

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 685 982 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95107544.9**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>: **H04R 9/02**

22 Anmeldetag: **18.05.95**

30 Priorität: **01.06.94 DE 4419251**

71 Anmelder: **NOKIA TECHNOLOGY GmbH**  
**Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132**  
**D-75175 Pforzheim (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.12.95 Patentblatt 95/49**

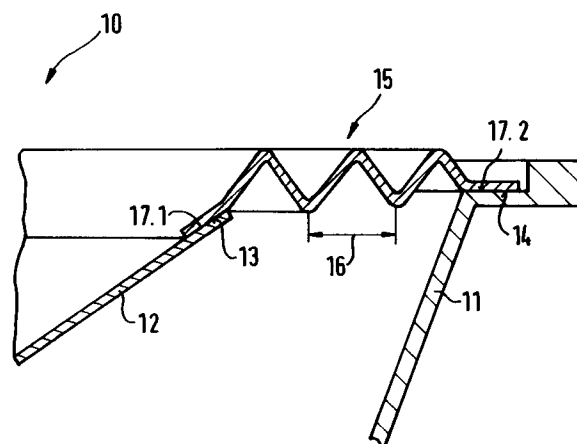
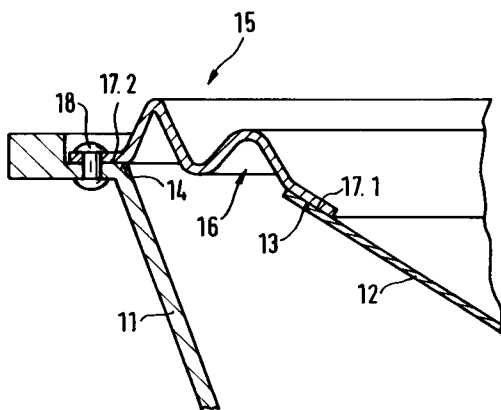
72 Erfinder: **Geisenberger, Stefan**  
**Gerh.-Hauptmann-Str. 50**  
**D-94315 Straubing (DE)**

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

### 54 Lautsprecher.

57 Gemäß dem Stand der Technik werden Sicken 15 von Lautsprechern 10 allgemein aus Papier/Pappe, Kunststoff oder Gummi gebildet und mit den übrigen Bauteilen des Lautsprechers 10, wie etwa dem Lautsprecherkorb 11 und/oder der Lautsprechermembran 12 durch Klebung verbunden. Werden derartige Anordnungen oberhalb von etwa 150 Grad Celsius betrieben, halten weder die verwendeten Sickenmaterialien noch die Klebeverbindungen diesen Temperaturbelastungen dauerhaft stand. Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde eine Sicke 15 anzugeben, welche auch in

dem genannten Temperaturbereich dauerhaft einsetzbar ist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die verwendete Sicke 15 aus einer dünnen Metallfolie, vorzugsweise einer Kupfer-Beryllium-Folie besteht. Sind zumindest diejenigen Oberflächebereiche von Sicke 15 und Lautsprechermembran 12 und/oder Lautsprecherkorb 11, die sich zur Verbindung überlappen aus ultraschallschweißbaren Metallen gebildet, läßt sich auch die Verbindung der Sicke 15 zu den übrigen Bauteilen 11, 12 des Lautsprechers 10 sehr einfach und temperaturfest ausbilden



EP 0 685 982 A2

## Technisches Gebiet

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

## Stand der Technik

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 Schallabstrahrraums 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. Wenngleich 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.

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 abschließt.

## Darstellung der Erfindung

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

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 ultraschallschweißbarem 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 ultraschallschweißbarem Metall zu bilden, da in diesen Fällen ein eigenständiges Beschichten der jeweiligen Verbindungsstellen entfällt.

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 derartigem Werkstoff sehr leicht zur Einstellung der gewünschten Formgebung tiefziehen. Da außerdem Kupfer-Beryllium-Legierungen sehr gut mit Aluminium ultraschallschweißbar ist 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.

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.

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

Sind gemäß Anspruch 4 auch die Oberflächenbereiche von Sicke und Lautsprecherkorb, die sich zur Verbindung dieser beiden Teile überlappen, aus ultraschallschweißbaren Metallen gebildet, läßt sich die Verbindung zwischen Sicke und Lautsprecherkorb sehr einfach durch Anwendung der Ultraschallschweißtechnik ausführen.

#### Wege zum Ausführen der Erfindung

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

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

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.

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 ultraschallschweißbar ist.

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 den 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 10 mm ist.

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 17.1, 17.2 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 ultraschallschweißbar. 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 einen Überzug aus ultraschallschweißbarem Metall zu versehen.

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 Verbindungsbereich 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 aus 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 Lautsprecher-  
membran 12, 5  
mit einem Lautsprecherkorb 11, und  
mit einer Sicke 15, welche die Lautsprecher-  
membran 12 mit dem Lautsprecherkorb 11  
verbindet,  
dadurch gekennzeichnet, 10  
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 15  
überlappen, aus Metallen gebildet sind die mit-  
einander ultraschallverschweißbar sind.
  
2. Lautsprecher nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, 20  
daß die Sickenfolie aus einer Kupfer-Beryllium-  
Legierung besteht.
  
3. Lautsprecher nach Anspruch 1 oder Anspruch  
2, 25  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kontur der Sicke 15 mindestens Wöl-  
bung 16 aufweist.
  
4. Lautsprecher nach Anspruch 1, 30  
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 ultraschallver- 35  
schweißbar sind.

40

45

50

55

4

