



(11)

**EP 2 116 474 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.05.2010 Patentblatt 2010/18**

(51) Int Cl.:  
**B65C 9/42** <sup>(2006.01)</sup> **B65H 7/12** <sup>(2006.01)</sup>  
**G01D 11/24** <sup>(2006.01)</sup> **G10K 11/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **09005354.7**

(22) Anmeldetag: **15.04.2009**

(54) **Ultraschallsensor**

Ultrasound sensor

Capteur d'ultrasons

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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.11.2009 Patentblatt 2009/46**

(60) Teilanmeldung:  
**09012236.7 / 2 131 353**

(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** **EP-A- 1 653 200**  
**DE-A1- 19 921 217** **DE-A1-102006 027 655**  
**DE-U1-202005 006 831** **DE-U1-202007 002 864**  
**FR-A- 2 783 915**

**EP 2 116 474 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 Ultraschallsensor.

**[0002]** Derartige Ultraschallsensoren werden zur Objektdetektion in unterschiedlichen Applikationen eingesetzt. Generell weist ein solcher Ultraschallsensor 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]** Die DE 20 2007 002 864 U1 betrifft ein Gabelgehäuse, insbesondere für Licht- oder Ultraschallschranken, mit einem ersten Gehäusearm zur Aufnahme einer Baueinheit eines ersten Wandlers in Form eines Senders und mit einem zweiten Gehäusearm zur Aufnahme einer Baueinheit eines zweiten Wandlers in Form eines Empfängers, der gegenüberliegend zum ersten Wandler an-

geordnet ist. Der erste Gehäusearm und der zweite Gehäusearm sind mechanisch so miteinander gekoppelt, dass durch den ersten Wandler und den zweiten Wandler ein Nachweisbereich festgelegt ist. Im ersten Gehäusearm und/oder im zweiten Gehäusearm sind Einschubprofile vorgesehen, die zum Einschieben und hintergreifenden Fixieren der ersten Baueinheit des ersten Wandlers bzw. der zweiten Baueinheit des zweiten Wandlers dienen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ultraschallsensor der eingangs genannten Art bereitzustellen, welcher bei hoher Funktionalität einfach und kostengünstig herstellbar ist.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0007]** Der erfindungsgemäße Ultraschallsensor umfasst einen Ultraschallwellen emittierenden Sender, einen Ultraschallwellen empfangenden Empfänger, eine Auswerteelektronik zur Generierung eines Objektfeststellungssignals in Abhängigkeit der Empfangssignale am Ausgang des Empfängers und ein Sensorgehäuse. Das Sensorgehäuse weist einen Gehäusekörper mit einer seitlichen Gehäuseöffnung auf, welche mit einem Gehäusedeckel als weiterem Bestandteil des Sensorgehäuses abschließbar ist. Der Sender, der Empfänger und eine Leiterplatte mit Komponenten der Auswerteelektronik sind über die offene Gehäuseöffnung in Aufnahmen im Gehäusekörper einführbar.

**[0008]** Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Ultraschallsensors besteht darin, dass bereits durch das Einlegen des Senders und des Empfängers in die Aufnahmen, die in der seitlichen Gehäuseöffnung offen liegen, deren Achsen korrekt zueinander ausgerichtet sind. Der Sender und der Empfänger sind damit ohne weitere Einstellvorgänge justiert. Auch die Leiterplatte mit der darauf integrierten Auswerteelektronik ist in der für diese vorgesehenen Aufnahme des Sensorgehäuses in ihrer Sollposition lagefixiert. Die Montage dieser Komponenten des Ultraschallsensors kann somit schnell und einfach durchgeführt werden.

**[0009]** Besonders vorteilhaft ist das Sensorgehäuse einstückig ausgebildet, indem der Gehäusedeckel mit dem Gehäusekörper über ein Filmscharnier verbunden ist, so dass der Gehäusedeckel am Gehäusekörper einfach zu- und aufklappbar angeordnet ist.

**[0010]** Prinzipiell kann der Ultraschallsensor nach dem Reflexionsprinzip arbeiten. Alternativ arbeitet der Ultraschallsensor nach dem Transmissionsprinzip. Hierzu ist das Sensorgehäuse besonders vorteilhaft gabelförmig ausgebildet, wobei das Sensorgehäuse zwei Gabelarme aufweist, deren Längsachsen parallel zueinander verlaufen. In einem Gabelarm ist der Sender und im anderen Gabelarm der Empfänger angeordnet.

**[0011]** Die in den Gabelarmen gelagerten Sender und Empfänger sind damit in ihren Sollpositionen korrekt zueinander gegenüberliegend mit zusammenfallenden

Achsen ausgerichtet, so dass Objekte, die sich zwischen den Gabelarmen befinden, sicher erkannt werden können.

**[0012]** Um Rückreflektionen der Ultraschallwellen von den Objekten zum Sender und dadurch bedingte stehende Ultraschallwellen, welche die Objektdetektion beeinträchtigen, zu vermeiden, sind der Sender und der Empfänger in den Gabelarmen gegenüberliegend angeordnet. Deren Achsen sind um einen vorgegebenen Winkel zum Lot auf die Längsachsen der Gabelarme geneigt. Dabei verläuft die Förderrichtung von zu detektierenden Objekten senkrecht zu der von den Gabelarmen aufgespannten Ebene.

**[0013]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung weisen die einander zugewandten Seiten der Gabelarme, welche die Austrittsflächen aufweisen, an welchen der Sender oder Empfänger ausmünden, einen konvex geformten Querschnitt auf.

**[0014]** Dadurch werden Ultraschallwellen, die bei der Objektdetektion auf das Sensorgehäuse treffen, an diesen konvex ausgebildeten Gehäusewandsegmenten aus der Detektionsebene wegreflektiert und treffen somit nicht auf den Empfänger. Somit werden auf einfache Weise störende Rückreflexionen der Ultraschallwellen vom Gehäuse auf den Empfänger vermieden.

**[0015]** Bei bestimmten Applikationen kann es notwendig sein, den Strahlquerschnitt der vom Sender emittierten Ultraschallwellen oder das Sichtfeld des Empfängers durch eine Blende zu begrenzen. Bei dem Sensorgehäuse des erfindungsgemäßen Ultraschallsensors können derartige Blenden aufgerastet werden. Die bisher hierfür notwendigen Schraubverbindungen entfallen, wodurch die Montage des Ultraschallsensors weiter vereinfacht wird.

**[0016]** Der erfindungsgemäße Ultraschallsensor kann als Anschlussmittel wahlweise eine Stiftleiste oder einen Stecker aufweisen. Durch entsprechend ausgebildete Aufnahmen im Sensorgehäuse können diese Anschlussmittel einfach im Ultraschallsensor integriert werden.

**[0017]** 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.

**[0018]** Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ultraschallsensors 1 zur Erfassung von Objekten. Der Ul-

traschallsensor 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.

**[0019]** Die Komponenten des Ultraschallsensors 1 sind in einem gabelförmigen Sensorgehäuse 2 integriert. Das Sensorgehäuse 2 besteht vorzugsweise aus Kunststoff. Das Sensorgehäuse 2 weist einen Gehäusekörper 3 sowie einen Gehäusedeckel 4 auf, wobei der Gehäusedeckel 4 über ein Filmscharnier 5 verbunden ist, so dass das Sensorgehäuse 2 einstückig ausgebildet ist.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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 Gehäusekörpers 3 frei. Über diese Gehäuseöffnung werden die Komponenten des Ultraschallsensors 1 in den Gehäusekörper 3 eingeführt und dort in Aufnahmen, die von an der Gehäuseöffnung ausmündenden Hohlräumen des Gehäusekörpers 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** 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 Empfängers 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.

**[0025]** 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.

**[0026]** 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.

**[0027]** 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.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** 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.

**[0031]** 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.

**[0032]** 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 eingerastet werden können. Der über das Wandlergehäuse 15 hervorstehende Teil der Abschirmhülse bildet eine Abschr-

mung für die Anschlusslitzen 18, so dass diese nicht separat geschirmt werden müssen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0033]

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

#### Patentansprüche

1. Ultraschallsensor mit einem Ultraschallwellen emittierenden Sender, einem Ultraschallwellen empfangenden Empfänger, einer Auswerteelektronik zur Generierung eines Objektfeststellungssignals in Abhängigkeit der Empfangssignale am Ausgang des Empfängers, und einem Sensorgehäuse, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorgehäuse (2) einen Gehäusekörper (3) mit einer seitlichen Gehäuseöffnung aufweist, welche mit einem Gehäusedeckel (4) als weiterem Bestandteil des Sensorgehäuses (2) abschließbar ist, wobei der Sender (6), der Empfänger (7) und eine Leiterplatte (8) mit Komponenten der Auswerteelektronik über die offene Gehäuseöffnung in Aufnahmen im Gehäusekörper (3) einführbar sind.
2. Ultraschallsensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusedeckel (4) mit dem Gehäusekörper (3) über ein Filmscharnier (5) verbunden ist.
3. Ultraschallsensor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorgehäuse (2) gabelförmig ausgebildet ist, und dass das Sensorgehäuse (2) zwei Gabelarme (2a, 2b) auf-

weist, deren Längsachsen parallel zueinander verlaufen, und dass in einem Gabelarm (2a) der Sender (6) und im anderen Gabelarm (2b) der Empfänger (7) angeordnet ist.

5

4. Ultraschallsensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sender (6) und der Empfänger (7) in den Gabelarmen (2a, 2b) gegenüberliegend angeordnet sind, wobei deren Achsen um einen vorgegebenen Winkel zum Lot auf die Längsachsen der Gabelarme (2a, 2b) geneigt sind, und wobei die Förderrichtung von zu detektierenden Objekten senkrecht zu der von den Gabelarmen (2a, 2b) aufgespannten Ebene verläuft.

10

15

5. Ultraschallsensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einander zugewandten Seiten der Gabelarme (2a, 2b), welche die Austrittsflächen aufweisen, an welchen der Sender (6) oder Empfänger (7) ausmünden, einen konvex geformten Querschnitt aufweisen.

20

25

6. Ultraschallsensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf das Sensorgehäuse (2) eine Blende (12) für die Ultraschallwellen aufrastbar ist.

30

35

7. Ultraschallsensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorgehäuse (2) eine Aufnahme für eine Stiftleiste (11) oder einen Stecker aufweist.

40

#### Claims

35

1. Ultrasonic sensor with a transmitter emitting ultrasonic waves, a receiver receiving ultrasonic waves, an electronic evaluating system for generating an object detection signal in dependence on the received signals at the output of the receiver, and a sensor housing, **characterised in that** the sensor housing (2) comprises a housing body (3) with a lateral housing opening, which is closable by a housing cover (4) as a further component of the sensor housing (2), wherein the transmitter (6), the receiver (7) and a circuitboard (8) are introducible together with components of the electronic evaluating system by way of the open housing opening into receptacles in the housing body (3).

40

45

50

2. Ultrasonic sensor according to claim 1, **characterised in that** the housing cover (4) is connected with the housing body (3) by way of a film hinge (5).

55

3. Ultrasonic sensor according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the sensor housing (2) is of fork-shaped construction and that the sensor housing (2) has two fork arms (2a, 2b), the longitu-

dinal axes of which run parallel to one another and that the transmitter (6) is arranged in one fork arm (2a) and the receiver (7) in the other fork arm (2b).

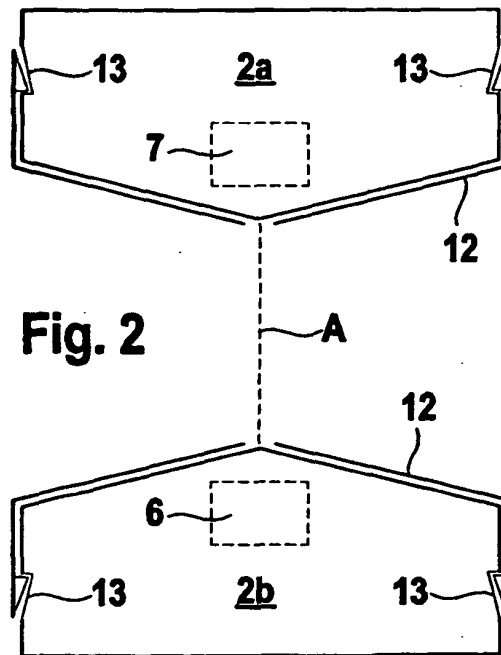
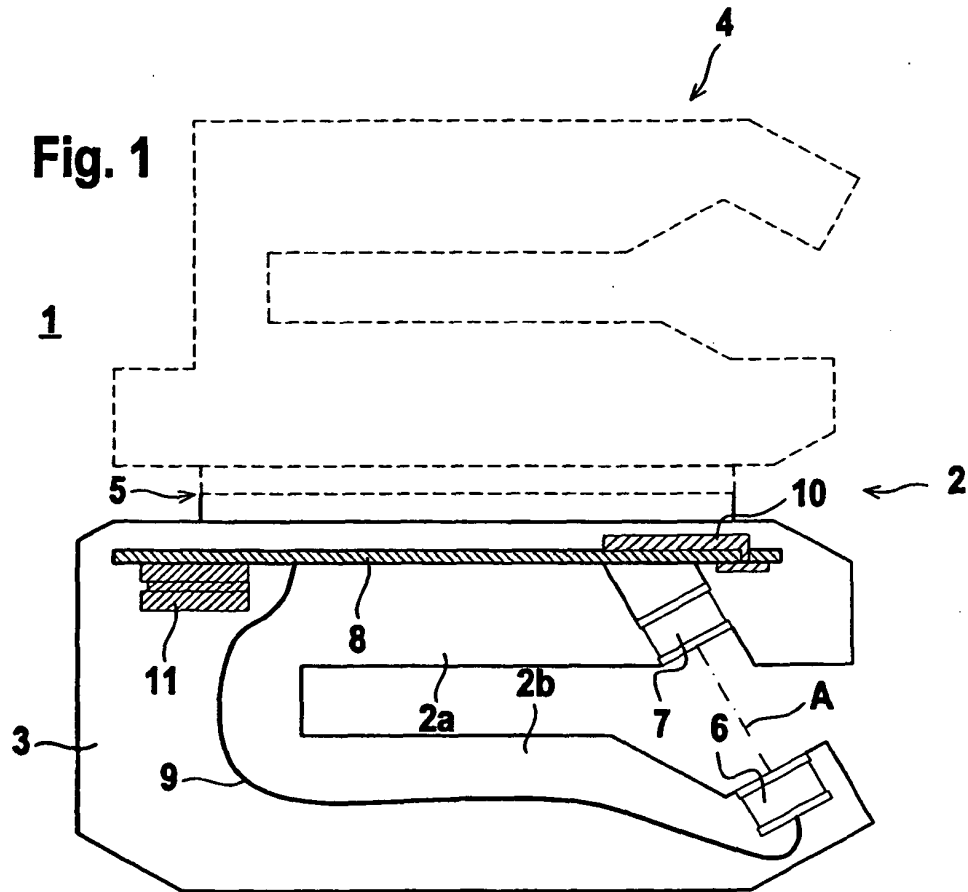
4. Ultrasonic sensor according to claim 3, **characterised in that** the transmitter (6) and the receiver (7) are arranged oppositely in the fork arms (2a, 2b), wherein the axes thereof are inclined by a predetermined angle relative to the horizontal on the longitudinal axes of the fork arms (2a, 2b) and wherein the transport direction of objects, which are to be detected, extends perpendicularly to the plane spanned by the fork arms (2a, 2b).
5. Ultrasonic sensor according to claim 3, **characterised in that** the mutually facing sides of the fork arms (2a, 2b), which have the exit surfaces at which the transmitter (6) and receiver (7) respectively open, have a convexly shaped cross-section.
6. Ultrasonic sensor according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** an aperture plate (12) for the ultrasonic waves is detentable on the sensor housing (2).
7. Ultrasonic sensor according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the sensor housing (2) has a receptacle for a pin strip (11) or a plug.

## Revendications

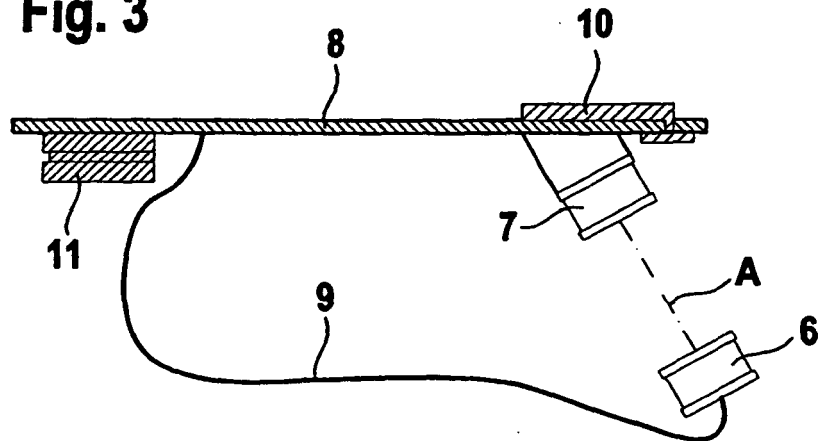
1. Capteur d'ultrasons comprenant un émetteur émettant des ondes ultrasonores, un récepteur recevant des ondes ultrasonores, une électronique d'évaluation pour générer un signal de détection d'objet en fonction des signaux de réception à la sortie du récepteur, et un boîtier de capteur, **caractérisé en ce que** le boîtier de capteur (2) présente un corps de boîtier (3) avec une ouverture de boîtier latérale qui peut être fermée par un couvercle de boîtier (4) formant un élément supplémentaire du boîtier de capteur (2), l'émetteur (6), le récepteur (7) et une carte de circuits imprimés (8) avec les composants de l'électronique d'évaluation pouvant être introduits dans des logements du corps de boîtier (3) par l'ouverture de boîtier ouverte.
2. Capteur d'ultrasons selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le couvercle de boîtier (4) est relié au corps de boîtier (3) par une charnière film (5).
3. Capteur d'ultrasons selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le boîtier de capteur (2) est réalisé en forme de fourche, et que le boîtier de capteur (2) présente deux bras de fourche (2a, 2b) dont les axes longitudinaux s'étendent parallèlement l'un à l'autre, et que l'émetteur (6) est disposé

dans un bras de fourche (2a) et le récepteur (7) dans l'autre bras de fourche (2b).

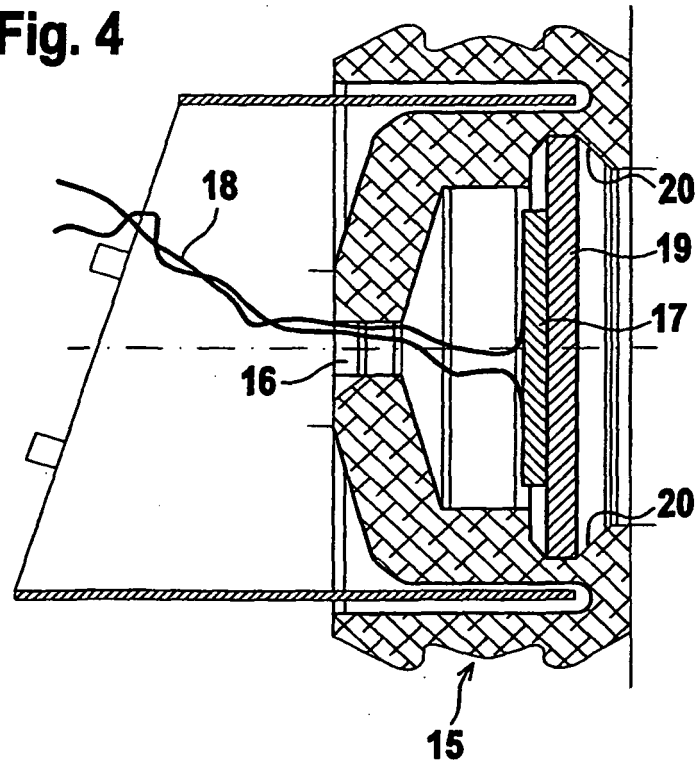
4. Capteur d'ultrasons selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'émetteur (6) et le récepteur (7) sont disposés l'un en face de l'autre dans les bras de fourche (2a, 2b), leurs axes étant inclinés d'un angle prédéfini par rapport à la verticale sur les axes longitudinaux des bras de fourche (2a, 2b), et la direction de transport des objets à détecter s'étendant perpendiculairement au plan défini par les bras de fourche (2a, 2b).
5. Capteur d'ultrasons selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les côtés tournés l'un vers l'autre des bras de fourche (2a, 2b), lesquels présentent les surfaces de sortie sur lesquelles l'émetteur (6) ou le récepteur (7) débouche, présentent une coupe transversale de forme convexe.
6. Capteur d'ultrasons selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'un** obturateur (12) pour les ondes ultrasonores peut être encliqueté sur le boîtier de capteur (2).
7. Capteur d'ultrasons selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le boîtier de capteur (2) présente un logement pour une barrette à broches (11) ou une fiche.



**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]
- DE 202007002864 U1 [0004]