



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 686 667 A5**

⑤ Int. Cl.⁶: **B 60 R 013/08**
B 60 R 013/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑰ Gesuchsnummer: 02974/92

⑳ Anmeldungsdatum: 23.09.1992

㉔ Patent erteilt: 31.05.1996

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.05.1996

⑦③ Inhaber:
Rieter Automotive (International) AG, Seestrasse 15,
8702 Zollikon (CH)

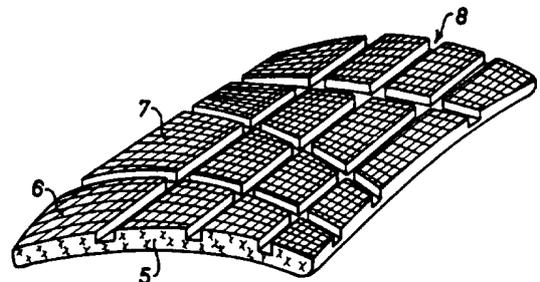
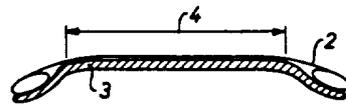
⑦② Erfinder:
Fortez, Maurice, Vanves (FR)
Alts, Thorsten, Prof. Dr., Gross-Bieberau (DE)

⑦④ Vertreter:
Ritscher & Seifert Patentanwälte VSP,
Kreuzstrasse 82, 8032 Zürich (CH)

⑤④ **Vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion.**

⑤⑦ Eine Dachhimmelkonstruktion, bei welcher ein schallabsorbierendes Formteil (3) mit einem Karosserieteil (2) zusammenwirkt. Dazu ist das schallabsorbierende Formteil selbsttragend ausgebildet und liegt in einer bevorzugten Ausführungsform lose am Karosserieteil (2) auf.

Erfindungsgemäss weist das schallabsorbierende Formteil (3) einen anisotropen Luftwiderstand auf, derart, dass Luftströmungen in lateraler Richtung weniger behindert werden als Luftströmungen quer dazu.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion aus mindestens einem Karosserieteil und einem schallabsorbierenden Formteil, welches aus einem porösen Material, insbesondere aus einem verpressten Faservlies besteht; sowie einem schallabsorbierenden Formteil, welches für eine solche vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion geeignet ist.

Dachhimmelkonstruktionen mit solchen Formteilen finden ihre Verwendung in Fahrzeugen aller Art und vorzugsweise in Personenwagen, Reisebussen, Lastwagenführerkabinen, Eisenbahnen oder Flugzeugen. Diese Formteile können auch in Maschinengehäusen jeder Art eingesetzt werden. Auto-Dachhimmel wurden ursprünglich lediglich aus ästhetischen Gründen, d.h. zu Verkleidungszwecken eingebaut. Heutzutage haben sie aber immer häufiger auch technische Aufgaben zu erfüllen und werden insbesondere zur Schallabsorption eingesetzt. So ist es bekannt, an die einzelnen Karosserieteile offeneporige Schaumstoff- oder Faservliesmatten zu kleben, welche das im Innern der Fahrgastkabinen erzeugte Schallfeld in hohem Masse absorbieren. Es hat sich jedoch gezeigt, dass das durch die Vibrationen der einzelnen Karosserieteile und insbesondere des Fahrzeugdachs erzeugte Schallfeld von diesen elastischen Matten nur ungenügend oder gar nicht gedämpft wird. Diese tieffrequenten Vibrationen sind jedermann als unangenehmes Brummen bekannt.

Man hat deshalb auch schon versucht, die vibrierenden Karosserieteile durch zusätzliche Streben oder durch grossflächiges Verkleben geeigneter Materialien zu versteifen. Diese Massnahmen eignen sich jedoch nur in begrenztem Mass zur Vibrationsdämpfung, führen zu einer unerwünschten Gewichtszunahme der gesamten Dachhimmelkonstruktion und verteuern die Fabrikation der einzelnen Fahrzeuge.

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Dachhimmelkonstruktion zu schaffen, welche die Nachteile der bekannten Systeme nicht aufweist und insbesondere eine Dachhimmelkonstruktion, welche die Vibrationen im Bereich unterhalb von 200 Hertz, insbesondere im Bereich von 30–150 Hertz ohne Gewichtszunahme wirkungsvoll dämpft und dabei ihre schallabsorbierende Wirksamkeit vollumfänglich beibehält.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Dachhimmelkonstruktion mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und insbesondere mit einem Formteil mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

Die erfindungsgemässe Dachhimmelkonstruktion zeichnet sich durch die Merkmale des vorliegenden Anspruchs 1 und im wesentlichen dadurch aus, dass ein poröses schallabsorbierendes Formteil mindestens an seiner dem Karosserieteil zugewandten Seite eine bspw. waffelartig strukturierte Oberfläche aufweist und diese Oberfläche direkt an dem zu dämpfenden Karosserieteil anliegt. Dabei ist die spezifische Struktur der Oberfläche nicht massgebend. Sinn dieser Struktur ist es, die durch die Vibration des Karosserieteils verursachten Luft-

strömungen in Richtung der Anlagefläche weniger zu behindern als Luftströmungen quer dazu. Die optimale Dimensionierung dieser Luftwiderstandsstruktur liegt im Bereich des technischen Könnens und Wissens des Fachmanns. Ein weiteres wesentliches Merkmal der erfindungsgemässen Konstruktion ist darin zu sehen, dass das Formteil im wesentlichen selbsttragend ist, d.h. nicht am Karosserieteil aufgehängt zu werden braucht. Es versteht sich, dass das Formteil auch punktuell am Karosserieteil fixiert werden kann, insbesondere um schall- und vibrationsdämpfende Deformationen in den Auflagestellen resp. -stegen des Formteils zu erzwingen.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht das schallabsorbierende Formteil aus einem verpressten Faservlies, welches zusätzlich zu der gewaffelten Oberflächenstruktur versteifend wirkende Vertiefungen aufweist. In den Bereichen dieser gitterförmig angebrachten Vertiefungen ist das Faservlies äusserst stark verpresst und führt zu einer äusserst steifen Struktur. Diese steife innere Struktur des Formteils erlaubt, dieses Formteil spannungsfrei an das Karosserieteil anzulegen. Vorteilhafterweise können diese Vertiefungen auch für die Verlegung von Elektro- oder Antennenkabeln verwendet werden. Es versteht sich auch, dass diese Vertiefungen mit einem elektrisch isolierenden und/oder einem glasfaserverstärkten Material ausgelegt sein können.

Im folgenden soll die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert werden; dabei zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Dachhimmelkonstruktion bekannter Art;

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Dachhimmelkonstruktion mit verbesserter Vibrationsdämpfung;

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Dachhimmelkonstruktion;

Fig. 4 eine Aufsicht auf die Oberflächenstruktur eines erfindungsgemässen Formteils;

Fig. 5 eine Fotografie der Oberfläche eines bevorzugten Formteils;

Fig. 6 die Schwingungsdämpfungs-Messkurve eines unbeschichteten Karosserieteils;

Fig. 7 die Schwingungsdämpfungs-Messkurve eines konventionell beschichteten Karosserieteils;

Fig. 8 die Schwingungsdämpfungs-Messkurve eines erfindungsgemäss ausgerüsteten Karosserieteils.

Der in Fig. 1 dargestellte Querschnitt einer bekannten Dachhimmelkonstruktion 1 zeigt ein Karosserieteil 2 wie es üblicherweise aus einem Blechteil geformt ist und einer schallabsorbierenden Matte 3, welche an dieses Blechteil 2 angeklebt ist. Diese schallabsorbierende Matte 3 besteht aus akustischen Gründen aus einem offenporigen und möglichst elastischen Material bzw. aus einem schaumgummähnlichem Material oder aus einem weichen Faservlies. Zur Versteifung des Karosserieteils 2 wird üblicherweise eine Klebefläche 4 so gross wie möglich gewählt.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine derartig grossflächig verklebte Dachhimmelkonstruktion. Im Unterschied dazu ist das erfindungsgemässe Form-

teil 5 selbsttragend und liegt nur partiell am Karosserieteil 2 auf.

Fig. 3 zeigt das erfindungsgemässe Formteil 5. Dieses besteht in einer bevorzugten Ausführungsform aus einem in geeigneter Weise verpressten Faservlies 5 und weist eine Gesamtdicke von weniger als 14 mm auf. Solche Faservliese bestehen aus einem Gemisch von natürlichen und synthetischen Fasern, welche mit geeigneten Kunstharzen gebunden sind. Ein solches Produkt ist unter dem Namen TACA im Handel erhältlich und ist hier nur bspw. genannt. Die dem Karosserieteil 2 zugewandte Seite dieses Faservlieses 5 ist in besonderer Weise strukturiert. In einer bevorzugten Ausführungsform ist diese Seite waffelförmig geprägt, um den Luftwiderstand für Luftbewegungen in Flächenrichtung d.h. lateraler Richtung geringer zu halten als denjenigen für Luftbewegungen in Dickenrichtung. Dabei sind die das waffelförmige Muster bildenden Prägeflächen 6 zwischen den Stegen 7 um ca. 2 mm in das Formteil 5 eingeprägt.

Erfindungsgemäss ist das Formteil 5 selbsttragend und braucht nicht am Karosserieteil 2 befestigt zu werden. Dabei ist es unwesentlich, ob die selbsttragende Eigenschaft des Formteils aus lokal versteiften Bereichen oder Schichten entsteht oder durch Einfügen eines tragfähigen Gitters zustande kommt. Erfindungswesentlich ist jedoch das Aufliegen der einzelnen Stege 7 der Waffelstruktur am Karosserieteil 2. Hilfsweise kann deshalb mindestens ein Teil dieser Stege 7 am Karosserieteil 2 verklebt oder angeschmolzen sein.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Formteil 5 aus verschiedenen verdichteten Lagen gebildet. Insbesondere ist die dem Fahrgastraum zugewandte Seite des Formteils 5 stärker verdichtet und damit so stabil ausgebildet, dass das gesamte Formteil 5 als selbsttragendes Bauteil fest montiert werden kann. Dazu braucht es lediglich an den Rändern fixiert zu werden.

Es versteht sich, dass dieses Formteil 5 auch sandwichartig aus mehreren mehr oder weniger verdichteten Schichten mit oder ohne Zwischenlagen, insbesondere mikroporösen Folien aufgebaut sein kann. Die spezifische akustische Optimierung hängt wesentlich von den Dimensionen und der Geometrie der einzelnen Karosserieteile ab und liegt im Bereich des fachmännischen Könnens. Erfindungswesentlich ist jedoch der in geschilderter Weise anisotrope Luftwiderstand des Formteils 5 und das lediglich partielle Anliegen am Karosserieteil, welches nur durch dessen selbsttragende Festigkeit ermöglicht wird.

Das derart aufgebaute akustische System erweist sich als überraschend einfach in der Herstellung, d.h. ist insbesondere einstückig und zeigt im tieffrequenten Bereich ein gegenüber gebräuchlichen Systemen überraschend gutes Dämpfungsverhalten. Erfindungsgemäss werden mit dieser Konstruktion auch die tieffrequenten Karosserievibrationen unterhalb 200 Hertz in wirksamer Weise gedämpft.

Dies wird insbesondere aus den Fig. 6, 7 und 8 deutlich, von denen Figur 7 die Schwingungsdämpfungs-Messkurve eines konventionellen Dämpfungssystems mit einer angeschmolzenen Bitumenschicht

zeigt. Dem gegenüber zeigt die Schwingungsdämpfungs-Messkurve eines erfindungsgemässen Feder-Masse-Systems gemäss Anspruch 1 in Fig. 8 eine deutliche Verbesserung, insbesondere im Frequenzbereich unterhalb 220 Hertz. Als Referenz dazu zeigt Fig. 6 die Schwingungsdämpfungs-Messkurve des ungedämpften Systems.

In einer Weiterbildung der erfindungsgemässen Dachhimmelkonstruktion sind in die geprägten Seiten des Formteils 5 Vertiefungen 8 in gitterförmiger Anordnung eingeformt. Diese Vertiefungen weisen in einer ersten Ausführungsform eine Tiefe von ca. 10 mm auf und werden einfacherweise ebenfalls eingeprägt. Damit werden im Formteil lokale Bereiche mit stark erhöhter Dichte erzeugt und es entsteht im Formteil eine Gitterstruktur aus stark verpresstem und deshalb äusserst formfestem Material, welches zur selbsttragenden Festigkeit des gesamten Formteils von weiterem Nutzen ist. Die so erzeugten Vertiefungen können selbstverständlich als Kabelschienen verwendet werden, insbesondere für Antennen-, Elektro- oder Lautsprecherkabel. Es ist aus Gründen der Sicherheit selbstverständlich auch möglich, in ein derart ausgeformtes Formteil 5 zusätzliche Schienen 9, vorzugsweise aus glasfaserverstärktem Polyester einzusetzen und mit dem Karosserieteil und/oder Formteil 5 zu verkleben. Diese Schienen 9 wirken gleichzeitig auch als versteifende Streben für das Karosserieteil 2. Es versteht sich, dass diese Vertiefungen 8 auch so in das Formteil 5 eingebracht werden können, dass sich keine nennenswerten lokalen Dichteunterschiede ausbilden und dass dadurch die Gesamtstabilität unbeeinträchtigt bleibt.

Weiterbildungen dieser Konstruktion wurden bereits angedeutet. Insbesondere lässt sich auch die dem Fahrgastraum zugewandte Seite mit einer dekorativen Schicht 10 verkleiden. Anwendungen der erfindungsgemässen Konstruktion liegen nicht nur im Fahrzeugbau sondern auch im Maschinenbau und insbesondere überall dort, wo zusätzlich zur akustischen Absorption auch tieffrequente Schwingungen gedämpft werden sollen.

45 Patentansprüche

1. Vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion aus mindestens einem Karosserieteil (2) und einem schallabsorbierenden Formteil (3), welches aus einem porösen Material besteht, dadurch gekennzeichnet, dass zur Dämpfung von tieffrequenten Schwingungen des Karosserieteils (2) das Formteil (5) selbsttragend ausgebildet ist, die dem Karosserieteil (2) zugewandte Seite des Formteils (5) eine anisotrope Luftwiderstandsstruktur aufweist und dieses selbsttragende Formteil (5) mit seiner strukturierten Seite am Karosserieteil (2) anliegt.

2. Vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die selbsttragende Festigkeit des Formteils (5) durch eine versteifende Schicht erzeugt ist.

3. Vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die versteifende Schicht gitterförmig ist.

4. Vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion

nach einem der vorgehenden Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil (5) partiell mit dem Karosserieteil (2) verbunden ist.

5. Schallabsorbierendes Formteil (5) geeignet für eine vibrationsdämpfende Dachhimmelkonstruktion (1) gemäss Anspruch 1, bestehend aus einem porösen Material, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Formteil (5) selbsttragend ist und mindestens eine Seite dieses Formteils (5) derart strukturiert ist, dass Luftströmungen in lateraler Richtung weniger behindert werden als Luftströmungen quer dazu.

6. Schallabsorbierendes Formteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Formteil (5) aus mehreren unterschiedlich stark verdichteten Schichten besteht.

7. Schallabsorbierendes Formteil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Formteil (5) gitterförmig verteilte Vertiefungen (8) aufweist, deren Bodenbereiche eine gegenüber den anderen Bereichen erhöhte Biegesteifigkeit aufweisen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

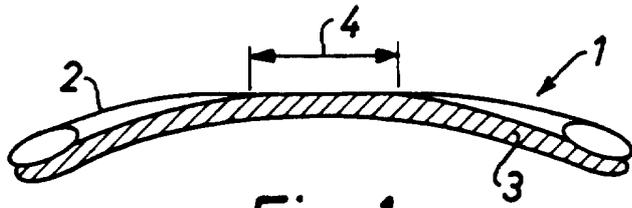


Fig. 1

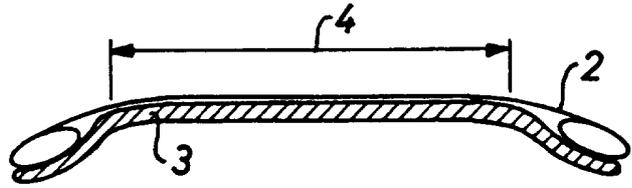


Fig. 2

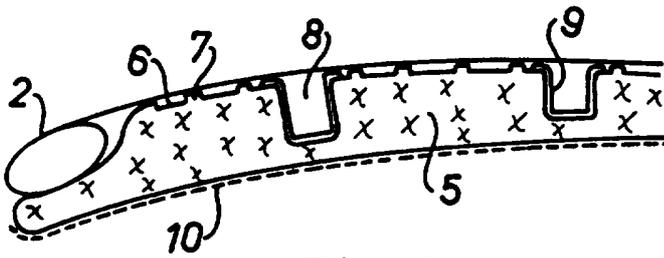


Fig. 3

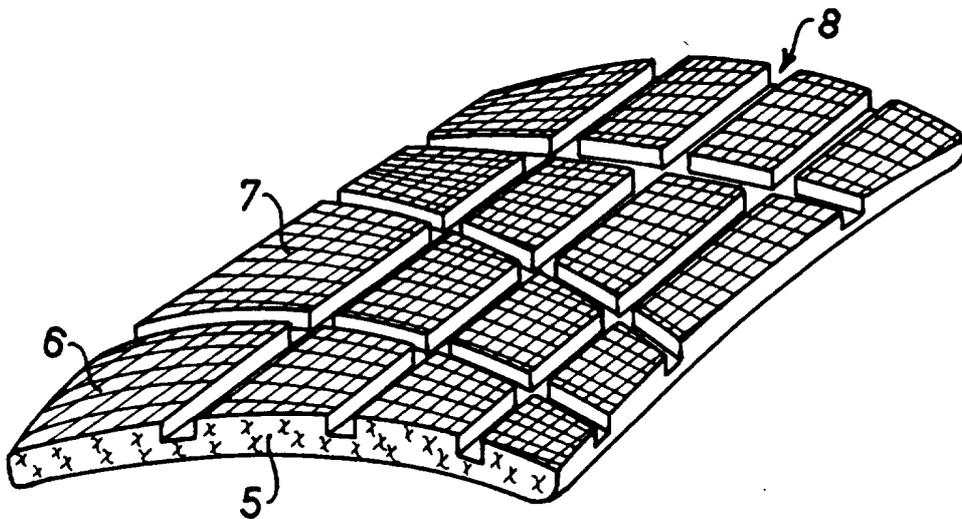


Fig. 4



Fig. 5

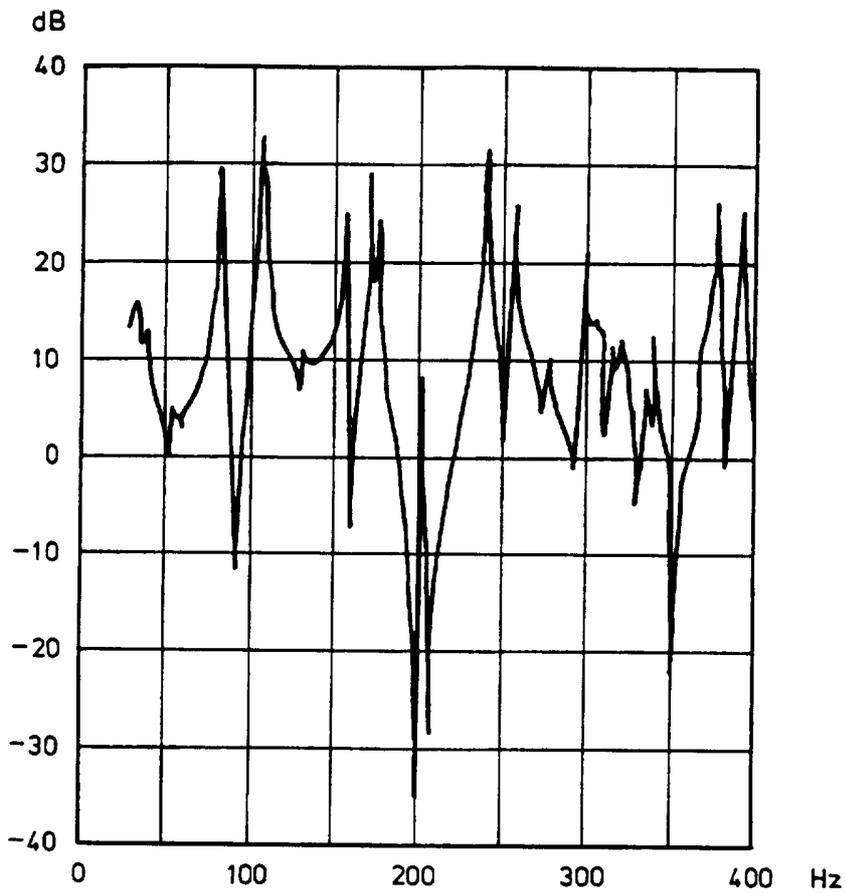


Fig. 6

CH 686 667 A5

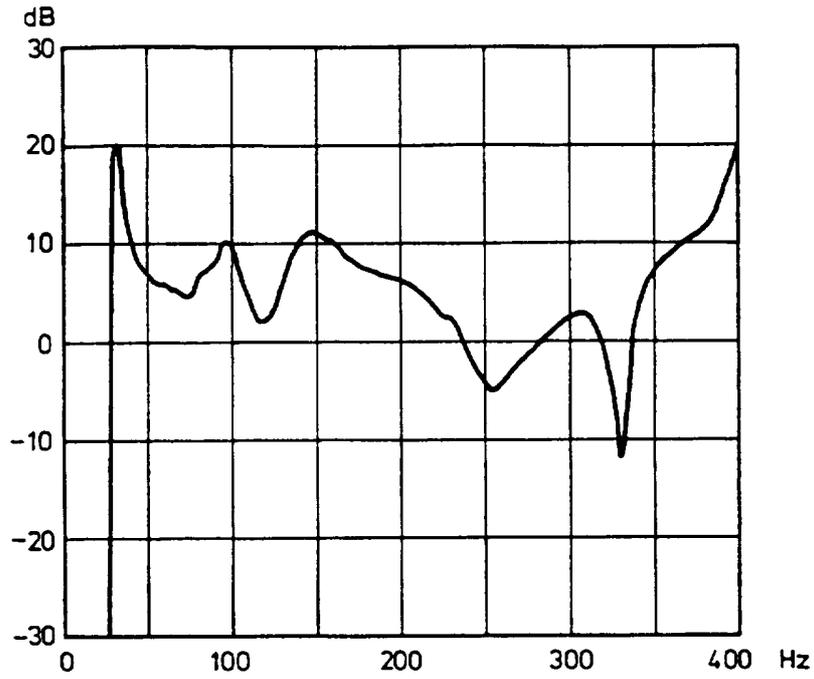


Fig. 7

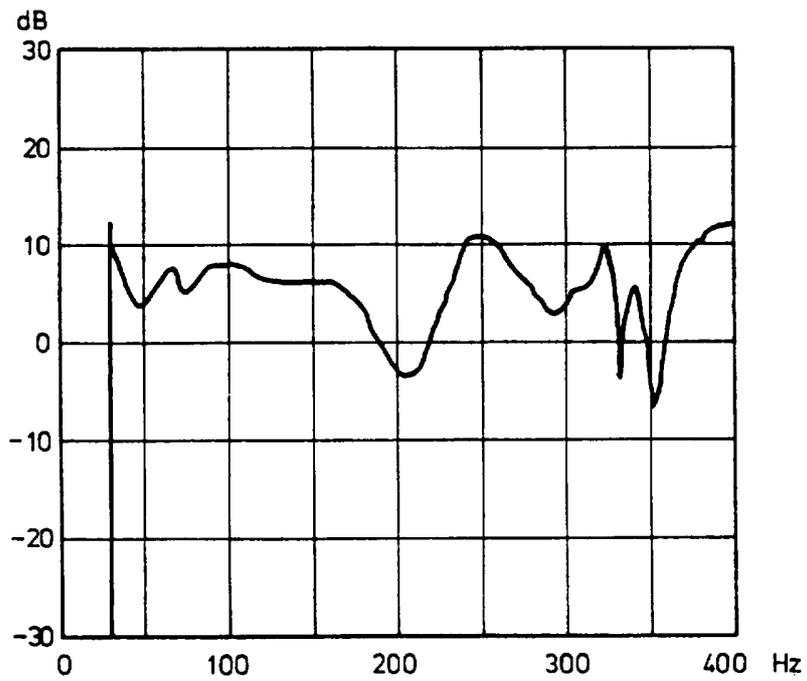


Fig. 8