

(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
30. Januar 2014 (30.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/016298 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01S 7/521 (2006.01) H04R 7/16 (2006.01)
B60R 19/48 (2006.01) G10K 11/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/065515

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juli 2013 (23.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 106 697.3 24. Juli 2012 (24.07.2012) DE

(71) Anmelder: VALEO SCHALTER UND SENSOREN
GMBH [DE/DE]; Laiernstraße 12, 74321 Bietigheim-
Bissingen (DE). VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2,
38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: WEHLING, Hans-Wilhelm; Friedrich-Dür-
straße 57/1, 74074 Heilbronn (DE). WEYLAND, Joerg;
Veilchenweg 7/1, 74336 Brackenheim (DE). NEFT,
Hubert; Nussbaumweg 16/1, 71723 Grossbottwar (DE).
EIDEL, Oliver; Max-Reger-Straße 8, 71696 Möglingen

(DE). MAX, Stephan; Geschwister-Scholl-Straße 16,
38518 Gifhorn (DE).

(74) Anwalt: ARMIN LECHNER; Hofstetter, Schurack &
Partner, Balanstr. 57, 81541 München (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ULTRASONIC SENSOR DEVICE COMPRISING A REINFORCEMENT HOLDER, ARRANGEMENT, MOTOR
VEHICLE AND CORRESPONDING METHOD

(54) Bezeichnung : ULTRASCHALLSENSORVORRICHTUNG MIT EINEM VERSTEIFUNGSHALTER, ANORDNUNG,
KRAFTFAHRZEUG UND ENTSPRECHENDES VERFAHREN

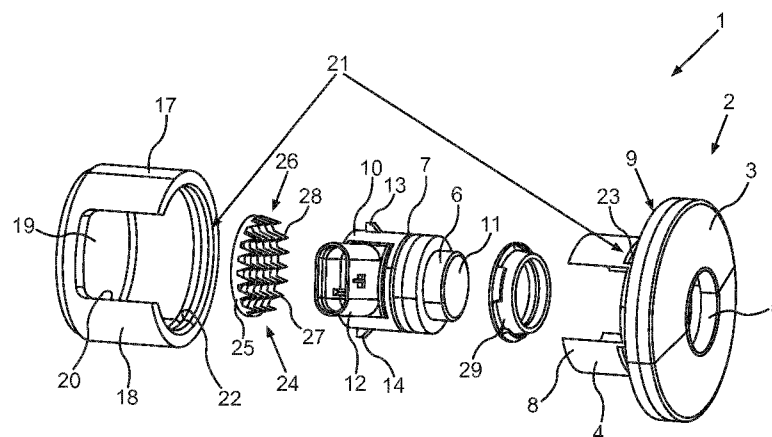


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to an ultrasonic sensor device (1) for a motor vehicle, comprising an ultrasonic sensor (7) which
comprises a crucible-shaped membrane (6) for emitting and/or capturing ultrasonic signals, and a sensor housing (10), a
reinforcement element (3) arranged about the membrane (6), and a maintaining element (4) which is designed to maintain the sensor
housing (10) on a rear side of a lining part of the motor vehicle, said reinforcement element (3) and the holding element (4) are
designed as a single piece made from a uniform material.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/016298 A2



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

Die Erfindung betrifft eine Ultraschallsensorvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Ultraschallsensor (7), welcher eine topfförmige Membran (6) zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen sowie ein Sensorgehäuse (10) aufweist, mit einem um die Membran (6) herum angeordneten Versteifungselement (3), und mit einem Halter (4), welcher zur Halterung des Sensorgehäuses (10) an einer Rückseite eines Verkleidungsteils des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist, wobei das Versteifungselement (3) und der Halter (4) einstückig aus einem einheitlichen Material ausgebildet sind.

Ultraschallsensorvorrichtung mit einem Versteifungshalter, Anordnung, Kraftfahrzeug und entsprechendes Verfahren

Die Erfindung betrifft eine Ultraschallsensorvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Ultraschallsensor, welcher eine topfförmige Membran zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen sowie ein Sensorgehäuse aufweist, sowie umfassend ein um die Membran herum angeordnetes Versteifungselement, wie auch einen Halter, welcher zur Halterung des Sensorgehäuses und somit des gesamten Ultraschallsensors an einer Rückseite eines Verkleidungsteils des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft außerdem eine Anordnung mit einer solchen Vorrichtung, ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen Anordnung, wie auch ein Verfahren zum Herstellen einer Ultraschallsensorvorrichtung für ein Kraftfahrzeug.

Ultraschallsensoren sind bereits Stand der Technik und können in bekannter Weise im Frontbereich und im Heckbereich des Kraftfahrzeugs verbaut werden, nämlich beispielsweise an den Stoßfängern. Die Ultraschallsensoren sind Fahrerassistenzeinrichtungen zugeordnet und liefern Informationen über die Fahrzeugumgebung, und genauer gesagt über die Abstände zwischen dem Fahrzeug einerseits und den in seiner Umgebung befindlichen Hindernissen andererseits. Fahrerassistenzeinrichtungen können dabei beispielsweise Parkassistentensysteme, Systeme zur Totwinkelüberwachung, Systeme zur Abstandshaltung, Bremsassistentensysteme und dergleichen sein.

Es ist bereits bekannt, dass derartige Ultraschallsensoren in Stoßfängern unverdeckt verbaut angeordnet sind. Dies bedeutet, dass sie in durchgängigen Aussparungen bzw. Durchgangsöffnungen in dem Stoßfänger angeordnet sind und außenseitig sichtbar sind. Hier erstreckt sich die topfförmige Membran des Ultraschallsensors – der so genannte Aluminiumtopf – durch die Durchgangsöffnung des Stoßfängers hindurch, so dass eine Frontseite bzw. Frontfläche der Membran mit der äußeren Oberfläche des Stoßfängers bündig abschließt.

Das Interesse gilt vorliegend jedoch einer verdeckten Anordnung eines Ultraschallsensors, wie sie beispielsweise aus dem Dokument DE 42 38 924 A1 oder aber aus dem Dokument DE 10 2008 018 110 A1 bekannt ist. Bei einer solchen versteckten Anordnung ist der Ultraschallsensor hinter dem Stoßfänger verdeckt angeordnet, so dass die Frontfläche der Membran an einer Rückseite des Stoßfängers anliegt und die Ultraschallwellen somit durch das Material des Stoßfängers hindurch ausgesendet und empfangen werden. Hier muss ein geeigneter Halter eingesetzt werden, um die Membran bzw. den gesamten Ultraschallsensor einschließlich der Membran an der Rückseite des Stoßfängers befestigen zu können.

Bei den verdeckten Ultraschallsensoren wird die Frontseite der Membran in Anlage mit der Rückseite des Stoßfängers – gegebenenfalls über einen Montagedeckel – gebracht, so dass die Ultraschallsignale durch das Material des Stoßfängers hindurch gesendet und empfangen werden. Zur Halterung des Ultraschallsensors an der Rückseite des Stoßfängers wird ein Halter eingesetzt, mit welchem der Ultraschallsensor zerstörungsfrei und reversibel lösbar verbindbar ist. Der Halter wird mit der Rückseite des Stoßfängers über eine Klebeverbindung bzw. mittels eines Klebstoffs verbunden. Somit wird erreicht, dass der Ultraschallsensor allein ohne den Halter demontiert und beispielsweise ausgetauscht werden kann, indem einfach die Verbindung zwischen dem Ultraschallsensor und dem Halter gelöst wird. Bei verdeckten Ultraschallsensoren ist außerdem ein beispielsweise aus Keramik gebildetes Versteifungselement erforderlich, damit die Schwingungen des Stoßfängers lokal gehalten werden können, wie dies bereits in Dokument DE 42 38 924 A1 beschrieben ist. Bei einer solchen versteckten Anordnung des Ultraschallsensors hinter dem Stoßfänger besteht eine besondere Herausforderung jedoch darin, die Ausbreitung der Ultraschallwellen nach hinten zu verhindern und somit die Energie des Rückschalls auf ein Minimum zu reduzieren. Wird nämlich ein gewisser Anteil der Schallenergie nach hinten – also in Richtung zum Innenraum des Fahrzeugs – gesendet, so reflektiert dieser Ultraschall an Karosserieteilen des Fahrzeugs und gelangt als Scheinecho wieder zum Ultraschallsensor, was wiederum zu Scheinzielen führen kann.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Lösung aufzuzeigen, wie bei einer Ultraschallsensorvorrichtung der eingangs genannten Gattung der Rückschall im Vergleich zum Stand der Technik reduziert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Ultraschallsensorvorrichtung, durch eine Anordnung, durch ein Kraftfahrzeug, insbesondere einen Personenkraftwagen, wie auch

durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

Eine erfindungsgemäße Ultraschallsensorvorrichtung für ein Kraftfahrzeug umfasst einen Ultraschallsensor mit einer topfförmigen Membran zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen sowie mit einem Sensorgehäuse, wie auch ein um die Membran herum angeordnetes Versteifungselement, welches insbesondere zur Begrenzung der Schwingung dient, sowie einen Halter, welcher zur Halterung des Sensorgehäuses an einer Rückseite eines Verkleidungsteils – beispielsweise eines Stoßfängers – des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Insbesondere ist das Sensorgehäuse dabei mit dem Halter zerstörungsfrei reversibel lösbar verbunden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Versteifungselement und der Halter einstückig ausgebildet sind.

Der erfindungsgemäße Effekt wird also dadurch erzielt, dass der Halter zur Halterung bzw. Befestigung des Ultraschallsensors an dem Verkleidungsteil dient, einstückig mit dem Versteifungselement ausgebildet ist. Somit wird insgesamt ein Versteifungsteil geschaffen, welches zusätzlich noch die Funktion der Halterung des Ultraschallsensors übernimmt. Durch ein solches Versteifungsteil gelingt es, den nach hinten abgegebenen Anteil der Ultraschallsignale bzw. den Rückschall im Vergleich zum Stand der Technik deutlich zu reduzieren, so dass auch Scheinechos und Scheinziele vermieden werden können. Die Erfindung basiert dabei auf der Erkenntnis, dass ein derartiger Halter üblicherweise mit dem Sensorgehäuse verbunden ist, durch welches – insbesondere im Bereich der Membran – ein gewisser Anteil der Ultraschallenergie nach hinten abgestrahlt wird, was nunmehr dadurch verhindert wird, dass der Halter als Versteifungsteil bzw. einstückig mit dem Versteifungselement ausgebildet ist. Somit ist nämlich der Ultraschallsensor genau an der Stelle, an welcher er den Ultraschall am meisten ausstrahlt, also zwischen dem Sensorgehäuse und der Membran, besonders gut abgeschirmt.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Versteifungselement und der Halter einstückig aus einem einheitlichen Material ausgebildet sind. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt in der weiteren Reduktion der Schwingung des Verkleidungsteils durch insgesamt mehr Versteifungsmaterial. Die zusätzliche Materialanhäufung wirkt sich schwingungstechnisch dämpfend aus, so dass die Schwingungen zuverlässig lokal gehalten werden können.

Vorzugsweise ist das Versteifungselement ringförmig ausgebildet. Es weist bevorzugt eine zentrale Durchgangsöffnung auf, durch welche sich die Membran im verbauten Zustand bzw. im zusammengebauten Zustand hindurch erstreckt, so dass das Versteifungselement um die Membran herum und somit umlaufend außenumfänglich angeordnet ist.

Vorzugsweise ist das gemeinsame bzw. einheitliche Material, aus welchem das Versteifungselement und der Halter einstückig gebildet sind, ein Keramikmaterial bzw. Keramik. Dadurch ist eine besonders gute Versteifung ermöglicht, so dass einerseits der schwingende Bereich des Verkleidungsteils wirkungsvoll begrenzt und andererseits auch der Rückschall minimiert werden kann.

In einer Ausführungsform weist der Halter einen Aufnahmeschacht auf, in welchem das Sensorgehäuse von einer dem Versteifungselement gegenüber liegenden Rückseite des Halters aufgenommen ist. Ein solcher Aufnahmeschacht hat insbesondere den Vorteil, dass somit das Sensorgehäuse zumindest teilweise außenumfänglich durch den Halter umgriffen ist, wodurch die Schwingung des Sensorgehäuses und somit der Rückschall reduziert sind.

Der Aufnahmeschacht ist bevorzugt zylinderförmig ausgebildet. Somit kann der Aufnahmeschacht an die Form des Sensorgehäuses angepasst werden. Außerdem ist somit eine zumindest partielle Umschließung des Sensorgehäuses durch den Aufnahmeschacht und somit eine wirkungsvolle Versteifung realisiert. Insbesondere schließt sich dabei ein Hohlraum des Aufnahmeschachts unmittelbar an die Durchgangsöffnung des Versteifungselements axial an, so dass der Hohlraum des Aufnahmeschachts mit der Durchgangsöffnung einen gemeinsamen, sich axial erstreckenden Raum bildet, in welchem der Ultraschallsensor sitzt.

Zwischen dem Versteifungselement und der Membran, und somit in einem radialen Spalt zwischen dem Versteifungselement und der Membran, kann ein Entkopplungsring aus einem weich-elastischen Material angeordnet sein. Somit wird die Membran von anderen Komponenten schwingungstechnisch entkoppelt. Dieser Entkopplungsring liegt dabei insbesondere direkt an einem Außenumfang der topfförmigen Membran umlaufend an.

Vorzugsweise umfasst die Ultraschallsensorvorrichtung zusätzlich noch eine haubenförmige Abdeckung, welche zur Fixierung des Sensorgehäuses in dem Halter von einer dem Versteifungselement gegenüberliegenden Rückseite auf diesen Halter

aufsteckbar ist. Somit ist einerseits eine besonders zuverlässige, betriebssichere und rutschfeste Befestigung des Ultraschallsensors im Halter gewährleistet, weil die Abdeckung ein Lösen des Ultraschallsensors vom Halter verhindert. Andererseits kann somit der Anteil der nach hinten abgegebenen Ultraschallsignale weiterhin reduziert werden. Des Weiteren ist somit auch eine besonders einfache Demontage und ein einfacher Austausch des Ultraschallsensors ermöglicht, indem beispielsweise die Abdeckung von dem Halter gelöst und der Ultraschallsensor ohne viel Aufwand aus dem Aufnahmeschacht entnommen wird.

Vorzugsweise ist die Abdeckung über Rastmittel mit dem Halter verbindbar. Somit ist eine betriebssichere Verbindung ermöglicht, welche außerdem besonders schnell wieder gelöst werden kann. Auf diese Weise wird auch eine reversibel lösbare Verbindung zwischen der Abdeckung und dem Halter geschaffen. Diese Ausführungsform hat auch den Vorteil, dass sich gegebenenfalls eine spezielle Verbindungstechnik zwischen dem Ultraschallsensor und dem Halter erübrigen kann, weil der Ultraschallsensor in dem Aufnahmeschacht mittels der Abdeckung eingeklemmt werden kann.

Eine besonders feste und somit für den Betrieb eines Kraftfahrzeugs sichere Verbindung zwischen der Abdeckung und dem Halter kann dadurch erzielt werden, dass die Rastmittel eine in Umfangsrichtung ausgebildete Nut einerseits sowie einen sich in Umfangsrichtung erstreckenden korrespondierenden Grat andererseits aufweisen, welcher in die komplementäre Nut einrastbar ist. Somit ist eine ringförmige Schnappverbindung realisiert, welche für eine feste Verbindung und somit zuverlässige Halterung des Ultraschallsensors im Betrieb des Fahrzeugs sorgt.

Es erweist sich als vorteilhaft, wenn zwischen einem Boden der Abdeckung und einer von der Membran abgewandten Rückseite des Sensorgehäuses eine Dämpfungsscheibe aus einem weich-elastischen Material angeordnet ist, nämlich beispielsweise aus einem silikonartigen Material. Durch eine solche Dämpfungsscheibe werden insgesamt zwei Effekte erzielt: Einerseits wird somit die Schallausbreitung nach hinten auf ein Minimum reduziert; andererseits ermöglicht die Dämpfungsscheibe auch die Bereitstellung einer Federkraft, mit welcher der Ultraschallsensor in dem Halter vorgespannt angeordnet ist. Somit ist eine besonders gute Anlage der Frontseite der Membran an dem Verkleidungsteil gewährleistet.

Vorzugsweise hat eine dem Sensorgehäuse zugewandte Vorderseite der Dämpfungsscheibe eine Schallreduktionsstruktur, mittels welcher der Ultraschall

gedämpft wird. Eine solche Struktur kann in Form einer Noppenstruktur mit einer Vielzahl von in Richtung zum Ultraschallsensor weisenden Noppen ausgebildet sein. Die Noppen können kegelförmig ausgebildet sein und jeweils eine Spitze aufweisen, welche an der Rückseite des Ultraschallsensors anliegt. Somit ist die Schallausbreitung nach hinten minimal, und außerdem ist eine gute Federkraft erzeugt, welche auf die Rückseite des Ultraschallsensors wirkt.

Die Abdeckung kann auch eine radiale Aussparung für einen Stecker des Ultraschallsensors aufweisen. Somit kann der Ultraschallsensor über den Stecker mit einer elektronischen Steuereinrichtung elektrisch gekoppelt werden.

Die Abdeckung kann beispielsweise aus Kunststoff gebildet sein. Sie kann alternativ aber auch aus dem gleichen Material gebildet sein, aus welchem auch der Halter und das Versteifungselement gebildet sind. Somit wird der Versteifungseffekt weiterhin verbessert.

Eine erfindungsgemäße Anordnung für ein Kraftfahrzeug umfasst ein Verkleidungsteil, beispielsweise einen Stoßfänger, sowie eine erfindungsgemäße Ultraschallsensorvorrichtung, wobei eine Frontseite der Membran und eine Frontseite des Versteifungselements in Anlage mit der Rückseite des Verkleidungsteils gebracht sind, so dass der Ultraschallsensor die Ultraschallsignale durch das Material des Verkleidungsteils hindurch sendet und/oder empfängt.

Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug, insbesondere ein Personenkraftwagen, umfasst eine erfindungsgemäße Anordnung. Die Rückseite des Verkleidungsteils ist diejenige Seite, welche dem Innenraum des Fahrzeugs zugewandt und somit von außen unsichtbar ist.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist zum Herstellen einer Ultraschallsensorvorrichtung für ein Kraftfahrzeug ausgelegt. Es wird ein Ultraschallsensor mit einer topfförmigen Membran und einem Sensorgehäuse bereitgestellt, wie auch ein Versteifungselement mit einer Durchgangsöffnung für die Membran sowie ein Halter zur Halterung des Sensorgehäuses an einer Rückseite eines Verkleidungsteils des Fahrzeugs. Das Versteifungselement und der Halter werden einstückig aus einem gleichen Material ausgebildet, nämlich insbesondere aus Keramik.

Die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Ultraschallsensorvorrichtung vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für die

erfindungsgemäße Anordnung, das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug sowie das erfindungsgemäße Verfahren.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, wie auch unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Explosionsdarstellung eine Ultraschallsensorvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 in schematischer Darstellung die Ultraschallsensorvorrichtung im zusammengebauten Zustand;
- Fig. 3 in schematischer und perspektivischer Darstellung ein Versteifungselement und einen Halter, welche einstückig miteinander aus Keramik ausgebildet sind; und
- Fig. 4 in schematischer Darstellung eine Schnittansicht durch die Ultraschallsensorvorrichtung.

Eine in Fig. 1 schematisch und in perspektivischer Explosionsdarstellung gezeigte Ultraschallsensorvorrichtung 1 umfasst ein Versteifungsteil 2, welches einstückig und vollständig aus Keramik ausgebildet und somit ein Keramikvollkörper ist. Das Versteifungsteil 2 besteht aus einem ringförmigen und plattenartigen Versteifungselement 3 einerseits sowie einem sich axial anschließenden Halter 4 andererseits. Das Versteifungselement 3 hat eine Durchgangsöffnung 5, durch welche sich eine topfförmige Membran 6 eines Ultraschallsensors 7 im zusammengebauten Zustand hindurch

erstreckt, um an einer Rückseite eines Verkleidungsteils, etwa eines Stoßfängers eines Kraftfahrzeugs, anliegen zu können.

Der Halter 4 ist in Form eines Aufnahmeschachts 8 ausgebildet, welcher zylinderförmig ausgebildet und konzentrisch mit dem Versteifungselement 3 angeordnet ist. Der Aufnahmeschacht 8 weist dabei einen kleineren Durchmesser als das Versteifungselement 3 auf. Der Aufnahmeschacht 8 steht auf einer dem genannten Verkleidungsteil des Fahrzeugs gegenüberliegenden Rückseite 9 des Versteifungselements 3 von diesem in axialer Richtung ab, so dass sich der Aufnahmeschacht 8 in axialer Richtung erstreckt und im zusammengebauten Zustand in Richtung zum Innenraum des Fahrzeugs weist.

Der Ultraschallsensor 7 hat ein Sensorgehäuse 10, aus welchem die topfförmige Membran 6 heraus ragt, so dass eine Frontseite 11 der Membran 6 von dem Sensorgehäuse 10 abgewandt ist. Die Membran 6 dient zum Aussenden und Empfangen von Ultraschallsignalen, welche durch das genannte Verkleidungsteil hindurch gesendet und empfangen werden.

Das Sensorgehäuse 10 weist auch einen Stecker 12 auf, welcher von dem zylindrischen Teil des Sensorgehäuses 10 radial nach außen absteht. Der Stecker 12 dient zum Verbinden des Ultraschallsensors 7 mit einer elektronischen Steuereinrichtung des Kraftfahrzeugs.

An das Sensorgehäuse 10 sind zwei Führungselemente 13, 14 in Form von Nasen angeformt, welche in korrespondierenden Führungsnuten 15, 16 (Fig. 3) des Halters 4 bzw. des Aufnahmeschachts 8 verschiebbar gelagert werden können, und zwar in axialer Richtung. Die Führungselemente 13, 14 können also in die komplementären Führungsnuten 15, 16 eingeführt und somit das Sensorgehäuse 10 in den zylindrischen Aufnahmeschacht 8 eingeführt bzw. eingesteckt werden.

Gegebenenfalls können diese Führungsnuten 15, 16 auch mit zusätzlichen Rastöffnungen für die Führungselemente 13, 14 ausgebildet sein, so dass eine Rastverbindung zwischen dem Ultraschallsensor 7 und dem Halter 4 ermöglicht wird. Im Ausführungsbeispiel wird jedoch auf eine solche Verrastung verzichtet.

Mit weiterem Bezug auf Fig. 1 weist die Ultraschallsensorvorrichtung 1 nämlich weiterhin eine Abdeckung 17 auf, welche haubenförmig ausgebildet ist und einen zylinderförmigen

Mantel 18 sowie einen Boden 19 aufweist, welcher die Abdeckung 17 von ihrer axialen Stirnseite und Rückseite abschließt. Auf der anderen axialen Stirnseite und Vorderseite ist die Abdeckung 17 offen ausgebildet. Im Mantel 18 ist außerdem eine radiale Aussparung 20 für den Stecker 12 des Ultraschallsensors 7 ausgebildet. Somit kann sich der Stecker 12 durch diese Aussparung 20 hindurch erstrecken.

Der Innendurchmesser der Abdeckung 17 entspricht im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Aufnahmeschachts 8 oder ist ein wenig größer als dieser Außendurchmesser. Somit kann die Abdeckung 17 auf den Aufnahmeschacht 8 von der dem Versteifungselement 3 gegenüberliegenden Rückseite aufgesteckt bzw. aufgesetzt werden. Die Befestigung der Abdeckung 17 an dem Aufnahmeschacht 8 erfolgt über Rastmittel 21, welche eine an einem Innenumfang der Abdeckung 17 ausgebildete und sich in Umfangsrichtung erstreckende längliche Nut 22 sowie einen am Außenumfang des Aufnahmeschachts 8 ausgebildeten und sich ebenfalls in Umfangsrichtung erstreckenden Grat 23 aufweisen. Der Grat 23 kann dabei in die korrespondierende Nut 22 einrasten, wobei diese Rastverbindung durch Ziehen der Abdeckung 17 wieder gelöst werden kann. Im montierten Zustand umgreift somit die Abdeckung 17 den Aufnahmeschacht 8 außenumfänglich bzw. liegt an seinem Außenumfang an. Mit anderen Worten ist die Abdeckung 17 dann um den Aufnahmeschacht 8 herum angeordnet.

Optional weist die Ultraschallsensorvorrichtung 1 auch eine Dämpfungsscheibe 24, welche kreisförmig ausgebildet ist, auf. Eine Rückseite 25 der Dämpfungsscheibe 24 ist eben und glatt ausgeführt, so dass diese Rückseite 25 in vollflächige Anlage mit dem Boden 19 der Abdeckung 17 gebracht werden kann. Eine Vorderseite 26 hingegen weist eine Schallreduktionsstruktur 27 auf, welche als Noppenstruktur mit einer Vielzahl von kegelförmigen und regelmäßig verteilt angeordneten sowie in einer gemeinsamen Ebene liegenden und äquidistant zueinander beabstandet angeordneten Noppen 28 ausgebildet ist. Die Noppen 28 weisen in Richtung zum Ultraschallsensor 7.

Weiterhin umfasst die Vorrichtung 1 einen Entkopplungsring 29, welcher im zusammengebauten Zustand zwischen der Membran 6 und dem Versteifungsteil 3 angeordnet ist.

In Fig. 2 ist in schematischer Darstellung die Vorrichtung 1 im zusammengebauten Zustand dargestellt. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, schließt die Frontseite 11 der Membran 6 mit einer Frontseite 30 des Versteifungselements 3 bündig ab, so dass die beiden

Frontseiten 11, 30 insgesamt eine Frontseite bzw. Vorderseite der Vorrichtung 1 darstellen. Diese Frontseiten 11, 30 werden in Anlage mit der Rückseite des Verkleidungsteils gebracht, nämlich beispielsweise über einen Klebstoff.

In Fig. 3 ist in perspektivischer Darstellung das Versteifungsteil 2 näher dargestellt, nämlich von seiner Rückseite. Das Versteifungselement 3 hat eine ebene Rückseite 9, von welcher der Aufnahmeschacht 8 des Halters 4 in axialer Richtung unter einem rechten Winkel absteht. Der Grat 23 liegt dabei in unmittelbarer Nähe des Versteifungselements 3 und in einem größeren Abstand zu einer axialen Stirnseite 31 des Aufnahmeschachts 8. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, weist der Aufnahmeschacht 8 zwei radiale Aussparungen 32, 33 auf, welche an gegenüberliegenden Seiten ausgebildet sind. Eine der Aussparungen 32, 33 dient zur Aufnahme des Steckers 12, die andere zur Aufnahme eines Bereiches des Sensorgehäuses 10 des Ultraschallsensors 7.

Die Führungsnuten 15, 16 sind an einem Innenumfang 34 des Aufnahmeschachts 8 ausgebildet und erstrecken sich in axialer Richtung. In diesen Führungsnuten 15, 16 bzw. Vertiefungen im Innenumfang 34 können die Führungselemente 13, 14 des Ultraschallsensors 7 eingeschoben und somit das Sensorgehäuse 10 in den Aufnahmeschacht 8 eingeführt werden.

Mit anderen Worten bildet das Versteifungselement 3 einen Untersatz des gesamten Versteifungsteils 2, welcher gegenüber dem Aufnahmeschacht 8 bzw. dem Halter 4 eine geringere axiale Länge, jedoch einen größeren Durchmesser aufweist.

In Fig. 4 ist eine Schnittdarstellung durch die Ultraschallsensorvorrichtung 1 näher gezeigt. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, liegen die Spitzen der Noppen 28 der Dämpfungsscheibe 24 an einer Rückseite 35 des Sensorgehäuses 10 an, so dass der Ultraschallsensor 7 unter einer Federkraft zwischen der Abdeckung 17 und dem Halter 4 eingeklemmt ist. Die Führungselemente 13, 14 befinden sich dabei in den Führungsnuten 15, 16. Der Ultraschallsensor 7 ist auch an einem axialen Anschlag 36 des Versteifungselements 3 in axialer Richtung abgestützt.

Eine solche Konstruktion des Versteifungsteils 2 als Keramikvollkörper hat den Vorteil, dass der Schalldruck nach hinten deutlich reduziert wird, indem das gesamte Versteifungsteil 2 den Ultraschallsensor 7 dort abschirmt, wo dieser den Ultraschall am meisten ausstrahlt, nämlich zwischen dem Sensorgehäuse 10 und der Membran 6. Ein weiterer Vorteil ist die Verbesserung der Reduzierung der Schwingung des

Verkleidungsteils durch eine vergrößerte Höhe des Versteifungsteils 2 aufgrund der einstückigen Ausgestaltung des Versteifungselements 3 mit dem Halter 4 aus Keramik. Die optional eingesetzte Dämpfungsscheibe 24 reduziert den Rückschall auf ein Minimum. Die Demontage des Ultraschallsensors 7 ist besonders einfach: Wenn die Abdeckung 17 vom Halter 4 entrastet ist, kann der mit dem Verkleidungsteil verklebte Ultraschallsensor 7 durch Anheben am Stecker 12 aus der Klebestelle gelöst werden, und anschließend ist die Neuverklebung auf der gleichen Stelle möglich. Das Versteifungsteil 2 einschließlich des Halters 4 und des Versteifungselements 3 verbleibt hier am Verkleidungsteil. Wenn aber auch das gesamte Versteifungsteil 2 im Reparaturfall gelöst werden muss, kann auch vorgesehen sein, dass am Außenumfang des Versteifungselements 3 ein Zweiflach angespritzt wird, welcher die Demontage des Versteifungsteils 2 mit Hilfe eines Ringschlüssels oder eines Maulschlüssels ermöglicht.

Patentansprüche

1. Ultraschallsensorvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Ultraschallsensor (7), welcher eine topfförmige Membran (6) zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen sowie ein Sensorgehäuse (10) aufweist, mit einem um die Membran (6) herum angeordneten Versteifungselement (3), und mit einem Halter (4), welcher zur Halterung des Sensorgehäuses (10) an einer Rückseite eines Verkleidungsteils des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (3) und der Halter (4) einstückig aus einem einheitlichen Material ausgebildet sind.
2. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Material Keramik ist.
3. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (4) einen Aufnahmeschacht (8) aufweist, in welchem das Sensorgehäuse (10) von einer dem Versteifungselement (3) gegenüberliegenden Rückseite aufgenommen ist.
4. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeschacht (8) zylinderförmig ausgebildet ist.

5. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Versteifungselement (3) und der Membran (6) ein Entkopplungsring (29) aus einem weich-elastischen Material angeordnet ist.
6. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallsensorvorrichtung (1) eine haubenförmige Abdeckung (17) aufweist, welche zur Fixierung des Sensorgehäuses (10) an dem Halter (4) von einer dem Versteifungselement (3) gegenüberliegenden Rückseite auf den Halter (4) aufsteckbar ist.
7. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (17) über Rastmittel (21) mit dem Halter (4) verbindbar ist.
8. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastmittel (21) eine in Umfangsrichtung ausgebildete Nut (22) einerseits sowie einen sich in Umfangsrichtung erstreckenden korrespondierenden Grat (23) andererseits aufweisen, welcher in die Nut (22) einrastbar ist.
9. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Boden (19) der Abdeckung (17) und einer von der Membran (6) abgewandten Rückseite (35) des Sensorgehäuses (10) eine Dämpfungsscheibe (24) aus einem weich-elastischen Material angeordnet ist.
10. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Sensorgehäuse (10) zugewandte Vorderseite (26) der Dämpfungsscheibe (24) eine Schallreduktionsstruktur (27), insbesondere eine Noppenstruktur, aufweist.

11. Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (17) eine radiale Aussparung (20) für einen Stecker (12) des Ultraschallsensors (7) aufweist.
12. Anordnung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verkleidungsteil und einer Ultraschallsensorvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Frontseite der Membran (6) und eine Frontseite des Versteifungselements (3) in Anlage mit der Rückseite des Verkleidungsteils gebracht sind, so dass der Ultraschallsensor (7) zum Aussenden und/oder Empfangen der Ultraschallsignale durch das Verkleidungsteil hindurch ausgebildet ist.
13. Kraftfahrzeug mit einer Anordnung nach Anspruch 12.
14. Verfahren zum Herstellen einer Ultraschallsensorvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug durch Bereitstellen eines Ultraschallsensors (7) mit einer topfförmigen Membran (6) zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen und einem Sensorgehäuse (10), sowie durch Bereitstellen eines Versteifungselements (3) mit einer Durchgangsöffnung für die Membran (6) sowie eines Halters (4) zur Halterung des Sensorgehäuses (10) an einer Rückseite eines Verkleidungsteils des Kraftfahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass das Versteifungselement (3) und der Halter (4) einstückig aus einem einheitlichen Material ausgebildet werden.

1/3

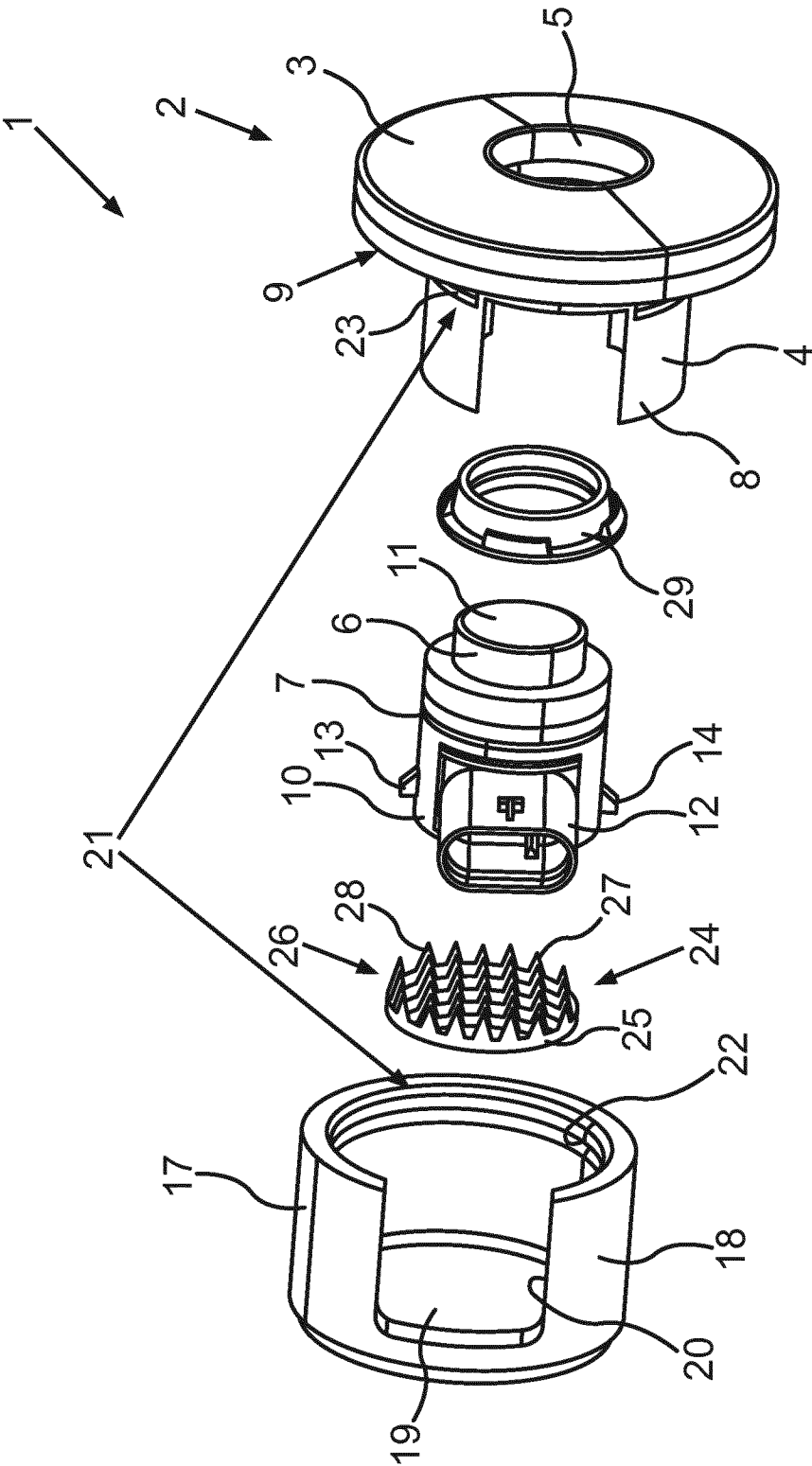


Fig.1

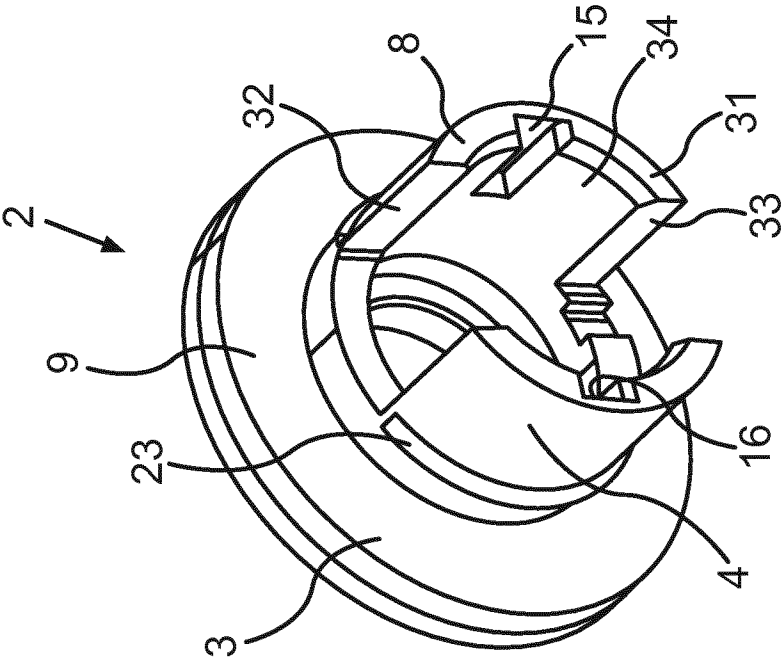


Fig.3

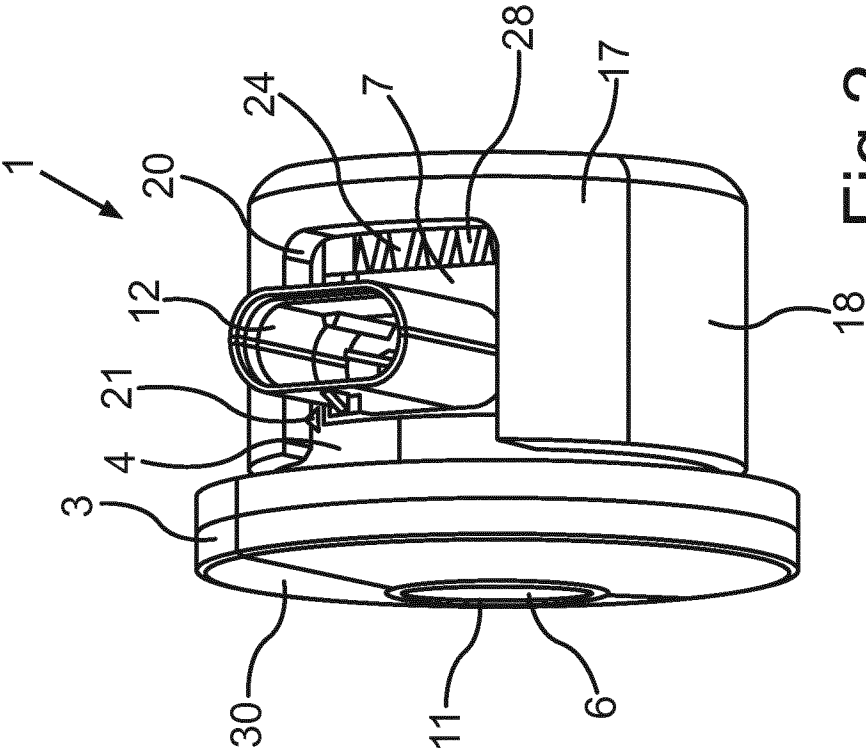


Fig.2

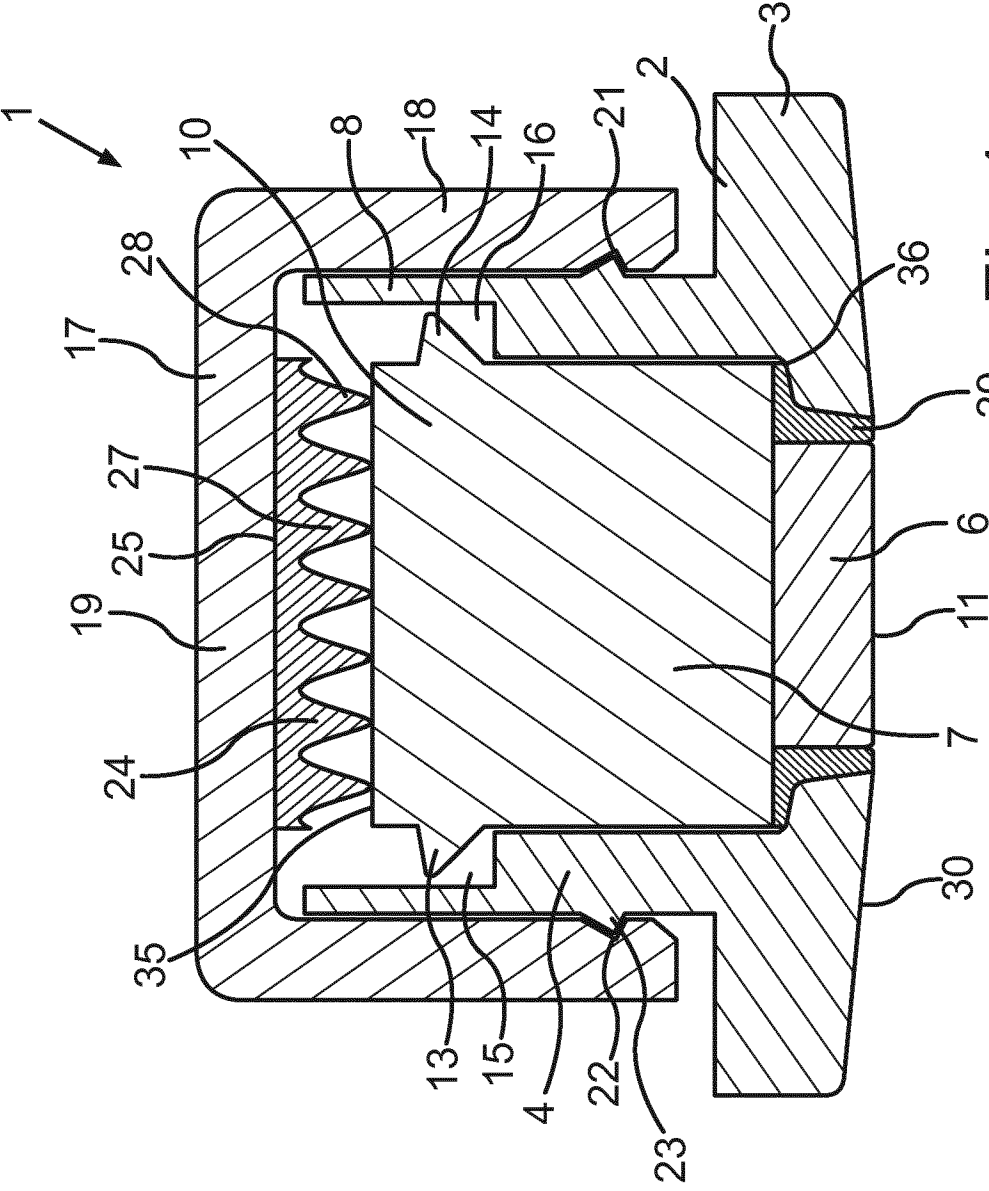


Fig.4