

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 940 801 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.01.2004 Patentblatt 2004/04**

(51) Int Cl.7: **G10K 9/122**, G10K 11/00

(21) Anmeldenummer: **99103792.0**

(22) Anmeldetag: **26.02.1999**

(54) **Ultraschallwandlereinrichtung mit Zentrier-Formteil**

Ultrasonic transducer with moulded centering element

Transducteur ultrasonore muni d'une pièce moulée de centrage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(30) Priorität: **04.03.1998 DE 19809206**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.09.1999 Patentblatt 1999/36**

(73) Patentinhaber: **SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Thurn, Rudolf, Dipl.-Phys.  
92690 Pressath (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 234 896 DE-A- 3 734 070**  
**DE-A- 3 823 477 US-A- 5 329 682**

**EP 0 940 801 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Ultraschallwandlereinrichtung mit einem eine Piezokeramikscheibe und eine Anpaßschichtscheibe aufweisenden Ultraschallwandler, der teilweise in einem Gehäuse mittels eines Polymer-Schaumstoffs eingebettet ist.

**[0002]** Eine gattungsgemäße Ultraschallwandlereinrichtung ist aus der DE 33 01 848 C2 und DE 37 34 070 C2 bereits bekannt. Hier werden zur Einbettung des Ultraschallwandlers getriebene oder syntaktische Schäume verwendet. Die Einbettung der Ultraschallwandler hat im wesentlichen drei Funktionen zu erfüllen. Es sollen eine positionsgenaue und zuverlässige mechanische Halterung des Ultraschallwandlers, eine mechanische Dämpfungswirkung sowie eine optisch ansprechende und gegenüber Umwelteinflüssen unempfindliche Wandlersichtfläche erreicht werden. Die mechanische Dämpfungswirkung erfolgt in der Weise, daß die Wandlerschwingung zur Erzielung hoher akustischer Empfindlichkeit mäßig und reproduzierbar gedämpft wird.

**[0003]** Bei der Fertigung solcher Ultraschallwandlereinrichtungen ist auf exaktes Positionieren und Zentrieren der Ultraschallwandler zu achten, was üblicherweise mit einem hohem Aufwand unter Anwendung mit speziellen Vorrichtungen verbunden ist. An der Sichtfläche der Ultraschallwandlereinrichtungen treten aufgrund des Schäumens häufig Lunker und Luftblasen auf, die aufwendig nachgebessert oder ausgemustert werden müssen.

**[0004]** Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die obengenannte Ultraschallwandlereinrichtung derart zu verbessern, daß der Ultraschallwandler auf einfache Weise zentriert ist und zugleich eine optisch ansprechende, lunkerfreie Sichtfläche gewährleistet ist.

**[0005]** Die Aufgabe wird dadurch erreicht, daß die Anpaßschichtscheibe an ihrer Umfangsfläche durch ein Schaumstoff-Formteil zentriert ist. Es besteht hierbei der Vorteil, daß derartige Schaumstoff-Formteile sich maßgenau und kostengünstig, beispielsweise durch Ausstanzen aus Schaumstoffplatten, herstellen lassen. Der Einsatz derartiger vorgefertigter und damit vorprüfbarer Zentrier-Formteile an der Wandlersichtfläche ermöglicht eine Serienfertigung mit sehr einfachen und kostengünstigen Vorrichtungen bei gleichzeitiger Minimierung des Ausschusses aufgrund von optischen Fehlern an der Sichtfläche. Moderne Schaumstoffe, wie z. B. diverse Zellkautschuk-Werkstoffe, Polyethylen- oder Polyurethan-Schaumstoffe sind mechanisch robust und beständig gegenüber klimatischen und chemischen Einflüssen.

**[0006]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß das Schaumstoff-Formteil als Ring ausgebildet ist, an dem die Umfangsfläche der Anpaßschichtscheibe anliegt. Dies ist eine bezüglich der Formgebung sehr einfache und dabei stabile Ausführung des Schaumstoff-Formteils.

**[0007]** Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Schaumstoff-Formteil bündig mit der Abstrahlfläche der Anpaßschichtscheibe abschließt.

**[0008]** Um schädliche Einflüsse durch Feuchtigkeit oder ähnlichem von außen her zu vermeiden, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Schaumstoff-Formteil aus einem Schaumstoff mit geschlossenzelliger Struktur hergestellt ist. Andernfalls ist nicht auszuschließen, daß beim Verguß des Ultraschallwandlers kleine Mengen an gießbarer Schaummasse in die Zellstruktur eindringen und diese damit verhärten, was die Schwingungsdämpfung sehr nachteilig beeinflusst.

**[0009]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1 eine Ultraschallwandlereinrichtung mit bündiger Sichtfläche und

FIG 2 eine Ultraschallwandlereinrichtung mit einem elastischen Abstandshalter.

**[0010]** FIG 1 zeigt eine Ultraschallwandlereinrichtung mit einem Ultraschallwandler, der im wesentlichen eine Anpaßschichtscheibe 1 und eine Piezokeramikscheibe 2 aufweist. Der Ultraschallwandler 1,2 ist hier durch ein als Zentrierung 4 ausgebildetes Schaumstoff-Formteil zentriert, das bündig mit der Wandlersichtfläche und einem zylindrischen Gehäuse 3 abschließt. Im Innenraum des Gehäuses 3 ist der Ultraschallwandler 1,2 in einem Schaumstoff 5 eingebettet, so daß sich eine form- und kraftschlüssige mechanische Halterung des Ultraschallwandlers 1,2 im Gehäuse 3 ergibt. Das Schaumstoff-Formteil 4 gewährleistet eine einwandfreie, lunkerfreie Sichtfläche. Wegen der Dichtungswirkung des Schaumstoff-Formteils 4 kann der Verguß mit dem Schaumstoff 5 praktisch ohne jeglichen Vorrichtungsaufwand durchgeführt werden.

**[0011]** Das weitere Ausführungsbeispiel gemäß FIG 2 zeigt eine geringfügige Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach FIG 1. Diese besteht darin, daß ein weiteres Schaumstoff-Formteil 6 als elastischer Abstandshalter und Dichtungsring zwischen der Frontfläche des Ultraschallwandlers 1,2 und dem hier auf der Frontseite nach innen überstehenden Gehäuse 3 eingesetzt ist. Bei dieser Ausführung ist das Schaumstoff-Formteil 6 weitgehend durch den Überstand des Gehäuses 3 abgedeckt, wodurch eine Schutzfunktion gegen mechanische Einwirkungen gegeben ist.

## Patentansprüche

1. Ultraschallwandlereinrichtung mit einem eine Piezokeramikscheibe (2) und eine Anpaßschichtscheibe (1) aufweisenden Ultraschallwandler, der teilweise in einem Gehäuse (3) mittels eines Polymer-Schaumstoffs (5) eingebettet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anpaßschichtscheibe (1) an ihrer

- Umfangsfläche durch ein Schaumstoff-Formteil (4) zentriert ist.
2. Ultraschallwandlereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schaumstoff-Formteil als Ring (4) ausgebildet ist, an dem die Umfangsfläche der Anpaßschichtscheibe (1) anliegt. 5
  3. Ultraschallwandlereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schaumstoff-Formteil (4) bündig mit der Ultraschallwellen-Abstrahlfläche der Anpaßschichtscheibe (1) abschließt. 10
  4. Ultraschallwandlereinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schaumstoff-Formteil (4) aus einem Schaumstoff mit geschlossenzelliger Struktur hergestellt ist. 15 20
  2. Dispositif à transducteur ultrasonore selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la partie moulée en mousse est conçue comme un anneau (4) sur lequel s'appuie la surface circonférentielle de la galette de couche d'adaptation (1).
  3. Dispositif à transducteur ultrasonore selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la partie moulée en mousse (4) se termine à fleur de la surface de rayonnement d'ondes ultrasonores de la galette de couche d'adaptation (1).
  4. Dispositif à transducteur ultrasonore selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la partie moulée en mousse (4) est fabriquée à partir d'une mousse ayant une structure à alvéoles fermés.

## Claims

1. Ultrasound transducer device with a piezoceramic disk (2) and an ultrasound transducer with an adaptor disk (1), that is partially embedded in a housing (3) by means of a polymer foam (5), **characterized in that** the adapter disk (1) is centered at its circumferential surface by a foam molding (4). 25 30
2. Ultrasound transducer device in accordance with claim 1, **characterized in that** the foam molding is formed as a ring (4) against which the circumferential surface of the adaptor disk (1) lies. 35
3. Ultrasound transducer device in accordance with claim 1, **characterized in that** the foam molding (4) is flush with the surface of the adaptor disk (1) that radiates ultrasound waves. 40
4. Ultrasound transducer device in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the foam molding (4) is manufactured from a foam with a closed cellular structure. 45

## Revendications

1. Dispositif à transducteur ultrasonore comportant un transducteur ultrasonore qui comporte une galette piézo-céramique (2) et une galette de couche d'adaptation (1) et qui est partiellement encastré dans un boîtier (3) au moyen d'un polymère alvéolaire (5), **caractérisé par le fait que** la galette de couche d'adaptation (1) est centrée au niveau de sa surface circonférentielle par une partie moulée en mousse (4). 50 55

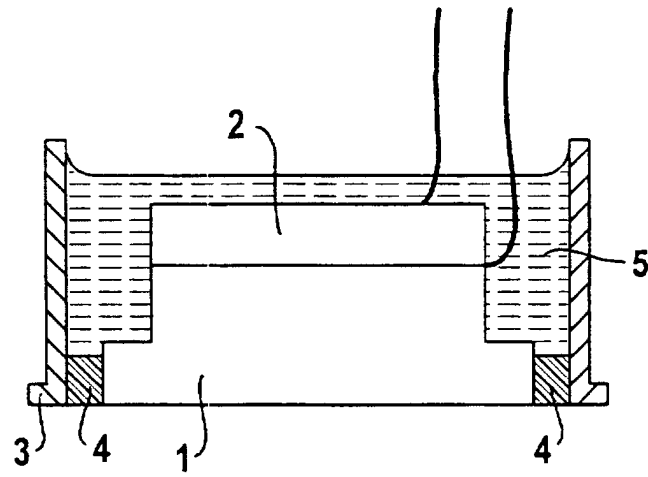


FIG 1

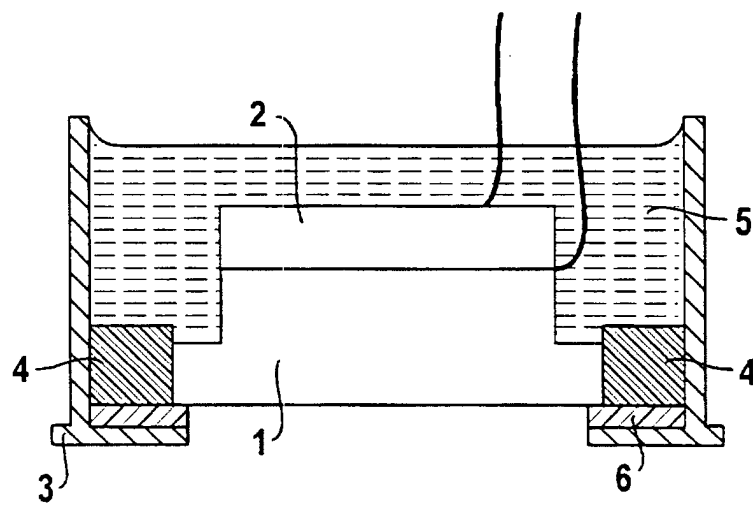


FIG 2