



(11) **EP 1 757 158 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(51) Int Cl.:
H04R 1/28 (2006.01) H04R 31/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05746413.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/005972

(22) Anmeldetag: **03.06.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/120125 (15.12.2005 Gazette 2005/50)

(54) **AKUSTISCHER WANDLER**
ACOUSTIC TRANSDUCER
TRANSDUCTEUR ACOUSTIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

• **GRELL, Axel**
31303 Burgdorf (DE)

(30) Priorität: **03.06.2004 DE 102004027111**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Postfach 10 60 78
28060 Bremen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.2007 Patentblatt 2007/09

(73) Patentinhaber: **Sennheiser electronic GmbH & Co. KG**
30900 Wedemark (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 047 284 WO-A-00/05001
DE-A1- 3 431 535 DE-A1- 4 231 253
DE-A1- 10 229 845 DE-A1- 19 831 771

(72) Erfinder:
• **HINKE, Claus-Peter**
31303 Burgdorf (DE)

EP 1 757 158 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen akustischen Wandler.

[0002] Bei akustischen Wandlern kann deren Richtcharakteristik unter anderem mittels eines Dämpfungselementes eingestellt werden. Derartige Dämpfungselemente werden bislang aus Dämpfungsseiden beispielsweise aus einem Stoffgewebe hergestellt. Stoffgewebe haben jedoch den Nachteil, dass es zu großen Abweichungen innerhalb der Gewebeflächen von ca. 10 bis 50 % kommen kann. Ferner sind Stoffgewebe schwer zu handhaben, so dass eine Automatisierung der Verarbeitung oftmals nicht möglich ist, so dass die Verarbeitung derartiger akustischer Wandler manuell erfolgen muss.

[0003] Ferner wird durch eine große Streuung der Dämpfungswerte innerhalb einer Dämpfungsseide ein manueller Abgleich der Dämpfung für jeden akustischen Wandler erforderlich, sofern es sich hierbei um hochwertige Mikrofone handelt.

[0004] DE 34 31 535 A1 zeigt einen akustischen Wandler mit einer Dämpfungseinheit aus Kunststoff. Die Dämpfungseinheit weist Löcher auf, welche mittels eines Lasers erzeugt worden sind.

[0005] DE 35 21 845 A1 zeigt einen elektrodynamischen Lautsprecher. DE 28 51 745 A1 zeigt eine Membran für einen elektroakustischen Wandler.

[0006] DE 29 37 926 A1 zeigt eine Membran für elektroakustische Wandler, wobei elektroakustische Bauelemente in einem Rahmengehäuse angeordnet sind. Die Membran des elektroakustischen Wandlers weist eine erste und zweite Außenschicht mit einem honigwabenförmigen Kern auf, wobei dieser Honigwabekern in einer Sandwichbauweise zwischen der ersten und zweiten Außenschicht angeordnet ist. Eine dünne Dämpfungsschicht wird zwischen der Außenschicht und dem Kern angeordnet.

[0007] DE 198 31 771 A1 zeigt eine Kunststoffkapselung für einen akustischen Wandler. Das Gehäuse der Kapsel wird aus Kunststoff gespritzt, wobei ein Dämpfungselement beim Spritzen der Kapsel an- bzw. umgespritzt wird.

[0008] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, die Fertigung von akustischen Wandlern dahingehend zu verbessern, dass eine Einstellung der Richtcharakteristik bei einer automatischen Verarbeitung ermöglicht wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen akustischen Wandler gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0010] Somit wird ein akustischer Wandler mit einem Kapselgehäuse und einem Dämpfungselement aus Kunststoffolie vorgesehen.

[0011] Durch die Kunststoffolie mit einer im Wesentlichen konstanten Dicke kann die Streuung der Dämpfungswerte innerhalb des Dämpfungselementes wesentlich reduziert werden. Ferner ist eine Kunststoffolie bei der Montage wesentlich einfacher zu handhaben als Dämpfungsseide.

[0012] Gemäß der vorliegenden Erfindung stellt die

Kunststoffolie eine Polyimidfolie dar. Polyimid erweist sich als vorteilhaft, da es eine hohe innere Dämpfung aufweist, d. h. es werden keine Oberwellen von der Folie abgestrahlt.

[0013] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Kunststoffolie eine vorbestimmte Anzahl von Löchern an vorbestimmten Positionen auf, wodurch die Dämpfung des Dämpfungselementes entsprechend eingestellt wird.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Löcher in der Kunststoffolie durch einen Laser erzeugt. Mittels des Lasers können präzise Bohrungen bzw. Löcher in der Kunststoffolie erzeugt werden.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kunststoffolie mittels eines Heißsiegelstempels auf dem Kapselgehäuse aufgeschweißt.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kunststoffolie mittels Lösungsmittel mit dem Kapselgehäuse verschmolzen.

[0017] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Kunststoffolie durch einen doppelseitigen Klebstoffstreifen auf dem Kapselgehäuse aufgeklebt. Dies stellt eine saubere Lösung insbesondere für die manuelle Montage dar.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Kunststoffolie in dem Kapselgehäuse eingeklemmt.

[0019] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0020] Nachstehend wird die Erfindung detaillierter unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Dämpfungselement.

[0021] Zur Einstellung der Dämpfung eines akustischen Wandlers wie beispielsweise ein Mikrofon, ein Lautsprecher oder eine Kopfhörerkapsel wird eine in Fig. 1 gezeigte Kunststoffolie anstatt einer Dämpfungsseide verwendet. Die Kunststoffolie kann in bzw. mit der entsprechend gewünschten Geometrie hergestellt werden. Dazu werden Löcher nur an den tatsächlich benötigten Stellen der Folie vorgesehen. Das Einbringen der gewünschten Löcher bzw. Dämpfungselemente kann beispielsweise durch einen Eximer-Laser oder durch einen Wasserstrahl erfolgen. Die Verwendung eines Lasers ist jedoch vorteilhaft, da die gewünschten Dämpfungselemente oder Löcher präzise und schnell in die Kunststoffolie eingebracht werden können.

[0022] Als Kunststoffolie eignet sich beispielsweise eine Polyimidfolie wie Kapton, da dieses Material eine hohe innere Dämpfung aufweist, was zur Vermeidung von Oberwellen in der Folie wünschenswert ist. Ein weiterer Vorteil von Polyimidfolien ist, dass sie eine gute Steifigkeit aufweisen, was sich insbesondere bei der Montage der Kunststoffolie positiv bemerkbar macht. Ferner können Kunststoffolien mit einer guten Steifigkeit

auch besser in einem automatisierten Montageprozess verarbeitet werden, was zur Kostenreduzierung beiträgt.

[0023] Zum Anbringen der Folie an ein Kapselgehäuse sind verschiedene Techniken möglich. Die Folie kann durch einen Heißsiegelstempel auf das Kapselgehäuse aufgeschweißt werden. Alternativ dazu kann die Folie mit dem Kunststoffgehäuse des Kapselgehäuses unter Verwendung eines Lösungsmittels verschmolzen werden. Eine weitere Technik zum Anbringen der Folie auf dem Kapselgehäuse stellt die Verwendung eines doppelseitigen Klebstoffstreifens dar, mit welchem die Folie auf dem Gehäuse aufgeklebt werden kann. Dies ist insbesondere für eine manuelle Montage vorteilhaft, da es eine saubere Lösung darstellt. Eine weitere Alternative zum Aufbringen der Folie auf dem Kapselgehäuse stellt ein Einklemmen der Folie in dem bzw. an dem Gehäuse dar.

[0024] Durch eine präzise Auswahl der Geometrie der Löcher in der Folie sowie durch deren präzise Bohrungen, insbesondere mittels eines Lasers, kann der Frequenzgang des akustischen Wandlers beeinflusst werden. Dabei kann insbesondere ein Loudness-Effekt bei Kopfhörerkapseln mit einer entsprechenden Kunststofffolie und unterschiedlichen Schalldrücken erreicht werden.

Patentansprüche

1. Akustischer Wandler, mit einem Kapselgehäuse, und einem Dämpfungselement aus Kunststofffolie, welche durch einen Laser erzeugte Löcher zur Einstellung der Dämpfung des akustischen Wandlers aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststofffolie Polyimidfolie darstellt.
2. Akustischer Wandler nach Anspruch 1, wobei die Kunststofffolie mittels eines Heißsiegelstempels an dem Kapselgehäuse aufgeschweißt ist.
3. Akustischer Wandler nach Anspruch 1, wobei die Kunststofffolie mittels eines Lösungsmittels mit dem Kapselgehäuse verschmolzen ist.
4. Akustischer Wandler nach Anspruch 1, wobei die Kunststofffolie auf dem Kapselgehäuse aufgeklebt ist.
5. Akustischer Wandler nach Anspruch 1, wobei die Kunststofffolie in oder an dem Kapselgehäuse eingeklemmt ist.

Claims

1. An acoustic transducer comprising a capsule housing, and

a damping element made of plastics film having holes produced by a laser for adjusting the damping of the acoustic transducer, **characterised in that** the plastics film constitutes polyimide film.

2. An acoustic transducer according to claim 1, wherein the plastics film is welded to the capsule housing by means of a heat-sealing punch.
3. An acoustic transducer according to claim 1, wherein the plastics film is fused with the capsule housing by means of a solvent.
4. An acoustic transducer according to claim 1, wherein the plastics film is adhesively affixed to the capsule housing.
5. An acoustic transducer according to claim 1, wherein the plastics film is clamped into or onto the capsule housing.

Revendications

1. Transducteur acoustique, pourvu d'un boîtier capsule et d'un élément d'amortissement fait d'une feuille en matière plastique qui comporte des trous réalisés par un laser pour régler l'amortissement du transducteur acoustique, **caractérisé en ce que** la feuille en matière plastique est une feuille en polyimide.
2. Transducteur acoustique selon la revendication 1, la feuille en matière plastique étant soudée au boîtier capsule au moyen d'un tampon de thermo-soudage.
3. Transducteur acoustique selon la revendication 1, la feuille en matière plastique étant amalgamée avec le boîtier capsule au moyen d'un solvant.
4. Transducteur acoustique selon la revendication 1, la feuille en matière plastique étant collée sur le boîtier capsule,
5. Transducteur acoustique selon la revendication 1, la feuille en matière plastique étant pincée dans ou contre le boîtier capsule.

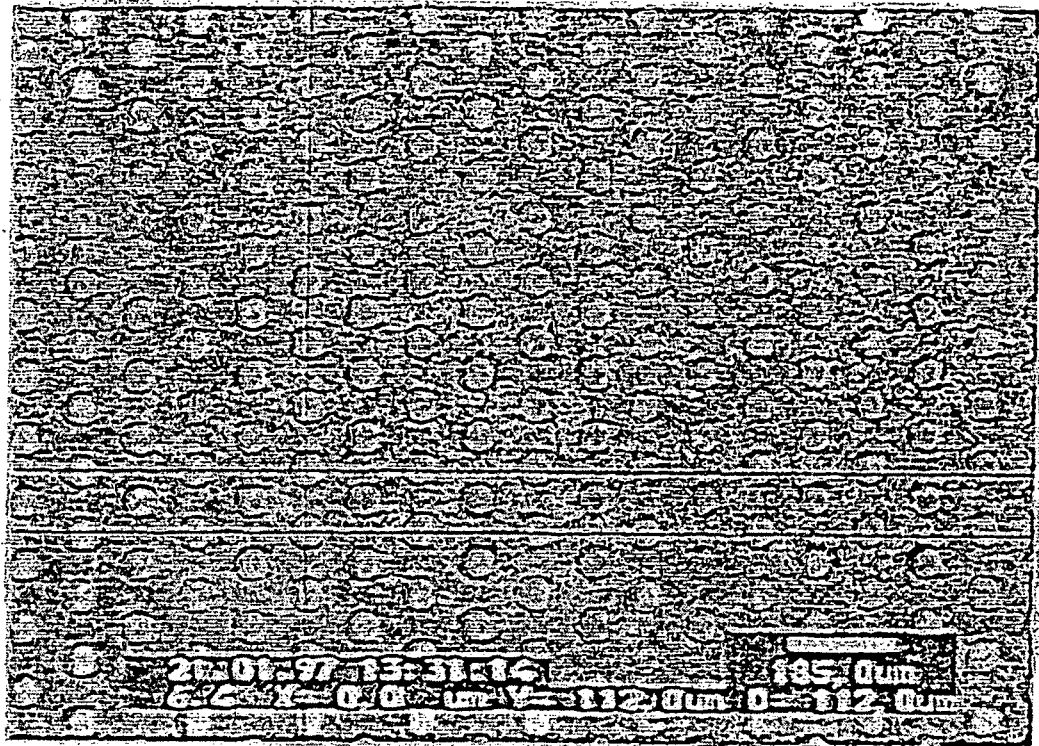


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3431535 A1 [0004]
- DE 3521845 A1 [0005]
- DE 2851745 A1 [0005]
- DE 2937926 A1 [0006]
- DE 19831771 A1 [0007]