

(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
31. Mai 2019 (31.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/101434 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01S 7/521 (2006.01) G10K 11/00 (2006.01)
G01S 15/93 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/077927

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Oktober 2018 (12.10.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 127 587.8
22. November 2017 (22.11.2017) DE

(71) Anmelder: VALEO SCHALTER UND SENSOREN
GMBH [DE/DE]; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder: KUPFERNAGEL, Uwe; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). HAERING, Felix; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). ROEGER, Marian; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: ARRANGEMENT FOR A MOTOR VEHICLE HAVING AN ULTRASONIC SENSOR, AND HAVING A DAMPING ELEMENT PROVIDED WITH REINFORCEMENT ELEMENTS, AND DEVICE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG MIT EINEM ULTRASCHALLSENSOR UND MIT EINEM DÄMPFUNGSELEMENT, WELCHES ARMIERUNGSELEMENTE AUFWEIST SOWIE VORRICHTUNG

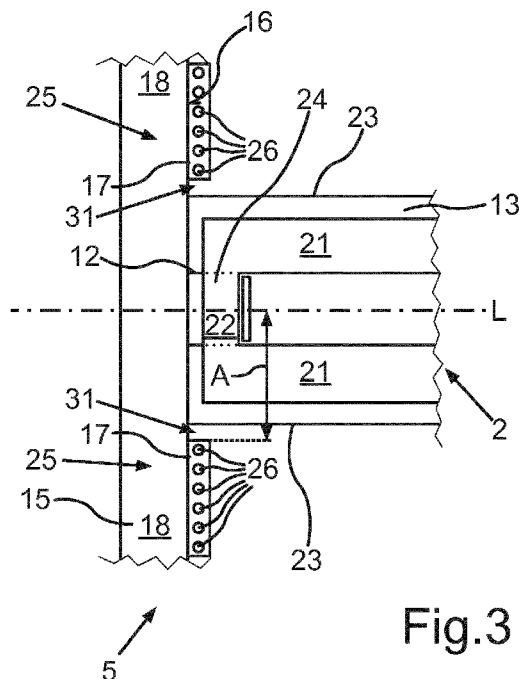


Fig.3

(57) Abstract: The invention relates to an arrangement (5) for a motor vehicle (1), comprising an ultrasonic sensor (5a), which is designed for concealed installation on a covering part (15) of the motor vehicle (1), and which is provided with an oscillatory membrane (13) for emitting and/or receiving ultrasonic signals (8), wherein by means of the membrane (13), ultrasonic signals (8) can be transmitted to the covering part (15), and further comprising a damping element (17), which is arranged around a longitudinal axis (L) of the membrane (13) in a circumferential manner, and around the ultrasonic sensor (5a), wherein at least the membrane (13) extends through a recess (31) of the damping element (17). By means of the damping element (17), oscillations of the covering part (15) in the installed state can be damped, wherein the damping element (17) is provided with reinforcement elements (25). The invention further relates to a device having an arrangement.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung (5) für ein Kraftfahrzeug (1) mit einem Ultraschallsensor (5a), welcher zum verdeckten Verbau an einem Verkleidungsteil (15) des Kraftfahrzeugs (1) ausgebildet ist, und welcher eine schwingungsfähige Membran (13) zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen (8) aufweist, wobei mittels der Membran (13) Ultraschallsignale (8) an das Verkleidungsteil (15) übertragbar sind, und mit einem Dämpfungselement (17), welches um eine Längsachse (L) der Membran (13) umlaufend und um den Ultraschallsensor (5a) herum angeordnet ist, wobei zumindest die Membran (13) sich durch eine Aussparung (31) des Dämpfungselements (17) hindurch erstreckt, wobei mittels des Dämpfungselements (17) Schwingungen des Verkleidungsteils (15) im verbauten Zustand dämpfbar sind, wobei das Dämpfungselement (17) Armierungselemente (25) aufweist. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung mit einer Anordnung.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Anordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Ultraschallsensor und mit einem Dämpfungselement, welches Armierungselemente aufweist sowie Vorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung mit einem Ultraschallsensor für ein Kraftfahrzeug, welcher zum verdeckten Verbau an einem Verkleidungsteil des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Der Ultraschallsensor weist eine schwingungsfähige Membran zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen auf. Mittels der Membran sind Ultraschallsignale an das Verkleidungsteil übertragbar. Der Ultraschallsensor weist ein Dämpfungselement auf, welches um eine Längsachse der Membran umlaufend angeordnet ist, sodass Schwingungen des Verkleidungsteils im verbauten Zustand dämpfbar sind. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung mit einer Anordnung.

Um beim verdeckten Verbau von Ultraschallsensoren eine verbesserte Funktion bezüglich Ausschwingzeit und Abklingverhalten zu ermöglichen, ist es notwendig die Schwingungsenergie, die in der umgebenden Fahrzeugstruktur durch den Ultraschallsensor eingebracht wird, möglichst wirksam über den gesamten Einsatztemperaturbereich zu dämpfen. Hierzu gibt es bereits unterschiedlichste Arten von Dämpfungsmaterialien beziehungsweise Dämpfungskonzepten. Übliche Materialien sind zum Beispiel Bitumen, Schwerfolien, Hochpolymere beziehungsweise Butylkautschuk. Bei diesen genannten Materialien kommt es dazu, dass eine verbesserte Dämpfung mit einem schmaleren Einsatzbereich bezüglich der Temperatur und Frequenz einhergeht. Beispielsweise weist Butylkautschuk eine sehr hohe Dämpfung im Ultraschallbereich in einem breiten Temperaturbereich auf. Nachteilig ist hierbei jedoch das bei Temperaturen über der Raumtemperatur (ca. 21°C) das Butylkautschuk immer weicher wird. Dies hat zur Folge, dass die Schwingungsenergie nicht in die gesamte Tiefe des Dämpfungsmaterials eindringen kann sondern nur in den Grenzschichten zum Karosseriebauteil wirksam ist.

Die US 2017/0059697 A1 offenbart eine Ultraschallsensoranordnung mit verdecktem Ultraschallsensor. Ein Koppелеlement ist zwischen dem Ultraschallsensor, insbesondere der Membran, und der inneren Oberfläche des Verkleidungsteils angeordnet. Das Koppелеlement kann ein Matrixmaterial umfassen, das mit einer Füllung verstärkt ist. Ferner weist die Ultraschallsensoranordnung ein Dämpfungselement auf, das gegen die innere Oberfläche des Verkleidungsteils platziert ist. Das Dämpfungselement ist um die Membran herum angeordnet und aus einem Material ausgebildet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung und eine Vorrichtung zu schaffen, mittels welcher über einen großen Temperaturbereich eine verbesserte Dämpfung von Schwingungen durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung und eine Vorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Anordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Ultraschallsensor. Der Ultraschallsensor ist zum verdeckten Verbau an einem Verkleidungsteil des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Der Ultraschallsensor weist eine schwingungsfähige Membran zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen auf. Mittels der Membran sind Ultraschallsignale an das Verkleidungsteil übertragbar. Die Anordnung weist ein Dämpfungselement auf, welches um eine Längsachse der Membran umlaufend und um den Ultraschallsensor herum angeordnet ist, wobei zumindest die Membran sich durch eine Aussparung des Dämpfungselements hindurch erstreckt, wobei mittels des Dämpfungselements Schwingungen des Verkleidungsteils im verbauten Zustand dämpfbar sind.

Das Dämpfungselement weist Armierungselemente auf. Dadurch können beispielsweise bei einem Temperaturanstieg im Material des Dämpfungselements und eine dadurch bedingte Verringerung der Steifigkeit des Materials auch tiefer liegende Regionen des Dämpfungselements angeregt werden. Je steifer die Armierungselemente sind, umso eher kann die Schwingungsenergie im gesamten Dämpfungselement eingebracht werden. Insbesondere kann dadurch die Totzeit des Ultraschallsensors verringert werden und gleichzeitig eine verbesserte Dämpfung von Schwingungen über einen großen Temperaturbereich durchgeführt werden.

Insbesondere weist das Dämpfungselement ein Basismaterial auf und die Armierungselemente sind aus einem zum Basismaterial unterschiedlichen Material ausgebildet. Die Armierungselemente sind insbesondere in dem Basismaterial enthalten. Des Weiteren ist insbesondere vorgesehen, dass ungewollte Schwingungen des Verkleidungsteils im verbauten Zustand dämpfbar sind. Mit anderen Worten können mittels des Ultraschallsensors die Ultraschallsignale, welche von dem Ultraschallsensor ausgesendet werden durch das Verkleidungsteil hindurch effizient an die Luft ausgesendet werden, während die ungewollten Schwingungen des Verkleidungsteils, insbesondere nach dem Sendevorgang des Ultraschallsensors, verbessert gedämpft

werden. Dadurch kann eine Nachschwingzeit des Verkleidungsteils und dadurch des Ultraschallsensors, insbesondere der Membran, verringert werden, sodass die Totzeit des Ultraschallsensors ebenfalls verringert werden kann. Unter Totzeit des Ultraschallsensors versteht man insbesondere die Zeit, die benötigt wird, bis der Ultraschallsensor nach dem Sendevorgang zum Empfangen bereit ist.

Bevorzugt weist der Ultraschallsensor ein zum Dämpfungselement separates Koppelement auf, mittels welchem verbessert die Ultraschallsignale von der Membran an das Verkleidungsteil übertragen werden können. Das Koppelement ist insbesondere zwischen der Membran und dem Verkleidungsteil angeordnet. Das Koppelement und das Dämpfungselement sind unterschiedliche Bauelemente der Anordnung und unterscheiden sich insbesondere sowohl von ihrer Verbauposition innerhalb der Anordnung als auch in ihrer Funktionsweise. Das Dämpfungselement ist insbesondere axial überlappend mit der Membran angeordnet. Es kann vorgesehen sein, dass das Dämpfungselement die Membran am Außenumfang der Membran um die Längsachse mit einem vorgegebenen Abstand umgreifend angeordnet ist. Das Koppelement ist tellerartig beziehungsweise scheibenartig ausgebildet und insbesondere stirnseitig an der Membran angeordnet. Das Koppelement weist insbesondere keine Aussparung auf und ist nicht axial überlappend mit der Membran.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform können die Armierungselemente homogen im Dämpfungselement verteilt sein. Dadurch kann verbesserte die Schwingungsenergie im gesamten Dämpfungselement eingebracht werden und auch die tiefer liegenden Regionen des Dämpfungselements verbessert erreicht werden, sodass eine verbesserte Dämpfung der Schwingungen durchgeführt werden kann.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn das Dämpfungselement Hohlkugeln als Armierungselemente aufweist. Die Hohlkugeln weisen eine höhere Steifigkeit als das Dämpfungselement auf und können somit verbessert die Schwingungen aufnehmen. Dadurch ist es insbesondere möglich, dass der Ultraschallsensor über einen großen Temperaturbereich eingesetzt werden kann, da die Schwingungsenergie, insbesondere der ungewollten Schwingungen, verbessert an die Hohlkugeln weitergegeben werden kann und somit das Dämpfungselement diese Schwingungen verbessert dämpfen kann.

Ebenfalls vorteilhaft ist, wenn das Dämpfungselement Fasern als Armierungselemente aufweist. Insbesondere durch das Einbringen von Fasern kann die Schwingungsenergie im gesamten Dämpfungselement verbessert verteilt werden. Dadurch können auch die

tiefer liegenden Regionen des Dämpfungselements mittels der Weitergabe der Schwingungsenergie an die Fasern erreicht werden. Des Weiteren ist die Verarbeitung von Fasern in das Dämpfungselement sehr einfach, da bereits bei der Herstellung des Dämpfungselements die Fasern mit berücksichtigt werden können.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn das Dämpfungselement Glasfasern und/oder Keramikfasern und/oder Basaltfasern und/oder Mineralfasern und/oder Edelstahlfasern und/oder Aluminiumfasern und/oder Kunststofffasern als Armierungselemente aufweist. Insbesondere die oben genannten Fasern weisen ein über einen breiten Temperaturbereich hohes E-Modul auf, was bedeutet, dass diese Materialien eine hohe Steifigkeit aufweisen. Dadurch kann die Schwingungsenergie verbessert auch in die tiefer liegenden Regionen des Dämpfungselements geführt werden und dadurch eine verbesserte Dämpfung der Schwingungen über einen großen Temperaturbereich realisiert werden.

Ebenfalls vorteilhaft ist, wenn die Armierungselemente einen Elastizitätskoeffizienten größer als 1000 N/mm^2 aufweisen. Dadurch weisen die Armierungselemente eine höhere Steifigkeit als das Dämpfungsmaterial auf, wodurch die Schwingungen verbessert gedämpft werden können.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform kann das Basismaterial des Dämpfungselements aus Butylkautschuk ausgebildet sein. Insbesondere Butylkautschuk weist eine sehr hohe Dämpfung im Ultraschallbereich über einen großen Temperaturbereich auf. Durch die Ausgestaltungsform des Dämpfungselements aus Butylkautschuk kann somit bereits über einen hohen Temperaturbereich eine verbesserte Dämpfung der Schwingungen durchgeführt werden.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn das Dämpfungselement mit den Armierungselementen innerhalb eines Temperaturbereichs von -30°C bis $+90^\circ\text{C}$ zumindest eine Dämpfung von -250 dB , insbesondere für Körperschallwellen im Ultraschall-Frequenzbereich, aufweisen. Da insbesondere der Ultraschallsensor für Kraftfahrzeuge ausgebildet ist, und sich Kraftfahrzeuge insbesondere in diesen Temperaturbereiche bewegen, ist es vorteilhaft, wenn das Dämpfungselement und die Armierungselemente in diesem Temperaturbereich eine hohe Dämpfung aufweisen. Insbesondere ist die Dämpfung vorliegend mindestens -250 dB , sodass die Schwingungen, insbesondere die ungewollten Schwingungen, des Verkleidungsteils verbessert reduziert werden können. Dadurch lässt sich der Ultraschallsensor über den

Temperaturbereich von -30 °C bis +90 °C verbessert betreiben, sodass eine verbesserte Auflösung der Ultraschallsignale des Ultraschallsensors mit einer geringen Totzeit des Ultraschallsensors geschaffen werden kann.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist zumindest die Form der Armierungselemente und/oder die Lage der Armierungselemente im Dämpfungselement an eine Resonanzfrequenz des Ultraschallsensors angepasst. Insbesondere ist die Form der Armierungselemente und/oder die Lage der Armierungselemente, sowie die Anzahl der Armierungselemente, im Dämpfungselement derart ausgebildet, dass bei der Resonanzfrequenz des Ultraschallsensors eine maximale Dämpfung eintritt. Da insbesondere der Ultraschallsensor, insbesondere die ausgesendeten Ultraschallsignale, und das Verkleidungsteil auf die Resonanzfrequenz abgestimmt sind, ist es insbesondere vorteilhaft, wenn auch die Form der Armierungselemente und/oder die Lage der Armierungselemente im Dämpfungselement auf die Resonanzfrequenz abgestimmt ist. Dadurch kann insbesondere im Resonanzfrequenzbereich eine verbesserte Dämpfung der Schwingungen, welche nicht gewollt sind, durchgeführt werden, sodass über einen vorbestimmten Temperaturbereich diese Schwingungen gedämpft werden können.

Weiterhin vorteilhaft ist, wenn die Aussparung des Dämpfungselements ringförmig ausgebildet ist. Dadurch kann das Dämpfungselement insbesondere um die Membran herum angeordnet werden wodurch die ungewollten Schwingungen gegenüber der Membran verbessert gedämpft werden können, sodass die Totzeit der Membran nach dem Sendevorgang bis zum Empfangsvorgang und nach dem Empfangsvorgang bis zum Sendevorgang verbessert gedämpft werden können. Dadurch können insbesondere für die Membran die ungewollten Schwingungen gedämpft werden.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn der Ultraschallsensor zumindest ein Haltelement aufweist, mit welchem der Ultraschallsensor verdeckt an dem Verkleidungsteil verbaubar ist. Dadurch kann der Ultraschallsensor an dem Verkleidungsteil angeordnet werden und von Schwingungen des Verkleidungsteils entkoppelt werden. Somit werden die ungewollten Schwingungen vom Verkleidungsteil an das Dämpfungselement übertragen wodurch der Ultraschallsensor, insbesondere die Membran, von diesen Schwingungen entkoppelt ist, wodurch ein verbesserter Betrieb realisiert werden kann.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug. Die Vorrichtung weist eine Anordnung nach einem der vorherigen Aspekte und ein

Verkleidungsteil für ein Kraftfahrzeug und zumindest einen Ultraschallsensor auf. Der Ultraschallsensor ist verdeckt an dem Verkleidungsteil angeordnet, sodass der Ultraschallsensor zum Aussenden von Ultraschallsignalen durch das Verkleidungsteil hindurch und/oder zum Empfangen von Echosignalen durch das Verkleidungsteil hindurch angeordnet ist.

Ein nochmals weiterer Aspekt Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung. Das Kraftfahrzeug ist insbesondere als Personenkraftwagen ausgebildet.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Anordnung sind als vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Vorrichtung sowie des Kraftfahrzeugs anzusehen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die 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 in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen von der Erfindung als umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt und erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind. Es sind auch Ausführungen und Merkmalskombinationen als offenbart anzusehen, die somit nicht alle Merkmale eines ursprünglich formulierten unabhängigen Anspruchs aufweisen. Es sind darüber hinaus Ausführungen und Merkmalskombinationen, insbesondere durch die oben dargelegten Ausführungen, als offenbart anzusehen, die über die in den Rückbezügen der Ansprüche dargelegten Merkmalskombinationen hinausgehen oder abweichen.

Die Erfindung wird nun anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen sowie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf ein Kraftfahrzeug mit einer Ausführungsform einer Anordnung;

- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines Ultraschallsensors;
- Fig. 3 eine weitere schematische Ansicht einer Ausführungsform der Anordnung;
- Fig. 4 eine schematische Perspektivansicht einer Ausführungsform eines Dämpfungselements; und
- Fig. 5 ein Temperatur-Dämpfungs-Diagramm einer Ausführungsform des Ultraschallsensors.

In den Figuren werden gleiche und funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1. Das Kraftfahrzeug 1 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Personenkraftwagen ausgebildet. Das Kraftfahrzeug 1 umfasst ein Fahrerassistenzsystem 2. Mit dem Fahrerassistenzsystem 2 kann beispielsweise ein Objekt 3, welches sich in einer Umgebung 4 des Kraftfahrzeugs 1 befindet, erfasst werden. Insbesondere kann mittels des Fahrerassistenzsystems 2 ein Abstand zwischen dem Kraftfahrzeug 1 und dem Objekt 3 bestimmt werden.

Das Fahrerassistenzsystem 2 umfasst zumindest eine Anordnung 5. Die Anordnung 5 wiederum weist zumindest einen Ultraschallsensor 5a auf. Die Anordnung 5 kann auch weitere Ultraschallsensoren 5a aufweisen. Der Ultraschallsensor 5a umfasst eine Sendeeinrichtung 6, mittels welcher zumindest ein Ultraschallsignal 8, insbesondere mehrere Ultraschallsignale 8, ausgesendet werden kann/können. Die Anordnung 5 ist vorliegend an einem Frontbereich des Kraftfahrzeugs 1 angeordnet. Die Anordnung 5 kann auch an anderen Bereichen, beispielsweise an einem Heckbereich oder einem Seitenbereich des Kraftfahrzeugs 1 angeordnet werden. Das folgende Beispiel ist also nicht abschließend zu betrachten, sondern dient lediglich zur Veranschaulichung.

Mit der Sendeeinrichtung 6 können die Ultraschallsignale 8 innerhalb eines vorbestimmten Erfassungsbereichs E beziehungsweise eines vorbestimmten Winkelbereichs, mittels einer Membran 13 (Fig. 3), ausgesendet werden.

Darüber hinaus umfasst die Anordnung 5 eine Empfangseinrichtung 7, mittels welcher reflektierte Ultraschallsignale als Echosignale 9, welche vom Objekt 3 reflektiert wurden,

insbesondere über die Membran 13 empfangen werden können. Mit der Empfangseinrichtung 7 können also von dem Objekt 3 reflektierte Echosignale 9 als Empfangssignal empfangen werden. Ferner kann die Anordnung 5 eine Steuerungseinrichtung 10 aufweisen, die beispielsweise durch ein Mikrocontroller und/oder ein digitalen Signalprozessor gebildet sein kann. Das Fahrerassistenzsystem 2 umfasst ferner eine Steuerungseinrichtung 11, die beispielsweise durch ein elektronisches Steuergerät (ECU-electronic control Unit) des Kraftfahrzeugs 1 gebildet sein kann. Die Steuerungseinrichtung 11 ist zur Datenübertragung mit der Anordnung 5 verbunden. Die Datenübertragung kann beispielsweise über den Datenbus des Kraftfahrzeugs 1 erfolgen.

Fig. 2 zeigt den Ultraschallsensor 5a in einer Seitenansicht, welcher zum verdeckten Verbau an einem Verkleidungsteil 15 (Fig. 3) geeignet ist. Der Ultraschallsensor 5a weist ein Koppellement 12 auf, welches an dem Verkleidungsteil 15 anliegt, mittels welchen Ultraschallsignale 8 von der Membran 13 des Ultraschallsensors 5a ausgesendet und/oder empfangen werden können. Mittels der Membran 13 und des Koppellements 12 sind Ultraschallsignale 8 an das Verkleidungsteil 15 übertragbar. Das Koppellement 12 ist dabei insbesondere in Umlaufrichtung um eine Längsachse L der Membran 13 ausgebildet. Des Weiteren sind Rastelemente R in Fig. 2 aufgezeigt, mittels welchen der Ultraschallsensor 5a insbesondere an dem Verkleidungsteil 15 gehalten werden kann. Die Rastelemente R sind insbesondere an einer Außenseite 23 des Ultraschallsensors 5a ausgebildet.

Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Beispiels eines verbauten Ultraschallsensors 5a zumindest in Teilkomponenten. Der Ultraschallsensor 5a ist an einer Rückseite 16 des Verkleidungsteils 15 angeordnet. Das Verkleidungsteil 15 kann insbesondere als Stoßfänger des Kraftfahrzeugs 1 ausgebildet sein. Neben der Membran 13 ist kreisförmig um den Ultraschallsensor 5a ein Dämpfungselement 17 angeordnet, welches insbesondere ringförmig ausgebildet ist. Das Dämpfungselement 17 ist insbesondere an der Rückseite 16 angeordnet. Insbesondere ist das Dämpfungselement 17 um die Längsachse L der Membran 13 umlaufend und um den Ultraschallsensor 5a herum angeordnet. Die Membran 13 erstreckt sich durch eine Aussparung 31 des Dämpfungselements 17. Die Aussparung 31 kann dabei insbesondere ringförmig ausgebildet sein. Dadurch kann eine Energieübertragung, insbesondere Schallenergie, des Ultraschallsensors 5a in andere Bereiche des Verkleidungsteils 15 gedämpft werden. Des Weiteren können mittels des Dämpfungselements 17 Schwingungen vom Verkleidungsteil 15 an den Ultraschallsensor 5a gedämpft werden.

Das Koppelement 12 ist insbesondere zwischen der Membran 13 und dem Verkleidungsteil 15 angeordnet. Das Koppelement 12 und das Dämpfungselement 17 sind unterschiedliche Bauelemente der Anordnung 5 und unterscheiden sich insbesondere sowohl von ihrer Verbauposition innerhalb der Anordnung 5 als auch in ihrer Funktionsweise. Das Dämpfungselement 17 ist insbesondere axial überlappend mit der Membran 13 angeordnet. Es kann vorgesehen sein, dass das Dämpfungselement 17 die Membran 13 am Außenumfang der Membran 13 um die Längsachse L mit einem vorgegebenen Abstand A umgreifend angeordnet ist. Das Koppelement 12 ist insbesondere tellerartig beziehungsweise scheibenartig ausgebildet und insbesondere stirnseitig an der Membran 13 angeordnet. Das Koppelement 12 weist insbesondere keine Aussparung 31 auf und ist nicht axial überlappend mit der Membran 13.

Der Ultraschallsensor 5a ist insbesondere über zumindest ein Haltelement, mit dem Verkleidungsteil 15 baufest verbunden. Die Haltelemente können beispielsweise mit den Rastelementen R verbunden werden. Weiterhin möglich ist, dass die Haltelemente an dem Ende, an welchem sie mit dem Ultraschallsensor 5a verbunden sind, über weitere Dämpfungselemente verfügen. Die weiteren Dämpfungselemente können insbesondere dafür vorgesehen sein, dass Schwingungen des Ultraschallsensors 5a an das Verkleidungsteil 15 vermindert werden beziehungsweise Schwingungen des Verkleidungsteils 15 an den Ultraschallsensor 5a verhindert werden. Des Weiteren kann insbesondere vorgesehen sein, dass der Ultraschallsensor 5a einen Dickwandbereich 21 und einen Dünnwandbereich 22 aufweist.

Die Membran 13 kann insbesondere im Dünnwandbereich 22 ein Piezoelement 24 aufweisen, welches elektrisch angesteuert werden kann, und durch die elektrische Ansteuerung des Piezoelements 24 kann die Membran 13 zum Schwingen gebracht werden. Insbesondere können dadurch die Ultraschallsignale 8 erzeugt werden. Des Weiteren können über die Membran 13 und das Piezoelement 24 die Echosignale 9 empfangen und in elektrische Signale umgewandelt werden.

Es ist vorgesehen, dass das Dämpfungselement 17 Armierungselemente 25 aufweist. Insbesondere ist das Dämpfungselement 17 aus einem Basismaterial und die Armierungselemente 25 aus einem zum Basismaterial unterschiedlichen Material ausgebildet. Die Armierungselemente 25 sind dabei insbesondere in dem Basismaterial enthalten. Das Basismaterial des Dämpfungselements 17 kann beispielsweise aus Butylkautschuk ausgebildet sein. Die Armierungselemente 25 können insbesondere eine Elastizitätskoeffizienten größer als 1000 N/mm^2 aufweisen. In der folgenden

Ausführungsform sind die Armierungselemente 25 als Hohlkugeln 26 ausgebildet. Mittels dieser Ausgestaltungsform ist es möglich, dass die Schwingungsenergie des Verkleidungsteils 15, insbesondere nach dem Sendevorgang, verbessert gedämpft werden kann, da die Armierungselemente 25 die Steifigkeit des Dämpfungselements 17 erhöhen und somit die Schwingungen des Verkleidungsteils 15 in tiefere Regionen des dem Dämpfungselements 17 weiterleiten, wodurch eine verbesserte Dämpfung insbesondere über einen großen Temperaturbereich ermöglicht ist. Dadurch kann die Totzeit des Ultraschallsensor 5a verringert werden, so dass ein verbesserter Betrieb des Ultraschallsensors 5a über einen großen Temperaturbereich ermöglicht ist.

Bevorzugt weist eine Vorrichtung die Anordnung 5 auf. Die Vorrichtung ist insbesondere mit dem Verkleidungsteil 15 für das Kraftfahrzeug 1 gebildet, wobei der Ultraschallsensor 5a verdeckt an dem Verkleidungsteil 15 angeordnet ist, so dass der Ultraschallsensor 5a zum Aussenden von Ultraschallsignalen 8 durch das Verkleidungsteil 15 hindurch und/oder zum Empfangen von Echosignalen 9 durch das Verkleidungsteil 15 hindurch angeordnet ist.

Fig. 4 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Ausführungsform des Dämpfungselements 17. Die Armierungselemente 25 sind in der vorliegenden Ausführungsform insbesondere homogen im Dämpfungselement 17 verteilt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Dämpfungselement 17 Fasern 27 als Armierungselemente 25 auf. Beispielsweise kann das Dämpfungselement 17 Glasfasern und/oder Keramikfasern und/oder Basaltfasern und/oder Mineralfasern und/oder Edelstahlfasern und/oder Aluminiumfasern und/oder Kunststofffasern als Fasern 27 als Armierungselemente 25 aufweisen. Das Dämpfungselement 17 weist vorliegend insbesondere eine Deckschicht 28 auf, mittels welchem das Dämpfungselement 17 insbesondere vor Umwelteinflüssen verbessert geschützt werden kann.

Insbesondere ist vorgesehen, dass zumindest die Form der Armierungselemente 25 und/oder die Lage der Armierungselemente 25 im Dämpfungselement 17 an eine Resonanzfrequenz des Ultraschallsensors 5a angepasst ist. Besonders sind das Dämpfungselement 17 und die Armierungselemente 25 derart ausgebildet, dass bei der Resonanzfrequenz des Ultraschallsensors 5a eine maximale Dämpfung eintritt.

Fig. 5 zeigt ein Temperatur-Dämpfung-Diagramm eines Ausführungsbeispiels des Dämpfungselements 17. Auf der Abszisse A ist die Temperatur, insbesondere die

Umgebungstemperatur, in °C angegeben und auf der Ordinate O ist die Dämpfung in db angegeben. Die Linie 29 zeigt dabei insbesondere den Dämpfungsverlauf eines Dämpfungselements ohne Armierungselemente 25 auf. Die Linie 30 zeigt den Dämpfungsverlauf über den Temperaturbereich des Dämpfungselements 17 mit den Armierungselementen 25 auf. Das in Fig. 5 gezeigte Diagramm ist rein beispielhaft und nicht abschließend zu betrachten. Es dient lediglich der Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Gedankens. Insbesondere ist im folgenden Diagramm zu sehen, dass die Linie 30, welche das Dämpfungselement 17 mit den Armierungselementen 25 beschreibt, insbesondere im Bereich von +15 °C bis +50 °C eine sehr hohe Dämpfung aufweist. Insbesondere im Vergleich zu der Linie 29 ist eine verbesserte Dämpfung zu sehen. Wie Fig. 5 zeigt ist dabei insbesondere bei den Umgebungstemperaturen von +15 °C bis +50 °C eine verbesserte Dämpfung des Verkleidungsteils 15 zu beobachten. Die Dämpfung ist insbesondere abhängig von den Armierungselementen 25, sodass es auch möglich ist, dass in einem Temperaturbereich von -30 °C bis +90 °C eine durchgehende bessere Dämpfung des Dämpfungselements 17 mit den Armierungselementen 25 als nur eines Dämpfungselements ohne Armierungselemente 25 zu verzeichnen ist.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass das Dämpfungselement 17 und die Armierungselemente 25 innerhalb eines Temperaturbereichs von -30 °C bis +90 °C zumindest eine Dämpfung von -250 db aufweisen.

Patentansprüche

1. Anordnung (5) für ein Kraftfahrzeug (1), mit einem Ultraschallsensor (5a), welcher zum verdeckten Verbau an einem Verkleidungsteil (15) des Kraftfahrzeugs (1) ausgebildet ist, und welcher eine schwingungsfähige Membran (13) zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen (8) aufweist, wobei mittels der Membran (13) Ultraschallsignale (8) an das Verkleidungsteil (15) übertragbar sind, und mit einem Dämpfungselement (17), welches um eine Längsachse (L) der Membran (13) umlaufend und um den Ultraschallsensor (5a) herum angeordnet ist, wobei zumindest die Membran (13) sich durch eine Aussparung (31) des Dämpfungselements (17) hindurch erstreckt, wobei mittels des Dämpfungselements (17) Schwingungen des Verkleidungsteils (15) im verbauten Zustand dämpfbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Dämpfungselement (17) Armierungselemente (25) aufweist.
2. Anordnung (5) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Armierungselemente (25) homogen im Dämpfungselement (17) verteilt sind.
3. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Dämpfungselement (17) Hohlkugeln (26) als Armierungselemente (25) aufweist.
4. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Dämpfungselement (17) Fasern (27) als Armierungselemente (25) aufweist.
5. Anordnung (5) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Dämpfungselement (17) Glasfasern und/oder Keramikfasern und/oder Basaltfasern und/oder Mineralfasern und/oder Edelstahlfasern und/oder Aluminiumfasern und/oder Kunststofffasern als Armierungselemente (25) aufweist.

6. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Armierungselemente (25) einen Elastizitätskoeffizienten größer als 1000 N/mm² aufweisen.
7. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (17) eine Deckschicht (28) aufweist.
8. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Basismaterial des Dämpfungselements (17) aus Butylkautschuk ausgebildet ist.
9. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (17) mit den Armierungselementen (25) innerhalb eines Temperaturbereichs von -30 °C bis +90 °C zumindest eine Dämpfung von -250 db aufweisen.
10. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Form der Armierungselemente (25) und/oder die Lage der Armierungselemente (25) im Dämpfungselement (17) an die Resonanzfrequenz des Ultraschallsensors (5a) angepasst ist.
11. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (31) des Dämpfungselements (17) ringförmig ausgebildet ist.
12. Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung (5) zumindest ein Haltelement (19) aufweist, mittels welchem der Ultraschallsensor (5a) verdeckt an dem Verkleidungsteil (15) verbaubar ist.

13. Vorrichtung mit einer Anordnung (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und mit einem Verkleidungsteil (15) für ein Kraftfahrzeug (1), wobei der Ultraschallsensor (5a) verdeckt an dem Verkleidungsteil (15) angeordnet ist, so dass der Ultraschallsensor (5a) zum Aussenden von Ultraschallsignalen (8) durch das Verkleidungsteil (15) hindurch und/oder zum Empfangen von Echosignalen (9) durch das Verkleidungsteil (15) hindurch angeordnet ist.

1/3

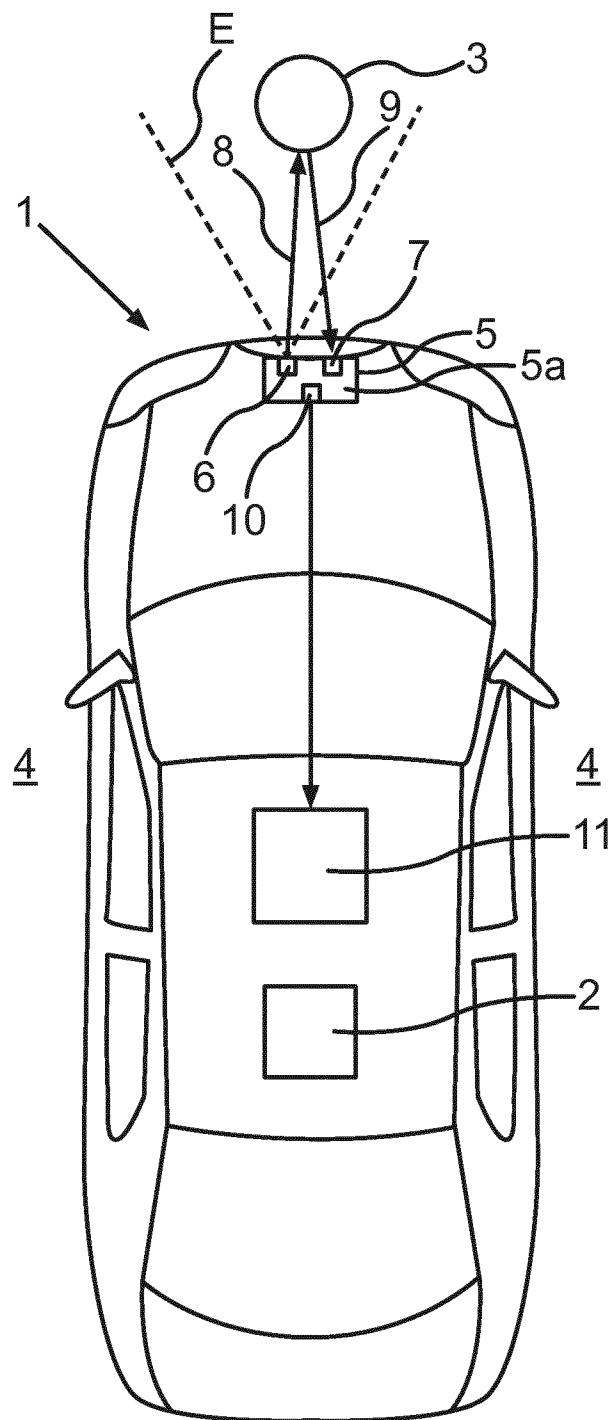


Fig.1

2/3

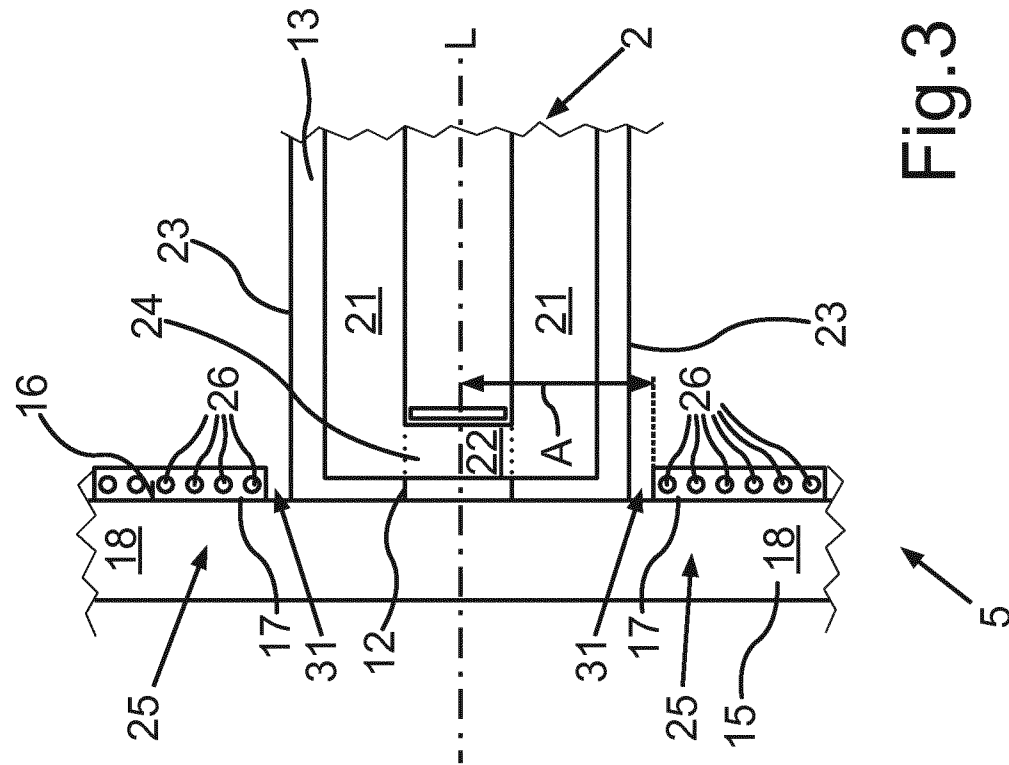
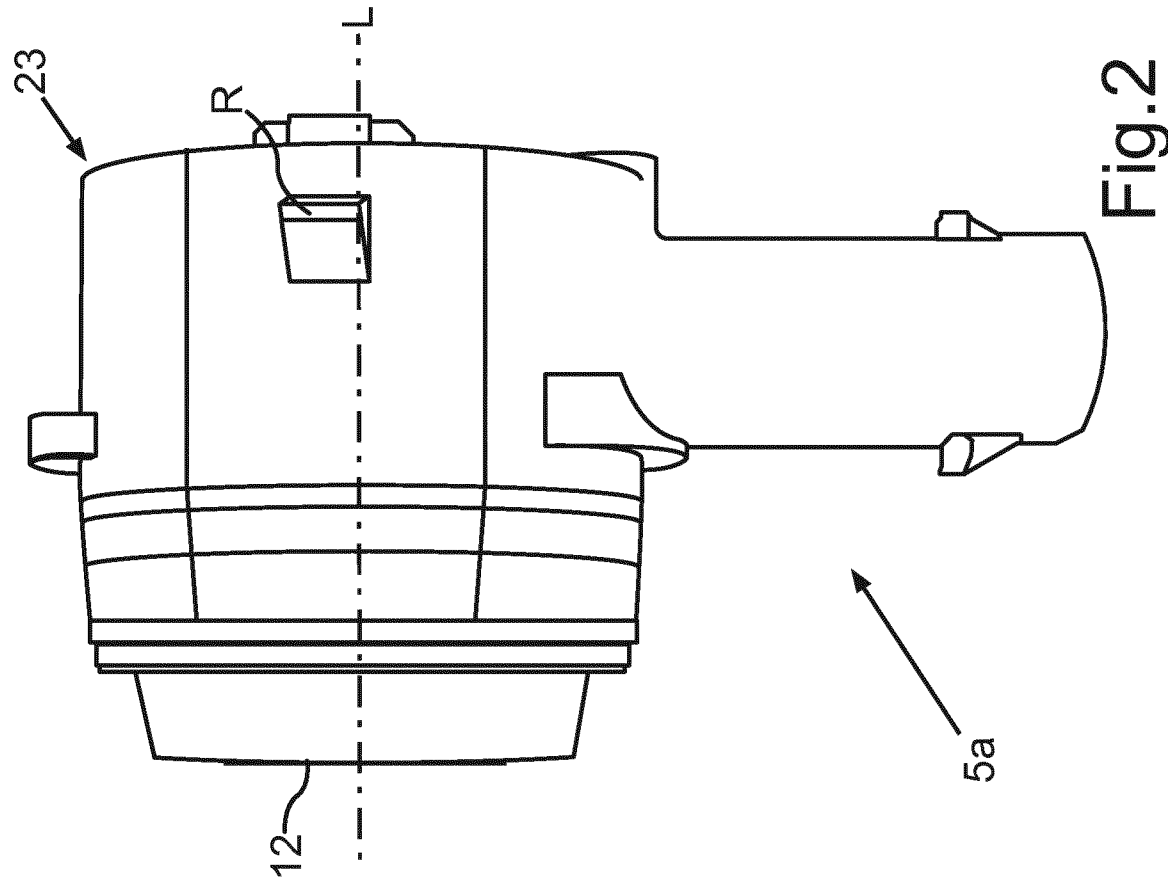


Fig. 3

Fig. 2

3/3

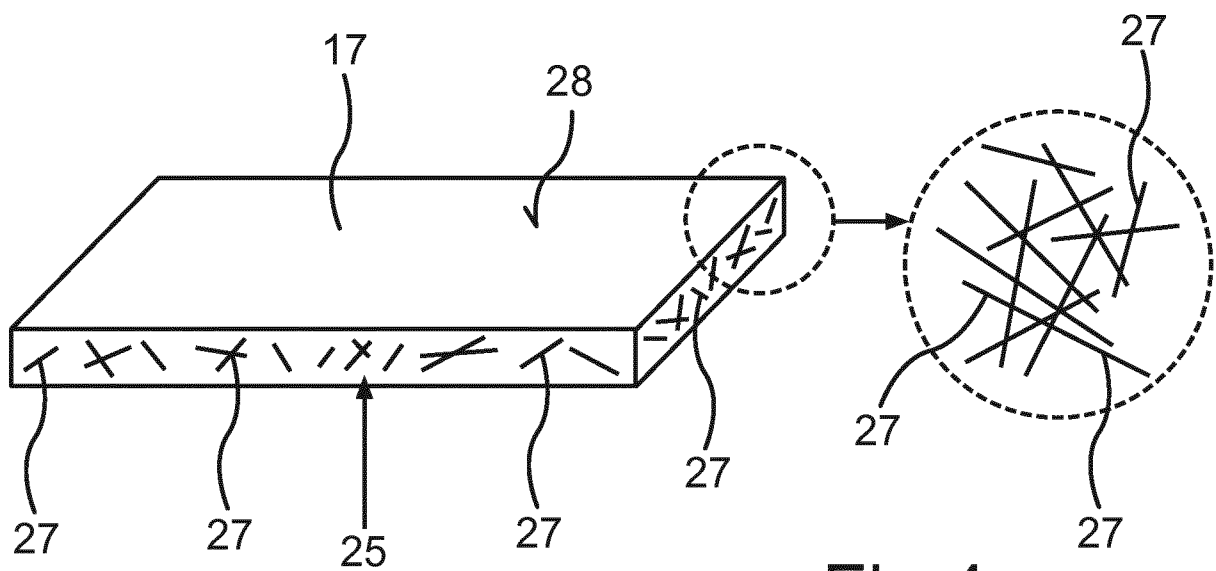


Fig.4

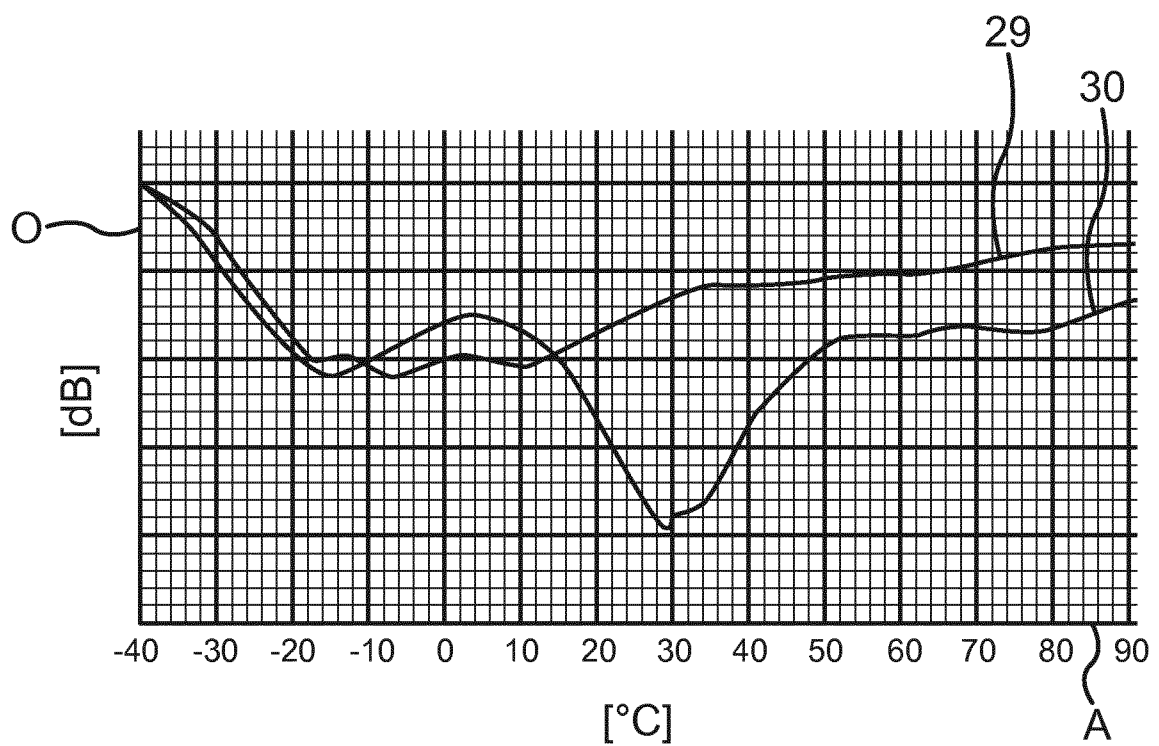


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/077927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01S 7/521**(2006.01)i; **G01S 15/93**(2006.01)i; **G10K 11/00**(2006.01)i

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)

G01S; G10K

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102014111947 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 25 February 2016 (2016-02-25) paragraph [0001] - paragraphs [0003], [0012]; figures 3, 4 paragraphs [0018], [0038] - paragraph [0042]; figure 5	1-13
A	DE 102013211619 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 December 2014 (2014-12-24) paragraph [0027]	3
A	EP 3012655 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 27 April 2016 (2016-04-27) paragraph [0012]	8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ 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 application or patent 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

20 November 2018

Date of mailing of the international search report

29 November 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Beer, Mark

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/077927

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102014111947	A1	25 February 2016	DE	102014111947	A1	25 February 2016
				EP	3183142	A1	28 June 2017
				WO	2016026766	A1	25 February 2016
DE	102013211619	A1	24 December 2014	CN	105339099	A	17 February 2016
				DE	102013211619	A1	24 December 2014
				EP	3010652	A1	27 April 2016
				WO	2014202331	A1	24 December 2014
EP	3012655	A1	27 April 2016	DE	102014115339	A1	21 April 2016
				EP	3012655	A1	27 April 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01S7/521 G01S15/93 G10K11/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01S G10K		
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, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 111947 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 25. Februar 2016 (2016-02-25) Absatz [0001] - Absätze [0003], [0012]; Abbildungen 3, 4 Absätze [0018], [0038] - Absatz [0042]; Abbildung 5 -----	1-13
A	DE 10 2013 211619 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Dezember 2014 (2014-12-24) Absatz [0027] -----	3
A	EP 3 012 655 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 27. April 2016 (2016-04-27) Absatz [0012] -----	8
☐ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. November 2018		29/11/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Beer, Mark

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/077927

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014111947 A1	25-02-2016	DE 102014111947 A1	25-02-2016
		EP 3183142 A1	28-06-2017
		WO 2016026766 A1	25-02-2016

DE 102013211619 A1	24-12-2014	CN 105339099 A	17-02-2016
		DE 102013211619 A1	24-12-2014
		EP 3010652 A1	27-04-2016
		WO 2014202331 A1	24-12-2014

EP 3012655 A1	27-04-2016	DE 102014115339 A1	21-04-2016
		EP 3012655 A1	27-04-2016
