



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 400 742 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2932/89

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

(22) Anmeldetag: 22.12.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1995

(45) Ausgabetag: 25. 3.1996

(56) Entgegenhaltungen:

AT 308475B DE 2801431A1  
JP-ABSTRACT 52-143321  
US 4771747A

(73) Patentinhaber:

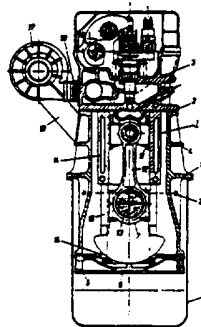
AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN  
UND MESSTECHNIK MBH. PROF.DR.DR.H.C. HANS LIST  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

BRANDL FRANZ DIPL.ING. DR.  
KUMBERG, STEIERMARK (AT).  
MELDE-TUCZAI HELMUT DIPL.ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
VAN NERUM FREDDY DIPL.ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) BRENNKRAFTMASCHINE MIT HIN- UND HERGEHENDEN KOLBEN

(57) Bei einer Brennkraftmaschine mit hin- und hergehenden Kolben, einem Zylinderblock, einem Zylinderkopf und einem Triebwerk sowie einer Außenstruktur zur Schallreduktion, ist das Triebwerk (1) mit der Außenstruktur (4) nur über den steifen Zylinderkopf (3) verbunden, wobei die Außenstruktur (4) über eine Zylinderkopfdichtung (2) am Zylinderkopf (3) befestigt ist und an ihrer Unterseite durch einen steifen Bauteil, z.B. einen Leiterrahmen (5), abgeschlossen ist, sodaß die Außenstruktur (4) deutlich versteift wird, indem eine all-seits geschlossene Schachtel gebildet ist. Zusätzlich können durch Querverschraubungen (20) die Seitenteile der Außenstruktur (4) miteinander verbunden werden.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine mit einem Triebwerk, das hin- und hergehende Kolben und einen Zylinderblock aufweist, mit einem Zylinderkopf sowie mit einer separaten Außenstruktur zur Schallreduktion, die an ihrer Unterseite durch einen steifen Bauteil, z.B. einen Leiterraum, abgeschlossen ist, sodaß die Außenstruktur in sich deutlich versteift wird, indem eine allseits geschlossene Schachtel gebildet ist.

Um die Schallabstrahlung zu verringern, ist es bekannt, die Brennkraftmaschinen mit Teil-, Voll-, Naß- oder Trockenkapseln zu versehen. Nachteile der bisherigen Maßnahmen sind einerseits die nur lokale Wirkung von Teilkapseln an den Einzelbauteilen bzw. der große Aufwand bei den an sich sehr wirkungsvollen vollen Naß- bzw. Trockenkapseln.

Bei den Naßkapseln tritt insbesondere der Nachteil auf, daß die in der Schallabstrahlung geminderte Außenkapsel zum erregenden Triebwerk im Inneren gegen Öl abgedichtet werden muß. Diese Dichtung stellt einen aufwendigen und risikobehafteten Bauteil dar. Zusätzlich treten durch die Bauart bedingt, Resonanzen zwischen Triebwerk und Außenkapsel auf, die zu Vibrationsproblemen führen, da die Entkopplung über elastische Elemente erfolgt und somit ein Feder-Massesystem gebildet wird.

Aus der AT 308 475 B ist eine Brennkraftmaschinen bekannt, bei welcher die Außenschale elastisch über Elastomere mit der Motorstruktur verbunden ist. Es handelt sich um eine trockene Kapsel, die den Motor vollständig umschließt. Diese trockene Kapsel ist an allen möglichen Motorflächen elastisch aufgehängt. Es ergibt sich dabei der Nachteil, daß Elastomere verschleifen können, daß infolge Wärmestauproblemen eine Kapselbelüftung erforderlich ist und Aggregate schlecht, nämlich nur über "Wartungsdeckel" oder durch Entfernen der Kapsel zugänglich sind.

Aus der US 4 771 747 A ist eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art bekannt, die eine versteifte Außenstruktur aufweist. Diese Außenstruktur ist jedoch direkt mit dem Triebwerk verbunden bzw. stellt sogar einen Teil dieses Triebwerks dar. Eine Schallreduktion kann daher nicht in nennenswertem Umfang eintreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beheben, wobei der Bauaufwand möglichst klein gehalten werden soll.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß das Triebwerk mit der Außenstruktur nur über den steifen Zylinderkopf verbunden ist, wobei die Außenstruktur am Zylinderkopf befestigt, z. B. angeschraubt, ist.

Dadurch entsteht eine hohe Steifigkeit der Außenstruktur sowie eine hohe Steifigkeit der Motor-Getriebe-Einheit, da das Getriebe über seine gesamte Bauhöhe an der Außenstruktur angeflanscht werden kann. Eine Schallreduktion entsteht dadurch, daß die Außenschale mit dem Triebwerk nur über den sehr steifen Zylinderkopfboden verbunden ist und dieser dementsprechend niedrige Körperschallpegel aufweist und daher die Außenstruktur nur in geringem Maße durch Körperschall angeregt wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Zylinderkopf, der Zylinderblock und die Außenstruktur durch eine Zylinderkopfdichtung zusätzlich akustisch hochfrequent entkoppelt sind, wodurch zusätzlich die Körperschallanregung der Außenstruktur deutlich vermindert wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Außenstruktur einen umlaufenden Flansch aufweisen, der die Ölwanne trägt. Dadurch wird die Steifigkeit der Außenstruktur zusätzlich noch erhöht. Vorteilhaft kann die vorzugsweise aus Schichtmaterial (Sandwichblech) bestehende Ölwanne an das Anregungszentrum durch ihre Größe angepaßt sein, um deren Geräuschabstrahlung zu minimieren.

Zusätzlich können die Seitenteile der Außenstruktur mittels mindestens einer den Kurbelraum durchsetzenden Querverschraubung miteinander verbunden sein, wodurch die Höhe der Steifigkeit der Außenstruktur vorteilhaft beeinflußt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine im Schnitt nach der Linie I-I in Fig. 2 und Fig. 2 einen axialen Längsschnitt dieser Maschine.

Das kraftführende Triebwerk 1 ist über die Zylinderkopfdichtung 2 am Zylinderkopf 3 befestigt. Die Außenstruktur 4 ist ebenfalls am Zylinderkopf 3 festgeschraubt. Zwischen der Außenstruktur 4 und dem Triebwerk 1 besteht keine körperschallführende Verbindung, außer über den steifen Zylinderkopf 3, der zusätzlich über die Zylinderkopfdichtung 2 von der Außenstruktur 4 akustisch entkoppelt ist.

Die Außenstruktur 4 wird von einem Leiterraum 5 in Form einer steifen Schale mit einer Öffnung 6 zur Demontage der Pleuelstangendeckel 7 unten verschlossen. Die zusätzlich möglichen Querverschraubungen 20 stützen die Wände an geeigneten Stellen gegenseitig ab. Die Ölwanne 8 ist möglichst hochgezogen an einem Flansch 9 an der Außenstruktur 4 abgedichtet.

Das getriebeseitige Schwungradgehäuse 10 ist zur Erhöhung der Steifigkeit der Motor-Getriebe-Einheit an der Außenstruktur 4 und dem Leiterraum 5 befestigt. Damit wird auch der vom Motor in das Getriebe eingeleitete Körperschallpegel reduziert.

Das Triebwerk 1 besteht aus den bewegten Teilen: Kolben 11, Pleuelstange 12, Kurbelwelle 13 und dem Zylinderblock 14, dem Lagerstuhl 15 und dem Lagerbügel 16.

Im vorliegenden Falle ist ein Turbolader vorgesehen, von dem der Lader 17, statt wie bisher am Abgasrohr, auf einer Konsole 19 befestigt ist, die sich ihrerseits auf der Außenstruktur 4 abstützt. Die Körperschallentkoppelung zwischen Turbolader 17 und dem Zylinderkopf 3 wird vom Kompensator 18, einem in Achsrichtung nachgiebigem Element, bewerkstelligt.

### Patentansprüche

- 10 1. Brennkraftmaschine mit einem Triebwerk (1), das hin- und hergehende Kolben (11) und einen Zylinderblock (14) aufweist, mit einem Zylinderkopf (3) sowie mit einer separaten Außenstruktur (4) zur Schallreduktion, die an ihrer Unterseite durch einen steifen Bauteil, z.B. einen Leiterraum (5), abgeschlossen ist, sodaß die Außenstruktur (4) in sich deutlich versteift wird, indem eine allseits geschlossene Schachtel gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Triebwerk (1) mit der
- 15 Außenstruktur (4) nur über den steifen Zylinderkopf (3) verbunden ist, wobei die Außenstruktur (4) am Zylinderkopf (3) befestigt, z.B. festgeschraubt ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinderkopf (3), der Zylinderblock (14) und die Außenstruktur (4) durch eine Zylinderkopfdichtung (2) zusätzlich akustisch
- 20 hochfrequent entkoppelt sind.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenstruktur (4) einen umlaufenden Flansch (9) aufweist, der eine Ölwanne (8) trägt.
- 25 4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vorzugsweise aus Schichtmaterial bestehende Ölwanne (8) an das Anregungsspektrum durch ihre Größe angepaßt ist, um deren Geräuschabstrahlung zu minimieren.
- 30 5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenteile der Außenstruktur (4) mittels mindestens einer den Kurbelraum durchsetzenden Querverschraubung (20) miteinander verbunden sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

35

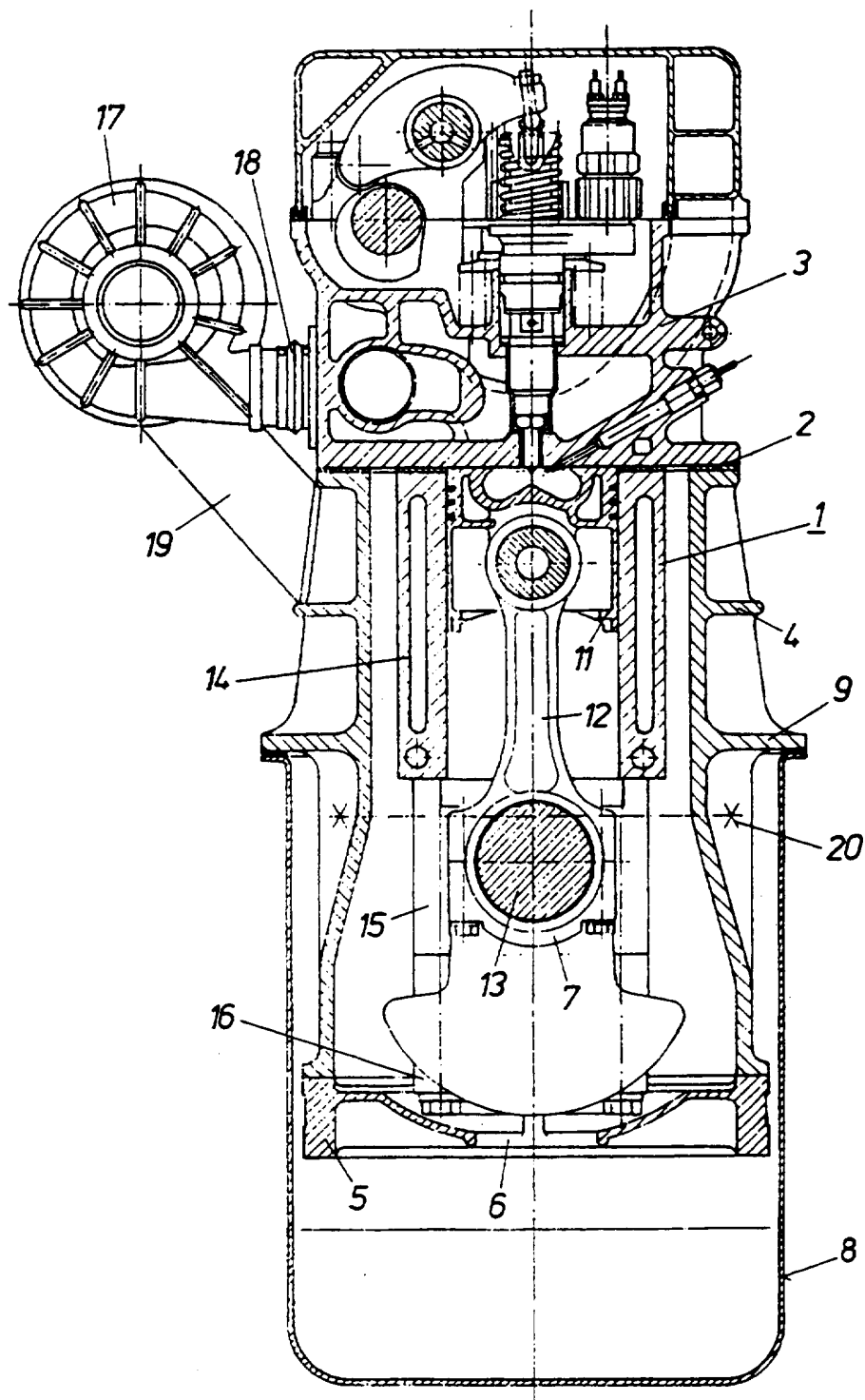
40

45

50

55

Fig. 1



*Fig.2*

