

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 685 982 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

(51) Int Cl.7: **H04R 9/02**, H04R 7/18

(21) Anmeldenummer: **95107544.9**

(22) Anmeldetag: **18.05.1995**

(54) **Lautsprecher**

Loudspeaker

Haut-parleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **01.06.1994 DE 4419251**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.1995 Patentblatt 1995/49

(73) Patentinhaber: **Harman Audio Electronic
Systems GmbH
94315 Straubing (DE)**

(72) Erfinder: **Geisenberger, Stefan
D-94315 Straubing (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Westphal, Mussnug & Partner
Waldstrasse 33
78048 Villingen-Schwenningen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 251 057 EP-A- 0 339 855
DE-A- 3 917 477**

EP 0 685 982 B1

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).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung befaßt sich mit der Ausbildung von Lautsprechern, insbesondere mit der Ausbildung von sogenannten Sicken, welche die Lautsprechermembran und den Lautsprecherkorb verbinden.

[0002] Ein wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebener Lautsprecher ist aus der DE-A-3 917 477 bekannt.

Stand der Technik

[0003] Gemäß dem Stand der Technik ist der obere Rand der Lautsprechermembran mit dem Lautsprecherkorb mittels einer umlaufenden Sicke verbunden. Bekannte Sicken werden entweder aus Papier/Pappe, Kunststoff oder Gummi gebildet und überspannen den Abstand zwischen dem oberen Rand der Lautsprechermembran und dem Lautsprecherkorb, wobei die Sicke im Abstandsbereich mit mindestens einer Wölbung versehen ist. Je nach Ausbildung weist dabei der Zenit der Wölbungen entweder in Richtung des Schallabstrahlraums der Lautsprechermembran oder in Richtung zum Magnetsystem. Diese Wölbung der Sicke ist notwendig, damit der obere Rand der Lautsprechermembran der über die Schwingspule eingeleiteten Hubbewegung folgen kann. Damit ist klargestellt, daß derartige Sicken wegen der Verbindung mit schwingenden Lautsprecherteilen einen möglichst geringen bzw. gleichmäßigen Widerstand auf die Hubbewegung ausüben sollen, um den Wirkungsgrad des Lautsprechers nicht zu beeinträchtigen bzw. Verzerrungen in der Klangwiedergabe auszuschließen. Über dies soll die Sicke auch einem Ausweichen des oberen Randes der Lautsprechermembran in radialer Richtung, d. h. quer zur Hubrichtung vorbeugen. Die bekannten Anordnungen und Materialien vermögen diese Aufgabe in befriedigendem Maße zu lösen. Jedoch gibt es Anwendungen für Lautsprecher, bei denen auf die Lautsprechermembran bzw. die Lautsprechersicke aggressive Gase mit Temperaturen von weit über 150 Grad Celsius einwirken. Wenn gleich in diesen Fällen die Lautsprechermembran aus Metall gebildet wird, haben die üblicherweise verwendeten Sickenmaterialien unter diesen Bedingungen nur eine begrenzte Lebensdauer. Da darüber hinaus nach dem Stand der Technik die Sicke mit den übrigen Bauteilen des Lautsprechers (Lautsprechermembran und Lautsprecherkorb) mittels Klebstoff verbunden ist, treten zusätzliche Probleme in Bezug auf die Klebeverbindung auf, wenn derartige Lautsprecher Temperaturen von über 150 Grad Celsius ausgesetzt werden. Dies äußert sich darin, daß in diesem Temperaturbereich die verwendeten Klebeverbindungen unter mechanischer Beanspruchung nicht mehr stabil sind. Einstückige Ausbildungen von Lautsprechermembran und Sicke sind zwar bekannt, können aber die zuvor erörterten Probleme

nicht lösen, da derartige -einstückige- Kombinationen nur aus Pappe/Papier bzw. Kunststoff ausbildbar sind und derartige Werkstoffe im genannten Temperaturbereich nicht mehr einsetzbar sind.

[0004] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde eine Sicke für Lautsprecher anzugeben, welche die gemäß dem Stand der Technik bestehenden Temperaturprobleme der bekannten Sicken ausschließt.

10 Darstellung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 bis 4 entnehmbar.

[0006] Beeinflussungen auf die Sicke selbst durch Temperatur- und/oder Gaseinwirkungen sind ausgeschlossen, wenn gemäß Anspruch 1 die Sicke aus einer Metallfolie gebildet ist. Überraschenderweise hat sich nämlich herausgestellt, daß Metallfolien in einer Dicke zwischen 30 und 150 µm ähnliche Eigenschaften haben, wie die bislang verwendeten Sickenwerkstoffe. Sind dabei gleichzeitig zumindest die Oberflächenbereiche von Sicke und Lautsprechermembran, mit welchen sich beide Teile zur Verbindung überlappen, aus ultraschallverschweißbarem Metall gebildet, lassen sich Sicke und Lautsprechermembran durch Anwendung der Ultraschallschweißtechnik hochtemperaturfest miteinander verbinden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß es besonders vorteilhaft ist, die Sicke und/oder die Lautsprechermembran vollständig aus ultraschallverschweißbarem Metall zu bilden, da in diesen Fällen ein eigenständiges Beschichten der jeweiligen Verbindungsstellen entfällt.

[0007] Ist gemäß Anspruch 2 die Sickenfolie aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung gebildet, ist eine hohe Biege-Wechsel-Festigkeit der Sicke gegeben. Außerdem lassen sich Sicken aus einem derartigen Werkstoff sehr leicht zur Einstellung der gewünschten Formgebung tiefziehen. Da außerdem Kupfer-Beryllium-Legierungen sehr gut mit Aluminium ultraschallverschweißbar sind und die Lautsprechermembran bei temperaturbelasteten Lautsprechern aus Gewichts- und Kostengründen aus Aluminium hergestellt sein sollte, lassen sich in diesem Fall Sicke und Lautsprechermembran besonders einfach und schnell miteinander verbinden.

[0008] Weist die Kontur der Sicke mehr als eine Wölbung auf, können auch große Hubbewegungen der Membran ausgeführt werden. Unter einer Wölbung im Sinne dieser Anmeldung wird eine Kontur verstanden, die in etwa einem sinusförmigen Verlauf zwischen 0 und 180 Grad bzw. 180 und 360 Grad entspricht.

[0009] Schon in diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die Wölbungen in der Sickenkontur nicht notwendig gleiche Abmessungen haben müssen.

[0010] Sind gemäß Anspruch 4 auch die Oberflächenbereiche von Sicke und Lautsprecherkorb, die sich zur Verbindung dieser beiden Teile überlappen, aus ul-

traschallverschweißbaren Metallen gebildet, läßt sich die Verbindung zwischen Sicke und Lautsprecherkorb sehr einfach durch Anwendung der Ultraschallschweißtechnik ausführen.

Wege zum Ausführen der Erfindung

[0011] Die Erfindung soll nun anhand einer einzigen Figur näher erläutert werden.

[0012] Diese Figur zeigt den oberen Teil eines Lautsprechers 10 im Seitenschnitt, wobei die Darstellungen rechts und links der Mittellinie unterschiedliche Ausführungsbeispiele zum Gegenstand haben.

[0013] Deutlich ist der Darstellung gemäß der Figur entnehmbar, daß der Lautsprecher 10 von einem Lautsprecherkorb 11 und einer konischen Membran 12 gebildet ist. Die Lautsprechermembran 12 ist in den Lautsprecherkorb 11 eingesetzt. Der obere und in beiden Ausführungsbeispielen kreisrunde Umfangsrand 13 der Lautsprechermembran 12 ist mit dem Rand 14 des Lautsprecherkorbes 11 mittels einer umlaufenden Sicke 15 verbunden. Die übrigen Bauteile des Lautsprechers 10 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0014] Die Sicke 15, welche den Abstand zwischen den Rändern 13, 14 vollständig und umlaufend überdeckt, ist aus einer dünnen Metallfolie gebildet. Diese Metallfolie besteht in beiden Ausführungsbeispielen aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung und hat eine Dicke von etwa 100 µm. Die Verwendung einer vollständig aus Kupfer-Beryllium gebildeten Sicke 15 hat den Vorteil, daß sie eine hohe Biege-Wechsel-Festigkeit aufweist und dabei -wie noch gezeigt werden wird- besonders einfach mit den Werkstoffen von Lautsprechermembran 12 und/oder Lautsprecherkorb 11 verbunden werden kann. Diese einfache Art der Verbindung von Sicke 15 und Lautsprecherkorb 11 und /oder Lautsprechermembran 12 ist auch dann gegeben, wenn die Sicke 15 selbst aus einem anderen Werkstoff gebildet ist und lediglich eine metallische Beschichtung aufweist die mit den Werkstoffen von Membran 12 und/oder Korb 11 ultraschallverschweißbar ist.

[0015] Der rechten Darstellung der Figur ist entnehmbar, daß die Kontur der Sicke 15 den Abstand zwischen den Rändern 13, 14 mit fast 3 Wölbungen 16 gemäß der obigen Definition überspannt. Jede dieser 3 Wölbungen 16 hat die gleiche Kurvenform. Eine derart geformte Sicke 15 sollte dann eingesetzt werden, wenn der Hub der Lautsprechermembran 12 größer als 10 mm ist.

[0016] An jeder Seite der gewölbten Kontur der Sicke 15 schließt ein mit der Sicke 15 einstückig verbundener Flansch 17.1, 17.2 an. Da- ebenso wie in der linken Darstellung gemäß der Figur- auch die rechte Darstellung einen Lautsprecher 10 in betriebsfertigem Zustand zeigt, überlappen die Flansche 17.2, 17.1 die Ränder 14, 13 von Lautsprecherkorb 11 und Lautsprechermembran 12. Sowohl die Lautsprechermembran 12 als auch der Lautsprecherkorb 11 ist aus Aluminium gebildet.

Wegen dieser Materialauswahl von Lautsprecherkorb 11, Lautsprechermembran 12 und Sicke 15 sind die Flansche 17.1 und 17.2 mit den Rändern 13, 14 ultraschallverschweißt. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß zur Ausführbarkeit der Schweißverbindung zwischen Sicke 15 und Lautsprechermembran 12 bzw. Lautsprechermembran 12 und Lautsprecherkorb 11 es nicht notwendig ist, den Lautsprecherkorb 11 und die Lautsprechermembran 12 vollständig aus Aluminium zu bilden. Vielmehr reicht es zur Realisierung der Schweißverbindung zwischen Sicke 15 und Lautsprechermembran 12 bzw. Sicke 15 und Lautsprecherkorb 11 völlig aus, nur die mit den Flanschen 17.1, 17.2 der Sicke 15 in Berührung stehenden Oberflächenbereiche von Korb 11 und Membran 12 mit einem Überzug aus ultraschallverschweißbarem Metall zu versehen.

[0017] Die linke Darstellung gemäß der Figur unterscheidet sich von der rechten Darstellung dadurch, daß die Kontur der Sicke 15, welche den Abstand zwischen den Rändern 13, 14 überspannt, nur 2 Wölbungen 16 aufweist. Auch sind die Krümmungsradien beider Wölbungen 16 gemäß der linken Darstellungen der Figur unterschiedlich groß. Da auch im Ausführungsbeispiel gemäß der linken Darstellung der Figur die Lautsprechermembran 12 aus Gründen der Gewichtsersparnis und der Temperaturbelastbarkeit aus Aluminium gebildet ist, ist der Flansch 17.1 mit dem oberen Rand 13 der Lautsprechermembran 12 durch Ultraschallschweißung verbunden. Der andere Flansch 17.2 der Sicke 15 ist mit dem Rand 14 des Lautsprecherkorbes 11 mittels Nieten 18 verbunden, weil in diesem Verbindungsbe-
reich das Gewicht der Verbindung im Gegensatz zur Verbindung zwischen dem Flansch 17.1 und dem Rand 13 nur eine untergeordnete Rolle spielt. In einem anderen-nicht dargestellten- Ausführungsbeispiel könnte die Verbindung zwischen dem Flansch 17.2 des Lautsprecherkorbes 11 auch als Schraubverbindung ausgeführt sein. Wird die Verbindung zwischen Flansch 17.2 und Lautsprecherkorb 11 als Schraub- oder Nietverbindung ausgeführt, kann der Lautsprecherkorb aus einem beliebigen metallischen und daher billigerem Material als Aluminium gebildet werden.

Patentansprüche

1. Lautsprecher (10) für Tonsignale,

mit einer aus Metall gebildeten Lautsprechermembran (12),
mit einem Lautsprecherkorb (11), und
mit einer Sicke (15), welche die Lautsprechermembran (12) mit dem Lautsprecherkorb (11) verbindet,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sicke (15) aus einer Metallfolie gebildet ist, und

daß zumindest diejenigen Oberflächenbereiche von Sicke (15) und Lautsprechermembran (12), die sich zur Verbindung beider Teile (12, 15) überlappen, aus Metallen gebildet sind, die miteinander ultraschallverschweißt sind.

2. Lautsprecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sickenfolie aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung besteht. 10
3. Lautsprecher nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur der Sicke (15) mindestens eine Wölbung (16) aufweist. 15
4. Lautsprecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenbereiche von Sicke (15) und Lautsprecherkorb (11), die sich zur Verbindung beider Teile (11, 15) überlappen, aus Metallen gebildet sind, die miteinander ultraschallverschweißt sind. 20 25

Claims

1. A loudspeaker (10) for sound signals, 30
 having a loudspeaker cone (12) made of metal,
 having a loudspeaker frame (11), and
 having a bead (15) which connects the loudspeaker cone (12) to the loudspeaker frame (11), 35

characterised in that the bead (15) is made from a metal foil,

and in that at least those surface regions of bead (15) and loudspeaker cone (12) which overlap for the connection of both parts (12, 15) are made from metals which are ultrasonically welded to one another. 40

2. A loudspeaker according to Claim 1, **characterised in that** the bead foil is made from a copper-beryllium alloy. 45
3. A loudspeaker according to Claim 1 or Claim 2, **characterised in that** the contour of the bead (15) has at least one convex portion (16). 50
4. A loudspeaker according to Claim 1, **characterised in that** the surface regions of bead (15) and loudspeaker frame (11) which overlap for the connection of both parts (11, 15) are made from metals which are ultrasonically welded to one another. 55

Revendications

1. Haut-parleur (10) pour signaux acoustiques, comprenant une membrane (12) de haut-parleur réalisée en métal, un panier (11) de haut-parleur et une moulure (15) qui relie la membrane (12) du haut-parleur au panier (11) du haut-parleur, caractérisé en ce que la moulure (15) est réalisée en une feuille de métal, et qu'au moins les zones superficielles de la moulure (15) et de la membrane (12) du haut-parleur qui se recouvrent pour relier les deux parties (12, 15) sont réalisées en métaux qui peuvent être soudés l'un à l'autre aux ultrasons.
2. Haut-parleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la feuille de la moulure est réalisée en un alliage de cuivre et de béryllium.
3. Haut-parleur selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que le contour de la moulure (15) présente au moins une ondulation (16)
4. Haut-parleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les zones superficielles de la moulure (15) et du panier (11) du haut-parleur qui se recouvrent pour relier les deux parties (11, 15), sont réalisées en des métaux qui peuvent être soudés l'un à l'autre aux ultrasons.

