(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 615 398 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94200416.9**

(51) Int. Cl.[5]: **H04R 11/00**

(22) Anmeldetag: **18.02.94**

(30) Priorität: **26.02.93 AT 367/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.94 Patentblatt 94/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE DK FR GB

(71) Anmelder: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven (NL)

(72) Erfinder: **Bleim, Peter**
c/o Int. Octrooibureau B.V.,
Prof. Holstlaan 6
NL-5656 AA Eindhoven (NL)

(74) Vertreter: **Van Weele, Paul Johannes Frits et al**
INTERNATIONAAL OCTROOIBUREAU B.V.,
Prof. Holstlaan 6
NL-5656 AA Eindhoven (NL)

(54) Elektroakustischer Wandler mit einer Maske.

(57) Bei einem elektroakustischen Wandler (1) mit einer Membran (5), die mit einer hinter der Membran (5) liegenden Trennwand (24), in der sie durchsetzende Wandöffnungen (25, 26, 27, 28 und 29, 30, 31, 32) vorgesehen sind, und mit einer an der Trennwand anliegenden Maske (37), in der Maskenöffnungen (38, 39, 40, 41) vorgesehen sind, die in unterschiedlichen Relativlagen der Trennwand (24) und der Maske (37) mit unterschiedlichen Wandöffnungen (25, 26, 27, 28 bzw. 29, 30, 31, 32) zur Überdekkung bringbar sind, ist die Maske auf einfache Weise durch einen Flansch (37) eines Magnetsystemteiles (19) des Magnetsystems (16) des Wandlers (1) gebildet.

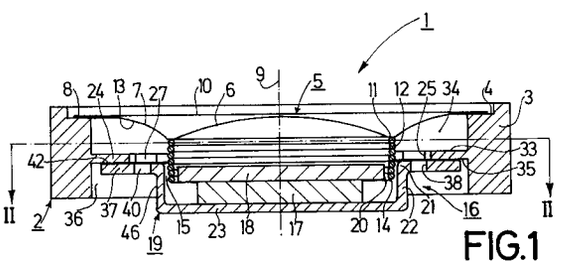


FIG.1

EP 0 615 398 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektroakustischen Wandler mit einer Membran, die parallel zu einer Wandlerachse schwingungsfähig ausgebildet ist, und mit einer Trennwand, die der Membranhinterseite gegenüberliegt und im wesentlichen quer zur Wandlerachse verläuft und in der mindestens eine sie durchsetzende Wandöffnung zur Bildung einer Verbindung zwischen einem zwischen der Membran und der einen Seite der Trennwand liegenden Raum und einem an der anderen Seite der Trennwand liegenden Raum vorgesehen ist, und mit einer Maske, die an eine der beiden Seiten der Trennwand angrenzend angeordnet ist und in der mindestens eine sie durchsetzende Maskenöffnung zur Bildung der Verbindung zwischen den beiden Räumen vorgesehen ist, wobei zum Erzielen von unterschiedlich großen akustisch wirksamen Querschnittsflächen der Verbindung zwischen den beiden Räumen, die durch die in Richtung der Wandlerachse zumindest teilweise zur Überdekkung bringbaren Öffnungen in der Trennwand und in der Maske gebildet ist, die Trennwand und die Maske in zumindest zwei bezüglich der Wandlerachse zueinander verdrehte Relativlagen bringbar und festhaltbar sind, und mit einem Magnetsystem, das mindestens einen Magnetsystemteil aufweist.

Ein elektroakustischer Wandler gemäß der vorstehend im ersten Absatz angeführten Gattung ist beispielsweise aus der US-PS 4 027 116 bekannt. Bei diesem bekannten Wandler ist die Maske durch eine kreisringförmige Scheibe gebildet, die auf die zylindrische Außenumfangsfläche eines topfförmigen Magnetsystemteiles des Magnetsystems des Wandlers aufgeschoben ist und die an einer ebenfalls kreisringförmigen Trennwand eines als Halter für die Membran und das Magnetsystem vorgesehenen Rahmens des Wandlers anliegt und die hierbei durch Verdrehen um den zur Wandlerachse koaxialen topfförmigen Magnetsystemteil in drei unterschiedliche Relativlagen gegenüber der Trennwand bringbar ist. Bei dem bekannten Wandler ist die als kreisringförmige Scheibe ausgebildete Maske durch einen separaten Bauteil gebildet, der als zusätzlicher Bauteil einen zusätzlichen Aufwand darstellt und dessen Montage zusätzliche Montageschritte und Montagekosten erfordert. Durch den zusätzlichen Bauteil werden außerdem additionelle Toleranzeinflüsse verursacht, die sich nachteilig auf die Reproduzierbarkeit des akustischen Verhaltens des Wandlers auswirken.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, einen Wandler der im ersten Absatz angeführten Gattung in seiner Ausbildung sowohl zu vereinfachen, um die Herstellungskosten zu vermindern, was insbesondere bei einer Massenproduktion eines solchen Wandlers von Wichtigkeit ist, als auch zu verbessern, um nachteilige Toleranzeinflüsse auf die Reproduzierbarkeit des akustischen Verhaltens des Wandlers auszuschalten. Hierfür ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetsystemteil des Magnetsystems einen im wesentlichen quer zur Wandlerachse verlaufenden Flansch aufweist und daß der Flansch des Magnetsystems die mit mindestens einer Maskenöffnung versehene Maske des Wandlers bildet. Auf diese Weise ist erreicht, daß die Maske eines erfindungsgemäßen Wandlers nicht durch einen separaten Bauteil, sondern durch einen Bestandteil eines ohnehin vorhandenen Bauteiles eines solchen Wandlers gebildet ist, was hinsichtlich niedriger Bauteilkosten und insbesondere hinsichtlich von möglichst wenigen Montageschritten und möglichst geringen Montagekosten von Vorteil ist. Letztere Vorteile sind bei einer Massenproduktion von besonders großer Bedeutung, weil dadurch mit einer einfacher aufgebauten Montagestraße das Auslangen gefunden wird. Da die Maske bei einem erfindungsgemäßen Wandler durch einen Bestandteil eines Bauteiles des Wandlers gebildet ist, werden durch die Maske keine additionellen Toleranzeinflüsse verursacht, was hinsichtlich einer guten Reproduzierbarkeit des akustischen Verhaltens des Wandlers vorteilhaft ist.

Beispielsweise können in der Trennwand und in der Maske je zwei Öffnungen mit kreisförmigem Querschnitt und relativ großem Durchmesser vorgesehen sein und die Trennwand und die Maske können in solche Relativlagen zueinander bringbar sein, daß in jeder Relativlage mit Hilfe der beiden Öffnungen eine Verbindung zwischen den beiden Räumen mit einer doppelt-konvexen wirksamen Querschnittsfläche gebildet ist, deren Flächeninhalte und daher akustische Induktivität und Reibung je nach Relativlage unterschiedlich groß sind und daher zu unterschiedlichen Frequenzcharakteristiken des Wandlers führen, wobei aber dann die wirksamen Querschnittsflächen und folglich die Frequenzcharakteristiken relativ stark von Lagetoleranzen zwischen der Trennwand und der Maske abhängig sind. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn in der Trennwand zumindest zwei hinsichtlich ihrer Querschnittsfläche unterschiedliche Wandöffnungen vorgesehen sind und eine in der Maske vorgesehene Maskenöffnung in der einen Relativlage sich mit der einen Wandöffnung zur Bildung einer Verbindung zwischen den beiden Räumen und in der anderen Relativlage sich mit der anderen Wandöffnung zur Bildung einer anderen Verbindung zwischen den beiden Räumen überdeckt. Auf diese Weise ist ein besonders einfaches und genau definiertes, von Lagetoleranzen praktisch unabhängiges Verändern der Frequenzcharakteristiken eines solchen Wandlers erreicht, weil je nach Relativlage der Trennwand und der Maske durch Öffnungsquerschnitte genau definierte akustisch wirksame Querschnittsflächen der die beiden Räume

verbindenden Verbindungen, die akustische Induktivitäten und Widerstände bilden, realisiert sind.

Als vorteilhaft hat sich auch erwiesen, wenn in der Maske zumindest zwei hinsichtlich ihrer Querschnittsfläche unterschiedliche Maskenöffnungen vorgesehen sind und eine in der Trennwand vorgesehene Wandöffnung in der einen Relativlage sich mit der einen Maskenöffnung zur Bildung einer Verbindung zwischen den beiden Räumen und in der anderen Relativlage sich mit der anderen Maskenöffnung zur Bildung einer anderen Verbindung zwischen den beiden Räumen überdeckt. Auch auf diese Weise ist ein besonders einfaches und genau definiertes, von Lagetoleranzen praktisch unabhängiges Verändern der Frequenzcharakteristiken eines solchen Wandlers mit durch Öffnungsquerschnitte genau definierten akustisch wirksamen Querschnittsflächen der die beiden Räume verbindenden Verbindungen, die akustische Induktivitäten und Widerstände bilden, erreicht.

Als sehr vorteilhaft hat sich auch erwiesen, wenn von den Öffnungen mit unterschiedlichen Querschnittsflächen jede Öffnung mit einer kleineren Querschnittsfläche einen kreisförmigen Querschnitt aufweist und der Durchmesser jeder solchen Öffnung mit einem kreisförmigen Querschnitt in ihrem akustisch wirksamen Querschnittsbereich Kleiner als 0,3 mm ist. Solche Öffnungen bzw. Löcher mit kleinem Durchmesser sind sehr genau unter Einhaltung von vorgegebenen Abmessungen mit sehr geringen Toleranzen herstellbar, so daß mit solchen Öffnungen genau festgelegte, durch das Verhältnis aus akustisch wirksamer Querschnittsfläche und Länge der Öffnung bestimmte akustische Induktivitätswerte und Widerstandswerte und damit genau definierte Einflüsse der mit Hilfe der Öffnungen gebildeten Verbindungen zwischen den beiden Räumen des Wandlers auf das akustische Verhalten des Wandlers erzielt werden.

Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn der Durchmesser jeder solchen Öffnung mit einem kreisförmigen Querschnitt in ihrem akustisch wirksamen Querschnittsbereich gleich 0,2 mm ist. Bei Untersuchungen hat sich ergeben, daß mit einer solchen Ausbildung besonders gute Ergebnisse erzielt werden.

Weiters hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn jede solche Öffnung mit einem kreisförmigen Querschnitt in ihrer axialen Richtung eine konische Ausbildung aufweist. Dies ist im Hinblick auf eine genau definierte Festlegung der akustisch wirksamen Querschnittsfläche einer solchen Öffnung vorteilhaft, die auf den Bereich des kleinsten Durchmessers der Öffnung konzentriert ist. Weiters ist dies im Hinblick auf eine gute Herstellbarkeit einer solchen Öffnung in einem Kunststoffteil vorteilhaft, und zwar wegen der leichten Entformbarkeit.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von drei in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben, auf welche die Erfindung jedoch nicht beschränkt sein soll. Die Fig. 1 zeigt in einem Querschnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2 in einem gegenüber der natürlichen Größe größeren Maßstab in etwas schematisierter Weise einen elektrodynamischen Wandler gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem eine Maske des Wandlers gegenüber einer Trennwand des Wandlers eine erste Relativlage einnimmt. Die Fig. 2 zeigt in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1 den Wandler gemäß Fig. 1. Die Fig. 3 zeigt auf analoge Weise wie die Fig. 1 in einem Querschnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 4 einen elektrodynamischen Wandler gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, der im wesentlichen denselben Aufbau wie der Wandler gemäß Fig. 1 aufweist, wobei jedoch die Maske des Wandlers eine zweite Relativlage gegenüber der Trennwand des Wandlers einnimmt. Die Fig. 4 zeigt in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3 den Wandler gemäß Fig. 3. Die Fig. 5 zeigt in einem Querschnitt in einem gegenüber den Figuren 1 und 3 größeren Maßstab ein Detail von einem elektrodynamischen Wandler gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung, der im wesentlichen denselben Aufbau wie der Wandler gemäß den Figuren 3 und 4 aufweist, der aber in seiner Trennwand konisch ausgebildete Wandöffnungen aufweist.

In den Figuren 1 und 2 ist ein elektrodynamischer Wandler 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, der als Lautsprecher ausgebildet ist. Der Wandler 1 weist eine im wesentlichen kreisringförmige bzw. hohlzylindrisch ausgebildete Halteeinrichtung 2 auf. Die Halteeinrichtung 2 weist eine kreisringförmige Außenwand 3 auf, die in ihrem einer Vorderseite des Wandlers 1 zugewandten Bereich mit einer Abstufung 4 versehen ist. Die Abstufung 4 bildet eine Haltezone, an der eine Membran 5 des Wandlers 1 mittels einer Klebeverbindung befestigt ist. Die Membran 5 weist einen zentralen Bereich 6 auf, der häufig auch als Dom bezeichnet wird. Weiters weist die Membran 5 einen peripheren Randbereich 7 auf, in dem hyperbolisch verlaufende Sikken vorgesehen sind, was in Fig. 1 aber nicht erkennbar ist. Mit dem freien Ende 8 des Randbereiches 7 ist die Membran 5 an der Abstufung 4 der Halteeinrichtung 2 durch Kleben befestigt. Die Membran 5 ist parallel zu einer Wandlerachse 9 hin- und hergehend schwingungsfähig ausgebildet und sie strahlt an der Membranvorderseite 10 im Betrieb hörbare Nutzschwingungen ab.

Im Übergangsbereich 11 zwischen dem Mittenbereich 6 und dem Randbereich 7 der Membran 5 ist mit der Membran 5 eine Schwingspule 12 mit-

tels einer Klebeverbindung verbunden. Die Schwingspule 12 ragt hierbei mit ihrem von der Membranhinterseite 13 abgewandten Bereich 14 in einen Luftspalt 15 eines Magnetsystems 16 des Wandlers 1. Das Magnetsystem 16 weist einen Magneten 17 und eine Polplatte 18 sowie einen Topf 19 auf, der häufig auch als Außentopf bezeichnet wird. Zwischen der umfangsseitigen Begrenzungsfläche 20 der Polplatte 18 und dem Endbereich 21 des hohlzylindrischen Topfteiles 22, der durch den Bodenteil 23 des Topfes 19 abgeschlossen ist, liegt der Luftspalt 15, in dem sich der Bereich 14 der Schwingspule 12 befindet.

Bei dem vorliegenden Wandler 1 weist die Halteeinrichtung 2 eine von der Außenwand 3 in radialen Richtungen nach innen zu abstehende, im wesentlichen kreisringförmige Trennwand 24 auf, die hierbei der Membranhinterseite 13 der Membran 5 gegenüberliegt und quer zur Wandlerachse 9 verläuft. Die Trennwand 24 ist mit vier gleichmäßig je um 90° zueinander winkelversetzt angeordneten, die Trennwand 24 durchsetzenden, im wesentlichen eine schlitzförmige Querschnittsfläche aufweisenden Wandöffnungen 25, 26, 27 und 28 versehen. Weiters ist die Trennwand 24 mit vier je um 90° zueinander winkelversetzt und je um 45° zu den schlitzförmigen Wandöffnungen 25, 26,27 und 28 winkelversetzt angeordneten, ebenfalls die Trennwand 24 durchsetzenden, eine kreisförmige Querschnittsfläche aufweisenden Wandöffnungen 29, 30, 31 und 32 versehen. Die Wandöffnungen 25, 26, 27, 28 bzw. 29, 30, 31, 32 sind zur Bildung von Verbindungen zwischen einem zwischen der Membran 5 und der einen Seite 33 der Trennwand 24 liegenden Raum 34 und einem an der anderen Seite 35 der Trennwand 24 liegenden Raum 36 vorgesehen. Bei dem als Lautsprecher ausgebildeten elektrodynamischen Wandler 1 gemäß den Figuren 1 und 2 ist der Raum 36 zur Hinterseite des Wandlers 1 hin offen ausgebildet. Beispielsweise können die schlitzförmigen Wandöffnungen 25, 26, 27 und 28 eine Länge von etwa 6 mm aufweisen. Als günstig hat sich erwiesen, wenn die kreisförmigen Wandöffnungen 29, 30, 31 und 32 einen Durchmesser von kleiner als 0,3 mm und vorzugsweise von 0,2 mm aufweisen. Die kreisförmigen Wandöffnungen können aber auch einen Durchmesser von beispielsweise nur 50 oder 40 µm aufweisen. Beim vorliegenden Wandler 1 gemäß den Figuren 1 und 2 weisen die kreisförmigen Wandöffnungen 29, 30, 31 und 32 in ihrer axialen Richtung eine zylindrische Ausbildung auf.

Der Wandler 1 weist weiters eine an die Seite 35 der Trennwand 24 angrenzend angeordnete und hierbei an der Trennwand 24 anliegende Maske 37 auf. Die Maske 37 ist mit vier je um 90° zueinander winkelversetzt angeordneten, die Maske 37 durchsetzenden, eine schlitzförmige Querschnittsfläche aufweisenden Maskenöffnungen 38, 39, 40 und 41 versehen, die zur Bildung der Verbindungen zwischen den beiden Räumen 34 und 36 vorgesehen sind. Beispielsweise können die schlitzförmigen Maskenöffnungen 38, 39, 40 und 41 eine Länge von etwa 5 mmund eine Breite von etwa 2,2 mm aufweisen.

Zum Erzielen von unterschiedlich großen akustisch wirksamen Querschnittsflächen der Verbindungen zwischen den beiden Räumen 34 und 36, die durch die in Richtung der Wandlerachse 9 zur Überdeckung bringbaren Öffnungen 25, 26, 27, 28 bzw. 29, 30, 31, 32 und 38, 39, 40, 41 in der Trennwand 24 und in der Maske 37 gebildet sind, sind die Trennwand 24 und die Maske 37 in zwei bezüglich der Wandlerachse 9 zueinander verdrehte Relativlagen bringbar und festhaltbar. Bei dem als Lautsprecher ausgebildeten Wandler 1 gemäß den Figuren 1 und 2 sind die Trennwand 24 und die Maske 37 in eine solche Relativlage zueinander gebracht und darin festgehalten, daß sich die Wandöffnungen 25, 26, 27 und 28 mit den Maskenöffnungen 38, 39, 40 und 41 überdecken. Auf diese Weise ist im Bereich von jeweils zwei sich überdeckenden Öffnungen eine große akustisch wirksame Querschnittsfläche der jeweiligen Verbindung zwischen den beiden Räumen 34 und 36 erzielt, die durch die Querschnittsfläche der Maskenöffnungen 38, 39, 40 und 41 exakt festgelegt ist und die für die Realisierung eines als Lautsprecher ausgebildeten Wandlers und der für einen solchen Lautsprecher gewünschten Frequenzcharakteristik erforderlich ist.

Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, weist bei dem Wandler 1 der Topf 19 des Magnetsystems 16 einen quer zur Wandlerachse 9 verlaufenden Flansch 37 auf, mit dem der Topf 19 zur Befestigung des gesamten Magnetsystems 16 an der Trennwand 24 festgeklebt ist, und zwar entlang einer in sich geschlossenen, im wesentlichen kreisringförmigen, im äußeren Bereich des Flansches 37 befindlichen Klebeverbindung 42, deren innere Begrenzung 43 in Fig. 2 mit einer strichpunktierten Linie schematisch angedeutet ist. Eine solche Klebeverbindung 42 weist in der Praxis selbstverständlich eine Begrenzung 43 auf, die keinen solchen exakt kreisförmigen Verlauf hat.

Der Flansch 37 des Topfes 19 des Magnetsystems 16 bildet nicht nur einen Befestigungsteil zum Befestigen des Magnetsystems 16 an der Halteeinrichtung 2, sondern auf besonders einfache und sehr vorteilhafte Weise zusätzlich auch noch die Maske 37 des Wandlers 1. Auf diese Weise ist erreicht, daß die Maske 37 des Wandlers 1 nicht durch einen separaten Bauteil, sondern durch einen Bestandteil eines ohnehin vorhandenen Bauteiles des Wandlers 1, nämlich durch den Flansch 37 des Topfes 19 des Magnetsystems 16 des Wand-

lers 1, gebildet ist. Dies ist hinsichtlich niedriger Bauteilkosten und insbesondere hinsichtlich von möglichst wenigen Montageschritten und möglichst geringen Montagekosten von Vorteil. Möglichst geringe Montageschritte und Montagekosten sind bei einer Massenproduktion eines solchen elektrodynamischen Wandlers 1 von großer Bedeutung, weil dadurch mit einer einfacher aufgebauten Montagestraße das Auslangen gefunden wird. Auch werden durch die als Flansch des Topfes ausgebildete Maske keine additionellen Toleranzeinflüsse verursacht, was hinsichtlich einer guten Reproduzierbarkeit des akustischen Verhaltens des Wandlers 1 vorteilhaft ist.

In den Figuren 3 und 4 ist ein elektrodynamischer Wandler 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, der als Hör- bzw. Sprechkapsel für Telekommunikationsanwendungen, insbesondere Telefonieanwendungen, ausgebildet ist. Der Wandler 1 gemäß den Figuren 3 und 4 weist im wesentlichen denselben Aufbau wie der Wandler 1 gemäß den Figuren 1 und 2 auf. Unterschiedlich gegenüber dem Wandler 1 gemäß den Figuren 1 und 2 ist bei dem Wandler 1 gemäß den Figuren 3 und 4 aber, daß der Raum 36 an der anderen Seite 35 der Trennwand 24 abgeschlossen ausgebildet ist.

Zum Abschließen des Raumes 36 ist hierfür ein Abschlußteil 44 vorgesehen, der plattenförmig ausgebildet ist. Der Abschlußteil 44 ist mit einem Durchbruch 45 versehen, der im vorliegenden Fall einen kreisförmigen Querschnitt aufweist und mit dem der Abschlußteil 44 mit akustisch dichter Passung auf die Außenumfangsfläche 46 des Topfes 19 des Magnetsystems 16 aufgesetzt ist. Der Abschlußteil 44 weist einen den Durchbruch 45 umgebenden Randbereich 47 auf, mit dem der Abschlußteil 44 mit der Außenwand 3 der Halteeinrichtung 2 akustisch dicht und mechanisch fest verbunden ist. Die Halteeinrichtung 2 bzw. deren Außenwand 3 bildet somit beim vorliegenden Wandler 1 einen Raumbegrenzungsteil zum Begrenzen des Raumes 36. Die Halteeinrichtung 2 und der Abschlußteil 44 bestehen hierbei aus demselben Kunststoffmaterial und sind durch eine Ultraschallschweißverbindung mechanisch fest miteinander verbunden. Im Bereich des Durchbruches 45 ist der Abschlußteil 44 auf besonders einfache Weise nur mittels mechanischer Preßpassung mit dem Topf 19 des Magnetsystems 16 an dessen Außenumfangsfläche 46 verbunden.

Bei dem Wandler 1 gemäß den Figuren 3 und 4 weisen die Trennwand 24 und die Maske 37 eine andere Relativlage zueinander auf, als dies bei dem Wandler 1 gemäß den Figuren 1 und 2 der Fall ist. Bei dem Wandler 1 gemäß den Figuren 3 und 4 nehmen die Trennwand 24 und die Maske 37, also der Flansch 37 des Topfes 19 des Magnetsystems 16, eine Relativlage zueinander ein, bei der sich die kreisförmigen Wandöffnungen 29, 30, 31 und 32 mit den schlitzförmigen Maskenöffnungen 38, 39, 40 und 41 überdecken. Auf diese Weise ist im Bereich der sich überdeckenden Öffnungen eine sehr kleine akustisch wirksame Querschnittsfläche der jeweiligen Verbindung zwischen den beiden Räumen 34 und 36 erzielt, die durch die Querschnittsfläche der kreisförmigen Wandöffnungen 29, 30, 31 und 32 exakt festgelegt ist und die für die Realisierung eines als Hör- bzw. Sprechkapsel ausgebildeten Wandlers und der für eine solche Kapsel gewünschten Frequenzcharakteristik erforderlich ist.

Auch bei dem Wandler 1 gemäß den Figuren 3 und 4, der abgesehen von dem Abschlußteil 44 aus denselben Bestandteilen besteht wie der Wandler 1 gemäß den Figuren 1 und 2, ist die Maske 37 des Wandlers 1 ebenfalls durch einen Bestandteil eines ohnehin vorhandenen Bauteiles eines solchen Wandlers gebildet, was - wie bereits erwähnt - hinsichtlich niedriger Bauteilkosten und insbesondere hinsichtlich von möglichst wenigen Montageschritten und möglichst geringen Montagekosten und einer guten Reproduzierbarkeit des akustischen Verhaltens eines solchen Wandlers von Vorteil ist.

In Fig. 5 ist ein Detail von einem elektrodynamischen Wandler 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, der ebenso wie der Wandler 1 gemäß den Figuren 3 und 4 als Hör- bzw. Sprechkapsel für Telekommunikationsanwendungen ausgebildet ist. Bei dem Wandler 1 gemäß Fig. 5 weist jede Öffnung 29, 30, 31 und 32 mit einem kreisförmigen Querschnitt, von denen in Fig. 5 nur die Öffnung 30 dargestellt ist, in ihrer axialen Richtung eine konische Ausbildung auf. Dies ist hinsichtlich einer genau definierten Festlegung der akustisch wirksamen Querschnittsfläche einer solchen Öffnung vorteilhaft, die auf den Bereich des kleinsten Durchmessers der Öffnung konzentriert ist, also im vorliegenden Fall des Wandlers 1 gemäß Fig. 5 auf den von der Maske 37 abgewandten Endbereich der Öffnungen 29, 30, 31 und 32.

Die Erfindung ist auf die drei Wandler gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen nicht beschränkt. Beispielsweise kann der als Maske vorgesehene Flansch des Topfes eines wie bei den drei beschriebenen Wandlern vorgesehenen Kerntopf-Magnetsystems auch an der der Membran zugewandten Seite einer Trennwand einer solchen Halteeinrichtung anliegen. Auch kann ein anderes Magnetsystem als ein Topfkern-Magnetsystem bei einem erfindungsgemäßen Wandler zum Einsatz kommen, beispielsweise ein Ringkernmagnetsystem. Auch können beispielsweise in der Trennwand mehr als zwei unterschiedliche Arten

von Wandöffnungen vorgesehen sein, die mit beispielsweise mehr als einer Art von Maskenöffnungen in einer durch einen Flansch gebildeten Maske in verschiedenen Relativlagen der Trennwand und der Maske zueinander zur Überdeckung bringbar sind. Auch können, anstelle in einem Bereich der Trennwand nur eine Öffnung mit einem kreisförmigen Querschnitt mit kleinem Durchmesser vorzusehen, auch zwei oder mehr solche Öffnungen mit Kreisförmigem Querschnitt mit noch kleineren Durchmessern vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Elektroakustischer Wandler (1) mit einer Membran (5), die parallel zu einer Wandlerachse (9) schwingungsfähig ausgebildet ist, und mit einer Trennwand (24), die der Membranhinterseite (13) gegenüberliegt und im wesentlichen quer zur Wandlerachse (9) verläuft und in der mindestens eine sie durchsetzende Wandöffnung (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32) zur Bildung einer Verbindung zwischen einem zwischen der Membran und der einen Seite (33) der Trennwand (24) liegenden Raum (34) und einem an der anderen Seite (35) der Trennwand (24) liegenden Raum (36) vorgesehen ist, und mit einer Maske (37), die an eine der beiden Seiten (33, 35) der Trennwand (24) angrenzend angeordnet ist und in der mindestens eine sie durchsetzende Maskenöffnung (38, 39, 40, 41) zur Bildung der Verbindung zwischen den beiden Räumen (34, 36) vorgesehen ist, wobei zum Erzielen von unterschiedlich großen akustisch wirksamen Querschnittsflächen der Verbindung zwischen den beiden Räumen (34, 36), die durch die in Richtung der Wandlerachse (9) zumindest teilweise zur Überdeckung bringbaren Öffnungen (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 41) in der Trennwand (24) und in der Maske (37) gebildet ist, die Trennwand (24) und die Maske (37) in zumindest zwei bezüglich der Wandlerachse (9) zueinander verdrehte Relativlagen bringbar und festhaltbar sind, und mit einem Magnetsystem (16), das mindestens einen Magnetsystemteil (19) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetsystemteil (19) des Magnetsystems (16) einen im wesentlichen quer zur Wandlerachse (9) verlaufenden Flansch (37) aufweist und daß der Flansch (37) des Magnetsystemteiles (19) die mit mindestens einer Maskenöffnung (38, 39, 40, 41) versehene Maske (37) des Wandlers (1) bildet.

2. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Trennwand (24) zumindest zwei hinsichtlich ihrer Querschnittsfläche unterschiedliche Wandöffnungen (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32) vorgesehen sind und daß eine in der Maske (37) vorgesehene Maskenöffnung (25, 26, 27, 28) zur Bildung einer Verbindung zwischen den beiden Räumen (34, 36) überdeckt (Fig. 1, 2; 3, 4; 5)

3. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Maske zumindest zwei hinsichtlich ihrer Querschnittsfläche unterschiedliche Maskenöffnungen vorgesehen sind und daß eine in der Trennwand vorgesehene Wandöffnung in der einen Relativlage sich mit der einen Maskenöffnung zur Bildung einer Verbindung zwischen den beiden Räumen und in der anderen Relativlage sich mit der anderen Maskenöffnung zur Bildung einer anderen Verbindung zwischen den beiden Räumen überdeckt.

4. Wandler nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß von den Öffnungen (25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32) mit unterschiedlichen Querschnittsflächen jede Öffnung (29, 30, 31, 32) mit einer kleineren Querschnittsfläche einen kreisförmigen Querschnitt aufweist und daß der Durchmesser jeder solchen Öffnung (29, 30, 31, 32) mit einem kreisförmigen Querschnitt in ihrem akustisch wirksamen Querschnittsbereich kleiner als 0,3 mm ist (Fig. 1, 2; 3, 4; 5).

5. Wandler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser jeder solchen Öffnung (29, 30, 31, 32) mit einem kreisförmigen Querschnitt in ihrem akustisch wirksamen Querschnittsbereich gleich 0,2 mm ist (Fig. 1, 2; 3, 4; 5)

6. Wandler nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede solche Öffnung (29, 30, 31, 32) mit einem kreisförmigen Querschnitt in ihrer axialen Richtung eine konische Ausbildung aufweist (Fig. 5).

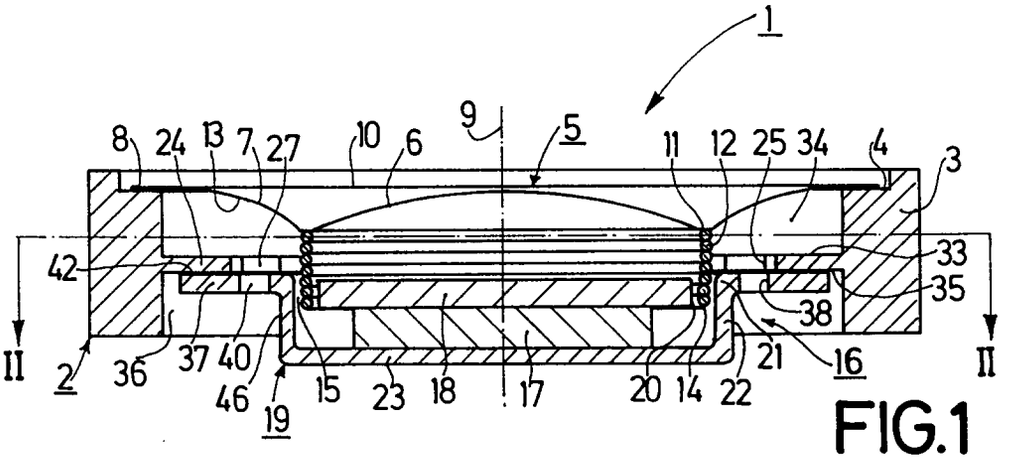

1
9
5
8
24
13
7
27
10
6
11
12
25
34
4
3
42
33
35
38
II
2
36
37
40
46
19
15
23
18
17
20
14
22
21
16
II

FIG.1

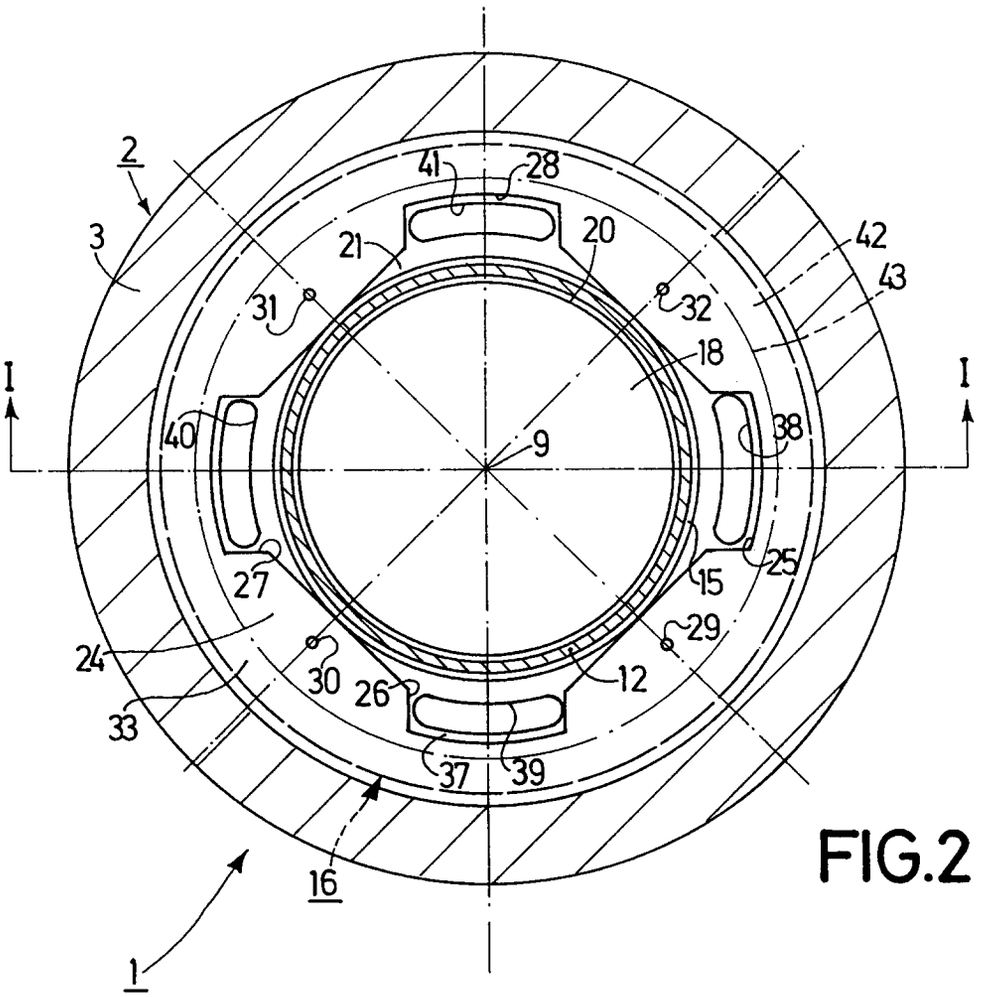

2
3
41
28
21
20
42
43
31
32
18
I
I
40
9
38
27
15
25
29
24
30
26
12
33
37
39
16
1

FIG.2

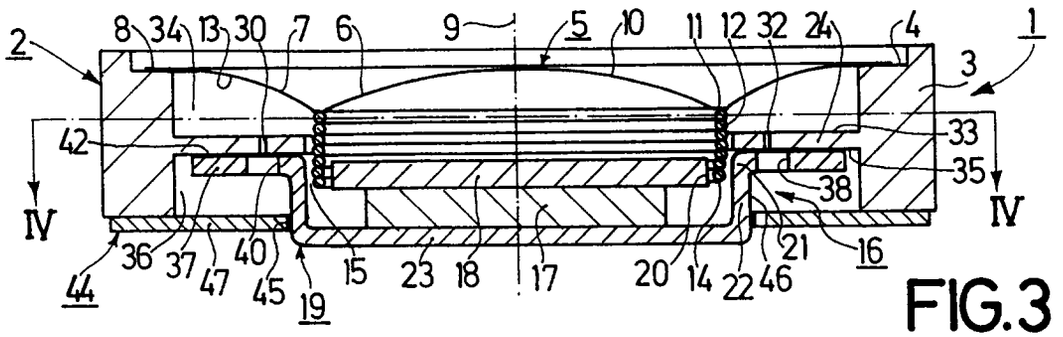


FIG.3

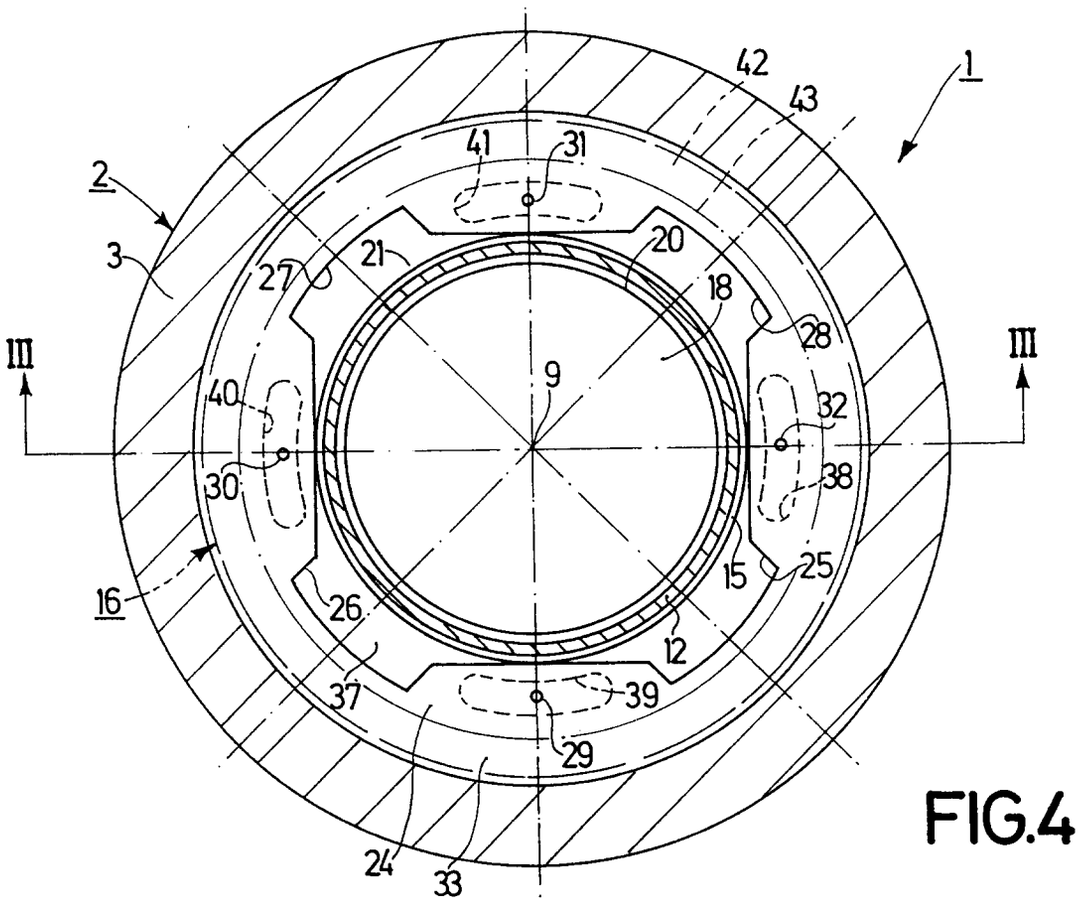


FIG.4

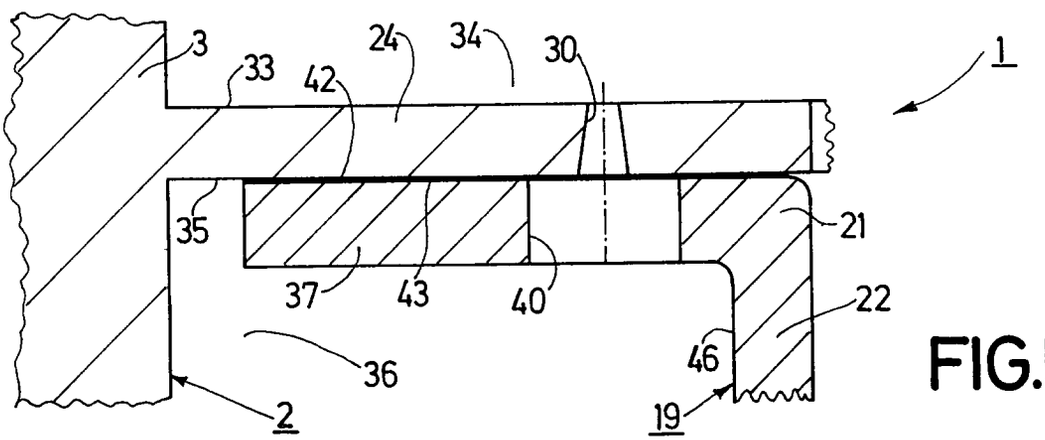


FIG.5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 94200416.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	US - A - 4 027 116 (KOMATSU NAKAMURA) * Gesamt *	1	H 04 R 11/00
A	EP - A - 0 074 818 (A.P. BESSON LIMITED) * Fig. 1 *	1	
A	EP - A - 0 083 174 (PLESSEY OVERSEAS LTD.) * Fig. 4 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)

H 04 R 1/00
H 04 R 7/00
H 04 R 9/00
H 04 R 11/00

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN	22-06-1994	ZUGAREK

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03.82