

(19)



(11)

EP 3 522 564 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

(51) Int Cl.:
H04R 1/28 (2006.01) **H04R 1/34 (2006.01)**
H04R 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19000022.4**

(22) Anmeldetag: **11.01.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **paragon GmbH & Co. KGaA**
33129 Delbrück (DE)

(72) Erfinder: **Olszewski, Dirk**
33106 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Leigemann, Karl-Heinz**
Patentanwälte Spalthoff und Leigemann
Postfach 34 02 20
45074 Essen (DE)

(30) Priorität: **01.02.2018 DE 102018000834**

(54) MIKROFONANORDNUNG FÜR DEN INNENRAUM EINES KRAFTFAHRZEUGS

(57) Eine Mikrofonanordnung (8) für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs hat ein Mikrofon (9), das eine Mikrofonkapsel (10) aufweist, die auf einer Leiterplatte (4) angeordnet ist, die im Inneren (11) einer im Innenraum des Kraftfahrzeugs angeordneten Baugruppe (1), z.B. im Inneren (11) einer Dachbedieneinheit (1), untergebracht ist.

Um die Mikrofonanordnung (8) möglichst kostengünstig in eine ohnehin in einem Kraftfahrzeuginnen-

raum vorhandene Baugruppe, z.B. in die Dachbedieneinheit (1), zu integrieren, wird vorgeschlagen, dass die Mikrofonanordnung (8) einen Schallführungs kanal (12) aufweist, mittels dem die Mikrofonkapsel (10) des Mikrofons (9) akustisch mit einer Außenfläche der Baugruppe (1) verbunden ist, und dass der Schallführungs kanal (12) an einer oder an mehreren Positionen Dämpfungsmaterial-elemente aufweist, mittels denen Resonanzen des Schallführungs kanals (12) unterdrückbar sind.

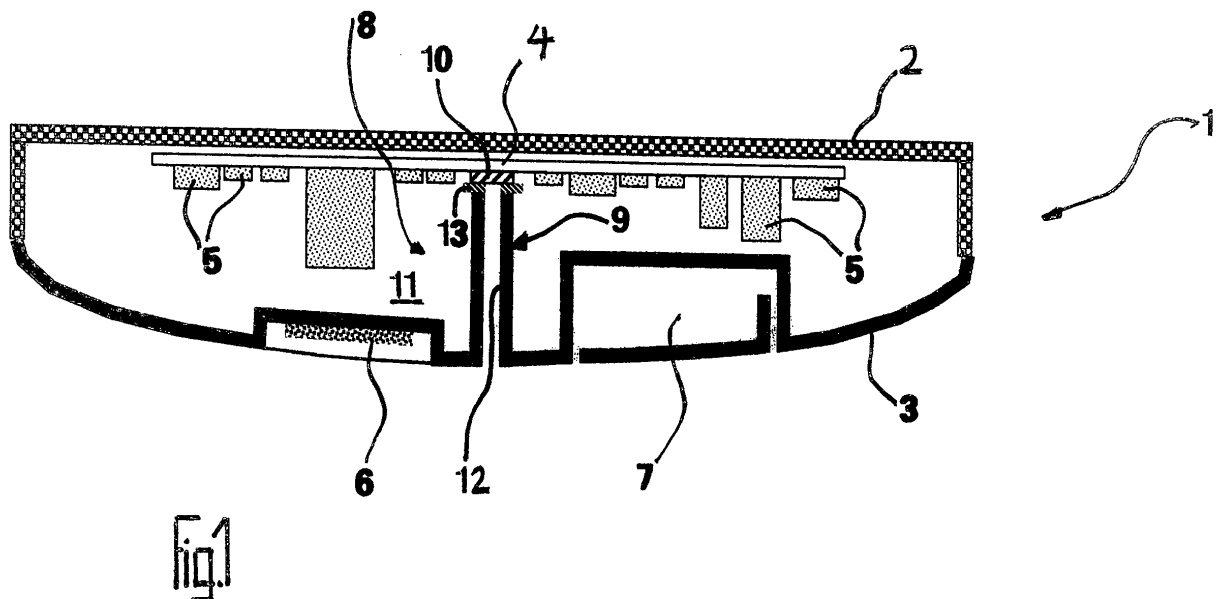


Fig. 1

EP 3 522 564 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Mikrofonanordnung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs, mit einem Mikrofon, das eine Mikrofonkapsel aufweist, die auf einer Leiterplatte angeordnet ist, die im Inneren einer im Innenraum des Kraftfahrzeugs angeordneten Baugruppe, z.B. im Inneren einer Dachbedieneinheit, untergebracht ist.

[0002] Mikrofone, die im Innenraum eines Kraftfahrzeugs untergebracht sind, sollen optisch möglichst unauffällig in Interieurteile integriert sein, wobei als Interieurteile oft aus wirtschaftlichen Gründen ohnehin im Kraftfahrzeuginnenraum vorhandene Baugruppen genutzt werden sollen, z.B. Dachbedieneinheiten. Die Mikrofonkapsel ist daher üblicherweise auf der innerhalb der Baugruppe bzw. der Dachbedieneinheit befindlichen Leiterplatte positioniert. Aufgrund dieser Positionierung der Mikrofonkapsel und aufgrund der üblichen Positionierung der Leiterplatte innerhalb der Baugruppe bzw. der Dachbedieneinheit ergibt sich ein räumlicher Abstand zwischen der Mikrofonkapsel einerseits und der Außenfläche der Baugruppe bzw. der Dachbedieneinheit andererseits. Diese räumliche Beabstandung kann zu erheblichen Qualitätseinbußen beim Betrieb der Mikrofonanordnung führen.

[0003] Ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte gattungsgemäße Mikrofonanordnung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs derart weiterzubilden, dass einerseits eine mit einem geringen technisch-konstruktiven Aufwand einhergehende Integration der Mikrofonanordnung in ohnehin im Kraftfahrzeuginnenraum vorhandene Baugruppen, z.B. in eine Dachbedieneinheit, möglich ist, wobei andererseits gewährleistet sein soll, dass ein höchsten akustischen Qualitätsansprüchen genügender Betrieb der Mikrofonanordnung gesichert werden soll.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Mikrofonanordnung einen Schallführungs kanal aufweist, mittels dem die Mikrofonkapsel des Mikrofons akustisch mit einer Außenfläche der Baugruppe verbunden ist, und dass der Schallführungs kanal an einer oder mehreren Positionen Dämpfungsmaterialelemente aufweist, mittels denen Resonanzen des Schallführungs kanals unterdrückbar sind. Entsprechend werden im Falle der vorstehend geschilderten erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Mikrofonanordnung Dämpfungen im Bereich lokaler Schallschnellemaxima realisiert.

[0005] Die Dämpfungsmaterialelemente lassen sich vorteilhaft als Dämpfungsscheiben ausgestalten und können dann mit einem vergleichsweise geringen Aufwand im Schallführungs kanal an den seinen Schallschnellemaxima entsprechenden Positionen angeordnet werden.

[0006] Als als Dämpfungsmaterial der Dämpfungsmaterialelemente bzw. Scheiben besonders geeignete Werkstoffe haben sich offenporige Schaumstoffe, wie

Basotect, Glaswolle, gesintertes Metall, wie Felt-Metal, erwiesen; diesen Werkstoffen ist gemeinsam, dass mittels ihnen schallschnelle Bewegungsenergie in thermische Energie umwandelbar ist, indem die Bewegungsenergie durch die genannten Werkstoffe hindurchströmender Luftmoleküle in Wärmeenergie umgewandelt wird.

[0007] Vorteilhaft ist die Dickenabmessung der Dämpfungsscheiben gerade so gewählt, dass mittels der Dämpfungsscheiben eine ausreichende Dämpfung der Resonanz durch eine stehende Welle und eine hinreichend geringe Dämpfung einer einmalig durch die Dämpfungsscheibe hindurchtretenden Schallwelle bewirkbar ist.

[0008] Um einen Eindring- und Berührungsschutz am ausgangsseitigen Ende des Schallführungs kanals mit einem geringen Aufwand zu realisieren, ist es vorteilhaft, wenn der Werkstoff des Dämpfungsmaterials ausreichend biegesteif ist, um am der Außenfläche der Baugruppe zugeordneten Endabschnitt des Schallführungs kanals diese Effekte zur Verfügung zu stellen.

[0009] Gemäß einer ersten Ausführungsform kann der Querschnitt des Schallführungs kanals über dessen Länge konstant sein.

[0010] Alternativ ist es möglich, dass sich der Querschnitt des Schallführungs kanals mit zunehmendem Abstand zur Mikrofonkapsel vergrößert. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung ist der Schallführungs kanal trichterförmig und der Trichterumfang am der Mikrofonkapsel abgewandten äußeren Ende des Schallführungs kanals größer als die zu nutzende Wellenlänge.

[0011] Des Weiteren kann vorteilhaft die Länge des trichterförmigen Schallführungs kanals größer als die Hälfte der zu nutzenden Wellenlänge sein.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung kann sich der Querschnitt des trichterförmigen Schallführungs kanals mit zunehmendem Abstand zur Mikrofonkapsel linear, konisch, stufenweise, exponentiell, bilinear oder hyperbolisch erweitern.

[0013] Des Weiteren sind Ausführungsformen möglich und vorteilhaft, bei denen sich der Querschnitt des Schallführungs kanals ab einem vorgebbaren Abstand zur Mikrofonkapsel trichterförmig erweitert.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausprägung kann sich an der Position des Übergangs von konstantem zu sich erweiterndem Querschnitt eine Dämpfungsscheibe befinden.

[0015] Den vorstehend geschilderten Ausführungsformen des Schallführungs kanals der erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung ist gemeinsam, dass sie - je nach Anforderungsprofil - in hervorragender Weise geeignet sind, die im Inneren der Baugruppe bzw. der Dachbedieneinheit angeordnete Mikrofonkapsel der Mikrofonanordnung so an die Außenwelt bzw. den Innenraum des Kraftfahrzeugs anzuschließen, dass bei der Übertragung von Schall zwischen dem Innenraum des Kraftfahrzeugs und der Mikrofonkapsel möglichst keine Störungen auftreten.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0017] Es zeigen:

- Figur 1 eine im Innenraum eines Kraftfahrzeugs verbaute Dachbedieneinheit mit einer erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung;
- Figur 2 eine Prinzipdarstellung der in Figur 1 innerhalb der Dachbedieneinheit gezeigten Mikrofonanordnung;
- Figuren 3 - 5 Darstellungen unterschiedlich ausgestalteter erfindungsgemäßer Mikrofonanordnungen zur Verdeutlichung der Lage von Schallschnellexima in denselben; und
- Figuren 6 - 10 Darstellungen unterschiedlicher Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung.

[0018] Figur 1 zeigt in einer Schnittdarstellung eine im Innenraum eines Kraftfahrzeugs installierbare Dachbedieneinheit 1. Zu dieser Dachbedieneinheit 1 gehören ein Gehäusekörper 2 und ein Gehäusedeckel 3. Mittels des Gehäusekörpers 2 ist die Dachbedieneinheit an einer Wandung des Kraftfahrzeuginnenraums angebracht, der Gehäusedeckel 3 schließt die Dachbedieneinheit 1 zum Kraftfahrzeuginnenraum hin ab.

[0019] An der Innenseite des Gehäusekörpers 2 der Dachbedieneinheit 1 ist eine Leiterplatte 4 angeordnet, an der diverse elektronische Bauteile 5 der Dachbedieneinheit 1 sitzen.

[0020] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist am Gehäusedeckel 3 der Dachbedieneinheit 1 eine Leuchte 6 und ein Brillenfach 7 angeordnet bzw. ausgebildet.

[0021] Des Weiteren ist in die Dachbedieneinheit 1 eine Mikrofonanordnung 8 mit einem Mikrofon 9 integriert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Mikrofonanordnung 8 bzw. das Mikrofon 9 etwa mittig in der Dachbedieneinheit 1 angeordnet.

[0022] Zu dem Mikrofon 9 gehört eine Mikrofonkapsel 10, die - neben den weiteren elektronischen Bauteilen 5 - auf der dem Inneren 11 der Dachbedieneinheit 1 zugewandten Fläche der Leiterplatte 4 angeordnet ist. Zwischen der an der gehäusekörperseitigen Leiterplatte 4 angeordneten Mikrofonkapsel 10 einerseits und dem Gehäusedeckel 3 andererseits erstreckt sich durch das Innere 11 der Dachbedieneinheit 1 ein Schallführungs kanal 12 der Mikrofonanordnung 8, wobei dieser Schallführungs kanal 12 an der Außenfläche des Gehäusedeckels 3 eine Öffnung bildet.

[0023] Zwischen der der Mikrofonkapsel 10 zugewandten Kante des Schallführungs kanals 12 ist eine Dichtung 13 angeordnet.

[0024] Der Schallführungs kanal 12 der Mikrofonanordnung 8 verbindet die an der gehäusekörperseitigen Leiterplatte 4 der Dachbedieneinheit 1 angeordnete Mikrofonkapsel 10 des Mikrofons 9 akustisch mit der Außenwelt bzw. dem Kraftfahrzeuginnenraum. Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung 8 gleicht der Schallführungs kanal 12 der Mikrofonanordnung 8 einem zylindrischen Rohr. Die im Betrieb des Mikrofons 9 auftretenden Rohrresonanzen beruhen auf der Entstehung von stehenden Wellen. Hierbei bildet sich am geschlossenen Ende des Rohrs bzw. des Schallführungs kanals 12, d.h. dort, wo sich die Mikrofonkapsel 10 des Mikrofons 9 befindet, ein Schalldruckmaximum aus, während sich am offenen Ende des zylindrischen Rohrs bzw. des Schallführungs kanals 12, d.h. an der den Gehäusedeckel 3 der Dachbedieneinheit 1 durchbrechenden Öffnung, ein Schallschnelleximum ausbildet, sobald die Mikrofonanordnung 8 mit einer Frequenz angeregt wird, deren Wellenlänge einem Vielfachen der Länge des zylindrischen Rohrs bzw. des Schallführungs kanals 12 entspricht. Weitere Schalldruck- und Schallschnellexima bilden sich bei ungeradzahigen Vielfachen dieser Frequenz entlang der Rohrlänge aus. All diese Resonanzen führen zu einem entsprechend verzerrten Frequenzgang des Mikrofons 9 der Mikrofonanordnung 8. Um diesen unerwünschten Effekt zu unterdrücken, ist die erfindungsgemäße Mikrofonanordnung 8, wie sich insbesondere aus den Figuren 3 bis 5 ergibt, im Bereich lokaler Schallschnellexima mit Dämpfungsmaterialelemente in Form von Dämpfungsscheiben 14 ausgerüstet. Diese Dämpfungsscheiben 14 sind gezielt an denjenigen Positionen innerhalb des Schallführungs kanals 12 angeordnet, an denen sich innerhalb des Schallführungs kanals in Längsrichtung bei stehenden Wellen lokale Schallschnellexima ausbilden, also bei $X_i = L \times (2i + 1) / (2n + 1)$, wobei X_i die Position des i-ten Schallschnelleximums in Längsrichtung vom offenen Ende des Schallführungs kanals her gesehen ist mit $i = 0, \dots, n$; L ist die Gesamtlänge des Schallführungs kanals und $n \in \mathbb{N}_0$ ist die Ordnung der Resonanz.

[0025] In Figur 3 ist eine Mikrofonanordnung 8 in einer Ausführungsform gezeigt, deren Schallführungs kanal 12 eine Länge aufweist, die etwa $\Lambda/4$ entspricht. Entsprechend ist die Dämpfungsscheibe 14 im Falle des Schallführungs kanals 12 der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform der Mikrofonanordnung 8 in der den Gehäusedeckel 3 durchbrechenden Öffnungsfläche angeordnet, in der das Schallschnelleximum der stehenden Welle sich befindet.

[0026] Im Falle der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform der Mikrofonanordnung 8, bei der die Länge des Schallführungs kanals 12 der Mikrofonanordnung 8 $\Lambda/4$ beträgt, ist jeweils eine Dämpfungsscheibe 14 am ersten Schallschnelleximum und am zweiten Schallschnelleximum angeordnet, wobei letzteres in der den Gehäusedeckel 3 der Dachbedieneinheit 1 durchbrechenden Öffnung des Schallführungs kanals 12 vorliegt.

[0027] Entsprechend sind bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform der Mikrofonanordnung 8, bei der die Länge des Schallführungs Kanals 12 etwa $5 \lambda/4$ beträgt, im ersten Schallschnelleximum, im zweiten Schallschnelleximum und im dritten Schallschnelleximum jeweils eine Dämpfungsscheibe 14 angeordnet, wobei das dritte Schallschnelleximum im Bereich der den Gehäusedeckel 3 durchbrechenden Öffnung des Schallführungs Kanals 12 vorliegt.

[0028] Das die Dämpfungsscheiben 14 ausbildende Dämpfungsmaterial besteht beispielsweise aus einem offenen porigen Schaumstoff, wie beispielsweise Basotect, oder einem anderen Werkstoff, mittels dem die Bewegungsenergie von durch diesen Werkstoff hindurchströmenden Luftmolekülen in Wärmeenergie umwandelbar und dadurch die Schallschnellexbewegung dämpfbar ist. Als geeignete Werkstoffe hierfür haben sich auch Glaswolle und Schäume sowie gesinterte Metalle, z.B. Felt-Metal, herausgestellt. Einige dieser Werkstoffe sind darüber hinaus geeignet, die den Gehäusedeckel 3 der Dachbedieneinheit 1 durchbrechende Öffnung des Schallführungs Kanals 12 der Mikrofonanordnung 8 mit einem vergleichsweise biegesteifen Berührungsschutz zu versehen, wenn die dort angeordnete Dämpfungsscheibe 14 aus dem betreffenden Werkstoff hergestellt ist.

[0029] Die aus diesem Dämpfungsmaterial bzw. -werkstoff ausgebildeten Dämpfungsscheiben 14 sind gerade dick genug, um im Bereich des Schallschnelleximums eine ausreichende Reduktion der Schallschnelle der stehenden Welle herbeizuführen; gleichzeitig sind die Dämpfungsscheiben 14 aber dünn genug, um den durch sie als einfallende Welle hindurchtretenden Schall insgesamt nicht zu stark zu dämpfen.

[0030] Bei vergleichsweise langen Schallführungs Kanälen 12 und/oder bei einer frequenzmäßig breitbandigen Anwendung müssen entsprechend viele Dämpfungsscheiben 14 eingesetzt werden. Hierdurch könnte eine unerwünscht hohe Gesamtdämpfung entstehen. Um diesem Effekt entgegenzuwirken, kann der Schallführungs Kanal 12 der erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung 8 gemäß den in den Figuren 6 bis 10 gezeigten Ausführungsformen derart ausgestaltet sein, dass der Schall im Bereich des Gehäusedeckels 3 der Dachbedieneinheit 1 durch einen als Horn bzw. Trichter ausgestalteten Öffnungsbereich des Schallführungs Kanals 12 durch den Gehäusedeckel 3 aus der Dachbedieneinheit 1 herausgeführt wird.

[0031] Im Falle der in Figur 6 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mikrofonanordnung 8 erweitert sich der Schallführungs Kanal 12 ausgehend von der Mikrofonkapsel 10 in Form eines konischen Trichters. Im Falle der in Figur 7 dargestellten Ausführungsform der Mikrofonanordnung 8 erfolgt die Erweiterung des Schallführungs Kanals 12 ausgehend von der Mikrofonkapsel 10 in Form eines stufenförmigen Trichters.

[0032] Entsprechend erfolgt die Erweiterung des Schallführungs Kanals 12 im Falle der in Figur 8 darge-

stellten Ausführungsform der Mikrofonanordnung 8 ausgehend von der Mikrofonkapsel 10 in Form eines exponentiellen Trichters.

[0033] In den Figuren 9 und 10 sind insoweit unterschiedliche Ausführungsformen der Schallführungs Kanäle 12 zweier dort gezeigter Mikrofonanordnungen 8 dargestellt, als sich im Falle der in Figur 9 gezeigten Mikrofonanordnung 8 der Schallführungs Kanal 12 ausgehend von der Mikrofonkapsel 10 über die gesamte Länge des Schallführungs Kanals 12 trichterförmig erweitert, wohingegen im Falle der in Figur 10 gezeigten Ausführungsform der Mikrofonanordnung 8 die trichterförmige Erweiterung des Schallführungs Kanals 12 erst in einem vergleichsweise großen Abstand von der Mikrofonkapsel 10 beginnt.

Patentansprüche

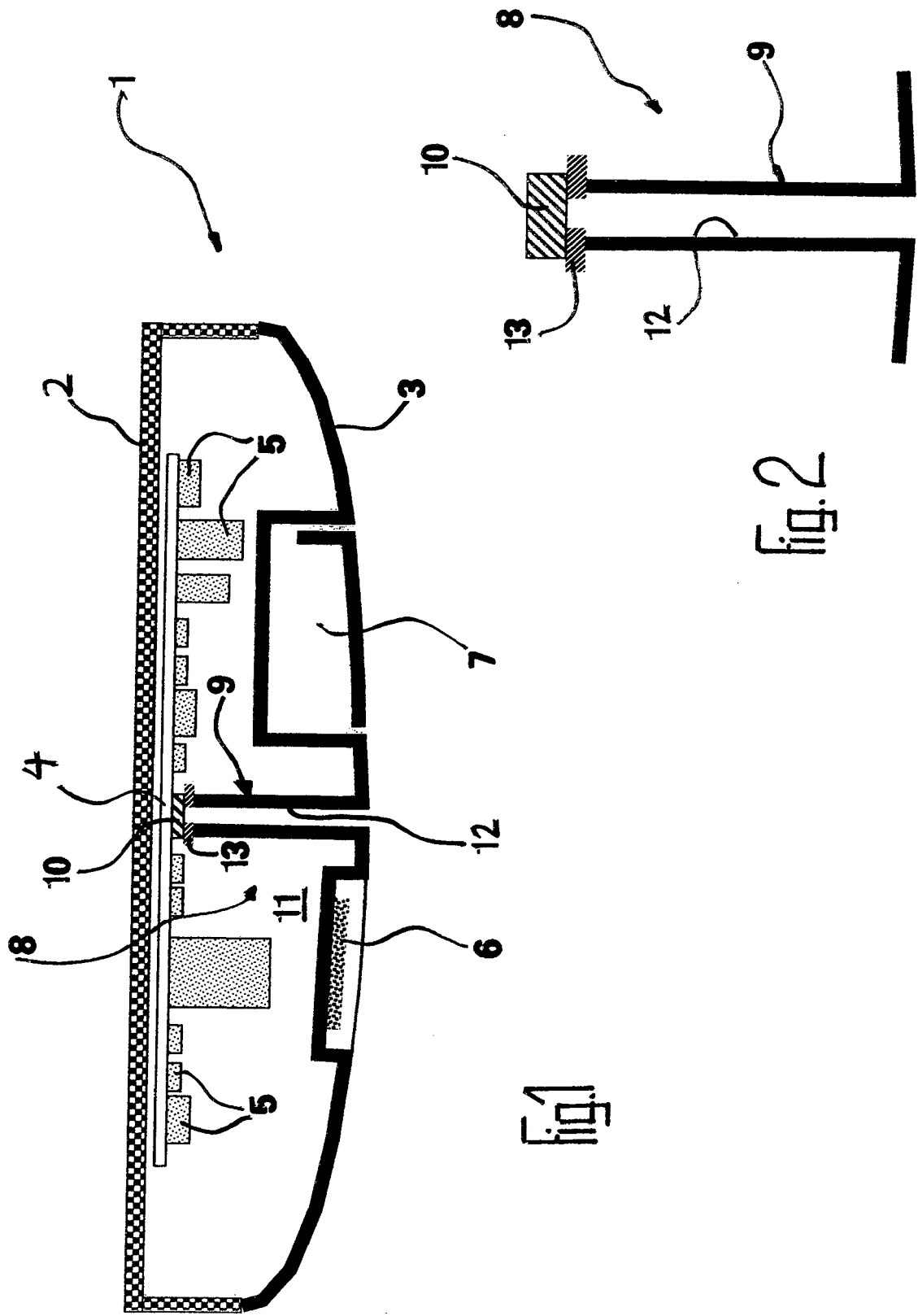
1. Mikrofonanordnung für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs, mit einem Mikrofon (9), das eine Mikrofonkapsel (10) aufweist, die auf einer Leiterplatte (4) angeordnet ist, die im Inneren (11) einer im Innenraum des Kraftfahrzeugs angeordneten Baugruppe (1), z.B. im Inneren (11) einer Dachbedieneinheit (1), untergebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrofonanordnung (8) einen Schallführungs Kanal (12) aufweist, mittels dem die Mikrofonkapsel (10) des Mikrofons (9) akustisch mit einer Außenfläche der Baugruppe (1) verbunden ist, und dass der Schallführungs Kanal (12) an einer oder an mehreren Positionen Dämpfungsmaterialelemente (14) aufweist, mittels denen Resonanzen des Schallführungs Kanals (12) unterdrückbar sind.
2. Mikrofonanordnung nach Anspruch 1, deren Dämpfungsmaterialelemente (14) als Dämpfungsscheiben (14) ausgebildet und im Schallführungs Kanal (12) an den seinen Schallschnellexima entsprechenden Positionen angeordnet sind.
3. Mikrofonanordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Dämpfungsmaterial der Dämpfungsmaterialelemente (14) ein Werkstoff, z.B. ein offenerporiger Schaumstoff wie Basotect, Glaswolle, gesintertes Metall wie Felt-Metal, ist, mittels dem Schallschnellexbewegungsenergie in thermische Energie umwandelbar ist.
4. Mikrofonanordnung nach Anspruch 2 oder 3, bei der die Dickenabmessung der Dämpfungsscheiben (14) gerade so bemessen ist, dass mittels der Dämpfungsscheiben (14) eine ausreichende Dämpfung der Resonanz durch eine stehende Welle und eine hinreichend geringe Dämpfung einer einmalig durch die Dämpfungsscheibe (14) hindurchtretenden Schallwelle bewirkbar ist.

5. Mikrofonanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der der Werkstoff des Dämpfungsmaterials ausreichend biegesteif ist, um am der Außenfläche der Baugruppe (1) zugeordneten Endabschnitt des Schallführungskanals (12) einen Berühr- bzw. Eindringenschutz zu realisieren. 5
6. Mikrofonanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Querschnitt des Schallführungskanals (12) über dessen Länge konstant ist. 10
7. Mikrofonanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der sich der Querschnitt des Schallführungs- kanals (12) mit zunehmendem Abstand zur Mikro- fonkapsel (10) vergrößert. 15
8. Mikrofonanordnung nach Anspruch 7, bei der der Schallführungskanal (12) trichterförmig ist und der Trichterumfang am der Mikrofonkapsel (10) abge- wandten äußeren Ende des Schallführungskanals (12) größer als die zu nutzende Wellenlänge ist. 20
9. Mikrofonanordnung nach Anspruch 8, bei der die Länge des trichterförmigen Schallführungskanals (12) größer als die Hälfte der zu nutzenden Wellen- länge ist. 25
10. Mikrofonanordnung nach Anspruch 8 oder 9, bei der sich der Querschnitt des trichterförmigen Schallfüh- rungskanals (12) mit zunehmendem Abstand zur Mi- krofonkapsel (10) linear, konisch, stufenweise, ex- ponentiell, bilinear oder hyperbolisch erweitert. 30
11. Mikrofonanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der sich der Querschnitt des Schallführungs- kanals (12) ab einem vorgebbaren Abstand zur Mi- krofonkapsel (10) trichterförmig erweitert. 35
12. Mikrofonanordnung nach Anspruch 11, bei der sich an der Position des Übergangs zwischen konstan- tem und sich erweiterndem Querschnitt eine Dämpf- scheibe befindet. 40

45

50

55



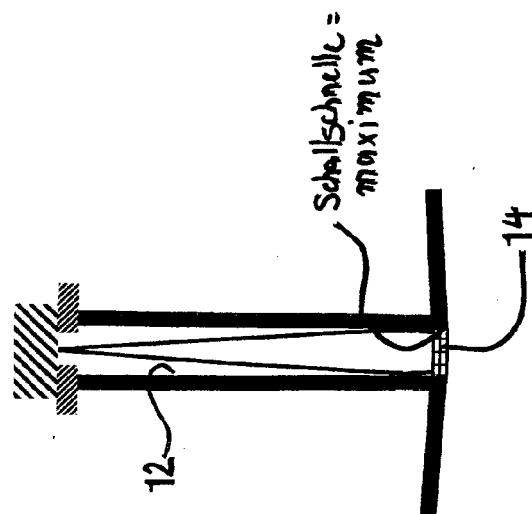


Fig. 3

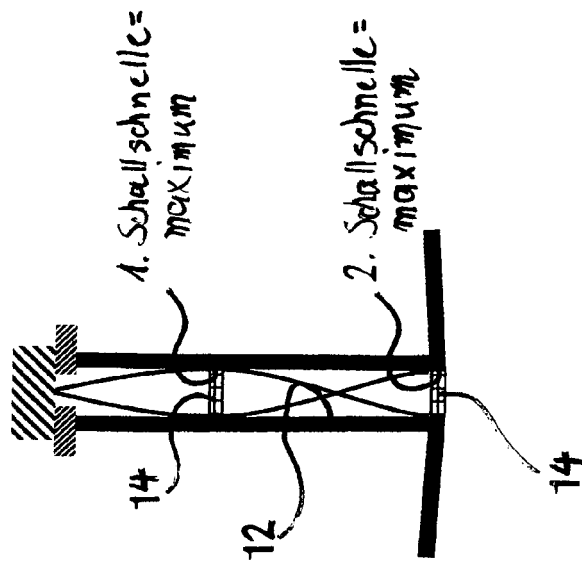


Fig. 4

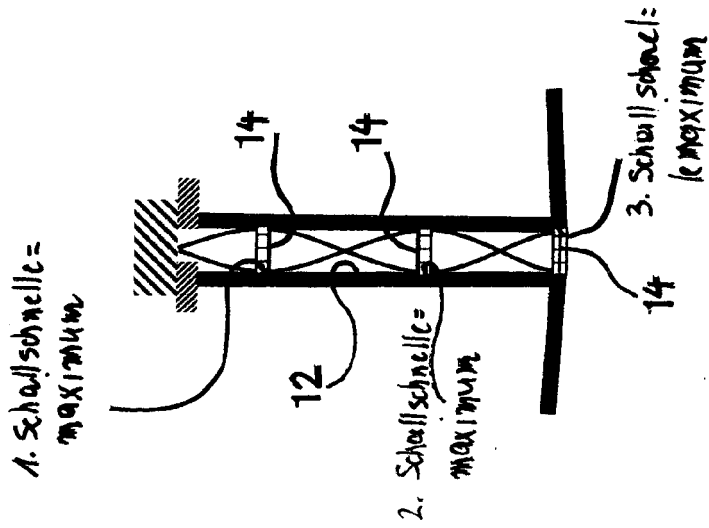


Fig. 5

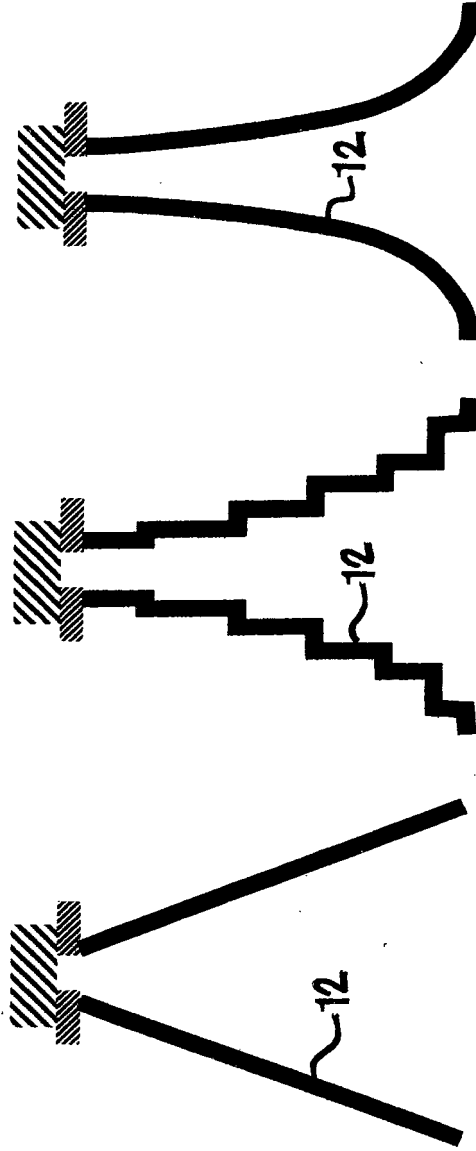


Fig. 6

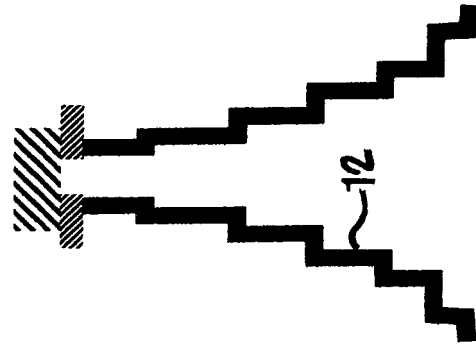


Fig. 7

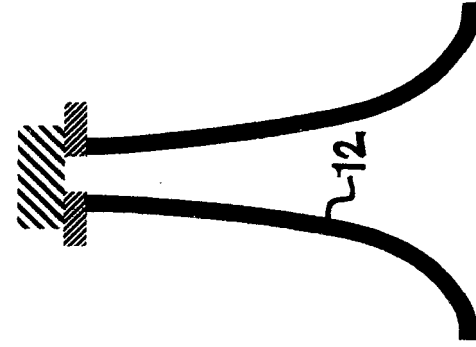


Fig. 8

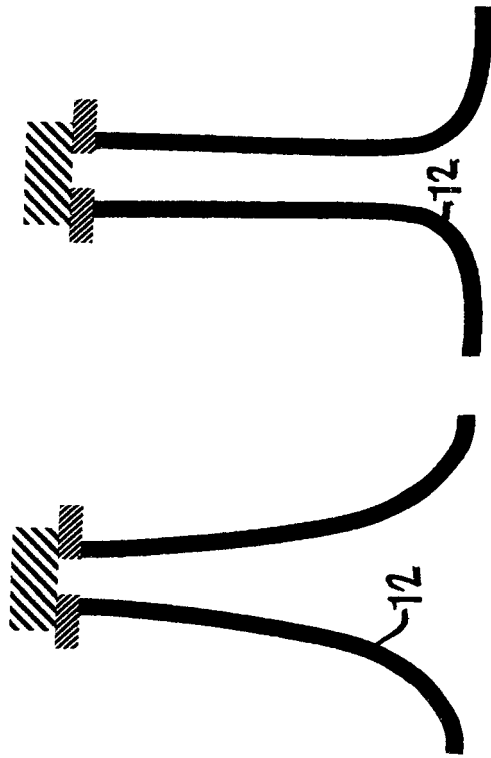


Fig. 9

Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 00 0022

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2013 001385 A1 (AUDI AG [DE]) 31. Juli 2014 (2014-07-31) * das ganze Dokument *	1-12	INV. H04R1/28 H04R1/34 H04R1/08
Y	JP H05 66782 A (NISSAN MOTOR; HITACHI LTD) 19. März 1993 (1993-03-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5,8 *	1-3,6	
Y	WO 97/42745 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 13. November 1997 (1997-11-13) * Seite 7, Zeile 5 - Seite 11, Zeile 25; Abbildungen 1,3,4 *	1-12	
Y	US 2007/025576 A1 (WEN YUNG C [TW]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) * das ganze Dokument *	6-12	
Y	US 2014/270206 A1 (PORT TIMOTHY ALAN [AU]) 18. September 2014 (2014-09-18) * Absatz [0035]; Abbildung 2 *	2,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2019	Prüfer Borowski, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 00 0022

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-06-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013001385 A1	31-07-2014	CN 104303521 A	21-01-2015
		DE 102013001385 A1	31-07-2014
		EP 2949131 A1	02-12-2015
		US 2015365754 A1	17-12-2015
		WO 2014114451 A1	31-07-2014

JP H0566782 A	19-03-1993	JP 3097926 B2	10-10-2000
		JP H0566782 A	19-03-1993

WO 9742745 A1	13-11-1997	AU 724724 B2	28-09-2000
		BR 9708880 A	09-05-2000
		CN 1217846 A	26-05-1999
		DE 69732766 D1	21-04-2005
		EE 9800372 A	15-04-1999
		EP 0886948 A1	30-12-1998
		JP 2000509922 A	02-08-2000
		KR 100437228 B1	25-08-2004
		KR 20000010672 A	25-02-2000
		PL 329613 A1	29-03-1999
		US 5913178 A	15-06-1999
		WO 9742745 A1	13-11-1997

US 2007025576 A1	01-02-2007	TW M281366 U	21-11-2005
		US 2007025576 A1	01-02-2007

US 2014270206 A1	18-09-2014	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82