



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 38 231 T2** 2009.03.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 186 204 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 38 231.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP00/13217**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 987 448.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/056329**

(86) PCT-Anmeldetag: **27.12.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **02.08.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **05.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.03.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H04R 9/04** (2006.01)
H04R 1/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
00890029 27.01.2000 EP

(73) Patentinhaber:
NXP B.V., Eindhoven, NL

(74) Vertreter:
**Richter, Werdermann, Gerbaulet & Hofmann,
20354 Hamburg**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, DE, FR, GB

(72) Erfinder:
FRASL, Ewald, NL-5656 AA Eindhoven, NL

(54) Bezeichnung: **ELEKTROAKUSTISCHER WANDLER MIT BEWEGLICHER SPULE UND MIT ELASTISCHEN BEFESTIGUNGSELEMENTEN FÜR DIE ANSCHLUSSKONTAKTEN DER BEWEGLICHEN SPULE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektroakustischen Wandler gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Ein solcher elektroakustischer Wandler gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 wurde vom Anmelder in vielen Ausführungsvarianten in den Handel gebracht und ist folglich bekannt. Bei dem bekannten Wandler sind die vom Spulenkörper der Schwingspule weggeführten Anschlussstücke direkt, ohne weitere Hilfsmittel, zu den stationären Anschlusskontakten geführt und folglich nur aufgrund ihrer Eigensteifigkeit von der Membran des bekannten Wandlers auf Abstand gehalten. Um bei einem solchen Wandler eine möglichst hohe Auslenkung, d. h. eine möglichst hohe Schwingungsamplitude, der Membran zu ermöglichen sollten die Anschlussstücke eine vergleichsweise große Länge aufweisen. Dies bringt jedoch die Schwierigkeit mit sich, dass solche Anschlussstücke mit einer vergleichsweise großen Länge eine vergleichsweise hohe Schwingungsneigung aufweisen, was zur Folge hat, dass die vergleichsweise langen Anschlussstücke unter ungünstigen Umständen in Schwingung versetzt werden können, wobei die Schwingungen aufgrund der vergleichsweise großen Länge der Anschlussstücke eine konische niedrige Frequenz und eine vergleichsweise hohe Amplitude aufweisen können. Solche Schwingungen führen sowohl zu unerwünschten Störgeräuschen als auch zu einer vergleichsweise hohen mechanischen Belastung der Verbindungen der freien Enden der Anschlussstücke mit den stationären Anschlusskontakten des Wandlers. Diese vergleichsweise hohe mechanische Belastung kann zum Bruch der Anschlussstücke der Schwingspule in dem Bereich nahe den stationären Anschlusskontakten des Wandlers führen, was eine Unbrauchbarkeit des Wandlers zur Folge hat und daher unerwünscht ist.

[0003] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die vorstehend angeführten Schwierigkeiten zu vermeiden und einen verbesserten elektroakustischen Wandler bereitzustellen, bei welchem unerwünschte Schwingbewegungen der Anschlussstücke einer Schwingspule vermieden sind.

[0004] Erfindungsgemäß werden die kennzeichnenden Merkmale gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 in einem elektroakustischen Wandler gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 bereitgestellt.

[0005] Durch das Bereitstellen der kennzeichnenden erfindungsgemäßen Merkmale ist auf einfache Weise erreicht, dass die Anschlussstücke der Schwingspule durch die Halteteile gehalten sind und durch die elastische Ausbildung der Halteteile in ihrer

Bewegungsfähigkeit parallel zur Richtung der Membranachse praktisch nicht eingeschränkt sind, dass aber, durch das Verbinden der Anschlussstücke mit den elastischen Halteteilen, das Entstehen von vergleichsweise niederfrequenten Schwingungen mit einer vergleichsweise hohen Amplitude unterbunden ist und somit nur vergleichsweise hochfrequente Schwingungen auftreten können, welche nur vergleichsweise kleine Amplituden aufweisen, was zur Folge hat, dass die Anschlussstücke keinen zu hohen mechanischen Belastungen in dem Bereich, wo ihre freien Enden mit stationären Anschlusskontakten eines erfindungsgemäßen Wandlers verbunden sind, unterworfen sind. Damit ist gewährleistet, dass es, auch nach einer langen Funktionsdauer eines erfindungsgemäßen Wandlers, zu keinem Bruch in dem Bereich der freien Enden der Anschlussstücke kommt, wodurch einer Unbrauchbarkeit eines solchen Wandlers aufgrund eines Bruches seiner Anschlussstücke auf wirkungsvolle Weise vorgebeugt ist.

[0006] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn ein erfindungsgemäßer Wandler zusätzlich das kennzeichnende Merkmal nach Anspruch 2 aufweist. Auf diese Weise ist erreicht, dass mit Hilfe der Halteteile zusätzlich eine mechanische Dämpfungswirkung erhalten wird, welche ein mechanisches Bedämpfen von allen möglicherweise auftretenden vergleichsweise hochfrequenten Schwingungen bereitstellt, was einen besonders guten Schutz der freien Enden der Anschlussstücke vor einem möglichen Bruch gewährleistet.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Wandlers weisen die kennzeichnenden Merkmale nach den Ansprüchen 3, 4 oder 5 auf. Das Bereitstellen dieser kennzeichnenden Merkmale hat den Vorteil, dass eine einfache bauliche Ausbildung erreicht ist, welche auch einfach realisierbar ist.

[0008] Die vorstehend angeführten und weitere Gesichtspunkte der Erfindung gehen aus der nachfolgend als Beispiel beschriebenen Ausführungsform hervor und sind anhand dieses Beispiels erläutert.

[0009] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, welche eine Ausführungsform als Beispiel zeigt, auf welche die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, detaillierter beschrieben.

[0010] [Fig. 1](#) zeigt einen teilweise schematisierten Querschnitt in einem gegenüber der realen Größe vergrößerten Maßstab, welcher einen elektroakustischen Wandler gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellt.

[0011] [Fig. 2](#) zeigt den in [Fig. 1](#) gezeigten Wandler in einem Schnitt entlang der Linie II-II in [Fig. 1](#).

[0012] **Fig. 3** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Halteteils des in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten Wandlers.

[0013] **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen einen elektroakustischen Wandler **1**, der nachfolgend kurz als der Wandler **1** bezeichnet wird. Der Wandler **1** weist ein im Wesentlichen topfförmiges Gehäuse **2** auf, welches einen Gehäuseboden **3** und eine hohlzylindrische Gehäusewand **4** umfasst, welche eine Abstufung **5** an dem Ende aufweist, welches dem Gehäuseboden **3** abgewandt ist. Der Gehäuseboden **3** weist einen kreiszylindrischen Durchgang **6** auf. Des Weiteren weist der Gehäuseboden **3** insgesamt acht (8) Durchgangsschlitze **7** auf.

[0014] Der Wandler **1** weist ein Magnetsystem **8** auf. Das Magnetsystem **8** besteht aus einem Magneten **9**, einer Polplatte **10** und einem Topf **11**, welcher oft auch als der Außentopf bezeichnet wird und welcher aus einem Topfboden **12** und aus einem hohlzylindrischen Topfteil **13** besteht. Der hohlzylindrische Topfteil **13** ist in dem Durchgang **6** in dem Gehäuseboden **3** aufgenommen, wobei zwischen dem Gehäuseboden **3** und dem Topf **11** eine mechanisch und akustisch dichte Verbindung bereitgestellt ist, wobei die Verbindung durch einen Presssitz gebildet ist, welche aber ebenso zum Beispiel durch eine Klebeverbindung gebildet sein kann.

[0015] Zwischen der umfangseitigen Begrenzungsfläche der Polplatte **10** und dem Endbereich des hohlzylindrischen Topfteils **13**, wobei der Endbereich der Polplatte **10** zugewandt ist, ist ein Luftspalt **14** gebildet. Eine Schwingspule **15** des Wandlers **1** ist zum Teil in dem Luftspalt **14** aufgenommen. Durch das Magnetsystem **8** ist die Schwingspule **15** in einer Richtung, die im Wesentlichen parallel zu einer Schwingungsrichtung ist, die in

[0016] **Fig. 1** mit einem Doppelpfeil **16** bezeichnet ist, in Schwingung versetzbar. Die Schwingspule **15** ist mit einer Membran **17** des Wandlers **1** verbunden. Die Membran **17** ist in **Fig. 2** nicht dargestellt.

[0017] Zum Verbinden der Schwingspule **15** mit der Membran **17** weist die Membran **17** eine Mehrzahl von Erhebungen **19** in einem kreisringförmigen Verbindungsbereich **18** auf, wobei die Erhebungen gleichmäßig zu einander winkelfersetzt angeordnet sind und von der Membran **17** in Richtung auf das Magnetsystem **8** hin abstehen. Die Schwingspule **15** ist mit den Erhebungen **19** durch Klebeverbindungen verbunden. Zusätzlich zu dem kreisringförmigen Verbindungsbereich **18** weist die Membran **17** sowohl einen Innenbereich **2**, welcher in Bezug auf den akustischen Freiraum konvex ist und sich innerhalb des Verbindungsbereichs **18** befindet, als auch einen Außenbereich **21** auf, welcher sich außerhalb des Verbindungsbereichs **18** befindet. Im vorliegenden Fall

besteht der Außenbereich **21** aus einem ersten Außenbereichsabschnitt **22**, welcher in Bezug auf den akustischen Freiraum konvex ist und welcher von dem Verbindungsbereich **18** ausgeht, und einem zweiten Außenbereichsabschnitt **23**, welcher in Bezug auf den akustischen Freiraum konkav ist und welcher von dem ersten Außenbereichsabschnitt **22** ausgeht. Der zweite Außenbereichsabschnitt **23** geht in einen kreisringförmigen ebenen Randbereich **24** über.

[0018] Die Membran **17** ist mit dem Gehäuse **2** des Wandlers **1** durch den Randbereich **24** in dem Bereich der Abstufung **5** verbunden, und zwar mit Hilfe einer Klebeverbindung. Zum Fixieren des Randbereichs **24** der Membran **17** an dem Gehäuse **2** weist der Wandler **1** des Weiteren einen Fixierungsring **25** auf. Somit ist die Membran **17** bei dem Wandler **1** mit Hilfe des Gehäuses **2** festgehalten, wodurch das Gehäuse **2** zugleich einen Membranhalter bildet.

[0019] Die Membran **17** ist so ausgebildet, dass sie im Stande ist, in einer Richtung parallel zu einer Membranachse **26** zu schwingen, welche auch eine Wandlerachse des Wandlers **1** bildet. Um die Membran **17** in Schwingung zu versetzen, ist die Schwingspule **15**, wie bereits erwähnt, mit der Membran **17** verbunden.

[0020] Die Schwingspule **15**, welche zum Zusammenwirken mit dem Magnetsystem **8** ausgebildet ist, weist einen hohlzylindrischen aus einem Spulendraht gewickelten Spulenkörper **27** auf. Die Schwingspule **15** weist des Weiteren zwei Anschlussstücke **28** und **29** auf, welche in **Fig. 2** aber nicht in **Fig. 1** dargestellt sind. Die zwei Anschlussstücke **28** und **29** sind durch die Endabschnitte des Spulendrahtes gebildet, aus welchem die Schwingspule **15** hergestellt ist. Von jedem der zwei Anschlussstücke **28** und **29** ist je das freie Ende **30** oder **31** mit einem jeweiligen stationären Anschlusskontakt **32** oder **33** verbunden. Die zwei Anschlusskontakte **32** und **33** sind je durch einen in dem Gehäuse **2** festgehaltenen Kontaktstift gebildet. Die zwei Anschlusskontakte **32** und **33** können jedoch auch ebenso durch drahtförmige oder blattförmige Federkontakte gebildet sein. Die jeweiligen Verbindungen der zwei freien Enden **30** und **31** mit den jeweiligen stationären Anschlusskontakten **32** und **33** sind sowohl elektrischer als auch mechanischer Natur, da die Verbindungen durch Lötverbindungen **34** und **35** gebildet sind.

[0021] Wie aus **Fig. 2** hervorgeht, sind die Anschlussstücke **28** und **29** je in ihrem Bereich nahe der zwei Anschlusskontakte **32** und **33** um einen Umlenkstift **36** und **37** herum geführt. Die zwei Umlenkstifte **36** und **37** weisen den Vorteil auf, dass die während des Schwingens der Schwingspule **15** auf die Anschlussstücke **28** und **29** übertragenen Schwingungen nicht direkt auf die Lötverbindungen **34** und **35**

einwirken können.

[0022] Vorteilhafterweise ist für jedes der Anschlussstücke **28** und **29** der Schwingspule **15** in dem Wandler **1** ein Halteteil **38** oder **39** bereitgestellt. Jedes der beiden Halteteile **38** und **39** ist mit einem stationären Bestandteil des Wandlers **1** verbunden, im vorliegenden Fall mit dem Gehäuse **2** des Wandlers **1**, wofür das Gehäuse **2** zwei Befestigungsfortsätze **40** und **41** aufweist. Im vorliegenden Fall sind die zwei Halteteile **38** und **39** plattenförmig ausgebildet und weisen einen Befestigungsabschnitt **42**, **43** zum Befestigen an den Befestigungsfortsätzen **40** und **41** und einen Halteabschnitt **44**, **45** auf, welcher von dem Befestigungsabschnitt **42**, **43** in Richtung auf die Wandlerachse **26** hin absteht und dessen freies Ende mit dem jeweiligen Anschlussstück **28** und **29** verbunden ist. Die Verbindungen zwischen den Halteabschnitten **44** und **45** und den Anschlussstücken **28** und **29** sind durch zwei Klebeverbindungen **46** und **47** gebildet.

[0023] Die zwei Halteteile **38** und **39** sind in im Wesentlichen parallel zur Richtung der Membranachse **26** verlaufenden Richtungen elastisch deformierbar. Zusätzlich sind die zwei Halteteile **38** und **39** mechanisch dämpfend ausgebildet. Um dies zu erreichen, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn jedes der zwei Halteteile **38** und **39**, wie in [Fig. 3](#) schematisch für das Halteteil **38** dargestellt, aus zwei Kunststofffolien **48** und **49** und einer zwischen den zwei Kunststofffolien **48** und **49** bereitgestellten Kleberschicht **50** besteht. Die zwei Kunststofffolien **48** und **49** sind vorzugsweise aus Polycarbonat. Die Kleberschicht **50** besteht aus einem so genannten nicht-aushärtbaren Kleber, welcher somit seine nachgiebigen Eigenschaften über eine lange Lebensdauer beibehält und die mechanische Dämpfungswirkung der Halteteile **38** und **39** gewährleistet.

[0024] Es ist zu beachten, dass es auch möglich ist, zwei oder mehrere solcher Halteteile **38**, **39** für jedes Anschlussstück **28** oder **29** bereitzustellen. Die Halteteile **38** und **39** sind jedoch ebenso durch federnde Lappen, welche von dem Gehäuse **2** abstehen, formbar, wenn das Gehäuse **2** aus einem für diesen Zweck geeigneten Material besteht.

[0025] Durch das Bereitstellen der zwei Halteteile **38** und **39** in dem vorstehend beschriebenen Wandler **1** ist auf einfache Weise erreicht, dass durch das Verbinden der Anschlussstücke **28** und **29** mit den Halteteilen **38** und **39** das Erzeugen von vergleichsweise niederfrequenten Schwingungsvorgängen der Anschlussstücke **28** und **29** mit einer vergleichsweise hohen Amplitude unterbunden ist und dass zusätzlich dazu alle eventuell auftretenden vergleichsweise hochfrequenten Schwingungsvorgänge der Anschlussstücke **28** und **29**, mechanisch so stark gedämpft werden, dass insgesamt gesehen ein guter

Schutz für die Anschlussstücke **28** und **29** und für die Verbindungen **34** und **35** der Anschlussstücke **28** und **29** mit den Anschlusskontakten **32** und **33** erreicht ist und eine unerwünschte Berührung der Anschlussstücke **28** und **29** mit der Membran **17** ausgeschlossen ist.

Patentansprüche

1. Ein elektroakustischer Wandler mit stationären Bestandteilen (**2**), von welchen ein Bestandteil durch einen Membranhalter zum Halten einer Membran gebildet ist, und mit einem Magnetsystem (**8**) und mit einer Membran (**17**), welche so ausgebildet ist, dass sie im Stande ist, in einer zu einer Membranachse (**26**) parallelen Richtung zu schwingen und welche einen mit dem Membranhalter verbundenen Randbereich (**24**) aufweist, und mit einer zum Zusammenwirken mit dem Magnetsystem (**8**) ausgebildeten Schwingspule (**15**) und mit einem hohlzylindrischen Spulenkörper (**27**) und mit zwei Anschlussstücken (**28**, **29**), wobei die Anschlussstücke jeweils ein freies elektrisch und mechanisch mit einem stationären Anschlusskontakt (**32**, **33**) des Wandlers verbundenes Ende (**30**, **31**) aufweisen, wobei mindestens ein Halteteil (**38**, **39**) für jedes Anschlussstück (**28**, **29**) der Schwingspule (**15**) bereitgestellt ist und jedes Halteteil (**38**, **39**) mit einem stationären Bestandteil (**2**) des Wandlers verbunden ist und jedes Halteteil so ausgebildet ist, dass es in einer im Wesentlichen parallel zur Richtung der Membranachse (**26**) verlaufenden Richtung elastisch deformierbar ist und dass ein Anschlussstück (**28**, **29**) mit jedem Halteteil (**38**, **39**) verbunden ist.

2. Ein elektroakustischer Wandler nach Anspruch 1, wobei zusätzlich jedes Halteteil (**38**, **39**) mechanisch dämpfend ausgebildet ist.

3. Ein elektroakustischer Wandler nach Anspruch 2, wobei für jedes Anschlussstück (**28**, **29**) nur ein Halteteil (**38**, **39**) bereitgestellt ist.

4. Ein elektroakustischer Wandler nach Anspruch 2, wobei jedes Halteteil (**38**, **39**) im Wesentlichen plattenförmig ausgebildet ist und einen Befestigungsabschnitt zum Befestigen an einem stationären Bestandteil des Wandlers aufweist und einen Halteabschnitt, welcher von dem Befestigungsabschnitt absteht und mit dessen freiem Ende das Anschlussstück verbunden ist.

5. Ein elektroakustischer Wandler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Halteteil (**38**, **39**) aus zwei durch eine Kleberschicht aus einem nicht-aushärtbaren Kleber zusammengehaltenen

Kunststofffolien besteht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

