

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
20. Dezember 2012 (20.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/171823 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B06B 1/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/060510

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Juni 2012 (04.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 077 558.7 15. Juni 2011 (15.06.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach
30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HELMLE, Michael**
[DE/DE]; Wiflingshauserstr. 46/3, 73732 Esslingen (DE).
GERLACH, Andre [DE/DE]; Anne-Frank-Str. 5/1, 71229
Leonberg-Hoefingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

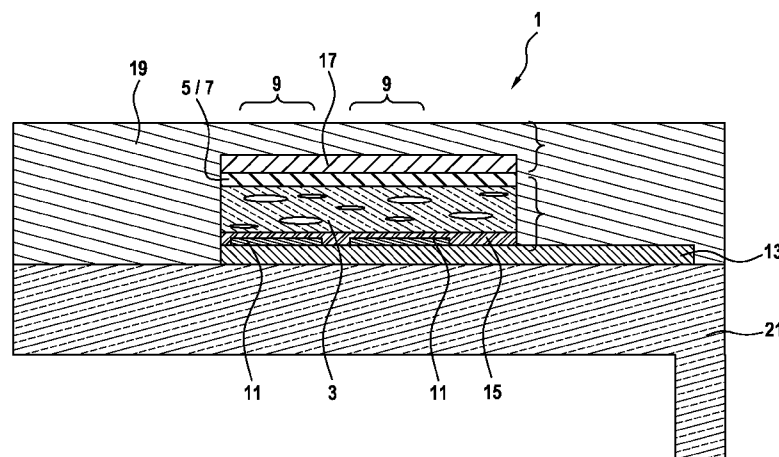
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: DEVICE FOR TRANSMITTING AND/OR RECEIVING SOUND SIGNALS

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM SENDEN UND/ODER EMPFANGEN VON SCHALLSIGNALEN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a device for transmitting and/or receiving sound signals, in particular ultrasound, comprising an electromechanical film (3) which is connected to at least one front side electrode (7) and at least one rear side electrode (11), wherein the electromechanical film (3) is thermally conductively connected to a substrate. The invention further relates to a use of the device as an ultrasound sensor for registering an environment, in particular for registering the environment of a motor vehicle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen, insbesondere Ultraschall, umfassend eine elektromechanische Folie (3), die mit mindestens einer Vorderseitenelektrode (7) und mindestens einer Rückseitenelektrode (11) verbunden ist, wobei die elektromechanische

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



5 Beschreibung

Titel

Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen

10 Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen, insbesondere Ultraschall, umfassend eine elektromechanische Folie, die mit mindestens einer Vorderseitenelektrode und mindestens einer Rückseitenelektrode verbunden ist. Weiterhin betrifft die Erfindung auch eine Verwendung der Vorrichtung.

15 Stand der Technik

Vorrichtungen zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen, insbesondere Ultraschall, werden zum Beispiel als Ultraschallsensoren zur Umfelderkennung eingesetzt. Hierzu wird von einem Sender ein Signal gesendet, das von einem Objekt im

20 Erfassungsbereich des Sensors reflektiert wird. Das reflektierte Echo wird von einem Empfänger empfangen und aus der Laufzeit der Abstand zu dem Objekt bestimmt. Hierbei ist es möglich, als Sender und Empfänger getrennte Bauteile einzusetzen oder einen Sensor, der zunächst einen Schallimpuls sendet und nach Ausschwingen das Echo empfängt. Derartige Sensoren werden auch als Transceiver bezeichnet.

25

Einsatz finden solche Ultraschallsensoren zum Beispiel zur Umfeldüberwachung eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise für automatische Einparksysteme oder auch für eine Totwinkel-Überwachung. Neben dem Einsatz in Kraftfahrzeugen können derartige Sensoren auch in Robotern, beispielsweise in fahrerlosen Transportsystemen, automatischen

30 Rasenmähern oder Staubsaugern oder ähnlichem eingesetzt werden.

Üblicherweise werden derzeit Ultraschallsensoren gebaut, die auf piezoelektrischer Basis arbeiten. Alternativ zu diesen ist es jedoch auch bekannt, zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen sogenannte elektromechanische Folien einzusetzen. Der Aufbau und die

35 Herstellung solcher Folien sind zum Beispiel in US 4,654,546 beschrieben.

Aufgrund der hohen Frequenz eines Ultraschallsignals und der damit verbundenen Bewegung in der elektromechanischen Folie entsteht beim Senden und Empfangen der Signale Wärme. Dies führt zu einer unerwünschten Erwärmung des Sensors. Alternativ kann es auch von außen zu einer Wärmeeinwirkung auf das Sensorelement kommen.

Um Wärme aus einer Schaltungsanordnung zu entfernen, ist aus DE-A 10 2007 037 543 bekannt, zwischen einzelne Chips jeweils eine Wärmeabfuereinheit vorzusehen und diese mit einer Wärmeabfuereinrichtung zu koppeln. Eine solche Einheit kann jedoch in Ultraschallsensoren nicht eingesetzt werden, da bei entsprechenden wärmeableitenden Schichten die Schwingungen des Sensors gedämpft werden. Ein entsprechender Ultraschallsensor würde somit nicht mehr zuverlässig arbeiten.

Offenbarung der Erfindung

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen, insbesondere Ultraschall, umfasst eine elektromechanische Folie, die mit mindestens einer Vorderseitenelektrode und mindestens einer Rückseitenelektrode verbunden ist, wobei die elektromechanische Folie wärmeleitend mit einem Träger verbunden ist.

Durch die wärmeleitende Verbindung mit einem Träger wird Wärme aus der elektromechanischen Folie abgeführt und so sichergestellt, dass die Folie bei im Wesentlichen gleichbleibender Temperatur und damit zuverlässig arbeitet. Im Fall einer zeitlich begrenzten Wärmeeinwirkung von außen wird diese Wärme schneller abgeführt und die Temperatur des Sensorelementes schneller wieder auf Arbeitstemperatur abgesenkt.

Eine elektromechanische Folie im Sinne der vorliegenden Erfindung umfasst eine Membran aus einem sogenannten Ferroelektret-Material. Als Ferroelektret-Materialien werden insbesondere geschlossenporige Polymerschäume bezeichnet, bei denen an der Grenzfläche der einzelnen Poren positive und negative elektrostatische Ladungen dauerhaft lokalisiert sind. Durch die aufgeprägten elektrostatischen Ladungen, dehnen sich die einzelnen Poren beim Anlegen einer elektrischen Spannung aus oder ziehen sich bei umgekehrter Polarisierung zusammen. Hierdurch ist es möglich, durch entsprechende Anregung eine Schwingung zu erzeugen, die als Schallimpuls gesendet werden kann.

Entsprechend kann beim Auftreffen von Schallwellen durch die mechanische Veränderung der Größe der Poren eine Spannung erzeugt werden, die abgegriffen werden kann.

Als Polymermaterialien zur Herstellung der Schäume eignen sich insbesondere fluorbasierte Polymere, beispielsweise Polytetrafluorethylen, Polyfluorethylenpropylen und Polyvinylidenfluorid. Weiterhin eignet sich zum Beispiel auch Polyethylenterephthalat. Neben den genannten Polymeren sind auch Copolymere dieser Polymere geeignet.

Um die elektromechanische Folie als Sender oder Empfänger für Schallsignale nutzen zu können, ist eine Seite der Folie im Allgemeinen vollflächig metallisiert. Diese Schicht dient als Masseelektrode. Auf der der vollflächig metallisierten Seite gegenüberliegenden Seite sind jeweils an den Positionen, an denen die jeweiligen Sender und/oder Empfänger lokalisiert sein sollen, Elektroden aufgebracht.

Sowohl die vollflächige Masseelektrode als auch die Elektroden an den Positionen, die jeweils als Sender und/oder Empfänger dienen, werden zum Beispiel durch stromlose und/oder galvanische Abscheidung, chemische Abscheideverfahren oder physikalische Abscheideverfahren aufgebracht. Besonders geeignet zum Aufbringen der Metallisierung für die Elektroden sind Verfahren, bei denen das Metall auf die elektromechanische Folie aufgedampft wird, beispielsweise CVD (Chemical Vapour Deposition)-Verfahren oder PVD (Physical Vapour Deposition)-Verfahren.

Alternativ ist es auch möglich, keine der Elektroden vollflächig auszubilden, sondern sowohl Vorderseitenelektrode als auch Rückseitenelektrode jeweils gegenüberliegend zu gestalten.

Bevorzugt ist jedoch, entweder die Vorderseitenelektrode oder die Rückseitenelektrode vollflächig zu gestalten. Wenn die Vorderseitenelektrode und/oder die Rückseitenelektrode eine vollflächige Metallschicht ist, kann diese erfindungsgemäß in einer ersten Ausführungsform zur Wärmeableitung mit dem Träger verbunden werden.

Hierzu ist zum Beispiel möglich, die vollflächig ausgebildete Elektrode an einem gut wärmeleitenden Abschnitt des Trägers aufzubringen. Alternativ ist es auch möglich, die vollflächige Elektrode in einer größeren Dicke zu gestalten, vorzugsweise in einer Dicke von mindestens 100 µm, um die Wärme über seitlich angebrachte Wärmebrücken, mit denen die wärmeleitende Schicht mit dem Träger verbunden ist, abführen zu können.

In einer alternativen Ausführungsform ist auf die elektromechanische Folie und die mindestens eine Vorderseitenelektrode oder die mindestens eine Rückseitenelektrode eine Isolierschicht aufgebracht und auf der Isolierschicht eine gut wärmeleitende Schicht zur Wärmeabfuhr. Die aufgebrachte Isolierschicht dient insbesondere als elektrische Isolierung.

5 Als Material für die Isolierschicht eignen sich beliebige dielektrische Materialien, insbesondere Polymere. Geeignete Polymere sind zum Beispiel Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polyester, oder Polyurethane.

10 Als „gut wärmeleitend“ wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Material mit einer Wärmeleitfähigkeit verstanden, die so groß ist, dass beim Betrieb eines auf der elektromechanischen Folie ausgebildeten Sensorelements entstehende Wärme abgeführt werden kann, ohne dass sich das Sensorelement auf Temperaturen oberhalb der Arbeitstemperatur erwärmt und das Sensorelement so bei im Wesentlichen gleichbleibender Temperatur betrieben werden kann.

15 Die auf die Isolierschicht aufgebrachte gut wärmeleitende Schicht ist vorzugsweise eine metallische Schicht. Die gut wärmeleitende Schicht kann dabei ebenso wie die Elektroden durch stromlose und/oder galvanische Abscheidung oder durch chemische oder physikalische Abscheideverfahren, beispielsweise Aufdampfen, aufgebracht werden. Beim
20 Betrieb des Sensors entstehende Wärme wird durch Wärmeleitung durch die Isolierschicht zur gut wärmeleitenden Schicht transportiert und von dieser an den Träger abgeführt. Hierzu ist die gut wärmeleitende Schicht wärmeleitend mit dem Träger verbunden.

25 Als Material für die gut wärmeleitende Schicht eignen sich zum Beispiel Kupfer, Aluminium, Silber, Messing oder Stahl.

Als Material für die Elektroden, insbesondere wenn diese als wärmeleitende Schicht genutzt werden, eignen sich zum Beispiel Kupfer, Silber, Gold oder Aluminium.

30 Um die Wärme von der elektromechanischen Folie an den Träger leiten zu können, ist es bevorzugt, wenn der Träger ein gut wärmeleitendes Material enthält. Die Wärme von der elektromechanischen Folie wird dann durch wärmeleitende Verbindung über die gut wärmeleitende Schicht an das gut wärmeleitende Material des Trägers geleitet. Hierbei ist es sowohl möglich, dass der gesamte Träger aus einem gut wärmeleitenden Material gefertigt
35 ist oder nur Teile des Trägers aus einem gut wärmeleitenden Material und die Basis des

Trägers aus einem schlecht wärmeleitenden Material. Die elektromechanische Folie ist dann mit dem gut wärmeleitenden Abschnitten des Trägers verbunden.

Unter „schlecht wärmeleitend“ wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Wärmeleitfähigkeit verstanden, die so klein ist, dass die beim Betrieb eines Sensorelements entstehende Wärme nicht abgeleitet werden kann und sich das Sensorelement deshalb aufheizt.

Als Basis für den Träger eignen sich dann zum Beispiel Kunststoffe, wobei diese auch einen niedrigen Wärmeleitkoeffizienten aufweisen dürfen. Als gut wärmeleitende Abschnitte können zum Beispiel metallische Abschnitte genutzt werden.

Alternativ ist es auch möglich, den Träger zum Beispiel aus einem Material mit einer guten Wärmespeicherfähigkeit zu gestalten. In diesem Fall wird bei Erwärmung der Sensoren Wärme von den Sensoren an das wärmespeichernde Material abgegeben und bei einer Abkühlung der Sensoren Wärme vom wärmespeichernde Material zurück an den Sensor. Dies erlaubt es, den Sensor bei im Wesentlichen konstanter Temperatur betreiben zu können

Um zu vermeiden, dass beim Anlegen einer Spannung an die elektromechanische Folie Strom in den Träger fließt, ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem Träger und der Elektrode der elektromechanischen Folie eine Isolierschicht aufgenommen ist. Für die Isolierschicht eignet sich dabei jedes beliebige elektrisch isolierende Material, insbesondere eignen sich Kunststoffmaterialien.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen eignet sich zum Beispiel zur Umfelderkennung für Fahrassistenzsysteme in Kraftfahrzeugen. Weiterhin kann die Vorrichtung auch eingesetzt werden, um in sich autonom bewegenden Systemen die Umgebung zu erfassen. Derartige sich autonom bewegende Systeme sind zum Beispiel Roboter, beispielsweise führerlose Rasenmäher oder Staubsauger oder auch führerlose Transportsysteme, wie sie in der Industrie eingesetzt werden.

Wenn die Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignal in einem Kraftfahrzeug eingesetzt wird, ist es besonders bevorzugt, wenn der Träger ein Stoßfänger des Kraftfahrzeugs ist. Die elektromechanische Folie wird in diesem Fall mit dem Stoßfänger

des Kraftfahrzeugs derart verbunden, dass jeweils an den Positionen, an denen sich Ultraschallsensoren befinden sollen, eine Elektrode oder ein Array ausgebildet ist. Alternativ ist es auch möglich, jeweils Folienabschnitte an den Positionen aufzubringen, an denen Sensoren lokalisiert sein sollen. Diese Positionen haben eine gute Verbindung zum Luftschallfeld, müssen sich aber nicht im Stoßfänger befinden.

Um die Wärme aus der elektromechanischen Folie abführen zu können, wird entweder eine vollflächige Elektrode der Vorrichtung wärmeleitend mit dem Träger verbunden oder aber die separate vorgesehene wärmeableitende Schicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Senden und / oder Empfangen von Schallsignalen in einer ersten Ausführungsform,

Figur 2 Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Senden und / oder Empfangen von Schallsignalen in einer zweiten Ausführungsform.

Ausführungsvarianten

Eine Vorrichtung 1 zum Senden und / oder Empfangen von Schallsignalen umfasst eine elektromechanische Folie 3, die einseitig mit einer metallischen Beschichtung 5 versehen ist. Die metallische Beschichtung 5 wirkt dabei als Masseelektrode 7. Die metallische Beschichtung 5 kann dabei, wie in Figur 1 dargestellt, vollflächig auf der elektromechanischen Folie 3 aufgebracht sein oder jeweils an den Stellen, an denen einzelne Schallwandler 9 auf der elektromechanischen Folie 3 ausgebildet werden sollen. Jeder Schallwandler 9 umfasst weiterhin eine Wandlerelektrode 11. Die Wandlerelektrode 11 gibt dabei die Form und Größe des Schallwandlers 9 wieder. Wenn nicht die gesamte Oberfläche der elektromechanischen Folie 3 mit einer metallischen Beschichtung 5 zur Bildung der Masseelektrode 7 beschichtet ist, sondern jeweils nur die den Wandlerelektroden 11 gegenüberliegenden Stellen, ist es bevorzugt, wenn die

Masseelektrode die gleiche Form aufweist wie die Wandlerelektrode 11. Alternativ ist es auch möglich, die Masseelektrode etwas größer vorzusehen als die Wandlerelektrode 11.

In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform sind die Wandlerelektroden 11 auf einer Leiterplatte 13 ausgebildet. Die Leiterplatte 13 kann dabei aus jedem beliebigen, dem Fachmann bekannten Material für Leiterplatten gefertigt sein. Bevorzugt ist es dabei, die Leiterplatte 13 aus einem flexiblen Material zu formen.

Auf die Wandlerelektroden 11, die auf der Leiterplatte 13 ausgebildet sind, wird eine Klebstoffschicht 15 aufgebracht. Mit der Klebstoffschicht 15 wird die elektromechanische Folie 3 an der Leiterplatte 13 und den Wandlerelektroden 11 befestigt. Als Klebstoff für die Klebstoffschicht 15 eignet sich jeder beliebige Klebstoff, mit dem die elektromechanische Folie 3 auf der Leiterplatte 13 befestigt werden kann. Hierbei ist darauf zu achten, dass ein Klebstoff verwendet wird, der die elektromechanische Folie 3 nicht schädigt.

Auf der Masseelektrode 7 können weitere Schutzschichten 17 aufgebracht sein. Als Schutzschicht 17 eignet sich zum Beispiel eine Polymerschicht, mit der die Vorrichtung 1 zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen gegen mechanische Einwirkungen geschützt wird. Zusätzlich kann die gesamte Vorrichtung 1 zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen von einer weiteren Schutzschicht 19 umschlossen sein. Die weitere Schutzschicht 19 dient ebenso wie die Schutzschicht 17 zum Schutz der Vorrichtung 1 zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen gegen äußere Einflüsse, zum Beispiel gegen Witterungseinflüsse oder mechanische Einflüsse.

Um beim Betrieb der Vorrichtung 1 entstehende Wärme abführen zu können, ist die Vorrichtung 1 erfindungsgemäß mit einem wärmeableitenden Träger 21 verbunden. Der wärmeableitende Träger 21 ist vorzugsweise aus einem metallischen Material gefertigt, das gut wärmeleitend ist. Um die Wärme aus dem wärmeableitenden Träger 21 abführen zu können, ist dieser zum Beispiel bei Einsatz der Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen als Abstandssensor in einem Kraftfahrzeug mit weiteren Karosserieteilen des Fahrzeugs verbunden. Hierbei ist der wärmeableitende Träger 21 vorzugsweise thermisch an die Karosserie angebunden. Dies kann zum Beispiel durch eine Schweißverbindung erfolgen.

Der wärmeableitende Träger 21 ist vorzugsweise aus einem Metall, beispielsweise Stahl, Aluminium, Messing oder Kupfer gefertigt. Gleichzeitig kann der wärmeableitende Träger 21, sofern dieser aus einem Metall geformt ist und damit ebenfalls gut einen elektrischen Strom leiten kann, als Masseelektrode für eine elektrische Schirmung der Vorrichtung 1 zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen dienen.

Der wärmeableitende Träger 21, auf dem die Leiterplatte 13 mit den Schallwandlern 9 befestigt ist, kann zum Beispiel ein Karosseriebauteil sein. Die weitere Schutzschicht 19 kann in diesem Fall beispielsweise eine Fahrzeuglackierung sein, die gleichzeitig auch einen Schutz vor Umwelteinflüssen darstellt. Alternativ ist es auch möglich, zum Beispiel auf einem Karosseriebauteil aus einem Kunststoffmaterial eine Metallschicht aufzubringen, die als Wärmeleitschicht und damit als wärmeableitender Träger 21 dient. So ist es zum Beispiel möglich, auf einen Stoßfänger aus einem Kunststoffmaterial eine Metallschicht zur Wärmeleitung aufzubringen und auf diese Metallschicht die Leiterplatte mit der Vorrichtung 1 zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen. Wenn die Leiterplatte aus einem flexiblen Material gefertigt ist, hat dies den Vorteil, dass die gesamte Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen flexibel ist und so an die Oberfläche, auf der diese aufgebracht wird, angepasst werden kann. Die Befestigung der Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen erfolgt dabei zum Beispiel durch Aufkleben der Leiterplatte auf den wärmeableitenden Träger 21. Neben Aufkleben kann auch jede beliebige andere Befestigungsart gewählt werden. Wesentlich bei der Befestigung ist eine wärmeableitende Befestigung. Wenn die Leiterplatte auf den wärmeableitenden Träger 21 geklebt wird, so ist es insbesondere vorteilhaft, wenn ein wärmeleitender Kleber eingesetzt wird.

In Figur 2 ist eine Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen in einer zweiten Ausführungsform dargestellt.

Der Aufbau der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform entspricht im Wesentlichen der in Figur 1 dargestellten. Auch in Figur 2 umfasst die Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen eine elektromechanische Folie 3, eine als metallische Beschichtung 5 auf der elektromechanischen Folie 3 aufgebrachte Masseelektrode 7, zwei Wandlerelektroden 11, die jeweils einen Schallwandler 9 definieren. Auch in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Wandlerelektroden 11 als Leiterbahnen auf einer Leiterplatte 13 ausgebildet. Die elektromechanische Folie mit der darauf aufgebrachten

metallischen Beschichtung 5 wird mit einer Klebstoffschicht 15 auf der Leiterplatte 13 mit den darauf aufgetragenen Wandlerelektroden 11 befestigt. Im Unterschied zu der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform ist bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der wärmeableitende Träger 21 so gestaltet, dass dieser eine Oberfläche aufweist, die in ihren Abmaßen der Größe der Vorrichtung 1 zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen entspricht. Teile der Leiterplatte 13, auf denen sich keine elektromechanische Folie 3 mehr befindet, werden um den wärmeableitenden Träger 21 gelegt und liegen so an diesem an. Auf diese Weise kann über die gesamte Leiterplatte 13 Wärme an den wärmeableitenden Träger 21 abgegeben werden.

Zum Betrieb des Schallwandlers wird zwischen Wandlerelektrode 11 und Masseelektrode 7 eine Spannung angelegt. Durch das Anlegen der Spannung wird die elektromechanische Folie 3 zu Schwingungen angeregt, indem elektrische Ladungen, die an Poren 23 der elektromechanischen Folie aufgebracht sind, durch das Anlegen der Spannung zur Abstoßung bzw. Anziehung der gegenüberliegenden Seiten führen. Die so aufgetragenen Schwingungen werden als Schallsignal vom Schallwandler 9 emittiert.

Beim Auftreffen eines Schallsignals auf den Schallwandler 9 beginnt die elektromechanische Folie 3 zu schwingen und aufgrund der Ladungen an den Poren 23 wird eine Spannung erzeugt. Diese kann über die Wandelelektroden 11 abgegriffen werden. Anhand der Schalllaufzeit zwischen ausgesendetem Signal und empfangenem Echo lässt sich der Abstand zu einem Objekt bestimmen.

Neben den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen mit nur zwei Schallwandlern 9 ist es auch möglich, mehr als zwei Schallwandler an der elektromechanischen Folie 3 vorzusehen, die zum Beispiel als Ultraschallsensoren als Abstandssensoren an Kraftfahrzeugen eingesetzt werden können. Auch ist es möglich, nur eine Wandlerelektrode 11 vorzusehen.

Des Weiteren ist es auch möglich, den wärmeableitenden Träger 21 auf der Seite der Masseelektrode vorzusehen. Hierbei kann auch die Masseelektrode wärmeleitend an einem Träger angebunden sein und so dimensioniert werden, dass die Masseelektrode gleichzeitig als wärmeableitender Träger dient. Bevorzugt ist jedoch eine Anordnung des wärmeableitenden Trägers 21 auf der Seite der Wandlerelektroden 11, wie diese in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist.

5 Ansprüche

1. Vorrichtung zum Senden und/oder Empfangen von Schallsignalen, insbesondere Ultraschall, umfassend eine elektromechanische Folie (3), die mit mindestens einer Vorderseitenelektrode (7) und mindestens einer Rückseitenelektrode (11) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromechanische Folie(3) wärmeleitend mit einem Träger (21) verbunden ist.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderseitenelektrode (7) und/oder die Rückseitenelektrode (11) eine vollflächige Metallschicht ist, die zur Wärmeableitung mit dem Träger (21) verbunden ist.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf die elektromechanische Folie (3) und die mindestens eine Vorderseitenelektrode (7) oder die mindestens eine Rückseitenelektrode (11) eine Isolierschicht aufgebracht ist und auf der Isolierschicht eine gut wärmeleitende Schicht zur Wärmeabfuhr.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht eine Schicht aus einem Polymer umfasst.
5. Vorrichtung gemäß Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die gut wärmeleitende Schicht eine Metallschicht ist, zum Beispiel Kupfer, Aluminium, Silber, Messing oder Stahl.
6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (21) ein gut wärmeleitendes Material enthält.
7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger eine Basis aus einem schlecht wärmeleitenden Material und einen gut wärmeleitenden Abschnitt, mit dem die elektromechanische Folie wärmeleitend verbunden ist, aufweist.

8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Träger (21) und der elektromechanischen Folie (3) eine Isolierschicht aufgenommen ist.
- 5 9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (21) ein Stoßfänger, ein Karosserieteil oder anderes an der Außenhülle angebrachtes Teil eines Kraftfahrzeugs oder eines sich autonom bewegenden Systems ist.
- 10 10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das sich autonom bewegende System ein Roboter ist.
11. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 als Ultraschallsensor zur Umfelderkennung, insbesondere zur Erkennung des Umfelds eines Kraftfahrzeugs
15 oder eines sich autonom bewegenden Systems.

Fig. 1

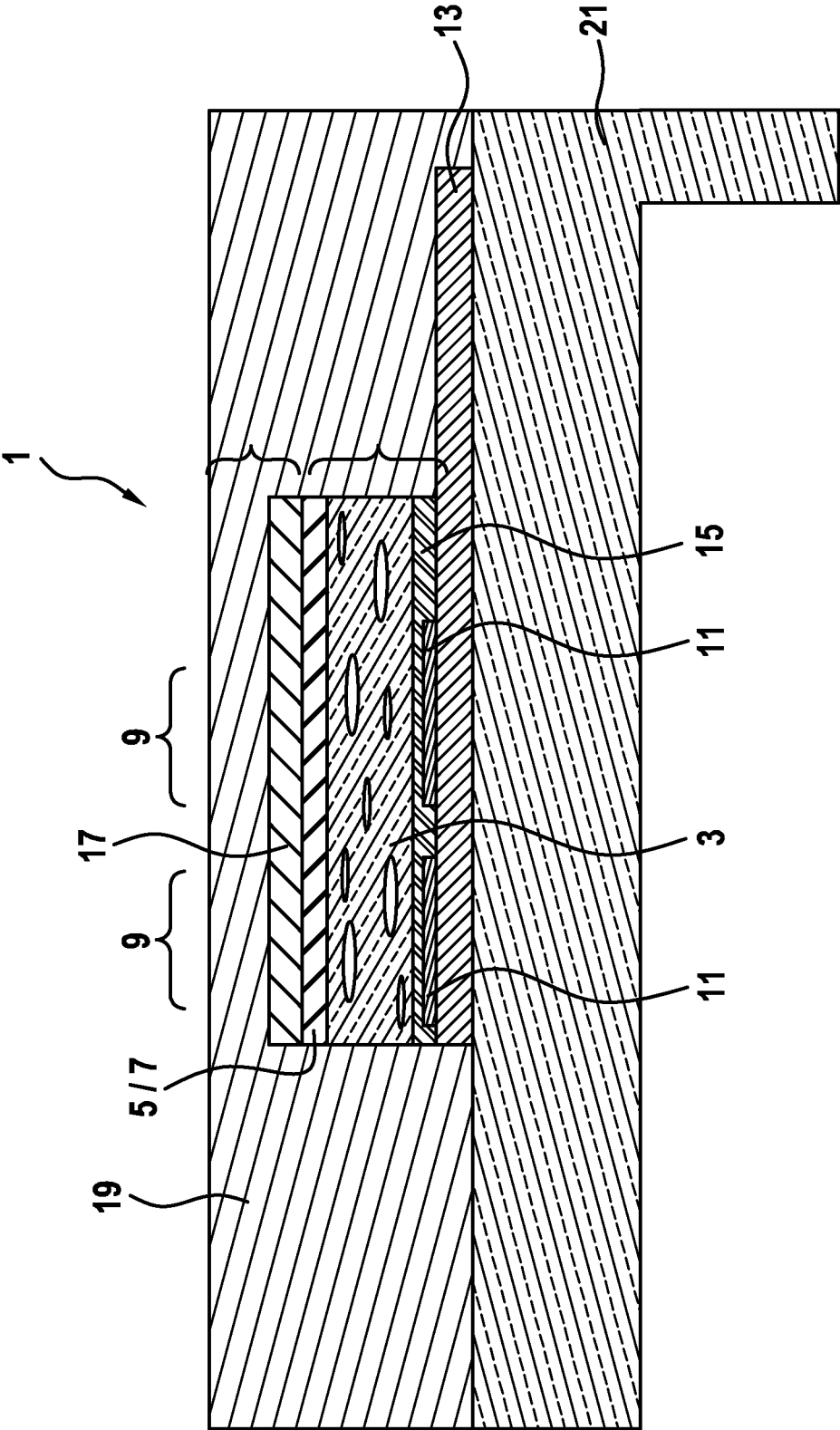


Fig. 2

