



(11) **EP 2 271 137 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.01.2011 Patentblatt 2011/01**

(51) Int Cl.:  
**H04R 31/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09008748.7**

(22) Anmeldetag: **03.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(71) Anmelder:  
• **DR. KURT MÜLLER GmbH & Co. KG**  
**47839 Krefeld (DE)**  
• **Ehmann & Partner GmbH**  
**74831 Gundelsheim-Höchstberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Harbarth, Klaus**  
**74821 Mosbach (DE)**  
• **Ringpfeil, Matthias**  
**47906 Kempen (DE)**

(74) Vertreter: **DR. STARK & PARTNER**  
**PATENTANWÄLTE**  
**Moerser Straße 140**  
**47803 Krefeld (DE)**

(54) **Lautsprechermembran und Verfahren zur Herstellung einer Lautsprechermembran**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lautsprechermembran, insbesondere in Kalotten- oder Konusform. Um eine Lautsprechermembran anzugeben, die einfach und kostengünstig herstellbar ist und ohne Klebeverbindung auskommt, soll die Lautsprechermembran aus einer Polyetherketon-Folie, insbesondere einer Polyetheretherketon-Folie, gebildet sein und auch die außen umlaufende Sicke sowie ggf. einen außenseitig um die Sicke umlaufenden Bereich zur Befestigung der Lautsprechermembran umfassen, wobei die Polyetherketon-Folie im Bereich der Lautsprechermembran starr und im Bereich

der Sicke flexibel ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Lautsprechermembran, wobei die Lautsprechermembran auch die außen umlaufende Sicke sowie ggf. einen außenseitig umlaufenden Bereich zur Befestigung der Lautsprechermembran umfasst, wobei die Lautsprechermembran aus einer Polyetherketon-Folie insbesondere einer Polyetheretherketon-Folie, hergestellt wird, indem die Polyetheretherketon-Folie thermisch, insbesondere bei einer Temperatur von zumindest 300°C, umgeformt wird.

**EP 2 271 137 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lautsprechermembran, insbesondere in Kalotten- oder Konusform.

[0002] Aus der Praxis sind derartige Lautsprechermembranen bekannt, die zumeist aus Papier, Metall oder auch Kunststoff bestehen.

[0003] Nachteilig hierbei ist, dass der Lautsprechermembran eine außen umlaufende Sicke sowie ggf. auch ein außenseitig umlaufender Bereich zur Befestigung der Membran zugeordnet ist, die an der Lautsprechermembran beispielsweise durch Verkleben befestigt werden. Dies ist in der Herstellung aufwändig und damit kostenintensiv, und zudem kann in der Praxis durch Lösen der Verklebung eine Beeinträchtigung der Lautsprechermembran erfolgen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und eine Lautsprechermembran anzugeben, die einfach und kostengünstig herstellbar ist und ohne Klebeverbindung auskommt.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Lautsprechermembran aus einer Polyetherketon-Folie, insbesondere einer Polyetheretherketon-Folie, gebildet ist und auch die außen umlaufende Sicke sowie ggf. einen außenseitig um die Sicke umlaufenden Bereich zur Befestigung der Lautsprechermembran umfasst, wobei die Polyetherketon-Folie, insbesondere die Polyetheretherketon-Folie, im Bereich der Lautsprechermembran starr und im Bereich der Sicke flexibel ausgebildet ist. Dabei kann die Lautsprechermembran die Abdeckkappe mit umfassen.

[0006] Hierdurch besteht die Lautsprechermembran einschließlich Sicke sowie ggf. einen außenseitig um die Sicke umlaufenden Bereich zur Befestigung der Lautsprechermembran aus einem einzigen einstückigen Formteil, so dass keinerlei Verbindungsbereiche, insbesondere in Form von Klebeverbindungen, existieren und damit auch nicht versagen können.

[0007] Dabei kann die Polyetherketon-Folie eine Materialstärke von ca. 10 bis 300  $\mu\text{m}$ , insbesondere von ca. 25 bis 100  $\mu\text{m}$ , haben, so dass ein guter Kompromiss zwischen möglichst geringem Gewicht und möglichst hoher Steifigkeit in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Lautsprechermembran möglich ist.

[0008] Erfindungsgemäß kann die Polyetherketon-Folie im Bereich der Lautsprechermembran einen kristallinen Zustand und im Bereich der Sicke einen amorphen Zustand haben, so dass sicher die in diesen Bereichen gewünschten Materialeigenschaften resultieren. Dabei können die Bereiche mit kristallinem Zustand zumindest in etwa undurchsichtig, insbesondere schwarz oder schwärzlich bzw. dunkel, ausgebildet sein, und die Bereiche mit amorphem Zustand können zumindest in etwa durchsichtig, insbesondere transparent bzw. glasklar, sein.

[0009] Vorteilhafterweise kann die Lautsprechermembran durch thermische Umformung hergestellt sein, so dass eine einfache Herstellung möglich ist.

[0010] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Lautsprechermembran.

[0011] Zur Vermeidung der eingangs genannten Nachteile und zur einfachen und kostengünstigen Herstellung einer Lautsprechermembran soll die Lautsprechermembran auch die außen umlaufende Sicke sowie ggf. einen außenseitig umlaufenden Bereich zur Befestigung der Lautsprechermembran umfassen, wobei die Lautsprechermembran aus einer Polyetherketon-Folie, insbesondere einer Polyetheretherketon-Folie, hergestellt wird, indem die Polyetherketon-Folie, insbesondere die Polyetheretherketon-Folie, thermisch, insbesondere bei einer Temperatur von zumindest 300°C, umgeformt wird.

[0012] Dabei kann die Polyetherketon-Folie im Bereich der Lautsprechermembran zur Erzielung eines kristallinen Zustands mit hoher Steifigkeit langsam abgekühlt werden und im Bereich der Sicke zur Erzielung eines amorphen Zustands mit hoher Flexibilität schnell abgekühlt werden, um somit gezielt die resultierenden Materialeigenschaften der Polyetherketon-Folie zu beeinflussen.

[0013] Die schnelle Abkühlung des PEK-Materials, insbesondere des PEEK-Materials, bewirkt einen amorphen, flexiblen und transparenten Zustand, und eine langsamere Abkühlung führt zu einem kristallinen Zustand, der eine höhere Steifigkeit und weniger Transparenz besitzt.

[0014] Vorteilhafterweise kann die schnelle Abkühlung in weniger als einer Sekunde erfolgen, und die langsame Abkühlung kann in mehreren Sekunden, insbesondere in ca. 5 Sekunden, erfolgen.

## Patentansprüche

1. Lautsprechermembran, insbesondere in Kalotten- oder Konusform, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lautsprechermembran aus einer Polyetherketon-Folie, insbesondere einer Polyetheretherketon-Folie, gebildet ist und auch die außen umlaufende Sicke sowie ggf. einen außenseitig umlaufenden Bereich zur Befestigung der Lautsprechermembran umfasst, wobei die Polyetherketon-Folie im Bereich der Lautsprechermembran starr und im Bereich der Sicke flexibel ausgebildet ist.
2. Lautsprechermembran nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polyetherketon-Folie eine Materialstärke von ca. 10 bis 300  $\mu\text{m}$ , insbesondere von ca. 25 bis 100  $\mu\text{m}$ , hat.
3. Lautsprechermembran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polyetherketon-Folie im Bereich der Lautsprechermembran einen kristallinen Zustand und im Bereich der Sicke einen amorphen Zustand hat.

4. Lautsprechermembran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lautsprechermembran durch thermische Umformung hergestellt ist. 5
5. Verfahren zur Herstellung einer Lautsprechermembran, insbesondere einer Lautsprechermembran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lautsprechermembran auch die außen umlaufende Sicke sowie ggf. einen außenseitig umlaufenden Bereich zur Befestigung der Lautsprechermembran umfasst, wobei die Lautsprechermembran aus einer Polyetherketon-Folie, insbesondere einer Polyetheretherketon-Folie, hergestellt wird, indem die Polyetherketon-Folie thermisch, insbesondere bei einer Temperatur von zumindest 300°C, umgeformt wird. 10 15
6. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polyetherketon-Folie im Bereich der Lautsprechermembran zur Erzielung eines kristallinen Zustands mit hoher Steifigkeit langsam abgekühlt wird und im Bereich der Sicke zur Erzielung eines amorphen Zustands mit hoher Flexibilität schnell abgekühlt wird. 20 25
7. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schnelle Abkühlung in weniger als einer Sekunde erfolgt. 30
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die langsame Abkühlung in mehreren Sekunden, insbesondere in ca. 5 Sekunden, erfolgt. 35

40

45

50

55



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 8748

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 508 596 A1 (BOSE CORP [US]) 14. Oktober 1992 (1992-10-14)	1-5	INV. H04R31/00
Y	* Spalten 3,4; Abbildung 2 *	3,6-8	
Y	SONMEZ F O ET AL: "Optimal post-manufacturing cooling paths for thermoplastic composites" COMPOSITES PART A: APPLIED SCIENCE AND MANUFACTURING, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V., AMSTERDAM, NL, Bd. 33, Nr. 3, 1. März 2002 (2002-03-01), Seiten 301-314, XP004332230 ISSN: 1359-835X * left column, lines 1-8; Seite 302 *	3,6-8	
A	US 3 834 486 A (TSUGE Y ET AL) 10. September 1974 (1974-09-10) * Spalte 5, Zeile 43 - Zeile 55 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2009	Prüfer Heiner, Christoph
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

 3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 8748

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.

14-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0508596	A1	14-10-1992	CA	2062277 A1	30-09-1992
			JP	6141394 A	20-05-1994
-----					
US 3834486	A	10-09-1974	DE	2225710 A1	14-12-1972
			GB	1384716 A	19-02-1975
			GB	1384717 A	19-02-1975
			GB	1384718 A	19-02-1975
-----					

EPO FORM P0461

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