(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 936 605 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
G10K 11/22 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07020557.0**

(22) Anmeldetag: **20.10.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **20.12.2006 DE 102006060275**
26.09.2007 DE 102007045927

(71) Anmelder: **Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft**
71287 Weissach (DE)

(72) Erfinder:
- **Kappich, Joachim**
  75378 Liebenzell (DE)
- **Stark, Hans-Jochen**
  73249 Wernau (DE)

(54) Schallübertragungsvorrichtung

(57) Schallübertragungsvorrichtung (1, 9, 16) zur Schallübertragung eines Betriebsgeräuschs eines Kraftfahrzeugs (2, 15, 21), insbesondere des Luftfiltergeräuschs, in den Innenraum des Kraftfahrzeugs (2, 15, 21), mit einer Übertragungsleitung (8, 10) zur Übertragung des Geräuschs von der Geräuschquelle in den Innenraum (5, 14, 20), dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsleitung (8, 10) zumindest bereichsweise von mindestens einem bereits ursprünglich, unabhängig von der Schallübertragung, am Kraftfahrzeug (2, 15, 21) vorhandenen Bauteil gebildet wird.

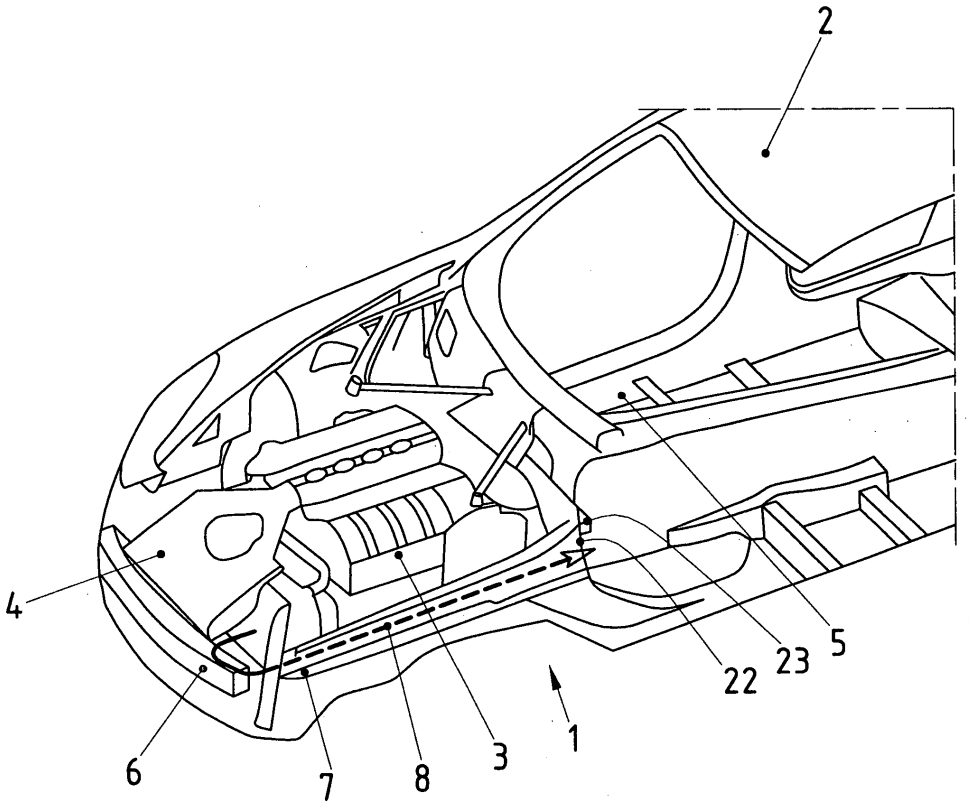

Fig. 1

EP 1 936 605 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schallübertragungsvorrichtung zur Schallübertragung eines Betriebsgeräuschs eines Kraftfahrzeugs, insbesondere des Luftfiltergeräuschs, in den Innenraum des Kraftfahrzeugs, mit einer Übertragungsleitung zur Übertragung des Geräuschs von der Geräuschquelle in den Innenraum des Kraftfahrzeugs.

[0002] Da Fahrzeuge der Luxus- und vor allem Sportwagenklasse im Innenraum einen sehr niedrigen Schalldruckpegel aufweisen, ist es für den Fahrer sehr schwer, allein aufgrund des im Innenraum des Kraftfahrzeugs herrschenden Motorengeräuschs den momentanen Belastungszustand der im Kraftfahrzeug angeordneten Brennkraftmaschine wahrzunehmen. Dies ist aber gerade im Sektor Sportwagen erwünscht, da es sich gerade hier um Fahrzeuge handelt, bei welchen subjektive Eindrücke des Fahrers bei der Benutzung und beim Kauf eines solchen Kraftfahrzeugs eine gewichtige Rolle spielen.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Schallübertragungsvorrichtungen bekannt.

[0004] Die DE 101 16 169 C2 beispielsweise offenbart eine Schallübertragungsvorrichtung zur gezielten Schallübertragung von einem Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs zu einem Innenraum des Kraftfahrzeugs. Die Schallübertragungsvorrichtung weist eine hohle Übertragungsleitung auf, die mit einem Eingangsende mit dem Ansaugtrakt kommunizierend verbunden ist und die durch ein Ausgangsende den Schall zum Fahrzeuginneren abstrahlt. Die Schallübertragungsvorrichtung weist eine schwingungsfähige erste Membran auf, wobei in der Übertragungsleitung auf der vom Eingangsende abgewandten Seite der ersten Membran eine zweite Membran angeordnet ist, die den Querschnitt der Übertragungsleitung gasdicht verschließt.

[0005] Die DE 197 47 271 A1 betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine, in deren Ansaugtrakt ein aus einer Rohluftschale und einer Reinluftschale bestehendes Luftfiltergehäuse vorgesehen ist, welches gegenüber der Fahrgastzelle abgeschotteten Motorraum angeordnet und an der Fahrzeugkarosserie befestigt ist, und wobei die Rohluftschalen-Wand einen Durchbruch aufweist, an welchen sich ein von einer akustischen Membrane verschlossener Kanal anschließt. Die Kanal-Wand wird durch ein an der Rohluftschalen-Wand anliegendes, im Querschnitt dem Durchbruch angepasstes und zumindest geringfügig flexibles, ringförmiges Dichtelement gebildet, das mit seinem entgegengesetzten Ende an einem Blechteil der Karosserie anliegt, so dass dieses Blechteil die akustische Membrane bildet.

[0006] Nachteilig an den aus dem Stand der Technik bekannten Schallübertragungsvorrichtungen ist jedoch, dass die Schallübertragungsvorrichtungen durch aufwendige konstruktive Maßnahmen zum einen einem erhöhten Montage- und Wartungsaufwand unterliegen und zum anderen externe und aufwendig gestaltete Übertragungsleitungen oder dergleichen notwendig sind, um das Geräusch von der Geräuschquelle in den Innenraum des Fahrzeugs zu transportieren.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit, eine Schallübertragungsvorrichtung zu schaffen, die die genannten Nachteile umgeht, einfach und kostengünstig herzustellen ist und darüber hinaus nahezu wartungsfrei ausgebildet ist. Diese Aufgabe wird durch eine Schallübertragungsvorrichtung gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Erfindungsgemäß ist die Schallübertragungsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsleitung zumindest bereichsweise von mindestens einem bereits ursprünglich, unabhängig von der Schallübertragung, am Kraftfahrzeug vorhandenen Bauteil gebildet wird. Dies hat den Vorteil, dass keine weiteren Mittel notwendig sind, um das Geräusch von der Geräuschquelle in den Innenraum des Kraftfahrzeugs zu leiten. Die Kosten für die Schallübertragungsvorrichtung können somit signifikant gesenkt werden. Zudem kann die vorgeschlagene Erfindung nahezu Wartungsfrei und äußerst Platz sparend in den Motorraum eines Kraftfahrzeugs integriert werden. Die zur Übertragung der Schallgeräusche herangezogenen beziehungsweise genutzten Bauteile erfüllen in diesem Sinne eine Doppelfunktion am Kraftfahrzeug. Durch entfallende beziehungsweise sehr geringe Montagekosten können die Kosten nochmals gesenkt werden.

[0010] Eine Ausführungsform sieht vor, dass es sich bei dem Bauteil um ein serienmäßig vorhandenes beziehungsweise produziertes, bevorzugt einen Teil der Karosserie bildendes, Bauteil handelt. So ist beispielsweise denkbar, dass Geräusch über die Längs-und/oder Querträger einer Fahrzeugkarosserie oder über Bereiche beziehungsweise Teile des Kotflügels oder dergleichen zu übertragen.

[0011] Denkbar ist ferner, dass das Bauteil massiv, im Wesentlichen Hohlraumlos, ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass keine Verschmutzungen oder Verunreinigungen in die Übertragungsleitung gelangen können und gleichzeitig eine sehr robuste Ausbildung der Übertragungsleitung erzielt werden kann.

[0012] Um eine besonders günstige Ausgestaltung der Schallübertragungsvorrichtung zu gewährleisten kann vorgesehen sein, dass weite Bereiche der Übertragungsleitung von einem ursprünglich vorhandenen Bauteil gebildet werden. Bei diesem Bauteil kann es sich beispielsweise um einen Kotflügel, Quer- oder Längsträger oder andere Karosserieteile aber auch Motorelemente handeln.

[0013] Der weite Bereich kann dabei 40 % bis 100 %, vorzugsweise 90 % bis 100 %, der Übertragungsleitung ausmachen beziehungsweise darstellen. Je weiter der Bereich ausgebildet ist beziehungsweise je mehr vorhandener Bauteile genutzt und zur Übertragung des Geräuschs eingesetzt werden können, desto geringer wird

der Montageaufwand und desto geringer werden die Kosten zur Herstellung beziehungsweise Bereitstellung einer Schallübertragungsvorrichtung.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass Mittel vorgesehen sind, mit dem das Geräusch von der Geräuschquelle in die Übertragungsleitung eingekoppelt bzw. von der Übertragungsleitung in den Innenraum des Kraftfahrzeugs übertragen werden kann. Die Mittel können beispielsweise in der Art eines Trichters, einer Membrane, eines Reflektors und/oder eines Resonators oder dergleichen ausgebildet sein. , '

[0015] Ferner kann vorgesehen sein, dass Mittel zur Geräuschbeeinflussung vorgesehen sind, dergestalt, dass das Schallspektrum des Geräuschs veränderbar ist. So wären beispielsweise Veränderungen hinsichtlich der Lautstärke, Intensität und des Klangbilds des Geräuschs denkbar.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Übertragungsleitung zumindest bereichsweise aus zumindest einem eigens für die Schallübertragung bereitgestellten Übertragungsmittel bestehen kann. Dass heißt, dass es denkbar ist, zusätzlich, ergänzend oder ersetzend zu den im Kraftfahrzeug vorhandenen Bauteilen unterstützende Übertragungsmittel zur Geräuschübertragung einzusetzen.

[0017] Die Übertragungsmittel können beispielsweise in der Art einer Schlauch- und/oder Rohrleitung ausgebildet sein und sich im Wesentlichen von der Geräuschquelle, beispielsweise einem Luftfilter, mittel- und/oder unmittelbar bis in den Innenraum des Kraftfahrzeugs erstrecken. Die Übertragungsmittel können in diesem Fall in der Art einer Schallleitung ausgebildet sein.

[0018] Ferner ist denkbar, die Übertragungsmittel in der Art einer Strebe, eines Trägers und/oder eines Bügels oder dergleichen auszubilden. So wären beispielsweise Einkopplungen des Geräuschs in einen Querträger (Crashquerträger) und weiter in einen Fahrzeuglängsträger zum Fußraum des Kraftfahrzeugs denkbar. Perforationen am Bodenblech beziehungsweise eine gezielte Schwächung der Dämmung könnten in diesem Falle ebenfalls zur Steuerung der Geräuschintensität dienen. Denkbar wäre auch eine Einkopplung des Geräuschs in eine eingeschraubte Strukturversteifung von einem vorderen Längsträger, über einen Federbeindom über die Domstreben zu einem Windlaufquerträger. Darüber hinaus sind natürlich noch eine Vielzahl anderer Möglichkeiten beziehungsweise Wege oder Arten der Geräuschübertragung denkbar.

[0019] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass das Übertragungsmittel Kanalförmig bzw. Kanalartig ausgebildet sein kann. So wäre denkbar, die Einkopplung des Geräuschs in einen am Kotflügel angebrachten Kanal durchzuführen. Der Kanal könnte sich am Rand der Motorhaube verlaufend über einen Teil des Kotflügels erstrecken. Auch bei dieser Ausführungsform sind eine Vielzahl anderer Ausgestaltungen denkbar.

[0020] Ferner kann vorgesehen sein, das Übertragungsmittel lösbar an der Karosserie, Karosseriebauteilen und/oder Motorelementen zu befestigen. Das Übertragungsmittel könnte so bei Bedarf, beispielsweise größeren Reparaturen im Bereich der Brennkraftmaschine, entfernt beziehungsweise ausgebaut werden.

[0021] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Übertragungsmittel im Hinblick auf die Karosserie bzw. auf Karosseriebauteile des Kraftfahrzeugs Strukturversteifende Eigenschaften besitzt. So könnte beispielsweise eine einschraubbare Strukturversteifung welche gleichzeitig als Schallleitung ausgebildet ist, in der Art eines Rohrs, einer Strebe oder dergleichen ausgebildet sein.

[0022] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0023] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Schallübertragungsvorrichtung;
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer Schallübertragungsvorrichtung;
- Fig. 3 eine dritte Ausführungsform einer Schallübertragungsvorrichtung;
- Fig. 4 die Schnittansicht beziehungsweise Detailansicht A-A gem. Fig. 3 in einer vergrößerten Ansicht.

[0024] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer Schallübertragungsvorrichtung 1 in einer schematischen Darstellung. Die Schallübertragungsvorrichtung 1 ist in einem Kraftfahrzeug 2 integriert. Das Kraftfahrzeug 2 weist eine Brennkraftmaschine 3 mit einem daran angeordneten Luftfilterelement 4 auf. Das Luftfilterelement 4 erzeugt ein Luftfiltergeräusch, welches mittels der Schallübertragungsvorrichtung 1 in den Innenraum 5 des Kraftfahrzeugs 2 geleitet werden soll.

[0025] Die Schallübertragungsvorrichtung 1 greift das Geräusch mittel- und/oder unmittelbar im Bereich des Luftfilterelements 4 ab, von wo das Geräusch zuerst in einen Querträger 6 (Crashquerträger) eingekoppelt wird und sich im Anschluss daran über einen Längsträger 7 im Wesentlichen bis in den Innenraum 5 des Kraftfahrzeugs 2 überträgt.

[0026] Bei dem Querträger 6 und dem Längsträger 7 handelt es sich um bereits ursprünglich, unabhängig von der Schallübertragung, am Kraftfahrzeug 2 vorhandene Bauteile. Die Übertragungsleitung 8 zur Weiterleitung des Geräuschs wird hierbei also im Wesentlichen von den Bauteilen Querträger 6 und Längsträger 7 gebildet. Bei dieser Ausführungsform wird eine denkbar günstige und einfach auszuführende Schallübertragungsvorrichtung realisiert, die sich durch eine nahezu montage- und wartungsfreie Ausgestaltung auszeichnet.

[0027] Der Längsträger 7 endet an einer Stirnwand 22, die den Innenraum 5 zu dem die Brennkraftmaschine 3 aufnehmenden Raum hin abschließt. Zur Verteilung der Krafteinleitung aus den beiden Längsträgern 7 in die Stirnwand 22 ist an der Stirnwand 22 ein Stirnwandquerträger 23 angeordnet, der sich im Wesentlichen über die Breite des Kraftfahrzeuges 2 erstreckt. Es kann vorgesehen sein, dass der das Geräusch leitende Innenraum eines der Längsträger 7 mit dem im Stirnwandquerträger 23 gebildeten Innenraum verbunden wird, so dass die Übertragungsleitung 8 nun von den Bauteilen Querträger 6, Längsträger 7 und Stirnwandquerträger 23 gebildet wird. Der Stirnwandquerträger 23 sorgt hierbei, trotz einseitiger Einleitung des Geräusches über einen der Längsträger 7 in den Innenraum 5, für eine über die Breite des Kraftfahrzeuges 2 gleichmäßige Abstrahlung des Geräusches in den Innenraum 5. Zur Verbesserung der Einleitung des Geräusches in den Innenraum 5 kann der Stirnwandquerträger 23 hierzu auch wenigstens Bereichsweise gelocht sein.

[0028] Sollte, bspw. auf Grund der Lage des Luftfilterelements 4, die Verwendung des Querträgers 6 oder des Längsträgers 7 als Teil der Übertragungsleitung 8 nicht möglich oder nicht wirtschaftlich sein, so kann auch eine separate Schlauch- oder Rohrleitung (nicht dargestellt) verwendet werden, um das Geräusch vom Luftfilterelement 4 zum Stirnwandquerträger 23 zu führen. Hierbei wird die Eigenschaft des Stirnwandquerträgers zur Verteilung des Geräusches bei seinem Eintritt in den Innenraum in gleicher Weise wie zuvor beschrieben genutzt.

[0029] Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform einer Schallübertragungsvorrichtung 9. Die Schallübertragungsvorrichtung 9 beziehungsweise die Übertragungsleitung 10 werden hierbei von einer fest verbauten Strebe 11 sowie einer mit der Strebe 11 kontaktierenden Federbeindomstrebe 12 gebildet. Das Geräusch wird von dem Luftfilterelement 13 abgenommen und in die Strebe 11 eingekoppelt. Von dort wird das Geräusch über die Federbeindomstrebe 12 in den Innenraum 14 des Kraftfahrzeugs 15 geleitet. Bei der Federbeindomstrebe 12 handelt es sich ebenfalls um ein bereits ursprünglich, unabhängig von der Schallübertragung, am Kraftfahrzeug 15 vorhandenes Bauteil. Die Strebe 11 kann als zusätzliches Bauteil Strukturversteifende Eigenschaften aufweisen und beispielsweise von einem Rohr oder dergleichen gebildet werden.

[0030] Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform einer Schallübertragungsvorrichtung 16. Die Einkopplung des vom Luftfilterelement 17 erzeugten Geräuschs erfolgt über einen am Kotflügel 18 angebrachten Kanal 19, der wie alle zur Geräuschübertragung genutzten Bauteile strukturversteifende Eigenschaften, besitzen kann. Über den Kanal 19 wird das Geräusch vom Luftfilterelement 17 in den Innenraum 20 des Kraftfahrzeugs 21 geleitet. Auch bei dem Kotflügel 18 handelt es sich um ein bereits ursprünglich, unabhängig von der Schallübertragung, am Kraftfahrzeug 21 vorhandenes Bauteil.

[0031] Fig. 4 zeigt die vergrößerte Schnitt- beziehungsweise Detaildarstellung gemäß des in Fig. 3 gezeigten Schnittverlaufs A-A. Die Detailansicht zeigt den Kanal 19 der im Kotflügel 18 angebracht ist, in einer vergrößerten Darstellung. Der Kanal 19 kann unmittelbar mit dem Kotflügel 18 verbunden beziehungsweise einstückig mit diesem hergestellt sein. Über dem Kanal 19 kommt bereichsweise die Motorhaube 20 des Kraftfahrzeugs zur Anlage. Es ist aber auch denkbar den Kanal 19 lösbar am Kotflügel anzuordnen.

Bezugszeichenliste

[0032]

1	Schallübertragungsvorrichtung
2	Kraftfahrzeug
3	Brennkraftmaschine
4	Luftfilterelement
5	Innenraum
6	Querträger (Bauteil)
7	Längsträger (Bauteil)
8	Übertragungsleitung
9	Schallübertragungsvorrichtung
10	Übertragungsleitung
11	Strebe
12	Federbeindomstrebe
13	Luftfilterelement
14	Innenraum
15	Kraftfahrzeug
16	Schallübertragungsvorrichtung
17	Luftfilterelement
18	Kotflügel
19	Kanal
20	Innenraum
21	Kraftfahrzeug
22	Stirnwand
23	Stirnwandquerträger

Patentansprüche

1. Schallübertragungsvorrichtung (1, 9, 16) zur Schallübertragung eines Betriebsgeräuschs eines Kraftfahrzeugs (2, 15, 21), insbesondere des Luftfiltergeräuschs, in den Innenraum des Kraftfahrzeugs (2, 15, 21), mit einer Übertragungsleitung (8, 10) zur Übertragung des Geräuschs von der Geräuschquelle in den Innenraum (5, 14, 20), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsleitung (8, 10) zumindest bereichsweise von mindestens einem bereits ursprünglich, unabhängig von der Schallübertragung, am Kraftfahrzeug (2, 15, 21) vorhandenen Bauteil gebildet wird.

2. Schallübertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Bauteil um ein serienmäßig vorhandenes beziehungsweise produziertes, bevorzugt einen Teil der

Karosserie bildendes, Bauteil handelt.

3. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil massiv, im Wesentlichen Hohlraumlos, ausgebildet ist.

4. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** weite Bereiche der Übertragungsleitung (8, 10) von einem ursprünglich vorhandenen Bauteil gebildet werden.

5. Schallübertragungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weite Bereich 40 % bis 100 %, vorzugsweise 90 % bis 100 %, der Übertragungsleitung bildet.

6. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, mit dem das Geräusch von der Geräuschquelle in die Übertragungsleitung (8, 10) eingekoppelt bzw. von der Übertragungsleitung (8, 10) in den Innenraum (5, 14, 20) des Kraftfahrzeugs (2, 15, 21) übertragen werden kann.

7. Schallübertragungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel in der Art eines Trichters, einer Membrane, eines Reflektors und/oder eines Resonators oder dergleichen ausgebildet sind.

8. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zur Geräuschbeeinflussung vorgesehen sind, dergestalt, dass das Schallspektrum des Geräuschs veränderbar ist.

9. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsleitung (8, 10) zumindest bereichsweise aus zumindest einem eigens für die Schallübertragung bereitgestellten Übertragungsmittel besteht.

10. Schallübertragungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsmittel in der Art einer Schlauch- und/oder Rohrleitung ausgebildet ist.

11. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsmittel in der Art einer Strebe (11), eines Trägers und/oder eines Bügels oder dergleichen ausgebildet ist.

12. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsmittel Kanalförmig bzw. Kanalartig ausgebildet ist.

13. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsmittel lösbar an der Karosserie; Karosseriebauteilen und/oder Motorelementen befestigt ist.

14. Schallübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsmittel im Hinblick auf die Karosserie bzw. auf Karosseriebauteile des Kraftfahrzeugs Strukturversteifende Eigenschaften besitzt.

15. Schallübertragungsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsmittel ein Stirnwandquerträger (23) ist, der über eine Schlauch- oder Rohrleitung mit der Geräuschquelle verbunden ist.

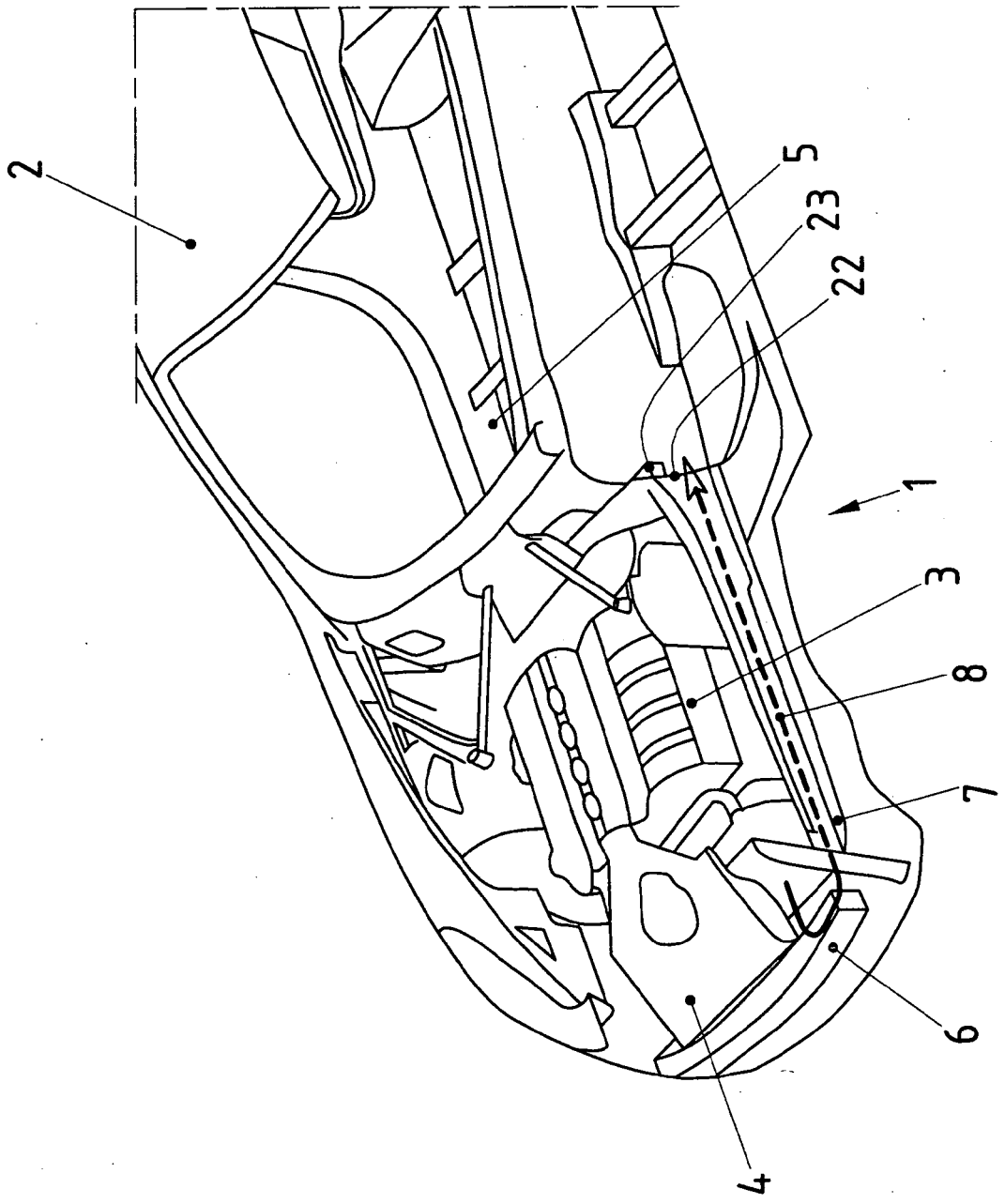

Fig. 1

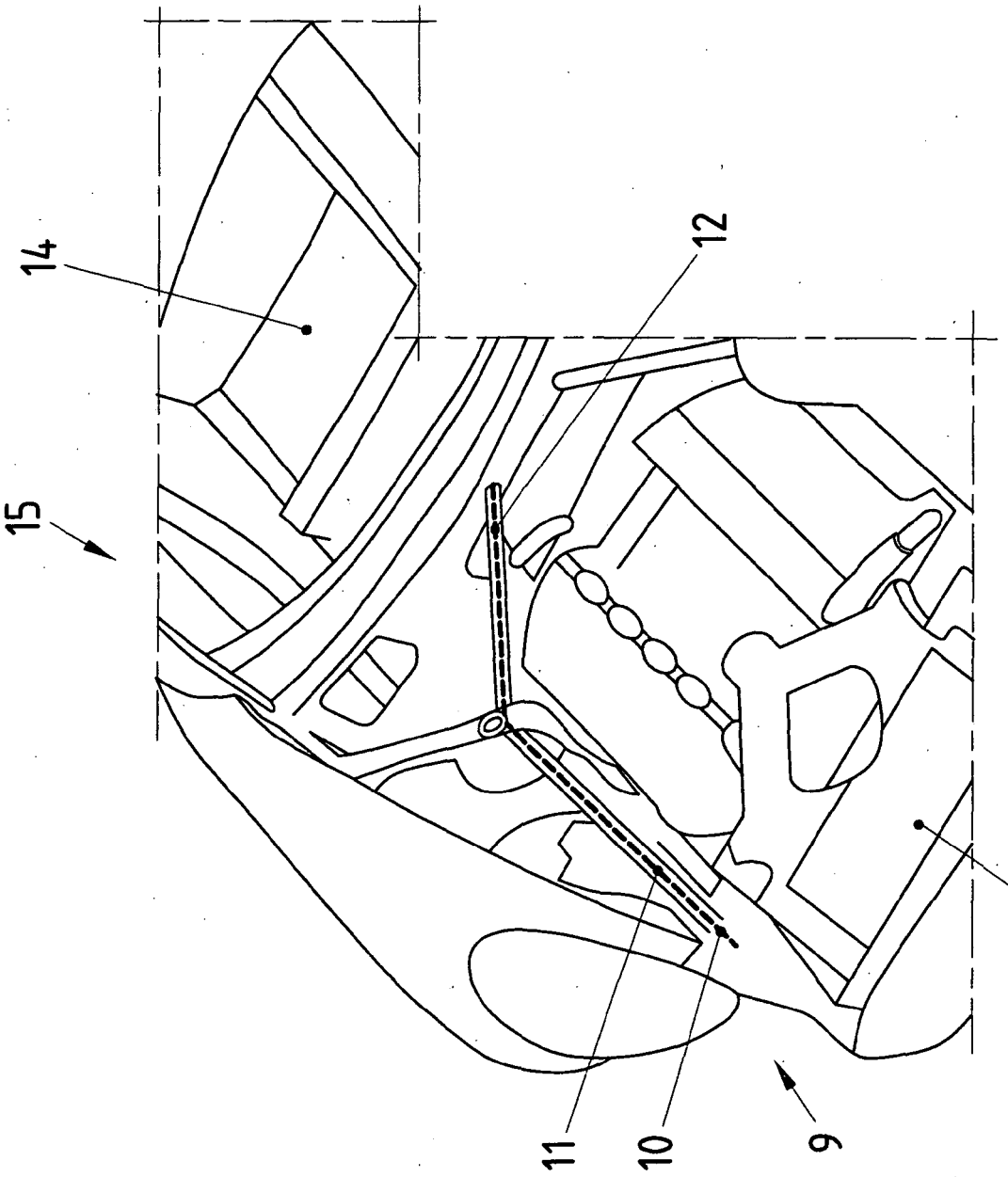

Fig. 2

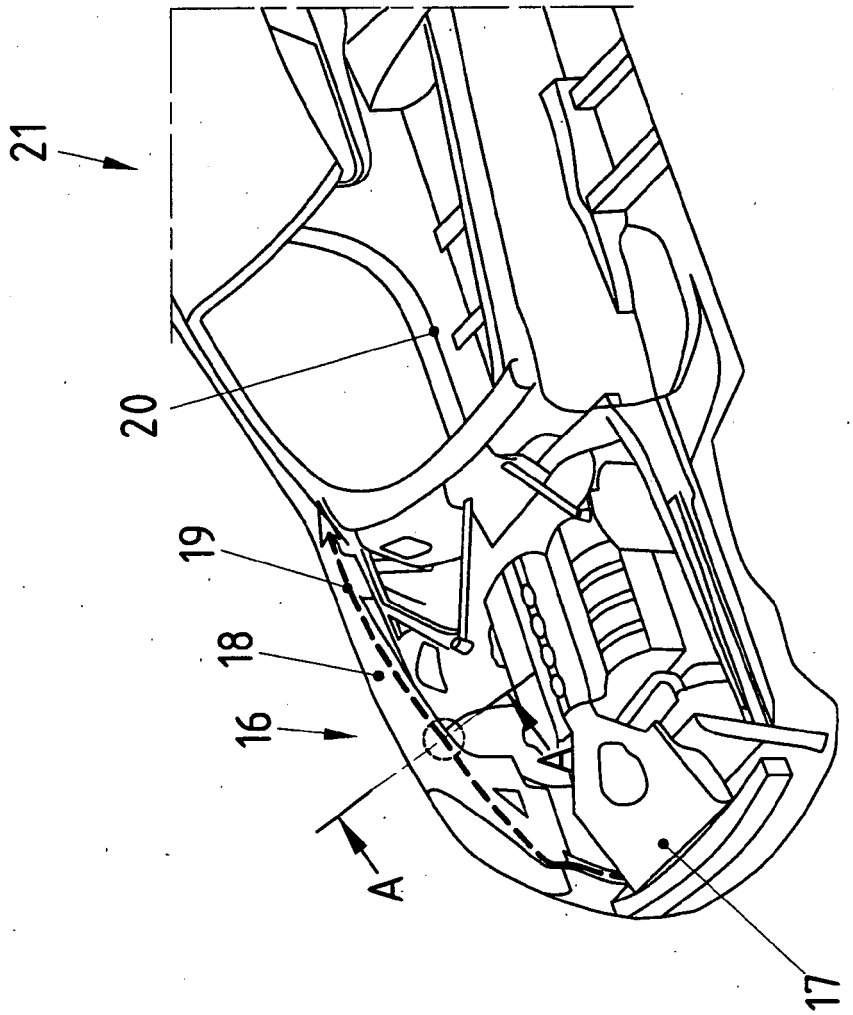

Fig. 3

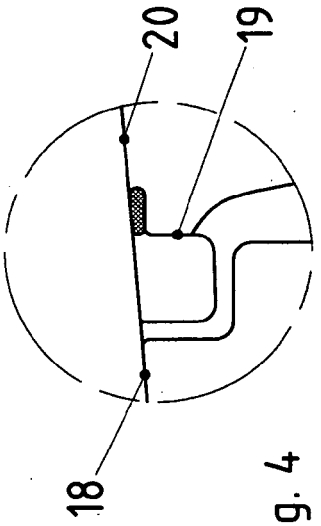

Fig. 4

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 10116169 C2 **[0004]**
- DE 19747271 A1 **[0005]**