

(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 2016/005200 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01C 19/5783 (2012.01) **H01L 23/31** (2006.01)
H01L 23/538 (2006.01) **G01P 15/08** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/064412

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2015 (25.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 213 231.2 8. Juli 2014 (08.07.2014) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**
[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).
CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE];
Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **SCHILLINGER, Jakob**; Lisztstraße 9, 85080
Gaimersheim (DE). **HUBER, Dietmar**; Wingertstraße 43c,
63322 Rödermark (DE). **GÜNTNER, Stefan**; Im
Heidenfeld 50, 60439 Frankfurt am Main (DE).
FISCHER, Thomas; Ciolfstr. 19, 65931 Frankfurt am
Main (DE). **BIEBRICHER, Lothar**; Saalburgstrasse 19B,
61440 Oberursel (DE). **SCHULMEISTER, Michael**;

Ritterseestr. 18, 64846 Groß-Zimmern (DE). **BAUMUNG,**
Waldemar; Im Schöffentuhl 14, 64319 Pfungstadt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG**; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PASSIVE COMPONENTS CONNECTED ON THE UNDERSIDE OF A SENSOR

(54) Bezeichnung : SENSORUNTERSEITIG VERSCHALTETE PASSIVE BAUELEMENTE

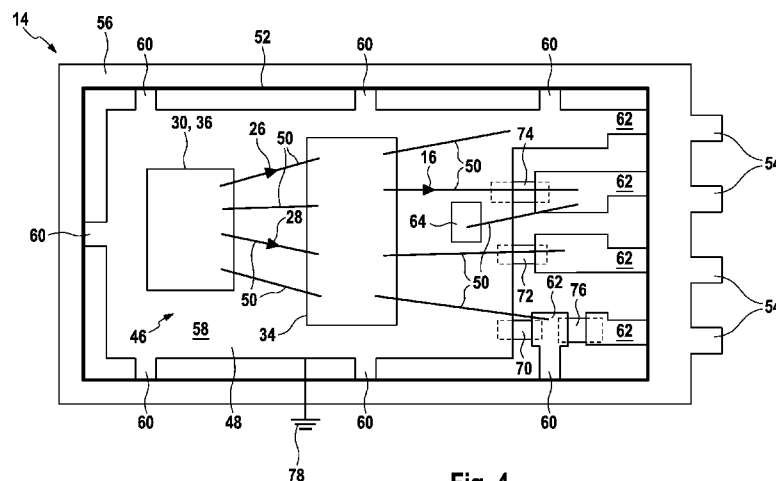


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a sensor (14) for detecting a physical sensor field (32, 38) that is dependent on a physical variable (16) to be measured, said sensor comprising: - a lead frame (48) having a top side (66) and an underside (68) lying opposite said top side (66) and having an assembly island (58), an interface (54) and at least two conductor paths (62) leading from the interface (54) to the assembly island (58); - a sensor circuit (46), which is supported on the top side (66) of the assembly island (58) of the lead frame (48), for detecting the sensor field (32, 38) and for outputting a sensor signal (26, 28) that is dependent on the sensor field (32, 38) via the interface (54); and - a filter component (70 to 76) which is supported on the underside (68) of the lead frame (48) and is designed to filter out non-operating electric signals on the conductor paths (62).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/005200 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
TG).

Die Erfindung betrifft einen Sensor (14) zum Erfassen eines von einer zu messenden physikalischen Größe (16) abhängigen physikalischen Geberfeldes (32, 38), umfassend: -einen eine Oberseite (66) und eine der Oberseite (66) gegenüberliegende Unterseite(68) aufweisenden Leadframe (48) mit einer Bestückinsel (58), einer Schnittstelle (54) und wenigstens zwei von der Schnittstelle (54) zur Bestückinsel (58) führenden Leiterbahnen (62), -eine auf der Oberseite (66) der Bestückinsel (58) des Leadframes (48) getragene Sensorschaltung (46) zum Erfassen des Geberfeldes (32, 38) und zum Ausgeben eines vom Geberfeld (32, 38) abhängigen Sensorsignals (26, 28) über die Schnittstelle (54), und -ein auf der Unterseite(68) des Leadframes (48) getragenes Filterbauteil (70 bis76), das eingerichtet ist, betriebsfremde elektrische Signale an den Leiterbahnen (62) zu filtern.

Sensorunterseitig verschaltete passive Bauelemente

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

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

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 ab-
hängigen Ansprüche.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst ein Sensor zum Erfassen
eines von einer zu messenden physikalischen Größe abhängigen
physikalischen Geberfeldes einen eine Oberseite und eine der
Oberseite gegenüberliegende Unterseite aufweisenden Leadframe
mit einer Bestückinsel, einer Schnittstelle und wenigstens zwei
25 von der Schnittstelle zur Bestückinsel führenden Leiterbahnen,
eine auf der Oberseite der Bestückinsel des Leadframes getragene
Sensorschaltung zum Erfassen des Geberfeldes und zum Ausgeben
eines vom Geberfeld abhängigen Sensorsignals über die
Schnittstelle, und ein auf der Unterseite des Leadframes ge-
30 tragenes Filterbauteil, das eingerichtet ist, betriebsfremde
elektrische Signale an den Leiterbahnen zu filtern.

Dem Sensor liegt die Überlegung zugrunde, dass die im Rahmen des
eingangs genannten Sensors elektronische Schutzelemente ge-
35 nannten Filterbauteile zwischen der Schnittstelle und der
Bestückinsel elektronisch verschaltet werden, um die elekt-
romagnetische Verträglichkeit, EMV genannt, der Sensorschaltung

zu steigern oder die Sensorschaltung vor Schäden durch elektrostatische Entladungen, ESD genannt, zu schützen.

In dem eingangs genannten Sensor ist das elektronische
5 Schutzelement genannte Filterbauteil jedoch auf der Oberseite des Leadframes angeordnet.

Fertigungstechnisch ist es am günstigsten, die Sensorschaltung auf dem Leadframe zu verbinden. Hierzu müssen die Leiterbahnen
10 des Leadframes an den zu verbindenden Stellen mechanisch versteift sein, weshalb um die Leiterbahnen ein Halterahmen, auch Dambar genannt, angeordnet ist, der die Leiterbahnen beim Anbinden der Bonddrähte mechanisch stützt. So ist eine stabile Klemmung der Leiterbahnen beim Bonden sichergestellt und ga-
15 rantiert eine gleichbleibend hohe Qualität der Drahtbond-Verbindungen. Darüber hinaus wird der umlaufende Dambar auch als Barriere beim Einhüllen der Sensorschaltung in eine Schutzmasse, wie beispielsweise einen Duroplast-Mold verwendet.

20 Weil das elektronische Schutzelement genannte Filterbauteil im eingangs genannten Sensor jedoch auf der Oberseite des Leadframes angeordnet ist, muss dieser umlaufende Dambar auch das Filterbauteil gelegt werden, was jedoch den Bauraum unnötig erhöht. Daher wird im Rahmen des angegebenen Sensors vorgeschlagen, das
25 Filterbauteil auf der Unterseite des Leadframes anzuordnen. Auf diese Weise kann die Bond-Stelle auf den Leiterbahnen des Leadframes nahe am umlaufenden Dambar und gleichzeitig aber das Filterbauteil innerhalb des eigentlich für die Sensorschaltung vorgesehenen umlaufenden Dambars angeordnet werden. Somit kommt
30 der angegebene Sensor mit weniger Bauraum aus, was insbesondere in der Automobilindustrie ein entscheidender Vorteil ist.

Der umlaufende Dambar selbst wird vor der Fertigstellung, also nach dem Einhausen der Sensorschaltung in der Schutzmasse wieder
35 entfernt, so dass er am fertigen Sensor nicht vorhanden ist.

In einer Weiterbildung des angegebenen Sensors ist die Bestückinsel auf ein Bezugspotential, wie beispielsweise Masse

gelegt. Die oben genannten betriebsfremden elektrischen Signale
enthalten in der Regel Gleichtaktstörungen, die auf ein Be-
zugspotential geleitet werden müssen. Wenn die Bestückinsel auf
das Bezugspotential gelegt ist, kann jede Leiterbahn des
5 Leadframes, die nicht mit der Bestückinsel direkt verbunden ist,
in einfacher Weise für die Gleichtaktstörungen über das Fil-
terelement direkt auf das Bezugspotential gelegt werden, weil die
Bestückinsel in der Regel die geometrisch größte Ausdehnung hat
und damit an alle anderen Leiterbahnen herangeführt ist. Dabei
10 sollte das Filterelement zweckmäßigerweise kapazitiv bei-
spielsweise in Form eines Filterkondensators ausgebildet sein.
Daher ist das Filterbauteil in einer besonderen Weiterbildung des
angegebenen Sensors, wenn es beispielsweise zur Unterdrückung
von Gleichtaktstörungen eingesetzt werden soll, einseitig mit
15 der auf das Bezugspotential gelegten Bestückinsel verbunden und
kann auf der anderen Seite mit der Leiterbahn des Leadframes
verbunden werden, die hinsichtlich der zu unterdrückenden
Gleichtaktstörungen auf das Bezugspotential werden soll.

20 Alternativ oder zusätzlich können die oben genannten be-
triebsfremden elektrischen Signale auch Gegentaktstörungen
enthalten, die dann in an sich bekannter Weise mit dem Fil-
terbauteil dadurch unterdrückt werden können, wenn zwei Lei-
terbahnen hinsichtlich dieser Gegentaktstörungen miteinander
25 kurzgeschlossen werden. Dazu sollte das Filterbauteil zweck-
mäßigerweise wieder kapazitiv ausgebildet sein.

In einer anderen Weiterbildung des angegebenen Sensors ist die
Sensorschaltung mit wenigstens einer der Leiterbahnen über einen
30 Bonddraht elektrisch kontaktiert, der von der Bestückinsel aus
gesehen nach dem Filterbauteil an die Leiterbahn elektrisch
angeschlossen ist. Da die Leiterbahnen im Rahmen des angegebenen
Sensors bei der Herstellung nahe an dem oben genannten um-
laufenden Dambar herangeführt werden können, ist, wie bereits
35 erwähnt, eine gleichbleibend hohe Qualität der Anbindung des
Bonddrahtes an die Leiterbahn gewährleistet, weil die Leiterbahn
beim Bonden mit dem Bonddraht durch den umlaufenden Dambar
mechanisch stabil gehalten werden können.

In einer noch anderen Weiterbildung des angegebenen Sensors ist das Filterbauteil ein passives elektronisches Bauelement, vorzugsweise ein kapazitives elektronisches passives Bauelement, wie beispielsweise ein Filterkondensator. Auf diese weise können die Leiterbahnen des Leadframes für die betriebsfremden elektrischen Signale mit dem Filterbauteil kurzgeschlossen werden, wenn diese Gleichtaktstörungen sind und auf das zuvor genannte Bezugspotential gelegt werden, wenn diese Gegentaktstörungen sind.

Das Filterbauteil selbst kann in beliebiger Weise mit den Leiterbahnen des Leadframes verbunden werden. In einer besonders günstigen Weiterbildung des angegebenen Sensors ist das Filterbauteil auf der Unterseite des Leadframes jedoch mit diesem verklebt und/oder verlötet, weil sich dies mechanisch besonders schonend für die Bondverbindungen auf der Oberseite des Leadframes realisieren lässt.

In einer zusätzlichen Weiterbildung umfasst der angegebene Sensor ein auf der Oberseite des Leadframes getragenes weiteres Filterbauteil. Dieses Filterbauteil kann dann in besonders günstiger Weise gemeinsam mit der Sensorschaltung ebenfalls auf dem Leadframe verbondet werden, um beispielsweise große geometrische Distanzen überbrücken zu können.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Herstellen eines der angegebenen Sensoren die Schritte Bestücken der Oberseite des Leadframes mit der Sensorschaltung, Verdrahten der Sensorschaltung auf dem Leadframe und Bestücken des mit der Sensorschaltung bestückten und verdrahteten Leadframes auf der Unterseite.

Da die Sensorschaltung zum Verdrahten auf der Oberseite, wie bereits ausgeführt, verbondet wird, wird im Rahmen des angegebenen Verfahrens durch das Verdrahten der Sensorschaltung auf dem Leadframe auf der Oberseite vor dem Bestücken des Leadframes auf der Unterseite erreicht, dass der Leadframe beim Verbonden

eben aufliegen kann, weil auf der Unterseite noch keine Bauelemente verschaltet sind.

Vorzugsweise sollte beim Bestücken der Unterseite des Leadframes ein kraft- und/oder wegüberwachter Bestückkopf verwendet werden, weil mit diesem eine geringe mechanische Belastung auf die Bondverbindungen auf der Oberseite des Leadframes gewährleistet ist.

Der angegebene Sensor kann ein Airbag-Beschleunigungssensor, ein Raddrehzahlsensor oder ein Inertialsensor für ein Fahrzeug sein.

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 werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, wobei:

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

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

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

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

Fig. 5 der Inertialsensors der Fig. 3 auf einer Leiterplatte 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 Fahrdynamikregelung 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.

Dabei kann es in einer dem Fachmann bekannten Weise passieren,
15 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 beispielsweise eine Nickrate, eine Wankrate, eine Gierrate, eine Querschleunigung, 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 und 3 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.

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

35 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

einer als Spritzpressmaterial 52 ausgebildeten Schutzmasse 52, wie beispielsweise einem Duroplast in Form eines Epoxidharzes 52 verkapselt sein kann.

- 5 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 die Fig. 4 und 5 Bezug genommen, in denen eine Weiterbildung des Inertialsensors 14 gezeigt ist.

Im Rahmen der vorliegenden Ausführungen sind die beiden Messaufnehmer 30, 36 in einem einzigen Bauelement zusammen-
15 gefasst.

Im Rahmen der Fig. 4 und 5 umfasst der Leadframe 48 einen umlaufenden Halterahmen 56 oder auch Dambar 56 genannt. Innerhalb des umlaufenden Dambars 56 ist eine Bestückinsel 58 über
20 Stege 60 oder auch Dambaranbindungen 60 genannt gehalten. Von der Bestückinsel 58 führen Leiterbahnen 62 zur Schnittstelle 54, wobei eine der Leiterbahnen 62 einstückig mit der Bestückinsel 58 verbunden ist. Auch diese Leiterbahnen 62 sind am umlaufenden Dambar 56 gehalten. Die Leiterbahnen 62 innerhalb
25 des umlaufenden Dambars 56 werden Innerleads genannt, während die Leiterbahnen 62 außerhalb des Dambars 56 Outerleads 54 genannt werden.

Die Messaufnehmer 30, 36 sowie die Signalaufbereitungsschaltung 34 sind gemeinsam mit einem Filterbauteil in Form eines
30 ersten Filterelementes 64 auf einer Oberseite 66 des Leadframes 48 im Bereich der Bestückinsel 58 gehalten. Hierbei handelt es sich typischerweise um eine Schutzdiode mit mindestens einer Bondstelle. Alternativ können als Filterelement auch
35 Varistoren, Zenerdioden, Widerstände, Kondensatoren oder dergleichen verwendet werden. Dabei verschalten die Bonddrähte 50 die auf der Oberseite 66 gehaltenen elektrischen Bauelemente in Form der Messaufnehmer 30, 36, der Signalver-

arbeitungsschaltung 34, des ersten Filterelement 64 mit den Leiterbahnen 62 elektrisch.

Auf einer Unterseite 68 des Leadframes 48, die der Oberseite 66 des Leadframes 48 gegenüberliegt, sind weitere Filterbauteile in Form eines zweiten Filterelementes 70, eines dritten Filterelementes 72, eines vierten Filterelementes 74 und eines fünften Filterelementes 76 angeordnet. Je eines des zweiten Filterelementes 70, des dritten Filterelementes 72 und des vierten Filterelementes 74 bindet je eine der nicht mit der Bestückinsel 58 einstückig verbundenen Leiterbahnen 62 an die Bestückinsel 58 an. Das fünfte Filterelement 76 ist in Reihe in einer der Leiterbahnen verschaltet. Dabei ist die Bestückinsel 58 auf ein Bezugspotential in Form von Masse 78 gelegt, so dass das zweite Filterelement 70, das dritte Filterelement 72 und das vierte Filterelement 74 die entsprechenden Leiterbahnen 62 in einem bestimmten Frequenzband erden und das fünfte Filterelement 76 in der entsprechenden Leiterbahn 62 in einem bestimmten Frequenzband einen elektrischen Widerstand darstellt. Das oder die Frequenzband/-bänder ist/sind so gewählt, dass für den Inertialsensor 14 eine hohe elektromagnetische Verträglichkeit und eine hohe Sicherheit gegen elektrostatische Entladungen realisiert wird.

Der Leadframe 48 kann aus einer Kupferlegierung oder einer Eisen-Nickel-Legierung gefertigt sein und als Kontaktierschicht für die Bonddrähte 50 eine Silberschicht umfassen. Zum Herstellen des in Fig. 4 und 5 gezeigten Inertialsensors 14 wird zunächst der Inertialsensor 14 auf der Oberseite 66 mit den elektronischen Bauelementen 30, 36, 34, 64 bestückt und über die Bonddrähte 50 elektrisch verschaltet. Beim Verbonden werden die Bonddrähte 50 an die Kontaktierschicht des Leadframes 48 angebunden, wobei der Leadframe 48 mechanischen Belastungen ausgesetzt ist. Daher wird der Leadframe 48 während des Bondvorgangs am umlaufenden Dambar 56 geklemmt, um trotz der mechanischen Belastungen eine hohe Stabilität zu sichern und eine gleichbleibend hochqualitative Drahtbondverbindung zu erreichen.

Nach dem Bondvorgang kann der Leadframe 48 auf der Unterseite 68 mit den verbleibenden Filterelementen 70 bis 76 bestückt werden. Diese Filterelemente 70 bis 76 werden dabei vorzugsweise
5 verklebt und/oder verlötet.

Um die mechanischen Beanspruchungen auf den Leadframe 48 beim Bestücken mit den verbleibenden Filterelementen 70 bis 76 so gering wie möglich zu halten und die Drahtbondverbindungen
10 zwischen den Bonddrähten 50 und dem Leadframe 48 nicht zu gefährden, sollten beim Bestücken des Leadframes 48 mit den verbleibenden Filterelementen 70 ein kraft- und/oder weg-überwachter Bestückkopf verwendet werden.

15 Anschließend wird der Inertialsensor 14 in dem Entkopplungsmasse 51 und der Schutzmasse 52 eingehüllt, wobei in Fig. 4 der Übersichtlichkeit halber nur die Schutzmasse 52 dargestellt ist, weil auf die Entkopplungsmasse 51 je nach Sensor auch verzichtet werden kann. Abschließend wird der umlaufende Dambar 56 be-
20 spielsweise durch Stanzen vom fertigen Inertialsensor 14 durch Freistanzen des Inertialsensors 14 entfernt. Der so gebildete Sensor kann dann noch in einer weiteren, nicht gezeigten Schutzmasse eingehaust werden, um ihn vor eintretender Feuchtigkeit an den verbleibenden Dambaranbindungen 60 zu
25 schützen.

Patentansprüche

1. Sensor (14) zum Erfassen eines von einer zu messenden physikalischen Größe (16) abhängigen physikalischen Geberfeldes (32, 38), umfassend:
- einen eine Oberseite (66) und eine der Oberseite (66) gegenüberliegende Unterseite (68) aufweisenden Leadframe (48) mit einer Bestückinsel (58), einer Schnittstelle (54) und wenigstens zwei von der Schnittstelle (54) zur Bestückinsel (58) führenden Leiterbahnen (62),
 - eine auf der Oberseite (66) der Bestückinsel (58) des Leadframes (48) getragene Sensorschaltung (46) zum Erfassen des Geberfeldes (32, 38) und zum Ausgeben eines vom Geberfeld (32, 38) abhängigen Sensorsignals (26, 28) über die Schnittstelle (54), und
 - ein auf der Unterseite (68) des Leadframes (48) getragenes Filterbauteil (70 bis 76), das eingerichtet ist, betriebsfremde elektrische Signale an den Leiterbahnen (62) zu filtern.
2. Sensor (14) nach Anspruch 1, wobei die Bestückinsel (58) auf ein Bezugspotential (78) gelegt ist.
3. Sensor (14) nach Anspruch 2, wobei das Filterbauteil (70 bis 76) einseitig mit der auf das Bezugspotential (78) gelegten Bestückinsel (58) verbunden ist.
4. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Sensorschaltung (46) mit wenigstens einer der Leiterbahnen (62) über einen Bonddraht (50) elektrisch kontaktiert ist, der von der Bestückinsel (58) aus gesehen nach dem Filterbauteil (70 bis 76) an eine der Leiterbahnen (62) elektrisch angeschlossen ist.
5. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Filterbauteil (70 bis 76) ein passives elektronisches Bauelement ist.

6. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Filterbauteil (70 bis 76) mit eine der Leiterbahnen (62) des Leadframes (48) verklebt und/oder verlötet ist.

5 7. Sensor (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend ein auf der Oberseite (66) des Leadframes (48) getragenes weiteres Filterbauteil (64).

10 8. Sensor (14) nach Anspruch 7, wobei das weitere Filterbauteil (64) auf der Oberseite (66) des Leadframes (48) mit einer der Leiterbahnen (62) über einen Bonddraht (50) elektrisch kontaktiert ist.

15 9. Verfahren zum Herstellen eines Sensors (14) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend:

- Bestücken der Oberseite (66) des Leadframes (48) mit der Sensorschaltung (46),
- Verdrahten der Sensorschaltung (46) auf dem Leadframe (48), und
- 20 - Bestücken des mit der Sensorschaltung (46) bestückten und verdrahteten Leadframes (48) auf der Unterseite (68).

10. Verfahren nach Anspruch 9, umfassend:

- Bestücken der Unterseite (68) des Leadframes (48) mit einem
- 25 kraft- und/oder wegüberwachten Bestückkopf.

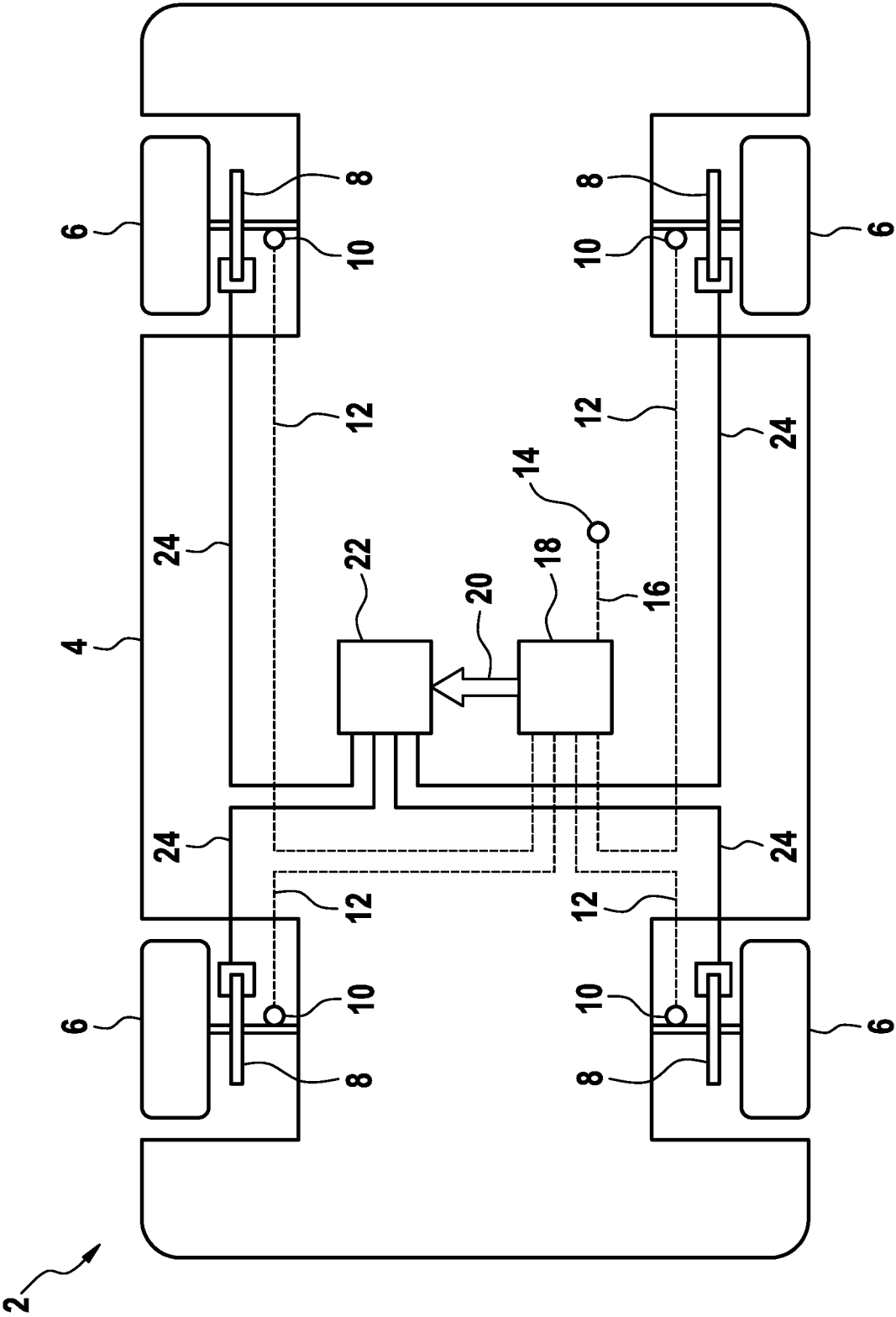


Fig. 1

2 / 5

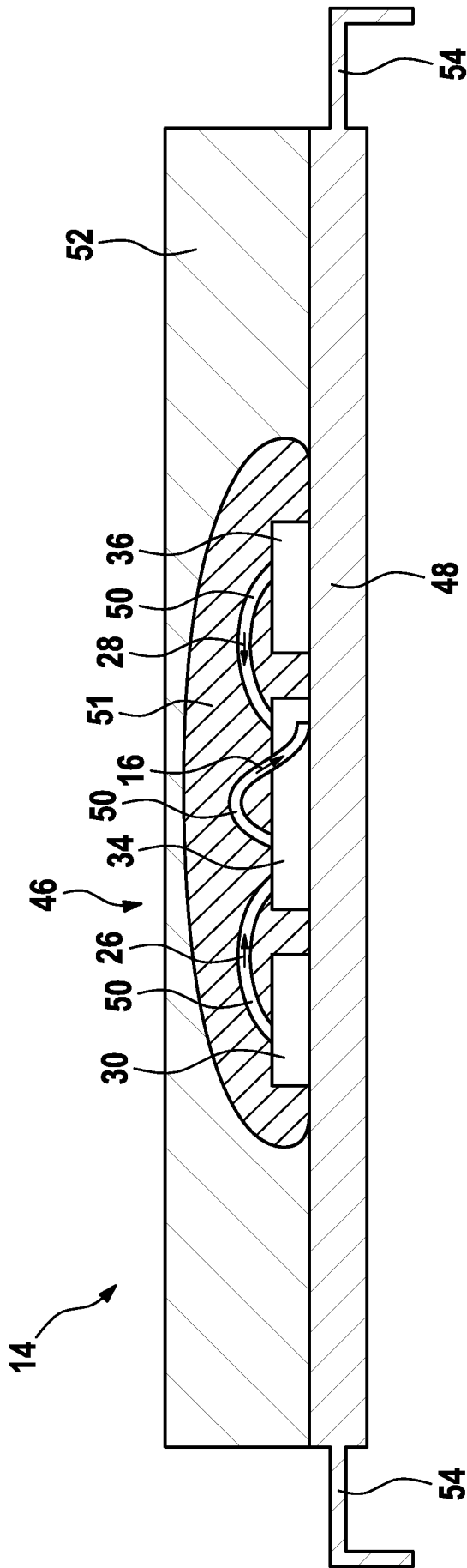


Fig. 2

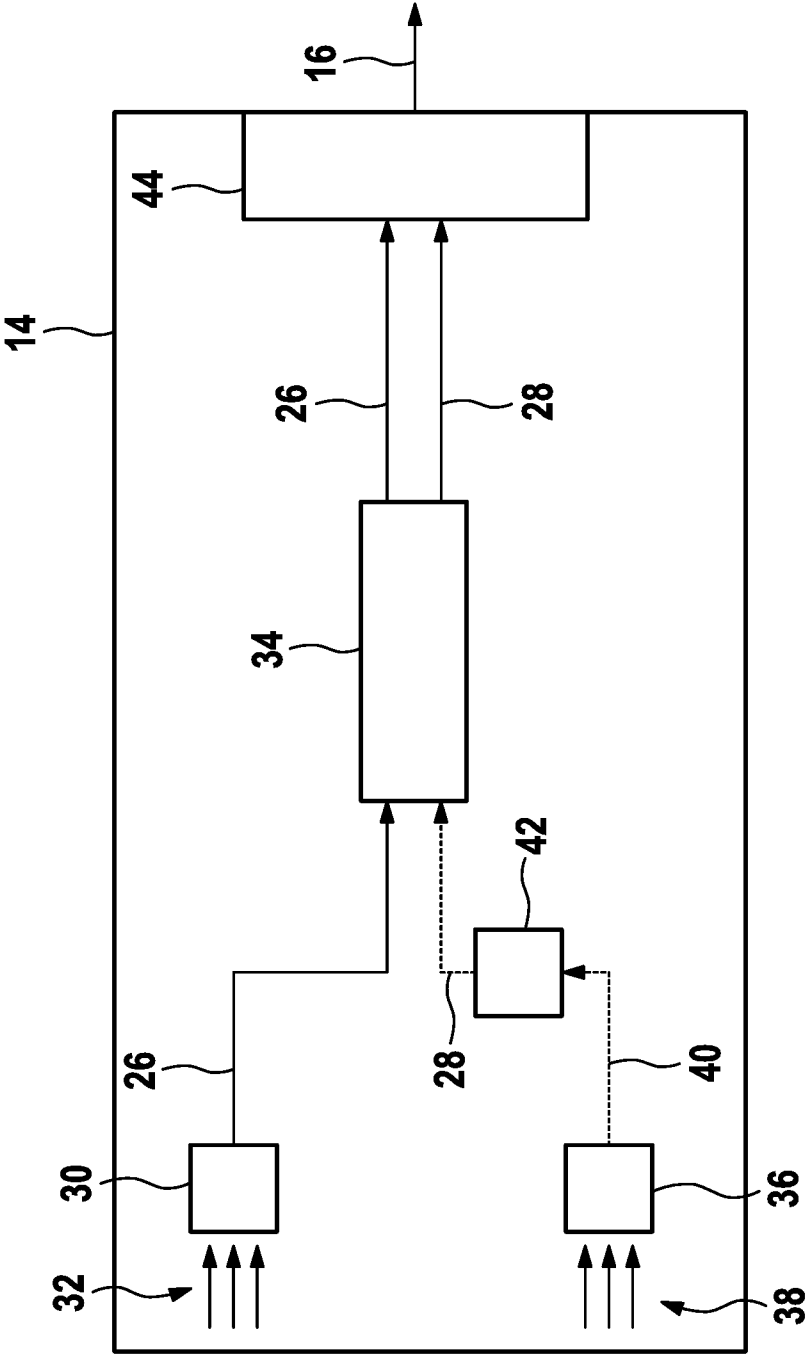


Fig. 3

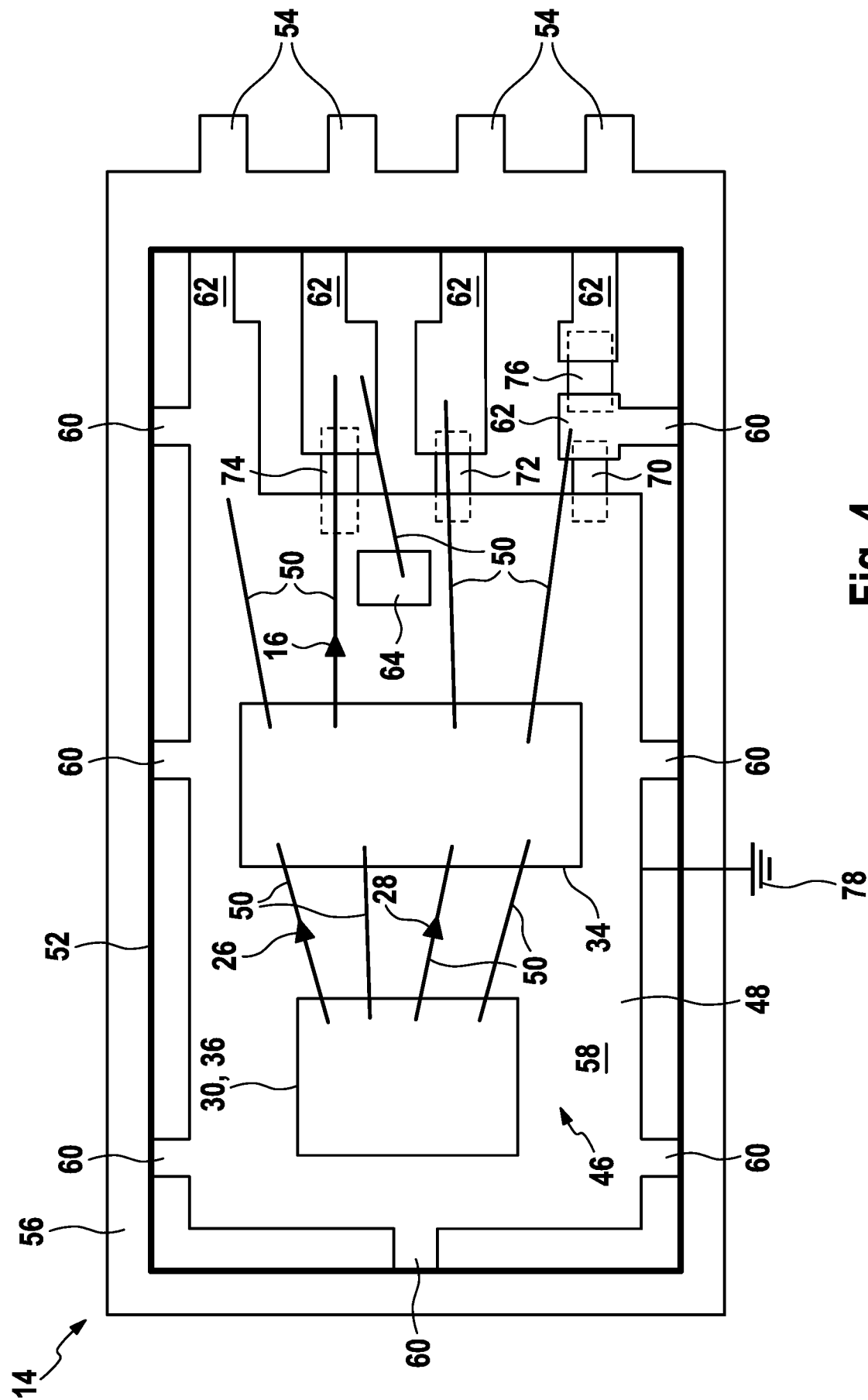


Fig. 4

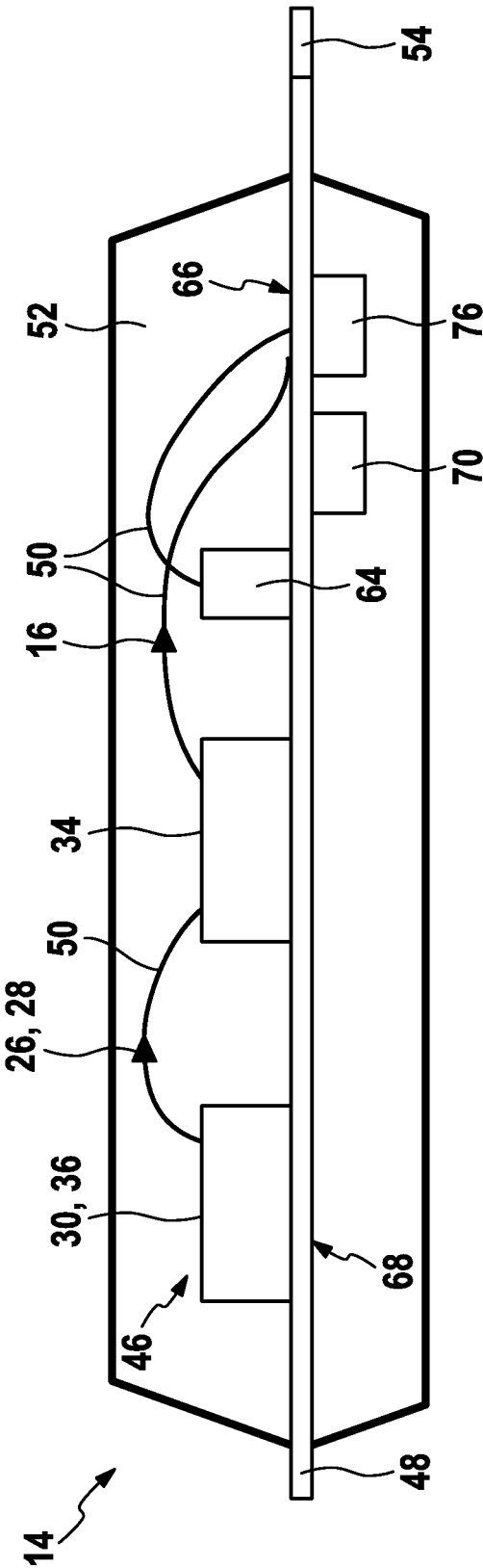


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/064412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01C19/5783 H01L23/538 H01L23/31 G01P15/08
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)

G01C H01L G01P

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/037810 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; CARRAS ANDREAS [DE]; HUBER DIETMAR) 8 April 2010 (2010-04-08) cited in the application page 16, lines 18-24; figure 2c -----	1-10
A	DE 10 2013 214915 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraphs [0037] - [0039]; figure 2 -----	1-10
A	US 2006/022315 A1 (HUANG JUNG-PIN [TW] ET AL) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraph [0040]; figure 3B -----	1-10
A	US 2006/220189 A1 (SAKAMOTO NORIAKI [JP] ET AL) 5 October 2006 (2006-10-05) paragraphs [0034], [0035], [0039]; figures 1A,1B -----	1-10



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

8 October 2015

Date of mailing of the international search report

22/10/2015

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

Asthalter, Tanja

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/064412

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010037810 A1	08-04-2010	CN 102171016 A DE 102008064046 A1 EP 2349672 A1 KR 20110082150 A US 2011175598 A1 WO 2010037810 A1	31-08-2011 08-04-2010 03-08-2011 18-07-2011 21-07-2011 08-04-2010
DE 102013214915 A1	30-01-2014	CN 104508816 A DE 102013214915 A1 EP 2880682 A1 KR 20150037930 A US 2015189783 A1 WO 2014020034 A1	08-04-2015 30-01-2014 10-06-2015 08-04-2015 02-07-2015 06-02-2014
US 2006022315 A1	02-02-2006	TW I256091 B US 2006022315 A1 US 2007108571 A1	01-06-2006 02-02-2006 17-05-2007
US 2006220189 A1	05-10-2006	CN 1841728 A US 2006220189 A1	04-10-2006 05-10-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01C19/5783 H01L23/538 H01L23/31 G01P15/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01C H01L G01P

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/037810 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; CARRAS ANDREAS [DE]; HUBER DIETMAR) 8. April 2010 (2010-04-08) in der Anmeldung erwähnt Seite 16, Zeilen 18-24; Abbildung 2c -----	1-10
A	DE 10 2013 214915 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) Absätze [0037] - [0039]; Abbildung 2 -----	1-10
A	US 2006/022315 A1 (HUANG JUNG-PIN [TW] ET AL) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absatz [0040]; Abbildung 3B -----	1-10
A	US 2006/220189 A1 (SAKAMOTO NORIAKI [JP] ET AL) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) Absätze [0034], [0035], [0039]; Abbildungen 1A, 1B -----	1-10



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

8. Oktober 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2015

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

Asthalter, Tanja

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/064412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2010037810	A1	08-04-2010	CN	102171016 A	31-08-2011
			DE	102008064046 A1	08-04-2010
			EP	2349672 A1	03-08-2011
			KR	20110082150 A	18-07-2011
			US	2011175598 A1	21-07-2011
			WO	2010037810 A1	08-04-2010

DE 102013214915	A1	30-01-2014	CN	104508816 A	08-04-2015
			DE	102013214915 A1	30-01-2014
			EP	2880682 A1	10-06-2015
			KR	20150037930 A	08-04-2015
			US	2015189783 A1	02-07-2015
			WO	2014020034 A1	06-02-2014

US 2006022315	A1	02-02-2006	TW	I256091 B	01-06-2006
			US	2006022315 A1	02-02-2006
			US	2007108571 A1	17-05-2007

US 2006220189	A1	05-10-2006	CN	1841728 A	04-10-2006
			US	2006220189 A1	05-10-2006
