

(19)



(11)

EP 2 131 353 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
G10K 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09012236.7**

(22) Anmeldetag: **15.04.2009**

(54) **Ultraschallwandler**

Ultrasound transducer

Transducteur ultrasonique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE GB IT

(30) Priorität: **10.05.2008 DE 102008023187**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.2009 Patentblatt 2009/50

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
09005354.7 / 2 116 474

(73) Patentinhaber: **Leuze electronic GmbH + Co. KG**
73277 Owen/Teck (DE)

(72) Erfinder:

- **Patz, Jürgen**
72660 Beuren (DE)
- **Merk, Thomas**
73240 Wendlingen (DE)
- **Klaiber, Jörg**
71157 Hildrizhausen (DE)

(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**
Fabrikstrasse 18
73277 Owen/Teck (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 283 823 DE-U1-202005 006 831
FR-A- 2 783 915

EP 2 131 353 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ultraschallwandler.

[0002] Derartige Ultraschallwandler werden insbesondere in Ultraschallsensoren eingesetzt, die zur Objektdetektion dienen. Generell weist ein solcher Ultraschallsensor als Ultraschallwandler wenigstens einen Ultraschallwellen emittierenden Sender und einen Ultraschallwellen empfangenden Empfänger auf. Zur Generierung eines Objektfeststellungssignals werden in einer Auswerteeinheit die am Ausgang des Empfängers anstehenden Empfangssignale ausgewertet. Arbeitet der Ultraschallsensor nach dem Reflexionsprinzip, so wird in der Auswerteeinheit aus den Empfangssignalen der Anteil der vom Sender emittierten Ultraschallwellen, die von einem Objekt zurückreflektiert werden, ermittelt. Bei einem nach dem Transmissionsprinzip arbeitenden Ultraschallsensor wird in der Auswerteeinheit aus den Empfangssignalen der Anteil der vom Sender emittierten Ultraschallwellen ermittelt, die eine zu detektierende Objektstruktur durchdringen. Insbesondere können auf diese Weise mehrlagige Objektstrukturen erfasst werden. Ein solcher Ultraschallsensor ist in der DE 199 21 217 A1 beschrieben. Dieser Ultraschallsensor dient zur Detektion von Etiketten auf Trägermaterialien.

[0003] Bei bekannten Ultraschallsensoren dieser Art müssen der Sender und der Empfänger jeweils in einem Sensorgehäuse eingebaut und während des Einbaus innerhalb des Gehäuses ausgerichtet, das heißt justiert werden. Der Sender und der Empfänger weisen zudem Anschlusskabel auf, die an Elektronikkomponenten kontaktiert werden müssen. Zudem müssen diese Anschlusskabel geschirmt werden, um so einen Schutz gegen elektromagnetische Störungen zu realisieren. Der Sender und der Empfänger eines solchen Ultraschallsensors bilden jeweils einen Ultraschallwandler mit einem piezoelektrischen Element, welches Ultraschallwellen generieren oder empfangen kann. Dieses piezoelektrische Element ist in einem Wandlergehäuse, bestehend aus Metall oder hartem Kunststoff, integriert. Damit sich nach dem Einbau eines solchen Wandlergehäuses in das Sensorgehäuse des Ultraschallsensors kein Körperschall vom Ultraschallwandler auf das Sensorgehäuse übertragen kann, muss das Wandlergehäuse zumindest mit einem Schaumstoffmaterial ummantelt werden. Der Resonanzraum innerhalb des Wandlergehäuses eines Ultraschallwandlers muss mit weichem Füllmaterial ausgegossen werden. Damit weisen derartige Ultraschallsensoren bedingt durch eine hohe Anzahl an Einzelteilen und durch eine aufwändige Montage unerwünscht hohe Herstellkosten auf.

[0004] Aus der FR 2 783 915 A ist ein Ultraschallwandler bekannt der ein aus Kunststoff bestehendes Wandlergehäuse aufweist. In dieses Wandlergehäuse ist ein weiterer Körper aus Kunststoff eingespritzt, der ein piezoelektrisches Element trägt.

[0005] Die EP 0 283 823 A1 betrifft einen ein Gerät umfassenden Ultraschallkopf mit einem Ultraschall-

schwinger und einen elektrischen Signalerzeuger zur Beaufschlagung des Ultraschallschwingers des Ultraschallkopfes mit elektrischen Signalen so, dass die elektrischen Signale in abstrahlenden Ultraschall umgewandelt werden. Weiterhin ist eine Anpassungsvorrichtung zum Anpassen eines eingesetzten Ultraschallkopfes an den elektrischen Signalerzeuger vorgesehen. Die Anpassungsvorrichtung umfasst ein leicht auswechselbares Anpassungsorgan, das einem ebenfalls leicht auswechselbaren Ultraschallschwinger passend zugeordnet und in den Ultraschallkopf auswechselbar einsetzbar ist, wenn der Ultraschallschwinger ausgewechselt wird.

[0006] Die DE 20 2005 006 831 U1 betrifft einen Ultraschallsensor mit einem Ultraschallwellen emittierenden Ultraschallsender und einem Ultraschallwellen empfangenden Ultraschallempfänger, welche in wenigstens einem Gehäuse integriert sind. Der Ultraschallsender und der Ultraschallempfänger sind jeweils mit einer aus schalldämmendem schaumartigen Material bestehenden Schicht ummantelt, welche in einer Metallhülse liegt, welche in eine Öffnung des Gehäuses einsetzbar ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ultraschallwandler der eingangs genannten Art bereitzustellen, welcher bei hoher Funktionalität einfach und kostengünstig herstellbar ist.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale der Ansprüche 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Der erfindungsgemäße Ultraschallwandler dient zur Ausbildung eines Ultraschallwellen emittierenden Senders und/oder eines Ultraschallwellen empfangenden Empfängers, insbesondere für einen Ultraschallsensor, und weist ein Wandlergehäuse aus weichem Material, welches ein Mittel zur Körperschallentkopplung bildet, auf.

[0010] Da das Wandlergehäuse durch die Ausbildung aus weichem Material selbst Mittel zur Körperschallentkopplung bildet, kann der so ausgebildete Ultraschallwandler ohne eine zusätzliche Ummantelung aus Schaumstoffmaterial in einer externen Einheit, insbesondere im Sensorgehäuse des Ultraschallsensors montiert werden. Weiterhin ist vorteilhaft, dass auch der Resonanzraum im Innenraum des Wandlergehäuses nicht mehr mit weichem Füllmaterial befüllt werden muss. Vielmehr kann der Innenraum des Wandlergehäuses als Hohlraum belassen werden, durch welchen Anschlusstitzen eines piezoelektrischen Elements geführt werden können. Das piezoelektrische Element selbst, welches ein Medium zum Senden oder Empfangen von Ultraschallwellen bildet und auf welchen vorzugsweise eine Anpassschicht aufgebracht ist, kann am Wandlergehäuse einfach dadurch montiert werden, indem es in eine Nut des Wandlergehäuses eingesteckt wird. Bei dieser Montage werden zunächst die Anschlusstitzen in den Hohlraum des Wandlergehäuses eingeführt und dann durch eine Öffnung an der Rückseite des Wandlergehäuses geführt, so dass die freien Enden der Anschlus-

slitzen über das Wandlergehäuse hervorstehen. Dann wird das piezoelektrische Element in die Nut eingesetzt, so dass es die offene Frontseite des Wandlergehäuses dicht abschließt, das heißt es werden keine zusätzlichen Dichtmittel zur Abdichtung des Wandlergehäuses benötigt.

[0011] In der die Mantelfläche bildenden Wand des hülsenförmigen Wandlergehäuses ist eine in Umfangsrichtung des Wandlergehäuses verlaufende und an dessen Rückseite ausmündende Aussparung vorgesehen, in welche eine metallische Abschirmhülse einsetzbar ist.

[0012] Die Abschirmhülse dient nicht nur zur Abschirmung des Wandlergehäuses, sondern auch zur Abschirmung der Anschlusslitzen, da die Abschirmhülse über das hintere Ende des Wandlergehäuses hervorsteht und so die freiliegenden Enden der Anschlusslitzen abschirmt.

[0013] Gleichzeitig bildet der hintere, freie Rand der Abschirmhülse einen Adapter zur Montage des Ultraschallwandlers an einer externen Einheit. Für den Fall, dass jeweils ein Ultraschallwandler den Sender beziehungsweise Empfänger des erfindungsgemäßen Ultraschallsensors bildet, sind das Wandlergehäuse und die Abschirmhülse des jeweiligen Ultraschallwandlers so ausgebildet, dass diese passgenau in die Aufnahmen des Sensorgehäuses eingefügt werden können. Zwar werden die Anschlusslitzen der Ultraschallwandler mit der Leiterplatte direkt oder über Anschlussleitungen verbunden. Da das Wandlergehäuse jedes Ultraschallwandlers selbst die Mittel zur Körperschallentkopplung bilden, brauchen keine separaten Mittel hierfür vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist die Abschirmhülse des den Empfänger bildenden Ultraschallwandlers so ausgebildet, dass diese auf der Leiterplatte auferastet werden kann. Die Form der Abschirmhülse ist dabei so ausgebildet, dass nach dem Aufrasten auf der Leiterplatte der von diesem Ultraschallwandler gebildete Empfänger in seiner korrekten Sollposition im Sensorgehäuse liegt.

[0014] Mit den von den erfindungsgemäßen Ultraschallwandlern gebildeten Sendern und Empfängern des Ultraschallsensors kann dieser somit einfach und schnell montiert werden.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Seitenansicht eines Ultraschallsensors bei geöffnetem Sensorgehäuse.

Figur 2: Querschnitt durch das Sensorgehäuse des Ultraschallsensors gemäß Figur 1.

Figur 3: Einzeldarstellung einer Leiterplatte eines Senders und eines Empfängers für den Ultraschallsensor gemäß Figur 1.

Figur 4: Aufbau eines Ultraschallwandlers für den Ultraschallsensor gemäß Figur 1.

[0016] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ultraschallsensors 1 zur Erfassung von Objekten. Der Ultraschallsensor 1 kann insbesondere zur Detektion von mehrlagigen Objektstrukturen eingesetzt werden. Beispielsweise können mit dem Ultraschallsensor 1 Etiketten auf Trägermaterialien detektiert werden. Weiterhin kann mit dem Ultraschallsensor 1 eine Doppelbogenkontrolle derart durchgeführt werden, dass Einfachbögen von Doppelbögen, das heißt zwei aufeinander liegenden Bögen, unterschieden werden können.

[0017] Die Komponenten des Ultraschallsensors 1 sind in einem gabelförmigen Sensorgehäuse 2 integriert. Das Sensorgehäuse 2 besteht vorzugsweise aus Kunststoff. Das Sensorgehäuse 2 weist einen Gehäuserkörper 3 sowie einen Gehäusedeckel 4 auf, wobei der Gehäusedeckel 4 über ein Filmscharnier 5 verbunden ist, so dass das Sensorgehäuse 2 einstückig ausgebildet ist.

[0018] Das Sensorgehäuse 2 ist gabelförmig ausgebildet und weist zwei parallel in Abstand zueinander verlaufende Gabelarme 2a, 2b auf. Ein Querschnitt durch das Sensorgehäuse 2 im Bereich der Gabelarme 2a, 2b ist in Figur 2 dargestellt.

[0019] Der Ultraschallsensor 1 gemäß Figur 1 weist einen Ultraschallwellen emittierenden Sender 6 und einen Ultraschallwellen empfangenden Empfänger 7 auf. Weiterhin ist eine Leiterplatte 8 vorgesehen, auf welcher die elektronischen Komponenten einer Auswerteelektronik vorgesehen sind. Wie aus Figur 1 ersichtlich, wird mit dem Gehäusedeckel 4 das Sensorgehäuse 2 seitlich abgeschlossen. Bei geöffnetem Gehäusedeckel 4 liegt eine seitliche Gehäuseöffnung des Gehäuserkörpers 3 frei. Über diese Gehäuseöffnung werden die Komponenten des Ultraschallsensors 1 in den Gehäuserkörper 3 eingeführt und dort in Aufnahmen, die von an der Gehäuseöffnung ausmündenden Hohlräumen des Gehäuserkörpers 3 gebildet sind, passgenau eingesetzt. Die Aufnahmen sind dabei so ausgebildet, dass die Leiterplatte 8 und insbesondere der Sender 6 und Empfänger 7 nach Einsetzen in diese Aufnahmen bereits exakt in ihren Sollpositionen im Sensorgehäuse 2 angeordnet sind, so dass kein Ausrichten dieser Komponenten innerhalb des Sensorgehäuses 2 erforderlich ist.

[0020] Die Leiterplatte 8 mit den zugeordneten Sensorkomponenten, das heißt dem Sender 6 und Empfänger 7, ist in Figur 3 in einer Einzeldarstellung dargestellt. Während der Empfänger 7 direkt auf der Unterseite der Leiterplatte 8 aufsitzt und dort befestigt ist, ist der Sender 6 über eine Anschlussleitung 9 mit der Leiterplatte 8 verbunden. An der Oberseite der Leiterplatte 8 ist, dem Empfänger 7 gegenüberliegend, ein Schirmblech 10 befestigt um den Empfänger 7, insbesondere den Verstärker des Empfängers 7, gegen elektromagnetische Störungen zu schützen. Auf der Leiterplatte 8 sitzt zudem eine Stiftleiste 11 als elektrisches Anschlussmittel auf. Alternativ kann ein Stecker vorgesehen sein.

[0021] Zur Montage des Ultraschallsensors 1 werden die miteinander verbundenen, in Figur 3 einzeln dargestellten Komponenten des Ultraschallsensors 1 über die

seitliche Gehäuseöffnung in den Gehäusekörper 3 und in den hierfür vorgesehenen, passgenau ausgebildeten Aufnahmen eingeführt, wonach das Sensorgehäuse 2 durch Schließen des Gehäusedeckels 4 abgeschlossen wird.

[0022] Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist der Sender 6 im unteren Gabelarm 2a dem Empfänger 7 im oberen Gabelarm 2b gegenüberliegend angeordnet, so dass deren Achsen A zusammenfallen. Die Achsen A des Senders 6 und des Empfänger 7 sind dabei um einen Neigungswinkel zum Lot auf die Längsachsen der Gabelarme 2a, 2b geneigt. Dabei verläuft die Neigung der Achsen A in der von den Längsachsen der Gabelarme 2a, 2b aufgespannten Ebene und senkrecht zur Förderrichtung, in welcher die zu detektierenden Objekte durch den Zwischenraum zwischen den Gabelarmen 2a, 2b bewegt werden. Die Förderrichtung der Objekte verläuft senkrecht zur Zeichenebene. Durch diese Anordnung wird die Ausbildung von bei der Objektdetektion störenden stehenden Wellen vermieden.

[0023] Generell erfolgt die Detektion von Objekten derart, dass der Sender 6 entlang der Achse A Ultraschallwellen in Richtung des Empfängers 7 emittiert, wobei die Ultraschallwellen bei Durchgang durch ein Objekt entsprechend geschwächt werden. In der Auswerteelektronik wird in Abhängigkeit der Empfangssignale ein Objektfeststellungssignal generiert und über einen in den Anschlussmitteln integrierten Ausgang ausgegeben. Im Fall, dass mit dem Ultraschallsensor 1 eine Doppelbogenkontrolle durchgeführt wird, wird durch eine Schwellwertbewertung der Empfangssignale ein binäres Objektfeststellungssignal generiert, dessen Schaltzustände angeben, ob ein Einfachbogen oder ein Doppelbogen detektiert wurde. Ein entsprechendes binäres Objektfeststellungssignal wird bei der Detektion von Etiketten auf Trägermaterialien generiert.

[0024] Zur weiteren Erhöhung der Detektionssicherheit sind, wie in Figur 2 dargestellt, die einander zugewandten Seiten der Gabelarme des Sensorgehäuses 2, an welchen die Austrittsflächen des Senders 6 beziehungsweise des Empfängers 7 ausmünden, konvex ausgebildet. Im vorliegenden Fall weisen diese Gehäuseflächen zwei zur Mitte hin spitz umlaufende Teilflächen auf. Auch abgerundete Ausbildungen der Gehäuseflächen sind möglich. Dadurch wird erreicht, dass der Teil der Ultraschallwellen, der vom Sender 6 emittiert wird, ein zu detektierendes Objekt durchdringt und nicht auf den Empfänger 7, sondern auf die angrenzende Gehäusewand trifft, nicht zum Sender 6 oder von dort zurück zum Empfänger 7 reflektiert wird. Damit werden durch Rückreflexionen der Ultraschallwellen bedingte Fehlmessungen vermieden.

[0025] Je nach Applikation kann die Detektionswahrscheinlichkeit des Ultraschallsensors 1 noch dadurch erhöht werden, dass vor dem Sender 6 und/oder vor dem Empfänger 7 eine Blende 12 platziert wird. Wie aus Figur 2 ersichtlich, sind in den Gabelarmen 2a, 2b des Sensorgehäuses 2 Rastausnehmungen 13 vorgesehen, so

dass die Blenden 12 auf die Gabelarme 2a, 2b aufgerastet werden können.

[0026] Figur 4 zeigt den Aufbau eines Ultraschallwandlers 14, der im vorliegenden Fall den Empfänger 7 des Ultraschallsensors 1 bildet. Der Sender 6 des Ultraschallsensors 1 ist von einem entsprechenden Ultraschallwandler 14 gebildet. Der Ultraschallwandler 14 gemäß Figur 4 weist ein Wandlergehäuse 15 auf, das aus weichem Material, vorzugsweise aus weichem Kunststoff wie TPE besteht, und somit selbst ein Mittel zur Körperschallentkopplung bildet. Das Wandlergehäuse 15 ist hülsenförmig ausgebildet und weist eine offene Frontseite sowie eine großteils geschlossene Rückseite mit einer dort angeordneten zentralen Öffnung 16 auf.

[0027] Der Ultraschallwandler 14 weist weiterhin ein piezoelektrisches Element 17 in Form einer metallbeschichteten Keramik auf. Von der Metallbeschichtung an der Rückseite des piezoelektrischen Elements 17 führen Anschlusslitzen 18 weg. Auf der Frontseite des piezoelektrischen Elements 17 ist eine Anpassschicht 19 aufgebracht, die für eine Anpassung des Übergangs zwischen piezoelektrischem Element 17 und der angeordneten Luftschicht sorgt und so eine effiziente Einkopplung der zu empfangenden Ultraschallwellen bewirkt.

[0028] Zur Montage des Ultraschallwandlers 14 werden die Anschlusslitzen 18 in den vom Wandlergehäuse 15 begrenzten Resonanzraum, der im vorliegenden Fall als nur mit Luft befüllter Hohlraum ausgebildet ist, eingeführt und dann durch die rückseitige Öffnung 16 des Wandlergehäuses 15 geführt, so dass die freien Enden der Anschlusslitzen 18 über das Wandlergehäuse 15 hinaus hervorsteht. Dann wird das piezoelektrische Element 17 mit der Anpassschicht 19 in eine Nut 20 eingearastet, die an der Innenwand des Wandlergehäuses 15 im Bereich der offenen Frontseite des Wandlergehäuses 15 in Umfangsrichtung umläuft. Durch das Einrasten des piezoelektrischen Elements 17 mit der Anpassschicht 19 in der Nut 20 ist die offene Frontseite des Wandlergehäuses 15 abgeschlossen und der Resonanzraum nach außen abgedichtet. Zur Verbesserung der chemischen Beständigkeit kann die Anpassschicht 19 mit einer Parylenschicht oder dergleichen beschichtet sein.

[0029] In der die Mantelfläche des Wandlergehäuses 15 bildenden Wand ist eine in Umfangsrichtung des Wandlergehäuses 15 verlaufende und an dessen Rückseite ausmündende Aussparung vorgesehen, in welche eine metallische Abschirmhülse eingesteckt und dabei dort verrastet wird.

[0030] Wie aus Figur 4 ersichtlich, steht der hintere Teil der Abschirmhülse über das Wandlergehäuse 15 des Ultraschallwandlers 14 hervor. Der freie Rand der Abschirmhülse ist dabei so abgeschrägt, dass bei Aufsetzen der Abschirmhülse auf die Leiterplatte 8 des Ultraschallsensors 1 der Ultraschallwandler 14, dass heißt der Empfänger 7, im richtigen Neigungswinkel im Sensorgehäuse 2 gelagert ist. Zur Fixierung an der Leiterplatte 8 stehen vom Rand der Abschirmhülse Rastnasen hervor, die in Bohrungen der Leiterplatte 8 eingearastet

werden können. Der über das Wandlergehäuse 15 hervorstehende Teil der Abschirmhülse bildet eine Abschirmung für die Anschlusslitzen 18, so dass diese nicht separat geschirmt werden müssen.

Bezugszeichenliste

[0031]

- (1) Ultraschallsensor
- (2) Sensorgehäuse
- (2a) Gabelarm
- (2b) Gabelarm
- (3) Gehäusekörper
- (4) Gehäusedeckel
- (5) Filmscharnier
- (6) Sender
- (7) Empfänger
- (8) Leiterplatte
- (9) Anschlussleitung
- (10) Schirnblech
- (11) Stiftleiste
- (12) Blende
- (13) Rastausnehmungen
- (14) Ultraschallwandler
- (15) Wandlergehäuse
- (16) Öffnung
- (17) piezoelektrisches Element
- (18) Anschluslitzen
- (19) Anpassschicht
- (20) Nut

Patentansprüche

1. Ultraschallwandler zur Ausbildung eines Ultraschallwellen emittierenden Senders (6) und/oder eines Ul-

traschallwellen empfangenden Empfängers (7) mit einem Wandlergehäuse (15) und einem piezoelektrischen Element (17), wobei das Wandlergehäuse (15) aus weichem Material besteht, welches ein Mittel zur Körperschallentkopplung bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandlergehäuse (15) eine Nut (20) aufweist, in welche das piezoelektrische Element (17) einrastbar ist, dass das Wandlergehäuse (15) die Form einer Hülse mit einer frontseitigen Öffnung aufweist, wobei die Öffnung mit dem piezoelektrischen Element (17) abgeschlossen ist, dass die an das piezoelektrische Element (17) anschließenden Wandsegmente des Wandlergehäuses (15) einen Hohlraum umschließen, welcher einen Resonanzraum bildet, dass im Resonanzraum Anschlusslitzen (18) des piezoelektrischen Elements (17) verlaufen, welche über eine rückseitige Öffnung des Wandlergehäuses (15) aus diesem herausgeführt sind, dass in der die Mantelfläche bildenden Wand des hülsenförmigen Wandlergehäuses (15) eine in Umfangsrichtung des Wandlergehäuses (15) verlaufende und an dessen Rückseite ausmündende Aussparung vorgesehen ist, in welche eine metallische Abschirmhülse einsetzbar ist, wobei die Abschirmhülse eine Abschirmung für die Anschlusslitzen (18) bildet, und dass das Wandlergehäuse (15) und die Abschirmhülse so ausgebildet sind, dass diese passgenau in Aufnahmen eines Sensorgehäuses einfügbar sind.

2. Ultraschallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem piezoelektrischen Element (17) eine Anpassschicht (19) vorgesehen ist, welche mit dem piezoelektrischen Element (17) in der Nut (20) des Wandlergehäuses (15) einrastbar ist.

3. Ultraschallwandler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der freie, über das Wandlergehäuse (15) hervorstehende Rand der Abschirmhülse auf eine Leiterplatte (8) eines Ultraschallsensors (1) aufrastbar ist, wobei die Form der Abschirmhülse so ausgebildet ist, dass nach Aufrasten der Abschirmhülse auf die im Ultraschallsensor (1) angeordnete Leiterplatte (8) die Achse des Ultraschallwandlers (14) innerhalb des Ultraschallsensors (1) korrekt ausgerichtet ist.

Claims

1. Ultrasound converter for construction of an emitter (6) emitting ultrasonic waves and/or a receiver (7) receiving ultrasonic waves, with a converter housing (15) and a piezoelectric element (17), wherein the converter housing (15) consists of a soft material forming a means for decoupling solid-borne sound, **characterised in that** the converter housing (15)

has a groove (20) in which the piezoelectric element (17) is detentable, that the converter housing (15) has the form of a sleeve with a frontal opening, wherein the opening is closed off by the piezoelectric element (17), that the wall segments, which connect with the piezo electric element (17), of the converter housing (13) enclose a cavity forming a resonance chamber, that connecting lines (18) of the piezoelectric element (17) run in the resonance chamber and are led out of the converter housing (15) by way of an opening therein at the rear side, that a cut-out, which extends in circumferential direction of the converter housing (15) and opens at the rear side thereof and into which a metallic screening sleeve is insertable, is provided in the wall of the sleeve-shaped converter housing (15) forming the circumferential surface, wherein the screening sleeve forms a screen for the connecting lines (18), and that the converter housing (15) and the screening sleeve are so constructed that these are insertable with registering fit into receptacles of a sensor housing.

2. Ultrasound converter according to claim 1, **characterised in that** an adapter layer (19) detentable together with the piezoelectric element (17) in the groove (20) of the converter housing (15) is provided on the piezoelectric element (17).
3. Ultrasound converter according to claim 1 or 2, **characterised in that** the free edge, which protrudes beyond the converter housing (15), of the screening sleeve is detentable on a circuitboard (8) of an ultrasound sensor (1), wherein the form of the screening sleeve is so constructed that after detenting of the screening sleeve on the circuitboard (8) arranged in the ultrasound sensor (1) the axis of the ultrasound converter (14) is correctly aligned within the ultrasound sensor (1).

ce, que dans la chambre de résonance s'étendent des fils de connexion (18) de l'élément piézoélectrique (17), lesquels sortent de celle-ci par une ouverture arrière du boîtier de transducteur (15), qu'il est prévu dans la paroi formant la surface d'enveloppe du boîtier de transducteur (15) en forme de manchon un évidement s'étendant en direction circonférentielle du boîtier de transducteur (15) et débouchant sur sa face arrière, dans lequel un manchon de blindage métallique peut être inséré, le manchon de blindage formant un blindage pour les fils de connexion (18), et que le boîtier de transducteur (15) et le manchon de blindage sont conçus de façon à pouvoir être insérés en parfait ajustement dans les logements d'un boîtier de capteur.

2. Transducteur ultrasonique selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une couche d'adaptation (19) est prévue sur l'élément piézoélectrique (17), laquelle peut être engagée avec l'élément piézoélectrique (17) dans la rainure (20) du boîtier de transducteur (15).
3. Transducteur ultrasonique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bord libre, dépassant du boîtier de transducteur (15), du manchon de blindage peut être encliqueté sur une carte de circuits imprimés (8) d'un capteur ultrasonique (1), la forme du manchon de blindage étant conçue de façon que l'axe du transducteur ultrasonique (14) soit correctement aligné à l'intérieur du capteur ultrasonique (1) après encliquetage du manchon de blindage sur la carte de circuits imprimés (8) disposée dans le capteur ultrasonique (1).

Revendications

1. Transducteur ultrasonique permettant de réaliser un émetteur (6) émettant des ondes ultrasonores et/ou un récepteur (7) recevant des ondes ultrasonores, comportant un boîtier de transducteur (15) et un élément piézoélectrique (17), le boîtier de transducteur (15) étant réalisé dans un matériau souple qui forme un moyen de découplage du bruit solidien, **caractérisé en ce que** le boîtier de transducteur (15) présente une rainure (20) dans laquelle l'élément piézoélectrique (17) peut être engagé, que le boîtier de transducteur (15) présente la forme d'un manchon avec une ouverture frontale, l'ouverture étant obturée par l'élément piézoélectrique (17), que les segments de paroi du boîtier de transducteur (15) se raccordant à l'élément piézoélectrique (17) renferment une cavité qui forme une chambre de résonan-

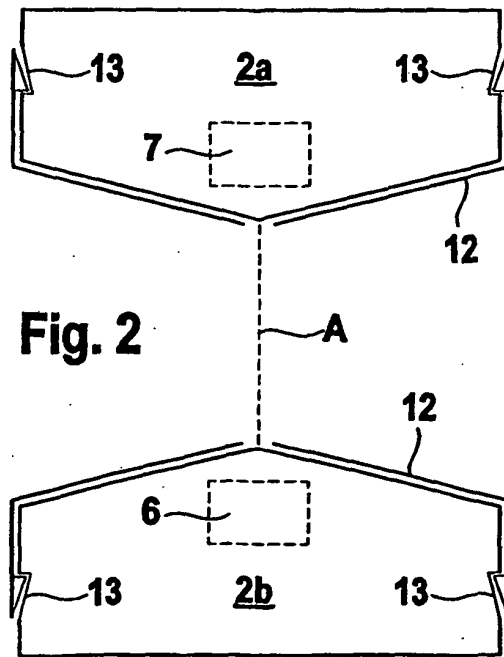
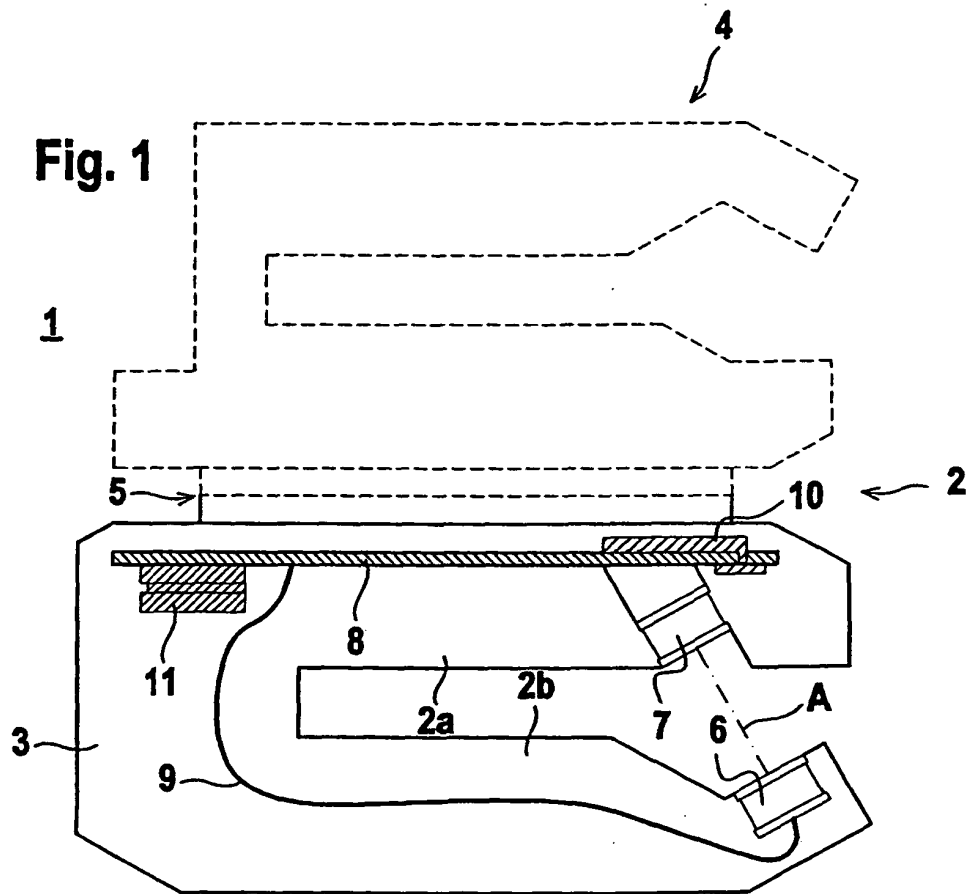


Fig. 3

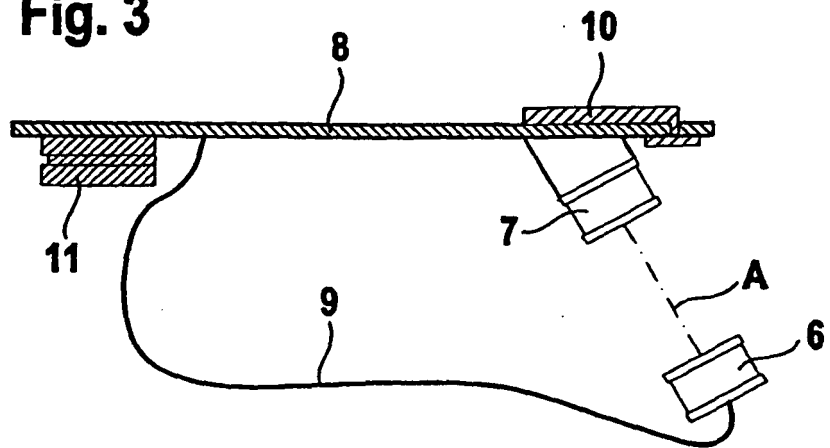
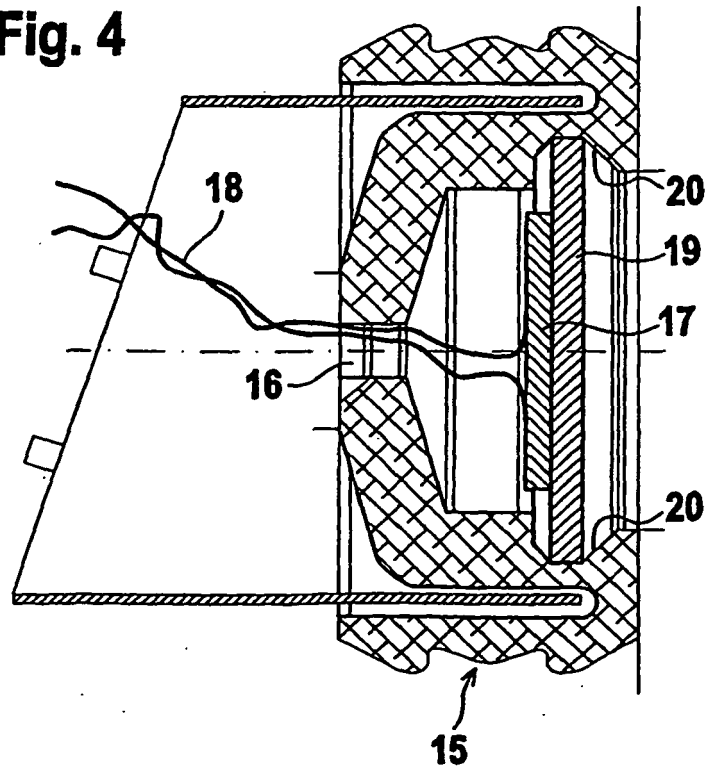


Fig. 4



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 19921217 A1 [0002]
- FR 2783915 A [0004]
- EP 0283823 A1 [0005]
- DE 202005006831 U1 [0006]