

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 183/95

(51) Int.Cl.⁶ : **G10K 11/16**

(22) Anmeldetag: 2. 2.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1998

(45) Ausgabetag: 25. 1.1999

(30) Priorität:

12. 2.1994 DE 4404502 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

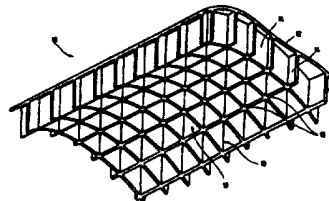
FR 2317504A1 FR 2462522A1 GB 2066730A

(73) Patentinhaber:

ROBERT BOSCH GMBH
D-70469 STUTTGART (DE).

(54) **SCHALLDÄMMENDE ABDECKHAUBE**

(57) Die Erfindung betrifft eine schalldämmende Abdeckhaube, insbesondere Zylinderkopfhaube für Brennkraftmaschinen, mit einem Grundkörper und diesen verstärkenden Versteifungsrippen. Es ist vorgesehen, daß die Versteifungsrippen (14) derart etwa rechtwinklig in einem sich kreuzenden Raster (16) angeordnet sind, daß sich einseitig in Richtung der Brennkraftmaschine weisende offene Hohlräume (18) ergeben.



Die Erfindung betrifft eine schalldämmende Abdeckhaube, vorzugsweise für Brennkraftmaschinen, insbesondere Zylinderkopfhaube, mit einem flächigen Grundkörper und einer daran anschließenden, zellenförmigen Schicht mit in Richtung der Schallquelle weisenden, offenen Hohlräumen.

Schalldämmende Abdeckhauben sind bekannt. So ist beispielsweise in der DE-PS 37 34 312 eine aus mehreren Schichten bestehende Abdeckhaube bekannt, wobei durch die Materialwahl der zu einem Verbundkörper geformten Schichten die Schalldämpfungseigenschaften der Abdeckhaube beeinflusst werden. Hierbei ist nachteilig, daß das Zusammenfügen mehrerer, eine unterschiedliche Eigenschaft besitzende Schichten zu einem Verbundkörper, hier zu einer Zylinderkopfhaube für Brennkraftmaschinen, sehr aufwendig ist.

Die GB 2 066 730A bezieht sich auf schalldämpfende Panele für Decken und Wände mit einem wabenförmigen Kern, der beidseitig mit Platten verbunden ist, von denen mindestens eine eine flexible Membran ist. Dabei ist die Membran der Hauptabsorbent nach dem Prinzip einer hysteretischen Dämpfung. Für die Waben wird Papier mit einer Phenolimprägnierung vorgeschlagen.

Die FR 79 19909A betrifft eine Schallwand für Autostraßen, welche aus zahlreichen Schichten aufgebaut ist und dementsprechend sowohl in der Fertigung als auch in der Montage kostenaufwendig ist.

Das Gleiche gilt für die schalldämmende Struktur eines Gasturbinenmotors, welche in der FR-OS 76 19134 beschrieben ist. Diese Struktur besteht aus einer Trägerschicht und einem daran anschließenden, zellenförmigen Material einer porösen Zwischenschicht, die über eine weitere zellenförmige Schicht mit einer Abdeckschicht verbunden ist. Das Herstellen von einzelnen Schichten und das Zusammenfügen dieser Schichten ist sehr aufwendig.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die zellenförmige Schicht aus mit dem Grundkörper einstückigen, diesen verstärkenden Versteifungsrippen gebildet wird, die etwa rechtwinklig in einem sich kreuzenden Raster angeordnet sind.

Die erfindungsgemäße schalldämmende Abdeckhaube hat den Vorteil, daß sie trotz eines einfachen Aufbaus eine weitere Reduzierung des Schallpegels der Zylinderkopfhaube ermöglicht. Insbesondere dadurch, daß die Zylinderkopfhaube einen Grundkörper aufweist, der durch Versteifungsrippen stabilisiert ist, kann diese material- bzw. gewichtssparend in einfacher Weise, beispielsweise als Spritzgußteil, hergestellt werden. Durch die gefundene Art der Anordnung der Versteifungsrippen wird der Aufbau der Abdeckhaube dahingehend optimiert, daß die sowieso vorhandenen notwendigen Konstruktionselemente gleichzeitig für eine Schalldämpfung ausgenutzt werden können.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Versteifungsrippen an ihrer dem Grundkörper abgewandten Seite mit einer diese überspannenden Wand versehen sind, so daß sich zwischen dem Grundkörper und der Wand eine Anzahl, die durch das Raster der Versteifungsrippen bestimmt wird, von abgeschlossenen Hohlräumen ergibt. Die in den Hohlräumen eingeschlossene Luft sorgt für eine hohe Schalldämpfung.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung ist die Wand als Folie ausgebildet, so daß sich aufgrund der geringen Dicke der Folie ein Membraneffekt ergibt, so daß die von der Brennkraftmaschine ausgehenden Schallwellen problemlos in die Hohlräume eintreten und in diesen absorbiert werden können.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Folie in jedem Hohlraum zugeordnetes Loch aufweist. Hierdurch bilden die Hohlräume Resonatoren, mit denen die von der Brennkraftmaschine kommenden Schallwellen zum Teil reflektiert werden können und ein nichtreflektierter Anteil in den Hohlräumen absorbiert wird. Insgesamt wird damit der Schallpegel der Zylinderkopfhaube deutlich reduziert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus übrigen in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts aus einer Zylinderkopfhaube in einer ersten Ausführung und Figur 2 die Zylinderkopfhaube gemäß Figur 1 in einer zweiten Ausführung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt eine Zylinderkopfhaube 10. Die Zylinderkopfhaube 10 ist hierbei perspektivisch und nur ausschnittsweise dargestellt. Sie weist insgesamt eine Geometrie auf, die der Form der Zylinderköpfe einer Brennkraftmaschine angepaßt ist. Die hier gezeigte Darstellung ist also lediglich beispielhaft und kann somit

selbstverständlich auch eine andere Geometrie, beispielsweise eine absolut ebene Ausgestaltung oder auch andere Krümmungsverhältnisse, aufweisen. Auf die Geometrie soll jedoch hier jetzt nicht weiter eingegangen werden. Die Zylinderkopfhaube 10 besteht aus einem Grundkörper 12, der zu diesem etwa rechtwinklig verlaufende Versteifungsrippen 14 aufweist. Die Versteifungsrippen 14 verlaufen dabei winklig zueinander, so daß sich ein sich über dem Grundkörper 12 ausbreitendes Raster 16 ergibt. Durch die Versteifungsrippen 14 werden somit Hohlräume 18 gebildet, die sich über die Höhe der Versteifungsrippen 14 erstrecken und durch den Grundkörper 12 einseitig abgeschlossen sind. In Richtung der nicht dargestellten Zylinderköpfe sind die Hohlräume 18 offen.

Wird eine in Figur 1 gezeigte Zylinderkopfhaube 10 über einer Brennkraftmaschine angeordnet, werden die von der Brennkraftmaschine ausgehenden Schallwellen, die insbesondere durch eine explosionsartige Verbrennung in den Zylindern und von den mechanischen Teilen, wie Ventile, Nockenwellen usw. hervorgerufenen Geräusche erzeugt werden, von der Zylinderkopfhaube 10 empfangen. Die Versteifungsrippen 14 führen an der Haube 10 zu einer erheblich erhöhten Biegesteifigkeit. Damit werden auftreffende Schallwellen an der Haube 10 weniger effizient in Schwingungen der Hauben-Wand umgesetzt (Impedanz-Fehlanpassung). Dies erniedrigt die Schallabstrahlung der Haube nach außen.

Figur 2 zeigt eine Zylinderkopfhaube 10 in einer geänderten Ausführung. Gleiche Teile wie in Figur 1 sind mit gleichen Bezugszahlen versehen und hier nicht nochmals erläutert. Die Versteifungsrippen 14 sind hier auf seiten der nicht dargestellten Brennkraftmaschine mit einer Folie 20 überdeckt. Hieraus ergibt sich, daß die Hohlräume 18 nunmehr durch den Grundkörper 12, die Versteifungsrippen 14 und die Folie 20 definiert sind. Die Folie 20 weist Löcher 22 auf. Die Löcher 22 sind dabei so angeordnet, daß zu jedem Hohlraum 18 eine Verbindung besteht, so daß diese nicht gasdicht abgeschlossen sind. Auf diese Art lassen sich in einfacher Weise über die Löcher 22, durch die Hohlräume 18 gebildete, angekoppelte Hohlraumresonatoren schaffen, die für eine Absorption der Schallwellen sorgen. Darüber hinaus wird ein Großteil der Schallwellen bereits durch die Folie 20 reflektiert, so daß der Anteil der zu absorbierenden Schallwellen verringert werden kann. Über die Wahl des Durchmessers der Löcher 22 kann die Resonanzfrequenz der Hohlräume 18 eingestellt werden, so daß in Abhängigkeit des erwarteten von der Brennkraftmaschine ausgehenden Schallspektrums die Zylinderkopfhaube auf unterschiedliche Schallbedingungen abgestimmt werden kann.

Nach einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Folie 20 die Löcher 22 nicht enthalten, so daß sich eine doppelwandige Konstruktion der Zylinderkopfhaube 10 ergibt. Die Hohlräume 18 sind dabei gasdicht abgeschlossen. Bei auf diese Zylinderkopfhaube auftreffenden Schallwellen wirkt die Folie 20 als Membran, so daß die Schallwellen teilweise in die Hohlräume 18 hinein übertragen werden können. Aufgrund der Kompressibilität der in den Hohlräumen 18 eingeschlossenen Luft gegenüber der Folie 20 und dem Grundkörper 12 ergibt sich eine Eigenfrequenz in den Hohlräumen 18. Bei dieser Eigenfrequenz des so gebildeten Membranabsorbers tritt neben die Dämmwirkung der doppelwandigen Konstruktion eine hohe Schallabsorption und damit weitere Verbesserung der GesamtSchalldämmung.

In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann in die Hohlräume 18 ein offenporiger oder geschlossenporiger Schaum eingebracht werden. Je nach Einstellung der Schaumeigenschaften (Dichte, Dimension der Poren etc.) kann die Schallabsorption in einem weiten Frequenzbereich erheblich erhöht und damit die Schalldämmung der Zylinderkopfhaube 10 verbessert werden. Die Ausführung kann wahlweise mit zusätzlicher Membran 20 ausgeführt werden.

Bei Ausbildung einer doppelwandigen Zylinderkopfhaube 10 kann der Aufbau auch genau andersherum erfolgen, das heißt, der Grundkörper 12 ist der Brennkraftmaschine zugewandt, und die Versteifungsrippen 14 sind dadurch an der der Brennkraftmaschine abgewandten Seite des Grundkörpers angeordnet.

Patentansprüche

1. Schalldämmende Abdeckhaube, vorzugsweise für Brennkraftmaschinen, insbesondere Zylinderkopfhaube, mit einem flächigen Grundkörper und einer daran anschließenden, zellenförmigen Schicht mit in Richtung der Schallquelle weisenden, offenen Hohlräumen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zellenförmige Schicht aus mit dem Grundkörper (12) einstückigen, diesen versätkenden Versteifungsrippen (14) gebildet wird, die etwa rechtwinklig in einem sich kreuzenden Raster (10) angeordnet sind.
2. Schalldämmende Abdeckhaube nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Versteifungsrippen (14) an ihrer dem Grundkörper (12) abgewandten Seite mit einer diese überspannenden Wand versehen sind.

AT 404 643 B

3. Schalldämmende Abdeckhaube nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wand eine Folie (20) ist.
4. Schalldämmende Abdeckhaube nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Folie (20)
5 Löcher (22) aufweist.
5. Schalldämmende Abdeckhaube nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem Hohlraum (18) ein Loch (22) zugeordnet ist.
- 10 6. Schalldämmende Abdeckhaube nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Löcher (22) in bezug auf den Hohlraum (18) und/oder die von der Folie (20) gebildete Grundfläche des Hohlraums (18) eine definierte Größe aufweisen.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

