

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 691 462 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int Cl.6: **F02B 77/13**

(21) Anmeldenummer: **95108359.1**

(22) Anmeldetag: **01.06.1995**

(54) **Teilgekapselte Brennkraftmaschine**

Partially encapsulated internal combustion engine

Moteur à combustion interne avec un enveloppe partielle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **07.07.1994 AT 1340/94**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.1996 Patentblatt 1996/02

(73) Patentinhaber: **STEYR NUTZFAHRZEUGE AG
A-4400 Steyr (AT)**

(72) Erfinder:

- **Unger, Rudolf
A-4400 Steyr (AT)**
- **Wührer, Engelbert, Dipl.-Ing.
A-4400 Steyr (AT)**
- **Fingerhut, Horst-Peter
D-85229 Markt Indersdorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 063 715 EP-A- 0 416 297
DE-A- 4 039 539 US-A- 4 257 369
US-A- 4 771 747

EP 0 691 462 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 betrifft eine teilgekapselte Brennkraftmaschine für Nutzfahrzeuge, insbesondere Frontlenker-Lastkraftwagen, bei der mehrere Kapselteile die schalldämmende Teilkapselung bilden, die die Ölwanne vollständig und das Kurbelgehäuse teilweise bis wenigstens über den Bereich der Kurbelwelle überdecken.

Die Erfindung geht aus von der Lehre der EP 0 476 286 A1. Diese beschreibt eine teilgekapselte Brennkraftmaschine, eingebaut in ein Nutzfahrzeug, in Verbindung mit einer der Kapselvervollständigung dienenden fahrzeugseitigen Rahmenkapsel. Gemäß Fig. 3 dieser Vorveröffentlichung umgibt die motorseitige Teilkapsel die Ölwanne vollständig mit Abstand und konturengleich angepaßt, während ein sich daran anschließender zweiter Kapselteil bis etwa in Höhe der Kurbelwelle, also etwa 1/3 der Höhe des Kurbelgehäuses, hochgezogen ist. Die Rahmenkapsel ist bei dieser bekannten Kapselung deswegen wohl zwingend erforderlich, weil dort ausdrücklich alle Nebenaggregate der Brennkraftmaschine außerhalb von deren Kapselung angeordnet sind. Diese sind dann zwar für Wartungsarbeiten leicht zugänglich, bewirken aber wegen ihrer fehlenden Abschirmung eine relativ große Schallemission. Dies gilt insbesondere für die angetriebenen Nebenaggregate wie Einspritzpumpe, Luftpresser, Turbolader, Wasserpumpe und dergleichen. Außerdem ist die Brennkraftmaschine selbst herkömmlicher Bauart, was bedeutet, daß deren Teile im Betrieb starken Schwingungen unterliegen, die stark körperschallanregend sind.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine teilgekapselte Brennkraftmaschine zu schaffen, deren Grundaufbau neu in Richtung eines im Betrieb verminderten Eigenschwingungsverhaltens und außerdem auch im Hinblick auf die äußere Teilkapselung, insbesondere was die Anordnung der Nebenaggregate und deren Schallabstrahlung anbelangt, neu im Sinne einer auch kostengünstigen Lösung zu bestimmen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß entsprechend dem Kennzeichen des Anspruches 1 durch die Kombination folgender Merkmale gelöst, nämlich

- a) die Brennkraftmaschine weist als schwingungsreduzierendes Basiselement eine als Gußteil mit relativ großer Dicke und nach Art eines Fachwerkrahmens gestaltete Jochplatte auf,
- b) an der Jochplatte ist oben das Kurbelgehäuse und unten körperschallisoliert die Ölwanne zusammen mit einer sie mit Abstand übergreifenden, Teil der Kapselung bildenden Überwanne befestigt,
- c) an jeder der Brennkraftmaschinen-Längsseiten ist eine ein Teil der Kapselung bildende Schalldämmplatte angeordnet,

d) jede der beiden Schalldämmplatten ist mit Abstand im wesentlichen der Kontur des Kurbelgehäuses sowie der Außenkontur der Jochplatte folgend ausgebildet und bis unterhalb letzterer heruntergezogen sowie mittels weniger körperschallisolierender Schraubverbindungen oben am Kurbelgehäuse und unten an der vorstehenden Jochplattenkontur befestigt, und

e) jede der beiden Schalldämmplatten weist im Bereich seitlich um Kurbelgehäuse angeflanschter, angetriebener Nebenaggregate, wie Einspritzpumpe, Luftpresser, Turbolader, Wasserpumpe und dergleichen, wenigstens eine seitliche Ausbuchtung auf, in welchem so begrenzten, nach oben offenen Raum die besagten Nebenaggregate mit zumindest ihrem Triebwerksbereich eintauchend teil-schallgedämmt überdeckt sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung gemäß Merkmal a), also das Vorsehen der speziell gestalteten Jochplatte, wird eine in sich stabilere Brennkraftmaschine geschaffen, die im Betrieb wesentlich schwingungsärmer als vergleichbare Brennkraftmaschinen ist und somit auch einen niedrigeren Schallabstrahlungspegel als letztere bewirkt.

Die als schwingungsreduzierendes Basiselement dienende Jochplatte bildet gemäß dem erfindungsgemäßen Merkmal b) das Anschlußorgan sowohl für das Kurbelgehäuse als auch die Ölwanne der Brennkraftmaschine und der Überwanne, mit deren Befestigungsmitteln gleichzeitig auch in einfacher Weise die Ölwanne lagemäßig fixiert wird.

Da erfindungsgemäß außer der Überwanne als weitere Teile der insgesamt dreiteiligen Teilkapselung nur noch zwei leicht herzustellende seitliche Schalldämmplatten entsprechend Merkmal c) vorgesehen sind, sind auch die Kosten der Teilkapselung geringer als bei bekannten Lösungen.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung und Anordnung der seitlichen Schalldämmplatten gemäß Merkmal d) ist eine ausreichend gute Schallabstrahlungseindämmung zur Seite hin erzielbar, wobei diese gerade auch wegen des positiven Schwingungsunterdrückungsverhaltens der Jochplatte den gestellten Anforderungen genügen.

Da aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbuchtung der seitlichen Schalldämmplatten gemäß Merkmal e) quasi auch eine Teilkapselung der angetriebenen Nebenaggregate erzielt wird, ergibt sich somit insgesamt gesehen eine teilgekapselte Brennkraftmaschine mit äußerst günstig niedrigem Schallabstrahlungspegel. Solches reduziert dann auch den weiteren Schalldämmungsaufwand in einem Fahrzeug, in dem die erfindungsgemäße teilgekapselte Brennkraftmaschine eingebaut wird.

Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Lösung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels dargestellt.

rungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 in stirnseitiger Ansicht das Kurbelgehäuse und die Ölwanne und dazwischen in Schnittdarstellung eine versteifende Jochplatte der Kraftmaschine,
- Fig. 2 die Jochplatte in Draufsicht,
- Fig. 3 die Teile der Brennkraftmaschine gemäß Fig. 1 in Seitenansicht mit der im Schnitt nach Linie III - III aus Fig. 2 dargestellten Jochplatte,
- Fig. 4 die Teile der Brennkraftmaschine dargestellt wie in Fig. 1, jedoch mit am Kurbelgehäuse angebauten Nebenaggregaten und mit angebauten Teilen der Motorteilkapselung.

In den Figuren sind als Teile einer Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotors für Nutzfahrzeuge, mit 1 ein Kurbelgehäuse, mit 2 eine Jochplatte und mit 3 eine Ölwanne bezeichnet. Im entsprechend ausgebildeten Triebwerksbereich des Kurbelgehäuses 1 ist eine nicht dargestellte Kurbelwelle mittels in Fig. 1 angedeuteter Lagerschilde 1/3 gelagert. Die hauptsächlich zur Versteifung des triebwerkseitigen Teils des Kurbelgehäuses 1 dienende Jochplatte 2 ist als Gußteil mit relativ großer Dicke und nach Art eines Fachwerkrahmens ausgeführt. Zur Bildung des letzteren weist sie einen umlaufenden Rand 4 auf, zwischen dessen Längsholmen 4/1, 4/2 sich verbindende, querversteifend wirkende Querstege 5 mit einem vorzugsweise U-förmigen, zur Ölwanne 3 hin offenen Querschnitt und zu den Anschlußbereichen hin aufgeweiteten, aufgefächerten Enden 5/1 erstrecken. Zwecks Erzielung hoher Biegesteifigkeit sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung bei gleichzeitig geringem Gewicht der Jochplatte 2 weisen deren umlaufender Rand 4 und die Querstege 5 eine große Höhe im Vergleich zu ihrer Wandstärke auf. Die relativ große Dicke der Jochplatte beträgt etwa 1/8 bis 1/20 der Höhe des Kurbelgehäuses 1 und wird von Fall zu Fall auf den jeweiligen Motor abgestimmt. Die größte Dicke der Jochplatte 2 ist im Bereich von deren umlaufendem Rand 4 gegeben, in dessen Bereich die Jochplatte 2 mittels durchgehender Schrauben 6 (siehe Fig. 1) mit dem Boden des Kurbelgehäuses 1 verbunden ist, und zwar unter Zwischenschaltung einer an sich bekannten und nicht näher dargestellten Flüssigkeitsdichtung, die Scherkräfte aufnimmt und es auch gestattet, daß hohe Abstützkräfte in Zug- und Druckrichtung aus den Seitenwänden 1/1, 1/2 des Kurbelgehäuses 1 in die Jochplatte 2 übertragbar sind. Durch die solchermaßen erhaltene Versteifung der Kurbelgehäuse-Seitenwände 1/1, 1/2 werden Schwingungen derselben unterdrückt und somit schon grundmotorseitig die Luftschallabstrahlung nennenswert reduziert. Die Jochplatte 2 ist aufgrund ihrer Ausgestaltung und Dimensionie-

rung nach allen Richtungen steif und wird sich im Motorbetrieb unter dem Einfluß der aus dem Kurbelgehäuse 1 eingeleiteten Kräfte und Momente nur unwesentlich verformen.

- 5 An der Unterseite der Jochplatte 2 ist die vorzugsweise aus Sandwichblech hergestellte Ölwanne 3 mit ihrem Flansch 3/1 unter Zwischenschaltung einer speziellen Weichstoffdichtung 7 angeschlossen und dort mittels Haltepratzen 10/1 sowie Schraubverbindungen 10 9 befestigt (siehe Fig. 1).

- Zwecks Reduzierung der Schallabstrahlung aus dem Bereich der Ölwanne 3 ist letztere außen von einer geringfügig beabstandeten und im wesentlichen konturgleich angepaßten Überwanne 8 überdeckt (siehe Fig. 4). Letztere besteht vorzugsweise aus lärmdämmendem Sandwichblech. Ihr Abstand zur Ölwanne 3 ist aus Gründen einer reduzierten, von letzter ausgehenden Luftschallanregung so groß, daß sie nur noch geringe Schallanregungen verursacht. Die Überwanne 8 15 ist, wie aus Fig. 4 ersichtlich, an einigen wenigen Punkten, vorzugsweise vier, körperschallisoliert unten an der Jochplatte 2 angeschlossen, wofür einige der entsprechend ausgebildeten Schraubverbindungen 9 herangezogen sind und an diesen körperschallisolierende Elemente 10/2 zwischengeschaltet sind.

- Es ist denkbar, den Zwischenraum 11 zwischen Ölwanne 3 und Überwanne 8 zwecks zusätzlicher Schalldämmung auszufüllen, z. B. durch Ausschäumen mit geeignetem Kunststoff oder durch Einlegen von vorgeformten Dämmatten.

- Zwecks weiterer Eindämmung der motorseitigen Schallabstrahlung ist entlang jeder der beiden Längsseiten des Kurbelgehäuses 1 eine Schalldämmplatte 12, 13 vorgesehen, die jeweils vorzugsweise aus lärmdämmendem Sandwichblech bestehen, in einem gewissen, jedoch geringen Abstand der seitlichen Kurbelgehäuse- und Jochplatten-Kontur folgen, oben bis reichlich über das Triebwerk etwa bis halbe Höhe Kurbelgehäuse 1 und unten bis unter die Jochplatte 2 reichen, letzteres soweit, daß auch die Anschlußelemente 9 von Überwanne 8 und Ölwanne 3 überdeckt sind. Jede der beiden Schalldämmplatten 12, 13 weist außerdem im Bereich seitlich am Kurbelgehäuse angeflanschter angetriebener Nebenaggregate 14, wie Einspritzpumpe, 45 Luftpresser, Turbolader, Wasserpumpe und dergleichen, eine seitliche Ausbuchtung 15 auf, die in Verbindung mit der Kurbelgehäuse-Außenwand einen nach oben offenen, aber nach unten geschlossenen Raum 16 begrenzt, in dem zumindest der Triebwerksbereich der angetriebenen Nebenaggregate 14 aufgenommen und so deren Schallabstrahlung zur Seite und nach unten weitgehend eingedämmt ist. Jede der beiden seitlichen Schalldämmplatten 12, 13 ist an wenigen Punkten, vorzugsweise vier, davon zwei oben und zwei unten, über körperschallisolierte Schraubverbindungen 17 am Kurbelgehäuse 1 (oben) und der Jochplatte 2 (unten) 50 angeschlossen. Die Höhe der beiden Schalldämmplatten 12, 13 wird generell so bemessen, daß einerseits

die gewünschte Lärmreduzierung erfüllt wird, andererseits aber die nötige Zugänglichkeit zu Motorperipherieteilen gewährleistet ist. Wo nötig, können die Schalldämmplatten 12, 13 durch körperschallisolierte Deckel verschlossene Durchbrüche / Öffnungen haben, um die Zugänglichkeit zu besagten Motorperipherieteilen sicherzustellen.

Der Zwischenraum 18 zwischen den beiden Schalldämmplatten 12, 13 und Kurbelgehäuse 1 sowie Jochplatte 2 kann nach oben und unten hin durch zwischengeklemmte elastische Drahtleisten abgeschlossen oder insgesamt durch Schalldämmungsmaterial, z.B. geschäumten Kunststoff oder durch vorgeformte Dämmatten, ausgefüllt sein. Auch im Bereich der Ausbuchtungen 15 können die Schalldämmplatten 12, 13 wie aus Fig. 4 ersichtlich - innen mit Schalldämmmaterial 19 ausgekleidet sein, was die Lärmabstrahlung von unten nach oben zwischen Kapsel und Triebwerksbereich reduziert.

Durch eine solche, wie vorbeschriebene Ausgestaltung und Zuordnung von Schalldämmmitteln (Jochplatte 2, Überwanne 8, Schalldämmplatten 12, 13) zum Grundmotor, ist dieser zur Seite hin und nach unten bzw. nach oben nahezu vollständig schallisoliert.

Die Schallabstrahlung einer solchermaßen schon lärmreduzierten, teilgekapselten Brennkraftmaschine ist noch stärker reduzierbar, wenn man sie in ein Nutzfahrzeug, insbesondere Lkw, in der Weise einbaut, daß sie zwischen den beiden fahrgestellseitigen Längsträgern gelagert und oben und seitlich durch eine sogenannte Rahmen-Kapsel überdeckt ist. Diese besteht aus dem mit Schallabsorptionsmaterial ausgekleideten fahrerhausbodenseitigem Dom und zwei seitlichen Schürzen, die den relativ großen Höhenabstand zwischen Rahmen-Längsträgern und Fahrerhausboden überbrücken, entweder am Fahrerhausboden, dort bevorzugt an den Bodenträgern, oder an den Rahmen-Längsträgern, dort oben oder seitlich befestigt sind und sich mit dem dieser Befestigungsstelle gegenüberliegenden Ende elastisch nachgiebig am dortigen Fahrzeugteil - Rahmen-Längsträger oder Fahrerhausboden - anschmiegen. Dabei kann der der Befestigung dienende Teil jeder Schürze in sich starr und nur im anderen Teil elastisch, gegebenenfalls aus anderem Material, gebildet sein. Zumindest der starre Teil jeder Schürze ist innen mit Schallabsorptionsmaterial versehen. Solchermaßen ist die Schallabstrahlung der oben nicht selbst motorseitig gekapselten Brennkraftmaschine trotzdem nach oben und zur Seite hin eingedämmt. Da die teilgekapselte Brennkraftmaschine mit den oberen Bereichen ihrer beiden seitlichen Schalldämmplatten 12, 13 in Höhe der beiden fahrgestellseitigen Rahmen-Längsträger vorzugsweise bis deren Oberkante reichend angeordnet ist, verbleibt somit nur noch ein geringer Freiraum, aus dem Schall nach unten zur Fahrbahn hin austreten könnte. Aber auch dieses ist unterbindbar, indem man diese Freiräume zwischen teilgekapselter Brennkraftmaschine und den beiden Rah-

men-Längsträgern durch entsprechende elastisch nachgiebige Abdeckelemente, z.B. längsgewellte Matten, abdeckt.

Patentansprüche

1. Teilgekapselte Brennkraftmaschine für Nutzfahrzeuge, insbesondere Frontlenker-Lastkraftwagen, bei der mehrere Kapselteile die schalldämmende Teilkapselung bilden, die die Ölwanne vollständig und das Kurbelgehäuse teilweise bis wenigstens über den Bereich der Kurbelwelle überdecken, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

a) die Brennkraftmaschine weist als schwingungsreduzierendes Basiselement eine als Gußteil mit relativ großer Dicke und nach Art eines Fachwerkrahmens gestaltete Jochplatte (2) auf,

b) an der Jochplatte (2) ist oben das Kurbelgehäuse (1) und unten körperschallisoliert die Ölwanne (3) zusammen mit einer sie mit Abstand übergreifenden, Teil der Kapselung bildenden Überwanne (8) befestigt,

c) an jeder der Brennkraftmaschinen-Längsseiten ist eine ein Teil der Kapselung bildende Schalldämmplatte (12, 13) angeordnet,

d) jede der beiden Schalldämmplatten (12, 13) ist mit Abstand im wesentlichen der Kontur des Kurbelgehäuses (1) sowie der Außenkontur der Jochplatte folgend ausgebildet und bis unterhalb letzterer heruntergezogen sowie mittels weniger körperschallisolierender Schraubverbindungen oben am Kurbelgehäuse (1) und unten an der vorstehenden Jochplatten-Kontur befestigt, und

e) jede der beiden Schalldämmplatten (12, 13) weist im Bereich seitlich am Kurbelgehäuse angeflanschter, angetriebener Nebenaggregate, wie Einspritzpumpe, Luftpresse, Turbolader, Wasserpumpe und dergleichen, wenigstens eine seitliche Ausbuchtung (15) auf, in welchem so begrenzten, nach oben offenen Raum (16) die besagten Nebenaggregate mit zumindest ihrem Triebwerksbereich eintauchend teilschalldämmend überdeckt sind.

2. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gegossene Jochplatte (2) einen umlaufenden Rand (4) aufweist, zwischen dessen Längsholmen (4/1, 4/2) sich verbindende, querversteifend wirkende Quer-

- stege (5) mit einem vorzugsweise U-förmigen, zur Ölwanne (3) hin offenen Querschnitt und zu den Anschlußbereichen hin aufgeweiteten, aufgefächerten Enden (5/1) erstrecken, wobei die wirksame Dicke der Jochplatte (2) etwa 1/8 bis 1/20 der Höhe des Kurbelgehäuses (1) beträgt und im Bereich des umlaufenden Randes (4) gegeben ist, in dessen Bereich die Jochplatte (2) mittels durchgehender Schrauben (6) mit dem Boden des Kurbelgehäuses (1) verbunden ist, und zwar unter Zwischenschaltung einer hohen Abstützkräfte in Zug- und Druckrichtung zulassenden sowie Scherkräfte aufnehmenden Flüssigkeitsdichtung.
3. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ölwanne (3) mit ihrem Flansch (3/1) unter Zwischenschaltung einer Weichstoffdichtung (7) an der Unterseite der Jochplatte (2) angeschlossen und zusammen mit der sie übergreifenden Überwanne (8) unter Zwischenschaltung von Haltepratzen (10/1) und körperschallisierenden Elementen (10/2) über Schraubverbindungen (9) mit der Jochplatte (2) verbunden ist.
4. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwanne (8) die Ölwanne (3) mit im wesentlichen gleichbleibendem Abstand konturengleich übergreift.
5. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum (11) zwischen Ölwanne (3) und vorzugsweise aus Sandwichblech geformter Überwanne (8) mit zusätzlichem Schalldämmungsmaterial ausgefüllt ist, beispielsweise durch Ausschäumen mit geeignetem Kunststoff oder durch vorgeformte Dämmatten.
6. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorzugsweise aus Sandwichblech geformten seitlichen Schalldämmplatten (12, 13) in einem gewissen, jedoch geringen Abstand der seitlichen Kurbelgehäuse- und Jochplatten-Kontur folgen, oben bis reichlich über das Triebwerk (Kurbelwelle) der Brennkraftmaschine etwa bis halbe Höhe Kurbelgehäuse (1) und nach unten bis unter die Jochplatte (2) reichen, soweit, daß auch die Anschlußelemente (9) von Überwanne (8) und Ölwanne (3) seitlich überdeckt sind.
7. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden seitlichen Schalldämmplatten (12, 13) an möglichst wenigen, vorzugsweise nur vier Punkten, davon zwei oben und zwei unten, über körperschallisierende Schraubverbindungen (17) am Kurbelgehäuse (1) und der Jochplatte (2) befestigt ist.
8. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum (18) zwischen jeder der beiden seitlichen Schalldämmplatten (12, 13) und Kurbelgehäuse (1) sowie Jochplatte (2) nach oben und unten durch zwischengeklebte elastische Dichtleisten verschlossen ist.
9. Teilgekapselte Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum (18) zwischen jeder der beiden seitlichen Schalldämmplatten (12, 13) und Kurbelgehäuse (1) sowie Jochplatte (2) vollständig durch zusätzliches Schalldämmungsmaterial ausgefüllt ist, z.B. durch Ausschäumen mit geeignetem Kunststoff oder durch vorgeformte Dämmatten.
10. Kombination einer teilgekapselten Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 1 mit einer in einem Frontlenker-Lastkraftwagen vorgesehenen Rahmen-Teilkapsel, die aus dem mit Schallabsorptionsmaterial ausgekleideten fahrerhausbodenseitigen Dom und zwei seitlichen Schürzen besteht, die den relativ großen Höhenabstand zwischen den fahrerhausseitigen Rahmen-Längsträgern und Fahrerhausboden überbrücken, entweder am Fahrerhausboden, dort bevorzugt an den Bodenträgern, oder an den Rahmen-Längsträgern, dort oben oder seitlich befestigt sind und sich mit dem dieser Befestigungsstelle gegenüberliegenden Ende elastisch nachgiebig am dortigen Fahrzeugteil - Rahmen-Längsträger oder Fahrerhausboden - anschmiegen, wobei der der Befestigung dienende Teil jeder Schürze in sich starr und nur im anderen Teil elastisch, gegebenenfalls aus anderem Material, gebildet sein kann, und zumindest der starre Teil jeder Schürze innen mit Schallabsorptionsmaterial verkleidet ist.

Claims

1. A partially encased internal combustion engine for commercial vehicles, more particularly forward control type lorries, in which several casing parts form the sound-insulating partial casing, the said casing parts covering the oil sump completely and the crankcase partially to at least above the region of the crankshaft, characterised by the combination of the following features:
- a) the internal combustion engine has a yoke plate (2) as a vibration-reducing base element, which is formed as a casting with a relatively great thickness and shaped like a lattice frame,

b) the crankcase (1) is secured to the top of the yoke plate (2) and the oil sump (3) together with an overlapping over-sump (8) spaced therefrom and forming part of the casing is secured to the bottom of the yoke plate (2) in a manner to insulate structure-borne sound.

c) a sound-insulating plate (12, 13) which forms a part of the casing is arranged on each of the longitudinal sides of the internal combustion engine,

d) each of the two sound-insulating plates (12, 13) is designed so as essentially to follow the contour of the crankcase (1) as well as the external contour of the yoke plate, spaced therefrom, and extends downwards to below the latter, and by means of a few screw connections insulating structure-borne sound is secured at the top to the crankcase (1) and at the bottom to the projecting yoke plate contour, and

e) each of the two sound-insulating plates (12, 13) has at least one lateral bulge (15) in the region of additional driven units, which are flange-mounted to the side of the crankcase, such as the fuel injection pump, air compressor, turbocharger, water pump and the like, at least the driving mechanism region of the said additional units being inserted in the upwardly open space (16) defined by the at least one lateral bulge (15) and being covered so as to be partially sound-insulated.

2. A partially encased internal combustion engine according to claim 1, characterised in that the cast yoke plate (2) has a circular edge (4), between the longitudinal spars (4/1, 4/2) of which there extend interconnecting crossbars (5) acting as transverse reinforcements and having a preferably U-shape cross-section which is open towards the oil sump (3) and fanned-out ends (5/1) which are widened towards the connection regions, the effective thickness of the yoke plate (2) being about 1/8 to 1/20 of the height of the crankcase (1) and being located in the region of the circular edge (4), the yoke plate (2) being joined in the region of the said circular edge to the bottom of the crankcase (1) by means of through-bolts (6) with a fluid seal, which permits high bearing forces in the tractive and compressive direction and also absorbs shearing forces, being inserted therebetween.
3. A partially encased internal combustion engine according to claim 1, characterised in that the oil sump (3) is attached by its flange (3/1) to the underside of the yoke plate (2) with a soft material seal (7) inserted therebetween, and together with the over-

sump (8) overlapping it, is joined to the yoke plate (2) by means of screw connections (9) with holding claws (10/1) and elements (10/2) to insulate structure-borne sound inserted therebetween.

4. A partially encased internal combustion engine according to one of claims 1 and 3, characterised in that the over-sump (8) overlaps the oil sump (3) with an identical contour at a substantially constant spacing therefrom.
5. A partially encased internal combustion engine according to claim 4, characterised in that the space (11) between the oil sump (3) and the over-sump (8), which is preferably moulded from sandwich sheet metal, is filled with additional sound-insulating material, such as by packing it with a suitable foamed plastics material or by using preshaped insulating mats.
6. A partially encased internal combustion engine according to claim 1, characterised in that the lateral sound-insulating plates (12, 13), which are preferably moulded from sandwich sheet metal, follow the side contour of the crankcase and the yoke plate at a specific but small spacing therefrom, extend upwardly to well above the driving mechanism (crankshaft) of the internal combustion engine to about half the height of the crankcase (1), and extend downwardly to below the yoke plate (2) to the extent that the connection elements (9) of the over-sump (8) and the oil sump (3) are also covered laterally.
7. A partially encased internal combustion engine according to claim 6, characterised in that each of the two lateral sound-insulating plates (12, 13) is secured to the crankcase (1) and the yoke plate (2) at as few points as possible, preferably only four points, two at the top and two at the bottom, by means of screw connections (17) insulating structure-borne sound.
8. A partially encased internal combustion engine according to claim 6, characterised in that the space (18) between each of the two lateral sound-insulating plates (12, 13) and the crankcase (1) as well as the yoke plate (2) is sealed upwardly and downwardly by means of flexible sealing strips clamped therebetween.
9. A partially enclosed internal combustion engine according to claim 6, characterised in that the space (18) between each of the two lateral sound-insulating plates (12, 13) and the crankcase (1) as well as the yoke plate (2) is completely filled with additional sound-insulating material, e.g. by packing it with a suitable foamed plastics material or by using preshaped insulating mats.

10. A combination of a partially encased internal combustion engine according to claim 1 with a partial chassis casing provided in a forward control type lorry, which consists of the dome on the cab floor side lined with sound-absorbing material and two lateral skirts which bridge the relatively large vertical gap between the chassis side members on the chassis side and the cab floor, which are secured either to the cab floor, preferably to the floor supports, or to the chassis side members, to the top or the side thereof, and of which the end located opposite this attachment point moulds, yielding flexibly, to the part of the vehicle located there - the chassis side member or the cab floor - , wherein the part of each skirt which serves for the attachment may itself be made rigid and only flexible in the other part, optionally being made of a different material, and at least the rigid part of each skirt is lined on the inside with sound-absorbing material.

Revendications

1. Moteur à combustion interne partiellement encapsulé pour véhicules utilitaires notamment camions à cabine avancée, dont plusieurs parties de capsule qui constituent l'encapsulage partiel d'isolation acoustique, recouvrent complètement le carter d'huile et partiellement le carter de vilebrequin au moins jusqu'au delà de la zone du vilebrequin, caractérisé par la combinaison des caractéristiques suivantes :

- a) le moteur à combustion interne comporte comme élément de base réduisant les vibrations, une pièce en fonte d'épaisseur relative importante en forme de plaque de culasse (2) réalisée comme un châssis en treillis,
- b) la plaque de culasse (2) est fixée en haut au carter de vilebrequin (1), et en bas avec isolation acoustique au carter d'huile (3), avec un surcarter (8) entourant à une certaine distance le carter d'huile et faisant partie de l'encapsulage,
- c) sur chaque grand côté du moteur à combustion interne se trouve une plaque d'isolation acoustique (12, 13) qui fait partie de l'encapsulage,
- d) chacune des deux plaques d'isolation acoustique (12, 13) est réalisée de manière à suivre à une certaine distance pratiquement le contour du carter de vilebrequin (1) et le contour de la plaque de culasse, en descendant jusqu'en dessous de celle-ci et en étant fixée à l'aide d'un nombre réduit de liaisons à vis à isolation acoustique, en haut au carter de vilebrequin (1) et en bas au contour en saillie de la plaque de culasse et,

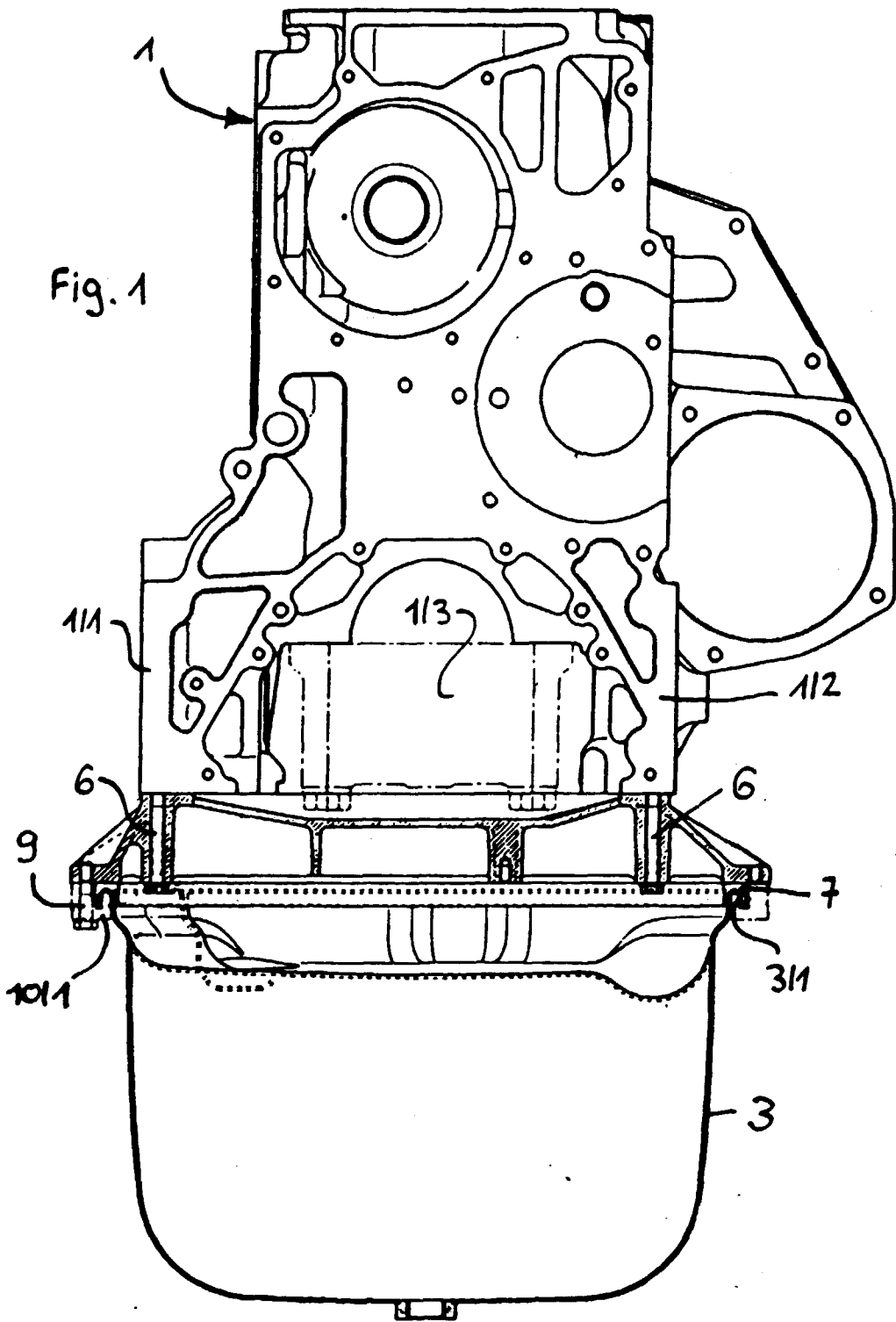
e) chacune des deux plaques d'isolation acoustique (12, 13) comporte dans la zone des accessoires entraînés, fixés par brides latéralement sur le carter du vilebrequin comme par exemple la pompe d'injection, le compresseur d'air, le turbocompresseur, la pompe à eau ou analogues, au moins un bossage latéral (15) et dont le volume ainsi délimité (16), ouvert vers le haut recouvre les accessoires qui y pénètrent, au moins en entourant leur zone d'entraînement, de manière à assurer une isolation acoustique partielle.

- 2. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque de culasse (2), coulée, comporte un bord périphérique (4) entre lequel se trouvent des longérons (4/1, 4/2) et des traverses (5) de liaison, assurant une rigidité transversale, ces traverses ayant de préférence une section en forme de U, ouverte en direction du carter d'huile (3) et vers les zones de raccordement, les extrémités en éventail (5/1), élargies et l'épaisseur active de la plaque de culasse (2) représente entre 1/8ème et 1/20ème de la hauteur du carter de vilebrequin (1) et se trouve au niveau du bord périphérique (4) et dans la zone de celui-ci, la plaque de culasse (2) est reliée au fond du carter de vilebrequin (1) par des vis traversantes (6) et cela avec interposition d'un joint à liquide autorisant des forces d'appui importantes dans le sens de la traction et de la compression et absorbant les forces de cisaillement.
- 3. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le carter d'huile (3) est relié par sa bride (3/1) avec interposition d'un joint de matière souple (7) au côté inférieur de la plaque formant culasse (2) et est relié avec le surcarter (8) qui l'entoure, avec interposition de pattes de fixation (10/1) et d'éléments d'isolation acoustique (10/2) par des liaisons à vis (9) à la plaque formant culasse (2).
- 4. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon l'une des revendications 1 et 3, caractérisé en ce que le surcarter (8) entoure le carter d'huile (3) en épousant son contour et en restant à une distance essentiellement constante.
- 5. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'intervalle (11) entre le carter d'huile (3) et de préférence le surcarter (8) formé d'une tôle sandwich, est rempli en outre de matière d'isolation acousti-

que par exemple par expansion d'une matière plastique appropriée ou par des nattes d'isolation préformées.

6. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plaques d'isolation acoustique, latérales (12, 13) de préférence en tôle sandwich, suivent à une faible distance le contour latéral du carter de vilebrequin et de la plaque de culasse en remontant suffisamment au-dessus de la partie de transmission (vilebrequin) du moteur à combustion interne sensiblement jusqu'à mi-hauteur du carter de vilebrequin (1) et descendent jusqu'en dessous de la plaque de culasse (2), pour recouvrir latéralement également les éléments de raccordement (9) du surcarter (8) et du carter d'huile (3). 5 10 15
7. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 6, caractérisé en ce que chacune des deux plaques d'isolation acoustique, latérales (12, 13) est fixée en un nombre aussi réduit que possible de points, de préférence seulement en quatre points, dont deux points en haut et deux points en bas, par des liaisons à vis à isolation acoustique (17) sur le carter de vilebrequin (1) et la plaque de culasse (2). 20 25 30
8. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'intervalle (18) entre chacune des deux plaques d'isolation acoustique, latérales (12, 13) et le carter de vilebrequin (1) ainsi que la plaque de culasse (2) est fermé en haut et en bas par un joint d'étanchéité élastique, pincé. 35 40
9. Moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'intervalle (18) entre chacune des deux plaques d'isolation acoustique latérales (12, 13) et le carter de vilebrequin (1) ainsi que la plaque de culasse (2) est rempli complètement de façon complémentaire avec de la matière d'isolation acoustique, par exemple par expansion d'une matière plastique appropriée ou par des nattes d'isolation moulées. 45 50
10. Combinaison d'un moteur à combustion interne à encapsulage partiel selon la revendication 1 avec une capsule partielle de châssis d'un camion à cabine avancée composé d'un dôme du côté du plancher de la cabine du conducteur, revêtu d'une matière absorbant le bruit et de deux jupes latérales, qui occupent la hauteur relativement importante entre les longerons du châssis et le plancher de la ca-

bine du conducteur, en étant fixées soit au plancher de la cabine, de préférence aux poutrelles du plancher, soit aux longerons du châssis, en haut et latéralement, et s'appliquant étroitement par l'extrémité opposée à ce point de fixation, de manière élastiquement souple contre la partie de châssis correspondante (longeron du châssis ou plancher de la cabine du conducteur), et la partie de chaque jupe servant à la fixation est en soi rigide et seule l'autre partie est élastique, de préférence en une autre matière, et au moins la partie rigide de chaque jupe est revêtue intérieurement de matière absorbant le bruit.



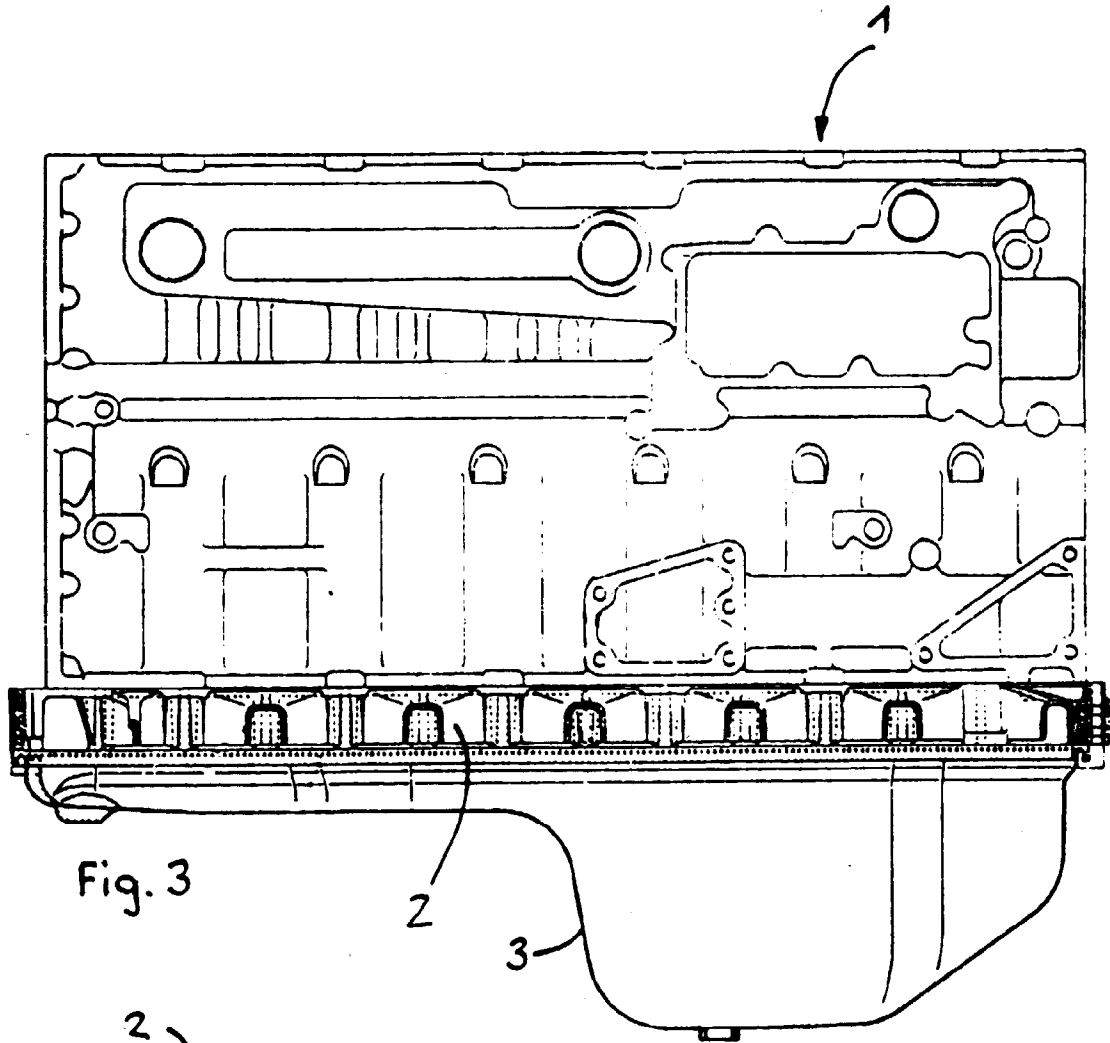


Fig. 3

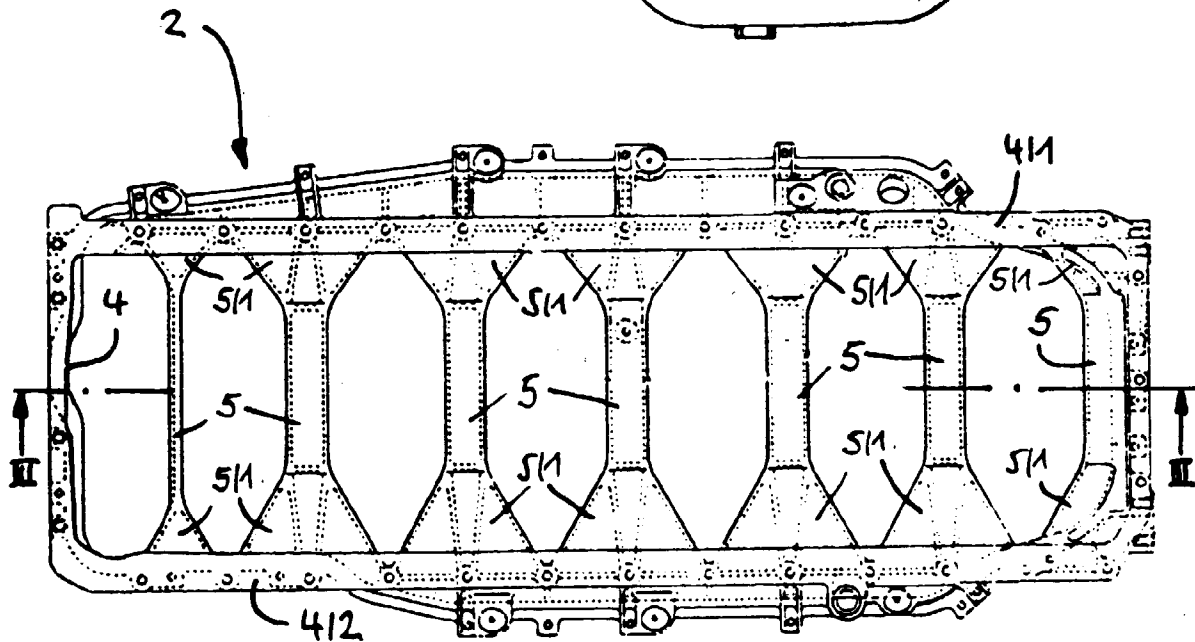


Fig. 2

Fig. 4

