



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2019 Patentblatt 2019/39

(51) Int Cl.:
H04R 19/01 (2006.01) H04R 19/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18163360.3**

(22) Anmeldetag: **22.03.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Austrian Audio GmbH**
1230 Wien (AT)

(72) Erfinder:
• **Rapitsch, Dieter**
2751 Wr. Neustadt (AT)
• **Frank, Christoph**
1020 Wien (AT)
• **Balac, Mathias**
1170 Wien (AT)

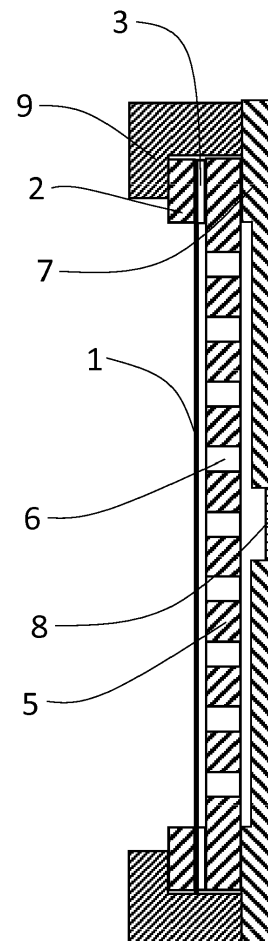
(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Barger, Piso & Partner
Operngasse 4
1010 Wien (AT)

(54) **KONDENSATORMIKROFON MIT KERAMIKRING**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kondensator-Mikrofon mit zumindest einer Membrane (1), zumindest einer der Membrane (1) zugeordneten Elektrode (5), zumindest einem ringförmigen Isolator (7), der die Elektrode (5) hält, mit zumindest einem die Membrane (1) haltenden Membranring (2) und gegebenenfalls einem die genannten Bauteile haltenden Haltering (9).

Zur Verbesserung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften ist vorgesehen, dass der Membranring (2) und/oder der ringförmige Isolator (7) und/oder der Haltering (9) aus keramischem Material bestehen. Bevorzugt ist das keramische Material Zirkoniumoxid.

Fig.4:



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kondensator-Mikrofon entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Mikrofone können entweder sogenannte "echte" Kondensator-Mikrofone sein, bei denen die Polarisationsspannung extern aufgebracht wird, oder sogenannte Elektret-Mikrofone, die im Zuge des Herstellungsverfahrens permanent geladene Membranen aufweisen. Weiters betrifft die Erfindung sowohl Kapseln bzw. Mikrofone mit einer Membran als auch mit zwei Membranen.

[0003] An die im Folgenden summarisch als "Kondensator-Mikrofon" bezeichneten Mikrofone verwendeten Materialien werden extreme Anforderungen gestellt, insbesondere im Hinblick auf ihre elektrische Leitfähigkeit, aber auch im Hinblick auf ihre mechanischen Eigenschaften. Die elektrisch leitfähigen Elemente bestehen üblicherweise aus Messing, das in vielen Fällen zumindest an den entscheidenden Teilen der Oberfläche mit Gold beschichtet ist und einen Elastizitätsmodul von etwa 100 GPa aufweist, die Dichte des Materials liegt rund um 8.000 kg/m³ und ist somit sehr hoch.

[0004] Als isolierendes Material wird zumeist Polyoxymethylen (POM) verwendet, dessen Elastizitätsmodul kleiner als 3 GPa ist und dessen Dichte bei nur etwa 1,4 kg/m³ liegt. Der elektrische Widerstand liegt bei 10¹³ Ω m. POM absorbiert Wasser zu einem relativ geringem Ausmaß, etwa 0,2 Gew.-%, was aber dennoch zu einer Abnahme der isolierenden Eigenschaften führt.

[0005] Es gibt nun Anwendungsfälle, in denen die Verwendung eines hervorragend isolierenden und dennoch mechanisch sehr steifen Materials nützlich wäre. Ein Bauteil für den dies besonders zutrifft, ist der Membranring, der unter Umständen auch verwendet wird um verschiedene Bauteile zusammenzupressen oder ein Ring, der einen solchen Membranring aus anderem Material umfasst.

[0006] Es ist Ziel und Aufgabe der Erfindung ein solches Material anzugeben.

[0007] Erfindungsgemäß wird für ein solches Material ein keramisches Material, insbesondere Zirkoniumoxid (ZrO₂) vorgesehen. Zirkoniumoxid ist steifer als Messing mit einem Elastizitätsmodul von etwa 200 GPa und fast so gut isolierend wie POM mit einem Widerstand von zumindest 10¹¹ m und weist darüber hinaus den Vorteil auf, keine Feuchtigkeit zu absorbieren.

[0008] Da die Dichte des Zirkoniumoxids bei 6.000 kg/m³ liegt, ist es sehr dicht und der entsprechende Bauteil entsprechend schwer, was den Vorteil hat, dass mit diesem Ring steifere Gummimaterialien als mechanische Isolierung für Körperschall-Isolierung als im Stand der Technik verwendet werden können; diese steiferen Gummimaterialien haben höhere Shore-Härten und sind deutlich haltbarer als die im Stand der Technik verwendbaren Materialien.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt

die Fig. 1 einen rein schematischen Schnitt durch die wesentlichsten Bauteile eines Kondensator-Mikrofons, nämlich Elektrode und Membrane, die Fig. 2 einen entsprechenden Schnitt durch ein Kondensator-Mikrofon mit zwei Elektroden und Membrane, die Fig. 3 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles III der Fig. 2., die Fig. 4 eine Variante der Fig. 1 und die Figs. 5 und 6 eine Variante der Figs. 2 und 3.

[0010] Die Fig. 1 zeigt in einem schematischen Axialschnitt ein erfindungsgemäßes Mikrofon: Ein Membranring 2 spannt eine Membrane 1 mittels eines isolierenden Distanzringes 3 und eines ringförmigen Isolators 7 im Abstand über eine scheibenförmige Elektrode 5. Diese Elektrode 5 weist Öffnungen 6 auf, die den Zwischenraum zwischen der Elektrode und der Membrane mit dem Raum auf der anderen Seite der Elektrode verbinden. Dort ist eine sogenannte akustische Reibung 8, beispielsweise ein Gespinnst oder ein Schaumstoff, vorgesehen, die zur Abstimmung des Mikrofons dient. All dies ist Stand der Technik und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

[0011] Erfindungswesentlich ist, dass der Membranring 2 und/oder der ringförmige Isolator 7 aus keramischem Material bestehen. Sie werden mittels Schrauben 4, gegebenenfalls aus elektrisch isolierendem Material, insbesondere ebenfalls keramischem Material, miteinander verbunden und spannen so die Membrane 1 ein.

[0012] Die Fig. 2 zeigt die Situation im Falle eines Mikrofons mit zwei Membranen. Prinzipiell besteht ein solches Mikrofon aus zwei Mikrofonen mit jeweils einer Membran 1, die Elektrode - zu - Elektrode gewandt miteinander verbunden sind. Die Elektroden befinden sich dabei in knappem Abstand voneinander. Dieser Abstand bestimmt sich durch die Rolle der akustischen Reibung, die dabei der so gebildete scheibenförmige Hohlraum oder Schlitz 8' zwischen den einander zugewandten Stirnflächen der beiden Elektroden 5 übernimmt.

[0013] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Mikrofonteil auf nicht gezeigte Weise (zB durch das Gehäuse bzw. die Kapsel und/oder die weiteren Bauteile) miteinander passend verbunden bzw. werden in dieser Lage gehalten, gegebenenfalls mit einem nicht gezeigten Zwischenring. Es ist selbstverständlich möglich, die beiden Bauteile mittels zumindest eines Abstandhalters und Durchgangsschrauben statt/zusätzlich zu den Schrauben 4 zu verbinden, um ihre Handhabung und Montage zu erleichtern. Auch ist es möglich, beide Elektroden mit einem ringförmigen Isolator zu halten oder die dargestellte Konfiguration in der Kapsel nach dem, gegebenenfalls sukzessiven, Einbringen durch Festklemmen sicherzustellen. In Kenntnis der Erfindung ist es dem Fachmann ein leichtes, hier für die einzelnen Anwendungsgebiete die passenden Ausführungsformen zu wählen.

[0014] Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht in Richtung des

Pfeiles III der Fig. 2, der keramische Membranring 2, die Schrauben 4 und die Membrane 1 sind gut zu erkennen.

[0015] Die Fig. 4 zeigt, rein schematisch, eine Variante der Fig. 1 mit einem Haltering 9 aus keramischem Material und einer isolierenden Scheibe 7, die einerseits gemeinsam mit dem Haltering 9 die Elektrode und die Membrane 1 samt ihren Ringen hält, andererseits eine akustische Reibung 8, dargestellt als durchlässiges Material, fixiert.

[0016] Analog zeigen die Figs. 5 und 6 eine Doppelausführung ähnlich der der Figs. 2 und 3, wiederum mit einem keramischen Haltering 9. Hier ist aber statt der Schlitzreibung 8' eine als Gespinst oder ähnliches ausgebildete akustische Reibung 8 vorgesehen, das kann frei kombiniert bzw. ausgetauscht werden.

[0017] Allgemein soll noch darauf hingewiesen werden, dass der Isolator 7 nur allgemein ringförmig sein muss, in dem Sinn, dass er die Elektrode 5 an deren Umfang umgibt und hält in dem Sinn, dass er mit dem Membranring 2 zusammenwirkt, um die Membrane 1 zu halten. Sonst kann er an die jeweilige Einbausituation angepasst sein und entsprechende Vorsprünge, Schultern, Nasen, Einkerbungen, etc. aufweisen.

[0018] Die Erfindung kann verschiedentlich abgewandelt werden. So können auch die Schrauben 4 aus keramischem Material bestehen, sie können mit Senkköpfen ausgebildet sein, die gänzlich in Ausnehmungen im jeweiligen Ring eintauchen, und dergleichen mehr.

[0019] In der Beschreibung und den Ansprüchen werden die Begriffe "vorne", "hinten", "oben", "unten" und so weiter in der landläufigen Form und unter Bezugnahme auf den Gegenstand in seiner üblichen Gebrauchslage, gebraucht. Das heißt, dass bei einer Waffe die Mündung des Laufes "vorne" ist, dass der Verschluss bzw. Schlitten durch die Explosionsgase nach "hinten" bewegt wird, etc..

[0020] Es soll noch darauf hingewiesen werden, dass in der Beschreibung und den Ansprüchen Angaben wie "unterer Bereich" eines Gehäuses, Reaktors, Filters, Bauwerks, oder einer Vorrichtung oder, ganz allgemein, eines Gegenstandes, die untere Hälfte und insbesondere das untere Viertel der Gesamthöhe bedeutet, "unterster Bereich" das unterste Viertel und insbesondere einen noch kleineren Teil; während "mittlerer Bereich" das mittlere Drittel der Gesamthöhe (Breite - Länge) meint. All diese Angaben haben ihre landläufige Bedeutung, angewandt auf die bestimmungsgemäße Position des betrachteten Gegenstandes.

[0021] In der Beschreibung und den Ansprüchen bedeutet "im Wesentlichen" eine Abweichung von bis zu 10 % des angegebenen Wertes, wenn es physikalisch möglich ist, sowohl nach unten als auch nach oben, ansonsten nur in die sinnvolle Richtung, bei Gradangaben (Winkel und Temperatur) sind damit $\pm 10^\circ$ gemeint.

[0022] Alle Mengenangaben und Anteilsangaben, insbesondere solche zur Abgrenzung der Erfindung, soweit sie nicht die konkreten Beispiele betreffen, sind mit ± 10 % Toleranz zu verstehen, somit beispielsweise: 11% be-

deutet: von 9,9% bis 12,1%. Bei Bezeichnungen wie bei: "ein Lösungsmittel" ist das Wort "ein" nicht als Zahlwort, sondern als Fürwort anzusehen, wenn nicht aus dem Zusammenhang etwas anderes hervorgeht.

5 [0023] Der Begriff: "Kombination" bzw. "Kombinationen" steht, sofern nichts anderes angegeben, für alle Arten von Kombinationen, ausgehend von zwei der betreffenden Bestandteile bis zu einer Vielzahl derartiger Bestandteile, der Begriff: "enthaltend" steht auch für "bestehend aus".

10 [0024] Die in den einzelnen Ausgestaltungen und Beispielen angegebenen Merkmale und Varianten können mit denen der anderen Beispiele und Ausgestaltungen frei kombiniert und insbesondere zur Kennzeichnung der Erfindung in den Ansprüchen ohne zwangsläufige Mitnahme der anderen Details der jeweiligen Ausgestaltung bzw. des jeweiligen Beispiels verwendet werden

Bezugszeichenliste:

20	01	Membrane	06	Löcher
	02	Membranring	07	Isolator
	03	Distanzring	08	Akustische Reibung
	04	Schraube(n)	08'	a. Reibung als Schlitz
25	05	Elektrode	09	Haltering

Patentansprüche

- 30 1. Kondensatormikrofon mit zumindest einer Membrane (1), zumindest einer der Membrane (1) zugeordneten Elektrode (5), zumindest einem ringförmigen Isolator (7), der die Elektrode (5) hält, mit zumindest einem die Membrane haltenden Membranring (2) und gegebenenfalls einem die genannten Bauteile haltenden Haltering (9), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Membranring (2) und/oder der ringförmige Isolator (7) und/oder der Haltering (9) aus keramischem Material besteht/bestehen.
- 35 2. Kondensatormikrofon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Membranring (2) mit dem ringförmigen Isolator (7) mittels Schrauben (4) verschraubt wird, und dass die Schrauben (4) aus keramischem Material bestehen.
- 40 3. Kondensatormikrofon nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwei Elektroden (5) aufweist, die einander mit ihren Stirnflächen gegenüberstehen, und dass die ihnen zugeordneten ringförmigen Isolatoren (7) miteinander mittels zumindest eines Abstandhalters und mit Durchgangsschrauben statt und/oder zusätzlich zu den Schrauben (4) verbunden sind.
- 45 4. Kondensatormikrofon nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwei Elektroden (5) aufweist, die einander mit ihren Stirnflä-

chen gegenüberstehen, und dass beide Elektroden (5) von einem gemeinsamen ringförmigen Isolator (7) gehalten werden.

5. Kondensatormikrofon nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwei Elektroden (5) aufweist, die einander mit ihren Stirnflächen gegenüberstehen, und dass beide Elektroden (5) von einem gemeinsamen keramischen Haltering (9) gehalten werden. 5
10
6. Kondensatormikrofon nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das keramische Material Zirkoniumoxid ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1:

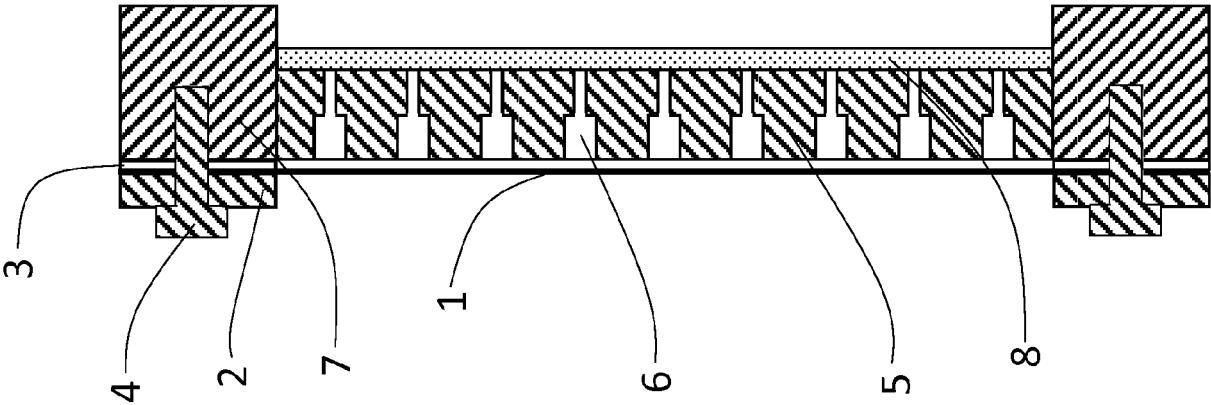


Fig.2:

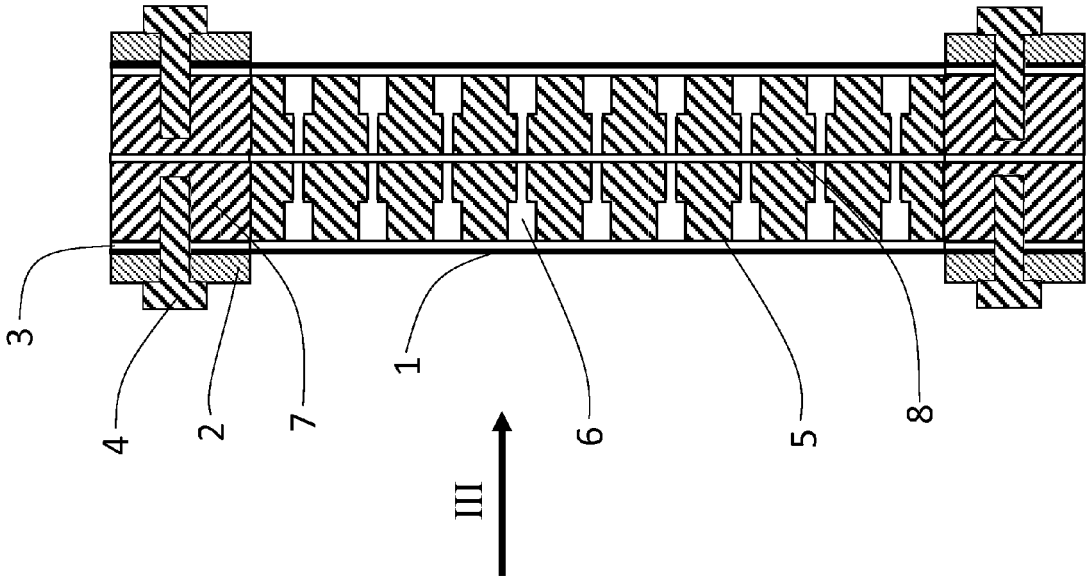


Fig.3:

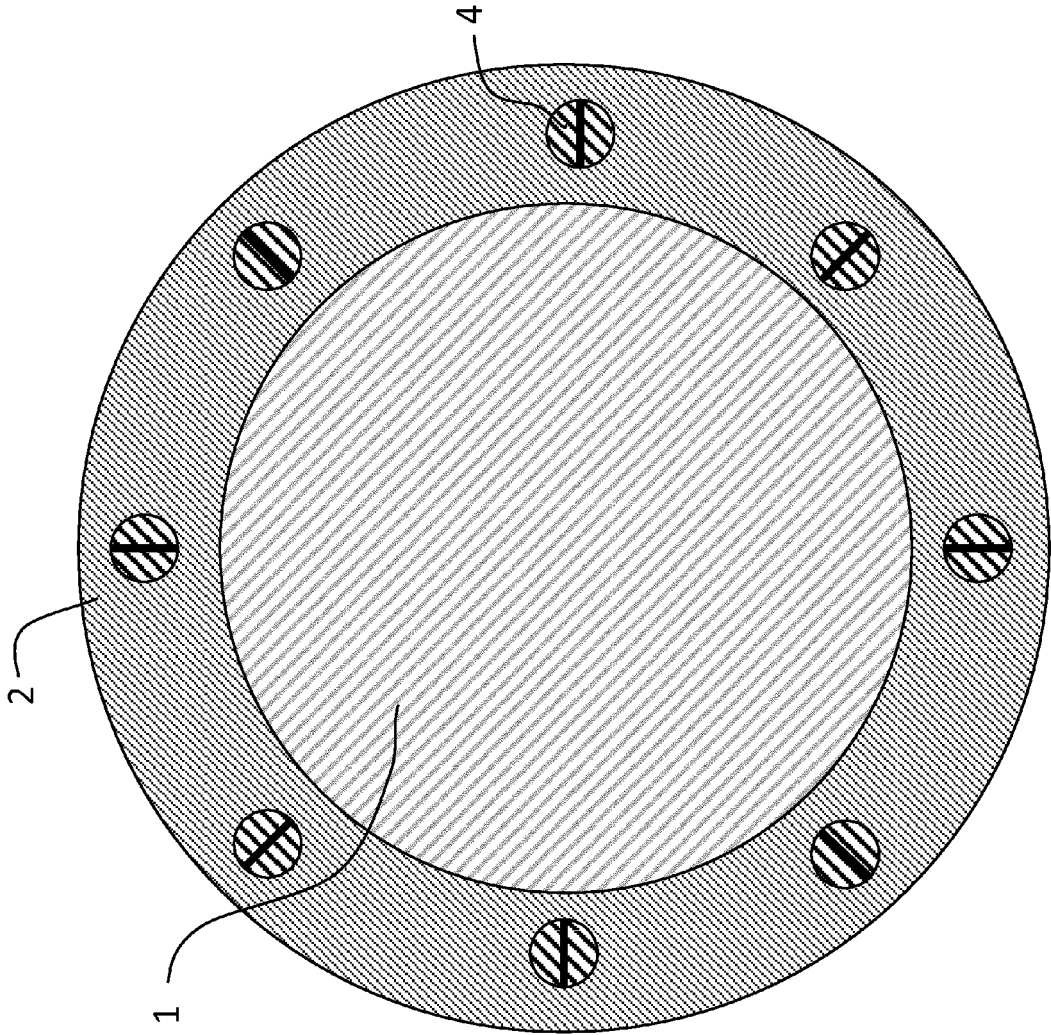


Fig.4:

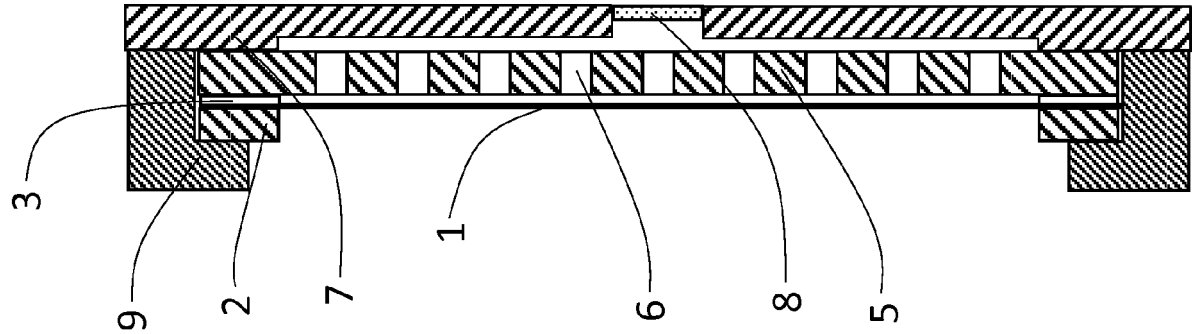


Fig.5:

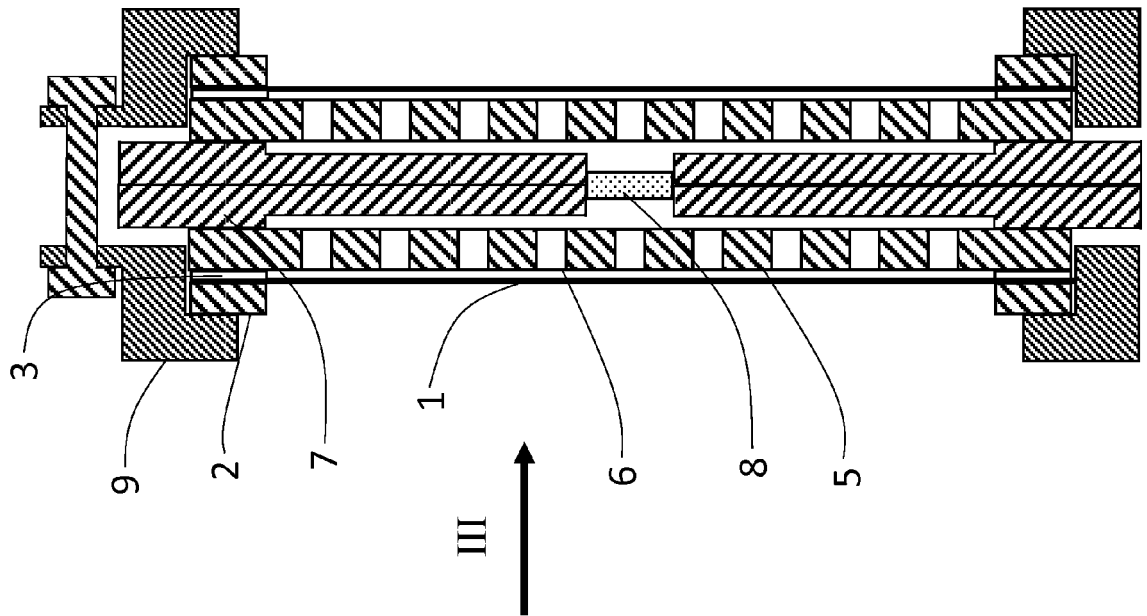
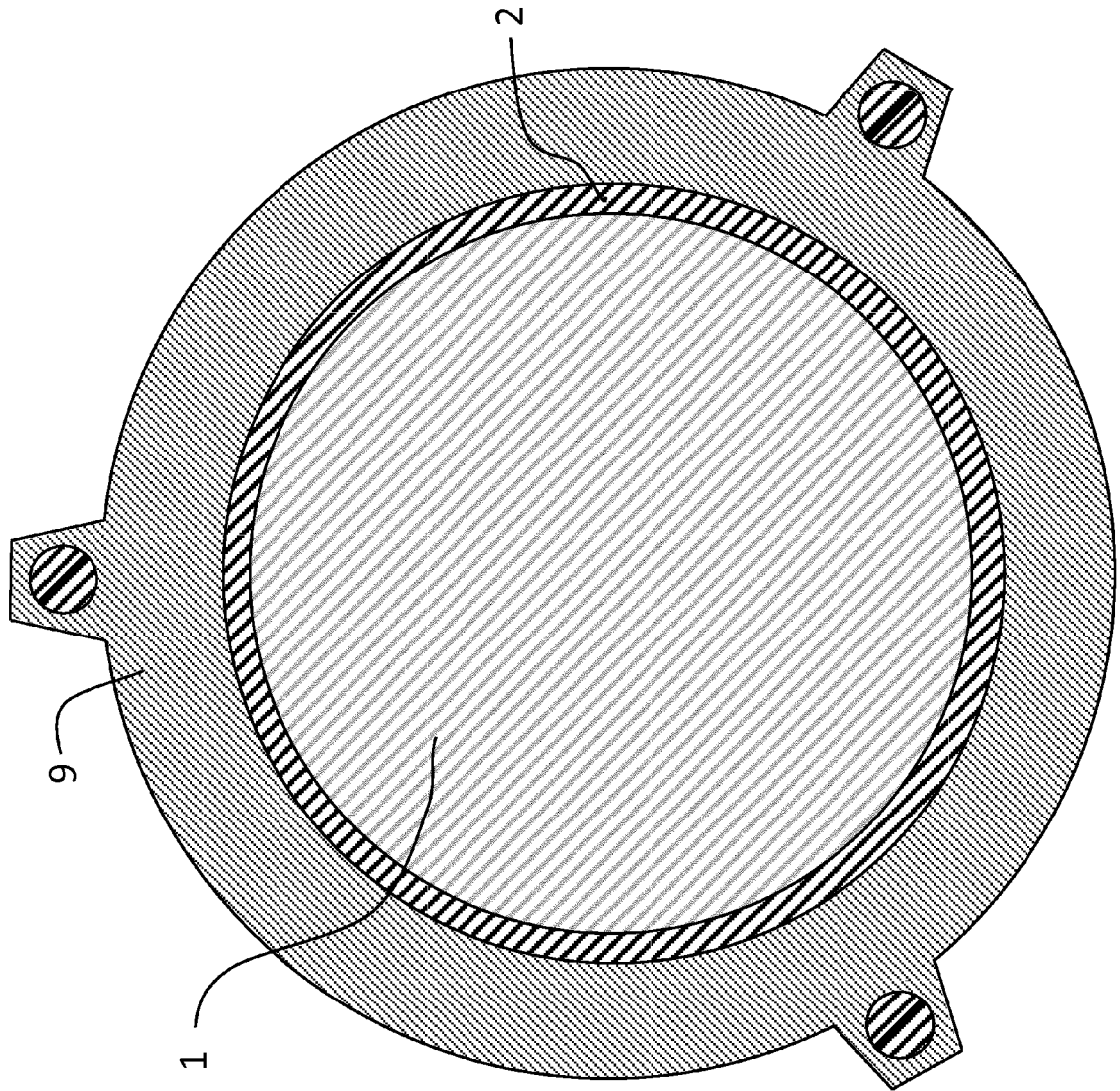


Fig.6:





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 16 3360

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2013/044899 A1 (BARBER JOSHUA R [US] ET AL) 21. Februar 2013 (2013-02-21) * Absätze [0005], [0037] - [0041]; Abbildungen 2,3 *	1-6	INV. H04R19/01 H04R19/04
A	JP S58 151799 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. September 1983 (1983-09-09) * das ganze Dokument *	1-6	
A	GRIESE H J: "SELF-CALIBRATING CONDENSER MICROPHONE WITH INTEGRAL RF CIRCUITRY FOR ACOUSTICAL MEASUREMENTS", JOURNAL OF THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY, AUDIO ENGINEERING SOCIETY, NEW YORK, NY, US, Bd. 14, Nr. 1, 1. Januar 1966 (1966-01-01), Seiten 47-49, XP000796375, ISSN: 1549-4950 * das ganze Dokument *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2018	Prüfer Kunze, Holger
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 3360

5 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.

19-09-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2013044899	A1	21-02-2013	CN 102957992	A	06-03-2013
				EP 2560408	A2	20-02-2013
				US 2013044899	A1	21-02-2013
15	-----					
	JP S58151799	A	09-09-1983	JP H0335879	B2	29-05-1991
				JP S58151799	A	09-09-1983

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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