

(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
21. September 2006 (21.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/097076 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01F 23/296 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/000446

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2006 (14.03.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 012 566.2 18. März 2005 (18.03.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HELLA KGAA HUECK & CO.** [DE/DE]; Rixbecker Strasse 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÜCK, Thomas** [DE/DE]; Coulainer Allee 22, 28844 Weyhe (DE). **DOBRINSKI, Heiko** [DE/DE]; Millstatter Str. 3, 28359

Bremen (DE). **BUHRDORF, Andreas** [DE/DE]; Im Grunen Winkel 70, 28201 Bremen (DE).

(74) Anwälte: **SIEKMANN, Gunnar** usw.; Jabbusch Arendt & Siekmann, Koppelstrasse 3, 26135 Oldenburg (DE).

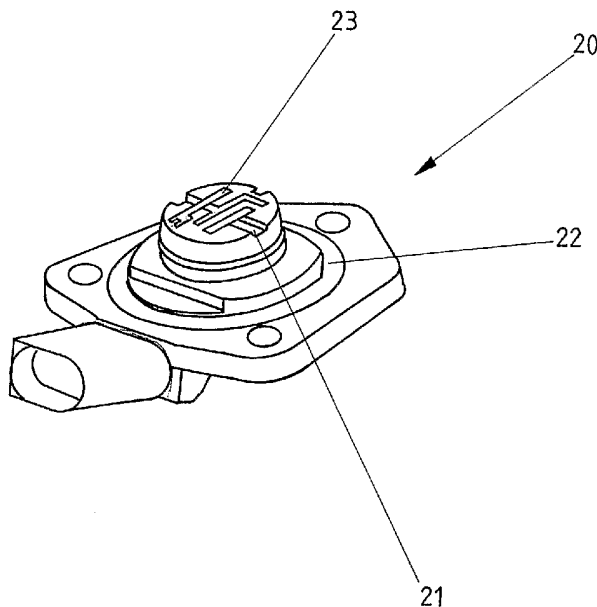
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING THE LEVEL OF A LIQUID IN A CONTAINER BY MEANS OF AN ULTRASONIC CONVERTER

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM MESSEN DES FÜLLSTANDES EINER FLÜSSIGKEIT IN EINEM BEHÄLTER MIT EINEM ULTRASCHALLWANDLER



(57) Abstract: The invention relates to device for measuring the level of liquid in a container by means of an ultrasonic converter, comprising an ultrasonic converter which is disposed at a distance from the base such that it radiates towards the surface of the liquid and also towards a lower reflector. The ultrasonic converter is, preferably, integrated into a housing which has a large upper opening and a small lower opening. A cavity is arranged in the base of the device below said lower opening.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/097076 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Messen des Füllstandes einer Flüssigkeit in einem Behälter mit einem Ultraschallwandler weist beabstandet zum Boden einen Ultraschallwandler auf, so daß dieser einerseits zur Flüssigkeitsoberfläche und andererseits zu einem unteren Reflektor abstrahlt. Der Ultraschallwandler ist bevorzugt in ein Gehäuse integriert, das eine große obere und eine kleine untere Öffnung aufweist, wobei unterhalb dieser unteren Öffnung eine Vertiefung im Boden der Vorrichtung vorgesehen ist.

5

10 Vorrichtung zum Messen des Füllstandes einer Flüssigkeit in einem Behälter
mit einem Ultraschallwandler

15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen des Füllstandes einer
Flüssigkeit nach dem Ultraschall-Echo-Prinzip in einem Behälter mit einem
Ultraschallwandler, wobei der Ultraschallwandler mit Abstand zu einer im
Bodenbereich angeordneten reflektierenden Fläche angeordnet ist und
einerseits zur Abstrahlung zur Flüssigkeitsoberfläche und andererseits zu der
reflektierenden Fläche ausgelegt ist.

20 Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP 1 460 396 bekannt.
Bei dieser Vorrichtung erfolgt die Auswertung dadurch, daß infolge von
Mehrfachreflexionen an der Flüssigkeitsoberfläche und im Bereich des
Behälterbodens in Peaks gesplittete Echosignale erfaßt werden und daß die
aus dem bestimmten Abstand resultierenden zeitlichen Abstände der Peaks
25 zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in der Flüssigkeit ausgewertet
werden.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs
genannten Art zu schaffen, die besonders einfach aufgebaut ist und eine
besonders zuverlässige Messung nach dem Ultraschall-Echo-Prinzip erlaubt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen
des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den
Unteransprüchen angegeben.

Bei einer Vorrichtung zum Messen des Füllstands einer Flüssigkeit nach dem Ultraschall-Echo-Prinzip in einem Behälter mit einem Ultraschallwandler, bei dem der Ultraschallwandler mit Abstand zu einer im Bodenbereich des Behälters angeordneten reflektierenden Fläche angeordnet ist und einerseits zur Abstrahlung zu der Flüssigkeitsoberfläche und andererseits zu der reflektierenden Fläche ausgelegt ist, ist es erfindungswesentlich, daß unterhalb des Ultraschallwandlers eine Vertiefung im Boden angeordnet ist. Der Boden des Behälters, genauer der Boden innerhalb dieser Vertiefung, dient dann als reflektierende Fläche oder als Reflektor. Die Vertiefung definiert eine Referenzstrecke. Auf diese Weise ist es möglich, eine feste Referenzstrecke zur Vergleichsmessung heranzuziehen und die Referenzstrecke unabhängig von der eigentlichen Meßstrecke auszubilden und auf diese Weise zu erreichen, daß die beiden Messungen sich gegenseitig möglichst wenig beeinflussen.

Unter einem Ultraschallwandler wird jede Vorrichtung zur Umwandlung eines Signals in eine Ultraschallschwingung und umgekehrt verstanden. Der Ultraschallwandler wird bevorzugt als Sender und als Empfänger verwendet. Es ist jedoch auch denkbar, den erfindungsgemäßen Ultraschallwandler nur als Sender zu verwenden und einen baulich davon getrennten Empfänger zu verwenden. Der Ultraschallwandler ist bevorzugt als piezoelektrischer Wandler ausgebildet. Insbesondere werden hierfür piezoelektrische Keramiken oder auch piezoelektrische Kristalle verwendet. In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind der Sender und der Empfänger und bevorzugt auch eine Auswerteeinheit in einem Bauteil integriert. Dieses Bauteil ist bevorzugt ein Gehäuse, in dem auch ein integrierter Schaltkreis, insbesondere im vorliegenden Fall ein ASIC, angeordnet ist. Das Gehäuse ist dabei bevorzugt aus Plastikmaterial oder einem Polymer ausgebildet.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist der Sender in einem Bauteil angeordnet, das eine Ausnehmung mit Öffnungen nach oben und unten aufweist. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sendet die Vorrichtung den Ultraschall mit einer größeren Leistung nach oben als nach

5 unten. Hierzu werden bevorzugt Gehäuseanpassungen vorgenommen, insbesondere werden in dem Gehäuse nach oben und nach unten unterschiedlich große Öffnungen vorgesehen. Denkbar sind auch andere Anpassungen, wie beispielsweise die Einbauart des Ultraschallwandlers im Gehäuse oder die Verwendung von Dämpfungselementen. Günstigerweise ist dazu in dem Gehäuse die untere bzw. die zur Referenzstrecke gerichtete Öffnung kleiner als die obere bzw. die zur Flüssigkeitsoberfläche gerichtete Öffnung ausgebildet. In dem Gehäuse ist eine Ausnehmung vorgesehen, in die bevorzugt von oben herein der Ultraschallwandler bzw. insbesondere ein 10 Piezokristall formschlüssig eingelegt wird. Alternativ kann der Ultraschallwandler auf einen Metallrahmen, insbesondere ein Stanzgitter oder „Leadframe“ montiert und anschließend mit einem Plastikmaterial umhüllt oder verkapselt werden. Zur besseren Auskopplung des Ultraschalls kann hierbei die Oberfläche des Ultraschallwandlerelementes von dem Gehäusematerial ausgeschlossen werden. Hierzu wird eine Herstellungstechnologie verwendet, bei der die gesamte aktive Oberfläche des Ultraschallwandlers oder zumindest 15 Teilbereiche davon vom Gehäusematerial freigehalten werden. Die untere wie auch die obere Öffnung sind bevorzugt entsprechend der abzustrahlenden Leistung dimensioniert, wobei die obere, zur Flüssigkeitsoberfläche gerichtete Öffnung bevorzugt die gleiche Größe wie der Ultraschallwandler bzw. dessen aktive Oberfläche aufweist, um eine maximale Sendeleistung zu erreichen. In dem Bauteil selbst ist bevorzugt außerdem eine Einrichtung zur Temperaturerfassung vorgesehen. Diese ist bevorzugt als ASIC mit Temperaturerfassung ausgebildet. Weiterhin sind passive elektrische 20 Komponenten, wie Kondensatoren, Widerstände, Dioden, Transistoren, Varistoren und/oder Spulen in dem Gehäuse angeordnet.

Der integrierte Schaltkreis, insbesondere der ASIC, dient außerdem zur 30 Signalansteuerung und Verarbeitung der empfangenen Signale. Das Gehäuse, das auch als Multichipmodul bezeichnet werden kann, ist zudem bevorzugt beschichtet, um eine Flüssigkeitsbeständigkeit, insbesondere eine Ölbeständigkeit, des Sensorelementes oder des Ultraschallwandlers zu gewährleisten.

Erfindungsgemäß ist unterhalb des Ultraschallwandlers eine Vertiefung im Boden der Vorrichtung vorgesehen. Dadurch wird ein Echo auf den Empfänger zurückgeleitet und eine Reflexion in andere Bereiche, insbesondere in solche Bereiche, in denen eine Unterscheidung von der von der Oberfläche reflektierten Strahlung nur schwer möglich ist, verhindert. Die Vertiefung ist bevorzugt entsprechend der unteren Abstrahlöffnung im Gehäuse dimensioniert. Die Vertiefung ist bevorzugt kanalartig ausgebildet. Dadurch kann in der Vertiefung ein Durchfluß des zu überprüfenden Mediums erfolgen. Die Vertiefung ist bevorzugt unterhalb einer Montagefläche für das Gehäuse angeordnet. In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist am Boden der Vorrichtung, insbesondere in der Vertiefung, eine Einrichtung zur Beeinflussung des Ultraschallsignals vorgesehen. Auf diese Weise wird eine Kennung in das Echo eingeprägt, so daß auf diese Weise eine sichere Unterscheidung zwischen dem von der Flüssigkeitsoberfläche reflektierten Signal und dem vom Boden reflektierten Signal möglich ist und die Auswerteelektronik daher die reflektierten Signale zuverlässig unterscheiden kann. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Einrichtung zur Beeinflussung des Ultraschallsignals als eine Kante ausgebildet. In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung ist die Einrichtung zur Beeinflussung des Ultraschallsignals als Schichtstapel ausgebildet. Dadurch kann ein Phasensprung im Referenzsignal erzeugt werden, der eine Eindeutigkeit des Signals bewirkt. Eine andere Möglichkeit der Ausgestaltung der Einrichtung zur Beeinflussung des Ultraschallsignals ist ein zweistufiger und/oder geteilter Referenzreflektor. Insgesamt ergeben sich dann Interferenzeffekte beider Teilechos bei der Überlagerung zu einem charakteristischen Signalbild in Referenzecho.

Alternativ können die Echos vom Referenzreflektor und von der Flüssigkeitsoberfläche auch über die unterschiedlichen Laufzeiten unterschieden werden.

30

In einer anderen bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Vorrichtung als Flansch zur Montage an die Unterseite eines Flüssigkeitsbehälters, insbesondere einer Ölwanne, ausgebildet. Der Flansch besteht bevorzugt aus

einer Flanschgruppe mit einem Dichtungsring, einer Referenzstrecke und einem Ultraschallwandler einschließlich der Schaltungstechnik, die in einem integrierten Schaltkreis angeordnet ist.

5 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Im einzelnen zeigen die schematischen Darstellungen in:

10 Fig. 1: eine schematische Darstellung des Prinzips der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer besonderen Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

15 Fig. 3: eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu Figur 2;

20 Fig. 4: eine schematische Darstellung eines Gehäuses der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit mehreren darin aufgenommenen Komponenten;

Fig. 5: eine perspektivische Ansicht eines speziell angepaßten Gehäuses für die erfindungsgemäße Vorrichtung; und

25 Fig. 6: einen Flansch zur Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und zur Aufnahme eines Gehäuses beispielsweise gemäß der Figuren 4 oder 5.

30 In Fig. 1 ist schematisch eine Vorrichtung 1 mit einem Ultraschallwandler 2 dargestellt, der Schallwellen 3 zu einer Flüssigkeitsoberfläche 4 ausstrahlt. Die Flüssigkeitsoberfläche 4 bildet eine Grenzschicht zwischen dem zu untersuchenden Medium, insbesondere Öl, und einem darüberliegenden Gas, insbesondere Luft. An dieser Grenzschicht erfolgt eine Reflexion der

Schallwellen 3, so daß die reflektierte Schallwelle 3 als Echo zurück auf den Ultraschallwandler geworfen wird. Der Ultraschallwandler 2 wird von einer Piezokeramik gebildet, die gleichfalls als Sender und Empfänger dienen kann. Der Ultraschallwandler 2 ist mit Abstand zu einem Boden des Flüssigkeitbehälters, insbesondere des Ölbehälters, angeordnet, so daß von dem Ultraschallwandler 2 auch Schallwellen 5 rückseitig abgestrahlt werden und an einem rückseitigen Reflektor 6, insbesondere am Boden des Behälters, reflektiert werden. In der Fig. 1 ist bereits angedeutet, daß der Ultraschallwandler 2 auf einem Flansch angeordnet ist, in dem ein Kanal oder eine Vertiefung vorgesehen ist, in der die rückseitig abgestrahlten Schallwellen 5 verlaufen und der auf diese Weise eine definierte Referenzstrecke bildet. Der Ultraschallwandler 2 ist direkt von der Flüssigkeit, insbesondere hier vom Öl, umströmt, so daß auch die implementierte Referenzstrecke mit den Schallwellen 5 mit dem Medium Öl gefüllt ist. Der Ultraschallwandler 2 sendet ein zeitlich begrenztes Ultraschallwellenpaket aus. Dieses Wellenpaket wird an der Grenzfläche Öl-Luft reflektiert und wird nach einer Laufzeit t wieder am selben Ultraschallwandler empfangen. Aus der Laufzeit des Wellenpaketes wird die Laufstrecke ermittelt. Die Laufstrecke ist genau doppelt so groß wie die Entfernung zwischen dem Ultraschallwandler und der Grenzfläche zwischen Öl und Luft. Im optimalen Fall ist diese Entfernung gleich dem Füllstand im Flüssigkeitsbehälter, sofern der Ultraschallwandler am Behälterboden montiert, die Sendefläche gleich der Bodenfläche sowie die Reflektionsfläche planparallel zur Sendefläche ist. Für diese Berechnung der Laufstrecke ist die Kenntnis der Schallgeschwindigkeit im Meßmedium erforderlich. Diese weist unter anderem eine Abhängigkeit von dem Meßmedium und der Temperatur auf. Die Referenzstrecke dient daher dazu, diesen Einfluß zu kompensieren bzw. die Schallgeschwindigkeit zu berechnen. Die nicht genau bekannte Schallgeschwindigkeit wird aus der Laufzeit des an dieser Referenzfläche reflektierten Signals und dem bekannten Abstand der Reflexionsfläche bzw. des rückseitigen Reflektors 6 zum Ultraschallwandler 2 ermittelt.

In Fig. 2 ist als Besonderheit der Vorrichtung 1 eine zusätzliche Kante 7 im rückseitigen Reflektor 6 dargestellt. Diese führt dazu, daß das Echosignal des rückseitigen Reflektors eine eindeutige Kennung erhält und auf diese Weise eindeutig von dem von der Flüssigkeitsoberfläche reflektierten Signal unterschieden werden kann.

Alternativ ist dazu in Fig. 3 im rückseitigen Reflektor 6 ein Schichtstapel 8 angeordnet. Dieser Schichtstapel oder Schichtpaket erzeugt einen Phasensprung im Referenzsignal, der ebenfalls eine Eindeutigkeit hinsichtlich der Unterscheidung des Referenzsignals vom Echosignal der Flüssigkeitsoberfläche gewährleistet.

In Fig. 4 ist der Ultraschallwandler 2 dargestellt, der hier in das Gehäuse 10 mit den weiteren Komponenten integriert ist. Dieses Gehäuse ist als Gesamtsensorelement ausgebildet und weist neben dem Ultraschallwandler 2 einen ASIC mit Temperaturerfassung 14 und mehrere passive Komponenten 15 wie beispielsweise Kondensatoren, Widerstände, Dioden, Transistoren, Varistoren und/oder Spulen auf.

In Fig. 5 ist das Gehäuse 10 noch einmal dargestellt, wobei hier die Ausnehmung 11 zur Aufnahme des Ultraschallwandlers 2 dargestellt ist. Auf der Oberseite ist die Ausnehmung 11 vergleichsweise groß und an die Form des aufzunehmenden Ultraschallwandlers 2 angepaßt. Im unteren Bereich ist ein Auflageelement in Form eines Ringes 12 vorgesehen, auf dem der Ultraschallwandler positioniert ist, und weiterhin ist eine untere Abschlußschicht vorgesehen, die nur eine vergleichsweise kleine Öffnung 13 freigibt, durch die nur ein kleinerer Anteil der zur Rückseite abgestrahlten Schallwellen nach unten zum rückseitigen Reflektor hindurchtritt. Die Größe dieser Ausnehmung ist derart ausgelegt, daß ein Signal mit der gewünschten Energie nach unten abgestrahlt wird.

In Fig. 6 ist eine Flanschgruppe 20 dargestellt, die an die Unterseite des Flüssigkeitsbehälter, insbesondere der Ölwanne, montiert werden kann und

sich aufgrund einer Öffnung im Flüssigkeitsbehälter in direktem Kontakt mit der Flüssigkeit, insbesondere dem Motoröl, befindet. Eine axiale Gummidichtung 22 schließt das System nach außen dicht ab. Die Flanschgruppe 20 weist eine Montagefläche 23 für das Gehäuse 10 mit dem
5 Ultraschallwandler 2 auf. In der Montagefläche 23 ist eine Vertiefung, die hier als Kanal 21 ausgebildet ist, vorgesehen. Die Breite dieses Kanals 21 ist an die Größe der unteren Öffnung 13 im Gehäuse 10 angepaßt.

10

15

20

25

30

5

Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung zum Messen des Füllstandes einer Flüssigkeit nach dem
Ultraschall-Echo-Prinzip in einem Behälter mit einem Ultraschallwandler (2),
wobei der Ultraschallwandler (2) mit Abstand zu einer im Bodenbereich
angeordneten reflektierenden Fläche angeordnet ist und einerseits zur
Abstrahlung zur Flüssigkeitsoberfläche und andererseits zu der unteren
15 reflektierenden Fläche (6) ausgelegt ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß unterhalb des Ultraschallwandlers (2) eine Vertiefung (21) im Boden
angeordnet ist.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der
Ultraschallwandler (2) auch als Empfänger dient.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
der Ultraschallwandler (2), ein Empfänger und eine Auswerteeinheit in einem
25 Bauteil integriert sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein Gehäuse mit darin integrierten
elektronischen Komponenten, insbesondere einem ASIC, aufweist.
- 30 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein Bauteil mit einer Öffnung nach oben

und einer Öffnung nach unten zur Aufnahme des Ultraschallwandlers (2) aufweist.

5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Öffnung (13) und die obere Öffnung (11) unterschiedlich groß ausgebildet sind.

10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Öffnung (11) und die untere Öffnung (13) entsprechend der abstrahlenden Leistung dimensioniert sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse eine Einrichtung zur Temperaturerfassung (14) aufweist.

15 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (21) kanalartig ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (21) unterhalb einer Montagefläche (23) für das Gehäuse (10) angeordnet ist.

20 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Boden der Vorrichtung, insbesondere in der Vertiefung (21), eine Einrichtung zur Beeinflussung des Ultraschallsignals vorgesehen ist.

25 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Beeinflussung des Ultraschallsignals als Kante (7) ausgebildet ist.

30 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Beeinflussung des Ultraschallsignals als Schichtstapel (8) ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung als Flansch (20) zur Montage an die Unterseite eines Behälters ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

Fig.1

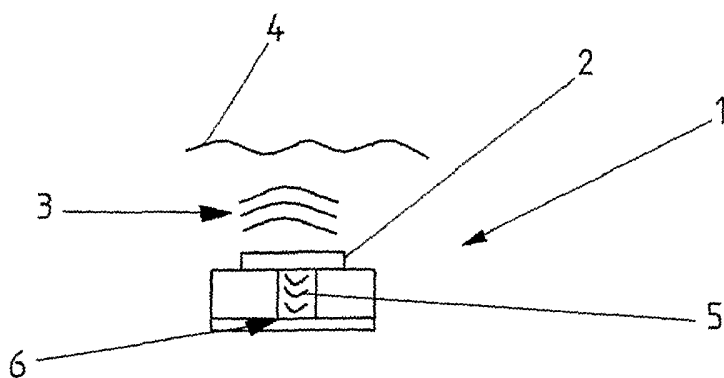


Fig.2

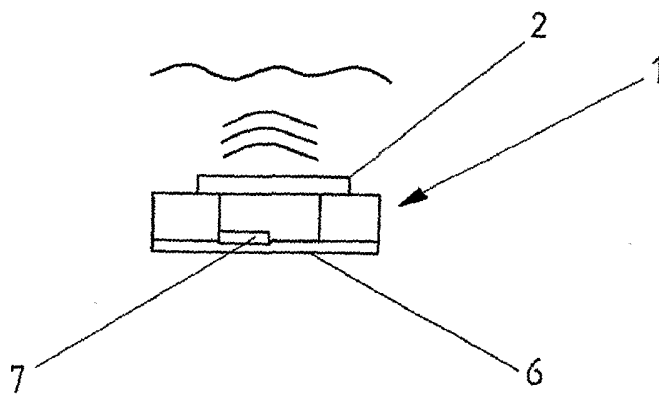


Fig.3

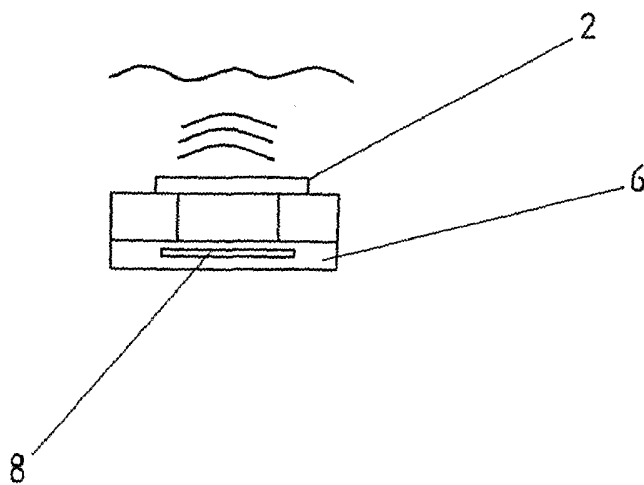


Fig.4

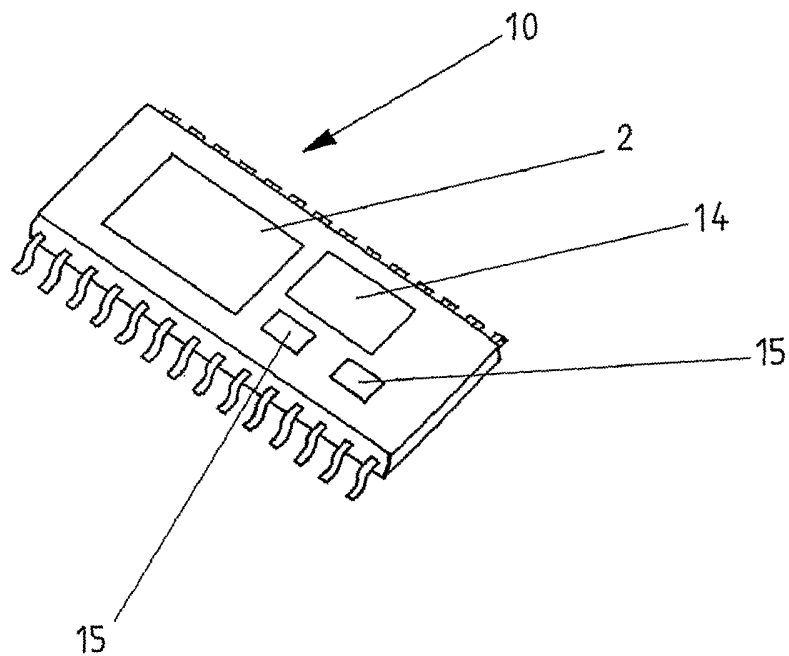


Fig.5

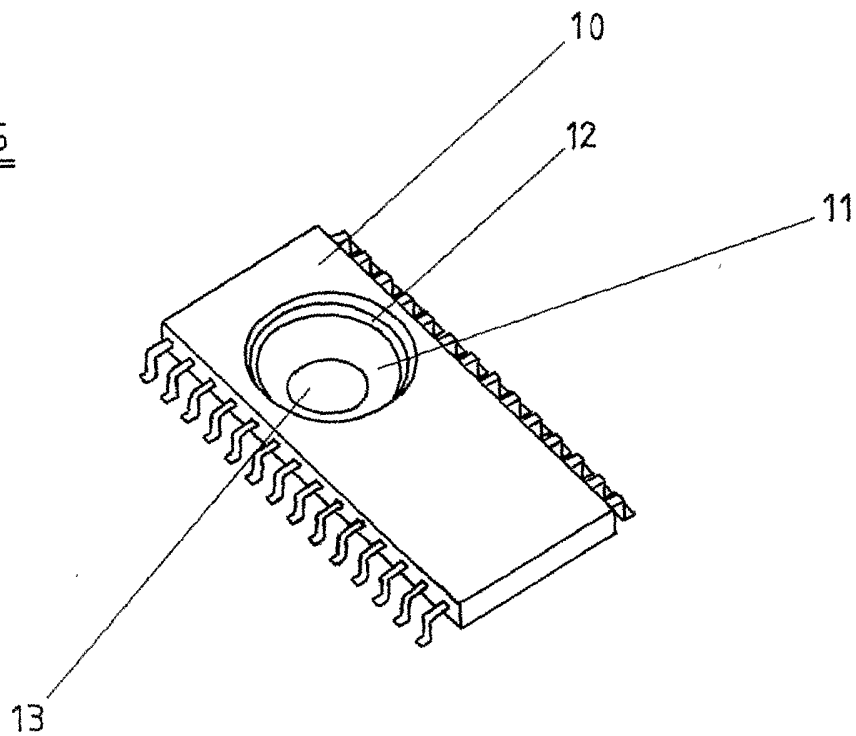
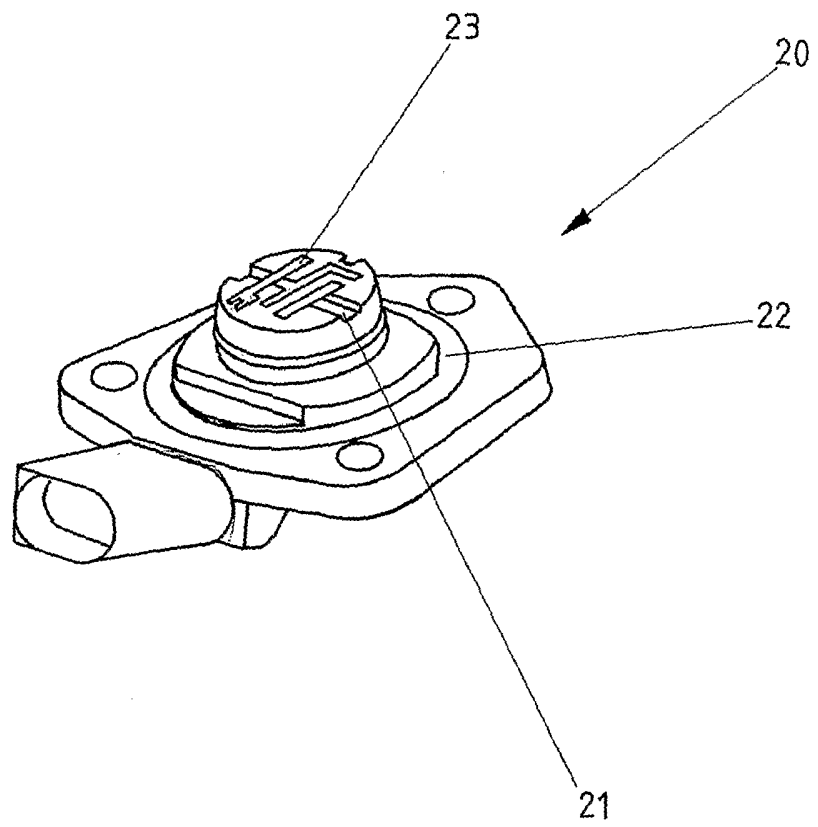


Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/000446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01F23/296		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 984 449 A (CALDWELL ET AL) 15 January 1991 (1991-01-15)	1-8,10, 11,13
Y	column 5, line 4 - column 7, line 49; figures 1-5,7	14
X	----- US 5 568 449 A (ROUNTREE ET AL) 22 October 1996 (1996-10-22)	1,2,8, 10-12
X	column 6, line 28 - column 10, line 11; figures 1,2,5,6,8	
X	----- DE 102 59 809 A1 (MARWAL SYSTEMS, CHALONS EN CHAMPAGNE) 3 July 2003 (2003-07-03)	1,2,9
Y	column 3, line 39 - column 7, line 61; figures 1-9	
Y	----- US 5 379 658 A (LICHTENFELS, II ET AL) 10 January 1995 (1995-01-10)	14
	column 4, line 59 - line 68; figure 1	
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
9 June 2006	19/06/2006	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Rose, A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2006/000446

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 31 566 A1 (TI GROUP AUTOMOTIVE SYSTEMS, L.L.C) 11 March 2004 (2004-03-11) paragraphs [0027], [0028]; figures 1-4 -----	1,4
A	US 4 656 384 A (MAGORI ET AL) 7 April 1987 (1987-04-07) Spalte 3, Zeilen 7-40; Spalte 5, Zeilen 11-17; Abbildungen 1, 8 -----	1,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2006/000446

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4984449	A	15-01-1991	NONE	
US 5568449	A	22-10-1996	AU 3463595 A AU 3502895 A AU 3543795 A WO 9607933 A1 WO 9607934 A1 WO 9607875 A1	27-03-1996 27-03-1996 27-03-1996 14-03-1996 14-03-1996 14-03-1996
DE 10259809	A1	03-07-2003	FR 2834061 A1	27-06-2003
US 5379658	A	10-01-1995	NONE	
DE 10331566	A1	11-03-2004	JP 2004037464 A US 2004007061 A1	05-02-2004 15-01-2004
US 4656384	A	07-04-1987	EP 0182140 A1 JP 5011713 B JP 61103400 A	28-05-1986 16-02-1993 21-05-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2006/000446

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01F23/296

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 984 449 A (CALDWELL ET AL) 15. Januar 1991 (1991-01-15)	1-8,10, 11,13
Y	Spalte 5, Zeile 4 - Spalte 7, Zeile 49; Abbildungen 1-5,7	14
X	US 5 568 449 A (ROUNTREE ET AL) 22. Oktober 1996 (1996-10-22)	1,2,8, 10-12
X	DE 102 59 809 A1 (MARWAL SYSTEMS, CHALONS EN CHAMPAGNE) 3. Juli 2003 (2003-07-03)	1,2,9
Y	US 5 379 658 A (LICHTENFELS, II ET AL) 10. Januar 1995 (1995-01-10)	14
	Spalte 4, Zeile 59 - Zeile 68; Abbildung 1	
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. Juni 2006	19/06/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Rose, A
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/000446

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 31 566 A1 (TI GROUP AUTOMOTIVE SYSTEMS, L.L.C) 11. März 2004 (2004-03-11) Absätze [0027], [0028]; Abbildungen 1-4 -----	1,4
A	US 4 656 384 A (MAGORI ET AL) 7. April 1987 (1987-04-07) Spalte 3, Zeilen 7-40; Spalte 5, Zeilen 11-17; Abbildungen 1, 8 -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2006/000446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4984449	A	15-01-1991	KEINE	
US 5568449	A	22-10-1996	AU 3463595 A	27-03-1996
			AU 3502895 A	27-03-1996
			AU 3543795 A	27-03-1996
			WO 9607933 A1	14-03-1996
			WO 9607934 A1	14-03-1996
			WO 9607875 A1	14-03-1996
DE 10259809	A1	03-07-2003	FR 2834061 A1	27-06-2003
US 5379658	A	10-01-1995	KEINE	
DE 10331566	A1	11-03-2004	JP 2004037464 A	05-02-2004
			US 2004007061 A1	15-01-2004
US 4656384	A	07-04-1987	EP 0182140 A1	28-05-1986
			JP 5011713 B	16-02-1993
			JP 61103400 A	21-05-1986