

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 682 335 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.2001 Patentblatt 2001/50

(51) Int Cl.7: **G10K 11/172**

(21) Anmeldenummer: **95106848.5**

(22) Anmeldetag: **05.05.1995**

(54) **Lamellenabsorber**

Lamellated absorber

Dispositif absorbeur lamellé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(30) Priorität: **09.05.1994 DE 4416361**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.1995 Patentblatt 1995/46

(73) Patentinhaber: **WOCO Franz-Josef Wolf & Co.**
63628 Bad Soden-Salmünster (DE)

(72) Erfinder:
• **Wolf, Franz Josef**
D-63624 Bad Soden-Salmünster (DE)

• **Cvjeticanin, Nenad**
D-60325 Frankfurt a.M. (DE)

(74) Vertreter: **Weber-Bruls, Dorothée, Dr. et al**
Forrester & Boehmert,
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 246 464 EP-A- 0 337 077
EP-A- 0 521 740 DE-A- 2 725 186
GB-A- 2 024 380

• **Noise and vibration:",1982,S.483,John Wiley & Sons**

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).

EP 0 682 335 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Dämpfung von sich in einem insbesondere gasförmigen Medium ausbreitenden Schallwellen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt und erwiesen, daß Lärm vielfache das Wohlbefinden des Menschen negativ beeinflussende Eigenschaften hat. Aus diesem Grund wird der Reduzierung von Geräuschen oder auch Lärm große Aufmerksamkeit geschenkt.

[0003] Ganz allgemein läßt sich bei der Übertragung bzw. Erzeugung im Bereich der Technik auftretender Geräuschen zwischen Körperschall und Luftschall unterscheiden, wobei Körperschall beispielsweise durch Unwuchten bei sich drehenden Maschinenteilen entsteht, der somit bei nahezu jeder translatorischen bzw. rotatorischen Bewegung von massenbehafteten Erregern ausgeht und deshalb nahezu unvermeidlich ist. Diese Schwingungen werden an der Peripherie des beispielsweise Verbrennungsmotors oder auch beispielsweise eines Turbinenrads oder Lüfters in Form von Schallwellen in den die genannten Vorrichtungen umgebenden Luftbereich weitergegeben.

[0004] In diesem mit Luft und damit mit einem zur Schallübertragung geeigneten Medium gefüllten Raum wird durch die Schallwellen Energie transportiert.

[0005] Die diesen Longitudinalwellen inhärente Energie muß verringert oder in eine andere Energieform umgewandelt werden, damit der vom Menschen wahrnehmbare Schallpegel verkleinert werden kann. Hierzu sind einerseits hemmende und andererseits dämpfende Einrichtungen bekannt. Unter den zuletzt genannten Einrichtungen versteht man sogenannte absorbierende Dämpfer, welche die von den Schallwellen transportierte Schwingungsenergie absorbieren und letztlich in Wärme umsetzen, das heißt sogenannte dissipative Schalldämpfer, die relativ breitbandig wirken.

[0006] Derartige Schalldämpfer sind beispielsweise in dem Lehrbuch, "Noise and Vibration", hrsg. von R.G. White and D.G. Walker, CWchester 1982 beschrieben.

[0007] In diesem Bereich sind eine Vielzahl von Schaumstoffen oder faserförmigen Stoffen, wie beispielsweise Mineralwollmatten oder auch Filzmatten bekannt, die als Schluckstoffe die Schallenergie absorbieren sollen.

[0008] Die ebenfalls vorstehend genannten dämmenden Einrichtungen sind beispielsweise resonierende Dämpfer, das heißt also sogenannte Impedanzschalldämpfer in Form von Resonatoren, welche die Schallwellen nicht absorbieren, sondern diese reflektieren, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, daß diese Dämpfer auf die jeweiligen Frequenzen der Schallwellen abgestimmt werden müssen und daher den Nachteil haben, daß sie an den jeweiligen Einsatzzweck gebundene abgestimmte Frequenzen aufweisen und somit diese Dämpfer nicht universell einsetzbar sind.

[0009] Derartige Resonatoren sind beispielsweise

aus der DE-A-2 725 186 und der EP-A-0 337 077 bekannt.

[0010] Anwendungsbereiche der absorbierenden Dämpfer, beispielsweise in Form von Mineralwollmatten oder aber Filzmatten sind oftmals die Bereiche der Raumklimatisierung, wo derartige Anordnungen in den Luftführungskanälen vorgesehen werden können, damit die bei diesen Anordnungen gebildeten Ventilatorgeräusche, Strömungsgeräusche im Kanalnetz, an Ecken, Umlenkungen, Querschnittsverengungen, Gittern oder einfach durch hohe Luftgeschwindigkeiten zustande kommenden Geräusche absorbiert werden können.

[0011] Es ist bekannt, daß von solchen Mineralwollmatten eine Gesundheitsgefahr für den Menschen ausgeht, da diese im Betrieb normalerweise Feinstfasern emittieren, die sich im menschlichen Atemweg festsetzen können. Es liegt auf der Hand, daß dies nicht wünschenswert ist. Werden diese absorbierenden Dämpfer beispielsweise zur Geräuschreduzierung im Kraftfahrzeugbau eingesetzt, so sind diese Dämpfer Verschmutzungen durch Öl, Wasser, Staub und dergleichen ausgesetzt, die sie letztendlich zerstören können oder aber ihre Dämpfungswirkung durch ein Verkleben des offeneren Materials verringern können. Dies trifft ebenso auf die in diesem Einsatzbereich oftmals anzutreffenden Schäume, beispielsweise in Form eines Polyurethanschaums zu.

[0012] Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung daher zur Beseitigung der geschilderten Nachteile die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Dämpfung von Luftschall zu schaffen, mit der eine ausgesprochen gute Dämpfung erzielbar ist und mit der darüber hinaus eine kostengünstige Anordnung geschaffen wird, die zudem an vielfältige Einsatzzwecke anpaßbar ist.

[0013] Die Erfindung weist zur Lösung dieser Aufgabe die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0014] Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zur Dämpfung von sich in einem insbesondere gasförmigen Medium ausbreitenden Schallwellen vorgesehen, die eine Vielzahl schwingfähiger Lamellen als Schwingkörper aufweist.

[0015] Der Erfindung liegt daher der grundlegende Gedanke zugrunde, eine Vielzahl schwingfähiger Einzelkörper vorzusehen, auf welche die Schallwellen auf ihrem Ausbreitungsweg im gasförmigen Medium treffen und die somit die einzelschwingungsfähigen Schwingkörper zu einer schwingenden Bewegung anregen, wodurch zumindest ein Teil der den Schallwellen innewohnenden Energie in kinetische Energie der einzelnen schwingungsfähigen Schwingkörper umgewandelt wird, die dann letztlich in Wärme umgewandelt wird dadurch, daß in den einzelnen schwingungsfähigen Schwingkörper innere Reibung entsteht oder aber auch diese Schwingkörper jeweils aneinander reiben bzw. ein

Mischzustand dieser beiden Reibungszustände entsteht.

[0016] Zudem wird dadurch, daß die jeweils einzeln schwingungsfähigen Schwingkörper von dem die Fortpflanzung der Schallwellen erst ermöglichenden gasförmigen Medium umgeben sind, ein Zustand der inneren Reibung der einzelnen Moleküle des gasförmigen Mediums erzeugt sowie eine Reibung dieser Moleküle an den schwingungsfähigen Schwingkörpern unterstützt von der Reibung der jeweils einzeln schwingungsfähigen Schwingkörper aneinander.

[0017] Es macht dies deutlich, daß die von einer Geräuschquelle erzeugten Schallwellen auf die Oberfläche der Vielzahl der einzeln schwingungsfähigen Schwingkörper prallen und diese dann zum Schwingen anregen. Es entsteht hierdurch eine intensive Reibung der Schwingungskörper und des diese umgebenden gasförmigen Mediums, wodurch sich eine Umwandlung der Schallenergie in Wärme und auch in kinetische Energie der Schallkörper ergibt, mit der Folge der Reduzierung des Schallpegels von in den freien Raum emittierten Schallwellen.

[0018] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß die Schwingungskörper Lamellen sind, die gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung parallel zueinander aneinanderliegend angeordnet sind. Diese Anordnung unterstützt die bereits erwähnte Reibung der einzelnen Schwingkörper, das heißt der Lamellen aneinander.

[0019] In vorteilhafter Weise sind dabei die Lamellen langgestreckt ausgebildet derart, daß ihre Längserstreckung größer oder zumindest gleich ihrer Breitenerstreckung ist, wodurch sich eine insgesamt große mögliche Reibungsfläche der Einzellamellen ergibt.

[0020] Die Lamellen können dabei einstückig ausgebildet sein derart, daß sich eine einstückige Anordnung mit einer Vielzahl von weitgehend einzeln schwingungsfähigen Einzellamellen ergibt. Es bedeutet dies mit anderen Worten, daß eine einfach zu fertigende Lamellenanordnung vorgesehen ist, die beispielsweise eine in Draufsichtansicht rechteckige Ausgestaltung haben kann, wobei die einzelnen Lamellen demnach am längsgestreckten Außenumfang der Lamellenanordnung miteinander verbunden sind und im Bereich des Inneren der Rechteckanordnung frei schwingend vorgesehen sind, so daß sie sich entlang der dadurch gebildeten Längsseiten der Einzellamellen aneinander reiben können.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß die Lamellen in einer Gehäuseanordnung angeordnet sind derart, daß zwischen der Ober- und/oder Unterseite der Gehäuseanordnung und den Lamellen ein lichter Freiraum vorgesehen ist, innerhalb dessen eine Schwingungsbewegung der Lamellen ausführbar ist. Es heißt dies, daß entweder unterhalb oder auch oberhalb sowie beidseitig der Lamellenanordnung ein lichter Freiraum zwischen der Ober- und/oder Unterseite der Gehäuseanordnung und der Lamellenanordnung vorgesehen ist derart, daß die Lamellen in

Schwingung versetzt werden können, ohne daß sie an die Gehäuseanordnung anstoßen würden.

[0022] Hierbei kann in Fortbildung der Erfindung im Freiraum zwischen den Lamellen und der Ober- und/oder Unterseite der Gehäuseanordnung ein insbesondere gasförmiges und die Schwingungsbewegung der Lamellen dämpfendes Medium vorgesehen sein.

[0023] Dieses Medium, das beispielsweise Luft sein kann, erfüllt dabei die genannte Aufgabe, nämlich die Schwingungsbewegung der Lamellen zu dämpfen und durchströmt bei der Schwingungsbewegung der Lamellen den durch das Aneinanderliegen der Lamellen im Falle der Schwingungen jeweils freigegebenen Lamellenzwischenraum, wodurch eine intensive Strömungsbewegung der Luftmoleküle in diesen so gebildeten Zwischenräumen stattfindet derart, daß die auf die Lamellen übertragene Energie der Schallwellen durch die Bewegung der Lamellen in kinetische Energie und durch die Strömungsbewegung der Luftmoleküle sowie die damit verbundene Reibung letztlich in Wärme umgewandelt und damit dissipiert wird.

[0024] In Ausbildung der Erfindung kann dabei der Freiraum eine lichte Höhe von vorzugsweise im Bereich von größer etwa 5 mm aufweisen. Es ist damit sicher gestellt, daß einerseits die entsprechend ausgebildeten Lamellen während ihrer Schwingungsbewegung nicht an die Ober- oder auch Unterseite der Gehäuseanordnung anstoßen und daß ein als Polster wirkender ausreichend dimensionierter Luftraum im Freiraum gebildet ist.

[0025] Die einzelnen Lamellen weisen dabei vorzugsweise eine Breite von etwa 5 bis 10 mm auf und besitzen eine in einem Querschnitt der Lamellen betrachtete Höhe von jeweils etwa 1,5 bis 2 mm. Durch diese Ausbildung ist auch eine zwar schwingungsfähige, aber mit einer gewissen Steifigkeit verbundene Ausbildung der Einzellamellen geschaffen.

[0026] In Fortführung der Erfindung ist es dabei möglich, mindestens zwei jeweils vorzugsweise einstückig ausgebildete jeweils einzeln schwingungsfähige Lamellen aufweisende Lamellenanordnungen weitgehend aufeinanderliegend vorzusehen derart, daß sich die Lamellen der einzelnen Lamellenanordnungen unter einem beliebigen Winkel kreuzen.

[0027] Es ist dies so zu verstehen, daß beispielsweise bei einer im Querschnitt quadratischen Gehäuseanordnung eine Lamellenanordnung innerhalb der Gehäuseanordnung vorgesehen ist und auf dieser Lamellenanordnung wiederum eine zweite Lamellenanordnung angeordnet ist, die auf dieser weitgehend aufliegt, so daß sich ein Kreuzungswinkel von 90° zwischen den jeweils einzelnen Lamellen der einzelnen Lamellenanordnung ergibt. Es ist jedoch auch jede beliebige Zwischenform des Kreuzungswinkels zwischen einzelnen Lamellenlagen möglich, so daß beispielsweise auch drei Lamellenanordnungen übereinander vorgesehen sein können, wobei sich die einzelnen Lamellen der jeweiligen Lamellenanordnung im Winkel von 90° untereinander kreuzen.

zen.

[0028] In Weiterbildung der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Vielzahl einzelner jeweils vorzugsweise einstückig ausgebildeter Lamellenanordnungen aufweist, die jeweils einzeln schwingungsfähige Lamellen aufweisen derart, daß die Lamellenanordnungen zur Bildung einer Gesamtanordnung jeweils weitgehend aneinanderliegend vorgesehen sind. Es heißt dies mit anderen Worten, daß eine Gesamtanordnung bildbar ist, die jeweils nebeneinanderliegend erfindungsgemäße Vorrichtungen aufweist derart, daß eine große Fläche schwingungsdämpfender Lamellen geschaffen ist, indem ganz einfach die Gesamtanordnung aus einer Vielzahl von Unterstrukturen besteht.

[0029] Auch ist es gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung möglich, daß die Vorrichtung eine Außenkontur aufweist, die jeweils einem beliebigen Einsatzzweck beliebig anpaßbar ist. Es bedeutet dies, daß beispielsweise eine in Draufsichtansicht rechteckige Vorrichtung geschaffen werden kann, oder aber auch eine einer hohlzylindrischen Anordnung entsprechende dämpfende Vorrichtung, die beispielsweise im Kraftfahrzeugbau einen Elektromotor umschließen kann, oder aber auch als kreissegmentförmige Ausbildung einen Teilbereich einer im Motorraum angeordneten Drehstromlichtmaschine.

[0030] Dabei ist vorgesehen, daß die Lamellen aus einem Kunststoff in einem Spritzgießverfahren hergestellt sind. Zu diesem Zweck kann beispielsweise auch ein sogenanntes Recykat eingesetzt werden, so daß eine ausgesprochen preisgünstige Anordnung geschaffen werden kann.

[0031] Es ist demnach vorgesehen, daß eine Vielzahl schwingungsfähiger Schwingkörper verwendet wird zur Dämpfung von sich in einem insbesondere gasförmigen Medium ausbreitenden Schallwellen.

[0032] Es heißt dies mit anderen Worten, daß auch ein Verfahren zur Dämpfung von sich in einem insbesondere gasförmigen Medium ausbreitenden Schallwellen geschaffen ist, bei dem eine Vielzahl einzeln schwingungsfähiger Schwingkörper zur Energiedissipation vorgesehen sind derart, daß die von den Schallwellen in Schwingung versetzten Schwingkörper die durch die Schallwellen übertragene Energie durch innere Reibung der Schwingkörper und/oder durch Reibung des Mediums an den Schwingkörpern und/oder durch innere Reibung des Mediums dissipieren.

[0033] Durch die Erfindung wird eine ausgesprochen kostengünstige Vorrichtung zur Dämpfung von Luftschall geschaffen, die an Stelle der üblichen Schallbarrieren, die mit Faser- oder Schaumstoffen versehen sind, Lamellen zur Geräuschreduzierung aufweisen. Diese Anordnung bietet neben dem genannten Kostenvorteil auch die Vorteile der Wiederverwertbarkeit der vorzugsweise aus Kunststoff gebildeten Lamellen und den Vorteil der Schmutzunempfindlichkeit, beispielsweise gegenüber Wasser, Staub und Öl, ohne daß eine

Verringerung der Geräuschreduzierungseigenschaften zu befürchten ist. Die jeweils parallel aneinanderliegenden Lamellen können aus einem Kunststoff im Spritzgießverfahren hergestellt werden. Die Lamellen können am Umfang mit einem Rahmen versehen und als Kompaktgebilde in der Innenseite einer Gehäuseanordnung, beispielsweise einer Akustikhaube befestigt werden. Eine derartige Anordnung kann beispielsweise im Bereich des Kraftfahrzeugbaus zwischen dem Kofferraum eines Personenkraftwagens und dem Fahrgastraum im Bereich der Hutablage vorgesehen werden.

[0034] Zwischen den Lamellen und der Akustikhaube ist ein Luftpolster vorgesehen, das die Schwingungsbewegung der Lamellen abdämpft und zur Energiedissipation beiträgt.

[0035] Die von der Geräuschquelle erzeugten Schallwellen treffen auf die Oberfläche des Absorbers und erregen dabei die Lamellen zum Schwingen. Hierdurch entsteht eine intensive Reibung der Lamellen und der diese durchdringenden Luftmoleküle, wodurch sich eine Umwandlung der Schallenergie in Wärme und auch kinetische Energie der Lamellen ergibt mit der Folge der deutlichen Verringerung des Schallpegels von in den freien Raum abgestrahlten Schallwellen.

[0036] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 schematisch eine Anordnung gemäß der Erfindung im Schnitt und

Fig. 2 in Draufsicht sowie

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung einen Schnitt "X" nach Fig. 1 und

Fig. 4 in Draufsicht eine Anordnung gemäß der Erfindung nach einer zweiten Ausführungsform.

[0037] Wie aus Fig. 1 der Zeichnung ersichtlich, weist die Vorrichtung in der dargestellten Ausführungsform eine Lamellenanordnung 1, eine Gehäuseanordnung 2 sowie einen Freiraum 3 auf.

[0038] Wie näher aus Fig. 2 der Zeichnung ersichtlich, ist die Lamellenanordnung in Form einer in Draufsicht rechteckigen Anordnung ausgebildet, die eine Vielzahl von parallel und - wie Fig. 3 zeigt - aneinanderliegend angeordneten Lamellen 4 aufweist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Lamellenanordnung dabei in einem wannenförmig ausgebildeten Gehäuse 2 angeordnet derart, daß oberhalb und unterhalb der Lamellenanordnung im Gehäuse 2 ein Freiraum 3 vorgesehen ist.

[0039] Die Lamellenanordnung 1 weist eine Vielzahl von entlang ihrer jeweiligen Längsseite parallel zueinander verlaufende Einzellamellen 4 auf, die im Bereich der jeweiligen gegenüberliegenden Enden der Einzellamellen 4 einstückig ausgebildet sind, so daß eine Lamellenanordnung 1 geschaffen ist, die einfach in das

Gehäuse 2 einfügbar bzw. einformbar ist.

[0040] Wie Fig. 3 der Zeichnung zeigt, ist die Anordnung dabei derart, daß am Gehäuse 2 im Bereich der Auflagerstelle der Lamellenanordnung 1 im Gehäuse 2 ein Absatz 5 angeordnet ist, auf den die Lamellenanordnung 1 aufgelegt werden kann. Es heißt dies mit anderen Worten, daß die Lamellenanordnung 1 beispielsweise in einem Spritzgießvorgang einstückig ausgebildet werden kann und dann in das kastenförmige Gehäuse 2 von oben eingesetzt werden kann derart, daß der Außenumfang der Lamellenanordnung 1 auf dem Absatz 5 zur Anlage kommt und unterhalb der Lamellenanordnung 1 im Gehäuse 2 ein Freiraum 3 bestehen bleibt, der mit einem gasförmigen Medium, beispielsweise Luft gefüllt sein kann.

[0041] Wenn nun - wie dies in Fig. 1 anhand des stilisiert dargestellten Lautsprechers angedeutet ist - auf die Lamellenanordnung 1 Schallwellen treffen, so werden die Einzellamellen 4 in Schwingungen versetzt und schwingen in ihrer jeweiligen Längsrichtung, so daß sich aufgrund der zwischen den einzelnen Lamellen 4 gebildeten und aus Fig. 3 andeutungsweise ersichtlichen Zwischenräumen zwischen den Einzellamellen 4 Bereiche ergeben, durch welche die im Freiraum 3 vorhandene Luft strömen kann derart, daß sie an den Längsseiten der Einzellamellen 4 vorbeiströmt, so daß die durch die Schallwellen übertragene Energie in eine kinetische Energie der Einzellamellen 4 und eine innere Reibung der Luftmoleküle im Freiraum 3 sowie eine Reibung der Luftmoleküle aus dem Freiraum 3 an den Längsseiten der Einzellamellen 4 umgewandelt wird. Die von den Schallwellen übertragene Energie wird dadurch dissipiert.

[0042] Fig. 4 zeigt die Lamellenanordnung 1 in einer zweiten Ausführungsform, die sich dadurch ergibt, daß auf die aus Fig. 2 der Zeichnung ersichtliche Lamellenanordnung eine zweite Lamellenanordnung 1 von oben aufgebracht wird, so daß sich die aus Fig. 4 ersichtliche und lediglich der Verdeutlichung halber dargestellte Anordnung ergibt.

[0043] Hinsichtlich vorstehend im einzelnen nicht näher erläuterten Merkmale der Erfindung wird im übrigen ausdrücklich auf die Ansprüche und die Zeichnung verwiesen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Dämpfen von Schallwellen, insbesondere von Luftschallwellen,
gekennzeichnet durch

eine Vielzahl schwingfähiger Lamellen (4) als Schwingkörper.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen

parallel zueinander ausgerichtet und dicht nebeneinanderliegend angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen

langgestreckt und schmal konfiguriert sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
gekennzeichnet durch

einen mit der Vielzahl der Lamellen (4) einstückig ausgebildeten Lamellenträger (1).
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
gekennzeichnet durch

ein Gehäuse (2) mit einem lichten Freiraum (3), in dem die Lamellen (4) schwingen können.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
gekennzeichnet durch

ein Dämpfungsmedium im Freiraum (3).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
gekennzeichnet durch

Luft als Dämpfungsmedium.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
gekennzeichnet durch

eine lichte Höhe des Freiraumes (3) von größer als ungefähr 5 mm.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die

Lamellen (4) eine Länge im Bereich von etwa 5 mm bis 10 mm und eine Breite im Bereich von etwa 1,5 mm bis 2 mm aufweisen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
gekennzeichnet durch

mindestens zwei jeweils einstückig ausgebildete Lamellenträger (1) mit Lamellen (4), die dicht übereinanderliegend angeordnet und einander überkreuzend ausgerichtet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die

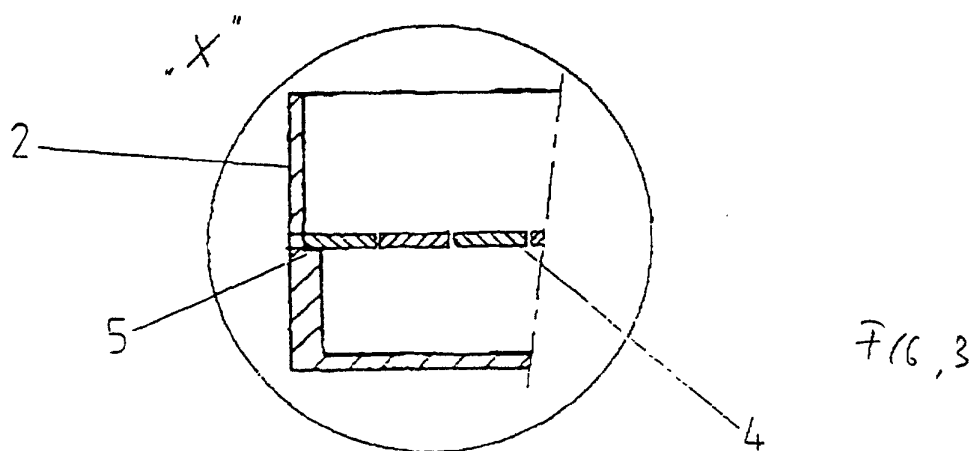
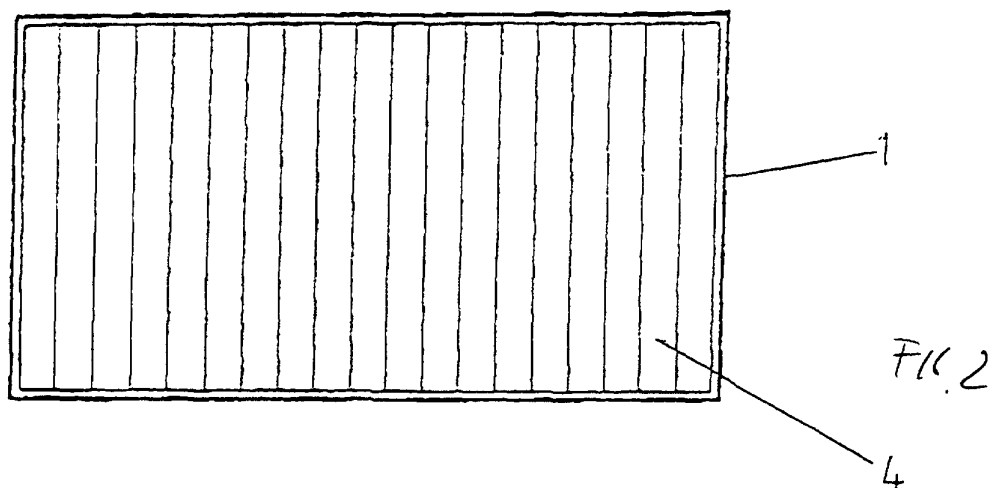
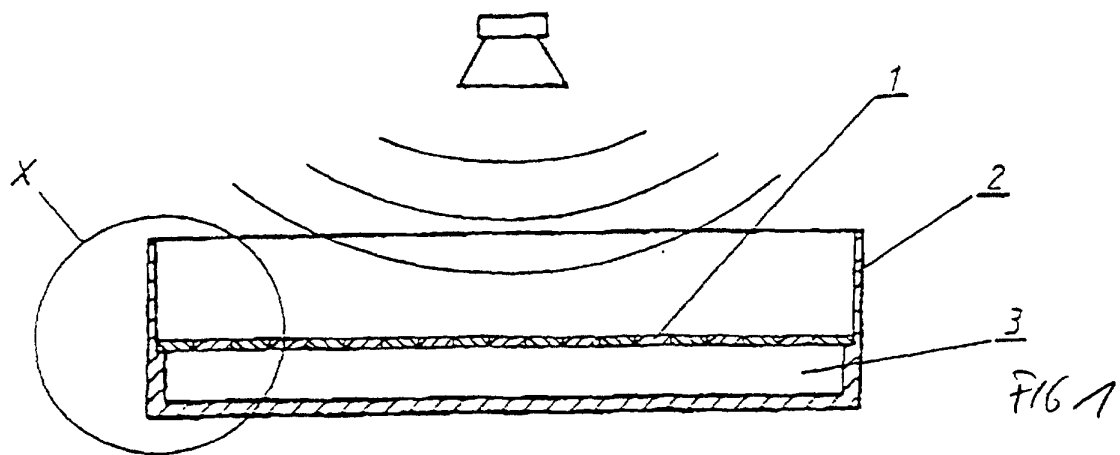
Lamellen (4) aus Kunststoff durch Spritzgießen hergestellt sind.

Claims

1. Apparatus for damping sound waves, particularly sound waves in air, **characterised by** a plurality of oscillatory members in the form of oscillatable laminations (4). 5
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the laminations are aligned parallel to one another and are disposed in close side-by-side relationship. 10
3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterised in that** the laminations are of elongate and narrow configuration. 15
4. Apparatus according to any one of claims 1 to 3, **characterised by** a lamination carrier (1) formed integrally with the plurality of laminations (4). 20
5. Apparatus according to any one of claims 1 to 4, **characterised by** a housing (2) having a clear free space (3) in which the laminations (4) can oscillate. 25
6. Apparatus according to claim 5, **characterised by** a damping medium in the free space (3). 30
7. Apparatus according to claim 6, **characterised by** air as damping medium. 35
8. Apparatus according to any one of claims 1 to 7, **characterised by** a clear height of the free space (3) greater than approximately 5 mm. 40
9. Apparatus according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the laminations (4) have a length in the range from about 5 mm to 10 mm and a width in the range from about 1.5 mm to 2 mm. 45
10. Apparatus according to any one of claims 1 to 9, **characterised by** at least two lamination carriers (1) each constructed in one piece, with laminations (4) which are disposed in close superposed relationship and are aligned so as to cross over one another. 50
11. Apparatus according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the laminations (4) are made from plastic by injection moulding. 55
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les lamelles sont mutuellement parallèles en étant disposées très près les unes des autres.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** les lamelles sont allongées et étroites.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend un support (1) de lamelles réalisé d'une pièce avec une pluralité de lamelles (4).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend un logement (2) avec un compartiment libre et dégagé (3), dans lequel les lamelles (4) peuvent vibrer.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend un milieu amortissant dans le compartiment libre (3).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'air sert de milieu amortissant.
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** la hauteur dégagée du compartiment libre (3) est supérieure à environ 5 mm.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les lamelles (4) ont une longueur dans la plage allant d'environ 5 mm à 10 mm et une largeur dans la plage allant d'environ 1,5 mm à 2 mm.
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'au** moins deux supports (1) de lamelles réalisés chacun d'une pièce avec les lamelles (4) sont placés directement l'un sur l'autre, de manière croisée.
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les lamelles (4) sont réalisées en un matériau synthétique, par moulage par injection.

Revendications

1. Dispositif pour amortir les ondes sonores, en particulier les ondes sonores transmises par l'air, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité de lamelles (4) constituant des corps vibrants capables de vibrer. 55



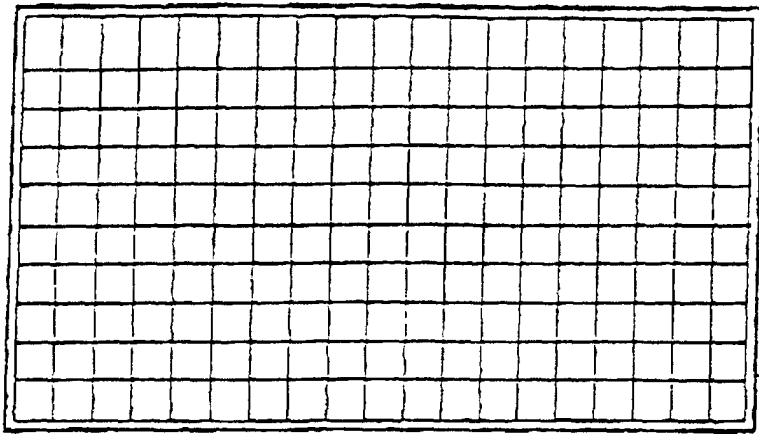


FIG. 4

1