DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **225 025 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **H 04 R 1/28**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 04 R / 263 941 5 (22) 08.06.84 (44) 17.07.85

(71) Institut für Nachrichtentechnik, 1160 Berlin, Edisonstraße 63, DD
(72) Kaszynski, Gert, Dr. sc. techn.; Vorbrodt, Helmut, DD

(54) Anordnung für einen elektroakustischen Wandler

(57) Die Anordnung ist vorzugsweise für Wandler der Fernsprechtechnik vorgesehen und dient zur Frequenzgangverbesserung, um eine hohe Sprachübertragungsqualität zu erreichen. Aufgabengemäß sollen unter Verzicht auf Dämpfungsscheiben und zusätzliche Schallöffnungen Resonanzspitzen, insbesondere die auf Grund der Teilschwingung vierter Ordnung, in der Übertragungskurve auf einfache Weise wirkungsvoll bedämpft werden. Erfindungsgemäß (siehe Fig.) ist im Vorraum des Wandlers 1 ein Radialresonator in Form eines flachen Zylinders 2 vorgesehen, dessen Schallöffnungen 21 zentrisch über den gleichfalls zentrisch angeordneten Schallöffnungen 11 des Wandlers 1 liegen. Der Zylinderinnendurchmesser Di beträgt das 0,586fache der Wellenlänge λ_4 der Frequenz f_4 der zu bedämpfenden Resonanzspitze. Der Durchmesser Ds der äußeren Berandung der Schallöffnungen 11,21 ist kleiner gleich dem 0,36fachen des Zylinderinnendurchmessers Di. Die Zylinderinnenhöhe Hi entspricht dem 0,01fachen der Wellenlänge λ_4. Der Wandler 1 kann wahlweise von vornherein oder erst nachträglich mit der Anordnung versehen werden. So kann vorteilhafterweise der ohnehin erforderliche Adapter für die Aufnahme und Halterung der Sprech- beziehungsweise Hörkapsel im Fernsprechhandapparat zur Radialresonatorbildung mit verwendet werden. Figur

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Berlin, den 17. 5. 1984
qu-scht 29170/541

Erfinder Dr. sc. techn. Gert Kaszynski
Ing. Helmut Vorbrodt

Titel

Anordnung für einen elektroakustischen Wandler

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung für einen elektroakustischen Wandler, der besonders für den Einsatz in Fernsprechapparaten vorgesehen ist. Der zu verarbeitende Frequenzbereich liegt hierbei zwischen 0,3 und 3,4 kHz. Zunehmend werden piezoelektrische Wandler eingesetzt, die mit einer auf Biegung beanspruchten Wandlerplatte ausgerüstet sind. Der zugehörige Frequenzgang weist Resonanzspitzen auf, die von der Grundschwingung und von Teilschwingungen höherer Ordnung der Wandlerplatte herrühren. Bei kreisrunden Wandlerplatten stört außer der Grundschwingung besonders die Teilschwingung vierter Ordnung, die durch einen Knotenkreis innerhalb der schwingenden Fläche gekennzeichnet ist. Diese Resonanzspitzen können

-8 JUN 1984*177240

zu störendem Nebensprechen führen. Die Empfindlichkeitsüberhöhung infolge der Grundresonanz wird meist durch einen an die Wandlerplatte angekoppelten, gedämpften Absorptionsresonator beseitigt. Problematisch ist die Beseitigung der Resonanzüberhöhung infolge der Teilschwingung vierter Ordnung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist eine Anordnung zur Frequenzgangverbesserung für elektroakustische Wandler bekannt (DE-OS 3 107 293, H 04 R - 1/28), bei der vor der Membran mindestens zwei ringförmige Absorptionsresonatoren angeordnet sind, die unterschiedlicher Frequenz- und Dämpfungskurve sein können. Zur Bildung der Resonatoren werden eine vor der Membran befindliche Trennplatte und die Fassung ausgenutzt. Auf diese Weise liegen mehrere voneinander getrennte, gekrümmte Kammern mit konzentrisch angeordneten Schallöffnungen vor. Die eigentliche Schallöffnung für den Wandler ist in der Mitte angeordnet und von den Kammern getrennt, die wiederum durch separate Öffnungen in der Trennplatte mit dem Membranvorraum verbunden sind. Ein Resonator ist bei Verwendung des Wandlers als Hörkapsel auf die durch das künstliche Ohr bedingte Resonanzfrequenz abgestimmt. Ein weiterer Resonator ist auf die durch die vierte Teilschwingung hervorgerufene Plattenresonanzfrequenz der Wandlermembran abgestimmt.
Nachteilig sind bei dieser Lösung die separate akustische Ankopplung der Resonatoren, die komplizierte Gestaltung der Kammern und die durch die Absorptionsresonatoren selbst bedingten längeren Aus- beziehungsweise Anschwingzeiten.
Es ist weiterhin ein elektroakustischer Wandler bekannt (DE-OS 3 007 808, H 04 R - 1/28), bei dem zwischen der Membran und deren Vorraum verschließender Fassung gleichfalls eine Trennplatte angeordnet ist. Trennplatte und

Fassung sind mit gegeneinander versetzten Schallöffnungen versehen, und zwischen beiden ist eine poröse Dämpfungsscheibe eingelegt, die zur Verstärkung des akustischen Tiefpaßverhaltens dient. Die Verwendung von Dämpfungsscheiben ist jedoch auf Grund ihrer großen akustischen Toleranzen und ihrem unbeständigen Langzeitverhalten nur für Wandler möglich, deren akustische Parameter gleichfalls in größerem Maße streuen dürfen. Hinzu kommt nachteilig die große Grunddämpfung der Dämpfungsscheiben über den gesamten Übertragungsbereich.

Ziel der Erfindung

Es werden eine Verbesserung des Frequenzganges von elektroakustischen Wandlern, insbesondere für die Fernsprechtechnik, und damit eine Verbesserung der Sprachübertragungsqualität angestrebt bei möglichst geringem Aufwand.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für einen Wandler der eingangs genannten Art eine Anordnung zu schaffen, mittels der Resonanzspitzen auf einfache Weise wirkungsvoll bedämpft werden. Insbesondere soll auf Dämpfungsscheiben verzichtet und nur mit den sonst auch erforderlichen Schallöffnungen ausgekommen werden.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß im Vorraum des Wandlers ein Radialresonator für die Frequenz der zu bedämpfenden Resonanzspitze in Form eines flachen Zylinders vorgesehen ist, dessen Schallöffnungen zentrisch über den gleichfalls zentrisch angeordneten Schallöffnungen des Wandlers angeordnet sind.
Der Zylinder weist einen Innendurchmesser auf, der gleich dem 0,586fachen der Wellenlänge der Frequenz der zu bedämpfenden Resonanzspitze ist.

Die Schallöffnungen des Zylinders und die des Wandlers sind so zentrisch angeordnet, daß der Durchmesser der äußeren Berandung kleiner gleich dem 0,36fachen des Innendurchmessers des Zylinders ist.
Der Zylinder weist eine innere Höhe auf, die ungefähr dem 0,01fachen der Wellenlänge der Frequenz der zu bedämpfenden Resonanzspitze entspricht.
Auf die vorstehend beschriebene Weise wird nur mittels einer einfachen, als Radialresonator dimensionierten Zylinderkappe, die auf einen fertigen Wandler aufgesetzt wird, die gewünschte Frequenzgangverbesserung erreicht.
Wie hieraus bereits erkennbar ist, bietet die erfindungsgemäße Anordnung vorteilhafterweise die Möglichkeit, die elektroakustischen Wandler wahlweise von vornherein oder erst nachträglich mit dieser Anordnung zu konfektionieren. Bedingung ist nur, daß alle Schallöffnungen zentrisch angeordnet sind. Eine besonders günstige Lösung ist die, wenn der ohnehin erforderliche Adapter für die Aufnahme und Halterung der Hör- beziehungsweise Sprechkapsel im Fernsprechhandapparat zugleich zur Realisierung des Radialresonators für die Frequenz der zu bedämpfenden Resonanzspitze mit verwendet wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung ist ein elektroakustischer Wandler mit aufgesetztem Radialresonator schematisch dargestellt. Die Membrandarstellung wird einfachheitshalber weggelassen.
Auf einem elektroakustischen Wandler 1 mit zentrischen Schallöffnungen 11 ist ein flacher Zylinder 2 mit gleichfalls zentrischen Schallöffnungen 21 angeordnet, der im aufgesetzten Zustand als Radialresonator für die Frequenz der zu bedämpfenden Resonanzspitze wirkt, sofern die entsprechenden Bemessungsregeln eingehalten werden. Für eine

Frequenz f_4 = 5 kHz ist die Wellenlänge λ_4 = 68 mm, daraus folgen ein Zylinderinnendurchmesser
Di = 0,586 . λ_4 ≈ 40 mm und eine Zylinderinnenhöhe
Hi = 0,01 . λ_4 ≈ 0,7 mm. Der Durchmesser für die äußere Berandung der Schallöffnungen beträgt
Ds = 0,36 . Di ≈ 14 mm. Bei diesen Größenverhältnissen ist das wirksame Volumen des Radialresonantors
Vi ≈ 0,9 cm^3.
Die akustische Ankopplung des Radialresonators erfolgt im Schallweg zwischen den Schallöffnungen 21 des Zylinders 2 und den Schallöffnungen 11 des Wandlers 1.
Die Lochfläche und Lochtiefe der Schallöffnungen 11,21 werden zweckmäßigerweise derart bemessen, daß zusammen mit dem Volumen Vi ein Tiefpaß entsteht, dessen Grenzfrequenz am Rande oder oberhalb des Übertragungsbereiches liegt.

Patentanspruch

1. Anordnung für einen elektroakustischen Wandler, insbesondere für den Einsatz in Fernsprechapparaten mit einem im Vorraum des Wandlers angeordneten Resonator zur Bedämpfung einer Resonanzspitze, vorzugsweise der Teilschwingung vierter Ordnung der Grundschwingung des Wandlers, dadurch gekennzeichnet, daß der Resonator als Radialresonator für die Frequenz (f_4) der zu bedämpfenden Resonanzspitze in Form eines flachen Zylinders (2) ausgeführt ist, dessen Schallöffnungen (21) zentrisch angeordnet sind, wobei die Schallöffnungen (11) des Wandlers (1) gleichfalls zentrisch angeordnet sind.

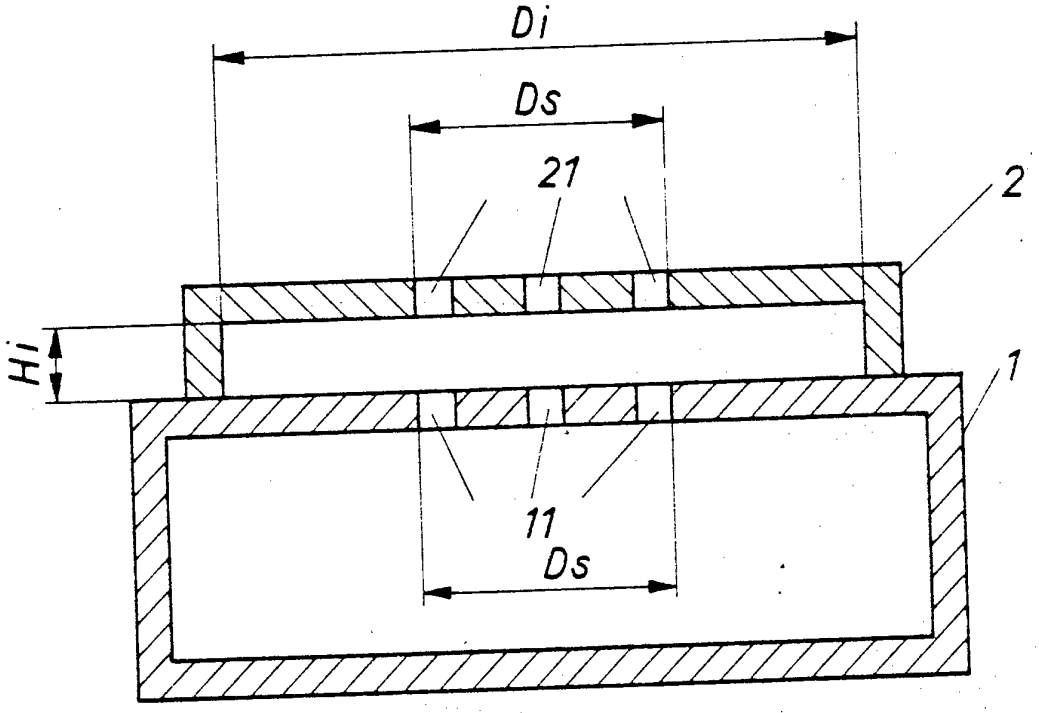
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (2) einen Innendurchmesser (Di) aufweist, der gleich dem 0,586fachen der Wellenlänge (λ_4) der Frequenz (f_4) der zu bedämpfenden Resonanzspitze ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schallöffnungen (11,21) zentrisch so angeordnet sind, daß der Durchmesser (Ds) der äußeren Berandung kleiner gleich dem 0,36fachen des Innendurchmessers (Di) des Zylinders (2) ist.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (2) eine innere Höhe (Hi) aufweist, die ungefähr dem 0,01fachen der Wellenlänge (λ_4) der Frequenz (f_4) der zu bedämpfenden Resonanzspitze entspricht.

5. Anordnung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein ohnehin zur Aufnahme und Halterung der Sprech- beziehungsweise Hörkapsel in dem Fernsprechhandapparat dienender Adapter zugleich zur Realisierung des Radialresonators für die Frequenz (f_4) der zu bedämpfenden Resonanzspitze ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung.


Di
Ds
21
2
Hi
1
11
Ds