



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 233 648 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.7: **H04R 19/04**

(21) Anmeldenummer: **01890336.9**

(22) Anmeldetag: **12.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Pavlovic, Gino, Dipl.-Ing.**
1200 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwälte
BARGER, PISO & PARTNER
Mahlerstrasse 9
Postfach 96
1015 Wien (AT)**

(30) Priorität: **14.02.2001 AT 2272001**

(71) Anmelder: **AKG Acoustics GmbH
1230 Wien (AT)**

(54) **Elektroakustischer Wandler**

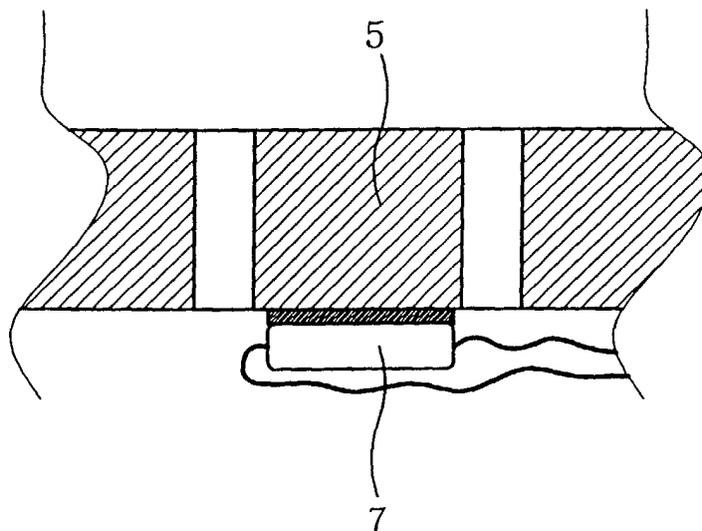
(57) Die Erfindung betrifft einen elektroakustischer, als Schallnehmer arbeitenden, in eine Mikrofonkapsel einbaubaren, auf elektrostatischer Basis arbeitenden Wandler mit einer Elektrode (5) und einer Membrane (1), die durch einen Distanzring (4) in Abstand voneinander gehalten werden.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass an

der Elektrode (5), bevorzugt auf der der Membrane (1) abgewandten Seite, zumindest ein elektrischer Widerstand (7) angeordnet, bevorzugt angeklebt, ist, der während des Betriebes des Mikrofons mit einer Spannungsquelle verbunden ist.

In einer Ausgestaltung ist ein spezieller Regelkreis vorgesehen, der die Außentemperatur berücksichtigt.

FIG. 2



EP 1 233 648 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft elektroakustische Wandler, die als Schallnehmer arbeiten, ihre Anwendung in Mikrofonkapsel finden und auf elektrostatischer Basis arbeiten. Derartige Wandler weisen, unabhängig von ihrer physikalischen Arbeitsweise, eine Membrane auf, die dem Schallfeld ausgesetzt ist und unmittelbar von diesem zu Schwingungen angeregt wird.

[0002] Der Gegenstand der Erfindung ist somit ein elektrostatisches Mikrofon. Die Elektroden des elektrostatischen Wandlers sind eine elastische, gespannt gehaltene Membrane und eine starre Elektrode, die meist nur Elektrode genannt wird. Beide bilden einen Kondensator, dessen Kapazität sich durch Druckschwankungen des Schallfeldes verändert. Da zwischen den Elektroden des elektrostatischen Wandlers ein elektrisches Feld aufgebaut ist, ist es möglich, die Kapazitätsänderungen des Wandlers mit Hilfe eines nachgeschalteten Verstärkers in elektrische Spannungsänderungen umzuwandeln.

[0003] Elektrostatische Kapseln können im Bezug auf die Art der Aufbringung des elektrischen Feldes zwischen ihren Elektroden in zwei Gruppen aufgeteilt werden :

1. Elektrostatische Kapseln, bei denen die Ladungen mit Hilfe einer extern angelegten Spannung aufgebracht werden - Kondensatorkapseln.
2. Elektrostatische Kapseln, bei denen die Ladungen auf der Elektrode oder Membrane "eingefroren" sind, so dass dadurch eine extern angelegte Spannung obsolet wird - Elektretkapsel.

[0004] Neben verschiedenen Vorteilen gegenüber anderen Schallnehmerarten haben beide angeführten Arten elektrostatischer Schallnehmer einen großen Nachteil: Sie sind gegen Luftfeuchtigkeit empfindlich. Da, elektrisch gesehen, der oben beschriebene Kondensator hochohmig ist, ist es für eine erfolgreiche elektroakustische Umwandlung unbedingt notwendig, dass die erste Stufe des nachgeschalteten Verstärkers auch hochohmig ausgeführt ist. Es ist einleuchtend, dass erhöhte Luftfeuchtigkeit bei hochohmigen elektrischen Vorrichtungen eine große Gefahr im Bezug auf ihre Zuverlässigkeit darstellt. Einen 100 %-igen Schutz des Verstärkers vor negativen Einflüssen der Luftfeuchtigkeit ist durch konsequentes Anwenden der bekannten Ablackierungsmaßnahmen zu erreichen. Dabei wird durch Versiegeln mit verschiedenen Lackarten erfolgreich verhindert, dass die Luftfeuchtigkeit die elektrischen Eigenschaften des Verstärkers negativ beeinflussen kann. Bei der Kapsel stellt sich der Feuchteschutz wesentlich komplizierter dar. Die einzige direkte Isolierstrecke zwischen den Elektroden des Kondensators ist der Distanzring. Eine erhöhte Luftfeuchtigkeit bewirkt einen Niederschlag, der sich im Bereich des Distanzrin-

ges negativ auf die Qualität der Isolierstrecke auswirkt und sich im Betrieb des Mikrofons durch ein unangenehmes Prasselgeräusch bemerkbar macht.

[0005] Nach derzeitigem Stand der Technik versucht man dem Problem so beizukommen, dass die Isolationsstrecke zwischen Elektrode und Membrane möglichst groß ausgebildet wird. Das führt aber zur Vergrößerung und Verteuerung der Kapsel und doch nur zu einer kleinen und ungenügenden Verbesserung der Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit.

[0006] Es ist Ziel der Erfindung, einen besseren Schutz als bisher gegen die Gefahr des Kurzschlusses zwischen den Elektroden eines Mikrofons der eingangs genannten Art bei hoher Feuchtigkeit in der Umgebung zu sichern, ohne dass dadurch die Baugröße der Mikrofonkapsel oder die Herstellungskosten für sie wesentlich ansteigen.

[0007] Erfindungsgemäß werden diese Ziele dadurch erreicht, dass an der starren Elektrode, bevorzugt auf der der Membrane abgewandten Seite, zumindest ein elektrischer Widerstand angeordnet, bevorzugt angeklebt, wird, der während des Betriebes des Mikrofons mit einer Spannungsquelle verbunden ist.

[0008] Durch diese Maßnahme wird die starre Elektrode und damit ihr Randbereich und so der sensible Bereich der Membranhaltung um einige Bruchteile von Graden über die Umgebungstemperatur erwärmt, was bereits ausreicht, um die Kondensation zuverlässig zu verhindern. Da an der Rückseite der Elektrode stets ein Hohlraum vorgesehen ist, der aus Gründen der Akustikabstimmung unbedingt notwendig ist, werden die Abmessungen der Kapsel nicht verändert.

[0009] Die Stromzufuhr stellt kein Problem dar und kann über eigene Leitungen, durch die ja kaum Leistung übertragen werden muss und die deshalb dünn ausgeführt werden können, erfolgen. Bekanntermaßen benötigen Mikrofone, die auf elektrostatischer Basis arbeiten, für die Energieversorgung des der Kapsel nachgeschalteten Verstärkers eine Spannungsquelle, welche wiederum entweder aus einem eigenen Batteriespeisegerät oder aus einer sogenannten Phantomspeisung (Mischpult) zur Verfügung gestellt wird. Auch diese Phantomspeisung kann für den Betrieb des Widerstandes verwendet werden.

[0010] Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Die Fig. 1 ein elektrostatisches Mikrofon im Schnitt und

die Fig. 2 ein Detail in vergrößertem Maßstab mit einem erfindungsgemäß befestigten Widerstand.

[0011] Die Fig. 1 zeigt einen üblichen Elektrostatischen Wandler im Schnitt. Eine Membrane 1 ist mit Hilfe eines Membranringes 2 in den Kapselträger 3 eingesetzt. Der Distanzring 4 hält die Membrane 1 und die Elektrode 5 auf einem kleinen Abstand von etwa 40 µm

oder weniger voneinander und ist aus einem elektrisch gut isolierendem Material, bevorzugt aus einer Folie, angefertigt. Hinter der Elektrode, im Abstand von ihr und im Kapselträger 3 eingesetzt, befindet sich eine akustische Reibung 6, die für die akustische Abstimmung der Kapsel notwendig ist.

[0012] Aus der Fig. 2 ist die Erfindung ersichtlich. Ein Teil der Elektrode 5 ist stark vergrößert dargestellt. Auf der Elektrode ist ein elektrischer Widerstand 7 befestigt, der an eine Spannungsquelle angeschlossen ist. Seine Funktion ist es, die Elektrode 5 zu beheizen. Um den Niederschlag von Wasserdampf gezielt zu erreichen oder zu verhindern, ist es in einer mit Wasserdampf "kontaminierten" Umgebung notwendig und ausreichend, einen kleinen Temperaturunterschied von nur einigen Zehntel °C zwischen zwei Bereichen oder Bauteilen zu schaffen.

[0013] Da die Mikrofonkapsel in ein Mikrofongehäuse eingebaut wird, und sie mit einem Gitterkorb vor mechanischen Beschädigungen geschützt wird, ist es leicht, einen solchen Temperaturunterschied zwischen dem Kapselinnerem und dem Mikrofongehäuse oder der Gitterkappe zu erreichen. Dadurch wird das Kondensieren in der Kapsel verhindert und die Kapsel wird zuverlässig gegen die Feuchtigkeit der Luft geschützt.

[0014] Eine bevorzugte Variante der Erfindung sieht einen elektrischen Regelkreis vor, der es erlaubt, auch bei stark unterschiedlichen Außentemperaturen einen vorgegebenen Temperaturunterschied zwischen dem Kapselinneren und dem Mikrofongehäuse aufrecht zu erhalten bzw. zu schaffen. Ein derartiger Regelkreis ist in Kenntnis der Erfindung für den Fachmann leicht zu konzipieren. So kann beispielsweise ein elektrischer Widerstand mit bekannter Temperaturempfindlichkeit außerhalb der Kapsel angeordnet werden. Die Größe dieses Widerstandes und die Größe des Heizwiderstandes an der Elektrode werden im Betrieb periodisch oder ständig miteinander verglichen. In Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleiches wird die Stromstärke durch den Heizwiderstand so lange geändert, bis der gewünschte Temperaturunterschied erreicht ist. So wird einerseits die Kapsel vor Überheizen geschützt, andererseits der Stromverbrauch minimiert und darüberhinaus der Feuchteschutz über einen großen Bereich der Umgebungstemperatur gewährleistet.

[0015] Als Heizwiderstand 7 kann jeder Ohm'sche Widerstand verwendet werden, bevorzugt werden besonders bei der zuletzt genannten Variante der Erfindung Widerstände mit bekanntem Temperaturkoeffizienten verwendet. Als Klebstoff kommen alle in der Elektrotechnik üblichen Klebstoffe in Frage, in Kenntnis der Zusammensetzung der verwendeten Elektrode 5 und des Widerstandes 7 kann der Fachmann die Auswahl leicht treffen.

Patentansprüche

1. Elektroakustischer, als Schallnehmer arbeitender, in eine Mikrofonkapsel einbaubarer, auf elektrostatischer Basis arbeitender Wandler mit einer Elektrode (5) und einer Membrane (1), die durch einen Distanzring (4) in Abstand voneinander gehalten werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Elektrode (5), bevorzugt auf der der Membrane (1) abgewandten Seite, zumindest ein elektrischer Widerstand (7) angeordnet, bevorzugt angeklebt, ist, der während des Betriebes des Mikrofons mit einer Spannungsquelle verbunden ist.
2. Wandler nach Anspruch 1, der in einer Mikrofonkapsel eingebaut ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** außerhalb der Mikrofonkapsel ein elektrischer Widerstand mit bekannter Temperaturempfindlichkeit angeordnet ist, und dass beide Widerstände mit einem Meß- und Regelschaltkreis verbunden sind, der in Abhängigkeit der gemessenen Widerstände die Stromzufuhr zum Widerstand (7) regelt.

FIG. 1

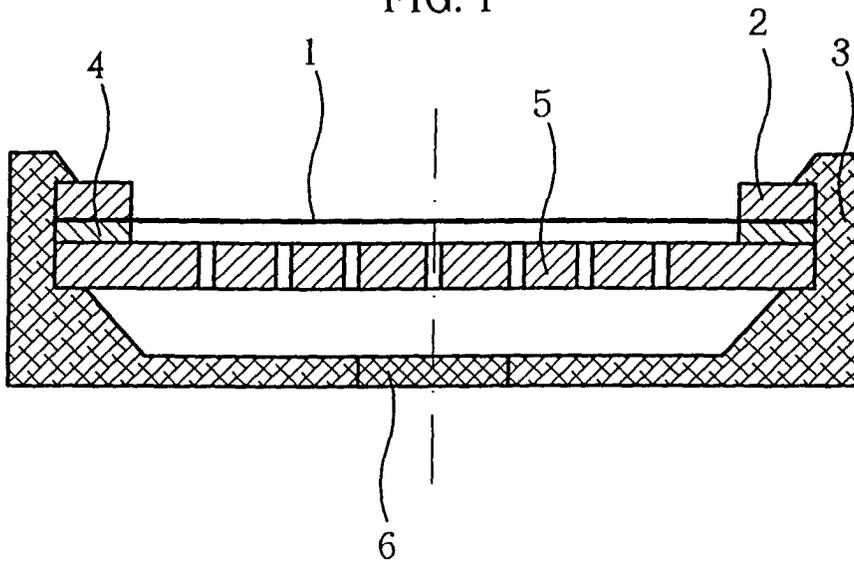


FIG. 2

