

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 040 365 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.07.2003 Patentblatt 2003/28

(51) Int Cl.7: **G01S 7/521**, G10K 11/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE98/03655

(21) Anmeldenummer: **98965114.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/031526 (24.06.1999 Gazette 1999/25)

(22) Anmeldetag: **14.12.1998**

(54) **ULTRASCHALLSENSOR**

ULTRASOUND SENSOR

DETECTEUR A ULTRASONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(30) Priorität: **15.12.1997 DE 19755729**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

04.10.2000 Patentblatt 2000/40

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

• **NOLL, Martin**

D-76461 Muggensturm (DE)

• **RAPPS, Peter**

D-76227 Karlsruhe (DE)

• **ERNST, Waldemar**

D-71665 Vaihingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 792 094

DE-A- 3 621 819

DE-A- 4 329 055

US-A- 4 281 404

US-A- 5 043 954

US-A- 5 617 866

(72) Erfinder:

• **FEHSE, Meike**

D-71229 Leonberg (DE)

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).

EP 1 040 365 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ultraschallsensor, bestehend aus einem Gehäuse mit einer Steckverbindung, einem Ultraschallwandler und einer Leiterplatte.

[0002] Aus der DE 43 290 55 A1 ist ein Piezowandler bekannt, bei der ein aus einem elastischen Material gebildeter Stopfen in ein Gehäuse eingesetzt ist. Der Stopfen trägt einerseits einen Ultraschallwandler und andererseits eine Leiterplatte. Ein elektrischer Kontakt zu der Leiterplatte erfolgt über ein an dem äußeren Gehäuse angeordneten Stecker. Aus der DE 36 218 19 A1 ist eine Vorrichtung zur Luftabstandsmessung bekannt, bei der durch einen Ventilator eine Luftströmung um einen Sensor herum erzeugt wird und die Luft durch eine Austrittsdüse getrieben wird. An einem Haltesieb ist ein Sensor angeordnet, der zur Abstandsmessung in der Luftströmung dient. Das Haltesieb ist im Inneren eines Gehäuses angeordnet, wobei der Sensor und eine Leiterplatte von dem Haltesieb getragen werden, während ein Steckerkontakt an einer Abschlusswand des Gehäuses neben Lufteintrittsöffnungen angeordnet ist.

[0003] Ultraschallsensoren, die in der Automobilindustrie zur Abstandsmessung verwendet werden, sind üblicherweise mit einer Vergussmasse gegen schädliche äußere Einflüsse abgedichtet. Die Sensoren werden dafür in einem aufwendigen Steiggussverfahren vergossen und im Ofen ausgehärtet. In modernen Ultraschallsensoren werden vielfach topfartige Ultraschallwandler eingesetzt, die aus einer ringförmigen Wand und einem membranartigen Boden bestehen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Ultraschallsensor anzugeben, der kompakt ist und der einfach und billig montiert und vergossen werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird bei dem erfindungsgemäßen Ultraschallsensor dadurch gelöst, dass das Gehäuse in einen Träger und eine den Träger umschließende Haube unterteilt ist und dass der Träger die Leiterplatte, die Steckverbindung und den Ultraschallwandler trägt. Das hat den Vorteil, daß alle Bauteile auch nach dem Vormontieren frei zugänglich sind und geprüft werden können.

[0006] Vorzugsweise ist bei der Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Ultraschallsensor vollständig mit Vergußmasse ausgefüllt und dicht ist. Damit ist er gegen äußere Einflüsse geschützt.

[0007] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ultraschallsensors besteht darin, daß die an dem Träger montierte Leiterplatte mit Schaltelementen bei noch nicht montierter Haube beidseitig zugänglich ist. Man kann die Schaltung auf der Leiterplatte somit leicht abgleichen und prüfen und eventuelle Korrekturen leicht durchführen.

[0008] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß der Träger eine ringförmige Aufnahme für den Ultraschallwandler besitzt und daß die Steckverbindung am Träger angeformt ist, wobei die

Steckverbindung mit der Aufnahme durch Stege verbunden ist. Der Träger kann somit sehr einfach bestückt werden, da die bereits montierten Teile des Ultraschallsensors während der Montage der restlichen Teile am Träger fixiert sind.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß zwei Stege seitlich am Träger angeformt sind und die Leiterplatte dazwischen montiert ist. Der Ultraschallsensor wird dadurch sehr kompakt, und die Leiterplatte ist mechanisch gut geschützt.

[0010] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Haube entlang der Stege über den Träger geschoben ist. Der Vergießprozeß vereinfacht sich dadurch, da die Haube während des Vergießens fixiert bleibt und nicht verrutschen kann.

[0011] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Haube selbst an zwei aneinanderstoßenden Seiten offen ist. Dadurch entfällt der aufwendige Steigvergußprozeß herkömmlicher Sensoren; der Ultraschallsensor kann nach dem Zusammensetzen einfach von oben vergossen werden.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß eine offene Seite der Haube durch einen am Träger angeformten Flansch verschlossen ist. Das vereinfacht die Herstellung, da die Vergußmasse während des Aushärtens keiner weiteren Form bedarf. Außerdem ergibt sich eine mechanisch haltbare Verbindung.

[0013] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Ultraschallwandler mit einer Überwurfkappe an dem Träger fixiert ist. Das erleichtert ebenfalls die Montage, da der Ultraschallwandler dabei fixiert ist, und sorgt für eine abgedichtete Verbindung zum Träger.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 als Explosionszeichnung die Einzelteile eines kompletten Ultraschallsensors,

Fig. 2 den vormontierten Ultraschallsensor vor dem Aufschieben der Haube auf den Träger und

Fig. 3 den fertigen Ultraschallsensor.

[0015] Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren zeigen das Ausführungsbeispiel in verschiedenen Montagezuständen. Die Abstrahl- und Empfangsseite ist jeweils links.

[0016] Der dargestellte Ultraschallsensor besteht aus einem Ultraschallwandler 1 mit einem elastischen Entkopplungsring 2 und einer Überwurfkappe 3. Der Wandler selbst enthält einen Mechanismus, mit dem Ultraschallwellen aus elektrischen Signalen erzeugt und empfangen und in elektrische Signale umgesetzt werden können. Da es sich bei dem Ultraschallwandler um

ein empfindliches schwingendes System handelt, muß er vom restlichen Ultraschallsensor entkoppelt und schwingungsgedämpft im Ultraschallsensor gelagert werden. Hierfür ist der Entkopplungsring 2 vorgesehen. Er übernimmt neben der Dichtfunktion auch die Dämpfung unerwünschter Schwingungen.

[0017] Der Träger 4 besteht aus einer Steckverbindung 5, einer ringförmigen Aufnahme 6 für den Ultraschallwandler 1 mit einer Rastnut 7 für die Überwurfkappe 3 und aus zwei Verbindungsstegen 8, die die Aufnahme 6 des Ultraschallwandlers 1 mit der Steckverbindung 5 verbinden. Nach der Montage des Ultraschallwandlers 1 und der Leiterplatte 9 wird der Träger 4 - wie eine Schublade - in die Haube 10 geschoben, bis zu einem Flansch 11, der die Haube nach einer Seite verschließt. Ferner sind noch Durchführungen für den Ultraschallwandler 1 in der Überwurfkappe 14 und im Träger 15 sowie ein Raststeg 16 in der Überwurfkappe 1 dargestellt.

[0018] In Fig. 2 ist der Ultraschallsensor in einem Zustand dargestellt, in dem er komplett vormontiert ist. Der Ultraschallwandler 1 ist mit der Überwurfkappe 3 in seiner Aufnahme 6 am Träger 4 befestigt. Die Leiterplatte 9 ist mit den Anschlußleitungen des Ultraschallwandlers 12 und der Steckverbindung 13 verbunden und im Träger 4 fixiert.

[0019] Nach dem Prüfen und Abgleichen der Schaltung auf der Leiterplatte 9 wird die Haube 10 über den Träger 4 geschoben, und der Ultraschallsensor wird vollständig mit Vergußmasse gefüllt, so daß er dicht gegenüber Umwelteinflüssen wird. Die Vergußmasse 17 (Fig. 3) füllt sämtliche Hohlräume im Ultraschallwandler und um die Leiterplatte herum aus und sorgt für eine mechanisch haltbare und dichte Verkapselung des Ultraschallsensors.

Patentansprüche

1. Ultraschallsensor, bestehend aus einem Gehäuse mit einer Steckverbindung (5), einem Ultraschallwandler (1) und einer Leiterplatte (9), wobei das Gehäuse in einen Träger (4) und eine den Träger umschließende Haube (10) unterteilt ist und wobei der Träger (4) die Leiterplatte (9), die Steckverbindung (5) und den Ultraschallwandler (1) trägt.
2. Ultraschallsensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ultraschallsensor vollständig mit Vergußmasse ausgefüllt ist und dicht ist.
3. Ultraschallsensor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an dem Träger (4) montierte Leiterplatte (9) mit Schaltelementen bei noch nicht montierter Haube (10) beidseitig zugänglich ist.
4. Ultraschallsensor nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (4) eine ringförmige Aufnahme (6) für den Ultraschallwandler (1) besitzt und daß die Steckverbindung (5) am Träger (4) angeformt ist, wobei die Steckverbindung (5) mit der Aufnahme (6) durch Stege (8) verbunden ist.

5. Ultraschallsensor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Stege (8) seitlich am Träger (4) angeformt sind und die Leiterplatte (9) dazwischen montiert ist.
6. Ultraschallsensor nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Haube (10) entlang der Stege (8) über den Träger (4) geschoben ist.
7. Ultraschallsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Haube (10) selbst an zwei aneinanderstoßenden Seiten offen ist.
8. Ultraschallsensor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine offene Seite der Haube (10) durch einen am Träger (4) angeformten Flansch (11) verschlossen ist.
9. Ultraschallsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ultraschallwandler mit einer Überwurfkappe (3) an dem Träger (4) fixiert ist.

Claims

1. Ultrasonic sensor comprising a housing with a plug-in connection (5), an ultrasonic transducer (1) and a printed circuit board (9), the housing being subdivided into a carrier (4) and a hood (10) surrounding the carrier, and the carrier (4) supporting the printed circuit board (a), the plug-in connection (5) and the ultrasonic transducer (1).
2. Ultrasonic sensor according to Claim 1, **characterized in that** the ultrasonic sensor is filled up completely with setting compound and is tight.
3. Ultrasonic sensor according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the printed circuit board (9) mounted on the carrier (4) is accessible on both sides with the aid of switching elements with the hood (10) not yet mounted.
4. Ultrasonic sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the carrier (4) has an annular holder (6) for the ultrasonic transducer (1), and **in that** the plug-in connection (5) is integrally formed on the carrier (4), the plug-in connection (5)

being connected to the holder (6) by webs (8).

5. Ultrasonic sensor according to Claim 4, **characterized in that** two webs (8) are integrally formed laterally on the carrier (4), and the printed circuit board (9) is mounted therebetween. 5
6. Ultrasonic sensor according to one of Claims 4 or 5, **characterized in that** the hood (10) is pushed over the carrier (4) along the webs (8). 10
7. Ultrasonic sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hood (10) itself is open on two abutting sides.
8. Ultrasonic sensor according to Claim 7, **characterized in that** one open side of the hood (10) is sealed by a flange (11) integrally formed on the carrier (4).
9. Ultrasonic sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ultrasonic transducer is fixed on the carrier (4) with the aid of a sleeve cap (3). 25

Revendications

1. Détecteur à ultrasons composé d'un boîtier avec un connecteur (5), un générateur à ultrasons (1) et une plaque de circuit (9), le boîtier étant subdivisé en un support (4) et un capot (10) entourant le support, et dont le support (4) porte la plaque de circuit (9), le connecteur (5) et le générateur à ultrasons (1). 30
2. Détecteur à ultrasons selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** il est complètement rempli d'une masse coulée et est rendu étanche. 35
3. Détecteur à ultrasons selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la plaque de circuit (9), montée sur le support (4), est accessible des deux côtés pour les éléments de circuit lorsque le capot (10) n'est pas encore monté. 40 45
4. Détecteur à ultrasons selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support (4) comporte une cavité annulaire (6) pour le générateur à ultrasons (1) et le connecteur (5) est formé sur le support (4), le connecteur (5) étant relié au logement (6) par des entretoises (8). 50
5. Détecteur à ultrasons selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** deux entretoises (8) sont formées latéralement sur le support (4) et la plaque de circuit (9) est montée 55

entre ces entretoises.

6. Détecteur à ultrasons selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le capot (10) est glissé le long des entretoises (8) par-dessus le support (4).
7. Détecteur à ultrasons selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capot (10) est lui-même ouvert sur deux côtés aboutés.
8. Détecteur à ultrasons selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'** un côté ouvert du capot (10) est fermé par une bride (11) formée sur le support (4).
9. Détecteur à ultrasons selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le générateur à ultrasons est fixé au support (4) par l'intermédiaire d'un capot (3).

