

(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. November 2019 (14.11.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/214914 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01K 1/08 (2006.01) G01K 7/22 (2006.01)
G01K 1/14 (2006.01)

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/059781

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. April 2019 (16.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 111 036.7
08. Mai 2018 (08.05.2018) DE

(71) Anmelder: TDK ELECTRONICS AG [DE/DE]; Rosen-
heimer Str. 141 e, 81671 München (DE).

(72) Erfinder: STENDEL, Thomas; Erlenweg 40, 8530
Deutschlandsberg (AT). IHLE, Jan; Quellenweg 4, 8074
Raaba-Grambach (AT).

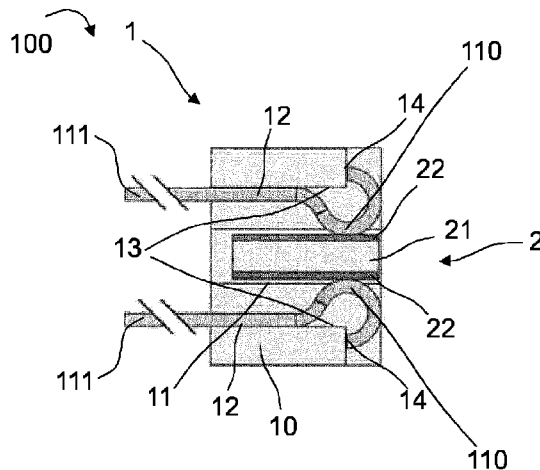
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: SENSOR DEVICE COMPRISING A HOLDER HAVING SPRING CONTACTS

(54) Bezeichnung: SENSORVORRICHTUNG AUFWEISEND EINEN SOCKEL MIT FEDERKONTAKTEN

FIG. 2B



(57) Abstract: The invention relates to a sensor device (100), which comprises a holder (1) and a sensor chip (2), the sensor chip being inserted into an opening (11) in the holder and being held therein at least by a clamping force, the sensor chip comprising a sensor material (21) and at least two electrical connections (22), the holder comprising at least one spring contact (12), which in the inserted state of the sensor chip is electrically conductively connected to one of the at least two electrical connections and brings about at least part of the clamping force.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Sensorvorrichtung (100) angegeben, die einen Sockel (1) und einen Sensorchip (2) aufweist, wobei der Sensorchip in eine Öffnung (11) des Sockels eingeschoben und in dieser zumindest durch eine Klemmkraft gehalten ist, wobei der Sensorchip ein Sensormaterial (21) und zumindest zwei elektrische Anschlüsse (22) aufweist, wobei der Sockel zumindest einen Federkontakt (12) aufweist, der im eingeschobenen Zustand des Sensorchips elektrisch leitend mit einem der zumindest zwei elektrischen Anschlüsse verbunden ist und zumindest einen Teil der Klemmkraft bewirkt.



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)*

SENSORVORRICHTUNG AUFWEISEND EINEN SOCKEL MIT FEDERKONTAKTEN

5 Es wird ein Sensorvorrichtung angegeben.

Die elektrische Kontaktierung und die mechanische Fixierung von bedrahteten Sensorelementen, insbesondere von bedrahteten Sensorchips, in entsprechenden Systemen erfordert eine
10 zuverlässige Verbindung der externen Anschlüsse mit dem Sensorelement. Außerdem benötigen bedrahtete Sensorelemente zur mechanischen Stabilisierung und zum Schutz der Verbindungsstellen eine Umhüllung. Zusätzlich müssen solche Sensorelemente zur mechanischen Stabilität gehalten werden.

15 Typischerweise weisen bedrahtete Sensorelemente wie beispielsweise Temperatursensorelemente dünne Anschlussdrähte auf, die mit flexiblen Litzenleitungen oder starren Kontaktstiften zur elektrischen Kontaktierung verbunden
20 werden. Üblicherweise werden dazu externe metallische Anschlüsse wie beispielsweise Litzenleitungen, Einzeldrähte oder Kontaktstifte direkt mit dem Sensorelement stoffschlüssig verbunden. Vorwiegend kommen dazu Löt- oder Schweißverbindungen zum Einsatz. Weiterhin sind auch Crimp-
25 Verbindungen möglich.

Im Falle einer Montage von Sensorchips auf elektrischen Schaltungsträgern wie etwa PCB- oder DCB-Leiterplatten (PCB: „printed circuit board“; DCB: „direct copper bonded“), die
30 meist nur keramische Materialien und Elektroden aufweisen, besteht oft der Nachteil, dass die Sensorchips die Belastungen im Montageprozess, beispielsweise hinsichtlich

der Prozesstemperatur und dem Prozessdruck, nicht aushalten oder die Chip-Charakteristik nachteilig beeinflusst wird.

Um eine ausreichende mechanische Stabilität und exakte

5 Positionierung so kontaktierter Sensorelemente im System zu erreichen, sind meist zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Zur Sicherstellung der elektrischen Isolation der Anschlussdrähte zueinander und zum Gehäuse, insbesondere im Falle von metallischen Werkstoffen, muss weiterhin ein entsprechender

10 zusätzlicher Schutz vorgesehen werden. Dazu werden entweder Isolierschläuche über die Anschlussdrähte und Verbindungsstellen geschoben oder diese nachträglich beschichtet. Diese so vorbereitete Baugruppe wird dann meist in ein Gehäuse verbracht und vergossen, um eine ausreichende mechanische

15 Stabilität zu gewährleisten und einen thermischen Kontakt zwischen Sensorelement und Gehäuse herzustellen. Durch die flexiblen Anschlussleitungen ist eine exakte und reproduzierbare Positionierung im Gehäuse oft gar nicht oder nur sehr aufwendig und nur eingeschränkt möglich.

20

Weiterhin sind Lötverbindungen typischerweise nur eingeschränkt für höhere Temperaturen geeignet und erfordern aufgrund der Verwendung von Flussmitteln einen zusätzlichen Reinigungsschritt. Schweißverbindungen sind nur bei

25 bestimmten Metallpaarungen möglich, wohingegen Crimp-Verbindungen auch nur eingeschränkt temperaturbeständig sind und einen relativ großen Bauraum im Gehäuse benötigen, so dass diese nur für Litzenleitungen geeignet sind.

30 Beidseitig metallisierte Sensorchips oder oberflächenmontierbare Chips werden üblicherweise mittels Löten, Kleben oder Ag-Sintern direkt auf Leiterplatten montiert. Die bei der Montage auftretenden Belastungen durch die

Prozesstemperaturen, Atmosphären und mechanischen Belastungen können jedoch zu Beschädigungen wie Rissen, Abplatzungen etc. an den Chips führen oder die elektrischen Eigenschaften der Materialien verändern.

5

Zumindest eine Aufgabe von bestimmten Ausführungsformen ist es, eine Sensorvorrichtung anzugeben.

10 Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand gemäß dem unabhängigen Patentanspruch gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Gegenstands sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet und gehen weiterhin aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

15 Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist eine Sensorvorrichtung einen Sockel und einen Sensorchip auf. Der Sensorchip kann in den Sockel, insbesondere in eine Öffnung des Sockels, eingeschoben werden. Im fertiggestellten Zustand verbleibt der Sensorchip im eingeschobenen Zustand im Sockel.

20 Weiterhin kann der Sensorchip im Sockel, also insbesondere in einer Öffnung im Sockel, zumindest durch eine Klemmkraft gehalten sein. Die Ausübung der Klemmkraft kann besonders bevorzugt durch das Einschieben des Sensorchips in den Sockel bewirkt werden. Mit anderen Worten kann es möglich sein, dass

25 außer dem Einschieben des Sensorchips in den Sockel keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind, um die Klemmkraft auf den Sensorchip auszuüben. Sofern nicht anders beschrieben bedeuten ein „Einschieben“ und ein „eingeschobener Zustand“ stets ein in Bezug auf die für den Betrieb vorgesehene

30 Position des Sensorchips vollständiges Einschieben des Sensorchips in den Sockel und somit auch einen vollständig eingeschobenen Zustand, also einen Zustand, in dem der Sensorchip im Betrieb dauerhaft im Sockel verbleibt. Der

Sensorchip kann im vollständig eingeschobenen Zustand bevorzugt komplett innerhalb der Öffnung des Sockels angeordnet sein.

5 Der Sensorchip weist ein Sensormaterial und zumindest zwei elektrische Anschlüsse auf. Die elektrischen Anschlüsse können beispielsweise durch Elektrodenschichten bildende Metallisierungen auf dem Sensormaterial aufgebracht sein. Der Sensorchip ist insbesondere als sogenannter unbedrahteter
10 Sensorchip ausgebildet. Das bedeutet, dass der Sensorchip keine Drahtverbindungen aufweist und durch keine Drahtverbindungen mit dem Sockel beziehungsweise Teilen des Sockels verbunden ist. Vielmehr weist der Sensorchip zur elektrischen Kontaktierung nur die elektrischen Anschlüsse
15 auf.

Der Sensorchip kann beispielsweise ein Temperatursensorchip sein, so dass die Sensorvorrichtung zur Temperaturmessung vorgesehen und eingerichtet sein kann. Hierzu kann der
20 Sensorchip als Sensormaterial ein Thermistormaterial aufweisen. Das Thermistormaterial kann beispielsweise ein Heißleiter- beziehungsweise NTC-Thermistormaterial (NTC: „negative temperature coefficient“) oder ein Kaltleiter- beziehungsweise PTC-Material (PTC: „positive temperature
25 coefficient“) sein. Beispielsweise werden Temperaturen für die Überwachung und Regelung in unterschiedlichsten Anwendungen vorwiegend mit keramischen Heißleiter-Thermistorelementen gemessen. Der Sensorchip kann beispielsweise im Wesentlichen durch das chipförmig
30 ausgeformte Sensormaterial mit aufgebrachten elektrischen Anschlüssen in Form von Elektrodenschichten ausgebildet sein. Weiterhin sind auch andere Sensorchiptypen sowie andere Sensormaterialien und Ausgestaltungen möglich.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Sensorchip senkrecht zu einer Einschubrichtung einen Sensorchipquerschnitt auf. Die Öffnung im Sockel, in die der Sensorchip eingeschoben wird, kann senkrecht zur Einschubrichtung einen Öffnungsquerschnitt aufweisen. Der Sensorchipquerschnitt und der Öffnungsquerschnitt sind besonders bevorzugt geometrisch ähnlich. Mit anderen Worten weisen der Sensorchipquerschnitt und der Öffnungsquerschnitt eine gleiche oder im Wesentlichen gleiche geometrische Form auf, wobei der Öffnungsquerschnitt etwas größer als der Sensorchipquerschnitt sein kann, um ein Einschieben des Sensorchips in den Sockel zu ermöglichen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind der Sensorchip und die Öffnung verdrehsicher ausgebildet. Das kann bedeuten, dass der Sensorchipquerschnitt und der Öffnungsquerschnitt so ausgebildet sind, dass der Sensorchip nur in einer bestimmten Orientierung in die Öffnung eingeschoben werden kann. Der Sensorchip und der Sockel, insbesondere der Sensorchip und die Öffnung, können hierzu korrespondierende Verdrehsicherungselemente aufweisen. Beispielsweise kann der Sensorchip eine Kerbung aufweisen, in die eine Erhebung in der Innenwand der Öffnung eingreifen kann, oder umgekehrt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Öffnung einen Tiefenanschlag auf. Hierzu kann die Öffnung beispielsweise als Sackloch ausgebildet sein, das bis zur gewünschten Einschubtiefe des Sensorchips in den Sockel hineinreicht. Weiterhin kann der Tiefenanschlag durch eine Veränderung des Öffnungsquerschnitts, beispielsweise in Form einer stufenförmigen Verkleinerung des Öffnungsquerschnitts oder in Form einer zapfenförmigen Ausbuchtung in der Öffnungsinnenwand, gebildet sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Sockel zumindest einen Federkontakt auf, der im eingeschobenen Zustand des Sensorchips elektrisch leitend mit einem der zumindest zwei elektrischen Anschlüsse des Sensorchips verbunden ist und der zumindest einen Teil der Klemmkraft bewirkt. Der Federkontakt kann beispielsweise durch ein selbsttragendes Element mit oder aus einem oder mehreren Metallen gebildet sein. Der Sockel kann weiterhin ein Sockelelement aufweisen, das die Öffnung aufweist, in die der Sensorchip eingeschoben ist. Der zumindest eine Federkontakt kann im Sockelelement angeordnet sein. Das Sockelelement kann somit zusammen mit dem zumindest einen Federkontakt und gegebenenfalls mit zumindest einem weiteren Kontaktelement den Sockel bilden. Das zumindest eine weitere Kontaktelement kann insbesondere zur elektrischen Kontaktierung eines elektrischen Anschlusses des Sensorchips vorgesehen und eingerichtet sein, die nicht durch einen Federkontakt kontaktiert wird. Das zumindest eine weitere Kontaktelement kann besonders bevorzugt wie der zumindest eine Federkontakt, jedoch ohne federnde Eigenschaften, ausgebildet sein.

Besonders bevorzugt kann der zumindest eine Federkontakt, im Gegensatz zu einem weiteren Kontaktelement, einen federnden Bereich aufweisen, der beim Einschieben des Sensorchips in den Sockel verformt wird und der bestrebt ist, in seine ursprüngliche Position zurückzukehren, wodurch eine die Klemmkraft zumindest teilweise bildende Kraft auf den Sensorchip, insbesondere auf einen elektrischen Anschluss des Sensorchips, ausgeübt werden kann. Besonders bevorzugt kann der zumindest eine Federkontakt einen federnden Bereich aufweisen und nur der federnde Bereich den Sensorchip, also insbesondere einen elektrischen Anschluss des Sensorchips, berühren. Weiterhin kann der zumindest eine Federkontakt

einen Anschlussbereich aufweisen, der aus dem Sockel, also insbesondere das Sockelelement, herausragt und über den der Federkontakt von außerhalb des Sockels elektrisch kontaktierbar ist. Ist zumindest ein weiteres Kontaktelement
5 zusätzlich zum zumindest einen Federkontakt zur elektrischen Kontaktierung zumindest eines elektrischen Anschlusses des Sensors vorhanden, kann dieses ebenfalls einen solchen Anschlussbereich aufweisen.

10 Zumindest einer und bevorzugt jeder Anschlussbereich des zumindest einen Federelements und/oder des zumindest einen weiteren Kontaktelements kann in Form von Kontaktpins aus dem Sockelelement herausragen, so dass die Sensorvorrichtung mit den Anschlussbereichen in Kontaktöffnungen eines Gehäuses
15 oder Trägers wie beispielsweise einer Leiterplatte geschoben werden kann. Weiterhin kann zumindest einer und bevorzugt jeder Anschlussbereich des zumindest einen Federelements und/oder des zumindest einen weiteren Kontaktelements abgewinkelt und abgeflacht ausgebildet sein, so dass die
20 Sensorvorrichtung als SMT-Bauelement (SMT: „surface-mount technology“, Oberflächenmontage) ausgebildet sein kann und beispielsweise direkt auf einem Träger wie einer Leiterplatte durch Löten oder Ag-Sintern montiert werden kann.

25 Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der zumindest eine Federkontakt zumindest teilweise in einer in der Öffnung ausgebildeten Nut angeordnet. Mit anderen Worten weist der Sockel ein Sockelelement mit der Öffnung und zumindest einer in der Öffnungsinnenwand ausgebildeten Nut auf. Die Nut kann
30 insbesondere so ausgebildet sein, dass der zumindest eine Federkontakt bis auf einen Teil, der zum mechanischen Kontakt mit dem Sensorchip vorgesehen ist, also insbesondere einem Teil eines federnden Bereichs, vollständig in der Nut

angeordnet ist und somit den für den Sensorchip vorgesehenen Öffnungsquerschnitt nicht verkleinert. Weiterhin kann die Nut einen Hinterschnitt aufweisen, in den der zumindest eine Federkontakt eingreift. Hierdurch kann der zumindest eine
5 Federkontakt im Sockelelement zumindest entlang einer Richtung, die insbesondere der Einschubrichtung des Sensorchips in die Öffnung entsprechen kann, zumindest bei eingeschobenem Sensorchip verankert sein. Insbesondere kann der federnde Bereich des Federkontakts in den Hinterschnitt
10 eingreifen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Sockel im Sockelelement zumindest zwei Federkontakte auf. Entsprechend kann der Sockel zumindest zwei Federkontakte aufweisen, von
15 denen jeder im eingeschobenen Zustand des Sensorchips elektrisch leitend mit einem der zumindest zwei elektrischen Anschüssen des Sensorchips verbunden ist und zumindest einen Teil der Klemmkraft bewirkt. Jeder der Federkontakte kann Merkmale gemäß der vorherigen Beschreibung aufweisen.
20 Besonders bevorzugt können alle Federkontakte gleich ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Sockel genauso viele Federkontakte wie der Sensorchip elektrische Anschlüsse aufweisen, so dass jeder der elektrischen Anschlüsse mittels eines Federkontakts kontaktiert wird. Weist der Sensorchip
25 beispielsweise genau zwei elektrische Anschlüsse auf, kann der Sockel auch genau zwei Federkontakte aufweisen.

Beispielsweise können die zumindest zwei Federkontakte entlang einer gleichen Richtung Kräfte auf den Sensorchip
30 ausüben. Hierbei können die zumindest zwei elektrischen Anschlüsse auf einer gleichen Seite des Sensormaterials angeordnet sein. Weiterhin können die zumindest zwei Federkontakte entlang entgegengesetzter Richtungen Kräfte auf

den Sensorchip ausüben. Hierbei können die zumindest zwei elektrischen Anschlüsse auf sich gegenüberliegenden Seiten des Sensormaterials angeordnet sein. Die Anzahl und Anordnung der elektrischen Anschlüsse und entsprechend der Feder-

5 kontakte und gegebenenfalls weitere Kontaktelemente im Sockel kann entsprechend der Ausgestaltung des Sensorchips angepasst werden.

Bei dem Sensorchip kann es sich besonders bevorzugt

10 beispielsweise um eine das Sensormaterial bildende Keramikscheibe, beispielsweise mit einem PTC- oder NTC-Material, handeln, die auf zwei gegenüberliegenden Flächen eine Metallisierung als elektrische Anschlüsse aufweisen. Der Querschnitt des Sensorchips parallel zur Einschubrichtung in

15 den Sockel und damit beispielsweise auch die Form der elektrischen Anschlüsse können bevorzugt rechteckförmig oder kreisförmig sein. Es ist auch möglich, dass andere Sensorchips wie beispielsweise Platin-Elemente mit auf einer Fläche befindlichen elektrischen Anschlüssen in Form von

20 Elektrodenschichten eingesetzt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Sockel, insbesondere das Sockelelement, ein Keramikmaterial auf. Insbesondere bei geringen Einsatztemperaturen im Bereich von

25 bis zu 300°C kann der Sockel auch einen Kunststoff aufweisen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist zur zusätzlichen Fixierung des Sensorchips in der Öffnung zwischen einem elektrischen Anschluss und dem zumindest einen Federkontakt,

30 durch den dieser elektrische Anschluss des Sensorchips kontaktiert wird, ein Verbindungsmaterial angeordnet. Das Verbindungsmaterial kann insbesondere für eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Federkontakt und dem

elektrischen Anschluss vorgesehen und eingerichtet sein und beispielsweise ein Lot, ein Sintermaterial oder einen elektrisch leitenden Klebstoff aufweisen oder daraus sein. Insbesondere kann das Verbindungsmaterial vor dem Einschieben
5 des Sensorchips in den Sockel auf dem zumindest einen Federkontakt und/oder auf dem entsprechenden elektrischen Anschluss aufgebracht werden. Ein Sintermaterial kann als entsprechende Paste aufgebracht werden, ein Klebstoff in einer noch nicht ausgehärteten Form. Ein Lot kann beispielsweise
10 weise ebenfalls als Paste aufgebracht werden oder auch als sogenannte Lot-Preform während des Einschiebens des Sensorchips in die Öffnung mit eingebracht werden. Durch eine Temperaturbehandlung nach dem Einschieben des Sensorchips kann das Verbindungsmaterial entsprechend ausgehärtet
15 beziehungsweise aufgeschmolzen und wieder verfestigt werden, wodurch zusätzlich zur Klemmkraft eine stoffschlüssige Haltekraft hervorgerufen werden kann. Dies kann auch bei Reduzierung oder Verlust der mechanischen Spannkraft des zumindest einen Federkontakts einen dauerhaften elektrischen
20 Kontakt sicherstellen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der Sockel ein separates Bauteil sein, mit dem die Sensorvorrichtung in einem Gehäuse oder System angeordnet werden kann. Weiterhin
25 kann die Sensorvorrichtung Teil eines Systems sein, wobei insbesondere der Sockel als Teil eines Gehäuses ausgeformt ist. Mit anderen Worten weist das Gehäuse einen Teil auf, der den hier beschriebenen Sockel bildet. Hierbei kann bevorzugt das Sockelelement Teil des Gehäuses sein und beispielsweise
30 auch einstückig mit dem Gehäuse oder einem Teil des Gehäuses ausgeformt werden.

Die Aufgabe einer mechanisch stabilen und präzisen Positionierung zusammen mit einer elektrischen Kontaktierung des Sensorchips im Sockel und damit auch in einem Gehäuse oder System wird durch den vorab beschriebenen Sockel mit

5 Steckkontakt zur Aufnahme des Sensorchips erfüllt. Wie weiterhin beschrieben wird bevorzugt ein unbedrahteter Sensorchip verwendet, das ein Sensormaterial mit mindestens zwei darauf befindlichen, durch elektrische Anschlüsse gebildeten Elektrodenflächen aufweist, der in die als Kavität

10 ausgebildete Öffnung des Sockels eingesteckt ist. Der Sockel und insbesondere das Sockelelement ist bevorzugt so geformt, das durch die im Sockel angeordneten Kontakte die elektrische Anbindung gewährleistet und gleichzeitig eine mechanisch stabile Positionierung des Sensorchips ermöglicht werden.

15 Mindestens ein Kontakt ist hierzu wie beschrieben als Federkontakt ausgebildet, wodurch eine Klemmkontaktierung des Sensorchips erreicht wird. Vorteilhafterweise sind der oder die als Klemmkontakte ausgebildeten Federkontakte in einer Nut versenkt und berühren die elektrischen Anschlüsse des

20 Sensorchips wie beschrieben nur mit dem jeweiligen federnden Bereich. Zur Sicherstellung der Fixierung eines Federkontakts in der Nut kann diese wie beschrieben besonders bevorzugt mit einem Hinterschnitt versehen sein.

25 Bei der hier beschriebenen Sensorvorrichtung ist es somit möglich, eine einfache Aufnahme für den Sensorchip mit einer geeigneten elektrischen Kontaktierung bereitzustellen, ohne zusätzliche Drahtanschlüsse und Verbindungsstellen zum Sensorchip zu schaffen. Beispielsweise kann die

30 Sensorvorrichtung als Temperatursensor in Automotive-, Haushalts- und Industrieanwendungen ausgebildet sein. Weiterhin kann die beschriebene Technologie auch für andere

Sensorchiptypen sowie auch für andere elektronische Bauelemente geeignet sein.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und
5 Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

10

Figuren 1A bis 1C schematische Darstellungen einer Sensorvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Figuren 2A bis 2F schematische Darstellungen einer Sensorvorrichtung gemäß einem weiteren

15

Ausführungsbeispiel,

Figuren 3A und 3B schematische Darstellungen von Sensorvorrichtungen gemäß weiteren Ausführungsbeispielen,

Figuren 4A bis 4F schematische Darstellungen einer Sensorvorrichtung gemäß einem weiteren

20

Ausführungsbeispiel,

Figuren 5 und 6 schematische Darstellungen von Sensorvorrichtungen gemäß weiteren Ausführungsbeispielen,

25

Figuren 7A bis 7F schematische Darstellungen einer Sensorvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel und

Figuren 8 und 9 schematische Darstellungen von Sensorvorrichtungen gemäß weiteren

30

Ausführungsbeispielen.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente jeweils mit

denselben Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, wie zum Beispiel Schichten, Bauteile, Bauelemente und Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum
5 besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

In Verbindung mit den Figuren 1A bis 1C ist ein Ausführungsbeispiel für eine Sensorvorrichtung 100 mit einem Sockel 1
10 und einem Sensorchip 2 gezeigt. Der Sensorchip 2 wird entlang einer in Figur 1A angedeuteten Einschubrichtung 9 in eine Öffnung 11 des Sockels 1 eingeschoben und verbleibt dort im eingeschobenen Zustand, wie in Figur 1B gezeigt ist. Figur 1C zeigt einen Blick auf die Oberseite der Sensorvorrichtung
15 100. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich gleichermaßen auf alle Figuren 1A bis 1C.

Der Sensorchip 2 weist ein Sensormaterial 21 auf, auf dem elektrische Anschlüsse 22 aufgebracht sind. Insbesondere ist
20 der Sensorchip 2 rein beispielhaft als Temperatursensorchip ausgebildet, der als Sensormaterial 21 ein Thermistormaterial, beispielsweise ein NTC- oder PTC-Material, insbesondere ein Keramikmaterial, in Chipform aufweist, das mit den elektrischen Anschlüssen 22 in Form von Elektrodenschichten
25 bildenden Metallisierungen versehen ist. Senkrecht zur Zeichenebene und parallel zur Einschubrichtung 9 kann der Sensorchip 2 beispielsweise einen rechteckigen oder kreisrunden Querschnitt aufweisen. Alternativ kann der Sensorchip 2 auch eine andere Funktionalität und einen
30 anderen Aufbau aufweisen. Der Sensorchip 2 ist insbesondere ein unbedrahtetes Bauelement, das über die elektrischen Anschlüsse 22 elektrisch kontaktierbar ist.

Wie in den Figuren 1A und 1B erkennbar ist, wird der Sensorchip 2 in die Öffnung 11 des Sockels 1 eingeschoben, wobei sich der Sensorchip 2 bevorzugt, wie in Figur 1B gezeigt ist, im eingeschobenen Zustand vollständig in der Öffnung 11 befindet. Der Sockel 1 weist ein Sockelelement 10 auf, das mit oder aus einem Keramikmaterial, beispielsweise Aluminiumoxid und/oder Aluminiumnitrid, ist. Alternativ zu den beschriebenen Keramikmaterialien kann das Sockelelement 10 insbesondere bei geringeren Einsatztemperaturen von 300°C oder weniger auch ein Kunststoffmaterial aufweisen oder daraus sein.

Das Sockelelement 10 weist die Öffnung 11 zum Einschub des Sensorchips 2 auf. Der Sensorchip 2 weist senkrecht zur Einschubrichtung 9 einen Sensorchipquerschnitt auf, während die Öffnung 11 im Sockel 1, in die der Sensorchip 2 eingeschoben wird, senkrecht zur Einschubrichtung einen Öffnungsquerschnitt aufweist. Wie in Figur 1C erkennbar ist, sind der Sensorchipquerschnitt und der Öffnungsquerschnitt besonders bevorzugt geometrisch ähnlich und weisen somit eine gleiche oder im Wesentlichen gleiche geometrische Form auf, wobei der Öffnungsquerschnitt etwas größer als der Sensorchipquerschnitt sein kann, um ein Einschieben des Sensorchips 2 in den Sockel 1 zu ermöglichen.

25

Weiterhin weist der Sockel 1 im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Federkontakt 12 auf, der im eingeschobenen Zustand des Sensorchips 2 elektrisch leitend mit einem der elektrischen Anschlüsse 22 des Sensorchips 2 verbunden ist. Der Federkontakt 12 dient zum einen der elektrischen Kontaktierung des entsprechenden elektrischen Anschlusses 22. Zum anderen steht der Federkontakt 12 mit dem elektrischen Anschluss 22 mechanisch in Kontakt und bewirkt eine Klemmkraft zu

30

Halterung des Sensorchips 2 im Sockel 1. Der Federkontakt 12 wird durch ein in geeigneter Weise gebogenes drahtförmiges Metallteil gebildet und weist innerhalb des Sockelelements 10 einen Federbereich 110 sowie außerhalb des Sockelelements 10 einen Anschlussbereich 111 auf, über den ein externer elektrischer Anschluss möglich ist. Weiterhin weist der Sockel 1 im gezeigten Ausführungsbeispiel im Sockelelement 10 ein weiteres Kontaktelement 15 zur Kontaktierung des anderen elektrischen Anschlusses 22 des Sensorchips 2 auf, das durch einen metallischen Kontaktstift gebildet ist. Insbesondere kann das weitere Kontaktelement 15 wie der Federkontakt 12 ausgebildet sein, jedoch ohne federnde Eigenschaften. Das weitere Kontaktelement 15 weist ebenfalls einen Anschlussbereich 111 außerhalb des Sockelelements 10 auf.

Der Sensorchip 2 wird so in den Sockel 1 eingeschoben, dass, wie in den Figuren 1B und 1C erkennbar ist, einer der Anschlüsse 22 durch den Federkontakt 12 und der andere der Anschlüsse 22 durch das weitere Kontaktelement 15 kontaktiert wird, so dass über die Anschlussbereiche 111 letztendlich das Sensormaterial 21 elektrisch kontaktiert werden kann. Wie in Figur 1B erkennbar ist, ist der Federkontakt 12 so ausgebildet und im Sockelelement 10 angeordnet, dass nur der federnde Bereich 110 den Sensorchip 2, also insbesondere einen elektrischen Anschluss 22 des Sensorchips 2, berührt.

Solange der Sensorchip 2 nicht in den Sockel 1 eingeschoben ist, kann der Federkontakt 12 mit dem federnden Bereich 110 in die Öffnung 11 hineinragen. Beim Einschieben des Sensorchips 2 in den Sockel 1 wird der federnde Bereich 110 vom Sensorchip 2 verdrängt und dadurch verformt und ist bestrebt, in seine ursprüngliche Position zurückzukehren, wodurch die den Sensorchip 2 haltende Klemmkraft auf den

Sensorchip 2 ausgeübt werden kann. Durch den Federkontakt 12 wird der Sensorchip 2 insbesondere gegen die dem Federkontakt 12 gegenüber liegende Seite der Öffnung 11 und das weitere Kontaktelement 15 gedrückt und durch diese Klemmkraft in der
5 Öffnung 11 und damit im Sockel 1 dauerhaft gehalten. Die Ausübung der Klemmkraft wird durch das Einschieben des Sensorchips 2 in den Sockel 1 bewirkt, so dass außer dem Einschieben des Sensorchips 2 in den Sockel 1 keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind, um die Klemmkraft auf den
10 Sensorchip 2 auszuüben. Insbesondere wird der Sensorchip 2 im gezeigten Ausführungsbeispiel ausschließlich durch die Klemmkraft dauerhaft im Sockel 1 gehalten.

Der Federkontakt 12 ist zumindest teilweise in einer in der
15 Öffnung 11 ausgebildeten Nut 13 angeordnet, die in der Öffnungswand ausgebildet ist. Die Nut 13 ist so ausgeformt, dass der Federkontakt 12 bis auf einen Teil des federnden Bereichs 110 vollständig in dieser angeordnet ist. Weiterhin weist die Nut einen Hinterschnitt 14 auf, in den
20 der Federkontakt 12 eingreift. Insbesondere kann wie gezeigt der federnde Bereich 110 des Federkontakts 12 in den Hinterschnitt 14 eingreifen. Hierdurch kann der Federkontakt 12 im Sockelelement 10 zumindest entlang der Einschubrichtung 9 des Sensorchips 2 in die Öffnung 11 verankert sein. Durch
25 die gezeigte spezielle Ausformung des Federkontakts 12 und der Nut 13 kann erreicht werden, dass sich beispielsweise bei der Montage des Sensorchips 2 im Sockel 1 der Federkontakt 12 im Sockelelement 10 verkantet, so dass ein Verschieben des Federkontakts 12 vermieden werden kann.

30

Die beschriebene Sensorvorrichtung 100 kann beispielsweise als Temperatursensor mit einem NTC-Sensormaterial 21 für Einsatztemperaturen bis zu 650°C verwendet werden. Die

Ausführung der elektrischen Anbindung des Sensorchips 2 im Sockel 1 mit zumindest einem Federkontakt 12 stellt sicher, dass bei Berücksichtigung der Maßtoleranzen der Sensorchip 2 im Sockel 1 eingepresst und fixiert ist. Durch die exakte
5 Positionierung des Sensorchips 2 in einem Gehäuse über den Sockel 2 ist ein äußerst reproduzierbares Ansprechverhalten erreichbar. Gleiches gilt für eine elektrische Isolation zwischen den elektrischen Anschlüssen des Sensors und einem Gehäuse, in dem die Sensorvorrichtung montiert wird.

10

In Verbindung mit den nachfolgenden Figuren sind weitere Ausführungsbeispiele für Sensorvorrichtungen 100 gezeigt, die Modifikationen und Weiterbildungen des in Verbindung mit den Figuren 1A bis 1C erläuterten Ausführungsbeispiels bilden.

15 Die Beschreibung nachfolgender Ausführungsbeispiele bezieht sich daher im Wesentlichen auf die Änderungen im Vergleich zu jeweiligen vorherigen Ausführungsbeispielen. Der Übersichtlichkeit halber sind in den nachfolgenden Figuren nicht immer alle Merkmale mit Bezugszeichen versehen. Nicht erläuterte
20 Merkmale können wie bei jeweiligen vorherigen Ausführungsbeispielen ausgebildet sein.

In den Figuren 2A bis 2F ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Sensorvorrichtung 100 gezeigt. Die Figuren 2A und 2B
25 zeigen Schnittdarstellungen entlang der in Figur 2C angedeuteten Schnittebenen AA und BB, wobei in Figur 2C eine Ansicht der Unterseite der Sensorvorrichtung 100 gezeigt ist. In den Figuren 2D und 2E sind seitliche Außenansichten der Sensorvorrichtung 100 gezeigt, während in Figur 2F eine
30 Ansicht der Oberseite der Sensorvorrichtung 100 gezeigt ist. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich gleichermaßen auf alle Figuren 2A bis 2F.

Im Vergleich zum vorherigen Ausführungsbeispiel weist der Sockel 10 einen jeweiligen Federkontakt 12 zur Kontaktierung jedes elektrischen Anschlusses 22 des Sensorchips 2 auf.

Jeder Federkontakt 12 ist in einer entsprechenden Nut 13 im Sockelelement 10 angeordnet und durch einen Hinterschnitt 14 verankert. Die Federkontakte 12 können insbesondere wie der in Verbindung mit dem vorherigen Ausführungsbeispiel

beschriebene Federkontakt 12 ausgebildet sein. Da die elektrischen Anschlüsse 22 auf sich gegenüber liegenden

Seiten des Sensorchips 2 angeordnet sind, sind auch die Federkontakte 12 sich gegenüber liegend angeordnet und können entlang entgegengesetzter Richtungen Kräfte auf den

Sensorchip 2 ausüben, wodurch im Vergleich zum vorherigen Ausführungsbeispiel eine größere Klemmkraft erreicht werden

kann. Wie in den Figuren 2A bis 2F weiterhin angedeutet ist, können die Anschlussbereiche 111 der Federkontakte 12 deutlich über das Sockelelement 10 hinaus verlängert sein.

In den Figuren 3A und 3B sind zwei Ausführungsbeispiele für Sensorvorrichtungen 100 gezeigt, die im Vergleich zu den vorherigen Ausführungsbeispielen jeweils einen Sockel 1 mit einem Tiefenanschlag 18 aufweisen. Hierzu ist die Öffnung 11 im Sockelelement 10 vorteilhafterweise derart ausgebildet,

dass die maximale Einschubtiefe des Sensorchips 2 von der Oberseite her in die Öffnung 11 begrenzt ist und dass bei einem vollständigen Einschub des Sensorchips 2 in den Sockel 1 bis zum Tiefenanschlag 18 eine allseitig mechanisch feste Position sichergestellt ist. Wie in Figur 3A angedeutet ist, kann der Tiefenanschlag 18 durch eine Veränderung des

Öffnungsquerschnitts der Öffnung 11, beispielsweise in Form einer stufenförmigen Verkleinerung des Öffnungsquerschnitts oder in Form einer zapfenförmigen Ausbuchtung in der Öffnungsinnenwand, im Bereich der Unterseite des

5 Sockelelements 10 gebildet sein. Alternativ hierzu kann die Öffnung 11 beispielsweise als Sackloch ausgebildet sein, wie in Figur 3B angedeutet ist, das bis zur gewünschten Einschubtiefe des Sensors 2 von der Oberseite des Sockelelements 10 in das Sockelelement 10 her hineinreicht, so dass der Tiefenanschlag 18 durch den Boden der Öffnung 11 gebildet wird.

10 In den Figuren 4A bis 4F ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Sensorvorrichtung 100 gezeigt, wobei die jeweils gezeigten Ansichten denen der Figuren 2A bis 2F entsprechen. Im Vergleich zu den beiden vorherigen Ausführungsbeispielen weist der Sockel 1 in diesem Ausführungsbeispiel einen Tiefenanschlag 18 auf der Oberseite des Sockelelements 10 in 15 Form einer geschlossenen Sockelelementoberseite auf. Das bedeutet insbesondere auch, dass die Einschubrichtung zum Einschieben des Sensorchips 2 in den Sockel 1 in diesem Ausführungsbeispiel entgegen der in Figur 1A gezeigten Einschubrichtung von der Unterseite des Sockels 1 her 20 erfolgt. Ein solcher einseitig geöffneter und zur Oberseite hin geschlossener Sockel 1 kann beispielsweise eine Trennung und einen Schutz des Sensorchips 2 zur oberseitigen Umgebung hin ermöglichen.

25 In Figur 5 ist eine Sensorvorrichtung 100 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel in einer der Figur 1C entsprechenden Ansicht gezeigt. Im Vergleich zu den vorherigen Ausführungsbeispielen weist der Sensorchip 2 der Sensorvorrichtung 100 in diesem Ausführungsbeispiel ein 30 Sensormaterial 21 auf, das die elektrischen Anschlüsse 22 auf einer gleichen Seite aufweist. Beispielsweise kann es sich bei dem gezeigten Sensorchip 2 um ein Platin-Element mit auf einer Fläche des Sensormaterials 21 befindlichen, als

Elektroden ausgebildeten elektrischen Anschlüssen 22 handeln. Dementsprechend weist der Sockel auf einer selben Seite der Öffnung 11 angeordnete Federkontakte 12 auf, die in jeweils einer Nut 13 angeordnet sind und die jeweils einen der

5 Anschlüsse 22 in der vorab beschriebenen Weise kontaktieren. Die Federkontakte 12 üben somit entlang einer gleichen Richtung Kräfte auf den Sensorchip 2 aus. Durch diese Klemmkraft wird der Sensorchip 2 zwischen den Federkontakten 12 und der den Federkontakten 12 gegenüber liegenden Seite

10 der Öffnung 11 gehalten.

In Figur 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Sensorvorrichtung 100 gezeigt, die zusätzlich ein Verbindungsmaterial 3 in der Öffnung 11 aufweist. Das

15 Verbindungsmaterial 3 ist zwischen zumindest einem elektrischen Anschluss 22 des Sensorchips 2 und zumindest einem Federkontakt 12, durch den dieser Anschluss kontaktiert wird, angeordnet. Wie in Figur 6 gezeigt ist, kann ein solches Verbindungsmaterial 3 zwischen jedem Federkontakt 12

20 und dem jeweils kontaktierten Anschluss 22 angeordnet sein.

Das Verbindungsmaterial 3 kann eine stoffschlüssige Verbindung zwischen einem Federkontakt 12 und einem elektrischen Anschluss 22 herstellen. Hierzu kann das

25 Verbindungsmaterial 3 beispielsweise ein Lot, ein Sintermaterial oder einen elektrisch leitenden Klebstoff aufweisen oder daraus sein. Das Verbindungsmaterial 3 kann vor dem Einschieben des Sensorchips 2 in den Sockel 1 auf dem oder den Federkontakten 12 und/oder auf dem oder den

30 entsprechenden elektrischen Anschlüssen 22 aufgebracht werden, beispielsweise in Form einer Sinter- oder Löt-Paste oder in Form eines noch nicht ausgehärteten elektrisch leitenden Klebstoffs. Ein Lot kann auch als sogenannte Lot-

Preform während des Einschiebens des Sensorchips 2 in die Öffnung 11 mit eingebracht werden. Durch eine Temperaturbehandlung nach dem Einschieben des Sensorchips 2 kann das Verbindungsmaterial 3 entsprechend ausgehärtet beziehungsweise aufgeschmolzen und wieder verfestigt werden.

Beispielsweise kann im Falle der Verwendung einer sinterbaren Paste auf Ag-Basis und einem mit Silber beschichteten Federkontakt und/oder einem mit Silber beschichteten elektrischen Anschluss eine Ag-Sinterverbindung durch eine Temperaturbehandlung bei etwa 250°C herstellbar sein. Durch das Verbindungsmaterial 3 kann zusätzlich zur Klemmkraft eine stoffschlüssige Haltekraft bewirkt werden.

In den Figuren 7A bis 7F ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Sensorvorrichtung 100 gezeigt, wobei die jeweils gezeigten Ansichten denen der Figuren 2A bis 2F beziehungsweise 4A bis 4F entsprechen. Im Vergleich zu den vorherigen Ausführungsbeispielen, bei denen die Anschlussbereiche 111 in Form von geraden Kontaktpins aus dem Sockelelement 10 herausragen, können die Anschlussbereiche 111 anders ausgeformt sein. Wie in diesem Ausführungsbeispiel gezeigt, können die Anschlussbereiche 111 beispielsweise abgewinkelt und abgeflacht ausgebildet sein, so dass die Sensorvorrichtung 100 als SMT-Bauelement ausgebildet sein kann und beispielsweise direkt auf einem Träger wie etwa einer Leiterplatte durch Löten oder Ag-Sintern montiert werden kann.

In Figur 8 ist ein Ausschnitt eines Schnitts durch eine Sensorvorrichtung 100 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel gezeigt. Die gezeigte Schnittebene steht dabei senkrecht auf der Einschubrichtung des Sensorchips 2 in den Sockel. Der Sockel und der Sensorchip 2 weisen in diesem

Ausführungsbeispiel jeweils ein Verdrehsicherungselement 19, 29 auf, mit dem sichergestellt werden kann, dass eine Verdrehung des Sensorchips 2 bei der Verarbeitung, beim Einschieben des Sensorchips 2 in den Sockel oder in einer Applikation vermieden werden kann. Die Verdrehsicherungselemente 19, 20 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel als sich entlang der Einschubrichtung erstreckende Erhebung in der Innenwand der Öffnung 11 des Sockelelements 10 und als dazu korrespondierende, im Sensorchip 2 verlaufende Kerbung ausgebildet. Eine entsprechend umgekehrte Ausbildung ist ebenfalls möglich. Weiterhin kann der Sockel an einer Außenseite des Sockelelements alternativ oder zusätzlich auch ein entsprechendes Verdrehsicherungselement aufweisen (nicht gezeigt), durch das ein Verdrehen bei einem Einbau der Sensorvorrichtung 100 in ein Gehäuse oder System vermieden werden kann.

In Figur 9 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem der Sockel 1 mit der vorab beschriebenen Klemmkontaktierung als Teil eines schematisch angedeuteten Gehäuses 99 ausgeformt ist. Der Sensorchip 2 ist durch die gestrichelten Linien angedeutet. Hierbei kann die Sensorvorrichtung 100 Teil eines Systems mit einem Gehäuse sein, das einen Teil aufweist, der den Sockel 1 bildet. Dabei kann das Gehäuse 99 ein Keramikmaterial oder einen Kunststoff aufweisen oder auch komplett aus Keramik oder Kunststoff bestehen und einen Bereich aufweisen, der den beschriebenen Steckkontakt für den Sensorchip 2 beinhaltet.

Alternativ kann der Sockel 1 auch so geformt sein, dass er beispielsweise in eine Hülse des Gehäuses 99 eingeführt werden kann. Dabei kann die Hülse Kunststoff, Keramikmaterial und/oder Metall aufweisen oder daraus bestehen, während der

5 Sockel 1 ein Sockelelement bevorzugt aus einem Keramikmaterial aufweist. Hierdurch kann beispielsweise im Falle einer metallischen Hülse sichergestellt sein, dass während der Montage und des Einbringens einer isolierenden Füllung in das Gehäuse ein elektrischer Kontakt und somit ein Kurzschluss vermieden werden kann. Die elektrische Isolierung kann insbesondere durch die Gestaltung des Sockels 1 sichergestellt werden. Bei einer Befüllung des Gehäuses 99 mit unterschiedlichen Füllstoffen, etwa für unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten zur Verbesserung des Ansprechverhaltens, kann der bevorzugt ein Keramikmaterial aufweisende Sockel als Trennung zwischen diesen Bereichen dienen und eine Vermischung vermeiden. Zur Verbesserung des Ansprechverhaltens des Sensorchips 2 kann der Sockel 1, insbesondere das Sockelelement, ein besonders schlecht wärmeleitfähiges Material aufweisen.

Die in den in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Merkmale und Ausführungsbeispiele können gemäß weiteren Ausführungsbeispielen miteinander kombiniert werden, auch wenn nicht alle Kombinationen explizit beschrieben sind. Weiterhin können die in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele alternativ oder zusätzlich weitere Merkmale gemäß der Beschreibung im allgemeinen Teil aufweisen.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Bezugszeichenliste

	1	Sockel
5	2	Sensorchip
	3	Verbindungsmaterial
	9	Einschubrichtung
	10	Sockelelement
	11	Öffnung
10	12	Federkontakt
	13	Nut
	14	Hinterschnitt
	15	Kontaktelement
	18	Tiefenanschlag
15	19	Verdrehsicherungselement
	21	Sensormaterial
	22	elektrischer Anschluss
	29	Verdrehsicherungselement
	99	Gehäuse
20	100	Sensorvorrichtung
	110	federnder Bereich
	111	Anschlussbereich

Patentansprüche

1. Sensorvorrichtung (100), aufweisend
einen Sockel (1) und einen Sensorchip (2),
5 wobei der Sensorchip in eine Öffnung (11) des Sockels
eingeschoben und in dieser zumindest durch eine
Klemmkraft gehalten ist,
wobei der Sensorchip ein Sensormaterial (21) und
zumindest zwei elektrische Anschlüsse (22) aufweist,
10 wobei der Sockel zumindest einen Federkontakt (12)
aufweist, der im eingeschobenen Zustand des Sensorchips
elektrisch leitend mit einem der zumindest zwei
elektrischen Anschlüssen verbunden ist und zumindest
einen Teil der Klemmkraft bewirkt.
15
2. Sensorvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, wobei
der zumindest eine Federkontakt einen federnden Bereich
(110) aufweist und nur der federnde Bereich den
Sensorchip berührt.
20
3. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei der zumindest eine Federkontakt einen
Anschlussbereich (111) aufweist, der aus dem Sockel
herausragt.
25
4. Sensorvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, wobei
der Anschlussbereich abgewinkelt und abgeflacht ist.
5. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
30 wobei der zumindest eine Federkontakt zumindest
teilweise in einer in der Öffnung ausgebildeten Nut
(13) angeordnet ist.

6. Sensorvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, wobei die Nut einen Hinterschnitt (14) aufweist, in den der zumindest eine Federkontakt eingreift.
- 5 7. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Sockel zumindest zwei Federkontakte aufweist, von denen jeder im eingeschobenen Zustand des Sensorchips elektrisch leitend mit einem der zumindest zwei elektrischen Anschlüssen verbunden ist und
- 10 zumindest einen Teil der Klemmkraft bewirkt.
8. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zumindest zwei Federkontakte entlang einer gleichen Richtung Kräfte auf den Sensorchip ausüben.
- 15 9. Sensorvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, wobei die zumindest zwei elektrischen Anschlüsse auf einer gleichen Seite des Sensorchips angeordnet sind.
- 20 10. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zumindest zwei Federkontakte entlang entgegengesetzter Richtungen Kräfte auf den Sensorchip ausüben.
- 25 11. Sensorvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, wobei die zumindest zwei elektrischen Anschlüsse auf sich gegenüberliegenden Seiten des Sensorchips angeordnet sind.
- 30 12. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Sensorchip senkrecht zu einer Einschubrichtung einen Sensorchipquerschnitt aufweist, die Öffnung senkrecht zur Einschubrichtung einen

Öffnungsquerschnitt aufweist und der Sensorchip-
querschnitt und der Öffnungsquerschnitt geometrisch
ähnlich sind.

- 5 13. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei der Sensorchip und die Öffnung verdrehsicher
ausgebildet sind.
- 10 14. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Öffnung einen Tiefenanschlag (18) aufweist.
- 15 15. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei der Sensorchip als Sensormaterial ein Thermistor-
material aufweist.
16. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei der Sockel ein Kunststoffmaterial oder ein
Keramikmaterial aufweist.
- 20 17. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei der Sockel als Teil eines Gehäuses (99)
ausgeformt ist.
- 25 18. Sensorvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
wobei zur zusätzlichen Fixierung des Sensorchips in der
Öffnung zwischen einem elektrischen Anschluss und dem
zumindest einen Federkontakt ein Verbindungsmaterial
(3) angeordnet ist.

FIG. 1A

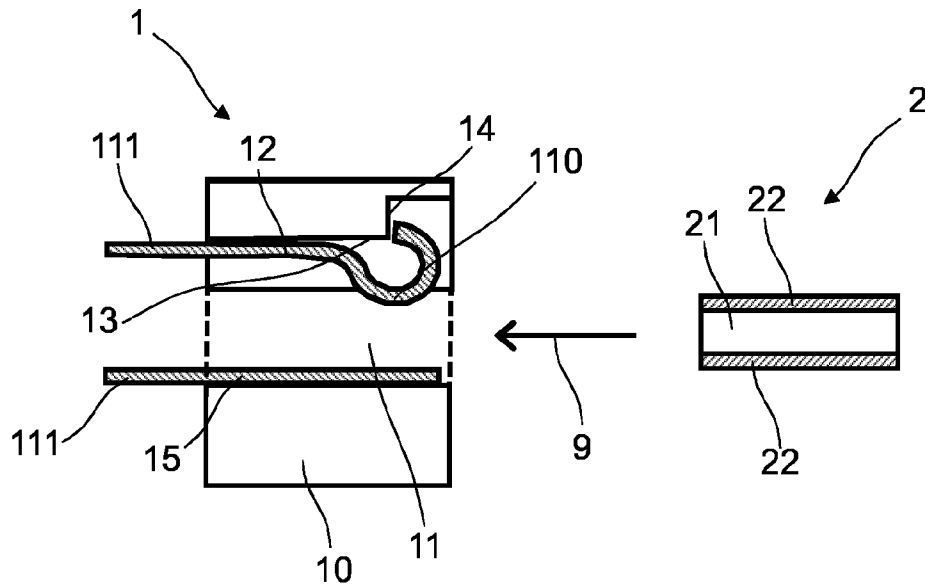


FIG. 1B

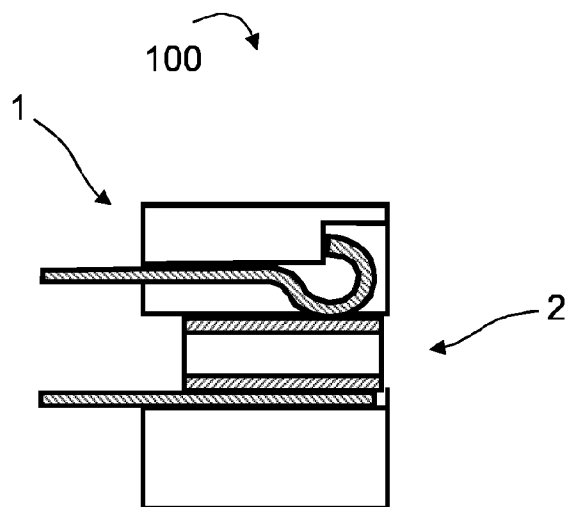


FIG. 1C

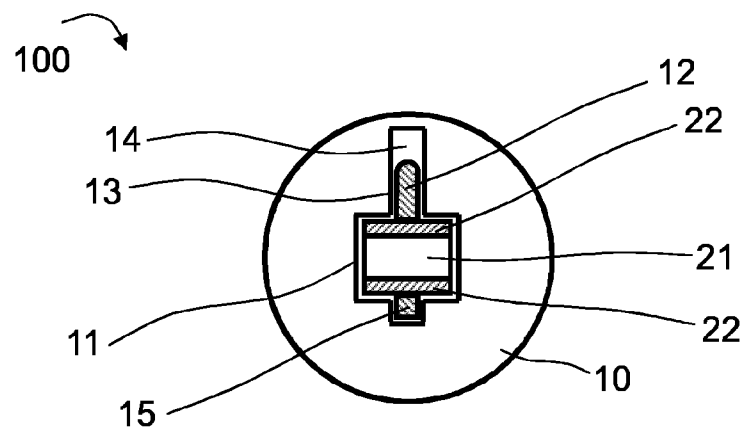


FIG. 2A

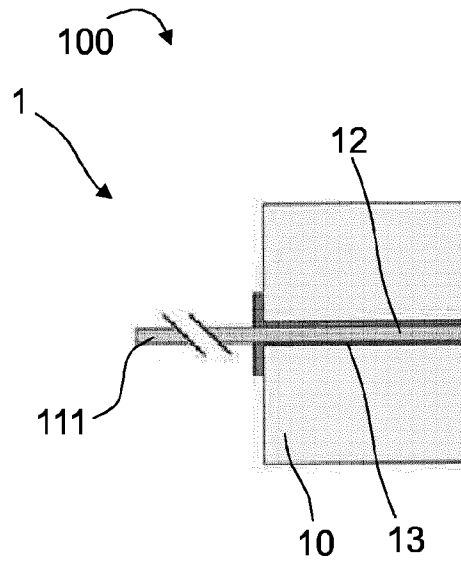


FIG. 2B

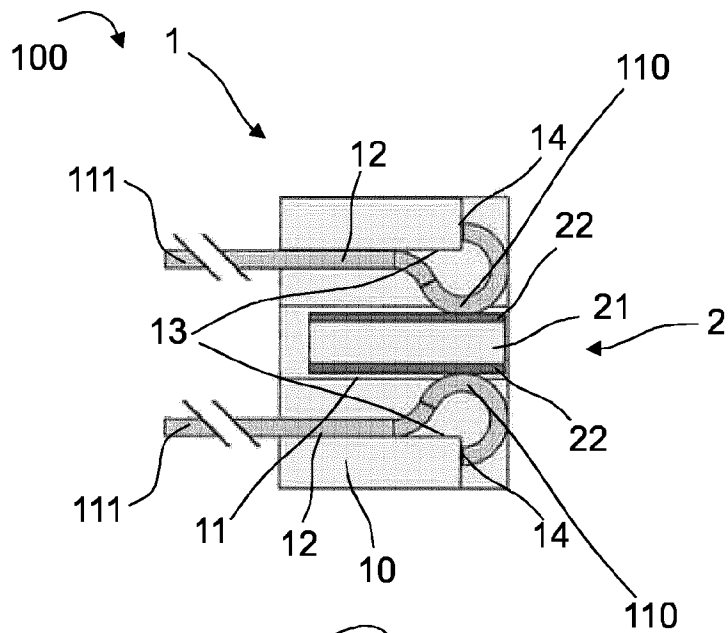


FIG. 2C

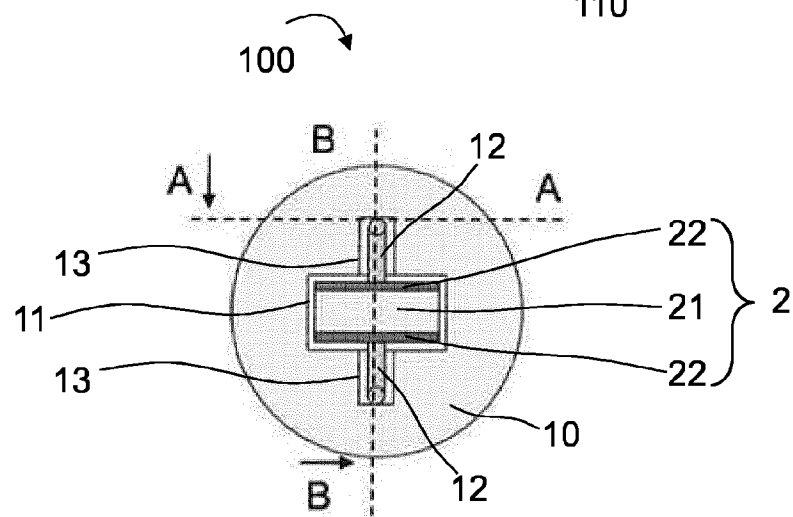


FIG. 2D

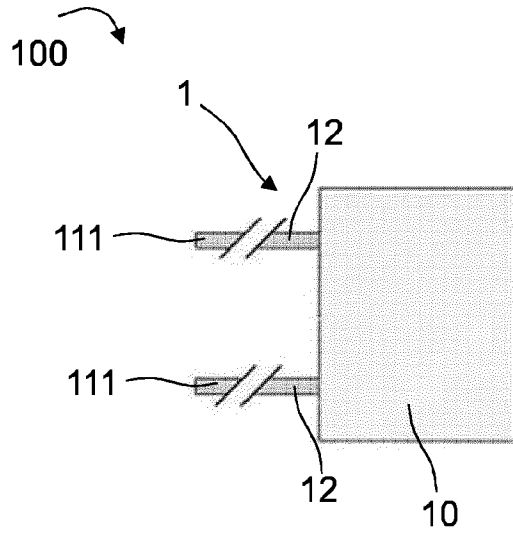


FIG. 2E

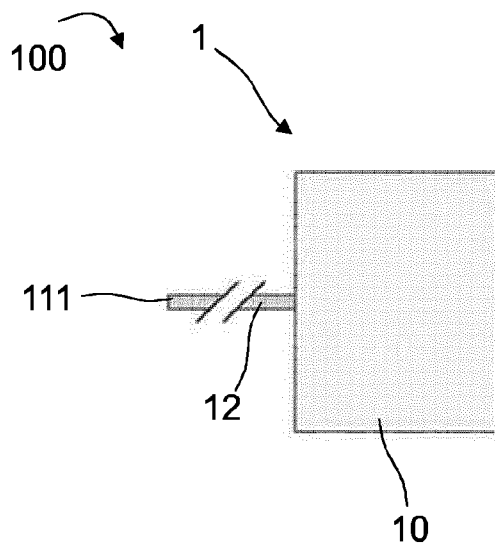


FIG. 2F

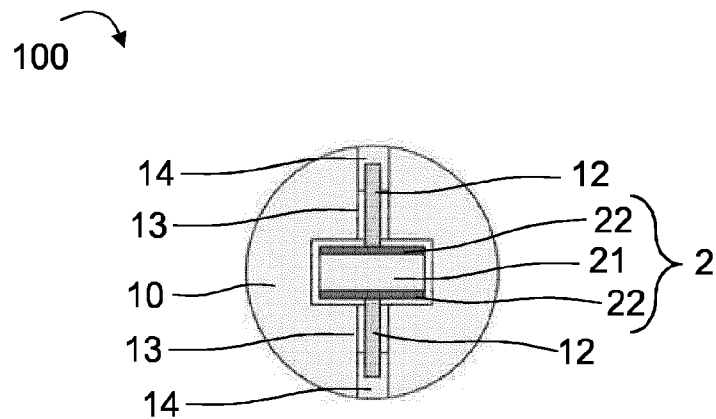


FIG. 3A

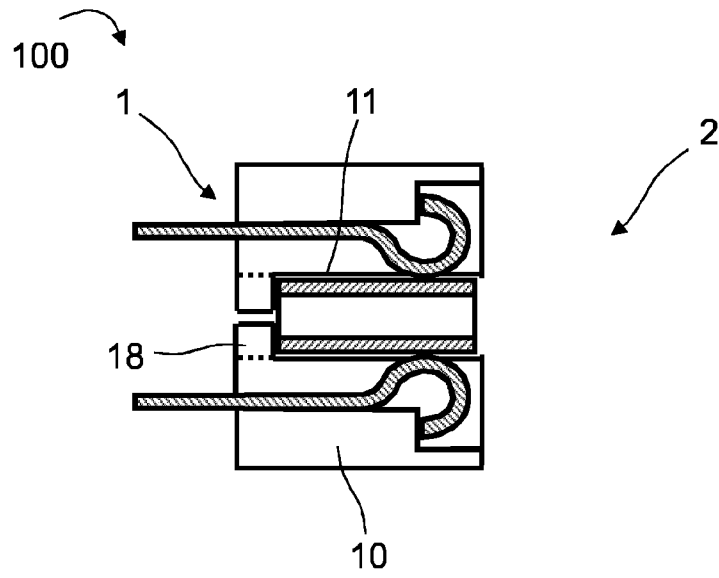


FIG. 3B

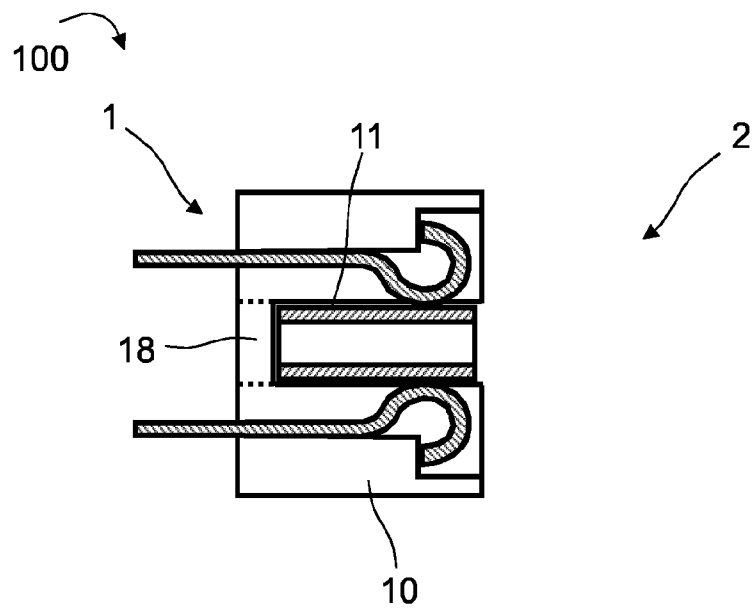


FIG. 4A

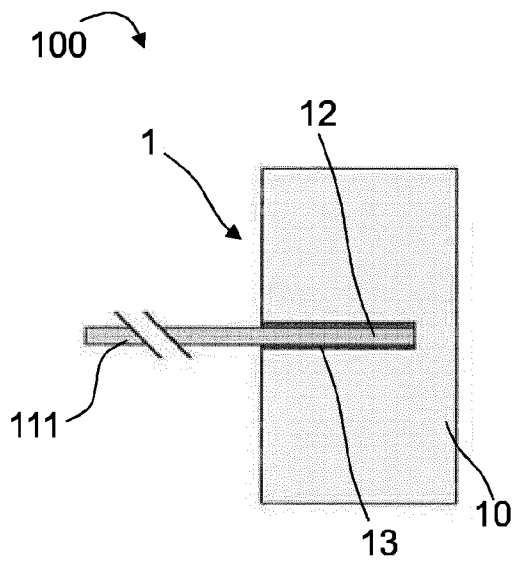


FIG. 4B

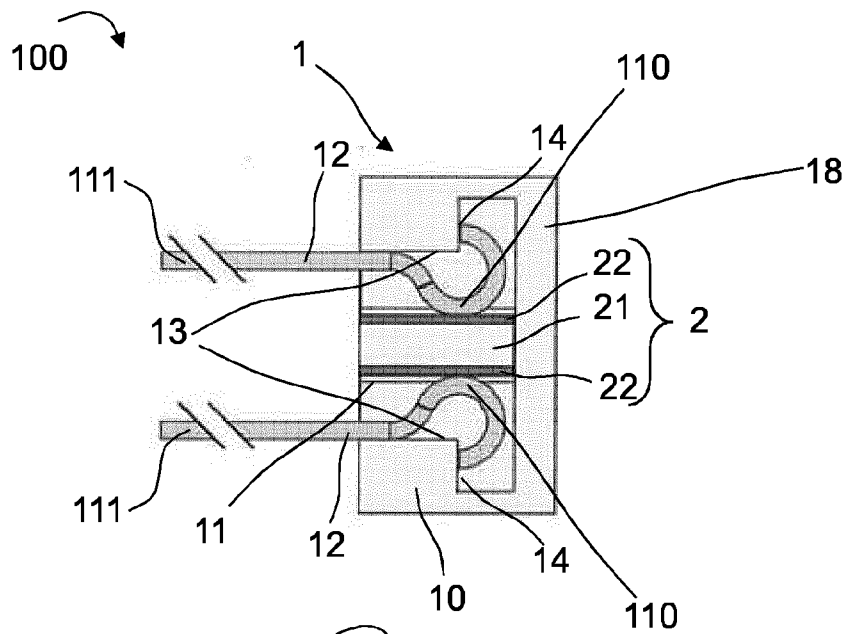


FIG. 4C

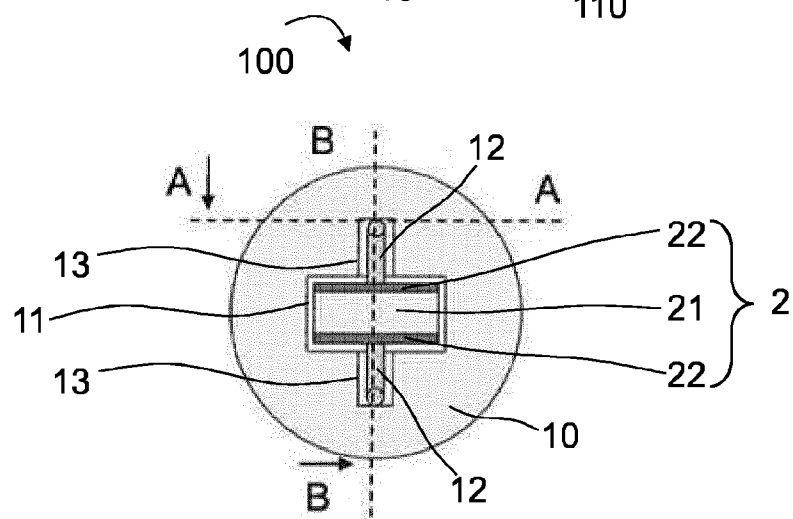


FIG. 4D

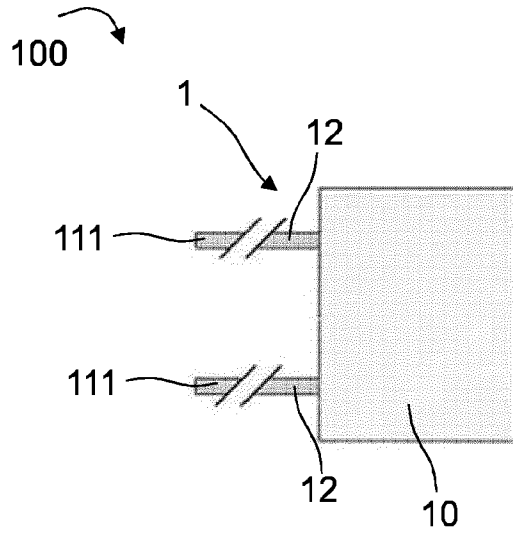


FIG. 4E

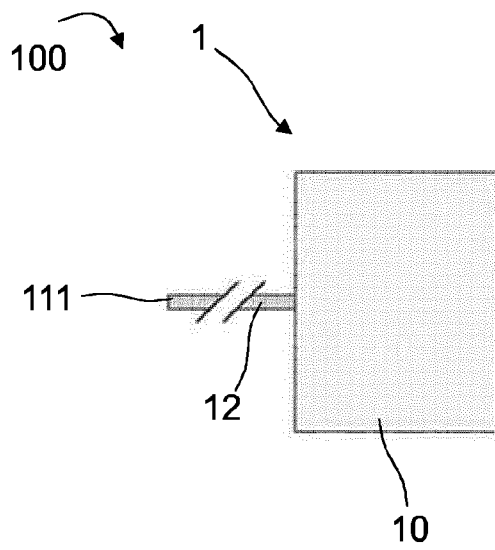


FIG. 4F

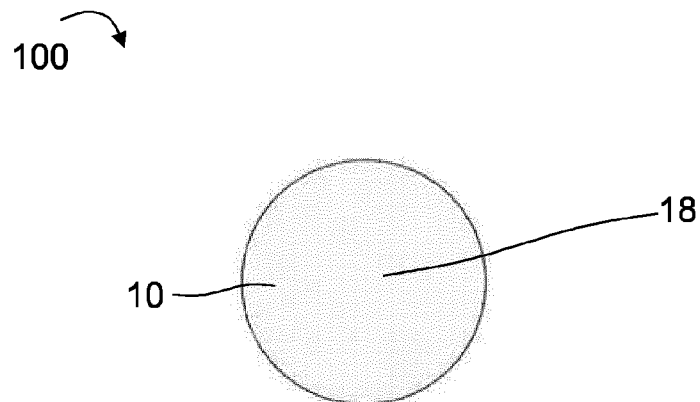


FIG. 5

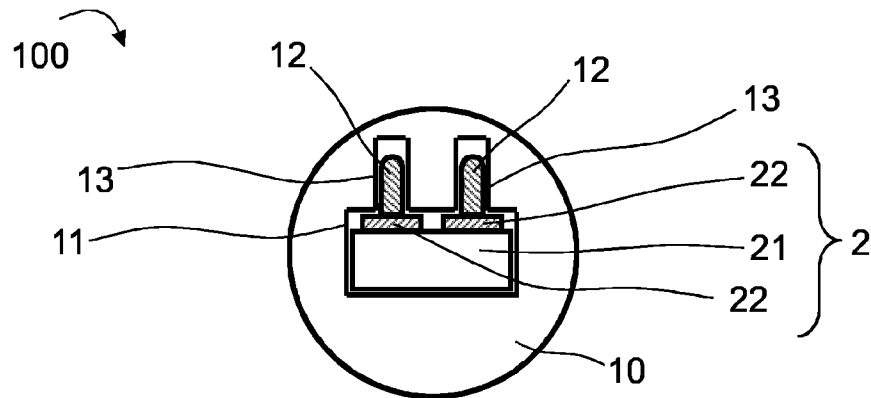


FIG. 6

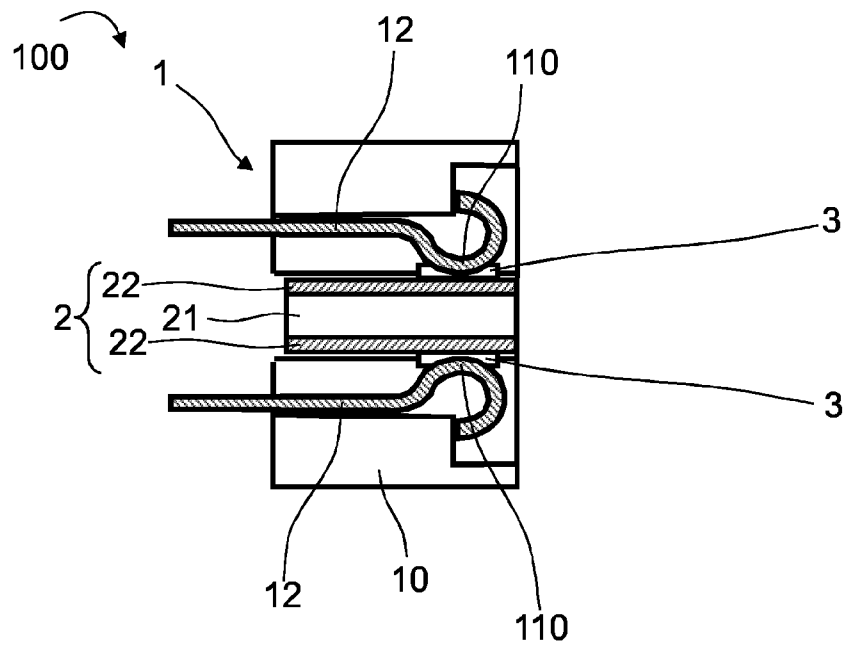


FIG. 7A

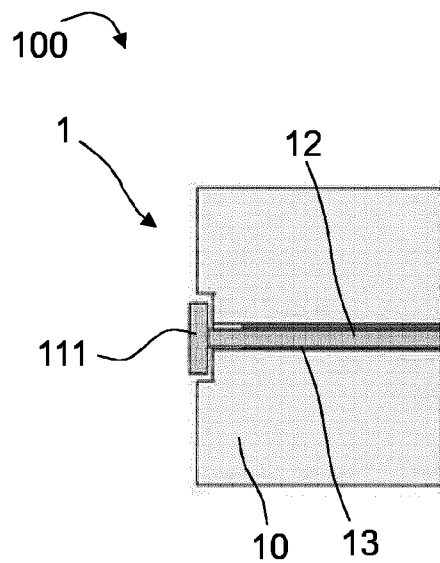


FIG. 7B

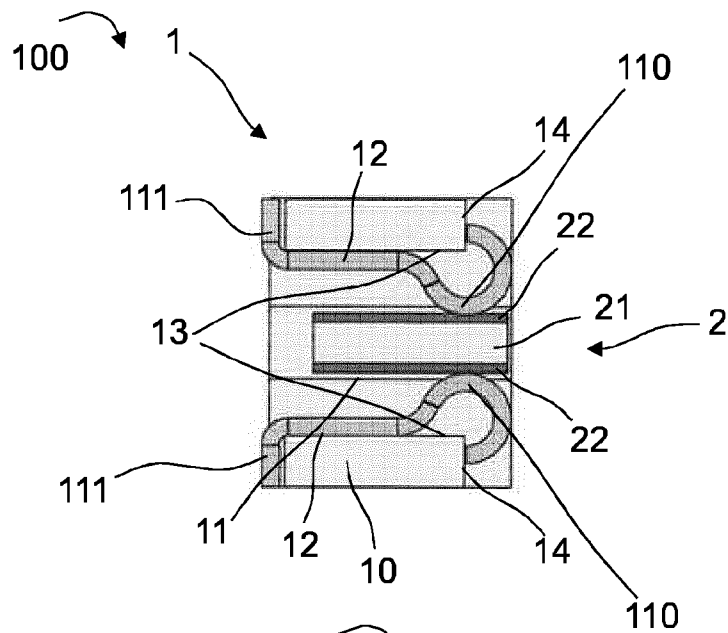


FIG. 7C

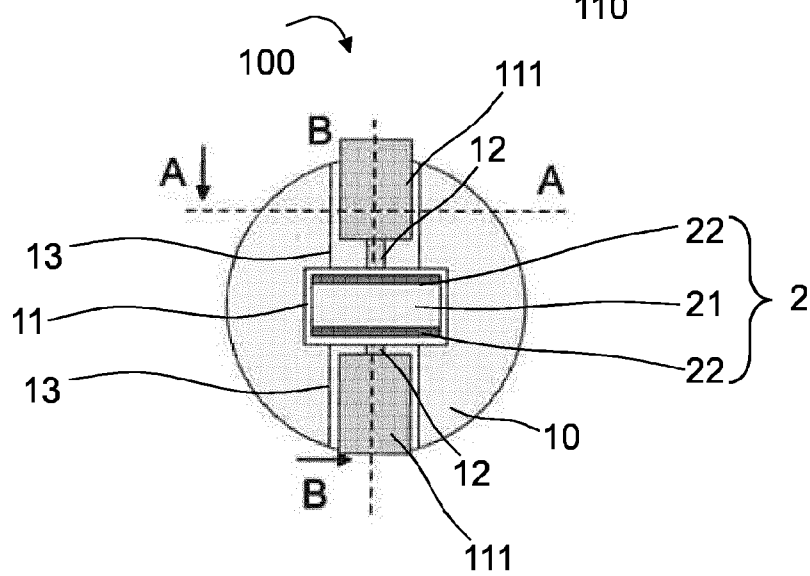


FIG. 7D

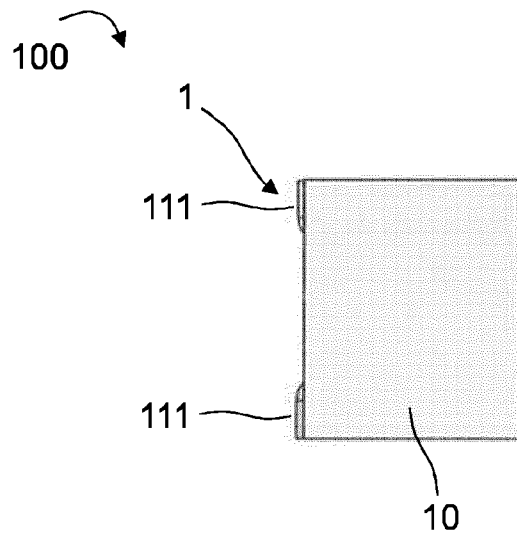


FIG. 7E

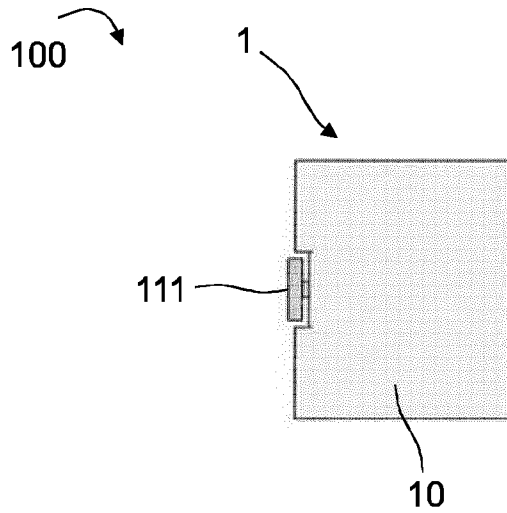


FIG. 7F

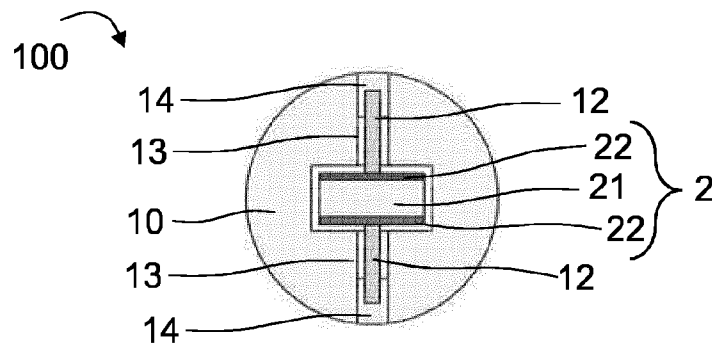


FIG. 8

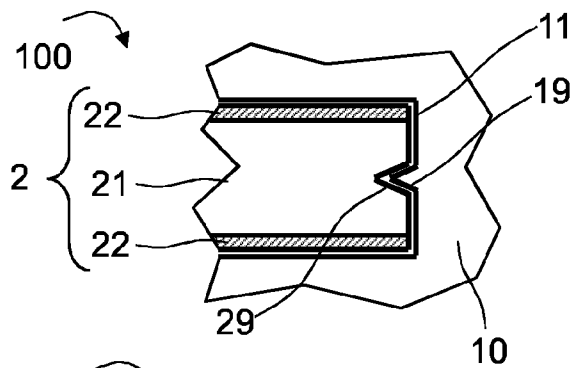
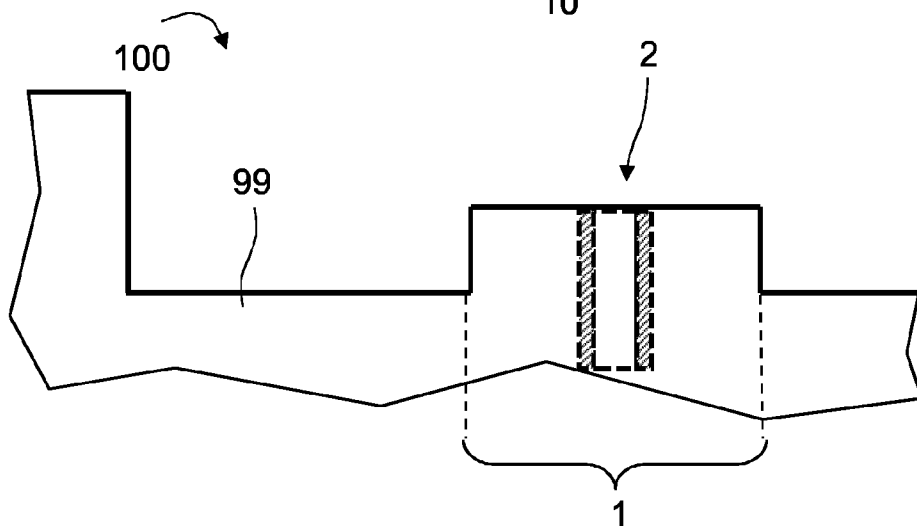


FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01K 1/08**(2006.01)i; **G01K 1/14**(2006.01)i; **G01K 7/22**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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 2001016978 A1 (HAMATANI JUNICHI [JP] ET AL) 30 August 2001 (2001-08-30) abstract; figures 1,2 paragraphs [0023] - [0029]	1-4,6,7,10,11,13,15,18
X	DE 102009027343 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 05 January 2011 (2011-01-05) abstract; figures 1-9 paragraphs [0032] - [0056]	1-9,12-14,16-18
X	DE 4227578 A1 (VDO SCHINDLING [DE]) 24 February 1994 (1994-02-24) abstract; figures column 2, line 56 - column 3, line 13	1,10,11,15
X	DE 3400964 A1 (VDO SCHINDLING [DE]) 18 July 1985 (1985-07-18) abstract; figures pages 6-7	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

05 July 2019

Date of mailing of the international search report

17 July 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

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

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

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

Authorized officer

de Bakker, Michiel

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/059781

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2001016978	A1	30 August 2001	CN	1218265	A	02 June 1999
				JP	3346239	B2	18 November 2002
				JP	H1190746	A	06 April 1999
				KR	19990029833	A	26 April 1999
				TW	371767	B	11 October 1999
				US	2001016978	A1	30 August 2001
				US	2001054233	A1	27 December 2001
DE	102009027343	A1	05 January 2011	DE	102009027343	A1	05 January 2011
				EP	2449581	A1	09 May 2012
				JP	5409904	B2	05 February 2014
				JP	2012530626	A	06 December 2012
				US	2012161362	A1	28 June 2012
				WO	2011000597	A1	06 January 2011
DE	4227578	A1	24 February 1994	NONE			
DE	3400964	A1	18 July 1985	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01K1/08 G01K1/14 G01K7/22 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 2001/016978 A1 (HAMATANI JUNICHI [JP] ET AL) 30. August 2001 (2001-08-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absätze [0023] - [0029]	1-4,6,7, 10,11, 13,15,18
X	DE 10 2009 027343 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 Absätze [0032] - [0056]	1-9, 12-14, 16-18
X	DE 42 27 578 A1 (VDO SCHINDLING [DE]) 24. Februar 1994 (1994-02-24) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 13 ----- -/--	1,10,11, 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
5. Juli 2019		17/07/2019
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 de Bakker, Michiel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 00 964 A1 (VDO SCHINDLING [DE]) 18. Juli 1985 (1985-07-18) Zusammenfassung; Abbildungen Seiten 6-7 -----	1,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/059781

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001016978 A1	30-08-2001	CN 1218265 A	02-06-1999
		JP 3346239 B2	18-11-2002
		JP H1190746 A	06-04-1999
		KR 19990029833 A	26-04-1999
		TW 371767 B	11-10-1999
		US 2001016978 A1	30-08-2001
		US 2001054233 A1	27-12-2001

DE 102009027343 A1	05-01-2011	DE 102009027343 A1	05-01-2011
		EP 2449581 A1	09-05-2012
		JP 5409904 B2	05-02-2014
		JP 2012530626 A	06-12-2012
		US 2012161362 A1	28-06-2012
		WO 2011000597 A1	06-01-2011

DE 4227578 A1	24-02-1994	KEINE	

DE 3400964 A1	18-07-1985	KEINE	
