

(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  
14. Januar 2016 (14.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/005202 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*G01D 11/10* (2006.01) *G01D 11/30* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/064419
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
25. Juni 2015 (25.06.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2014 213 217.7 8. Juli 2014 (08.07.2014) DE
- (71) **Anmelder:** CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) **Erfinder:** FISCHER, Thomas; Ciolfstr. 19, 65931 Frankfurt am Main (DE). SCHILLINGER, Jakob; Lisztstraße 9, 85080 Gaimersheim (DE). HUBER, Dietmar; Wingertstraße 43c, 63322 Rödermark (DE). GÜNTHER, Stefan; Im Heidenfeld 50, 60439 Frankfurt am Main (DE). BIEBRICHER, Lothar; Saalburgstrasse 19B, 61440 Oberursel (DE). SCHULMEISTER, Michael; Ritterseestr. 18, 64846 Groß-Zimmern (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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)

(54) **Title:** STRUCTURE-BORNE NOISE DECOUPLING ON SENSORS WORKING WITH TRANSMITTER FIELDS

(54) **Bezeichnung:** KÖRPERSCHALLENTKOPPLUNG AN MIT GEBERFELDERN ARBEITENDEN SENSOREN

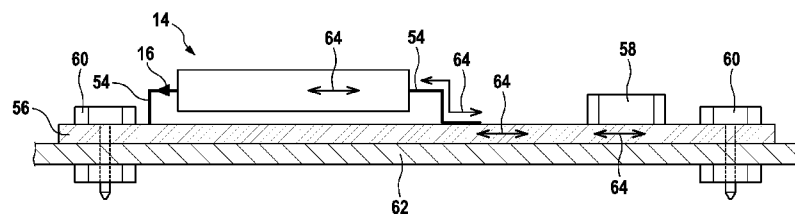


Fig. 4

(57) **Abstract:** The invention relates to a sensor (14) for sensing a physical transmitter field (32, 38) dependent on a physical quantity (16) to be measured, comprising: a sensor circuit (46) for sensing the transmitter field (32, 38) and for outputting a sensor signal (26, 28) dependent on the transmitter field (32, 38), a circuit carrier (48) having a first region (68) in which at least a part (34) of the sensor circuit (46) is supported and a second region (70) in which at least a first mechanical interface (52) and a second mechanical interface (52) for connecting the circuit carrier (48) to a retainer (56) are arranged, and - a noise resistance element (66), which is arranged between the first region (68) and the second region (70) and which is designed to conduct structure-borne noise (64) entering via the first mechanical interface (52) to the second mechanical interface (52).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Sensor (14) zum Erfassen eines von einer zu messenden physikalischen Größe (16) abhängigen physikalischen Geberfeldes (32, 38), umfassend: eine Sensorschaltung (46) zum Erfassen des Geberfeldes (32, 38) und zum Ausgeben eines vom Geberfeld (32, 38) abhängigen Sensorsignals (26, 28), einen Schaltungsträger (48) mit einem ersten Bereich (68) in dem wenigstens ein Teil (34) der Sensorschaltung (46) getragen ist und einem zweiten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/005202 A1

---

Bereich (70), in dem wenigstens eine ersten mechanischen Schnittstelle (52) und eine zweiten mechanischen Schnittstelle (52) zum Anbinden des Schaltungsträgers (48) an einen Halter (56) angeordnet ist, und - ein zwischen dem ersten Bereich (68) und dem zweiten Bereich (70) angeordnetes Schallwiderstandselement (66), des eingerichtet ist, über die erste mechanische Schnittstelle (52) eintretenden Körperschall (64) zur zweiten mechanischen Schnittstelle (52) zu leiten.

**Körperschallentkopplung an mit Geberfeldern arbeitenden Sensoren**

5 Die Erfindung betrifft einen Sensor zum Erfassen eines von einer zu messenden physikalischen Größe abhängigen physikalischen Geberfeldes.

10 Aus der WO 2010 / 037 810 A1 ist ein Sensor mit einer Sensorschaltung bekannt, die eingerichtet ist, über ein von einer zu messenden physikalischen Größe abhängiges physikalisches Geberfeld ein von der zu messenden physikalischen Größe abhängiges Sensorsignal auszugeben.

15 Es ist Aufgabe der Erfindung, den diesen Sensor zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

20

Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst ein Sensor zum Erfassen eines von einer zu messenden physikalischen Größe abhängigen physikalischen Geberfeldes eine Sensorschaltung zum Erfassen des Geberfeldes und zum Ausgeben eines vom Geberfeld abhängigen  
25 Sensorsignals, einen Schaltungsträger mit einem ersten Bereich in dem wenigstens ein Teil der Sensorschaltung getragen ist und einem zweiten Bereich, in dem wenigstens eine ersten mechanischen Schnittstelle und eine zweiten mechanischen Schnittstelle zum Anbinden des Schaltungsträgers an einen Halter angeordnet ist,  
30 und ein zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich angeordnetes Schallwiderstandselement, das eingerichtet ist, über die erste mechanische Schnittstelle eintretenden Körperschall zur zweiten mechanischen Schnittstelle zu leiten.

35 Dem angegebenen Sensor liegt die Überlegung zugrunde, dass Sensoren, wie der angegebene Sensoren in der Regel in Umgebungen eingesetzt werden, in denen Körperschall-Schwingungen aufgrund von anderen elektrischen Komponenten, wie beispielsweise

Kondensatoren oder anderen mechanischen Komponenten, wie beispielsweise Aktoren auftreten. Diese Körperschallschwingungen können die Sensorschaltung bewegen und so neben dem eigentlichen physikalischen Geberfeld ebenfalls das Sensor-  
5 signal beeinflussen und damit die Messung der zu messenden physikalischen Größe verfälschen. Dies kann insbesondere bei Inertialsensoren beobachtet werden, in denen das physikalische Geberfeld die eigentlich zu messende physikalische Größe, wie beispielsweise die Beschleunigungen eines Fahrzeugs in den  
10 Raumachsen darstellt.

Hier greift der angegebene Sensor mit dem Vorschlag an, den Körperschall nicht bis zur Sensorschaltung vordringen zu lassen, sondern diesen möglichst an der Sensorschaltung vorbeizuleiten.  
15 Dies wird dadurch erreicht, dass der Sensor in zwei Bereiche aufgeteilt wird, wobei der erste Bereich die Sensorschaltung zumindest teilweise trägt, und der zweite Bereich an die Umgebung, wie beispielsweise ein Fahrzeug angebunden, in der die zu messende physikalische Größe erfasst werden soll. Ein  
20 Schallwiderstandselement zwischen diesen beiden Bereichen wirkt für den in den zweiten Bereich eintretenden Körperschall wie eine Wand, so dass sich der Körperschall getreu nach dem Prinzip, immer dem Weg mit dem geringsten Widerstand folgen, an der Wand vorbei bewegt und aus dem zweiten Bereich wieder austritt.

25 Daher kommt der Körperschall nicht beim Schallwiderstandselement an und kann so die Messung der zu messenden physikalischen Größe nicht beeinflussen. Im Ergebnis ist die Messung der zu messenden physikalischen Größe deutlich präziser.

30 In einer Weiterbildung des angegebenen Sensors sind der Schaltungsträger als Leadframe und das Schallwiderstandselement als Schlitz in dem Leadframe ausgebildet. Ein Leadframe ist ein Schaltungsträger, dessen Leiterbahnen aus einem blechförmigen  
35 Grundmaterial durch Trennverfahren wie Stanzen herausgeformt werden. Dabei lässt sich auch das als Schlitz ausgebildete Schallwiderstandselement im Rahmen eines Trennverfahrens, wie Stanzen herausformen, so dass das Schallwiderstandselement mit

den gleichen Werkzeugen hergestellt werden kann, wie der Schaltungsträger selbst und somit keine größeren Herstellungskosten zur Realisierung des Schallwiderstandselements anfallen.

5

In einer besonderen Weiterbildung des angegebenen Sensors sind der Schlitz um den ersten Bereich umlaufend ausgebildet und der zweite Bereich mit dem ersten Bereich über wenigstens einen Steg verbunden. Durch den umlaufenden Schlitz wird der erste Bereich, in dem die Sensorschaltung angeordnet ist, gegenüber dem zweiten Bereich praktisch schwimmend gelagert, wobei prinzipbedingt eine vernachlässigbar kleine Schallbrücke, der wenigstens eine Steg, verbleibt, über den weiterhin Körperschall vom zweiten Bereich in den ersten Bereich eindringen kann. Diese schwimmende Lagerung dämpft dabei den in den ersten Bereich eindringenden Körperschall weiter, weil der eindringende Körperschall den ersten Bereich aufgrund seiner mechanischen Trägheit und der schwimmenden Lagerung weniger stark ins Schwingen versetzen kann.

Vorzugsweise um die schwimmende Lagerung des Körperschalles zu unterstützen, kann der angegebene Sensor in einer anderen Weiterbildung ein mechanisches Entkopplungselement umfassen, das den ersten Bereich des Schaltungsträgers, die Sensorschaltung und wenigstens teilweise das, vorzugsweise als der zuvor genannte Schlitz ausgebildete, Schallwiderstandselement einhüllt. Durch das mechanische Entkopplungselement kann die zuvor erläuterte schwimmende Lagerung weiter unterstützt werden, wobei das mechanische Entkopplungselement auch andere Schallwellen, die nicht durch Körperschall bedingt sind, dämpfen kann.

Dazu sollte das mechanische Entkopplungselement ein möglichst weiches Material sein. Im Rahmen einer zweckmäßigen Weiterbildung des angegebenen Sensors könnte das mechanische Entkopplungselement eine Silikonmasse umfassen, die besonders kostengünstig ist, jedoch alle notwendigen Anforderungen zur Schallentkopplung des zweiten Bereichs vom ersten Bereich des angegebenen Sensors erfüllt.

Um die Schallentkopplung weiter zu verbessern könnte das mechanische Entkopplungselement des angegebenen Sensors in einer besonderen Weiterbildung eine Schallentkopplungsfolie umfassen, auf der der erste Bereich des Schaltungsträgers getragen ist. Dann könnte beispielsweise die Silikonmasse auf die der Schallentkopplungsfolie gegenüberliegende Seite des Schaltungsträgers aufgespritzt werden, was sich mit hoher Präzision in einfacher Weise in Massenfertigung realisieren lässt. Dann wäre der erste Bereich des Schaltungsträgers zwischen der Silikonmasse und der Schallentkopplungsfolie wie in einem Sandwich aufgenommen.

In einer zusätzlichen Weiterbildung des angegebenen Sensors ist an wenigstens eine der beiden mechanischen Schnittstellen ein elektrisches Bezugspotential angelegt. Auf diese Weise kann die mechanische Schnittstelle, die beispielsweise über den weiter oben genannten Steg ohnehin mit dem ersten Bereich des Schaltungsträgers und damit mit der Sensorschaltung verbunden ist, auch zur Realisierung einer elektrischen Funktion verwendet werden.

Weiter kann der Sensor in einer noch weiteren Weiterbildung ein Entkopplungsbauteil, wie beispielsweise eine Schallentkopplungsfolie umfassen, die gleich oder verschieden zur zuvor genannten Schallentkopplungsfolie sein kann, umfassen. Das heißt, dass beispielsweise ein Teil der Sensorschaltung, wie beispielsweise der oder die Messaufnehmer der Sensorschaltung auf der zuvor genannten Schallentkopplungsfolie direkt getragen werden kann. Im Schaltungsträger könnte dann beispielsweise eine Ausnehmung ausgebildet sein, in der dieser Teil der Sensorschaltung dann eingesetzt ist. Auf diese Weise kann die Schallentkopplung weiter gesteigert werden.

Der angegebene Sensor kann in einer Schutzmasse beispielsweise aus Duroplast eingehaust sein, durch der angegebene Sensor weitestgehend vor Verwitterungserscheinungen geschützt werden kann.

Der angegebene Sensor kann ein Raddrehzahlsensor oder ein Inertialsensor für ein Fahrzeug sein.

5 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Fahrzeug einen angegebenen Sensor.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht  
10 werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, wobei:

15 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Fahrzeuges mit einer Fahrdynamikregelung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Inertialsensors in dem Fahrzeug der Fig. 1,

20

Fig. 3 eine Ausführung des Inertialsensors der Fig. 2 in einer schematischen Schnittdarstellung,

Fig. 4 der Inertialsensors der Fig. 3 auf einer Leiterplatte  
25 in einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 5 eine alternative Ausführung des Inertialsensors der Fig. 2 in einer schematischen Schnittdarstellung,

30 Fig. 6 eine weitere alternative Ausführung des Inertialsensors der Fig. 2 in einer schematischen Schnittdarstellung, und

Fig. 7 eine noch weitere alternative Ausführung des  
35 Inertialsensors der Fig. 2 in einer schematischen Draufsicht zeigen.

In den Figuren werden gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen und nur einmal beschrieben.

Es wird auf Fig. 1 Bezug genommen, die eine schematische Ansicht  
5 eines Fahrzeuges 2 mit einer an sich bekannten Fahrdynamik-  
regelung zeigt. Details zu dieser Fahrdynamikregelung können  
beispielsweise der DE 10 2011 080 789 A1 entnommen werden.

Das Fahrzeug 2 umfasst ein Chassis 4 und vier Räder 6. Jedes Rad  
10 6 kann über eine ortsfest am Chassis 4 befestigte Bremse 8  
gegenüber dem Chassis 4 verlangsamt werden, um eine Bewegung des  
Fahrzeuges 2 auf einer nicht weiter dargestellten Straße zu  
verlangsamen.

15 Dabei kann es in einer dem Fachmann bekannten Weise passieren,  
dass das die Räder 6 des Fahrzeuges 2 ihre Bodenhaftung verlieren  
und sich das Fahrzeug 2 sogar von einer beispielsweise über ein  
nicht weiter gezeigtes Lenkrad vorgegebenen Trajektorie durch  
Untersteuern oder Übersteuern wegbewegt. Dies wird durch an sich  
20 bekannte Regelkreise wie ABS (Antiblockiersystem) und ESP  
(elektronisches Stabilitätsprogramm) vermieden.

In der vorliegenden Ausführung weist das Fahrzeug 2 dafür  
Drehzahlsensoren 10 an den Rädern 6 auf, die eine Drehzahl 12 der  
25 Räder 6 erfassen. Ferner weist das Fahrzeug 2 einen  
Inertialsensor 14 auf, der nachstehend Fahrdynamikdaten 16  
genannte Inertialdaten des Fahrzeuges 2 erfasst die bei-  
spielsweise eine Nickrate, eine Wankrate, eine Gierrate, eine  
Querbeschleunigung, eine Längsbeschleunigung und/oder eine  
30 Vertikalbeschleunigung des Fahrzeuges 2 umfassen können.

Basierend auf den erfassten Drehzahlen 12 und Fahrdynamikdaten  
16 kann ein Regler 18 in einer dem Fachmann bekannten Weise  
bestimmen, ob das Fahrzeug 2 auf der Fahrbahn rutscht oder sogar  
35 von der oben genannten vorgegebenen Trajektorie abweicht und  
entsprechen mit einem an sich bekannten Reglerausgangssignal 20  
darauf reagieren. Das Reglerausgangssignal 20 kann dann von  
einer Stelleinrichtung 22 verwendet werden, um mittels

Stellsignalen 24 Stellglieder, wie die Bremsen 8 anzusteuern, die auf das Rutschen und die Abweichung von der vorgegebenen Trajektorie in an sich bekannter Weise reagieren.

5 Der Regler 18 kann beispielsweise in eine an sich bekannte Motorsteuerung des Fahrzeuges 2 integriert sein. Auch können der Regler 18 und die Stelleinrichtung 22 als eine gemeinsame Regeleinrichtung ausgebildet und optional in die zuvor genannte Motorsteuerung integriert sein.

10

Um die nachstehenden Erklärungen zu vereinfachen soll in nicht einschränkender davon ausgegangen werden, dass der Inertialsensor 14 als Fahrdynamikdaten 16 die in Fig. 2 angedeutete Querschleunigung 26 auf das Fahrzeug sowie die  
15 Gierrate 28 erfasst, mit der sich das Fahrzeuges 2 um seine Hochachse dreht, weil diese im Rahmen des zuvor genannten Stabilitätsprogrammes in der Regel zum Einsatz kommen.

Zwar wird die Erfindung anhand des Inertialsensors 14 näher  
20 erläutert, jedoch kann die Erfindung auf beliebige Sensoren, wie beispielsweise die genannten Drehzahlsensoren 10 angewendet werden.

Nachstehend wird das ein mögliches Prinzip für den  
25 Inertialsensors 14 anhand von Fig. 2 näher erläutert.

Zur Erfassung der Querschleunigung 26 ist in dem Inertialsensor 14 ein Querschleunigungsmessaufnehmer 30 angeordnet. Der Querschleunigungsmessaufnehmer 30 ist einem  
30 physikalischen Geberfeld in Form eines Zentrifugalkraftfeldes 32 ausgesetzt, das auf den Querschleunigungsmessaufnehmer 30 wirkt und mit der zu erfassenden Querschleunigung 26 auf das Fahrzeug 2 beschleunigt. Die erfasste Querschleunigung 26 wird anschließend an  
35 eine Signalaufbereitungsschaltung 34 ausgegeben.

Zur Erfassung der Gierrate 28 ist in dem Inertialsensor 14 ein Coriolisbeschleunigungsmessaufnehmer 36 angeordnet. Der

Coriolisbeschleunigungsmessaufnehmer 36 ist einem physikalischen Geberfeld in Form eines Corioliskraftfeldes 38 ausgesetzt. Als Antwort auf das Corioliskraftfeld 38 gibt der Coriolisbeschleunigungsmessaufnehmer 36 ein Gebersignal 40  
5 aus, das dann in einer gegebenenfalls noch zum Coriolisbeschleunigungsmessaufnehmer 36 dazugehörenden Auswerteeinrichtung 42 in die Gierrate 28 umgerechnet werden kann. Ein Beispiel, wie die Gierrate 28 basierend auf einem Corioliskraftfeld 38 erfasst werden kann, ist in der Druckschrift  
10 DE 10 2010 002 796 A1 beschrieben, weshalb hier der Kürze halber darauf verzichtet werden soll. Auch die erfasste Gierrate 28 wird an die Signalaufbereitungsschaltung 34 ausgegeben.

In der Signalaufbereitungsschaltung 34 können die so erfasste  
15 Querschleunigung 26 und Gierrate 28 nachbearbeitet werden, um beispielsweise den Rauschbandabstand zu mindern und die Signalstärke zu erhöhen. Die so aufbereitete Querschleunigung 26 und Gierrate 28 kann dann an eine Schnittstelle 44 ausgegeben werden, die dann die beiden erfassten Signale als Fahrdyna-  
20 mikdaten 16 an den Regler 18 sendet. Diese Schnittstelle 44 könnte beispielsweise basierend auf dem PSI5-Standard oder dem CAN-Standard aufgebaut sein.

Nachstehend soll anhand der Fig. 3 eine Ausführung des  
25 Inertialsensors 14 näher erläutert werden.

Im Rahmen der vorliegenden Ausführung bilden die beiden Messaufnehmer 30, 36 und die Signalaufbereitungsschaltung 34 eine Sensorschaltung 46 aus, die auf einem als Leadframe 48  
30 ausgeführten Schaltungsträger getragen und verschaltet ist. Gegebenenfalls nicht auf dem Leadframe 48 realisierbare Verschaltungen können hier über elektrische Leitungen in Form von Bonddrähten 50 realisiert werden. Die Schnittstelle 44 kann in die Signalaufbereitungsschaltung 34 integriert und als an-  
35 wendungsspezifische integrierte Schaltung, nachstehend ASIC 34 (engl: application-specific integrated circuit) genannt, ausgebildet sein.

Die Sensorschaltung 46 kann ferner von einem mechanischen Entkopplungsmaterial 51, auch Globetop-Masse 51 genannt, in Form eines Silikonmaterials umhüllt sein, das wiederum gemeinsam in einem Spritzpressmaterial 52, wie beispielsweise einem Duroplast  
5 in Form eines Epoxidharzes 52 verkapselt sein kann.

Schließlich ragen vom Inertialsensor 14 entsprechende Kontaktmöglichkeiten, wie in Fig. 2 gezeigte Beinchen 54 zur elektrischen Kontaktierung mit einem Schaltkreis wie beispielsweise des Reglers 18 ab.  
10

Es wird auf Fig. 4 Bezug genommen, anhand derer eine mögliche Verfälschung der Fahrdynamikdaten 16 näher erläutert werden soll.  
15

Der die Querschleunigung 26 und/oder die Gierrate 28 als Fahrdynamikdaten 16 erfassende Inertialsensor 14 könnte in einem an sich bekannten Reflow-Lötprozess direkt auf eine Leiterplatte 56 gelötet werden, auf der beispielsweise auch der Regler 18 realisiert sein könnte. Auf dieser Leiterplatte 56 könnten sich zusätzlich keramische Kondensatoren 58 befinden. Zusätzlich könnte die Leiterplatte 56 über eine Anschraubbefestigung 60 mit anderen technischen Elementen in dem Fahrzeug 2, wie beispielsweise einem elektrische Ventil und/oder  
20 einem in Fig. 4 angedeuteten Gehäuse 62 verbunden sein.  
25

Es hat sich gezeigt, dass Körperschall 64, erzeugt durch geschaltete Kondensatoren, wie dem keramischen Kondensator 58 und/oder die anderen technischen Elemente, wie das zuvor erwähnte elektrische Ventil, das beispielsweise als Magnetventil ausgeführt sein kann, und/oder Karosserieschwingungen des Chassis 4 über die Leiterplatte 56 und die Beinchen 52 zum Leadframe 48 und von dort zu den Messaufnehmern 26, 28 geleitet werden kann.  
30

Der Körperschall 64 regt die beiden Messaufnehmer 26, 28 zu Schwingungen an, die das Zentrifugalkraftfeld 32 und dem Corioliskraftfeld 38 überlagern und so die zu erfassende Querschleunigung 26 und/oder die zu erfassende Gierrate 28 be-  
35

einflussen können. Diese Überlagerung mit den Geberfeldern 32, 38 kann somit zu einem fehlerhaften Sensorsignal in Form der Fahrdynamikdaten 16 führen, was wiederum zu fehlerhaften Reaktionen des Reglers 18 führen kann.

5

Daher sollten die durch den Körperschall 64 erregten Schwingungen so weit wie möglich vermieden werden.

10 Dies soll nachstehend anhand der Fig. 5 näher erläutert werden, die den Inertialsensor 14 in einer alternativen Ausführung zeigt. Ausschließlich der Kürze und Übersichtlichkeit halber ist in Fig. 5 der Coriolisbeschleunigungsmessaufnehmer 36 weglassen worden.

15 Im Rahmen des in Fig. 5 gezeigten Inertialsensors 14 sollen die durch den Körperschall 64 erregten Schwingungen mit einem Schallwiderstandselement 66 gedämpft werden. Dieses Schallwiderstandselement 66 ist als um die Sensorschaltung 46 umlaufender Schlitz 66 im Leadframe 48 ausgebildet, so dass der  
20 Leadframe 48 in einen ersten Bereich 68 und einen zweiten Bereich 70 unterteilt ist. Die beiden Bereiche 68, 70 können dabei über dünne Stege 72, wie sie beispielsweise in Fig. 7 zu sehen sind, miteinander verbunden werden.

25 Die Leiterplatte 48 ist unterhalb der Sensorschaltung 46 auf einer Schallentkopplungsfolie 74 gelagert, wobei sich die Schallentkopplungsfolie 74 und das Globetop-Material 51 im umlaufenden Schlitz 66 berühren können. Der zweite Bereich 70 des Leadframes 48 ist über die in Fig. 5 nicht angedeuteten  
30 Beinchen 54 fest mit der Leiterplatte 56 verbunden, was durch Festlager 76 angedeutet ist. Demgegenüber ist der erste Bereich 68 des Leadframes 48 durch den umlaufenden Schlitz 66 schwimmend gelagert, so dass er durch den Körperschall 64 nicht zum schwingen angeregt werden kann. Folglich können auch die  
35 Messaufnehmer 30, 36 nicht zum schwingen angeregt und die Fahrdynamikdaten 16 verfälscht werden.

Um die Schallentkopplung weiter zu steigern können, wie in Fig. 6 anhand des Querschleunigungsmessaufnehmers 30 gezeigt, die Messaufnehmer 30, 36 auf der Schallentkopplungsfolie 74 direkt angeordnet werden. Dazu kann in dem ersten Bereich 68 des  
5 Leadframes 48 eine entsprechende Ausnehmung 78 ausgebildet werden, in der der entsprechende Messaufnehmer 30, 36 dann aufgenommen werden kann.

Wie in Fig. 7 gezeigt, können die einzelnen Messaufnehmer 30, 36  
10 in einer einzigen Messaufnehmerschaltung untergebracht werden, wobei die Signalaufbereitungsschaltung 34 die einzelnen so erfassten Fahrdynamikdaten 16 über Bonddrähte 50 an elektrische Schnittstellen 80 ausgibt. Ferner kann der Leadframe 48 bei-  
15 spielsweise an einem der Festlager 76 mit einem Bezugspotential 82 verbunden sein.

**Patentansprüche**

1. Sensor (14) zum Erfassen eines von einer zu messenden physikalischen Größe (16) abhängigen physikalischen Geberfeldes (32, 38), umfassend:
- 5  
- eine Sensorschaltung (46) zum Erfassen des Geberfeldes (32, 38) und zum Ausgeben eines vom Geberfeld (32, 38) abhängigen Sensorsignals (26, 28),
- 10  
- einen Schaltungsträger (48) mit einem ersten Bereich (68) in dem wenigstens ein Teil (34) der Sensorschaltung (46) getragen ist und einem zweiten Bereich (70), in dem wenigstens eine ersten mechanischen Schnittstelle (52) und eine zweiten mechanischen Schnittstelle (52) zum Anbinden des Schaltungsträgers (48) an einen Halter (56) angeordnet ist, und
- 15  
- ein zwischen dem ersten Bereich (68) und dem zweiten Bereich (70) angeordnetes Schallwiderstandselement (66), das eingerichtet ist, über die erste mechanische Schnittstelle (52) eintretenden Körperschall (64) zur zweiten mechanischen Schnittstelle (52) zu leiten.
- 20
2. Sensor (14) nach Anspruch 1, wobei der Schaltungsträger (48) als Leadframe (48) und das Schallwiderstandselement (66) als Schlitz (66) in dem Leadframe (48) ausgebildet sind.
- 25
3. Sensor (14) nach Anspruch 2, wobei der Schlitz (66) um den ersten Bereich (68) umlaufend ausgebildet und der zweite Bereich (70) mit dem ersten Bereich (68) über wenigstens einen Steg (72) verbunden sind.
- 30
4. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend ein mechanisches Entkopplungselement (51, 74), das den ersten Bereich (68) des Schaltungsträgers (48), die Sensorschaltung (48) und wenigstens teilweise das Schallwiderstandselement (66) einhüllt.
- 35
5. Sensor (14) nach Anspruch 4, wobei das mechanische Entkopplungselement (51, 74) eine Globetop-Masse (51) umfasst.

6. Sensor (14) nach Anspruch 4 oder 5, wobei das mechanische Entkopplungselement (51, 74) eine Schallentkopplungsfolie (74) umfasst, auf der der erste Bereich (68) des Schaltungsträgers (48) getragen ist.

5

7. Sensor (14) nach Anspruch 6, wobei der erste Bereich (68) des Schaltungsträgers (48) zwischen der Globetop-Masse (51) und der Schallentkopplungsfolie (74) aufgenommen ist.

10 8. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei an wenigstens eine der beiden mechanischen Schnittstellen (52) ein elektrisches Bezugspotential (82) angelegt ist.

15 9. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend ein Entkopplungsbauteil (74), auf dem wenigstens ein Teil (30, 36) der Sensorschaltung (46) getragen ist.

10. Sensor (14) nach Anspruch 9, wobei das Entkopplungsbauteil (74) die Schallentkopplungsfolie (74) ist.

20

11. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche umfassend eine die Sensorschaltung (46), den ersten Bereich (68) des Schaltungsträgers (48) und wenigstens einen Teil des zweiten Bereichs (70) des Schaltungsträgers (68) einhausende Schutz-  
25 masse (52).

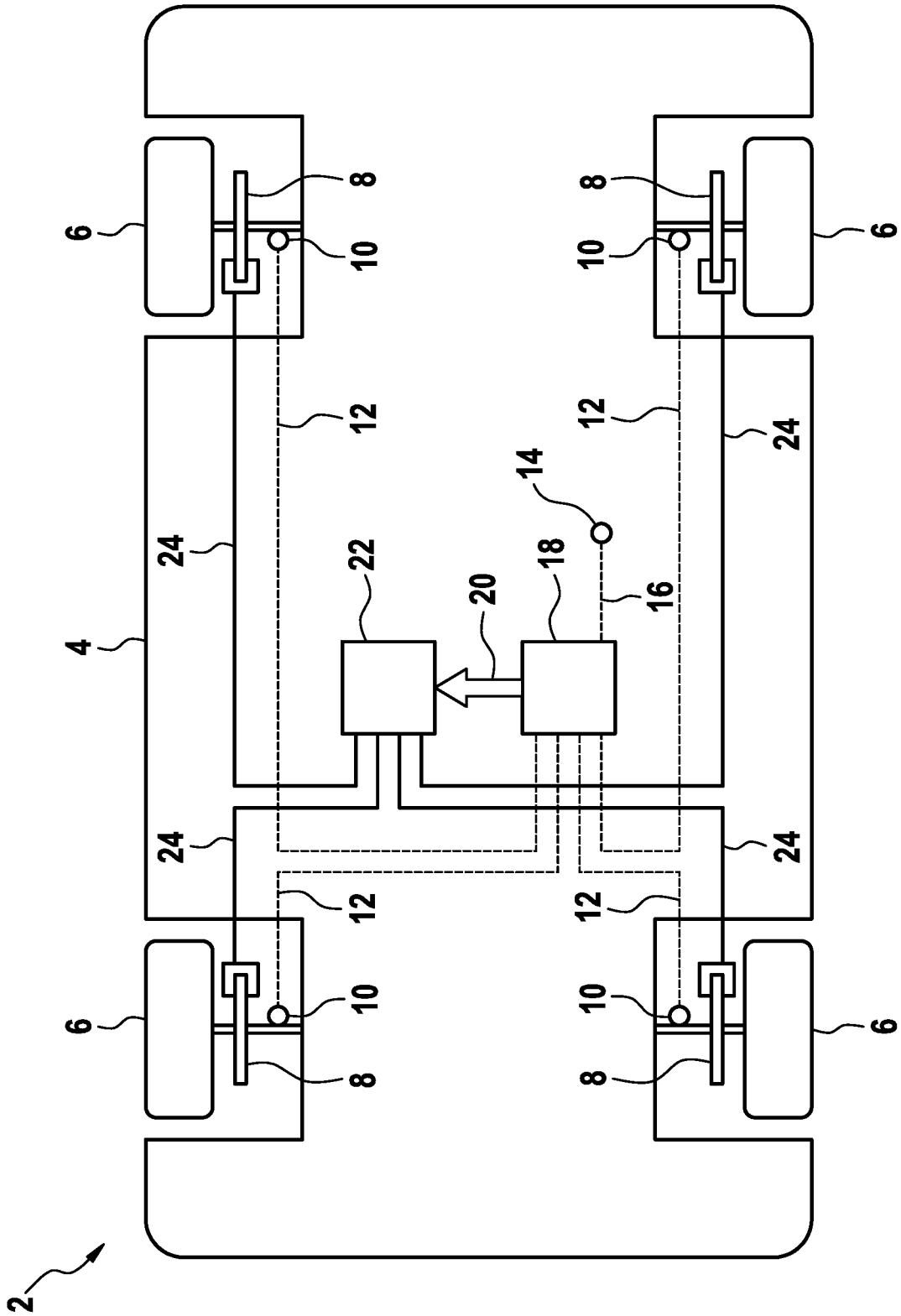
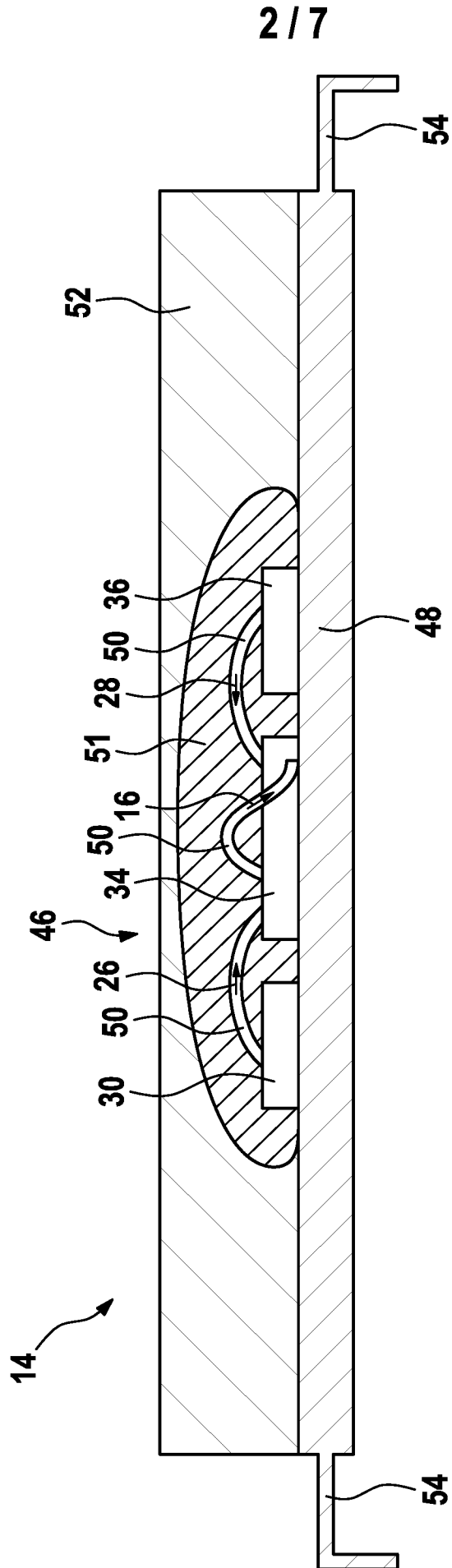


Fig. 1



**Fig. 2**

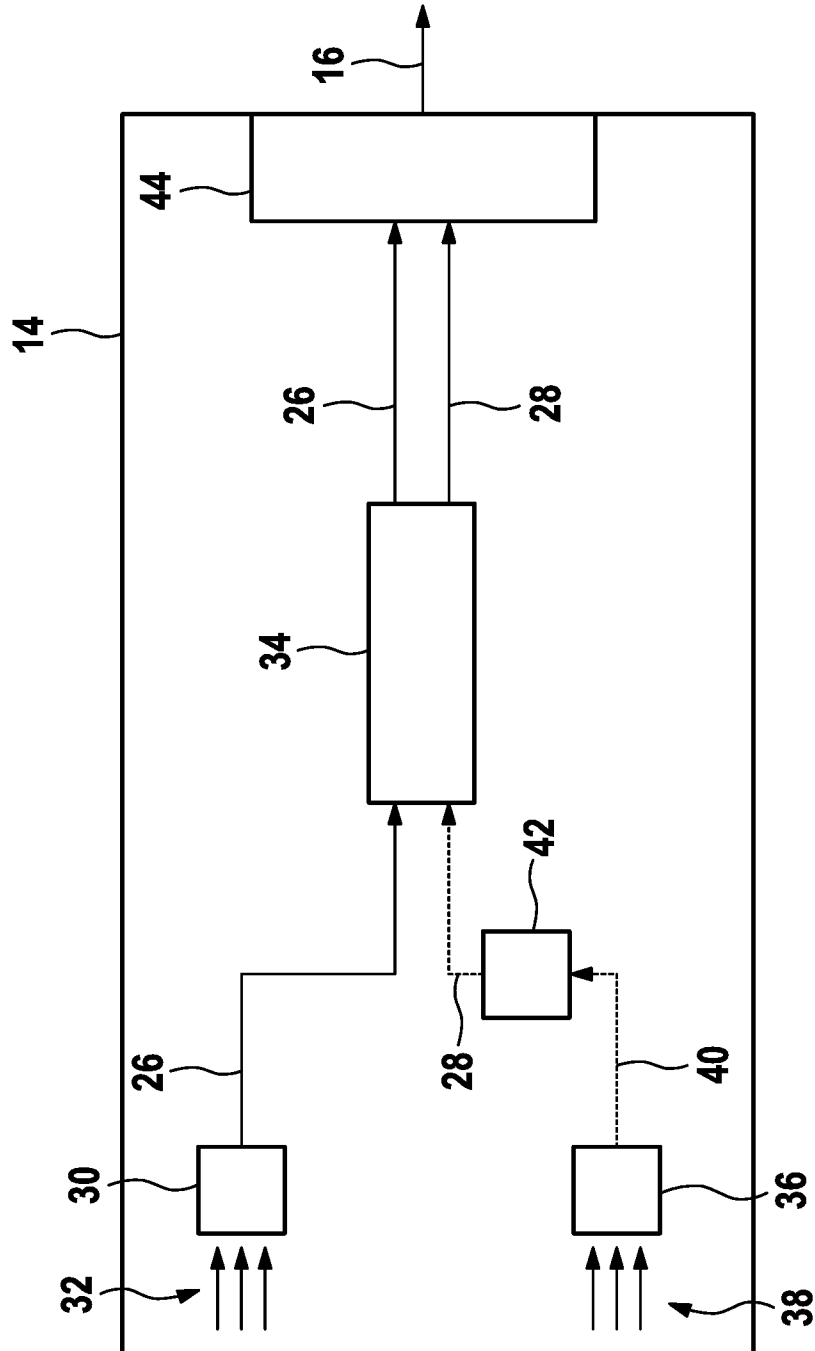


Fig. 3

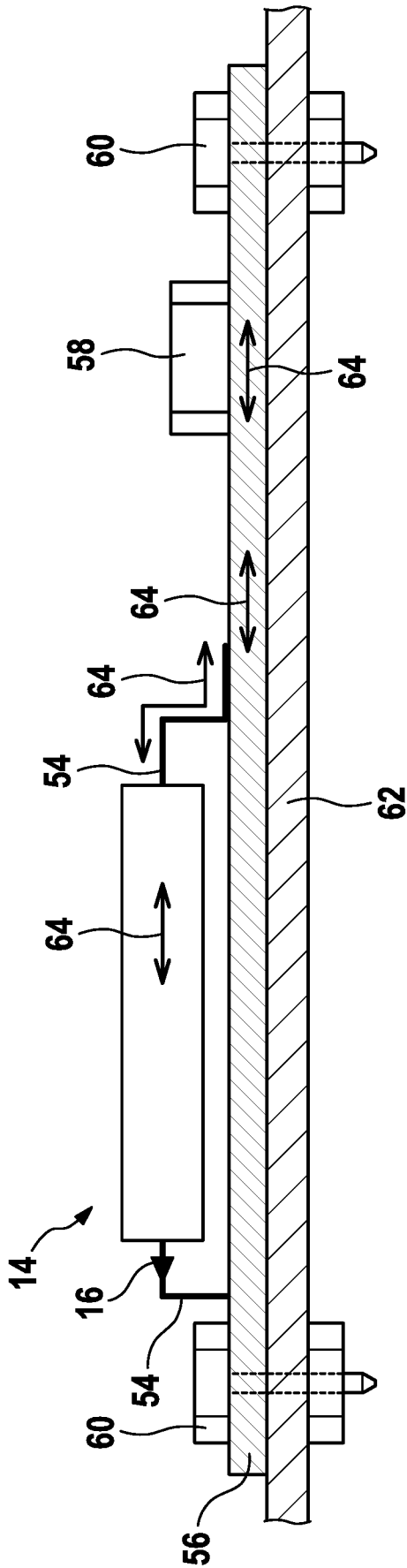


Fig. 4

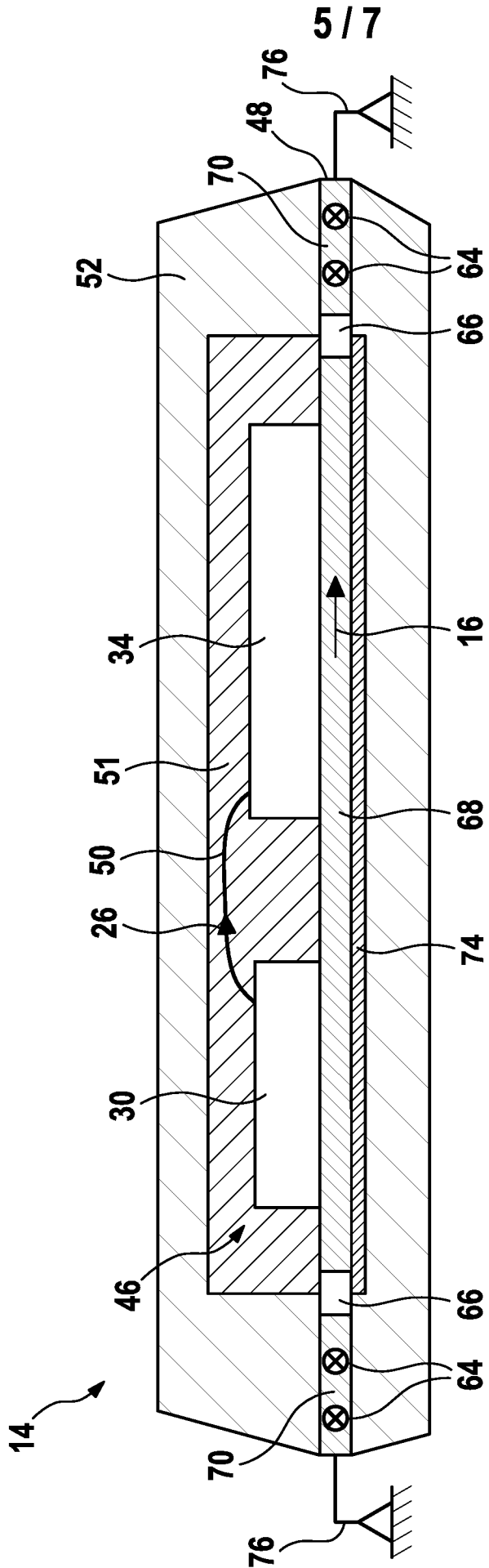


Fig. 5



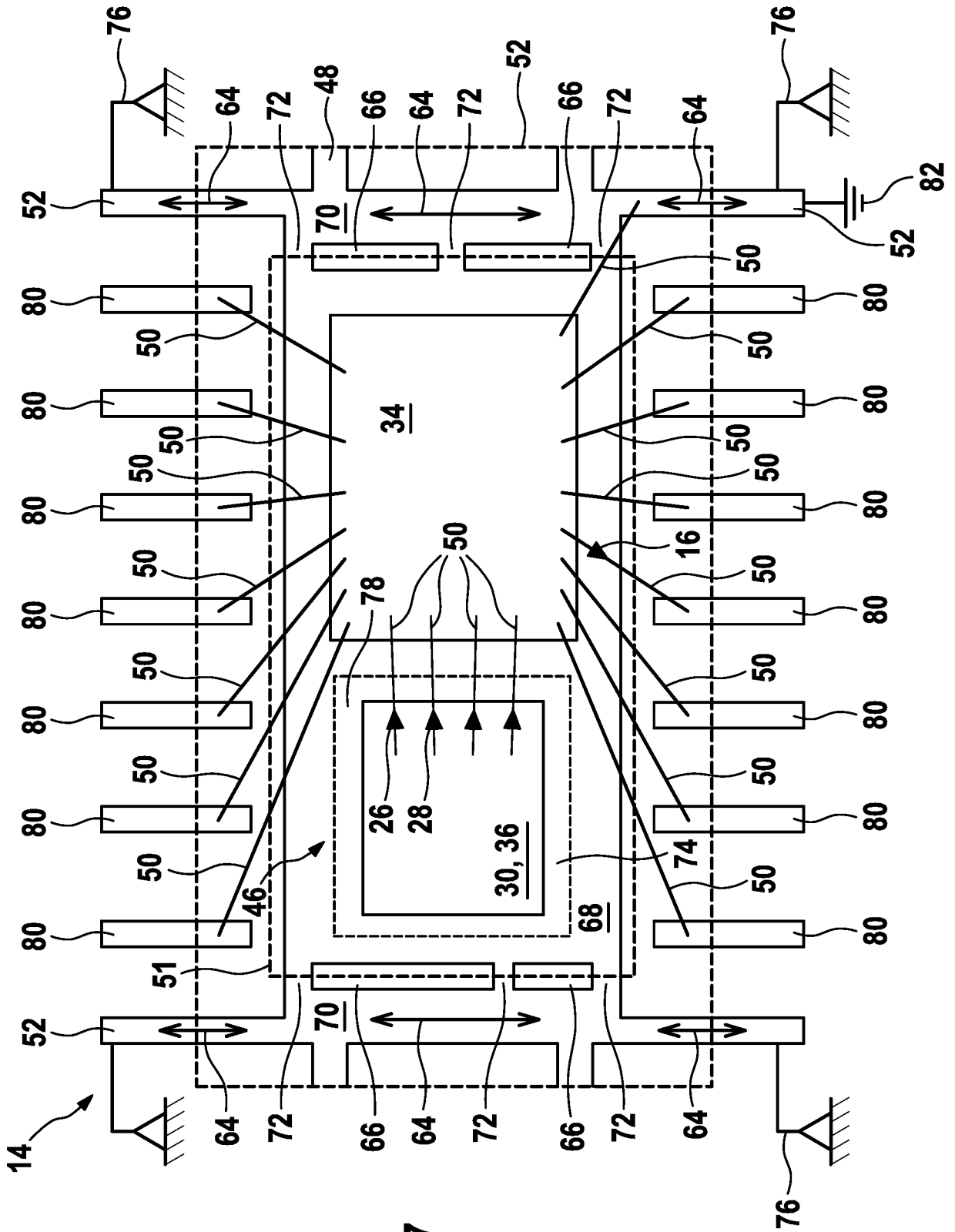


Fig. 7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/064419

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. G01D11/10 G01D11/30  
 ADD.  
 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)  
 G01D

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	DE 10 2012 201486 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8 August 2013 (2013-08-08) paragraphs [0048] - [0050], [0052]; figures 1,3	1-3,8,9 4,5,11 6,7,10
X Y	DE 10 2010 000848 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 July 2011 (2011-07-14) paragraphs [0006], [0008] - [0009], [0032], [0039]; figure 1	1-3,8,9 4,5,11
Y	DE 10 2007 017641 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 16 October 2008 (2008-10-16) paragraphs [0036] - [0037]	4,5,11

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

3 September 2015

Date of mailing of the international search report

14/09/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stobbelaar, Mark

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/064419

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012201486 A1	08-08-2013	DE 102012201486 A1 US 2013199295 A1	08-08-2013 08-08-2013
-----			
DE 102010000848 A1	14-07-2011	CN 102741663 A DE 102010000848 A1 EP 2524195 A2 JP 2013517463 A US 2013008250 A1 WO 2011085869 A2	17-10-2012 14-07-2011 21-11-2012 16-05-2013 10-01-2013 21-07-2011
-----			
DE 102007017641 A1	16-10-2008	DE 102007017641 A1 US 2008251904 A1	16-10-2008 16-10-2008
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/064419

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G01D11/10 G01D11/30  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 G01D

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 201486 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08)	1-3,8,9
Y	Absätze [0048] - [0050], [0052];	4,5,11
A	Abbildungen 1,3	6,7,10
X	DE 10 2010 000848 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Juli 2011 (2011-07-14)	1-3,8,9
Y	Absätze [0006], [0008] - [0009], [0032], [0039]; Abbildung 1	4,5,11
Y	DE 10 2007 017641 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16)	4,5,11
	Absätze [0036] - [0037]	

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
3. September 2015	14/09/2015

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  Stobbelaar, Mark
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/064419

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012201486 A1	08-08-2013	DE 102012201486 A1	08-08-2013
		US 2013199295 A1	08-08-2013
-----			
DE 102010000848 A1	14-07-2011	CN 102741663 A	17-10-2012
		DE 102010000848 A1	14-07-2011
		EP 2524195 A2	21-11-2012
		JP 2013517463 A	16-05-2013
		US 2013008250 A1	10-01-2013
		WO 2011085869 A2	21-07-2011
-----			
DE 102007017641 A1	16-10-2008	DE 102007017641 A1	16-10-2008
		US 2008251904 A1	16-10-2008
-----			