(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
29. Oktober 2015 (29.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/162010 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 23/31 (2006.01) *H01L 23/495* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/057660

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. April 2015 (09.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 207 758.3
24. April 2014 (24.04.2014) 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: **SCHULMEISTER, Michael**; Ritterseestr. 18, 64846 Groß-Zimmern (DE). **GÜNTHNER, Stefan**; Im Heidenfeld 50, 60439 Frankfurt am Main (DE). **BURGHARDT, Roland**; Buber-Neumann-Weg 106, 60439 Frankfurt (DE). **SCHILLINGER, Jakob**; Lisztstraße 9, 85080 Gaimersheim (DE). **BECKER, Karl-Friedrich**; Glogauer Str. 32, 10999 Berlin (DE). **PÖTTER, Harald**; Puschkinallee 13b, 16540 Hohen Neuendorf (DE). **THOMAS, Tina**; Paul Robeson Str. 20, 10439 Berlin (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SENSOR CIRCUIT WIRED TO LEADFRAME VIA CIRCUIT BOARD

(54) Bezeichnung : ÜBER LEITERPLATTE AUF LEADFRAME VERSCHALTETE SENSORSCHALTUNG

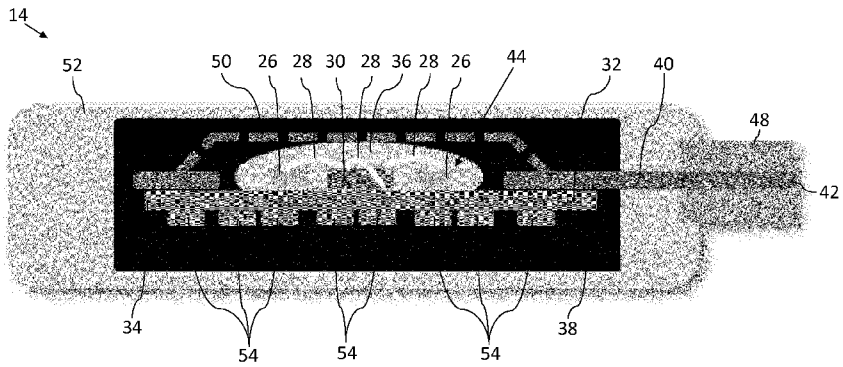


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a sensor (14) which is designed to measure a physical variable based on a transmitter field that depends on said physical variable, comprising: - wiring a sensor circuit (44) for detecting the transmitter field and for outputting a sensor signal (16) that depends on said transmitter field to a first wiring support (32), - wiring the first wiring support (32) on a second wiring support (40), and - encapsulating the second wiring support (40) and the first wiring support (32) supported thereon with the sensor circuit (44) in a protective compound (38).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen Sensors (14), der eingerichtet ist, eine physikalische Größe basierend auf einem von der physikalischen Größe abhängigen Geberfeld zu messen, umfassend: - Verschalten einer Sensorschaltung (44) zum Erfassen des Geberfeldes und zum Ausgeben eines vom Geberfeld abhängigen Sensorsignals (16) auf einem ersten Verdrahtungsträger (32), - Verschalten des ersten Verdrahtungsträgers (32) auf einem zweiten Verdrahtungsträger (40), und - Verkapseln des zweiten Verdrahtungsträgers (40) und des darauf getragenen ersten Verdrahtungsträgers (32) mit der Sensorschaltung (44) in einer Schutzmasse (38).

WO 2015/162010 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Über Leiterplatte auf Leadframe verschaltete Sensorschaltung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sensors und den Sensor.

Aus der DE 10 2007 060 931 A1 ist ein Sensor mit einer verkapselten Sensorschaltung bekannt, die auf einem Substrat in Form einer Leiterplatte mit einer elektrischen Beschaltung gehalten und über Bond-Drähte mit der elektrischen Beschaltung verschalten ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung die bekannte elektronische Baugruppe zu verbessern.

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

Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Herstellen eines Sensors, der eingerichtet ist, eine physikalische Größe basierend auf einem von der physikalischen Größe abhängigen Geberfeld zu messen, die Schritte Verschalten einer Sensorschaltung zum Erfassen des Geberfeldes und zum Ausgeben eines vom Geberfeld abhängigen Sensorsignals auf einem ersten Verdrahtungsträger, Verschalten des ersten Verdrahtungsträgers auf einem zweiten Verdrahtungsträger und Verkapseln des zweiten Verdrahtungsträgers und des darauf getragenen ersten Verdrahtungsträgers mit der Sensorschaltung in einer Schutzmasse.

Dem angegebenen Verfahren liegt die Überlegung zugrunde, dass die Verkapselung in der Schutzmasse notwendig ist, um die Sensorschaltung vor äußeren Einflüssen zu schützen, die Verwitterungserscheinungen an der Sensorschaltung hervorrufen können, welche wiederrum die Funktionsfähigkeit der Sensorschaltung beeinträchtigen. Dies schränkt die Lebensdauer der Sensorschaltung ein, was Auswirkungen auf die Wartung der Systeme, wie Fahrzeuge hat, in denen der Sensor mit der Sensorschaltung zum Einsatz kommt.

Die Verkapselung einer auf einer Platinenleiterplatte, auch gedruckte Leiterplatte (von printed circuit board), Leiterkarte, nur Leiterplatte oder nur Platine genannt, in einer Schutzmasse ist eine technisch aufwändige Angelegenheit, weil die Leiterplatte zum Fixieren in einem Werkzeug eingespannt werden muss, was wiederum die auf der Platinenleiterplatte ausgebildeten Leiterbahnen beschädigen oder gar zerstören könnte. Somit müssen für den Verkapselungsprozess in der Schutzmasse kostenintensive Spezialprozesse verwendet werden, die die Herstellungskosten des Sensors in die Höhe treiben. Andererseits wird gerade unter Verwendung einer Leiterplatte gegenüber anderen Verdrahtungsträgern, wie der genannte Leadframe, eine sehr hohe Packungsdichte der Sensorschaltung erreicht und die Beschaltung der Sensorschaltung kann flexibel an den Einsatzzweck mit weiteren Komponenten wie passiven Bauelementen, weiteren integrierten Schaltungen und/oder anderen elektronischen Bauelementen angepasst werden.

Um diese hohe Packungsdichte und Flexibilität zu erhalten wird im Rahmen des angegebenen Verfahrens vorgeschlagen, die Sensorschaltung auf einem ersten Verdrahtungsträger auszubilden, der möglichst beide Eigenschaften, also hohe Packungsdichte und hohe Flexibilität bei der Beschaltung ermöglichen sollte. Dieser erste Verdrahtungsträger wird dann auf einem zweiten Verdrahtungsträger verschaltet, dessen Eigenschaften an die mechanischen Belastungen bei der Verkapselung in der Schutzmasse angepasst werden können. Mit anderen Worten können die beiden Verdrahtungsträger entkoppelt voneinander ausgelegt werden, so dass sich einerseits ein bauraumsparender, flexibler Sensor realisieren lässt, der dennoch mit kostengünstigen Standartprozessen in der Schutzmasse verkapselt werden kann.

Als erster Verdrahtungsträger kann zwar prinzipiell ein beliebiger Verdrahtungsträger gewählt werden, vorzugsweise ist der erste Verdrahtungsträger jedoch eine oben genannte Platinenleiterplatte, weil sich hiermit die hohe Packungsdichte und die hohe Flexibilität gleichermaßen realisieren lässt. Hier ergibt sich durch die Erfindung als weiterer Vorteil, dass sich

nun die Platinenleiterplatte vollständig mit der Schutzmasse verkapseln lässt, weil die Platinenleiterplatte während des Verkapselungsvorgangs am zweiten Verdrahtungsträger gehalten werden kann. Auf diese Weise können unsymmetrische Belastungen auf die Platinenleiterplatte vermieden werden, die sich beispielsweise durch eine unsymmetrische Wärmeausdehnung der Schmutzmasse ergeben könnten, wenn diese nur einseitig auf die Platinenleiterplatte aufgebracht ist.

Zudem können auf der Platinenleiterplatte vor dem Verkapseln in der Schutzmasse kostengünstig weitere Peripherieschaltungen untergebracht werden, so dass sich mit dem angegebenen Sensor äußerst kostengünstig kundenspezifische Lösungen realisieren lassen, um im Rahmen dessen bereits im Sensor Rechenelemente zum Regeln, Überwachen oder anderweitigen Weiterverarbeiten des Sensorsignals untergebracht werden können.

Als zweiter Verdrahtungsträger kann beispielsweise ein Leadframe gewählt werden, der mechanisch äußerst robust ist und somit im Rahmen eines Standartprozesses zum Verkapseln des Sensors in der Schutzmasse in einem Werkzeug zum Halten des Sensors während des Verkapselns eingeklemmt werden kann.

Zudem können an diesem Leadframe in kostengünstiger Weise weitere elektronische Bauelemente untergebracht werden, die einerseits geometrisch sperrig andererseits jedoch mechanisch simpel sind, weil sie sich beispielsweise einstückig fertigen lassen. Derartige elektronische Bauelemente können beispielsweise Antennen oder Abschmirmbleche sein.

Ferner kann an dem Leadframe auch die Schnittstelle zum Ausgeben des Sensorsignals und/oder weiteren Signalen ausgebildet werden. Diese Schnittstelle kann beispielsweise ein Stecker sein, an dem ein Datenkabel angeschlossen werden kann. Alternativ könnte das Datenkabel an die Schnittstelle auch fest beispielsweise durch Verlöten, Verkleben oder Verklemmen angeschlossen werden.

In einer anderen Weiterbildung umfasst das angegebenen Verfahren den Schritt Einhüllen wenigstens eines Teils der Sensorschaltung in einem mechanischem Enkopplungsmaterial, vor dem Einhüllen in einer Schutzmasse. Diese Entkopplungsmasse entkoppelt die Sensorschaltung von der Schutzmasse, in der die Sensorschaltung verkapselt ist, mechanisch, so dass die Schutzmasse die mit der Sensorschaltung gewonnenen Messergebnisse nicht verfälschen kann.

In einer besonderen Weiterbildung des angegebenen Verfahrens ist das mechanische Entkopplungsmaterial rheologisch thixotroph eingestellt, wodurch sich das mechanische Entkopplungsmaterial in einfacher Weise auf den ersten Verdrahtungsträger auftragen und die Sensorschaltung verkapseln lässt, ohne dass das mechanische Entkopplungsmaterial bei der Herstellung des Sensors wegläuft oder wegfließt.

Zudem kann auch der gesamte Sensor schlussendlich in einer weiteren Schutzmasse eingehüllt werden, die ebenfalls so eingestellt sein kann, dass sie Wärmeausdehungs- und andere an der Sensorschaltung mechanische Spannungen hervorrufende Effekte vom gesamten Sensor fernhält.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Sensor zum Messen einer physikalischen Größe basierend auf einem von der physikalischen Größe abhängigen Geberfeld, eine Sensorschaltung zum Erfassen des Geberfeldes und zum Ausgeben eines vom Geberfeld abhängigen Sensorsignals, einen ersten Verdrahtungsträgers, auf dem die Sensorschaltung verschaltet ist, einen zweiten Verdrahtungsträger, auf dem der erste Verdrahtungsträger mit der Sensorschaltung verschaltet ist und eine Schutzmasse, in der die Sensorschaltung, der erste Verdrahtungsträger und der zweite Verdrahtungsträger verkapselt sind.

Der angegebene Sensor kann dabei vorzugsweise mit einem angegebenen Verfahren hergestellt werden.

Der angegebene Sensor kann beispielsweise ein Raddrehzahlsensor, ein Inertialsensor, ein Airbagbeschleunigungsensor sein. Derartige Sensoren werden beispielsweise zur Erfassung der Rückführgrößen in Fahrzeugregelsystemen, wie beispielsweise im Airbag, in der Fahrwerksregelung, im elektronischen Stabilitätsprogramm, ESP genannt, in der Roll-Over Erkennung, in der Front- und Seitenaufprallerkennung, eingesetzt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Fahrzeug einen angegebenen Sensor, insbesondere zur Erfassung von Fahrdynamikdaten, wie die Querbeschleunigung und die Gierrate des Fahrzeuges.

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 Ansicht eines Inertialsensors aus Fig. 1, und

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines Inertialsensors aus Fig. 1 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 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 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, dass die Räder 6 des Fahrzeugs 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 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 Dreh-zahl 12 der Räder 6 erfassen. Ferner weist das Fahrzeug 2 einen Inertialsensor 14 auf, der Fahrdynamidaten 16 des Fahrzeuges 2 erfasst aus denen beispielsweise eine Nickrate, eine Wankrate, eine Gierrate, eine Querbeschleunigung, eine Längsbeschleunigung und/oder eine Vertikalbeschleunigung in einer dem Fachmann an sich bekannten Weise ausgegeben werden kann.

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 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.

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.

In Fig. 1 ist der Inertialsensor 14 als externe Einrichtung außerhalb des Reglers 18 gezeigt. In einem solchen Fall spricht man von einem als Satelliten ausgebildeten Inertialsensor 14, der im Rahmen der Fig. 3 an späterer Stelle näher erläutert werden soll. Im Rahmen der Fig. 2 ist der Inertialsensor 14 jedoch als elektronisches Bauteil ausgeführt, das beispielsweise in ein Gehäuse des Reglers 18 mit integriert werden kann.

Der Inertialsensor 14 umfasst mindestens ein mikroelektromechanisches System 26, MEMS 26 genannt, als Messaufnehmer. In der vorliegenden Fig. 2 sind zwei Messaufnehmer vorhanden, die in an sich bekannter Weise ein von den Fahrdynamikdaten 16 abhängiges, nicht weiter dargestelltes Signal über Bonddrähte 28 an eine Signalauswerteschaltung 30 in Form einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung 30, ASIC 30 (engl: application-specific integrated circuit) genannt ausgeben. Das heißt, dass die ASIC 30 basierend auf den empfangenen, von den Fahrdynamikdaten 16 abhängigen Signalen die Fahrdynamikdaten 16 erzeugt.

Die MEMSs 26 und die ASIC 30 sind auf einer Platinenleiterplatte 32 als sogenannte Bare Dies getragen und mit verschiedenen, auf der Platinenleiterplatte 32 ausgeformten elektrischen Leitungen 34 elektrisch kontaktiert. Bei Verwendung von Klebern oder Klebefolien zur mechanischen Fixierung der Bare Dies können zur elektrischen Anbindung an die Leitungen 34 durchweg die oben genannten Bonddrähte 28 verwendet werden. Alternativ könnte durch eine Flip-Chip Montage die mechanische Fixierung und wenigstens ein Teil der elektrischen Anbindung an die Leitungen 34 erfolgen. Von den Leitungen 34 ist in Fig. 2 lediglich eine einzige Leitung 34 im Schnitt zu sehen. Die Kontaktierung kann dabei direkt, beispielsweise über eine an sich bekannte FlipChip-Verbindung oder, wie in Fig. 2 gezeigt, über einen Bonddraht 28 erfolgen.

Die MEMSs 26 und die ASIC 30 können ferner von einem mechanischen Entkopplungsmaterial 36 umhüllt sein, die wiederum gemeinsam mit den MEMSs 26 und der ASIC 30 in einem Spritzpressmaterial 38, wie beispielsweise einem Epoxidharz 38 verkapselt sein kann. Das Entkopplungsmaterial 36 kann mechanische Spannungen, die beispielsweise durch Wärmeausdehnung des Epoxidharzes 38 bedingt sein können, vom den MEMSs 26 fernhalten, weil diese die Erfassung der Fahrdynamikdaten 16 beeinflussen können. Für eine einfache Verarbeitung des Entkopplungsmaterials 36 bei der Herstellung des Sensors 14 kann dieses rheologisch thixotrop eingestellt sein.

Das Spritzpressmaterial 38 könnte damit allein bereits als Gehäuse des Inertialsensors 14 dienen und die darin aufge-nommenen Schaltungskomponenten schützen.

Im Rahmen der vorliegenden Ausführung ist die Platinenleiterplatte 32 auf einem Leadframe 40 gehalten und elektronisch verschaltet. Die Verschaltung kann durch Kleben, Löten, Schweißen und/oder Drahtbonden erfolgen. Der Leadframe 40 kontaktiert damit die Platinenleiterplatte 32 und bindet diese elektronisch an eine Schnittstelle 42 an, über die die mit dem Inertialsensor 14 erfassten Fahrdynamikdaten 16 an eine höhere Verarbeitungsebene, wie beispielsweise den Regler 18 ausgegeben werden können.

Dabei ist die Sensorschaltung 44 aus den MEMSs 26 und den ASIC 30 an einer Seite der Platinenleiterplatte 32 verschaltet, auf der die Platinenleiterplatte 32 an den Leadframe 40 angebunden ist.

In Fig. 3 ist der Inertialsensor 14 als Satellit ausgeführt und kann unabhängig vom Regler 18 in dem Fahrzeug 2 an einer beliebigen Stelle angeordnet werden.

Im Rahmen der Fig. 3 ist die Schnittstelle 42 am Leadframe 40 in einem Steckergehäuse 48 eingehaust. In diesem Steckergehäuse 48 kann formschlüssig ein nicht gezeigter Stecker eines nicht gezeigten Datenkabels aufgenommen werden, das die erfassten

Fahrdynamikdaten 16 zu nächsthöheren Verarbeitungsebene, in diesem Fall den Regler 18 leitet.

Der Leadframe 40 umfasst darüber hinaus optional ein Abschirmblech 50, das ebenso auch in dem Inertialsensor 14 der Fig. 2 ausgebildet sein könnte. Im Rahmen der Ausführung des Inertialsensor 14 als Satellit ist dieses Abschirmblech jedoch besonders günstig, weil es elektromagnetische Störstrahlungen, die nicht durch ein anderweitiges Gehäuse gedämpft werden können, von der Sensorschaltung 44 fernhält.

Zudem ist der Inertialsensor 14 noch in einer zusätzlichen Schutzmasse 52 eingehaust, die den Sensor vor Umwelteinflüssen, wie beispielsweise Verwitterung schützt.

Auf der Platinenleiterplatte 32 können nun ferner noch zusätzliche Bauelemente 54 angeordnet werden, die angefangen von passiven Bauelementen zur Filterung der Signale innerhalb des Inertialsensors 14 bis hin zur signalverarbeitenden Einrichtungen, im Rahmen derer sogar Regelungsaufgaben übernommen werden können, alle möglichen elektronischen Bauelemente umfassen können. Damit ist insbesondere der als Satellit ausgebildete Inertialsensor 14 in kostengünstiger Weise beliebig an spezielle Kundenwünsche anpassbar, weil nach der Bestückung der Platinenleiterplatte 32 alle restlichen Fertigungsschritte wieder in standartisiert durchgeführt werden können.

Je nach Bedarf können diese zusätzlichen Bauelemente 54 jedoch mit dem gleichen Vorteil auch in dem als elektronisches Bauelement ausgeführten Inertialsensor 14 der Fig. 2 verbaut werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sensors (14), der eingerichtet ist, eine physikalische Größe basierend auf einem von der physikalischen Größe abhängigen Geberfeld zu messen, umfassend:
- Verschalten einer Sensorschaltung (44) zum Erfassen des Geberfeldes und zum Ausgeben eines vom Geberfeld abhängigen Sensorsignals (16) auf einem ersten Verdrahtungsträger (32),
- Verschalten des ersten Verdrahtungsträgers (32) auf einem zweiten Verdrahtungsträger (40), und
- Verkapseln des zweiten Verdrahtungsträgers (40) und des darauf getragenen ersten Verdrahtungsträgers (32) mit der Sensorschaltung (44) in einer Schutzmasse (38).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der erste Verdrahtungsträger (32) eine Platinenleiterplatte ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, umfassend:
- Verschalten einer Peripherieschaltung (54) auf der Platinenleiterplatte (32) vor dem Verkapseln in der Schutzmasse (38).

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite Verdrahtungsträger (40) ein Leadframe ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Leadframe (40) ein Abschirmelement (50) zum Abschirmen elektrischer und/oder magnetischer Felder umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Leadframe (40) eine Schnittstelle (42) zum Ausgeben des Sensorsignals (16) umfasst.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend:
- Einhüllen wenigstens eines Teils der Sensorschaltung (44) in einem mechanischem Enkopplungsmaterial (36), vor dem Einhüllen in einer Schutzmasse (38).

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das mechanische Entkopplungsmaterial (36) rheologisch thixotroph eingestellt ist.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend:
- Einhüllen der verkapselten Verdrahtungsträger (32, 40) und der Sensorschaltung (44) in einer weiteren Schutzmasse (52).

10. Sensor (14) zum Messen einer physikalischen Größe basierend auf einem von der physikalischen Größe abhängigen Geberfeld, umfassend:
- eine Sensorschaltung (44) zum Erfassen des Geberfeldes und zum Ausgeben eines vom Geberfeld abhängigen Sensorsignals (16),
- einen ersten Verdrahtungsträgers (32), auf dem die Sensorschaltung (44) verschaltet ist,
- einen zweiten Verdrahtungsträger (40), auf dem der erste Verdrahtungsträger (32) mit der Sensorschaltung (44) verschaltet ist, und
- eine Schutzmasse (38), in der die Sensorschaltung (44), der erste Verdrahtungsträger (32) und der zweite Verdrahtungsträger (40) verkapselt sind.

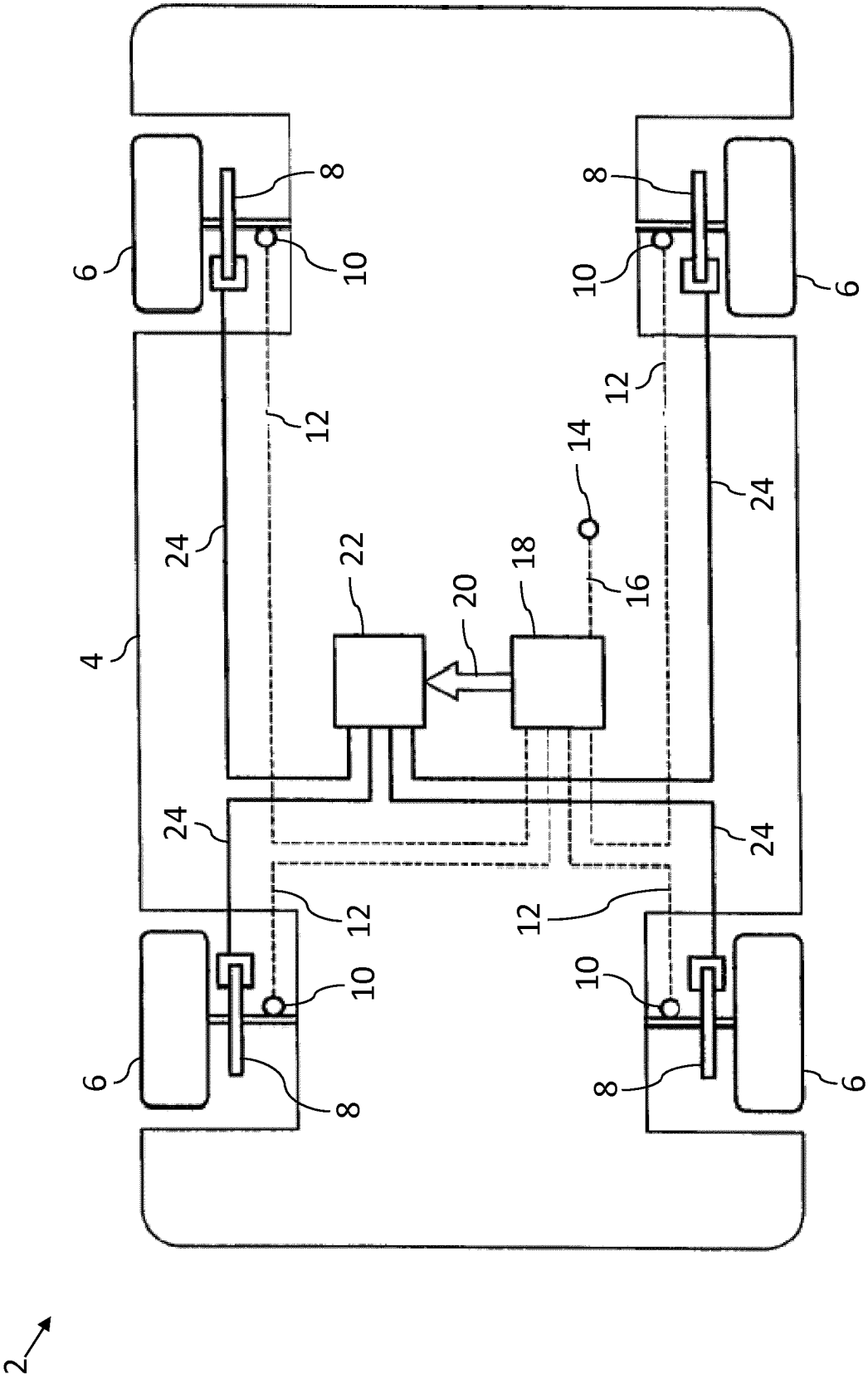


Fig. 1

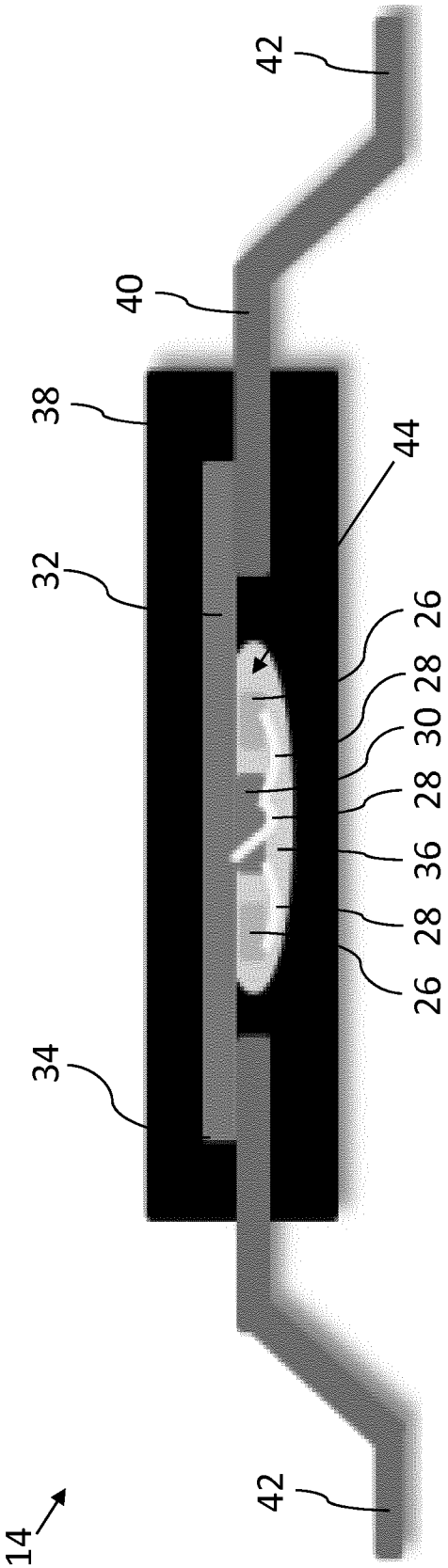


Fig. 2

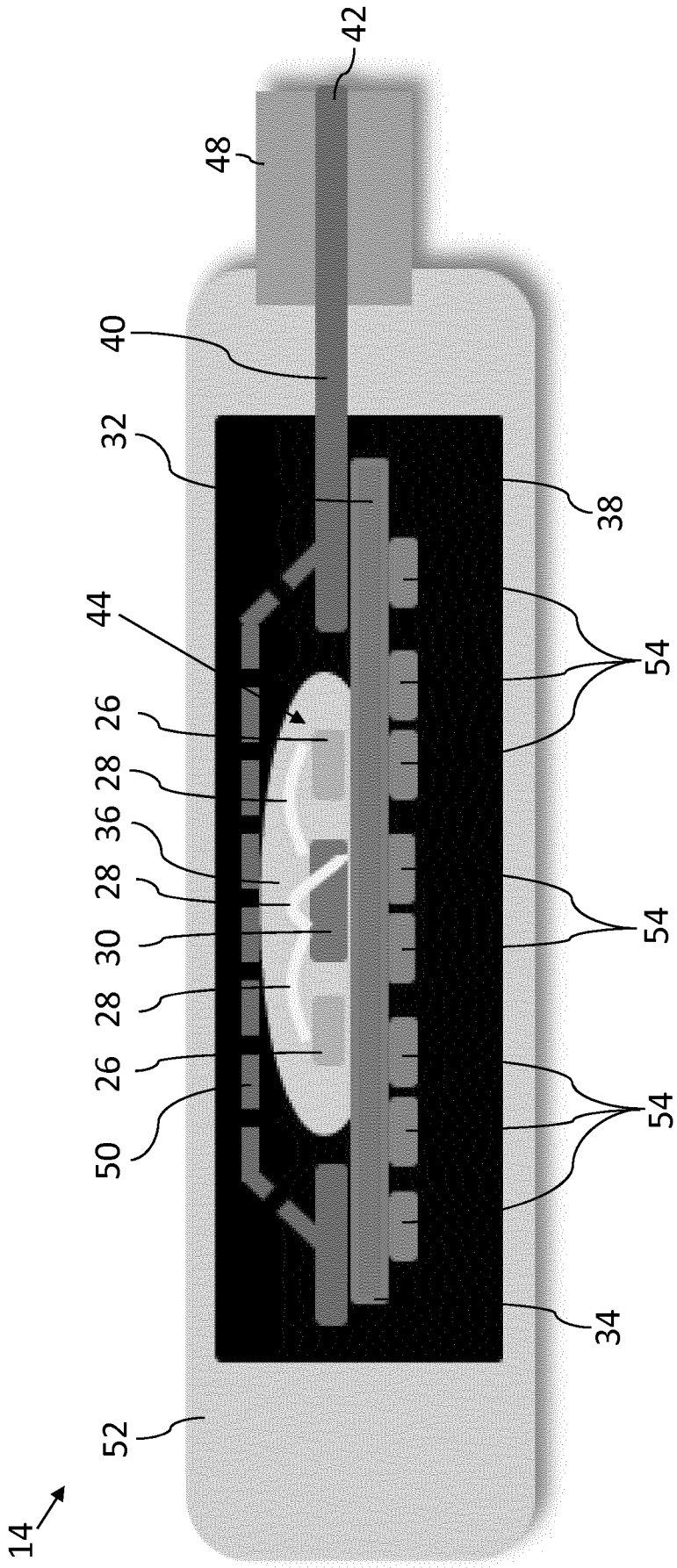


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L23/31 H01L23/495
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)
H01L

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	DE 10 2013 202212 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 14 August 2013 (2013-08-14) paragraphs [0074] - [0076]; figures 3,4	1-10
X	US 2004/055783 A1 (MASUDA MITSUHIRO [JP]) 25 March 2004 (2004-03-25) paragraphs [0036] - [0054]; figures 3,4,8	1-10
X	US 2011/205706 A1 (HIGASHIBATA SHINJI [JP] ET AL) 25 August 2011 (2011-08-25) paragraphs [0066] - [0068], [0101] - [0111]; figures 8A,B	1-10
A	US 2002/031672 A1 (EGUCHI SHUJI [JP] ET AL) 14 March 2002 (2002-03-14) the whole document	8

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
26 June 2015	07/07/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Edmeades, Michael

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057660

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/042568 A1 (YAMAKAWA KOJI [JP]) 13 February 2014 (2014-02-13) the whole document -----	9

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/057660

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013202212 A1	14-08-2013	DE 102013202212 A1	14-08-2013
		EP 2812657 A1	17-12-2014
		WO 2013117772 A1	15-08-2013
US 2004055783 A1	25-03-2004	EP 1396885 A1	10-03-2004
		JP 3906767 B2	18-04-2007
		JP 2004095974 A	25-03-2004
		US 2004055783 A1	25-03-2004
US 2011205706 A1	25-08-2011	CN 102169876 A	31-08-2011
		DE 102010047646 A1	25-08-2011
		JP 4948613 B2	06-06-2012
		JP 2011176222 A	08-09-2011
		US 2011205706 A1	25-08-2011
US 2002031672 A1	14-03-2002	EP 1191587 A2	27-03-2002
		JP 3663120 B2	22-06-2005
		JP 2002076205 A	15-03-2002
		US 2002031672 A1	14-03-2002
US 2014042568 A1	13-02-2014	JP 2014036192 A	24-02-2014
		US 2014042568 A1	13-02-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/057660

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L23/31 H01L23/495
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

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 2013 202212 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 14. August 2013 (2013-08-14) Absätze [0074] - [0076]; Abbildungen 3,4	1-10
X	US 2004/055783 A1 (MASUDA MITSUHIRO [JP]) 25. März 2004 (2004-03-25) Absätze [0036] - [0054]; Abbildungen 3,4,8	1-10
X	US 2011/205706 A1 (HIGASHIBATA SHINJI [JP] ET AL) 25. August 2011 (2011-08-25) Absätze [0066] - [0068], [0101] - [0111]; Abbildungen 8A,B	1-10
A	US 2002/031672 A1 (EGUCHI SHUJI [JP] ET AL) 14. März 2002 (2002-03-14) das ganze Dokument	8

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
26. Juni 2015	07/07/2015

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/057660

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2014/042568 A1 (YAMAKAWA KOJI [JP]) 13. Februar 2014 (2014-02-13) das ganze Dokument -----	9

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/057660

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013202212 A1	14-08-2013	DE 102013202212 A1	14-08-2013
		EP 2812657 A1	17-12-2014
		WO 2013117772 A1	15-08-2013
US 2004055783 A1	25-03-2004	EP 1396885 A1	10-03-2004
		JP 3906767 B2	18-04-2007
		JP 2004095974 A	25-03-2004
		US 2004055783 A1	25-03-2004
US 2011205706 A1	25-08-2011	CN 102169876 A	31-08-2011
		DE 102010047646 A1	25-08-2011
		JP 4948613 B2	06-06-2012
		JP 2011176222 A	08-09-2011
		US 2011205706 A1	25-08-2011
US 2002031672 A1	14-03-2002	EP 1191587 A2	27-03-2002
		JP 3663120 B2	22-06-2005
		JP 2002076205 A	15-03-2002
		US 2002031672 A1	14-03-2002
US 2014042568 A1	13-02-2014	JP 2014036192 A	24-02-2014
		US 2014042568 A1	13-02-2014