



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 259 095 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.2002 Patentblatt 2002/47

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

(21) Anmeldenummer: **02450091.0**

(22) Anmeldetag: **17.04.2002**

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

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

(30) Priorität: **18.05.2001 AT 7972001**

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

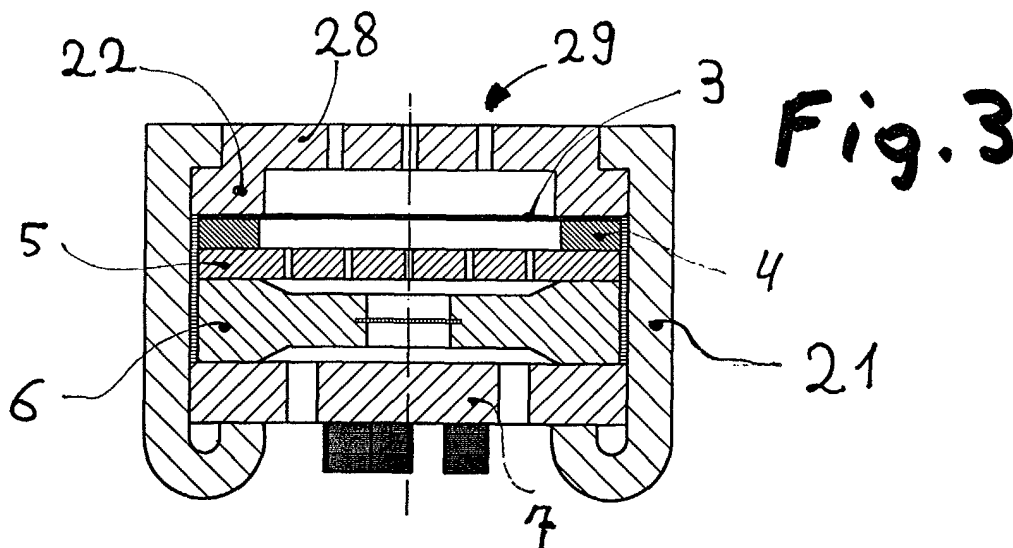
(54) **Elektrostatisches Mikrofon**

(57) Die Erfindung betrifft elektrostatische Mikrofone mit einem Kapselgehäuse (11; 21, 28), in dem eine Membrane (3) und eine starre Elektrode (5) sowie gegebenenfalls eine akustische Reibungsspihle (6) und eine elektrische Schaltung auf einem Bauteileprint (7) angeordnet sind.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die

Membrane (3) mit der Frontseite des Kapselgehäuses (11, 28), bevorzugt mit einer Ringschulter (12, 22), verbunden, bevorzugt verklebt, ist.

Eine Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kapselgehäuse in einen Gehäuseunterteil (21) und einen Kapseldeckel (28) geteilt ist und dass die Membrane (3) mit einer Ringschulter (22) des Kapseldeckels (28) verbunden ist.



EP 1 259 095 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft elektrostatische Mikrofone mit einem Kapselgehäuse, in dem eine Membrane und eine starre Elektrode sowie gegebenenfalls eine Reibungspille und eine elektrische Schaltung auf einem Bauteileprint angeordnet sind.

[0002] Die Erfindung betrifft somit elektroakustische Wandler, die als Schallnehmer arbeiten, ihre Anwendung als 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.

[0003] 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 elektrische 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.

[0004] 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 das elektrische Feld verursachenden Ladungen mit Hilfe einer extern angelegten Spannung (Polarisationsspannung) aufgebracht werden - Kondensatorkapsel.

2. Elektrostatische Kapseln, bei denen die elektrische Ladung auf der Elektrode oder Membrane "eingefroren" sind, so dass dadurch eine extern angelegte Spannung obsolet wird - Elektretkapsel.

[0005] Derartige Kapseln werden nun in einer ganzen Reihe von Anwendungsgebieten in zunehmend miniaturisierter Form eingesetzt, es sei hier nur auf Mobiltelefone oder Freisprecheinrichtungen in Kraftfahrzeugen u.dgl. mehr verwiesen und es erfordert die zunehmende Miniaturisierung, besonders in Verbindung mit den großen Stückzahlen, in denen derartige Kapseln hergestellt werden, dass sowohl der Zusammenbau als auch der prinzipielle Aufbau so ökonomisch wie nur irgend möglich, erfolgt.

[0006] Beiden Kapselvarianten ist gemäß dem Stand der Technik die in Fig. 1 dargestellte Art des Aufbaus gemeinsam. In ein Kapselgehäuse 1 ist ein Membranring 2, auf dem eine Membrane 3 vorgespannt und befestigt wurde, eingelegt. Der Membranring 2 muß eine gewisse Dicke aufweisen da seine Aufgabe darunter

besteht, die Membrane 3 in vorgespanntem Zustand zu halten. Das ist nur mit einer Dicke des Membranringes ab etwa 0,7 bis 2 mm zu schaffen. Darüberhinaus soll die Membrane mit dem Membranring eine Einheit bilden, die ausreichend robust ist, um sie automatisch oder händisch weiter zu verarbeiten. Nach dem Membranring ist ein Distanzring aus einem gut isolierenden Material 4 eingelegt. Mit seiner Hilfe werden die Membrane und eine starre Elektrode 5 auf einem fixen Abstand von einigen 10 µm voneinander gehalten. Die Elektrode 5, welche nach dem Distanzring 4 in das Kapselgehäuse eingelegt wird, bildet die zweite Elektrode des Kondensators. Sie ist aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt und weist eine Perforierung auf.

[0007] Nach der Elektrode 5 befindet sich eine akustische Reibung 6. Sie wird üblicherweise aus Kunststoff in einem Spritzgußverfahren hergestellt und weist ein mit porösem Material abgedecktes oder verschlossenes Loch auf. Die akustische Reibung 6 dient der akustischen Abstimmung der Mikrofonkapsel im Bezug auf den Frequenzverlauf der Empfindlichkeit und auf die Richtcharakteristik der Kapsel. Die Mikrofonkapsel ist von hinten mit einem elektronischen Print 7, auf dem die für die Funktion der Kapsel unentbehrlichen elektronischen Bauelemente angebracht sind, abgeschlossen.

[0008] Dabei weisen alle der Membrane folgenden Bauteile Öffnungen auf, um Schallzutritt zur Membrane auch von der Rückseite der Kapsel zu ermöglichen, was zur akustischen Abstimmung der Kapsel einschließlich der Schaffung der gewünschten Richtungsabhängigkeit der Charakteristik der Kapsel notwendig ist.

[0009] Die Erfindung hat sich die Aufgabe gesetzt, die Anzahl der Bauelemente einer derartigen Mikrofonkapsel zu verringern und den Aufbau der Kapsel zu vereinfachen, ohne dabei Verluste der Kapselqualität befürchten zu müssen.

[0010] Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, dass die Membrane mit der Frontseite des Kapselgehäuses verbunden ist. Dazu weist das Kapselgehäuse im Bereich seiner Frontseite eine ringförmige Innenschulter auf, auf die die Membrane im gespannten Zustand montiert, bevorzugt verklebt wird. Dazu wird beispielsweise mit einem ersten Stempel Klebstoff auf die Schulter aufgetragen und mit einem zweiten Stempel die auf dem Stempel gespannt gehaltene Membrane auf die Schulter gedrückt und so verklebt. In der Folge wird der Distanzring, die Elektrode, die Reibungspille und der Print eingefügt und montiert, erfindungsgemäß kann man somit auf den bisher notwendigen Membranring verzichten.

[0011] Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei stellt

die Fig. 1, wie bereits erwähnt, eine Kapsel gemäß dem Stand der Technik dar, die Fig. 2 eine erfindungsgemäße Kapsel und die Fig. 3 eine Variante der Erfindung.

[0012] Die Figur 2 stellt eine erfindungsgemäße Lösung dar. Das Mikrofonkapselgehäuse 11 ist mit einer Stufe bzw. Innenschulter 12 versehen, die es ermöglicht, auf den Membranring zu verzichten. Alle anderen Bauelemente der erfindungsgemäßen Mikrofonkapsel entsprechend der Fig. 2 sind gegenüber der Kapsel gemäß dem Stand der Technik in Fig. 1 gleich geblieben.

[0013] Da das Kapselgehäuse im Regelfall aus einem Aluminiumblech im Tiefziehverfahren hergestellt wird, ist es kein Problem, die Schulter 12 auszubilden und so einen in das Kapselgehäuse integrierten "Membranring" in einem Arbeitsvorgang herzustellen. Da die Gesamthöhe der so entstandenen Mikrofonkapsel noch kleiner als es im Stand der Technik möglich ist, geworden ist, ist eine solche Kapsel platzsparender und billiger als die bisherigen Kapseln. Da die Höhe (axiale Erstreckung) der Mikrofonkapsel gemäß der Fig. 2 nur einige Millimeter beträgt, stellt die Anbringung der Membrane auf der Schulter 12 im Kapselinneren für den Fachmann kein Problem dar. Für diese Zwecke wird mit Hilfe einer Vorrichtung die Membrane im vorgespannten Zustand in das Mikrofongehäuse eingelegt und mit ihm auf bekannte Art verklebt.

[0014] Eine andere Ausführung der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Es handelt sich um ein Kapselgehäuse, welches sich von dem der Fig. 2 dadurch unterscheidet, dass das Kapselgehäuse zweigeteilt ist und aus einem Gehäuseunterteil 21 und einem Kapseldeckel 28 besteht. Die Zweiteilung des Kapselgehäuses ist aus Gründen der akustischen Abstimmung häufig zu finden, der Grund dafür ist folgender: Der Frequenzgang einer Mikrofonkapsel ist von der Anzahl und der Fläche der Schallöffnungen 29 des Deckels abhängig. Daher wird oft das Kapselgehäuse so geteilt, dass eine Anbringung von verschiedenen Kapseldeckeln 28 möglich ist. Damit werden durch einen einfachen Deckelaustausch verschiedene akustische Abstimmungen einer Kapsel leicht erzielbar.

[0015] Die Erfindung wiederum ermöglicht durch die dargestellte Ausbildung des Kapseldeckels mit einer Schulter 22 eine Verbilligung der gesamten Mikrofonkapsel. Der Mikrofondeckel 22 kann, muß aber nicht aus dem gleichen Material bestehen wie der Gehäuseunterteil 21. Es ist zum Beispiel möglich, den Kapselgehäuseunterteil aus Aluminium und den Kapseldeckel aus Kunststoff herzustellen. Es kann auch die Teilung des Gehäuses an einer anderen Stelle erfolgen.

[0016] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden. So wurde die Möglichkeit, die akustische Abstimmung durch das Zusammenwirken von Teilen des Gerätes, in das die Kapsel eingesetzt wird, mit Teilen der Kapsel zu erreichen und so auf die Reibungsspielle verzichten zu können, nicht dargelegt.

[0017] Die verwendeten Materialien und Techniken sind gegenüber dem Stand der Technik unverändert, für den Fachmann stellen sich daher in Kenntnis der Erfindung keine Probleme mit der Durchführung in den Weg.

[0018] Die Ausbildung der Schulter kann je nach der Herstellungsart und dem Material der Kapsel bzw. des Kapselteiles, der die Schulter trägt, erfolgen. In der Zeichnung ist aus Gründen der Übersichtlichkeit keinerlei Maßstäblichkeit gegeben, es sei auf die üblichen Abmessungen miniaturisierter Kapseln, die beispielsweise Gesamthöhen und Außendurchmesser von jeweils nur wenigen Millimetern aufweisen, verwiesen.

[0019] Im Falle des geteilten Kapselgehäuses ist die Verbindung zwischen den beiden Teilen auf vielerlei Arten möglich: Vom Reibschluß über das Verschrauben bis zum Verkleben sind alle Verbindungen, die stabil genug sind, denkbar.

Patentansprüche

1. Elektrostatisches Mikrofon mit einem Kapselgehäuse (11; 21, 28), in dem eine Membrane (3) und eine starre Elektrode (5) sowie gegebenenfalls eine akustische Reibungsspielle (6) und eine elektrische Schaltung auf einem Bauteileprint (7) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membrane (3) mit der Frontseite des Kapselgehäuses (11, 28), bevorzugt mit einer Ringschulter (12, 22), verbunden, bevorzugt verklebt, ist.
2. Mikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kapselgehäuse in einen Gehäuseunterteil (21) und einen Kapseldeckel (28) geteilt ist und dass die Membrane (3) mit einer Ringschulter (22) des Kapseldeckels (28) verbunden ist.

