft for the combustion air, wherein a housing (49) having a closed interior space (50) is provided for the reception and screening of auxiliary machines (1) and conduits (16, 22 to 24 and 30) especially for fuel and lu-

bricating oil, characterised by the combination of the following features:

a) the air conduit (2) comprises individual component pieces (3) each extending over one cylinder width;

b) each component piece (3) is equipped with additional walls (6 to 8), of which individual walls (7), starting from the cylinder head (12), are provided with bores (26, 27) extending in the longitudinal direction of the respective wall (7), which bores are in communication with supply conduits (22, 23, 24);

c) each component piece (3) is also equipped with stiffening walls (9) which comprise apertures (21) for conduits, pump linkages etc. and also serve as holders for single or bunched conduits and for assembly access covers (44).

2. An internal combustion engine according to claim 1, characterised in that the walls (6) adjoining the air conduit (2) of the neighbouring air conduit component pieces (3) have narrow gaps (13) between their defining edges (15) which are sealed by inserted elastic seals (14) or by applied sheet metal strips.

3. An internal combustion engine according to claims 1 and 2, characterised in that the housing formed from the walls comprises, for each cylinder, a substantially vertically-extending tunnel (17) or the like for the passage of the valve drive push rods (18, 19), which tunnel is formed by an inward bulge of the rear wall (6), is limited from the interior space of the housing (49) and is provided at top and bottom, for the reception of the push rods (18, 19), with connector pieces (20) of sleeve form which are connected at the top to the cylinder head (12) and at the bottom to the push rod guide.

4. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that the high-pressure fuel conduit (16) is conducted from the injection pump (1) situated in the interior of the housing (49) through the tunnel (17) and transversely through between the two push rods (18, 19) to the cylinder head (12).

5. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that, in the interior (50) of the housing (49), an oil-collecting chamber (30) is provided which is in communication only through bores (31, 32, 33) with the interior of the cylinder head (12).

6. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that all low-pressure conduits (26, 27, 28, 31) for oil, water, etc. which open to the interior of the housing (49) are formed, at the transition points between the cylinder head (12) and the adjoining rear wall (6) of the housing (49), as bores with interposed seals.

7. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that the bores (26, 27) extending in the longitudinal direction in the additional walls (6 to 8) of the housing (49) serve by way of example as cooling medium conduits which are connected in the interior of the housing (4) to the corresponding

supply conduits (23, 24) for cooling media or the like.

8. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that a wall (41) of the housing (49) extending on the engine service side is provided with screw-on strips (42) which are provided for the attachment by screwing of assembly access covers (44) or corresponding louvers.

9. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that the connector pieces (37) leading from the air conduit (2) to the cylinder head (12) extend at least partially in the region of the housing (49) to a flange-type section, facing the cylinder head (12), of the rear wall (6) of the housing (49) in which, beside the connection (38) for the connector piece (37) of the air conduit (2), still other connections are provided for other supply conduits (22 to 24 and 30), and in that the rear wall (6) is arranged to be inclined so as to facilitate the installation and removal of a cylinder head (12).

10. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that, for all connections of supply conduits (22 to 24 and 30) present between the flange-type section of the rear wall (6) of the housing (49) and the cylinder head (12), one common one-piece seal plate is provided which can be released from the inside of the rear wall (6) by set screws on the removal of a cylinder head (12).

11. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that oil drain conduits (34) extending in the region of the housing (49) from the oil-collecting chamber (30) to the crank case (35) are made especially capable of load support and serve for supporting the air conduit (2) and the parts of the housing (49) connected therewith in the dismantling of the cylinder head (12).

12. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that the walls (6 to 8) additionally secured to the air conduit (2) are externally and internally provided with fins which are arranged perpendicularly and/or an inclination on the surface.

13. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that the cavities between the fins are filled with sound insulation materials.

14. An internal combustion engine according to any one of the preceding claims, characterised in that the walls (6 to 8) additionally provided for the formation of the housing (49) are made in sandwich construction style, with sound insulation materials provided between the outer and inner shells and the outer and inner shells interconnected by webs.

Revendications

1. Moteur à combustion interne à plusieurs cylindres muni de culasses (12) disposées individuellement et d'une conduite d'air (2) pour l'air de combustion placée dans le sens longitudinal des

cylindres au-dessus de l'arbre à cames supporté latéralement, qui comporte un carter (49) comprenant une chambre intérieure (50) fermée pour la réception et la protection des auxiliaires (1) et des conduites (16 ou 22, 24 ou 30) en particulier pour le carburant et l'huile lubrifiante caractérisé par la combinaison des caractéristiques suivantes:

a) la conduite d'air (2) se compose d'éléments partiels (3) individuels, s'étendant chacun sur une largeur de cylindre;

b) chaque élément partiel (3) est muni de cloisons additionnelles (6 à 8) à partir desquelles des parois individuelles (7) partant de la culasse (12) comportent des alésages (26, 27) s'étendant dans le sens longitudinal de ces cloisons, qui sont en communication avec les conduites d'alimentation (22, 23, 24);

c) chaque élément partiel (3) est en outre muni de cloisons de raidissement (9) qui comportent des traversées (21) pour les conduites, tiges de pompe, et qui servent également de support aux conduites individuelles ou en faisceau ainsi qu'au capot de montage (44).

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur, la conduite d'air (2) les cloisons de liaison (6) d'éléments de conduite d'air voisins (3) présentent entre leurs bords (15) de fines fentes qui sont rendues étanches par insertion de joints élastiques (14) ou par une feuille de plomb rapportée.

3. Moteur à combustion interne selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le carter formé par les cloisons présente pour chaque cylindre un tunnel (17) pratiquement vertical ou analogue pour la traversée des tiges de culbuteur (18, 19) d'entraînement des soupapes qui est pratiqué à travers un bossage de la cloison arrière (6) et bute contre la chambre intérieure du carter (49), et comporte des entretoises (20) en forme de douille pour la réception en haut et en bas des tiges de culbuteur (18, 19) qui sont reliées vers le haut à la culasse (12) et vers le bas au guide de tige de poussoir.

4. Moteur à combustion interne selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la conduite de carburant sous haute pression (16) va de la pompe d'injection (1) se trouvant dans la chambre intérieure du carter (49) à travers le tunnel (17) à l'intérieur de la culasse (12) perpendiculairement entre les deux tiges de culbuteurs (18, 19).

5. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un espace de collecte d'huile (30) est prévu dans la chambre intérieure (50) du carter (49) qui est simplement en communication avec la chambre intérieure de la culasse (12) par des alésages (31, 32, 33).

6. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que toutes les conduites à basse pression (26, 27, 28, 31) pour l'huile, l'eau, débouchant dans la chambre intérieure du carter (49) sont placées sur les positions intermédiaires entre la culasse (12) et la

cloison arrière (6) limitant le carter (49) sous forme d'alésages munis de joints intercalés.

7. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que sur les cloisons additionnelles (6 à 8) du carter (49) des alésages (26, 27) s'étendant dans le sens longitudinal servent par exemple de conduites pour l'agent de refroidissement et sont raccordées à la chambre intérieure du carter (49) aux conduits d'alimentation (23, 24) pour l'agent de refroidissement ou analogue.

8. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une paroi (41) du carter (49) s'étendant du côté moteur est munie de nervures de vissage (42) qui sont prévues pour le vissage des capots de montage (44) et des volets correspondants.

9. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les ajutages de raccordement (37) allant de la conduite d'air (2) à la culasse (12) s'étendent au moins partiellement dans la zone du carter (49) vers une section en forme de bride de la cloison arrière de ce dernier, tournée vers la culasse (12), dans laquelle, au voisinage du raccordement (38) pour le support (37) de la conduite d'air (2), sont prévus encore d'autres raccordements pour des conduites d'alimentation (22 à 24 et 30) analogues et en ce que la cloison arrière (6) est placée de façon inclinée pour faciliter le montage ou le démontage d'une culasse (12).

10. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que pour tous les raccordements de conduites d'alimentation (22 à 24 et 30) existant entre la section en forme de bride de la cloison arrière (6) du carter (49) et la culasse (12) est prévu une plaque d'étanchéité commune que l'on peut retirer lors du démontage d'une culasse (12) par des boulons à chasser de l'intérieur de la cloison arrière (6).

5

10

15

20

25

30

mentation (22 à 24 et 30) existant entre la section en forme de bride de la cloison arrière (6) du carter (49) et la culasse (12) est prévu une plaque d'étanchéité commune que l'on peut retirer lors du démontage d'une culasse (12) par des boulons à chasser de l'intérieur de la cloison arrière (6).

11. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans la zone du carter de l'espace de collecte de l'huile sont formées des conduites d'évacuation d'huile (34) pouvant en particulier servir de support et s'étendant vers le carter du vilebrequin et pour servir de support à la conduite d'air (2), ainsi qu'aux éléments du carter (49) qui lui sont rattachées lors du démontage de la culasse (12).

12. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les cloisons (6 à 8) fixées additionnellement sur la conduite d'air (2) sont munies de nervures qui sont placées perpendiculairement ou en oblique par rapport à la surface.

13. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'espace creux entre les nervures est rempli d'un matériau insonorisant.

14. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les cloisons (6 à 8) apportées additionnellement pour la formation du carter (49) sont réalisées en panneaux sandwich, où on prévoit entre les coquilles extérieures et intérieures des matériaux isolants et où les coquilles intérieures et extérieures sont réunies par des entretoises.







