



(11)

EP 2 346 026 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.07.2011 Patentblatt 2011/29

(51) Int Cl.:
G10K 9/122 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10196143.1**

(22) Anmeldetag: **21.12.2010**

(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

(30) Priorität: **19.01.2010 DE 102010005654**

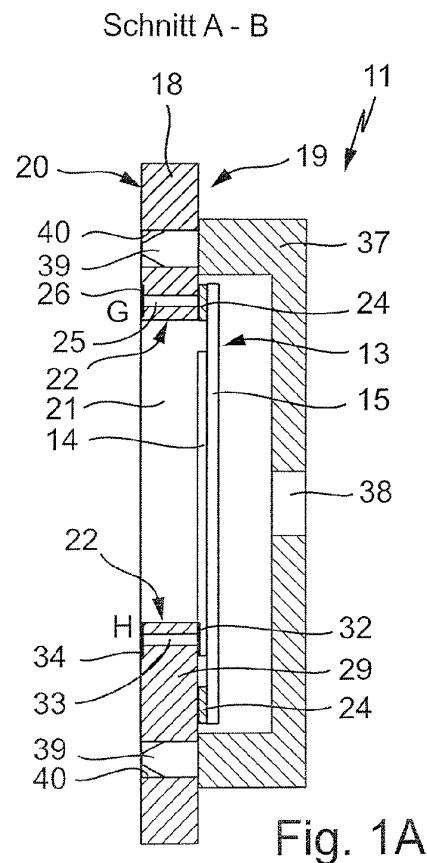
(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH
75038 Oberderdingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Fluhrer, Henry
75015, Bretten (DE)**
• **Stuhr, Frank
75057, Kürnbach (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)**

(54) **Signalgebereinrichtung mit einem elektrischen akustischen Signalgeber**

(57) Eine Signalgebereinrichtung weist einen elektrischen akustischen Signalgeber, der eine Piezokeramikscheibe auf einer Metallmembran aufweist, auf einer Leiterplatte auf. Die Leiterplatte weist im Bereich der Piezokeramikscheibe bzw. der Metallmembran eine Öffnung auf, wobei die Metallmembran die Öffnung übergreift zur Auflage auf der Leiterplatte in einem Randbereich der Öffnung. Die an der Metallmembran angeordnete Piezokeramikscheibe ist zu der Öffnung hin und im Wesentlichen im Bereich der Öffnung angeordnet, wobei am Randbereich der Öffnung ein Kontaktvorsprung als Teil der Leiterplatte zur elektrischen Kontaktierung an den Signalgeber vorgesehen ist. So können separate Teile entfallen.



EP 2 346 026 A2

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Signalgebereinrichtung mit einem elektrischen akustischen Signalgeber, der eine Piezokeramikscheibe auf einer Metallmembran aufweist und beispielsweise auch als Piezobuzzer bekannt ist.

[0002] Eine ähnliche Signalgebereinrichtung ist beispielsweise aus der DE 3718018 C2 bekannt. Dabei liegt der Signalgeber über einer Öffnung in einer Leiterplatte bzw. in einem Träger, und zwar mit der Metallmembran zum Träger, während die Piezokeramikscheibe davon weg weist. Ähnliche Signalgeber sind auch als SMD-Bauteile bekannt und erhältlich, wobei dann an dem Träger oder einem Resonatorgehäuse entsprechende elektrische Anschlüsse vorgesehen sind.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Signalgebereinrichtung zu schaffen, mit der Probleme des Standes der

[0004] Technik gelöst werden können und insbesondere eine praxistaugliche und funktional einwandfreie Konstruktion geschaffen werden kann, die für eine einfache und zuverlässige Montage geeignet ist.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Signalgebereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Die Leiterplatte bzw. ein entsprechender Träger für den Signalgeber weist im Bereich der Piezokeramikscheibe bzw. der Metallmembran eine Öffnung auf. Diese dient zur akustischen Verstärkung bzw. auch dazu, dass der Signalgeber besser oder überhaupt schwingen kann. Dabei übergreift die Metallmembran die Öffnung im Wesentlichen, um in ihrem Randbereich auf der Leiterplatte aufzuliegen. So kann auch eine Befestigung der Metallmembran und insbesondere des Signalgebers an der Leiterplatte erfolgen.

[0007] Erfindungsgemäß ist die Piezokeramikscheibe derart an der Metallmembran angeordnet bzw. der Signalgeber an der Leiterplatte, dass die Piezokeramikscheibe zu der Öffnung hin weist und vorteilhaft sogar im Wesentlichen in die Öffnung hineinragt, zumindest in deren Bereich angeordnet ist. Im Randbereich der Öffnung ist ein hineinstehender Kontaktvorsprung vorgesehen zur elektrischen Kontaktierung an den Signalgeber, wobei der Kontaktvorsprung von dem Randbereich bzw. von dem inneren Rand ausgeht. Vorteilhaft ragt der Kontaktvorsprung aus der Leiterplatte heraus bzw. diese bildet ihn.

[0008] Auf diese Art und Weise wird zum einen eine

gute mechanische bzw. akustische Funktionalität des Signalgebers in Zusammenarbeit mit der Öffnung in der Leiterplatte bzw. dem Träger erreicht. Vor allem aber kann durch die Anordnung des Signalgebers derart, dass die Piezokeramikscheibe zur Öffnung bzw. zur Leiterplatte hin weist, die elektrische Kontaktierung daran, also sowohl an die Metallmembran als auch an die Piezokeramikscheibe, erleichtert und verbessert werden. Dies wird im Folgenden noch näher erläutert.

[0009] Vorteilhaft kann die Piezokeramik auch als dünne Schicht ausgebildet sein, beispielsweise mit einer Dicke von etwa 30 µm bis 150 µm, besonders vorteilhaft etwa 50 µm, wobei sie auf die Metallmembran aufgedruckt oder aufgedampft sein kann. Sie wird im folgenden aber immer noch als Scheibe angesehen.

[0010] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann die Metallmembran die Öffnung in der Leiterplatte im Wesentlichen überdecken, besonders vorteilhaft vollständig. Sie kann auf einer Ringelektrode anliegen bzw. aufliegen, die an der Öffnung liegt bzw. deren Randbereich umläuft. Dabei kann die Ringelektrode im Wesentlichen oder sogar vollständig umlaufen. Sie kann als übliche Metallschicht bzw. Metallisierung ausgebildet sein und die Metallmembran elektrisch kontaktieren, beispielsweise durch Lötens, als ein elektrischer Anschluss an den Signalgeber.

[0011] Hier kann in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung die Ringelektrode an mindestens einer Stelle eine Durchkontaktierung durch die Leiterplatte aufweisen. So kann sie mit einem elektrischen Anschluss bzw. einer Leiterbahn auf der anderen Seite der Leiterplatte verbunden sein, entweder als externe Anschlussmöglichkeit oder als Verschaltung mit sonstigen Bauteilen oder Schaltungsteilen auf der Leiterplatte. Eine solche Durchkontaktierung durch eine Leiterplatte oder einen entsprechenden Träger stellt technisch kein Problem dar und ist dem Fachmann ausreichend bekannt, beispielsweise als Durchbohrung mit elektrisch leitfähiger Beschichtung an der Innenwandung der Durchbohrung.

[0012] Der Kontaktvorsprung für die elektrische Kontaktierung an den Signalgeber kann an der Leiterplatte angebracht sein und abstehen oder vorteilhaft einstückig aus der Leiterplatte heraus gebildet sein bzw. er kann aus dem inneren Rand der Leiterplatte heraus in die Öffnung hineinragen. Dabei wird er vorzugsweise von der Leiterplatte gebildet und ist ein Teil von ihr durch einen herausragenden bzw. abstehenden Abschnitt.

[0013] Der Kontaktvorsprung kann vorteilhaft im Wesentlichen stegartig ausgebildet sein, also länglich und insbesondere mit etwa gleichbleibender Breite. Seine Länge kann grundsätzlich beliebig sein, beispielsweise also auch nahezu den größten Teil der Öffnung überbrücken. Vorteilhaft beträgt die Länge des Kontaktvorsprungs etwa 10% bis 50% des Durchmessers der Öffnung. Dabei kann er im Wesentlichen gerade verlaufen und in Richtung auf einen Mittelpunkt der Öffnung zu. In seinem Endbereich kann der Kontaktvorsprung ein Kontaktfeld oder einen Kontaktpunkt aufweisen, mit dem er

an der Piezokeramikscheibe anliegt. Die elektrische Kontaktierung daran erfolgt also über einen anliegenden Kontakt. Möglicherweise kann dieser mit einem elektrisch leitfähigen Leitlebkleber oder einer Verlötlung verbessert werden, was jedoch nicht zwingend notwendig ist.

[0014] Mittels des Kontaktvorsprungs, insbesondere wenn er nach einer der vorgenannten Möglichkeiten ausgebildet ist, ist es also möglich, vom Rand der Öffnung und somit von der Leiterplatte direkt aus die Piezokeramikscheibe zu erreichen zu deren elektrischer Kontaktierung. Separate Bauteile wie Kontaktbrücken, separat anzubringende Kontaktarme odgl. werden nicht benötigt, was sich sehr vorteilhaft auf die Einfachheit und Zuverlässigkeit der Montage auswirkt.

[0015] Für eine zuverlässige elektrische Kontaktierung auch bei mechanischer Bewegung des Signalgebers oder mechanischen Toleranzen kann, insbesondere durch das vorgenannte Kontaktfeld, vorgesehen sein, dass der Kontaktvorsprung und damit auch das Kontaktfeld mit Vorspannung bzw. einer gewissen Kraft an der Piezokeramikscheibe anliegt. Durch die längliche Ausbildung des Kontaktvorsprungs hat dieser gewisse elastische Federeigenschaften. So wird der elektrische Kontakt stets sichergestellt, auch bei Bewegung bzw. Schwingungen des Signalgebers.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die elektrische Kontaktierung an die Piezokeramikscheibe eine Durchkontaktierung durch die Leiterplatte aufweisen, welche an ein Kontaktfeld oder eine Leiterbahn bzw. einen elektrischen Anschluss auf der anderen Seite der Leiterplatte geführt ist. Somit kann, ähnlich wie zuvor für die Kontaktierung an die Metallmembran beschrieben, auch für den elektrischen Anschluss an die Piezokeramikscheibe eine Durchkontaktierung vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist die Durchkontaktierung sehr nahe bzw. im Bereich der elektrischen Kontaktierung an die Piezokeramikscheibe vorgesehen, beispielsweise noch im Kontaktvorsprung selbst bzw. unter dem Kontaktfeld. Besonders vorteilhaft ist die Durchkontaktierung genau an der Stelle vorgesehen, an der auch ein Kontaktfeld odgl. zur Anlage an der Piezokeramikscheibe vorgesehen ist. Dies weist den Vorteil auf, dass dann die restliche Oberseite des Kontaktvorsprungs getrennt ist von einer Kontaktierung bzw. einer entsprechenden Leiterbahn und somit keine Probleme mit sich bringt im Hinblick darauf, dass weiter außen im Randbereich der Öffnung die Metallmembran des Signalgebers vorhanden ist oder den Kontaktvorsprung überdeckt. So kann auch für die Metallmembran eine vollständig umlaufende, vorgenannte Ringelektrode um die Öffnung herum vorgesehen sein. Der Haltevorsprung erstreckt sich innerhalb dieser Ringelektrode bzw. sie kann auch auf dem Haltevorsprung vorgesehen sein, allerdings mit Abstand zu einer Durchkontaktierung bzw. einem Kontaktfeld an die Piezokeramikscheibe, deren elektrischer Anschluss dann nämlich auf der anderen Seite der Leiterplatte erfolgt. Somit können insgesamt beide Anschlüsse auch auf der anderen Seite der Leiterplatte vorgesehen sein

mittels entsprechender Durchkontaktierungen. Dann können sie dort problemlos nebeneinander verlaufen.

[0017] In alternativer Ausgestaltung der Erfindung kann eine elektrische Kontaktierung an dem Kontaktvorsprung an die Piezokeramikscheibe ohne Durchkontaktierung auf die andere Seite ausgebildet sein. Die Kontaktierung verläuft dann auf dieser Leiterplattenseite, und zwar entlang dem Kontaktvorsprung nach außen mit einer Leiterbahn von einem Kontaktfeld am Kontaktvorsprung für die Piezokeramikscheibe zu einem entfernten elektrischen Anschluss. Dazu kann eine isolierende Abdeckung über dieser Leiterbahn vorgesehen sein zumindest in dem Bereich, in dem die über die Piezokeramikscheibe überstehende Metallmembran auch über dieser Leiterbahn verläuft bzw. sie überragt. Die isolierende Abdeckung sollte die Leiterbahn bis auf das Kontaktfeld mindestens über die Länge des Kontaktvorsprungs abdecken und aus Sicherheitsgründen auch noch ein Stück über die Metallmembran hinausragen bzw. überstehen. Eine isolierende Abdeckung kann beispielsweise ein ohnehin auf die Leiterplatte aufgebrachter Lötstopplack sein oder eine andere Beschichtung. Alternativ kann es ein Stück Klebefolie odgl. sein.

[0018] Um die Flexibilität des Kontaktvorsprungs noch weiter zu erhöhen, da er durch ein Anlöten an die Piezokeramikscheibe zur elektrischen Kontaktierung Teil des schwingenden Systems sein kann und eine gewisse Dämpfung ausübt, können zu beiden Seiten des Kontaktvorsprungs Einschnitte in die Leiterplatte hinein vorgesehen sein. So wird der Kontaktvorsprung sozusagen verlängert, wenngleich er nicht weiter in die Öffnung hinein steht. Diese Einschnitte können zwischen 50% und 300% der freien Länge des Kontaktvorsprungs innerhalb der Öffnung aufweisen, also eine unter Umständen deutliche Verlängerung bilden. Diese Einschnitte können die Ausbildung der vorgenannten Ringelektroden zur elektrischen Kontaktierung an die Metallmembran unterbrechen bzw. etwas stören, was sich jedoch in der Praxis nur in deren minimal verkürzter Kontaktlänge bzw. Kontaktfläche ausdrückt und somit nicht stört.

[0019] Die Öffnung in der Leiterplatte und die Piezokeramikscheibe können im Wesentlichen korrespondierende bzw. gleiche Form aufweisen, besonders vorteilhaft beide kreisrund sein. Dabei ist die Piezokeramikscheibe bevorzugt konzentrisch zu der Öffnung in der Leiterplatte angeordnet, wenngleich sie üblicherweise nicht in diese hineinragt, sondern etwas oberhalb der Ebene der Leiterplatte verläuft.

[0020] Auf der Leiterplatte bzw. dem Träger kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung mit geringem Abstand zu der Öffnung eine Ansteuerschaltung, vorzugsweise ein Mikrocontroller, vorgesehen sein, die zur Ansteuerung des Signalgebers ausgebildet ist. Sie kann beispielsweise auf derselben Seite wie der Signalgeber angeordnet sein und ein Abstand kann in etwa in der Größenordnung des Durchmessers der Metallmembran liegen. Somit kann eine gesamte Signalgebereinrichtung geschaffen werden, die einen kompakten Aufbau auf-

weist und leicht hergestellt werden kann. Befindet sich die Ansteuerschaltung auf derselben Seite der Leiterplatte wie der Signalgeber, so wird vorteilhaft ein elektrischer Anschluss an den Signalgeber ohne die genannten Durchkontaktierungen gewählt, insbesondere also mit einer isolierenden Abdeckung über einer Leiterbahn am Kontaktvorsprung an die Piezokeramikscheibe.

[0021] In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann ein Resonatorgehäuse vorgesehen sein auf an sich übliche Art und Weise über dem Signalgeber. Es kann als Helmholtz-Resonator ausgebildet sein und vorteilhaft auf derselben Seite der Leiterplatte wie der Signalgeber angeordnet sein. Es kann als Kunststoffbauteil ausgebildet sein, welches in entsprechende Ausnehmungen in der Leiterplatte eingedrückt wird und dann dort durch Klemmung oder auf andere Art und Weise hält.

[0022] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1A+1 B einen seitlichen Schnitt sowie eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Signalgebereinrichtung gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung mit Durchkontaktierungen,
- Fig. 2A+2B eine Abwandlung der Signalgebereinrichtung aus Fig. 1 ohne Durchkontaktierungen und
- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine gesamte Signalgebereinrichtung mit Mikrocontroller auf derselben Seite wie ein Signalgeber.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0024] In Fig. 1A ist ein Schnitt A-B aus Fig. 1 B dargestellt, welcher eine Draufsicht auf einen Ausschnitt einer Signalgebereinrichtung 11 gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung zeigt. Die Signalgebereinrichtung 11 weist einen elektrischen akustischen Signalgeber 13 auf mit einer Piezokeramikscheibe 14 und einer Metallmembran 15. Derartige Signalgeber 13 sind als Piezosummer oder Piezobuzzer bekannt und werden vielfach

eingesetzt zur akustischen Signalisierung.

[0025] Die Signalgebereinrichtung 11 weist eine Leiterplatte 18 mit einer Oberseite 19 und einer Unterseite 20 auf. Die Leiterplatte 18 bildet den Träger und trägt auf der Oberseite 19 den Signalgeber 13. Des weiteren weist sie eine große, beispielsweise kreisrund ausgebildete Öffnung 21 mit einem Rand 22 auf. Diese Öffnung kann auch mehreckig bzw. rechteckig ausgebildet sein.

[0026] Auf der Oberseite 19 verläuft entlang des Randes 22 eine Ringelektrode 24, die als aufgebrachte Leiterbahn ausgebildet sein kann. Die Ringelektrode 24 ist mit einer Durchkontaktierung 25 von der Oberseite 19 zur Unterseite 20 der Leiterplatte 18 versehen, wobei von dort aus eine Leiterbahn 26 als Anschluss G abgeht, wie nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0027] Wie sowohl die Schnittdarstellung in Fig. 1A als auch die Ansicht von der Unterseite her in Fig. 1 B zeigen, liegt der Signalgeber 13 mit seiner Metallmembran 15, die die Piezokeramikscheibe 14 seitlich überragt, auf der Ringelektrode 24 auf. Metallmembran 15 und Ringelektrode 24 können miteinander verlötet sein zur elektrischen Kontaktierung sowie stabilen Befestigung.

[0028] Konzentrisch und sozusagen genau oberhalb der Öffnung 21 befindet sich die Piezokeramikscheibe 14. Zu deren elektrischer Kontaktierung ragt vom unteren Rand 22 der Öffnung 21 ein Kontaktvorsprung 29 ab, der als eine Art schmaler Steg ausgebildet ist. Zum Rand 22 hin weist er links und rechts Einschnitte 30 auf, welche ihn sozusagen verlängern und seine Elastizität erhöhen, so dass er flexibler ist und sich leichter biegen lässt. An seinem Ende trägt der Kontaktvorsprung 29 ein Kontaktfeld 32 auf der Ebene der Oberseite 19 der Leiterplatte 18. An diesem Kontaktfeld 32 liegt die Piezokeramikscheibe 14 an und vorteilhaft sind die beiden Teile verlötet für eine gute elektrische Kontaktierung. In diesem Bereich ist auch eine Durchkontaktierung 33 durch den Kontaktvorsprung 29 vorgesehen, welche auf der Unterseite 20 der Leiterplatte 18 zu einer Leiterbahn 34 als Anschluss H führt. Die Leiterbahn 34 verläuft dabei auf dem Kontaktvorsprung 29 zwischen den Einschnitten 30.

[0029] Die Ringelektrode 24 ist in Fig. 1 B gestrichelt dargestellt und zwar auch so, dass sie sich über den Kontaktvorsprung 29 erstreckt. Da sie allerdings durch die Einschnitte 30 durchgetrennt wird, kann sie in diesem Bereich eigentlich auch entfallen bzw. hier braucht sie nicht mit der Metallmembran 15 verlötet zu werden.

[0030] Aus Fig. 1A ist auch zu erkennen, dass durch die Höhe der Ringelektrode 24 und die darauf aufliegende Metallmembran 15 die Piezokeramikscheibe 14 in etwa auf Höhe der Oberseite 19 der Leiterplatte 18 verläuft und gar nicht oder zumindest nicht besonders weit in die Öffnung 21 hinein steht. Dadurch kann erreicht werden, dass die Piezokeramikscheibe 14 nur mit geringer Vorspannung an dem Kontaktfeld 32 am Kontaktvorsprung 29 anliegt. Dadurch sowie vor allem durch die Einschnitte 30 dämpft die Verbindung der Piezokeramikscheibe 14 mit dem Kontaktvorsprung 29 deren freie Bewegbarkeit bzw. deren Schwingen nur möglichst gering.

[0031] Oberhalb des Signalgebers 13 befindet sich ein an sich bekanntes Resonatorgehäuse 37 mit mindestens einem Schall-Loch 38 an der Oberseite oder einer Seitenfläche. Das gemäß der Strichlierung in Fig. 1B erkennbare Resonatorgehäuse 37 kann als sogenannter Helmholtz-Resonator ausgebildet sein, wobei Resonatorvolumen und Schallöffnung in entsprechender Beziehung zueinander stehen. Mittels vier in seinen Ecken angebrachter Haltezapfen 39, die in Bohrungen 40 in der Leiterplatte 18 eingreifen, wird er befestigt und gegebenenfalls sogar noch verklebt.

[0032] Bei der alternativen Ausgestaltung einer Signalgebereinrichtung 111 gemäß der Figuren 2A und 2B ist wiederum ein Signalgeber 113 mit Piezokeramikscheibe 114 und Metallmembran 115 vorgesehen, allerdings nur in der Schnittdarstellung dargestellt. Eine Leiterplatte 118 mit Oberseite 119 und Unterseite 120 weist eine Öffnung 121 auf mit einem Rand 122, welche von der Oberseite 119 her mit dem Signalgeber 113 überdeckt wird. Die Ansicht auf die Oberseite 119 gemäß Fig. 2B zeigt eine Ringelektrode 124 rund um die Öffnung 121, welche links unten mit einer Leiterbahn 126 als Anschluss G versehen ist. Eine Durchkontaktierung ist hier nicht vorhanden, die Leiterbahn 126 verläuft auch auf der Oberseite 119 der Leiterplatte 118.

[0033] Vom unteren Rand 122 der Öffnung 121 steht wiederum ein Kontaktvorsprung 129 ab, der links und rechts Einschnitte 130 aufweist, die nicht ganz so tief sind wie in Fig. 1B. Dafür ragt der Kontaktvorsprung 129 weiter in die Öffnung 121 hinein.

[0034] Auf der Ebene der Oberseite 119 weist der Kontaktvorsprung 129 ein Kontaktfeld 132 auf, auf welchem gemäß Fig. 2A die Piezokeramikscheibe 114 aufliegt und wiederum vorteilhaft angelötet ist. Das Kontaktfeld 132 ist mit einer Leiterbahn 134 entlang dem Kontaktvorsprung 129 und auf der Leiterplatte 118 als Anschluss H verbunden. Den Bereich des Übergangs über den Rand 122 der Öffnung 121 überdeckt eine Isolierung 135 großflächig, welche beispielsweise als isolierende Beschichtung oder auch als isolierende Klebefolie ausgebildet sein kann. Sie bedeckt die Leiterbahn 134 und isoliert sie elektrisch.

[0035] Aus der Schnittdarstellung in Fig. 2A ist zu erkennen, dass die Piezokeramikscheibe 114 mit dem Kontaktfeld 132 verbunden ist. Die Metallmembran 115 liegt im Bereich des Kontaktvorsprungs 129 auf der Isolierung 135 auf, ansonsten ist sie jedoch mit der umlaufenden Ringelektrode 124 durch Anliegen und Verlöten elektrisch verbunden und mechanisch befestigt. Dazu kann die Ringelektrode 124 selbst oder mit einer Schicht aus Lötzinn dicker sein in dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 1A und 1B, und zwar ungefähr so, dass die Metallmembran 115 auf derselben Ebene liegt wie die gemeinsame Höhe von Leiterbahn 134 und Isolierung 135 darauf. Alternativ kann die Metallmembran 115 ohne größere Probleme auch an die Ringelektrode 124 gedrückt bzw. gebogen und dann verlötet werden. Auch hier ist zu erkennen, dass die Piezokeramikscheibe 114

sozusagen oberhalb der Oberseite 119 der Leiterplatte 118 bleibt bzw. nicht in die Öffnung 121 hinein ragt.

[0036] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist wiederum ein Resonatorgehäuse 137 mit Loch 138 über dem Signalgeber 113 vorgesehen. Das Resonatorgehäuse 137 ist wiederum mittels Haltezapfen in Bohrungen 140 in der Leiterplatte 118 befestigt.

[0037] In Fig. 3 ist bei einer Signalgebereinrichtung 111 ähnlich Fig. 2A und 2B mit teilgeschnittenem Resonatorgehäuse 137 in Draufsicht dargestellt, wie die Leiterbahnen 126 als Anschluss G und 134 als Anschluss H an eine Ansteuerelektronik 141 in dem Mikrocontroller 142 geführt sind. Dieser Mikrocontroller 142 befindet sich auf der Oberseite 119 der Leiterplatte 118. Somit ist der gesamte Aufbau der Signalgebereinrichtung 111 samt Bauteilen sowie auch im Hinblick auf die leitenden Teile wie Ringelektrode 124 und Kontaktfeld sowie Leiterbahnen 126 und 134 auf einer Seite der Leiterplatte 118 vorgesehen.

[0038] Der Vorteil der Signalgebereinrichtung 111 sowie 111 gemäß der Figuren liegt darin, dass keine weiteren Teile außer der vorgefertigten und vorbereiteten Leiterplatte und dem Signalgeber vorgesehen sein müssen, eventuell eben noch der Mikrocontroller. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Isolierung 135 gemäß Fig. 2A und 2B durch eine Beschichtung, also quasi automatisch, hergestellt wird. Dann kann ein Bestücken der Leiterplatte mit dem Signalgeber mit einem Bestückungsautomaten erfolgen und quasi bei einer SMD-Bestückung ein Löten zur Herstellung der elektrischen Verbindungen sowie der mechanischen Befestigung erfolgen. Separate Kontaktbrücken odgl. können entfallen, was Herstellung und Montage günstiger und zuverlässiger macht.

Patentansprüche

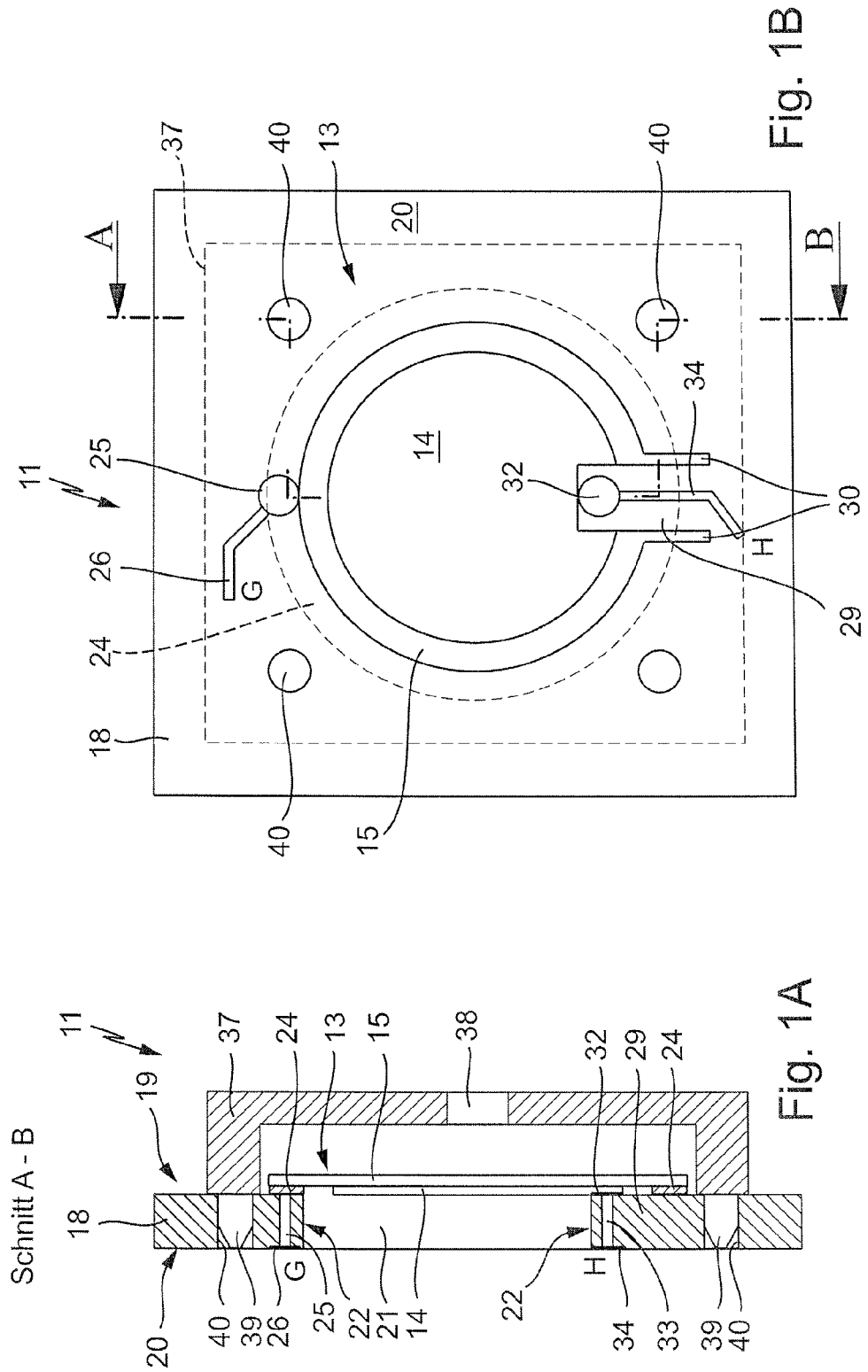
1. Signalgebereinrichtung mit einem elektrischen akustischen Signalgeber, der eine Piezokeramikscheibe auf einer Metallmembran aufweist, und mit einer Leiterplatte, auf der der Signalgeber angeordnet ist, wobei die Leiterplatte im Bereich der Piezokeramikscheibe bzw. der Metallmembran eine Öffnung aufweist, wobei die Metallmembran im Wesentlichen die Öffnung übergreift zur Auflage auf der Leiterplatte in einem Randbereich der Öffnung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der Metallmembran angeordnete Piezokeramikscheibe zu der Öffnung hin und im Wesentlichen im Bereich der Öffnung angeordnet ist, wobei am Randbereich der Öffnung ein Kontaktvorsprung zur elektrischen Kontaktierung an den Signalgeber vorgesehen ist.
2. Signalgebereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallmembran die Öffnung in der Leiterplatte im wesentlichen, vorzugsweise vollständig, überdeckt und auf einer um die

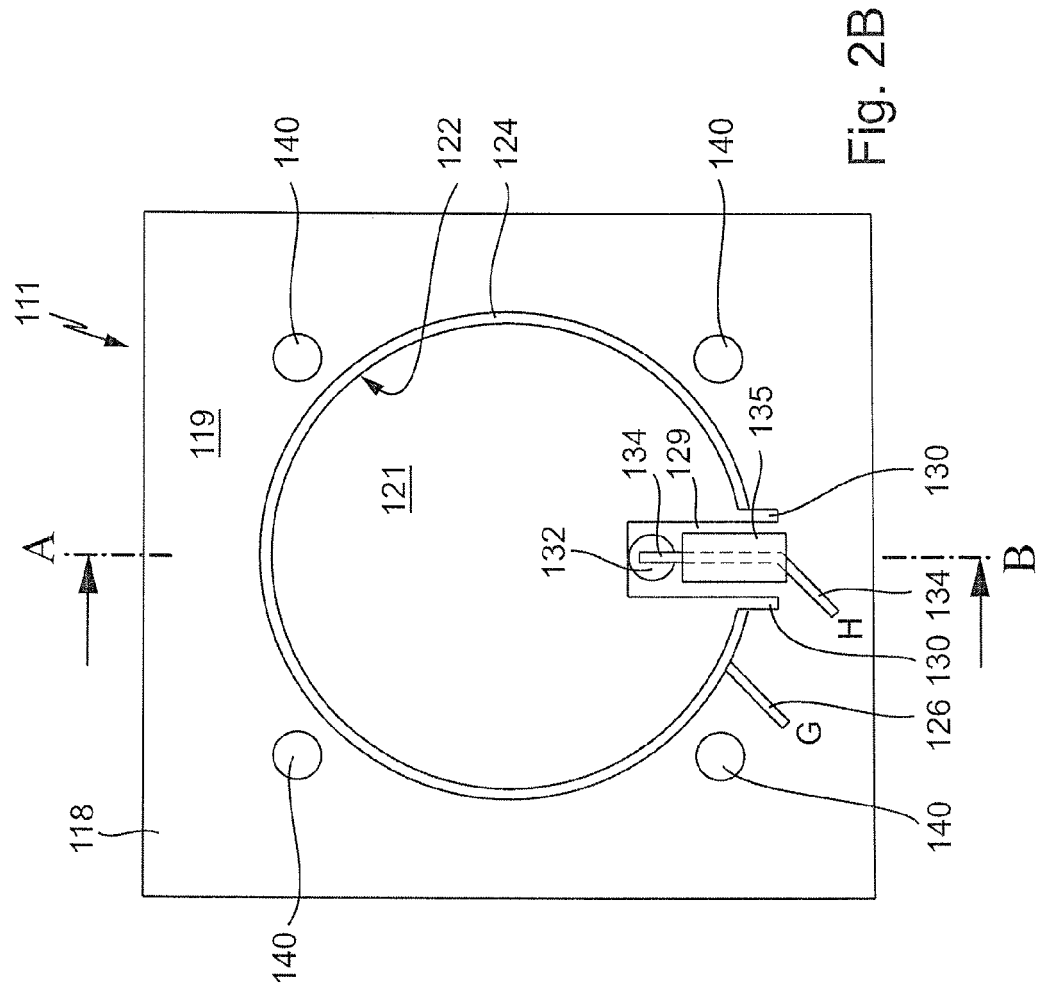
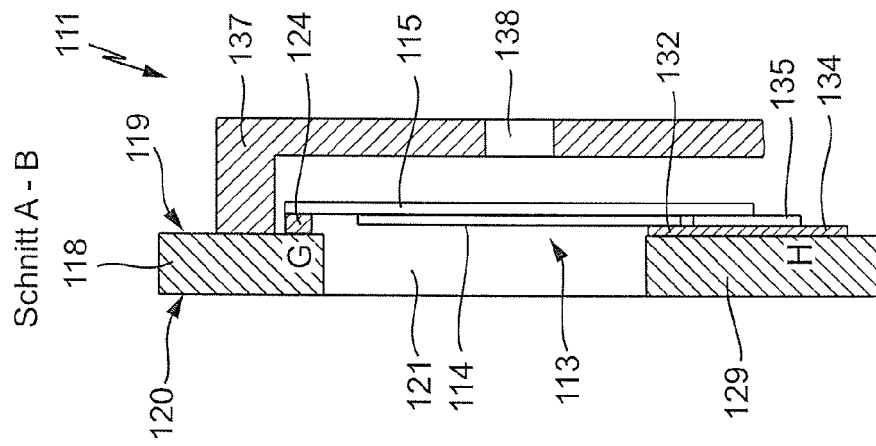
Öffnung, insbesondere am Randbereich, umlaufenden Ringelektrode anliegt und mit dieser elektrisch kontaktiert ist als ein Anschluss an den Signalgeber.

3. Signalgebereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktvorsprung aus der Leiterplatte herausragt, wobei er vorzugsweise von dieser gebildet ist durch einen herausragenden bzw. abstehenden einstückigen Abschnitt. 5
4. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktvorsprung im wesentlichen stegartig ausgebildet ist und insbesondere etwa 10% bis 50% des Durchmessers der Öffnung in diese hineinragt, wobei vorzugsweise der Kontaktvorsprung in seinem Endbereich ein Kontaktfeld aufweist zur Anlage bzw. elektrischen Kontaktierung an die Piezokeramikscheibe. 10 15
5. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktvorsprung die Piezokeramikscheibe elektrisch kontaktiert und dazu direkt an dieser anliegt. 25
6. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Kontaktierung an die Piezokeramikscheibe mit einer Durchkontaktierung durch die Leiterplatte versehen ist an ein Kontaktfeld oder eine Leiterbahn auf der anderen Seite der Leiterplatte, wobei insbesondere die Durchkontaktierung im Bereich der elektrischen Kontaktierung an die Piezokeramikscheibe vorgesehen ist und vorzugsweise den Kontaktvorsprung durchdringt. 30 35
7. Signalgebereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Kontaktierung an dem Kontaktvorsprung an die Piezokeramikscheibe ohne Durchkontaktierung auf die andere Seite ausgebildet ist und auf dieser Leiterplattenseite verläuft, wobei eine Leiterbahn von einem Kontaktfeld am Kontaktvorsprung an die Piezokeramikscheibe zu einem elektrischen Anschluss mit einer isolierenden Abdeckung versehen ist, zumindest in dem Bereich, in dem die über die Piezokeramikscheibe überstehende Metallmembran über dieser Leiterbahn verläuft, wobei vorzugsweise die isolierende Abdeckung mindestens über die Länge des Kontaktvorsprungs hinweg die Leiterbahn abdeckt. 40 45 50
8. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Übergangs des Kontaktvorsprungs an den Rand der Öffnung der Leiterplatte 55

Einschnitte zu beiden Seiten des Kontaktvorsprungs in die Leiterplatte hinein vorgesehen sind zur Verlängerung des Kontaktvorsprungs zur Erhöhung seiner Flexibilität, wobei insbesondere die Einschnitte zwischen 50% und 300% der Länge des Kontaktvorsprungs in die Öffnung hinein aufweisen.

9. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung in der Leiterplatte und die Piezokeramikscheibe im wesentlichen korrespondierende Form aufweisen, vorzugsweise beide kreisrund sind, wobei insbesondere die Piezokeramikscheibe konzentrisch zu der Öffnung in der Leiterplatte angeordnet ist. 10
10. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Leiterplatte mit geringem Abstand zu der Öffnung eine Ansteuerschaltung, vorzugsweise ein Mikrocontroller, zur Ansteuerung des Signalgebers angeordnet ist, insbesondere auf derselben Seite wie die Metallmembran und die Piezokeramikscheibe, wobei vorzugsweise der Abstand in etwa in der Größenordnung des Durchmessers der Metallmembran liegt. 15
11. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Piezokeramikscheibe dünn ist mit einer Dicke von etwa 30µm bis 150µm, vorzugsweise etwa 50µm, wobei sie insbesondere als Schicht auf die Metallmembran aufgedruckt oder aufgedampft ist. 30
12. Signalgebereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Resonatorgehäuse, insbesondere als Helmholtz-Resonator, über der Metallmembran und der Piezokeramikscheibe bzw. dem Signalgeber vorgesehen ist, vorzugsweise auf derselben Seite der Leiterplatte wie der Signalgeber. 35 40 45 50 55





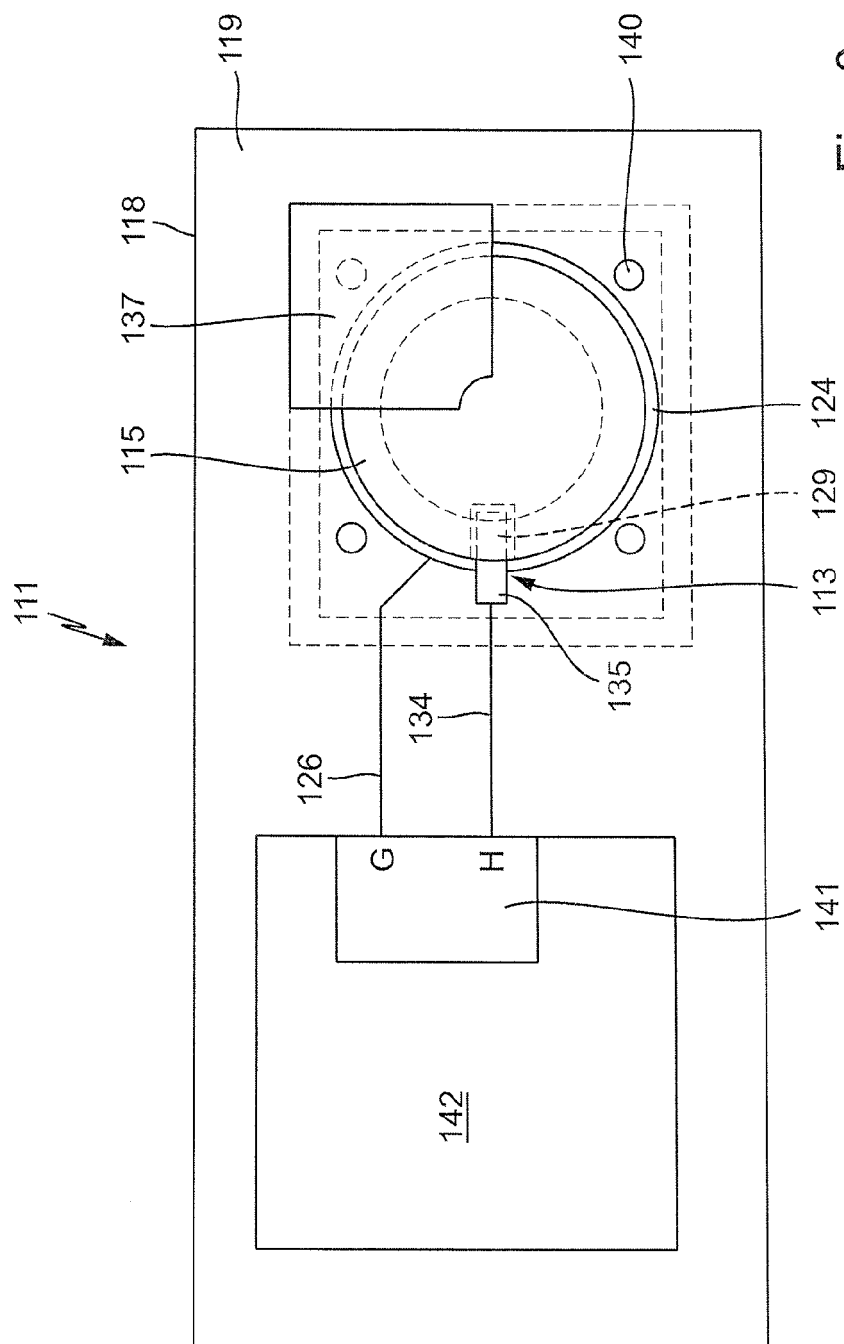


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3718018 C2 [0002]