

(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
26. Juli 2018 (26.07.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/134085 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01K 7/22 (2006.01) G01K 1/08 (2006.01)
G01K 13/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/050458

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. Januar 2018 (09.01.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 100 820.9
17. Januar 2017 (17.01.2017) DE

(71) Anmelder: EPCOS AG [DE/DE]; Rosenheimer Str. 141 e,
81671 München (DE).

(72) Erfinder: IHLE, Jan; Quellenweg 4, 8074 Raaba-Gram-
bach (AT). STENDEL, Thomas; Erlenweg 40, 8530
Deutschlandsberg (AT). KLOIBER, Gerald; Wagnitzstr.
16, 8073 Feldkirchen (AT).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH; Schloßschmidstr. 5,
80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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).

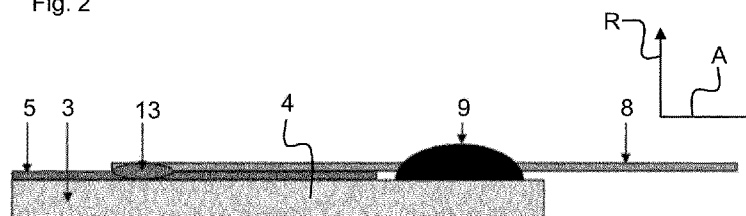
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SENSOR

(54) Bezeichnung: SENSOR

Fig. 2



(57) Abstract: The present invention relates to a sensor (1) which comprises: a ceramic carrier (3) on which a sensor element (2) is fixed and which has a metallisation (5) that electrically contacts the sensor element (2); and a supply line (8) which is secured to the metallisation (5) and designed to electrically contact the sensor element (2) via the metallisation (5); wherein the supply line (8) is mechanically fixed to the ceramic carrier (3) at an additional position.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sensor (1), der einen keramischen Träger (3), an dem ein Sensorelement (2) befestigt ist und der eine Metallisierung (5) aufweist, die elektrisch mit dem Sensorelement (2) kontaktiert ist, und eine Zuleitung (8) aufweist, die an der Metallisierung (5) befestigt ist und die dazu ausgestaltet ist, das Sensorelement (2) über die Metallisierung (5) elektrisch zu kontaktieren, wobei die Zuleitung (8) an einer weiteren Position mechanisch an dem keramischen Träger (3) fixiert ist.



WO 2018/134085 A1

Beschreibung

Sensor

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sensor, insbesondere einen Temperatursensor.

Die ständig steigenden Anforderungen an Temperatursensoren hinsichtlich der Langzeitbeständigkeit in aggressiven Medien
10 und hohen Einsatztemperaturen erfordern zukünftig besonders zuverlässige Temperatursensoren. Gleichzeitig sollten solche neuartigen Sensoren durch eine kostengünstige Fertigung herstellbar sein.

- 15 Vorzugsweise sollte ein Temperatursensor mit einem kostengünstigen Elektrodensystemen gepaart mit einer stabilen elektrischen Kontaktierung der Zuleitung angegeben werden. Der Sensoren sollte auch für den Einsatz bei hohen Anwendungstemperaturen und in besonders aggressiven Medien
20 bzw. Gasen geeignet sein. Beim Verbau der Sensoren im System als auch in der Anwendung sollte eine ausreichend mechanisch stabile Anbindung der Zuleitung an das Sensorelement gewährleistet sein.

- 25 Für eine ausreichende mechanische Stabilität und zum Schutz gegen äußere Einflüsse und zur Vermeidung von Korrosion durch aggressive Medien kann ein Sensorelement mit einem Überzug aus einem Polymer oder einem Glas versehen werden.

- 30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Sensor anzugeben.

Die Aufgabe wird durch den Sensor gemäß Anspruch 1 gelöst.

Es wird ein Sensor vorgeschlagen, der einen keramischen Träger, ein Sensorelement und eine Zuleitung aufweist. Das Sensorelement ist an dem keramischen Träger befestigt. Der Träger weist eine Metallisierung auf, die elektrisch mit dem Sensorelement kontaktiert ist. Die Zuleitung ist an der Metallisierung befestigt und dazu ausgestaltet, das Sensorelement über die Metallisierung elektrisch zu kontaktieren, wobei die Zuleitung an einer weiteren Position mechanisch an dem keramischen Träger fixiert ist.

Die Zuleitung kann dabei an einer Verbindungsfläche mit der Metallisierung befestigt sein. Eine Richtung, die parallel zu der Flächennormalen der Verbindungsfläche ist, kann als radiale Richtung bezeichnet werden. Eine Richtung, die senkrecht zu der Flächennormalen der Verbindungsfläche ist, kann als axiale Richtung bezeichnet werden. Dabei kann die axiale Richtung entlang einer longitudinalen Achse des keramischen Trägers verlaufen. Die axiale Richtung kann parallel zu der Metallisierung des Trägers sein.

Die Zuleitung kann an der Metallisierung beispielsweise durch eine Lötverbindung, eine Schweißverbindung, eine Klebeverbindung oder eine Sinterverbindung befestigt sein. All diese Verbindungen zeichnen sich durch eine hohe Belastbarkeit gegen Kräfte aus, die in die axiale Richtung wirken. Die Verbindungen können jedoch gegen Kräfte, die in die radiale Richtung wirken, eine geringere Belastbarkeit aufweisen. Beispielsweise kann die Belastbarkeit gegen Kräfte in die radiale Richtung um einen Faktor 5 bis 10 kleiner sein als die Belastbarkeit gegen Kräfte in die axiale Richtung.

Durch die mechanische Befestigung der Zuleitung an dem Träger an einer weiteren Position kann nunmehr die Verbindung der

Zuleitung mit der Metallisierung entlastet werden. Wirkt beispielsweise eine Kraft in radiale Richtung auf die Zuleitung, so kann die Zuleitung durch die Befestigung an der weiteren Position in ihrer Position relativ zu dem Träger gehalten werden, ohne dass es zu einer wesentlichen mechanischen Belastung der Befestigung der Zuleitung an der Metallisierung kommt. Die hier angegebene Ausgestaltung des Sensors kann es somit ermöglichen, die Verbindung der Zuleitung an der Metallisierung gegen hohe radiale Belastungen zu entlasten und so die elektrische Kontaktierung des Sensorelements zu schützen.

Bei dem Sensor handelt es sich vorzugsweise um einen Temperatursensor, d.h. einen Sensor, der dazu ausgestaltet ist, eine Temperatur zu messen. Sensoren zur Messung von Temperaturen werden für die Überwachung und Regelung in unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt.

Das Sensorelement kann beispielsweise einen NTC-Thermistor (NTC = Negative Temperature Coefficient), ein Silizium-Temperatursensor, der einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist, ein Platin-Temperatursensor (PRTD = platinum resistance temperature detector) oder ein Thermoelement sein. Vorzugsweise ist das Sensorelement ein NTC-Thermistor. Diese zeichnen sich durch geringe Herstellkosten aus. Ein weiterer Vorteil von NTC-Thermistoren gegenüber Thermoelementen und metallischen Widerstandselementen, wie z.B. Pt-Elementen, besteht in der ausgeprägten negativen Widerstands-Temperatur-Charakteristik.

Bei der Metallisierung kann es sich beispielsweise um eine Silbermetallisierung oder eine Goldmetallisierung handeln. Dazu können beispielsweise Silber- oder Goldpasten über einen

Siebdruckprozess mit anschließendem Einbrand auf den Träger aufgebracht werden. Die Silbermetallisierung kann dabei vorwiegend für Lötverbindungen mit Anschlussdrähten verwendet werden. Die Goldmetallisierung kann für metallische

5 Sinterpastenkontaktierung verwendet werden. Die Goldmetallisierungen kann für das Sintern von Kontaktpasten mit Anschlussdrähten eingesetzt werden. Die Einsatztemperatur von Lötverbindungen ist jedoch durch die Schmelztemperatur der Lote begrenzt. Hochbleihaltige Lote haben eine

10 Schmelztemperatur von ca. 300°C und die meisten bleifreien Lote schmelzen bereits bei Temperaturen unter 230°C. Lötverbindungen sind bei häufigen Temperaturwechselbelastungen nicht ausreichend zuverlässig. Für höhere Einsatztemperaturen von 250°C bis 300°C oder höher

15 ist die Kontaktierung mittels einer Sinterpaste möglich. Zusätzlich sind im Herstellprozess wesentlich höhere Temperaturen notwendig, da aufgrund der Einsatztemperatur eine Glasumhüllung statt einer Polymerumhüllung erforderlich ist. Diese Art der so hergestellten Sensorelemente ist jedoch

20 mit hohen Kosten verbunden, da die Elektrode als auch die Kontaktierungspaste aus Gold bestehen. Zusätzlich sind Prozesskosten aufgrund der Pastenaufbringung und -trocknung sowie dem anschließenden Einbrand der Paste sehr hoch.

25 Bei der Zuleitung kann es sich um jedes Element handeln, das zur elektrischen Kontaktierung des keramischen Trägers geeignet ist. Beispielsweise kann die Zuleitung ein Draht, ein Bändchen, eine Litzenleitung oder ein Metallgewebe sein.

30 Der keramische Träger kann an der weiteren Position frei von der Metallisierung sein. Der keramische Träger kann einen Grundkörper aufweisen, auf dem die Metallisierung aufgebracht ist. Die Zuleitung kann an der weiteren Position unmittelbar

an dem Grundkörper des keramischen Trägers befestigt sein. Dadurch, dass die Zuleitung an der weiteren Position an dem Träger so befestigt ist, dass sie an der weiteren Position nicht auf der Metallisierung liegt, kann eine mechanische Beanspruchung der Verbindung der Zuleitung mit der Metallisierung reduziert werden.

Die Zuleitung kann ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweisen, wobei das erste Ende der Zuleitung an der Metallisierung befestigt ist und ein Abschnitt der Zuleitung, der an der weiteren Position mechanisch an dem Träger fixiert ist, zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende liegt. Eine auf das zweite Ende der Zuleitung wirkende Kraft kann somit zunächst von der Befestigung des Abschnitts an dem Träger absorbiert werden, bevor die Kraft auf das erste Ende wirkt, das an der Metallisierung befestigt ist.

Die mechanische Fixierung der Zuleitung an dem keramischen Träger kann derart gestaltet sein, dass die mechanische Fixierung die Befestigung der Zuleitung an der Metallisierung gegen eine Kraft, die auf die Zuleitung in eine Richtung senkrecht zu einer Oberfläche der Metallisierung von dem keramischen Träger weg wirkt, entlastet. Dementsprechend kann die Belastbarkeit des Sensors gegen Kräfte, die in die radiale Richtung auf die Zuleitung wirken, erhöht werden.

Die Zuleitung kann durch einen keramischen Zement, der mit dem keramischen Träger und der Zuleitung verbunden ist, an der einen weiteren Position relativ zu dem keramischen Träger mechanisch fixiert sein. Die Zuleitung kann durch einen Kleber, der mit dem keramischen Träger und der Zuleitung verbunden ist, an der einen weiteren Position relativ zu dem keramischen Träger mechanisch fixiert sein.

Der keramische Zement bzw. der Kleber können kraftschlüssig mit dem keramischen Träger und der Zuleitung verbunden sein. Durch die kraftschlüssige Verbindung kann eine elektrische Verbindungsstelle zwischen der Zuleitung und der

5 Metallisierung auch vor einer Torsion der Zuleitung oder einem axialen Zug an der Zuleitung geschützt werden.

Der keramische Zement bzw. der Kleber können kraftschlüssig mit dem keramischen Träger verbunden sein und die Zuleitung formschlüssig umgeben. Durch das formschlüssige Umgeben der Zuleitung kann eine Bewegung der Zuleitung in die radiale Richtung relativ zu dem Träger verhindert werden. Die formschlüssige Verbindung kann Bewegungen der Zuleitung in radiale Richtung in einem gewissen Umfang erlauben.

10 Beispielsweise könnte die Zuleitung sich in die radiale Richtung ausdehnen oder zusammenziehen. Bei dieser Ausführungsform kann eine mechanische Belastung an der elektrischen Verbindungsstelle der Zuleitung mit der Metallisierung durch unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten des keramischen Trägers und der Zuleitung vermieden werden.

Der keramische Zement bzw. der Kleber können punktuell auf dem keramischen Träger und der Zuleitung angeordnet sein.

25 Dabei können der keramische Zement bzw. der Kleber jeweils den Träger und die Zuleitung bedecken. Auf diese Weise kann eine Befestigung der Zuleitung an der weiteren Position mit einem minimalen Materialeinsatz ermöglicht werden.

30 Alternativ kann der keramische Zement bzw. der Kleber eine um den keramischen Träger umlaufende Spur bilden. Durch die Spur kann die Fläche, an der der keramische Zement bzw. der Kleber haftet, vergrößert werden. Ferner kann der keramische Zement

bzw. der Kleber eine hohe Festigkeit aufweisen, so dass die Spur den Sensor mechanisch stabilisieren kann.

Alternativ oder ergänzend kann die Zuleitung durch einen auf
5 den keramischen Träger aufgeschobenen Körper, der den
keramischen Träger und die Zuleitung umschließt, an der einen
weiteren Position relativ zu dem keramischen Träger
mechanisch fixiert sein. Der Körper kann dazu ausgestaltet
sein, eine Bewegung der Zuleitung in die radiale Richtung
10 relativ zu dem Träger zu verhindern. Der Körper kann die
Zuleitung dazu beispielsweise formschlüssig umschließen.
Bewegungen der Zuleitung in axiale Richtung könnten durch den
Körper nicht eingeschränkt sein, so dass es nicht zu
mechanischen Belastungen durch unterschiedliche thermische
15 Ausdehnungskoeffizienten kommt.

Der Körper kann aus einem keramischen Material bestehen. Der
Körper kann aus dem gleichen Material bestehen wie ein
Grundkörper des keramischen Trägers. Dementsprechend können
20 der Körper und der Träger die gleichen thermischen
Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. Bei Temperaturänderungen
kann somit verhindert werden, dass mechanische Spannungen
durch den Körper verursacht werden.

25 Der Körper kann eine durchgehende Öffnung aufweist, durch die
die Zuleitung verläuft. Auch der keramische Träger kann sich
durch die durchgehende Öffnung des Körpers erstrecken.
Dementsprechend kann die Öffnung einen Durchmesser aufweisen,
der ausreicht, um den Träger und die Zuleitung aufzunehmen.

30

Alternativ kann der Körper ein Sackloch aufweisen, das einen
Anschlag definiert, an dem der keramische Träger anliegt.

Eine einseitig geschlossene Öffnung kann als Sackloch bezeichnet werden.

Die Zuleitung kann eine Verformung aufweisen, die mit der mechanischen Fixierung der Zuleitung an dem keramischen Träger zusammenwirkt und dadurch eine Bewegung der Zuleitung relativ zu dem keramischen Träger in eine axiale Richtung, die senkrecht zu der Flächennormale der Metallisierung ist, verhindert.

Die Zuleitung kann an der Metallisierung durch eine Lötverbindung, eine Schweißverbindung, eine Klebeverbindung oder eine Sinterverbindung mechanisch befestigt sein.

Bei dem Sensor kann es sich um einen Temperatursensor handeln, wobei das Sensorelement ein NTC-Thermistor ist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren beschrieben.

Figur 1 zeigt einen Sensor.

Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Sensors, bei dem eine Zuleitung zusätzlich an einem keramischen Träger fixiert ist im Querschnitt.

Figur 3 zeigt die Oberseite des in Figur 2 gezeigten Sensors.

Figur 4 zeigt eine Seitenansicht des in Figur 2 gezeigten Sensors.

Figur 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Sensors im Querschnitt.

Figur 6 zeigt einen Körper in einem Querschnitt.

Figur 7 zeigt den in Figur 5 gezeigten Sensor in einer perspektivischen Ansicht von oben.

5

Figur 8 zeigt eine Seitenansicht des in Figur 5 gezeigten Sensors.

Figur 9 zeigt eine alternative Variante des zweiten Ausführungsbeispiels.

10

Figur 1 zeigt einen Sensor 1. Bei dem Sensor handelt es sich um einen Temperatursensor. Der Sensor 1 weist ein Sensorelement 2 und einen keramischen Träger 3 auf. Das Sensorelement 2 ist an dem keramischen Träger 3 befestigt.

15

Das Sensorelement 2 ist ein NTC-Thermistor. Das Sensorelement 2 ist für Einsatztemperaturen bis 650° C geeignet. Der keramische Träger 3 weist einen Grundkörper 4 aus Aluminiumoxydkeramik auf. Zwei gegenüberliegende Außenflächen des Grundkörpers 4 weisen jeweils eine Metallisierung 5 auf. Das Sensorelement 2 ist mit dem Träger 3 über kurze Drahtbrücken 6 verbunden, die jeweils durch eine Schweißverbindung mit einer der Metallisierungen 5 kontaktiert sind.

20

Ferner weist der Sensor 1 eine Glasumhüllung 7 auf. Die Glasumhüllung 7 umgibt das Sensorelement 2 und die Drahtbrücken 6 vollständig. Dementsprechend sind das Sensorelement 2 und die Verbindung des Sensorelementes 2 zum Träger 3 durch die Glasumhüllung 7 geschützt. Ferner umschließt die Glasumhüllung 7 das Ende des keramischen Trägers 3, an dem das Sensorelement 2 befestigt ist.

30

Das Ende des Trägers 3, das von dem Sensorelement 2 weg weist, wird auch als rückseitiges Ende bezeichnet. An dem rückseitigen Ende des Trägers 3 kann eine Zuleitung 8 befestigt werden. Insbesondere kann eine Zuleitung 8 mit der auf der Oberseite des keramischen Trägers 3 angeordneten Metallisierung 5 und eine weitere Zuleitung 8 mit der auf der Unterseite des keramischen Trägers angeordneten Metallisierung 5 verbunden werden.

- Im Folgenden wird meist nur die auf der Oberseite des keramischen Trägers 3 angeordneten Metallisierung 5 und die zugehörige Zuleitung 8 betrachtet. Die in diesem Zusammenhang offenbarten Merkmale treffen in gleicher Weise auch auf die auf der Unterseite des keramischen Trägers 3 angeordneten Metallisierung 5 und die zugehörige weitere Zuleitung 8 zu.

Die Zuleitungen 8 sind dazu ausgestaltet, das Sensorelement 2 über die Metallisierungen 5 elektrisch zu kontaktieren. Bei den Zuleitungen 8 kann es sich beispielsweise um Bändchen, Litzenleitungen, ein Metallgewebe oder Draht handeln. Es kann sich beispielsweise um einen Silberdraht handeln.

Die Zuleitungen 8 werden an jeweils einer der Metallisierungen 5 mechanisch befestigt. Die Zuleitungen 8 können beispielsweise mittels Thermodeschweißen an den Metallisierungen 5 befestigt sein. Alternativ können die Zuleitungen 8 durch eine andere Schweißverbindung, eine Lötverbindung, eine Klebeverbindung oder eine Sinterverbindung an den Metallisierungen 5 befestigt sein.

30

Die Befestigung der Zuleitung 8 an der Metallisierung 5 zeichnet sich durch eine hohe Zugfestigkeit gegen Belastungen in axiale Richtung A aus. Die axiale Richtung A verläuft

dabei entlang einer longitudinalen Achse des keramischen Trägers 3. Die axiale Richtung A steht senkrecht zu der Flächennormalen der Metallisierung 8. Hingegen weist die Befestigung der Zuleitung 5 an der Metallisierung 8 gegen
5 eine Beanspruchung in eine radiale Richtung R eine um einen Faktor zwischen 5 und 10 geringere Belastbarkeit auf als gegen eine axiale Beanspruchung. Als Beanspruchung in radiale Richtung R wird hierbei die Beanspruchung durch eine Kraft bezeichnet, die zumindest eine Komponente in Richtung der
10 Flächennormale der Metallisierung 5 aufweist. Die radiale Richtung R steht senkrecht auf der Oberfläche des keramischen Trägers 3.

Um die geringere Belastbarkeit der mechanischen Befestigung der Zuleitung 8 an der Metallisierung 5 gegen radiale Kräfte
15 im Vergleich zur Belastbarkeit gegen axiale Kräfte auszugleichen, ist die Zuleitung 8 ferner an einer Position des keramischen Trägers 3, die frei von der Metallisierung 5 ist, mechanisch an dem keramischen Träger 3 fixiert.

20 Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Sensors 1, bei dem die Zuleitung 8 zusätzlich an dem keramischen Träger 3 fixiert ist. Figur 2 zeigt den Sensor 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel im Querschnitt. Figur 3 zeigt die
25 Oberseite des Sensors 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Figur 4 zeigt eine Seitenansicht des Sensors 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Die Zuleitung 8 ist an einer Verbindungsfläche 13 an der
30 Metallisierung 5 befestigt. An der Verbindungsfläche 13 sind die Zuleitung 8 und die Metallisierung 5 sowohl mechanisch miteinander befestigt als auch elektrisch miteinander kontaktiert. Die Verbindungsfläche 13 ist flach. Die

Flächennormale der Verbindungsfläche 13 zeigt dabei in die radiale Richtung R. Die axiale Richtung A steht senkrecht auf der Verbindungsfläche 13.

5 Der Sensor 1 weist einen keramischen Zement 9 auf, der mit dem Träger 3 und der Zuleitung 8 verbunden ist. Der keramische Zement 9 verklebt einen Abschnitt der Zuleitung 8, der zwischen einem ersten Ende der Zuleitung 8, das an der Metallisierung 5 befestigt ist, und einem zweiten Ende der
10 Zuleitung 8, das von dem Sensorelement 2 weg weist, angeordnet ist, mit dem Grundkörper 4 des Trägers 3. Dadurch wird eine Bewegung der Zuleitung 8 in die radiale Richtung R relativ zu dem Grundkörper 4 erschwert. Dementsprechend sorgt der keramische Zement 9 dafür, dass die Verbindung zwischen
15 der Zuleitung 8 und der Metallisierung 5 besser gegen Belastungen durch eine in die radiale Richtung R wirkende Kraft geschützt ist.

Der keramische Zement 9 ist kraftschlüssig mit dem Träger 3
20 verbunden. Der keramische Zement 9 kann mit der Zuleitung 8 entweder ebenfalls eine kraftschlüssige Verbindung eingehen oder mit der Zuleitung 8 formschlüssig verbunden sein. Bei einer formschlüssigen Verbindung könnte der keramische Zement 9 die Zuleitung 8 nur umschließen.

25

In beiden Fällen könnte der keramische Zement 9 für eine Entlastung der mechanischen Verbindung zwischen der Zuleitung 8 und der Metallisierung 5 gegen radiale Kräfte sorgen. Ist der keramische Zement 9 auch mit der Zuleitung 8
30 kraftschlüssig verbunden, so kann der keramische Zement 9 die elektrisch Verbindungsstelle der Zuleitung 8 mit der Metallisierung 5 auch vor einer Torsion oder einem axialen Zug an der Zuleitung 8 schützen. Sind der keramische Zement 9

und die Zuleitung 8 lediglich formschlüssig miteinander verbunden, so ergibt sich der Vorteil, dass mechanische Belastungen an der elektrischen Verbindungsstelle durch unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten des Trägers 3 und der Zuleitung 8 vermieden werden können.

In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der keramische Zement jeweils punktuell auf dem keramischen Träger und der Zuleitung angeordnet. Dabei ist ein erster Klebepunkt auf einer Oberseite des Trägers 3 angeordnet und ein zweiter Klebepunkt auf einer Unterseite des Trägers 3 angeordnet, der die weitere Zuleitung 8 mit der auf der Unterseite des Trägers 3 angeordneten Metallisierung 5 verbindet.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann der keramische Zement 9 eine um den keramischen Träger 3 umlaufende Spur bilden. Die Spur umschließt insbesondere die longitudinale Achse des keramischen Trägers 3. Dabei sind auch die Zuleitungen 8 von der Spur des keramischen Zements 9 bedeckt. Die Ausgestaltung des keramischen Zements 9 als umlaufende Spur bietet verschiedene Vorteile. Zum einen wird die Oberfläche, auf der der keramische Zement 9 haftend aufgebracht ist, gegenüber einer punktuellen Aufbringung erheblich vergrößert. Dadurch wird die Haftung des keramischen Zements 9 insgesamt verbessert. Die Festigkeit des keramischen Zements 9 ist höher als seine Anhaftung an der Oberfläche des Trägers 3. Daher trägt die umlaufende Spur des keramischen Zements 9 zu einer verbesserten mechanischen Stabilität des Sensors 1 bei. Die umlaufende Spur des keramischen Zements 9 kann durch ein Rotieren des Sensors 1 erzeugt werden, wobei der keramische Zement 9 aufgespritzt wird.

Der keramische Zement 9 überdeckt die Zuleitungen 8 und benetzt den keramischen Träger 3 in ausreichender Weise, um eine gute Haftung zu ermöglichen. Der keramische Zement 9 kann bei einer Temperatur von ca. 200° C ausgehärtet werden.

5 Danach kann die Zuleitung 8 auch in radialer Richtung R in gleicher Weise wie in axialer Richtung A belastet werden.

Statt des keramischen Zements 9 kann alternativ ein Kleber verwendet werden. Es kann beispielsweise ein Keramikkleber
10 verwendet werden. Der Kleber kann punktuell oder als umlaufende Spur aufgebracht werden.

Figur 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des Sensors 1 in einem Querschnitt. Hier wird die Zuleitung 8 an den Träger
15 3 mit Hilfe eines Körpers 10 befestigt. Der Körper 10 kann ein keramisches Material aufweisen oder aus dem keramischen Material bestehen. Der Körper 10 ermöglicht ebenfalls eine Entlastung der Verbindung der Zuleitung 8 mit der Metallisierung 5 gegen radiale Belastungen.

20

Der Körper 10 ist auf den Träger 3 und die Zuleitung 8 aufgeschoben. Der Körper 10 weist eine Öffnung 11 auf, die durch den Körper 10 hindurch geht.

25 Figur 6 zeigt den Körper 10 in einem Querschnitt. Sowohl die Zuleitung 8 als auch der Träger 3 erstrecken sich durch die Öffnung 11 des Körpers 10 hindurch. Das Querschnittsprofil der Öffnung 11 ist an den keramischen Träger 3 und die Zuleitung 8 angepasst. Die Öffnung 11 in dem Körper 10 ist
30 dabei derart geformt, dass der Körper 10 eine Bewegung der Zuleitung 8 in die radiale Richtung R relativ zu dem Träger 3 verhindert. Der Körper 10 lässt axiale Bewegungen der Zuleitung 8 relativ zu dem Träger 3 zu. Dementsprechend kommt

es durch unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten des Trägers 3 und der Zuleitung 8 nicht zu einer mechanischen Belastung der mechanischen Verbindung zwischen der Zuleitung 8 und der Metallisierung 5.

5

Figur 7 zeigt den in Figur 5 gezeigten Sensor 1 in einer perspektivischen Ansicht von oben. Figur 8 zeigt eine Seitenansicht des Sensors 1.

10 Figur 9 zeigt eine alternative Variante des zweiten Ausführungsbeispiels. Hierbei weist der Körper 10 eine erste Öffnung 11 auf, die sich durch den Körper 10 hindurch erstreckt. Der Durchmesser der ersten Öffnung 11 ist so gewählt, dass die Zuleitung 8 durch die erste Öffnung 11 des
15 Körpers 10 durch diesen hindurch verlaufen kann. Ferner weist der Körper 10 ein Sackloch 12 auf, das eine nicht durchgehende Öffnung ausbildet. Der Körper 10 ist auf den Träger 3 aufgeschoben, wobei ein Ende des Grundkörpers 4 in dem Sackloch 12 angeordnet ist. Das Sackloch 12 bildet einen
20 Anschlag, an dem der Träger 3 anschlägt, wodurch seine Position relativ zu dem Körper 10 vorgegeben ist.

Die Fixierung der Zuleitung 8 an dem Träger 3 durch einen Körper 10, der auf die Zuleitung 8 und den Träger 3
25 aufgeschoben wird, kann mit einer Fixierung durch den keramischen Zement 9 oder einen Kleber kombiniert werden. Durch eine Kombination dieser Ausführungsbeispiele kann eine noch bessere Belastbarkeit gegen radial wirkende Kräfte erreicht werden.

30

Ferner kann die Zuleitung 8 Verformungen aufweisen, die die Zuleitung 8 axial an dem Körper 10 oder an dem keramischen Zement 9 fixiert. Beispielsweise kann die Zuleitung 8 durch

einen Draht gebildet werden. Dieser Draht kann im Wesentlichen einen linearen Verlauf aufweisen. Die Verformungen können Knicke oder Kurven in dem Draht ausbilden, die derart angeordnet sind, dass sie an Körper 10 bzw. an dem keramischen Zement 9 anliegen und so axiale Bewegungen der Zuleitung relativ zu dem Körpers 10 bzw. zu dem keramischen Zement 9 verhindern.

Bezugszeichenliste

	1	Sensor
	2	Sensorelement
5	3	keramischer Träger
	4	Grundkörper
	5	Metallisierung
	6	Drahtbrücke
	7	Glasumhüllung
10	8	Zuleitung
	9	keramischer Zement
	10	Körper
	11	Öffnung
	12	Sackloch
15	13	Verbindungsfläche
	A	axiale Richtung
	R	radiale Richtung

Patentansprüche

1. Sensor (1),
aufweisend einen keramischen Träger (3), an dem ein
5 Sensorelement (2) befestigt ist und der eine
Metallisierung (5) aufweist, die elektrisch mit dem
Sensorelement (2) kontaktiert ist, und
eine Zuleitung (8), die an der Metallisierung (5)
befestigt ist und die dazu ausgestaltet ist, das
10 Sensorelement (2) über die Metallisierung (5) elektrisch
zu kontaktieren,
wobei die Zuleitung (8) an einer weiteren Position
mechanisch an dem keramischen Träger (3) fixiert ist.
- 15 2. Sensor (1) gemäß dem vorherigen Anspruch,
wobei der keramische Träger (3) an der weiteren Position
frei von der Metallisierung (5) ist.
- 20 3. Sensor (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Zuleitung (8) ein erstes Ende und ein zweites
Ende aufweist,
wobei das erste Ende der Zuleitung (8) an der
Metallisierung (5) befestigt ist,
wobei ein Abschnitt der Zuleitung (8), der an der
25 weiteren Position mechanisch an dem keramischen Träger
(3) fixiert ist, zwischen dem ersten Ende und dem
zweiten Ende liegt.
- 30 4. Sensor (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die mechanische Fixierung der Zuleitung (8) an dem
keramischen Träger (3) derart gestaltet ist, dass das
die mechanische Fixierung die Befestigung der Zuleitung
(8) an der Metallisierung (5) gegen eine Kraft, die auf

die Zuleitung (8) in eine Richtung (R) senkrecht zu einer Oberfläche der Metallisierung (5) von dem keramischen Träger (3) weg wirkt, entlastet.

- 5 5. Sensor (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Zuleitung (8) durch einen keramischen Zement
(9) oder einen Kleber, der mit dem keramischen Träger (3)
und der Zuleitung (8) verbunden ist, an der zumindest
einen weiteren Position relativ zu dem keramischen Träger
10 (3) mechanisch fixiert ist.
6. Sensor (1) gemäß dem vorherigen Anspruch,
wobei der keramische Zement (9) bzw. der Kleber
kraftschlüssig mit dem keramischen Träger (3) verbunden
15 ist und die Zuleitung (8) formschlüssig umgibt.
7. Sensor (1) gemäß einem der Ansprüche 5 oder 6,
wobei der keramische Zement (9) bzw. der Kleber punktuell
auf dem keramischen Träger (3) und der Zuleitung (8)
20 angeordnet ist.
8. Sensor (1) gemäß einem der Ansprüche 5 oder 6,
wobei der keramische Zement (9) bzw. der Kleber eine um
den keramischen Träger (3) umlaufende Spur bildet.
- 25 9. Sensor (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Zuleitung (8) durch einen auf den keramischen
Träger (3) aufgeschobenen Körper (10), der den
keramischen Träger (3) und die Zuleitung (8) umschließt,
30 an der einen weiteren Position relativ zu dem
keramischen Träger (3) mechanisch fixiert ist.

10. Sensor (1) gemäß dem vorherigen Anspruch,
wobei der Körper (10) eine durchgehende Öffnung (11)
aufweist, durch die die Zuleitung (8) verläuft.
- 5 11. Sensor (1) gemäß dem vorherigen Anspruch,
wobei der keramische Träger (3) sich durch die
durchgehende Öffnung des Körpers (10) erstreckt.
12. Sensor (1) gemäß dem Anspruch 10,
10 wobei der Körper (10) ein Sackloch (12) aufweist, das
einen Anschlag definiert, an dem der keramische Träger
(3) anliegt.
13. Sensor (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
15 wobei die Zuleitung (8) eine Verformung aufweist, die
mit der mechanischen Fixierung der Zuleitung (8) an dem
keramischen Träger (3) zusammenwirkt und dadurch eine
Bewegung der Zuleitung (8) relativ zu dem keramischen
Träger (3) in eine axiale Richtung (A), die senkrecht zu
20 der Flächennormale der Metallisierung (5) ist,
verhindert.
14. Sensor (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Zuleitung (8) an der Metallisierung (5) durch
25 eine Lötverbindung, eine Schweißverbindung, eine
Klebeverbindung oder eine Sinterverbindung mechanisch
befestigt ist.
15. Sensor (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
30 wobei es bei dem Sensor (1) um einen Temperatursensor
handelt und wobei das Sensorelement (2) ein NTC-
Thermistor ist.

Fig. 1

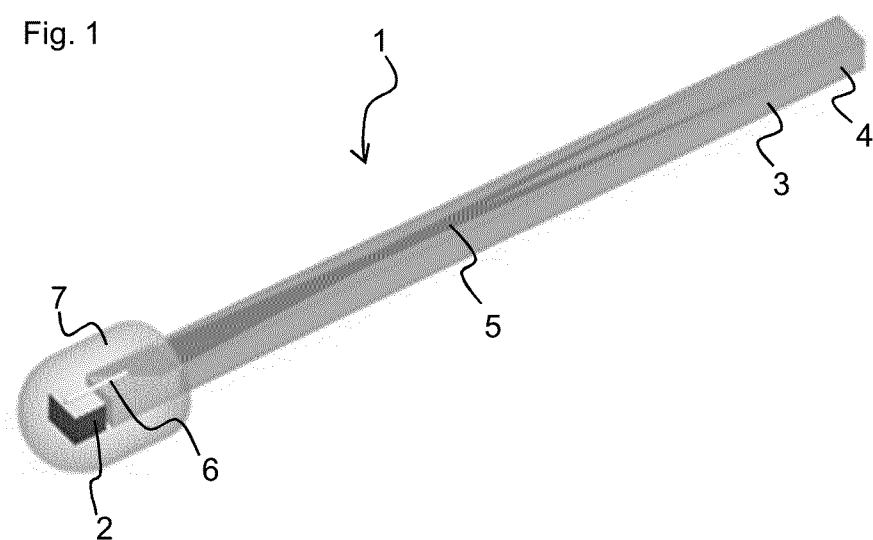


Fig. 2

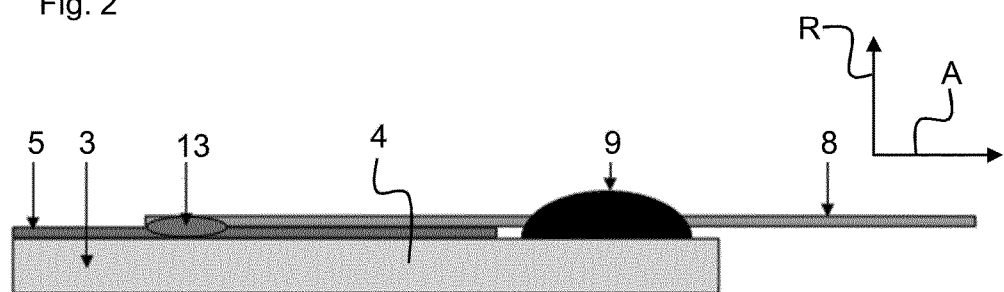


Fig. 3

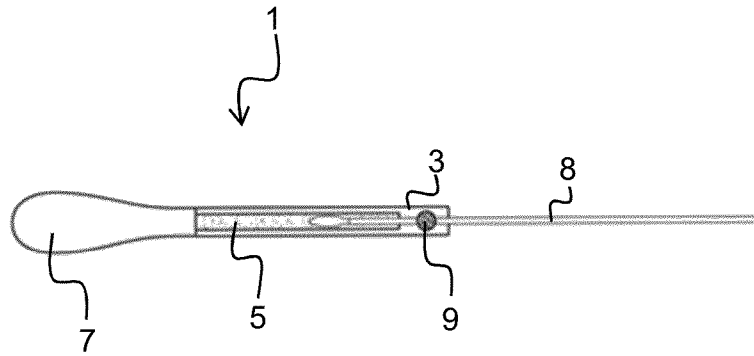


Fig. 4

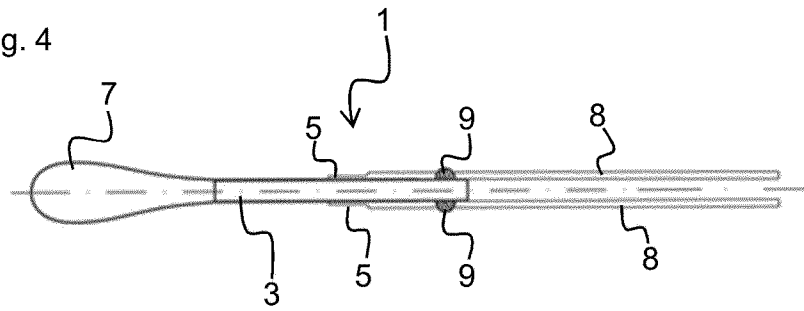


Fig. 5

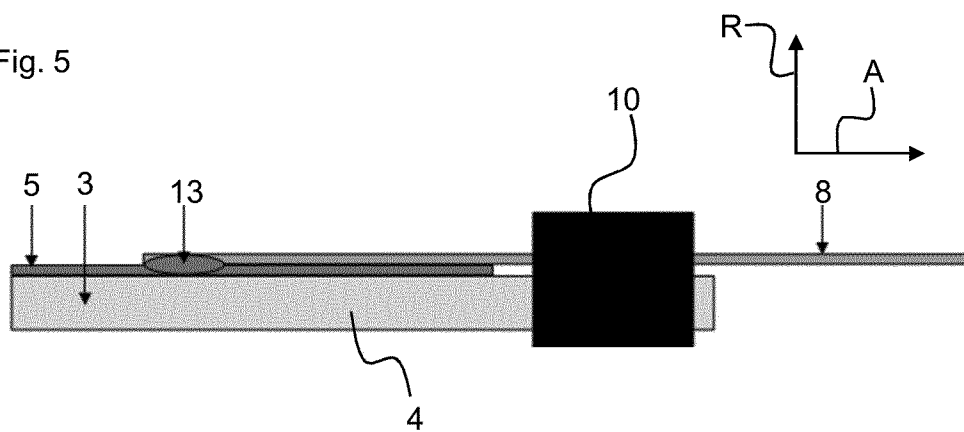


Fig. 6

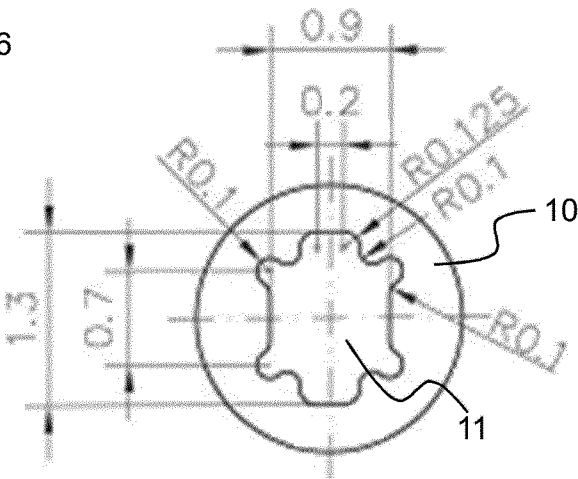


Fig. 7

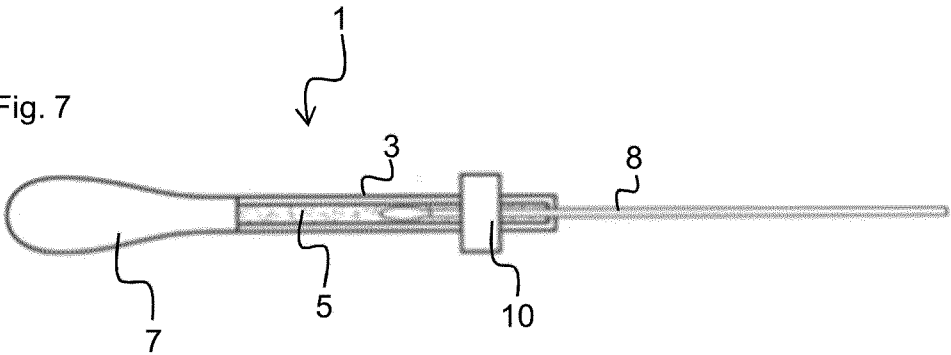


Fig. 8

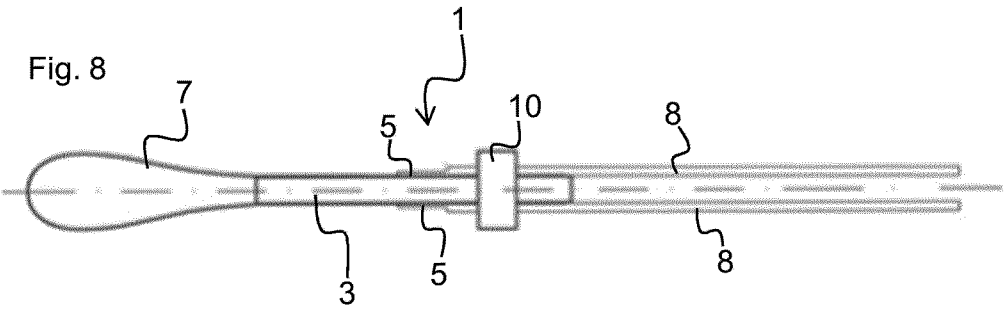
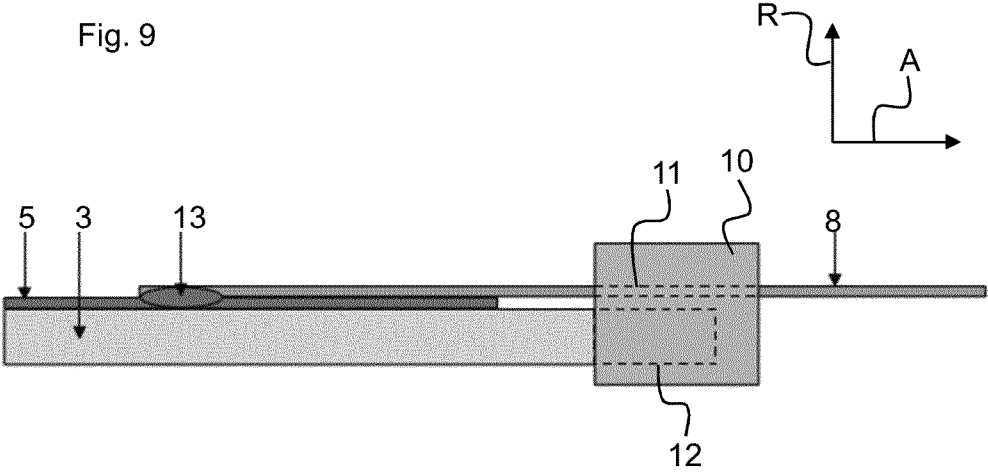


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/050458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01K7/22 G01K13/02 G01K1/08
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)
G01K

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	US 2015/253203 A1 (OYA SEIJI [JP] ET AL) 10 September 2015 (2015-09-10) abstract figures 2A-7 paragraphs [0066] - [0142] -----	1-15
A	DE 10 2014 110560 A1 (EPCOS AG [DE]) 28 January 2016 (2016-01-28) abstract figures 5A, 5B paragraphs [0084] - [0085] -----	1-15
A	DE 101 58 527 A1 (DENSO CORP [JP]) 1 August 2002 (2002-08-01) abstract figures 1A-2B, 16 paragraphs [0039] - [0063] -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 March 2018

Date of mailing of the international search report

28/03/2018

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

Totò, Nicola

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/050458

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015253203 A1	10-09-2015	DE 102015204023 A1	10-09-2015
		JP 2015180861 A	15-10-2015
		US 2015253203 A1	10-09-2015

DE 102014110560 A1	28-01-2016	DE 102014110560 A1	28-01-2016
		EP 3172543 A1	31-05-2017
		JP 2017523415 A	17-08-2017
		US 2017219440 A1	03-08-2017
		WO 2016012311 A1	28-01-2016

DE 10158527 A1	01-08-2002	DE 10158527 A1	01-08-2002
		JP 4269512 B2	27-05-2009
		JP 2002168701 A	14-06-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01K7/22 G01K13/02 G01K1/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01K		
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	US 2015/253203 A1 (OYA SEIJI [JP] ET AL) 10. September 2015 (2015-09-10) Zusammenfassung Abbildungen 2A-7 Absätze [0066] - [0142]	1-15
A	DE 10 2014 110560 A1 (EPCOS AG [DE]) 28. Januar 2016 (2016-01-28) Zusammenfassung Abbildungen 5A, 5B Absätze [0084] - [0085]	1-15
A	DE 101 58 527 A1 (DENSO CORP [JP]) 1. August 2002 (2002-08-01) Zusammenfassung Abbildungen 1A-2B, 16 Absätze [0039] - [0063]	1-15
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. März 2018		28/03/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Totò, Nicola

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/050458

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015253203 A1	10-09-2015	DE 102015204023 A1	10-09-2015
		JP 2015180861 A	15-10-2015
		US 2015253203 A1	10-09-2015

DE 102014110560 A1	28-01-2016	DE 102014110560 A1	28-01-2016
		EP 3172543 A1	31-05-2017
		JP 2017523415 A	17-08-2017
		US 2017219440 A1	03-08-2017
		WO 2016012311 A1	28-01-2016

DE 10158527 A1	01-08-2002	DE 10158527 A1	01-08-2002
		JP 4269512 B2	27-05-2009
		JP 2002168701 A	14-06-2002
