



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

2006 957

Int.Cl.³

3(51) G 10 K 9/12
H 04 R 17/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 10 K/ 2337 291

(22) 01.10.81

(44) 01.06.83

- (71) VEB KERAMISCHE WERKE HERMSDORF - BUERO FUER SCHUTZRECHTE -;DD;
(72) HELKE, GUENTER,DR. DIPL.-PHYS.; MEIKSTAT, WOLFGANG, DIPL.-ING., DD
(73) siehe (72)
(74) VEB KERAMISCHE WERKE HERMSDORF BFSR 6530 HERMSDORF FRIEDR.-ENGELS-STR. 79

(54) PIEZOELEKTRISCHER SUMMER

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Elektronik. Ziel der Erfindung ist es, einen piezoelektrischen Summer mit hohem Schalldruck (Lautstärke) bei niedrigen Frequenzen, vorzugsweise kleiner 1,5 kHz, und mit kleinen geometrischen Abmessungen zu finden. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen piezoelektrischen Summer geometrisch so zu gestalten, daß das Ziel der Erfindung erreicht wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die rechteckige, metallische Trägermembran Bohrungen oder andere Durchbrüche aufweist, deren Gesamtquerschnitt der jetzt nicht mehr vorhandenen Schallaustrittsöffnung im Hohlraum entspricht. Die piezoelektrische Keramikscheibe besitzt erfindungsgemäß eine viereckige Grundfläche, vorzugsweise eine rechteckige Grundfläche. Zweckmäßigerweise befinden sich bei Verwendung einer rechteckigen piezoelektrischen Keramikscheibe vier Bohrungen in der Trägermembran. Diese befinden sich dann auf den gedachten Linien der größten Steifigkeit der Trägermembran und zwar im Bereich jeder Ecke der Keramikscheibe. Die Erfindung findet Anwendung bei Uhren mit Weckeinrichtung. Fig. 1

233729 1

- 1 -

P 832

Int.Cl.: G 10 K, 9/12

H 04 R, 17/00

18.9.1981

Wolfgang Meikstat

Dr. Günter Helke

Titel der Erfindung

Piezoelektrischer Summer

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Elektronik. Die Anwendung der Erfindung erstreckt sich auf die Uhrenindustrie, insbesondere auf die Herstellung von Uhren mit Weckeinrichtungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Piezoelektrische Summer, ausgebildet als ein an ein Substrat gekoppeltes piezoelektrisches Element, sind bekannt. Ein derartiger Summer wird in der DE-OS 2 836 117 beschrieben. Das das piezoelektrische Element tragende Substrat ist dort zur Reduzierung der Wandler-Resonanzfrequenz segmentiert. Dabei erfolgt die Segmentierung insbesondere durch radiales Schlitzten des Substrates ohne die vorgegebenen Wandlerabmessungen zu verändern. Die Segmentierung erfolgt außerdem unter Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Knotenpunktlage des Substrates. Die Resonanzfrequenz des Wandlers soll von 3 kHz auf 2 kHz reduziert werden. Durch die Segmentierung des Substrates macht sich eben-

- 2 -

falls keine Gehäuseänderung erforderlich. Das Gehäuse komplettiert den Wandler zu einer Tonarlarmvorrichtung (Summer). Die Nachteile solch eines Summers bestehen darin, daß sich die Forderungen nach geringen geometrischen Abmessungen (z.B. Durchmesser des kreisrunden Substrates und des piezoelektrischen Elementes) und nach sehr niedrigen Frequenzen bei gleichzeitiger hoher Lautstärke nicht gemeinsam erfüllen lassen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen piezoelektrischen Summer mit hohem Schalldruck (Lautstärke) bei niedrigen Frequenzen, vorzugsweise kleiner 1,5 kHz und mit kleinen geometrischen Abmessungen zu finden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen piezoelektrischen Summer geometrisch so zu gestalten, daß das Ziel der Erfindung erreicht wird.

Der piezoelektrische Summer besteht bekannterweise aus einer metallischen, rechteckigen Trägermembran mit größeren Außenabmessungen als die auf ihr angebrachte piezoelektrische Keramikscheibe. Außerdem sind die bekannten Anschlußelemente zur elektrischen Anregung und ein Hohlraum vorhanden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die rechteckige, metallische Trägermembran Bohrungen oder andere Durchbrüche aufweist, deren Gesamtquerschnitt der jetzt nicht mehr vorhandenen Schallaustrittsöffnung im Hohlraum entspricht. Die piezoelektrische Keramikscheibe besitzt erfindungsgemäß eine viereckige Grundfläche, vorzugsweise eine rechteckige Grundfläche. Zweckmäßigerweise befinden sich bei Verwendung einer rechteckigen piezoelektrischen Keramikscheibe vier Bohrungen in der Trägermembran. Diese befinden sich dann auf den gedachten Linien der größten Steifigkeit der Trägermembran und zwar im Bereich jeder Ecke der Keramikscheibe.

Das Haupthindernis der Herstellung des erfindungsgemäßen Summers mit den im Ziel der Erfindung genannten Eigenschaften war

bisher die sich einstellende zu hohe Frequenz bei kleiner Geometrie. Da gleichzeitig ein hoher Schalldruckpegel erreicht werden soll, wäre es naheliegend gewesen, die Dicke der Trägermembran zu verringern. Diese Verringerung der Dicke stößt aber an technologische Grenzen, da sich extrem dünne Membranen nur schwer verarbeiten lassen.

Die Anbringung von Bohrungen oder Durchbrüchen in der Trägermembran brachte die überraschende Erfüllung der Ziel- und Aufgabenstellung, da bei der Anbringung von Durchbrüchen in schallabstrahlende Membranen ein sogenannter Kurzschluß des Schalldruckes erwartet wird. Dabei soll sich der Überdruck an der vorderen Seite der Membran über die Öffnungen mit dem Unterdruck auf der hinteren Seite der Membran ausgleichen. Für die Bemessung und Konstruktion akustischer Gebilde wird von derartigen Kurzschlüssen abgeraten (siehe: Grimsehl: Lehrbuch der Physik, Bd.1, B.G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, 1962, S. 555).

Dieser Effekt tritt bei dem erfindungsgemäßen Summer nicht auf. Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß der Betrieb des Summers außerhalb der Resonanzfrequenz erfolgt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben werden.

Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: den erfindungsgemäßen Summer (ohne Hohlraum) in einer Draufsicht

Fig. 2: den erfindungsgemäßen Summer mit Hohlraum in einer Seitenansicht

Auf eine Trägermembran 1, die z.B. aus Messing besteht und relativ kleine Abmessungen, z.B. $16 \times 12 \text{ mm}^2$, hat, wird die piezoelektrische Keramikscheibe (Wandler) 2 aufgeklebt. Auf der Keramikscheibe befindet sich eine Kontaktschicht 3, die vorzugsweise aus Silber besteht. Sowohl die Trägermembran 1, als auch die piezoelektrische Keramikscheibe 2 haben eine rechteckige Grundfläche (Fig. 1).

In der Trägermembran 1 befinden sich vier Bohrungen 4, die auf den gedachten Linien der größten Steifigkeit der Trägermembran angeordnet sind. Dabei ist je eine Bohrung im Bereich je einer Ecke der piezoelektrischen Keramikscheibe 2 vorhanden.

Der Gesamtquerschnitt der Bohrungen entspricht dabei dem Querschnitt der sonst notwendigen Schallaustrittsöffnung in einem Hohlraum. Die Bohrungen 4 haben also gemäß der Erfindung zwei Funktionen zu erfüllen. Einmal dienen sie als Schallaustrittsöffnung und zum anderen setzen sie die Elastizität der Trägermembran 1 herab, so daß die geforderte Frequenz erreicht wird.

Zur Komplettierung des piezoelektrischen Summers wird die Trägermembran 1 mit der aufgeklebten piezoelektrischen Keramikscheibe 2 als Boden in ein Gehäuse, das als Hohlraum 5 zur Schalldruckerhöhung beiträgt, eingesetzt (Fig. 2).

Das Zusammenwirken von Bohrungen und Hohlraum führt zum erforderlichen hohen Schalldruckpegel ($L \geq 75$ dB bei einem Abstand $a = 300$ mm), bei niedrigen Frequenzen (500 bis 1500 Hz) und bei geringen geometrischen Abmessungen.

Die Anschlüsselemente zur elektrischen Anregung sind in den Zeichnungen nicht dargestellt, da sie in bekannter Weise gestaltet sind.

Erfindungsanspruch

1. Piezoelektrischer Summer bei dem auf einer metallischen, rechteckigen Trägermembran eine piezoelektrische Keramikscheibe angebracht ist, wobei die bekannten Anschlußelemente zur elektrischen Anregung und ein Hohlraum vorhanden sind, gekennzeichnet dadurch, daß die rechteckige, metallische Trägermembran (1) Bohrungen (4) oder andere Durchbrüche aufweist, deren Gesamtquerschnitt der jetzt nicht mehr vorhandenen Schallaustrittsöffnung im Hohlraum (5) entspricht und daß die piezoelektrische Keramikscheibe (2) eine viereckige Grundfläche, vorzugsweise eine rechteckige Grundfläche, besitzt.

2. Piezoelektrischer Summer nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die piezoelektrische Keramikscheibe (2) eine rechteckige Grundfläche besitzt, wobei sich auf den gedachten Linien der größten Steifigkeit der Trägermembran (1) und zwar im Bereich jeder Ecke der Keramikscheibe (2) eine Bohrung (4) in der Trägermembran (1) befindet.

- Hierzu 1 Seite Zeichnungen -

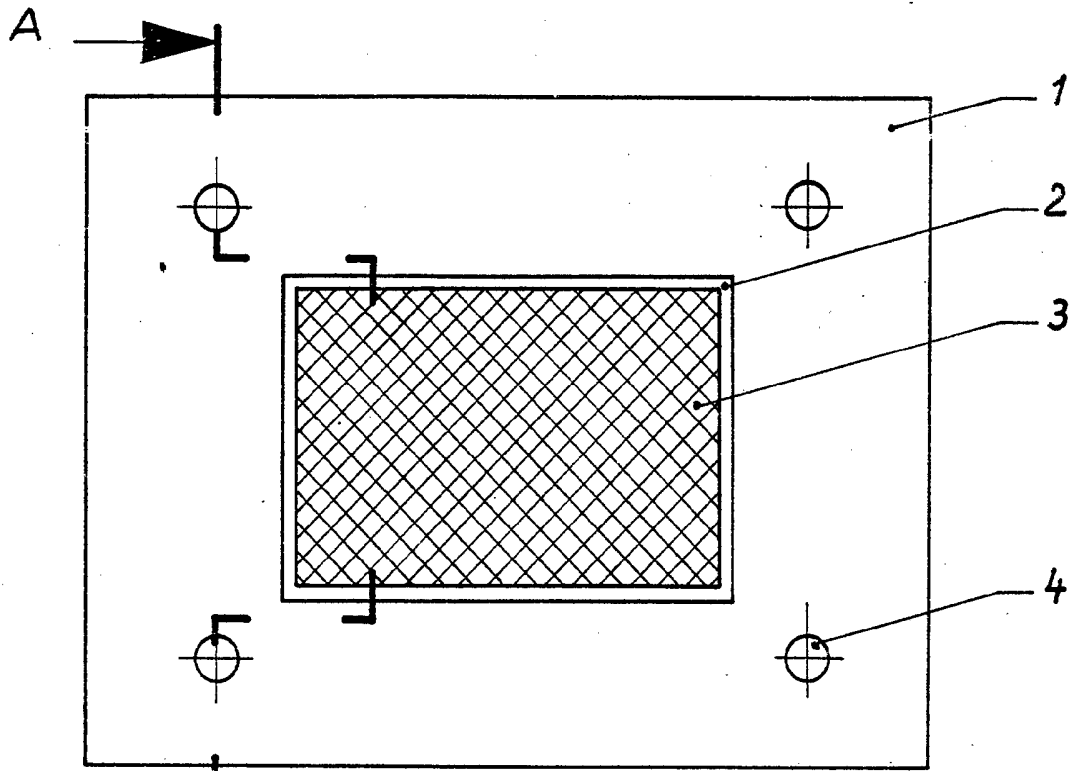


Fig. 1

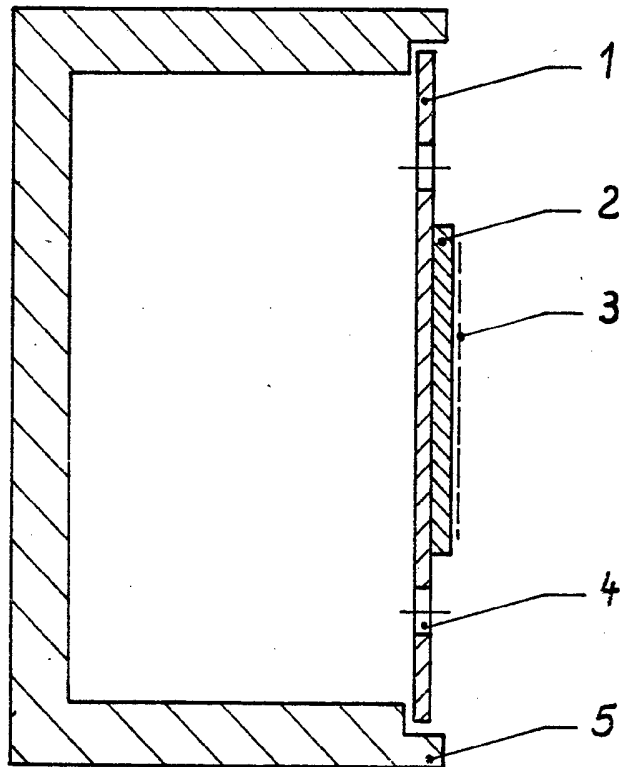


Fig. 2

Schnitt A-A