



(11) EP 1 371 056 B2

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**18.06.2008 Patentblatt 2008/25**
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**03.08.2005 Patentblatt 2005/31**
- (21) Anmeldenummer: **02724120.7**
- (22) Anmeldetag: **22.03.2002**
- (51) Int Cl.:  
**G10K 11/22 (2006.01)**
- (86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2002/001045**
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/077969 (03.10.2002 Gazette 2002/40)**

**(54) SCHALLÜBERTRAGUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG**

SOUND TRANSMISSION DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

DISPOSITIF DE TRANSMISSION DU SON POUR UN VEHICULE AUTOMOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten: <b>DE ES FR GB IT</b>	• <b>LINDNER, Udo</b> <b>85757 Karlsfeld (DE)</b>						
(30) Priorität: <b>23.03.2001 DE 10114397</b>	(74) Vertreter: <b>Bernhard, Uwe et al</b> <b>Bongen, Renaud &amp; Partner</b> <b>Rechtsanwälte Notare Patentanwälte</b> <b>Königstrasse 28</b> <b>70173 Stuttgart (DE)</b>						
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: <b>17.12.2003 Patentblatt 2003/51</b>	(56) Entgegenhaltungen: <table border="0"> <tr> <td><b>EP-A- 1 138 887</b></td> <td><b>DE-A- 10 016 104</b></td> </tr> <tr> <td><b>DE-A- 19 922 216</b></td> <td><b>DE-A1- 10 212 257</b></td> </tr> <tr> <td><b>DE-B4- 10 042 012</b></td> <td><b>DE-C2- 19 754 840</b></td> </tr> </table>	<b>EP-A- 1 138 887</b>	<b>DE-A- 10 016 104</b>	<b>DE-A- 19 922 216</b>	<b>DE-A1- 10 212 257</b>	<b>DE-B4- 10 042 012</b>	<b>DE-C2- 19 754 840</b>
<b>EP-A- 1 138 887</b>	<b>DE-A- 10 016 104</b>						
<b>DE-A- 19 922 216</b>	<b>DE-A1- 10 212 257</b>						
<b>DE-B4- 10 042 012</b>	<b>DE-C2- 19 754 840</b>						
(73) Patentinhaber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MAHLE Filtersysteme GmbH</b> <b>70376 Stuttgart (DE)</b></li> <li>• <b>Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft</b> <b>80809 München (DE)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 575 (M-1062), 20. Dezember 1990 (1990-12-20) &amp; JP 02 248610 A (MAZDA MOTOR CORP), 4. Oktober 1990 (1990-10-04)</b></li> <li>• <b>Gehrtsen, Kneser, Vogel: "Physik", 15. Auflage, Springer-Verlag, 1986, Seiten 154-157</b></li> </ul>						
(72) Erfinder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HOFFMANN, Reinhard</b> <b>80993 München (DE)</b></li> <li>• <b>BRODESSER, Kay</b> <b>71277 Rutesheim (DE)</b></li> </ul>							

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur gezielten Schallübertragung von einem Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Personenkraftwagens, zu einem Innenraum des Kraftfahrzeugs, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine derartige Schallübertragungsvorrichtung ist beispielsweise aus der DE 199 22 216 A1 bekannt und weist eine hohle Übertragungsleitung auf, die eingangsseitig mit dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine kommunizierend verbunden ist und an die eine Resonatorkammer angeschlossen ist. Diese Resonatorkammer ist auf eine bestimmte Frequenz oder auf ein bestimmtes Frequenzband abgestimmt und ist dabei so ausgerichtet, dass sie einen über die Übertragungsleitung zugeführten Schall zum Fahrzeuginnenraum abstrahlt.

**[0003]** Es hat sich gezeigt, dass sich mit Hilfe der bekannten Schallübertragungsvorrichtung bei bestimmten Brennkraftmaschinen bzw. bei bestimmten Fahrzeugen nur ein unzureichender Geräuscheffekt bzw. Sound im Fahrzeuginnenraum erzielen lässt. Die Möglichkeiten zur gezielten Generierung eines gewünschten Sounds im Fahrzeuginnenraum sind bei der bekannten Schallübertragungsvorrichtung relativ eingeschränkt.

**[0004]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Schallübertragungsvorrichtung der eingangs genannten Art eine Ausführungsform anzugeben, bei der die Möglichkeit zur gezielten Generierung eines gewünschten Geräuscheffekts oder Sounds im Fahrzeuginnenraum verbessert ist.

**[0005]** Dieses Problem wird erfahrungsgemäß dadurch gelöst, dass mehrere, parallel wirkende Resonatorkammern vorgesehen sind, von denen sich mindestens zwei hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung von einander unterscheiden. Die Erfindung nutzt dabei die Erkenntnis, dass das Schallübertragungssystem der erfahrungsgemäßen Vorrichtung mit Resonanzen arbeitet, wobei Resonanzeffekte üblicherweise nur in relativ engen Frequenzbereichen auftreten. Durch die Schaffung mehrerer Resonatorkammern können somit mehrere, verschiedene Resonanzfrequenzen ausgenutzt werden, um den gewünschten Geräuscheffekt zu generieren. Durch mehrere, unterschiedliche Resonatorkammern, können verschiedene Frequenzen des von der Brennkraftmaschine erzeugten Schalls gezielt verstärkt werden, um im Fahrzeuginnenraum den gewünschten Geräuscheinindruck herzustellen.

**[0006]** Bei einer Weiterbildung können die Schallübertragungsstrecken vom Ansaugtrakt zu den einzelnen Resonatorkammern als  $\lambda/2$ -Resonatoren ausgebildet sein oder einen als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildeten Abschnitt aufweisen, wobei sich von den  $\lambda/2$ -Resonatoren zumindest zwei hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung von einander unterscheiden. Durch diese Maßnahmen wird jeder Resonatorkammer ein  $\lambda/2$ -Resonator vorgeschal-

tet, wodurch sich eine zusätzliche Frequenzverstärkung erzielen lässt. Durch unterschiedliche Längen der Schallübertragungsstrecken können dabei verschiedene Resonanzfrequenzen eingestellt werden.

**[0007]** Bei einer anderen Weiterbildung kann jeder Resonatorkammer eine Membran zugeordnet sein, die durch den zugeführten Schall zu Schwingungen angeregt wird. Zweckmäßig trennt mindestens eine der Membranen in der zugehörigen Resonatorkammer einen eingangsseitigen ersten Raum von einem ausgangsseitigen zweiten Raum. Der erste Raum bildet dabei einen sogenannten "Helmholtz-Resonator", dessen Charakteristik durch das Volumen des zweiten Raums beeinflussbar ist.

**[0008]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung können sich zumindest zwei der Membranen hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung voneinander unterscheiden. Dementsprechend ergeben sich vielfältige Möglichkeiten zur Frequenzabstimmung der einzelnen Resonatorkammern.

**[0009]** Bei einer besonderen Ausführungsform können Schaltmittel vorgesehen sein, mit denen die einzelnen Resonatorkammern aktivierbar und deaktivierbar sind. Durch diese Bauweise ist es möglich, einzelne Resonatorkammern anzuschalten und abzuschalten. Insbesondere können die einzelnen Resonatorkammern dadurch nacheinander aktiviert werden, so dass immer nur eine Resonatorkammer aktiviert ist, während alle anderen deaktiviert sind. Ebenso ist es möglich mehrere, insbesondere alle, Resonatorkammern zu aktivieren. Dabei können verschiedene Kombinationen geschaltet werden, um unterschiedliche Soundeffekte zu generieren.

**[0010]** Von besonderer Bedeutung ist die erfahrungsgemäße Schallübertragungsvorrichtung bei einer Brennkraftmaschine, die mit einer Schaltsauganlage ausgestattet ist. Die Schaltmittel zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der einzelnen Resonatorkammern werden bei einer solchen Brennkraftmaschine vorzugsweise in Abhängigkeit des jeweiligen Schaltzustands der Schaltsauganlage betätigt. Auf diese Weise können Veränderungen der Schallabstrahlungscharakteristik der Brennkraftmaschine beim Schalten der Schaltsauganlage kompensiert und/oder beeinflusst werden, derart, dass im Fahrzeuginnenraum in jedem Schaltzustand der Schaltsauganlage ein gewünschter Höreindruck entsteht.

**[0011]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfahrungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0012]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0013]** Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Ansaugtraktes einer Brennkraftmaschine,

- Fig. 2 eine Prinzipdarstellung einer ersten Ausführungsform einer Schallübertragungsvorrichtung nach der Erfindung,
- Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schallübertragungsvorrichtung,
- Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer besonderen Ausgestaltung der Ausführungsform gemäß Fig. 2 und
- Fig. 5 eine Prinzipdarstellung einer besonderen Ausgestaltung der Ausführungsform gemäß Fig. 3.

**[0014]** Entsprechend Fig. 1 weist ein Luftansaugtrakt 1 einer Brennkraftmaschine 2 ein Luftfilter 3 auf, in dem ein Filterelement 4 eine Rohseite 5 von einer Reinseite 6 trennt. Eine Verbindungsleitung 7, die beispielsweise durch ein Rohr gebildet sein kann, verbindet das Luftfilter 3 mit einem Luftsammler 8, der die angesaugte Frischluft auf einzelne Zylinder 9 der Brennkraftmaschine 2 verteilt. Innerhalb dieses Luftansaugtraktes 1 ist während des Betriebs der Brennkraftmaschine 2 ein Schallfeld ausgebildet, dessen Klang- oder Geräuschcharakteristik mit einer von der Brennkraftmaschine 2 erbrachten Leistung, insbesondere mit deren Drehzahl, korreliert. Um den Fahrzeuginsassen, vor allem dem Fahrzeugführer, ein akustisches Feedback der Brennkraftmaschinentätigkeit zu liefern, verfügt das im übrigen nicht dargestellte Kraftfahrzeug, das insbesondere ein Personenkraftwagen, vorzugsweise ein Sportwagen ist, über eine in den Fig. 2 und 3 dargestellte Schallübertragungsvorrichtung 10.

**[0015]** Entsprechend Fig. 1 wird eine Eingangsseite 11 dieser Schallübertragungsvorrichtung 10 vorzugsweise an die Verbindungsleitung 7 des Ansaugtraktes 1 geschlossen. Ebenso sind Ausführungsformen möglich, bei denen die Eingangsseite 11' mit der Reinseite 6 des Luftfilters 3 verbunden ist. Bei manchen Fahrzeugtypen kann es vorteilhaft sein, die Eingangsseite 11" an den Luftsammler 8 anzuschließen. Bei einer anderen Ausführungsform kann die Eingangsseite 11'" mit der Rohseite 5 des Luftfilters 3 verbunden sein. Ebenso ist es möglich, die Eingangsseite 11"" stromauf des Luftfilters 3 an die Rohseite des Ansaugtrakts 1 anzuschließen. Bei den Ausführungsformen, bei welchen die Schallübertragungsvorrichtung 10 mit der Reinseite des Luftansaugtrakts 1 kommuniziert, ist darauf zu achten, dass die Schallübertragungsvorrichtung 10 nach außen luftdicht ausgebildet ist.

**[0016]** Entsprechend Fig. 2 besitzt die erfindungsgemäße Schallübertragungsvorrichtung 10 beispielsweise drei hohle Übertragungsleitungen 12, die hier relativ nahe beieinander an die Verbindungsleitung 7 angeschlossen sind. Ebenso ist es möglich, dass die verschiedenen Übertragungsleitungen 12 an unterschiedlichen Stellen an den Ansaugtrakt 1 angeschlossen sind. Hierzu wird auf die oben, beispielhaft aufgezählten Anschlussmögl

lichkeiten der Eingangsseite 11 bis 11"" verwiesen.

**[0017]** Jede Übertragungsleitung 12 führt zu einer Resonatorkammer 13. Jede Resonatorkammer 13 ist eingesamt über eine Membran 14 von der zugehörigen Übertragungsleitung 12 gasdicht getrennt und ausgangsseitig mit einem Austrittsrohr 15 verbunden. In der hier dargestellten Ausführungsform sind alle Austrittsrohre 15 an einen gemeinsamen Sammler 16 angeschlossen, der für sämtliche Resonatorkammern 13 ein gemeinsames Schallaustrittsrohr 17 aufweist, das hier mit einem trichterförmigen Austritt 18 ausgestattet ist. Dieser Austritt 18 ist frontal vor einer Trennwand 19, der sogenannten "Spritzwand", positioniert, die einen Motorraum 20 von einem Fahrzeuginnenraum 21 trennt. Dementsprechend erfolgt die Schallübertragung durch diese Trennwand 19 hindurch. Ebenso ist es möglich, den Schallaustritt 18 in der Trennwand 19 auszubilden bzw. das Schallaustrittsrohr 17 durch die Trennwand 19 hindurchzuführen, um so den Schallaustritt 18 direkt im Fahrzeuginnenraum 21 anzutragen.

**[0018]** Jede Übertragungsleitung 12 bildet zusammen mit der zugehörigen Resonatorkammer 13 und der zugehörigen Membran 14 ein Schallübertragungssystem, so dass bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform drei solche Schallübertragungssysteme vorliegen, die gleichzeitig oder parallel wirksam sein können. Ebenso sind Ausführungsformen mit mehr oder weniger Schallübertragungssystemen möglich. Die einzelnen Schallübertragungssysteme sind vorzugsweise hinsichtlich unterschiedlicher Frequenzen abgestimmt, um so eine gewünschte Breitbandwirkung für die Schallübertragungsvorrichtung 10 zu realisieren. Wenigstens zwei der Resonatorkammern 13 sind demnach hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung voneinander unterschiedlich ausgebildet. Beispielsweise unterscheiden sie sich hinsichtlich ihres Volumens. Darüber hinaus können auch die einzelnen Membranen 14 hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung voneinander unterschiedlich ausgestaltet sein. Beispielsweise können die einzelnen Membranen 14 hinsichtlich ihres Durchmessers voneinander unterscheiden. Ebenso können unterschiedliche Materialien, unterschiedliche Dicken und Massebelegungen gewählt werden. Des Weiteren können sich auch die einzelnen Übertragungsleitungen 12 voneinander unterscheiden, z.B. hinsichtlich ihres Durchmessers und/oder hinsichtlich ihrer Länge.

**[0019]** Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der wenigstens eine der Übertragungsleitungen 12 als sogenannter " $\lambda/2$ -Resonator" ausgebildet ist.

**[0020]** Wenn mehrere Übertragungsleitungen 12 als  $\lambda/2$ -Resonatoren ausgebildet sind, können diese hinsichtlich unterschiedlicher Resonanzfrequenzen ausgebildet sein.

**[0020]** Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform, bei der die erfindungsgemäße Schallübertragungsvorrichtung 10 Schaltmittel 22 aufweist, mit denen die einzelnen Schallübertragungssysteme bzw. die einzelnen Resonatorkammern 13 aktivierbar und deaktivierbar sind. Die Schaltmittel 22 weisen dabei in jeder Übertra-

gungsleitung 12 eine Klappe 23 auf, die jeweils beispielhaft um eine senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufende Schwenkachse 24 schwenkverstellbar ist. Des weiteren sind Stellglieder 25 vorgesehen, die jeweils eine der Klappen 23 zum Verstellen antreiben. Die einzelnen Stellglieder 25 sind dabei über entsprechende Steuerleitungen 26 mit einer Steuerung 27 verbunden, welche die einzelnen Stellglieder 25 in Abhängigkeit vorbestimmter Parameter betätigt.

**[0021]** Entsprechend Fig. 3 ist bei einer anderen Ausführungsform der erfundungsgemäßen Schallübertragungsvorrichtung 10 jede Resonatorkammer 13 über eine separate Anschlussleitung 28 an eine gemeinsame Übertragungsleitung 29 angeschlossen, die ihrerseits mit ihrer Eingangsseite 11 an den Ansaugtrakt 1, hier an die Luftleitung 7, angeschlossen ist. Wie hier dargestellt, können die einzelnen Anschlussleitungen 28 an unterschiedlichen Stellen 30 und 31 an die gemeinsame Übertragungsleitung 29 angeschlossen sein. Ebenso ist es möglich, dass alle Anschlussleitungen 28 etwa an derselben Stelle von der gemeinsamen Übertragungsleitung 29 abzweigen bzw. ausgehen.

**[0022]** Die einzelnen Anschlussleitungen 28 können sich voneinander unterscheiden, vorzugsweise hinsichtlich ihres Durchmessers und/oder ihrer Länge. Auch die Anschlussleitungen 28 können als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildet sein.

**[0023]** Auch bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform sind die einzelnen Anschlussleitungen 28 bzw. die damit gekoppelten Resonatorkammern 13 schaltbar ausgestaltet, das heißt, es sind Schaltmittel 22 mit Klappe 23 und Stellglied 25 vorgesehen.

**[0024]** Durch die-Betätigung der Stellglieder 25 können die Klappen 23 verschwenkt werden, um den Querschnitt der Übertragungsleitung 12 (im Beispiel gemäß Fig. 2) oder der Anschlussleitung 28 (im Beispiel gemäß Fig. 3) zum Aktivieren der jeweiligen Resonatorkammer 13 zu öffnen und zum Deaktivieren der jeweiligen Resonatorkammer 13 zu schließen. Dementsprechend sind in Fig. 2 die obere und die mittlere Resonatorkammer 13 aktiviert, während die untere Resonatorkammer 13 deaktiviert ist. Im Unterschied dazu sind in der Ausführungsform gemäß Fig. 3 die obere und die untere Resonatorkammer 13 aktiviert, während die mittlere Resonatorkammer 13 deaktiviert ist.

**[0025]** Die in Fig. 3 gezeigten Resonatorkammern 13 unterscheiden sich von denjenigen der Fig. 2 durch die Anordnung der Membranen 14. In Fig. 3 sind die Membranen so innerhalb der Resonatorkammern 13 angeordnet, dass die Membran 14 dort einen eingangsseitigen ersten Raum 32 von einem ausgangsseitigen zweiten Raum 33 trennt. Dabei bildet der jeweilige erste Raum 32 einen sogenannten "Helmholtz-Resonator". Wie bereits oben zu Fig. 2 erläutert, können die einzelnen Resonatorkammern 13 hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung unterschiedlich ausgestaltet sein, wobei sich die einzelnen Schallübertragungssysteme hinsichtlich der Ausgestaltung der Anschlussleitungen 28, sowie der Vo-

lumina der Resonatorkammern 13 voneinander unterscheiden können. Ebenso können die Membranen 14 unterschiedlich ausgebildet sein. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 können sich unterschiedliche Frequenzabstimmungen auch durch Variationen der Größe des ersten Raums 32 und/oder des zweiten Raums 33 ergeben.

**[0026]** Um die Schallabstrahlcharakteristik der Resonatorkammern 13 zu verändern, kann beispielsweise in die zweite Kammer 33 ein Dämpfungskörper 34 eingesetzt sein, der beispielsweise aus einem offenenporigen Schaumstoff gebildet ist. Ebenso ist es möglich, ein derartiges Dämpfungsmaterial auch im jeweiligen Austrittsrohr 15 oder auch im ersten Raum 32 oder in der Anschlussleitung 28 unterzubringen. Beispielhaft ist dieser Dämpfungskörper 34 in Fig. 3 nur in das untere Schallübertragungssystem eingesetzt. Ebenso kann ein derartiges oder ein anderes Dämpfungsmaterial auch in den anderen Schallübertragungssystemen angeordnet werden.

**[0027]** Ebenso beispielhaft ist im Schallaustrittsrohr 17 des oberen Schallübertragungssystems eine Blende 35 angeordnet, deren Blendenquerschnitt kleiner ist als der Rohrquerschnitt des Austrittsrohrs 15. Durch die Einstellung des Blendenquerschnitts kann ebenfalls das akustische Verhalten des Resonanzsystems variiert werden.

**[0028]** Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist bei der Variante gemäß Fig. 3 kein gemeinsamer Sammler 16 vorgesehen, vielmehr weist jedes Austrittsrohr 15 einen eigenen Schallaustritt 18 auf; diese sind jeweils nahe der Trennwand 19 positioniert. Auch hier ist es möglich, die Schallaustritte 18 in oder jenseits der Trennwand 19 anzuordnen.

**[0029]** Da die erfundungsgemäße Schallübertragungsvorrichtung 10 zur Verstärkung unterschiedlicher Frequenzen bzw. Frequenzbänder ausgebildet ist, ergeben sich relativ vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten für die Generierung und Modulation eines erwünschten Motorsounds im Fahrzeuginnenraum 21. Von besonderem Interesse ist dabei die Ausführungsform mit schaltbaren Resonatorkammern 13. Hierbei kann die Steuerung 27 die Schaltmittel 22 zum Beispiel in Abhängigkeit des aktuellen Betriebszustands der Brennkraftmaschine 2 betätigen. Dabei ist es möglich, die Resonatorkammern 13 einzeln zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Insbesondere können zwei oder mehr Resonatorkammern parallel aktiviert werden. Ebenso können alle Resonatorkammern aktiviert oder deaktiviert werden. Dabei ist es grundsätzlich möglich, zwei von mehreren Schallübertragungssystemen hinsichtlich derselben Frequenz auszulegen, wobei in einem ersten Betriebspunkt nur eines dieser Schallübertragungssysteme aktiv ist, während in einem zweiten Betriebspunkt beide Schallübertragungssysteme parallel aktiviert werden, um die zugeordnete Frequenz nochmals zu verstärken.

**[0030]** Bei einer Brennkraftmaschine 2, die mit einer Schaltauganlage ausgestattet ist, kommt es drehzahlabhängig zu Schaltvorgängen, mit denen zur Verbesserung

rung des Ladeverhaltens die Saugrohrlängen verändert werden. Mit diesen Schaltvorgängen geht regelmäßig eine Veränderung der von der Brennkraftmaschine 2 abgestrahlten Schallcharakteristik einher. Um nachteilige Auswirkungen derartiger Schaltvorgänge für die Geräuschentwicklung im Fahrzeuginnenraum 21 zu reduzieren, kann die Betätigung der Schaltmittel 22 bei einer bevorzugten Ausführungsform in Abhängigkeit der Schaltzustände dieser Schaltsauganlage durchgeführt werden.

**[0031]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 sind die Anschlussleitungen 28 des oberen und des unteren Schallübertragungssystems so an die gemeinsame Übertragungsleitung 29 angeschlossen, dass sie im wesentlichen senkrecht in diese einmünden. Im Unterschied dazu stellt die Anschlussleitung 28 des mittleren Schallübertragungssystems eine koaxiale Verlängerung der gemeinsamen Übertragungsleitung 29 dar. Grundsätzlich sind jedoch auch andere, insbesondere beliebige, Anschlusswinkel möglich.

**[0032]** Durch den senkrechten Anschluss können die Anschlussleitungen 28 des oberen und des unteren Schallübertragungssystems jeweils als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildet werden. Durch die fluchtende Anordnung der Anschlussleitung 28 des mittleren Schallübertragungssystems, kann diese Anschlussleitung 28 zusammen mit der gemeinsamen Übertragungsleitung 29 ebenfalls einen  $\lambda/2$ -Resonator ausbilden.

**[0033]** Entsprechend Fig. 4 kann bei einer Weiterbildung der Vorrichtung 10 gemäß Fig. 2 der Sammler 16 bei einer besonderen Ausführungsform mit mehreren, hier zwei, gemeinsamen Austrittsrohren 17' und 17'' ausgestattet sein, die sich hinsichtlich ihrer Abmessungen voneinander unterscheiden. Auch durch diese Maßnahme kann das Spektrum der abgestrahlten Schallfrequenzen beeinflusst werden.

**[0034]** Gemäß Fig. 5 kann bei einer Weiterbildung der Vorrichtung 10 gemäß Fig. 3 zumindest eine der Resonatorkammern 13 mit mehreren, hier drei, Austrittsrohren 15', 15'' und 15''' ausgestattet sein, die sich hinsichtlich ihrer Abmessungen voneinander unterscheiden. Auch hier kann innerhalb einer Resonatorkammer 13 die Charakteristik des abgestrahlten Schalls beeinflusst werden. Insbesondere ergibt sich durch die Anordnung mehrerer Austrittsrohre 15 bzw. 17 (vgl. Fig. 4) eine erhöhte Breitbandigkeit des abgestrahlten Schalls.

## Patentansprüche

### Patentansprüche für folgende(n) Vertragsstaat(en): ES, FR, GB, IT

1. Vorrichtung zur gezielten Schallübertragung von einem Ansaugtrakt (1) einer Brennkraftmaschine (2) eines Kraftfahrzeugs zu einem Innenraum (21) des Kraftfahrzeugs, mit mindestens einer hohlen Über-

tragungsleitung (12; 29), die eingangsseitig mit dem Ansaugtrakt (1) kommunizierend verbunden ist und an die mindestens eine Resonatorkammer (13) angeschlossen ist, die den Schall zum Fahrzeuginnenraum (21) abstrahlt,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** mehrere, parallel wirkende Resonatorkammern (13) vorgesehen sind, von denen sich mindestens zwei hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung voneinander unterscheiden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** jede Resonatorkammer (13) über eine separate Übertragungsleitung (12) an den Ansaugtrakt (1) angeschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** alle Resonatorkammern (13) über eine gemeinsame Übertragungsleitung (29) an den Ansaugtrakt (1) angeschlossen sind, derart, dass jede Resonatorkammer (13) über eine separate Anschlussleitung (28) an die gemeinsame Übertragungsleitung (29) angeschlossen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Anschlussleitungen (28) an unterschiedlichen Stellen (30, 31) an die gemeinsame Übertragungsleitung (29) angeschlossen sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Schallübertragungsstrecken vom Ansaugtrakt (1) zu den Resonatorkammern (13) als  $\lambda/2$ -Resonatoren ausgebildet sind oder einen als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildeten Abschnitt aufweisen, wobei sich von den  $\lambda/2$ -Resonatoren zumindest zwei hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung voneinander unterscheiden.

6. Vorrichtung zumindest nach den Ansprüchen 3 und 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** wenigstens eine der Anschlussleitungen (28) als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildet ist.

7. Vorrichtung zumindest nach den Ansprüchen 3 und 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** mindestens eine der Anschlussleitungen (28) zusammen mit der gemeinsamen Übertragungsleitung (29) als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** jeder Resonatorkammer (13) eine Membran

- (14) zugeordnet ist.
- 9.** Vorrichtung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine der Membranen (14) in der  
zugehörigen Resonatorkammer (13) einen ein-  
gangsseitigen ersten Raum (32) von einem aus-  
gangsseitigen zweiten Raum (33) trennt. 5
- 10.** Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sich zumindest zwei der Membranen (14) hin-  
sichtlich ihrer Frequenzabstimmung voneinander  
unterscheiden. 10
- 11.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Resonatorkammern (13) ausgangsseitig  
an einen gemeinsamen Sammler (16) angeschlos-  
sen sind, über den die Resonatorkammern (13) den  
Schall zum Fahrzeuginnenraum (21) abstrahlen. 15 20
- 12.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Schaltmittel (22) vorgesehen sind, mit denen  
wenigstens eine der Resonatorkammern (13) akti-  
vierbar und deaktivierbar ist. 25
- 13.** Vorrichtung nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schaltmittel (22) zum Schalten einer Re-  
sonatorkammer (13) eine Klappe (23) aufweisen, die  
den Querschnitt der zugehörigen Übertragungslei-  
tung (12) oder Anschlussleitung (28) zum Aktivieren  
öffnet und zum Deaktivieren schließt. 30
- 14.** Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schaltmittel (22) in Abhängigkeit des Be-  
triebszustands der Brennkraftmaschine (2) die Re-  
sonatorkammern (13) anschalten, abschalten und  
zuschalten. 35
- 15.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schaltmittel (22) bei einer Brennkraftma-  
schine (2), die mit einer Schaltauganlage ausge-  
stattet ist, die Resonatorkammern (13) in Abhängig-  
keit des Schaltzustands der Schaltauganlage an-,  
ab- und zuschalten. 40 45
- 16.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest eine der Resonatorkammern (13)  
ausgangsseitig mehrere Austrittsrohre (15', 15",  
15'') mit unterschiedlichen Abmessungen aufweist. 50
- 17.** Vorrichtung zumindest nach Anspruch 11,
- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Sammler (16) mehrere gemeinsame Aus-  
trittsrohre (17', 17'') mit unterschiedlichen Abmes-  
sungen aufweist. 5
- Patentansprüche für folgende(n) Vertragsstaat(en):**  
**DE**
- 1.** Vorrichtung zur gezielten Schallübertragung von ei-  
nem Ansaugtrakt (1) einer Brennkraftmaschine (2)  
eines Kraftfahrzeugs zu einem Innenraum (21) des  
Kraftfahrzeugs,
- mit mindestens einer hohlen Übertragungslei-  
tung (12; 29), die eingangsseitig mit dem An-  
saugtrakt (1) kommunizierend verbunden ist  
und an die mindestens eine Resonatorkammer  
(13) angeschlossen ist, die den Schall zum  
Fahrzeuginnenraum (21) abstrahlt,
  - wobei mehrere, parallel wirkende Resonator-  
kammern (13) vorgesehen sind, von denen sich  
mindestens zwei hinsichtlich ihrer Frequenzab-  
stimmung voneinander unterscheiden,
  - wobei die Schallübertragungsstrecken vom  
Ansaugtrakt (1) zu den Resonatorkammern (13)  
als  $\lambda/2$ -Resonatoren ausgebildet sind oder ei-  
nen als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildeten Abschnitt  
aufweisen,
  - wobei sich von den  $\lambda/2$ -Resonatoren zumin-  
dest zwei hinsichtlich ihrer Frequenzabstim-  
mung voneinander unterscheiden.
- 2.** Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jede Resonatorkammer (13) über eine sepa-  
rate Übertragungsleitung (12) an den Ansaugtrakt  
(1) angeschlossen ist.
- 3.** Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** alle Resonatorkammern (13) über eine ge-  
meinsame Übertragungsleitung (29) an den An-  
saugtrakt (1) angeschlossen sind, derart, dass jede  
Resonatorkammer (13) über eine separate An-  
schlussleitung (28) an die gemeinsame Übertra-  
gungsleitung (29) angeschlossen ist.
- 4.** Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Anschlussleitungen (28) an unterschiedli-  
chen Stellen (30, 31) an die gemeinsame Übertra-  
gungsleitung (29) angeschlossen sind.
- 5.** Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** wenigstens eine der Anschlussleitungen (28)  
als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine der Anschlussleitungen (28) zusammen mit der gemeinsamen Übertragungsleitung (29) als  $\lambda/2$ -Resonator ausgebildet ist. 5 ab- und zuschalten.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jeder Resonatorkammer (13) eine Membran (14) zugeordnet ist. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine der Membranen (14) in der zugehörigen Resonatorkammer (13) einen eingangsseitigen ersten Raum (32) von einem ausgangsseitigen zweiten Raum (33) trennt. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sich zumindest zwei der Membranen (14) hinsichtlich ihrer Frequenzabstimmung voneinander unterscheiden. 20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Resonatorkammern (13) ausgangsseitig an einen gemeinsamen Sammler (16) angeschlossen sind, über den die Resonatorkammern (13) den Schall zum Fahrzeuginnenraum (21) abstrahlen. 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Schaltmittel (22) vorgesehen sind, mit denen wenigstens eine der Resonatorkammern (13) aktivierbar und deaktivierbar ist. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schaltmittel (22) zum Schalten einer Resonatorkammer (13) eine Klappe (23) aufweisen, die den Querschnitt der zugehörigen Übertragungsleitung (12) oder Anschlussleitung (28) zum Aktivieren öffnet und zum Deaktivieren schließt. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schaltmittel (22) in Abhängigkeit des Betriebszustands der Brennkraftmaschine (2) die Resonatorkammern (13) anschalten, abschalten und zuschalten. 40
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schaltmittel (22), bei einer Brennkraftmaschine (2), die mit einer Schaltauganlage ausgestattet ist, die Resonatorkammern (13) in Abhängigkeit des Schaltzustands der Schaltauganlage an-, 45
- 50
- 55
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest eine der Resonatorkammern (13) ausgangsseitig mehrere Austrittsrohre (15', 15", 15'') mit unterschiedlichen Abmessungen aufweist.
16. Vorrichtung zumindest nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Sammler (16) mehrere gemeinsame Austrittsrohre (17', 17'') mit unterschiedlichen Abmessungen aufweist.

## Claims

### Claims for the following Contracting State(s): ES, FR, GB, IT

1. A device for targeted noise transmission from an intake tract (1) of an internal combustion engine (2) of a motor vehicle to an interior space (21) of the motor vehicle, having at least one hollow transmission line (12; 29), which is connected on the input side to communicate with the intake tract (1) and to which at least one resonator chamber (13) is connected, which emits the noise to the vehicle interior space (21),  
**characterized in that**  
multiple resonator chambers (13), which act in parallel, are provided, at least two of which differ from one another in regard to their frequency tuning.
2. The device according to Claim 1,  
**characterized in that**  
each resonator chamber (13) is connected to the intake tract (1) via a separate transmission line (12).
3. The device according to Claim 1,  
**characterized in that**  
all resonator chambers (13) are connected to the intake tract (1) via a joint transmission line (29) in such a way that each resonator chamber (13) is connected via a separate connection line (28) to the shared transmission line (29).
4. The device according to Claim 3,  
**characterized in that**  
the connection lines (28) are connected to different points (30, 31) on the joint transmission line (29).
5. The device according to one of Claims 1 through 4,  
**characterized in that**  
the noise transmission paths from the intake tract (1) to the resonator chambers (13) are implemented as half-wave resonators or have a section implemented

- as a half-wave resonator, at least two of the half-wave resonators differing from one another in regard to their frequency tuning.
6. The device according to at least Claims 3 and 5, **characterized in that** at least one of the connection lines (28) is implemented as a half-wave resonator.
7. The device according to at least Claims 3 and 5, **characterized in that** at least one of the connection lines (28) is implemented together with the joint transmission line (29) as a half-wave resonator.
8. The device according to one of Claims 1 through 7, **characterized in that** each resonator chamber (13) is assigned a membrane (14).
9. The device according to Claim 8, **characterized in that** at least one of the membranes (14) separates an input-side first space (32) from an output-side second space (33) in the associated resonator chamber (13).
10. The device according to Claim 8 or 9, **characterized in that** at least two of the membranes (14) differ from one another in regard to their frequency tuning.
11. The device according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the resonator chambers (13) are connected on the output side to a joint header (16), via which the resonator chambers (13) emit the noise to the vehicle interior space (21).
12. The device according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** switching means (22) are provided, using which at least one of the resonator chambers (13) may be activated and deactivated.
13. The device according to Claim 12, **characterized in that** the switching means (22) for switching a resonator chamber (13) have a flap (23), which opens the cross-section of the associated transmission line (12) or connection line (28) for activation and closes it for deactivation.
14. The device according to Claim 12 or 13, **characterized in that** the switching means (22) switch on, switch off, and connect the resonator chambers (13) as a function of the operating state of the internal combustion engine (2).
15. The device according to one of Claims 12 through 14, **characterized in that** the switching means (22), in an internal combustion engine (2) which is equipped with a active intake system, switch on, switch off, and connect the resonator chambers (13) as a function of the switching state of the active intake system.
16. The device according to one of Claims 1 through 15, **characterized in that** at least one of the resonator chambers (13) has multiple outlet pipes (15', 15'', 15''') on the output side having different dimensions.
17. The device according to at least Claim 11, **characterized in that** the header (16) has multiple joint outlet pipes (17', 17'') having different dimensions.
- Claims for the following Contracting State(s): DE**
25. 1. A device for targeted noise transmission from an intake tract (1) of an internal combustion engine (2) of a motor vehicle to an interior space (21) of the motor vehicle,
- having at least one hollow transmission line (12; 29), which is connected on the input side to communicate with the intake tract (1) and to which at least one resonator chamber (13) is connected, which emits the noise to the vehicle interior space (21),
  - wherein multiple resonator chambers (13) are provided, which act in parallel, are provided, at least two of which differ from one another in regard to their frequency tuning,
  - wherein the noise transmission paths from the intake tract (1) to the resonator chambers (13) are implemented as half-wave resonators or have a section implemented as a half-wave resonator,
  - wherein at least two of the half-wave resonators differing from one another in regard to their frequency tuning.
2. The device according to Claim 1, **characterized in that** each resonator chamber (13) is connected to the intake tract (1) via a separate transmission line (12).
3. The device according to Claim 1, **characterized in that** all resonator chambers (13) are connected to the intake tract (1) via a joint transmission line (29) in such a way that each resonator chamber (13) is con-

- nected via a separate connection line (28) to the shared transmission line (29).
4. The device according to Claim 3,  
**characterized in that**  
the connection lines (28) are connected to different points (30, 31) on the joint transmission line (29). 5
5. The device according to Claim 3 or 4,  
**characterized in that**  
at least one of the connection lines (28) is implemented as a half-wave resonator. 10
6. The device according to Claim 3 or 4,  
**characterized in that**  
at least one of the connection lines (28) is implemented together with the joint transmission line (29) as a half-wave resonator. 15
7. The device according to one of Claims 1 through 6,  
**characterized in that**  
each resonator chamber (13) is assigned a membrane (14). 20
8. The device according to Claim 7,  
**characterized in that**  
at least one of the membranes (14) separates an input-side first space (32) from an output-side second space (33) in the associated resonator chamber (13). 25
9. The device according to Claim 7 or 8,  
**characterized in that**  
at least two of the membranes (14) differ from one another in regard to their frequency tuning. 30
10. The device according to one of Claims 1 to 9,  
**characterized in that**  
the resonator chambers (13) are connected on the output side to a joint header (16), via which the resonator chambers (13) emit the noise to the vehicle interior space (21). 35
11. The device according to one of Claims 1 to 10,  
**characterized in that**  
switching means (22) are provided, using which at least one of the resonator chambers (13) may be activated and deactivated. 40
12. The device according to Claim 11,  
**characterized in that**  
the switching means (22) for switching a resonator chamber (13) have a flap (23), which opens the cross-section of the associated transmission line (12) or connection line (28) for activation and closes it for deactivation. 45
13. The device according to Claim 11 or 12,
- characterized in that**  
the switching means (22) switch on, switch off, and connect the resonator chambers (13) as a function of the operating state of the internal combustion engine (2). 50
14. The device according to one of Claims 11 through 13,  
**characterized in that**  
the switching means (22), in an internal combustion engine (2) which is equipped with a active intake system, switch on, switch off, and connect the resonator chambers (13) as a function of the switching state of the active intake system. 55
15. The device according to one of Claims 1 through 14,  
**characterized in that**  
at least one of the resonator chambers (13) has multiple outlet pipes (15', 15'', 15''') on the output side having different dimensions. 60
16. The device according to at least Claim 10,  
**characterized in that**  
the header (16) has multiple joint outlet pipes (17', 17'') having different dimensions. 65

## Revendications

- 30 **Revendications pour l'(les) Etat(s) contractant(s) suivant(s): ES, FR, GB, IT**
1. Dispositif pour la transmission de son rationnelle d'un circuit d'admission (1) d'un moteur à combustion interne (2) d'un véhicule automobile à un habi-tacle (21) du véhicule automobile, comprenant au moins une conduite de transmission creuse (12 ; 29), qui est reliée de manière communicante au circuit d'admission (1) du côté entrée et à laquelle est rac-cordée au moins une chambre de résonance (13), qui rayonne le son dans l'habitacle (21) de véhicule automobile,  
**caractérisé en ce**  
que plusieurs chambres de résonance (13) agissant en parallèle sont prévues, dont au moins deux diffè-rent l'une de l'autre quant à leur accord de fréquen-ces. 35
2. Dispositif suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce**  
que chaque chambre de résonance (13) est raccor-dée au circuit d'admission (1) par l'intermédiaire d'une conduite de transmission séparée (12). 40
- 55 3. Dispositif suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce**  
que toutes les chambres de résonance (13) sont raccordées au circuit d'admission (1) par l'intermé-diaire d'une conduite de transmission séparée (12). 45

- diaire d'une conduite de transmission commune (29) de telle sorte que chaque chambre de résonance (13) est raccordée à la conduite de transmission commune (29) par l'intermédiaire d'une conduite de raccordement (28) séparée.
- 4.** Dispositif suivant la revendication 3, **caractérisé en ce** que les conduites de raccordement (28) sont raccordées en différents endroits (30, 31) à la conduite de transmission commune (29).
- 5.** Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce** que les parcours de transmission de son du circuit d'admission (1) aux chambres de résonance (13) sont réalisés en tant que résonateurs  $\lambda/2$  ou présentent une section réalisée en tant que résonateur  $\lambda/2$ , au moins deux des résonateurs  $\lambda/2$  différant l'un de l'autre quant à leur accord de fréquences.
- 6.** Dispositif au moins suivant les revendications 3 et 5, **caractérisé en ce** qu'au moins l'une des conduites de raccordement (28) est réalisée en tant que résonateur  $\lambda/2$ .
- 7.** Dispositif au moins suivant les revendications 3 et 5, **caractérisé en ce** qu'au moins l'une des conduites de raccordement (28) est réalisée avec la conduite de transmission commune (29) en tant que résonateur  $\lambda/2$ .
- 8.** Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce** qu'une membrane (14) est associée à chaque chambre de résonance (13).
- 9.** Dispositif suivant la revendication 8, **caractérisé en ce** qu'au moins l'une des membranes (14) sépare dans la chambre de résonance correspondante (13) un premier espace (32) du côté entrée d'un second espace (33) du côté sortie.
- 10.** Dispositif suivant l'une des revendications 8 et 9, **caractérisé en ce** qu'au moins deux des membranes (14) diffèrent l'une de l'autre quant à leur accord de fréquences.
- 11.** Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce** que les chambres de résonance (13) sont raccordées du côté sortie à un collecteur commun (16), par l'intermédiaire duquel les chambres de résonance (13) rayonnent le son dans l'habitacle (21) du véhicule automobile.
- 12.** Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 11,
- 5
- 10
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- caractérisé en ce que des moyens de commutation (22) sont prévus, avec lesquels au moins l'une des chambres de résonance (13) peut être activée ou désactivée.
- 13.** Dispositif suivant la revendication 12, **caractérisé en ce** que les moyens de commutation (22) présentent pour la commutation d'une chambre de résonance (13) un clapet (23), qui ouvre la section transversale de la conduite de transmission (12) ou de la conduite de raccordement (28) correspondante pour l'activation et la ferme pour la désactivation.
- 14.** Dispositif suivant l'une des revendications 12 et 13, **caractérisé en ce** que les moyens de commutation (22) connectent, déconnectent et interconnectent les chambres de résonance (13) en fonction de l'état de fonctionnement du moteur à combustion interne (2).
- 15.** Dispositif suivant l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce** que les moyens de commutation (22) dans un moteur à combustion interne (2), qui est équipé d'une installation d'admission commutable, connectent, déconnectent et interconnectent les chambres de résonance (13) en fonction de l'état de commutation de l'installation d'admission commutable.
- 16.** Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce** qu'au moins l'une des chambres de résonance (13) présente du côté sortie plusieurs tubes de sortie (15', 15", 15") de dimensions différentes.
- 17.** Dispositif au moins suivant la revendication 11, **caractérisé en ce** que le collecteur (16) présente plusieurs tubes de sortie communs (17', 17") de dimensions différentes.

#### Revendications pour l'(les) Etat(s) contractant(s) suivant(s): DE

- 1.** Dispositif pour la transmission de son rationnelle d'un circuit d'admission (1) d'un moteur à combustion interne (2) d'un véhicule automobile à un habitacle (21) du véhicule automobile,
- comprenant au moins une conduite de transmission creuse (12 ; 29), qui est reliée de manière communicante au circuit d'admission (1) du côté entrée et à laquelle est raccordée au moins une chambre de résonance (13), qui rayonne le son dans l'habitacle (21) du véhicule automobile,
  - plusieurs chambres de résonance (13) agis-

- sant en parallèle sont prévues, dont au moins deux diffèrent l'une de l'autre quant à leur accord de fréquences,
- les parcours de transmission de son du circuit d'admission (1) aux chambres de résonance (13) sont réalisés en tant que résonateurs  $\lambda/2$  ou présentent une section réalisée en tant que résonateur  $\lambda/2$ ,
  - au moins deux des résonateurs  $\lambda/2$  différant l'un de l'autre quant à leur accord de fréquences.
- 2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce**
- que** chaque chambre de résonance (13) est raccordée au circuit d'admission (1) par l'intermédiaire d'une conduite de transmission séparée (12).
- 3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce**
- que** toutes les chambres de résonance (13) sont raccordées au circuit d'admission (1) par l'intermédiaire d'une conduite de transmission commune (29) de telle sorte que chaque chambre de résonance (13) est raccordée à la conduite de transmission commune (29) par l'intermédiaire d'une conduite de raccordement (28) séparée.
- 4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce**
- que** les conduites de raccordement (28) sont raccordées en différents endroits (30, 31) à la conduite de transmission commune (29).
- 5. Dispositif suivant l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce**
- qu'**au moins l'une des conduites de raccordement (28) est réalisée en tant que résonateur  $\lambda/2$ .
- 6. Dispositif suivant l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce**
- qu'**au moins l'une des conduites de raccordement (28) est réalisée avec la conduite de transmission commune (29) en tant que résonateur  $\lambda/2$ .
- 7. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce**
- qu'**une membrane (14) est associée à chaque chambre de résonance (13).
- 8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce**
- qu'**au moins l'une des membranes (14) sépare dans la chambre de résonance correspondante (13) un premier espace (32) du côté entrée d'un second espace (33) du côté sortie.
- 9. Dispositif suivant l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce**
- qu'**au moins deux des membranes (14) diffèrent l'une de l'autre quant à leur accord de fréquences.
- 10. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce**
- que** les chambres de résonance (13) sont raccordées du côté sortie à un collecteur commun (16), par l'intermédiaire duquel les chambres de résonance (13) rayonnent le son dans l'habitacle (21) du véhicule automobile.
- 11. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce**
- que** des moyens de commutation (22) sont prévus, avec lesquels au moins l'une des chambres de résonance (13) peut être activée ou désactivée.
- 12. Dispositif suivant la revendication 11, caractérisé en ce**
- que** les moyens de commutation (22) présentent pour la commutation d'une chambre de résonance (13) un clapet (23), qui ouvre la section transversale de la conduite de transmission (12) ou de la conduite de raccordement (28) correspondante pour l'activation et la ferme pour la désactivation.
- 13. Dispositif suivant l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce**
- que** les moyens de commutation (22) connectent, déconnectent et interconnectent les chambres de résonance (13) en fonction de l'état de fonctionnement du moteur à combustion interne (2).
- 14. Dispositif suivant l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce**
- que** les moyens de commutation (22) dans un moteur à combustion interne (2), qui est équipé d'une installation d'admission commutable, connectent, déconnectent et interconnectent les chambres de résonance (13) en fonction de l'état de commutation de l'installation d'admission commutable .
- 15. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce**
- qu'**au moins l'une des chambres de résonance (13) présente du côté sortie plusieurs tubes de sortie (15', 15'', 15''') de dimensions différentes.
- 16. Dispositif au moins suivant la revendication 10, caractérisé en ce**
- que** le collecteur (16) présente plusieurs tubes de sortie communs (17', 17'') de dimensions différentes.

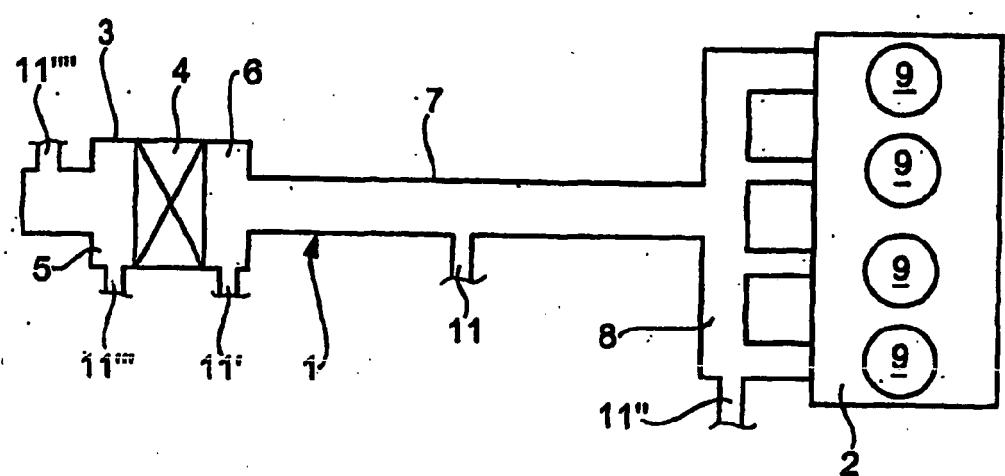


Fig. 1

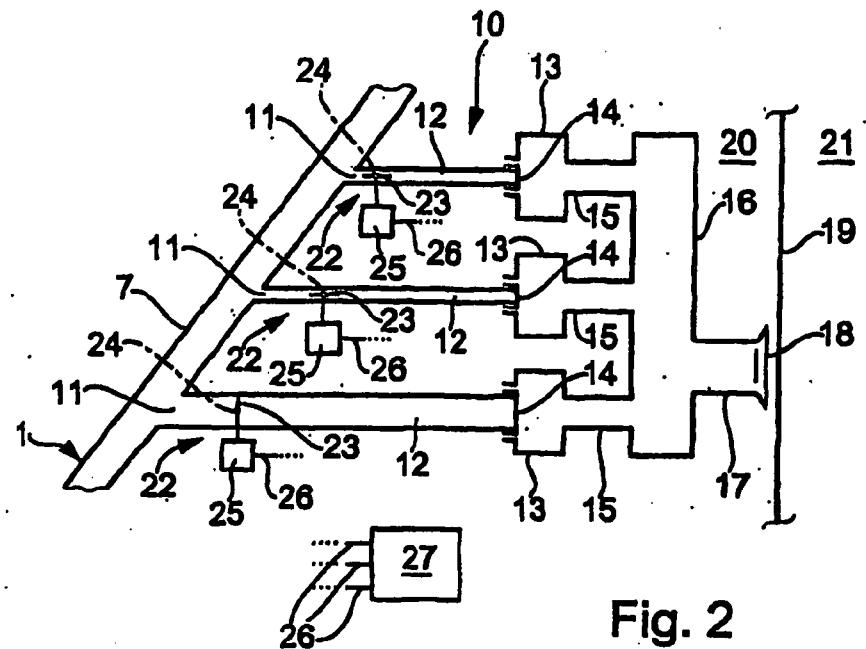


Fig. 2

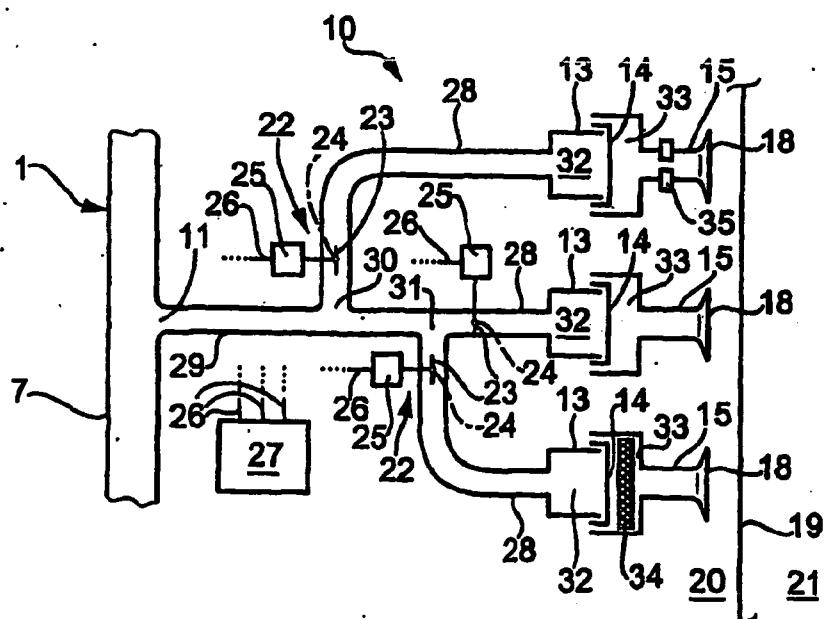


Fig. 3

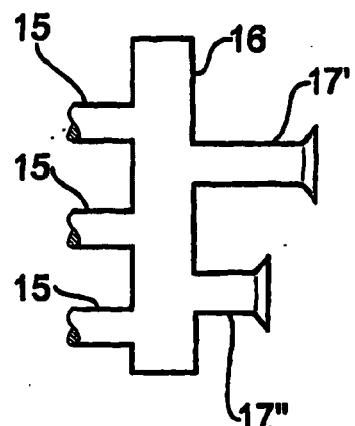


Fig. 4

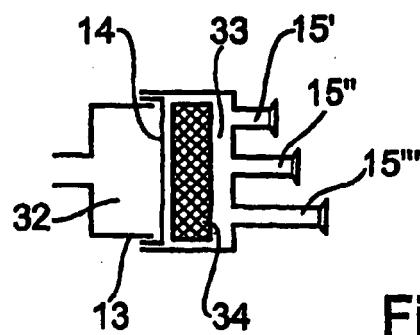


Fig. 5

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19922216 A1 [0002]