

(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
5. August 2010 (05.08.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/086360 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01D 5/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/050983

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2010 (28.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 006 529.6
28. Januar 2009 (28.01.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BENDER, Guenther**
[DE/DE]; Muehlweg 25, 61191 Rosbach (DE). **KÖH-
LER, Stefan** [DE/DE]; Max-Planck-Str. 1/b, 60437
Frankfurt (DE). **WALLRAFEN, Werner** [DE/DE]; Cim-
bernstraße 2, 65719 Hofheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMO-
TIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 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, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

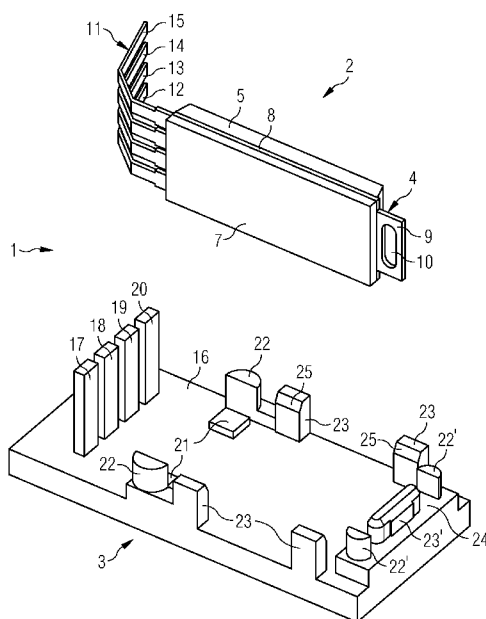
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POSITION SENSOR

(54) Bezeichnung : POSITIONSSENSOR

FIG 1



sitzt, die mit den elektrischen

(57) Abstract: The invention relates to a position sensor (1), preferably an angle sensor for detecting the rotational angle of a shaft. The position sensor consists of a lead frame (4) on which the electronic components of the position sensor (1) are arranged and to which they are electrically connected, a plastic encapsulation (5), said encapsulation enclosing at least the electronic components, thereby forming a sensor module (2) with the lead frame (4), and a plurality of electrical connections (12-15) of the sensor module (2) which are formed by the lead frame (4) and a carrier module (3) accommodating the sensor module (2). The carrier module (3) has electrical connections (17-20) which are connected to the electrical connections (12-15) of the sensor module (2) in an electrically conducting manner. The carrier module (3) has at least two domes (22, 22') between which the sensor module (2) is arranged. The respective free ends of the domes (22, 22') are deformed in such manner that the sensor module (2) is clamped fixed in its position.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Positionssensor (1), vorzugsweise ein Winkelsensor zur Erfassung des Drehwinkels einer Welle, bestehend aus einem Leadframe (4) auf dem die elektronischen Bauteile des Positionssensors (1) angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden sind, einer Umspritzung (5) aus einem Kunststoff, wobei die Umspritzung (5) zumindest die elektronischen Bauteile umschließt und so mit dem Leadframe (4) ein Sensormodul (2) bildet, mehreren elektrischen Anschlüssen (12-15) des Sensormoduls (2), welche durch das Leadframe (4) gebildet sind und einem Trägermodul (3), welches das Sensormodul (2) aufnimmt, wobei das Trägermodul (3) elektrische Anschlüsse (17-20) be-

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-

gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Anschlüssen (12-15) des Sensormoduls (2) elektrisch leitend verbunden sind. Das Trägermodul (3) besitzt mindestens zwei Dome (22, 22') zwischen denen das Sensormodul (2) angeordnet ist, und dass das jeweils freie Ende der Dome (22, 22') derart verformt ist, dass das Sensormodul (2) in seiner Position geklemmt ist.

Beschreibung

Positionssensor

5 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Positionssensor, vorzugsweise ein Winkelsensor zur Erfassung des Drehwinkels einer Welle, bestehend aus einem Leadframe auf dem die elektronischen Bauteile des Positionssensors angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden sind, einer Umspritzung aus
10 einem Kunststoff, wobei die Umspritzung zumindest die elektronischen Bauteile umschließt und so mit dem Leadframe ein Sensormodul bildet, mehreren elektrischen Anschlüssen des Sensormoduls, welche durch das Leadframe gebildet sind und einem Trägermodul, welches das Sensormodul aufnimmt, wobei
15 das Trägermodul elektrische Anschlüsse besitzt, die mit den elektrischen Anschlüssen des Sensormoduls elektrisch leitend verbunden sind.

Derartige Positionssensoren stehen in Verbindung mit einem
20 Aktuator, wobei der Positionssensor einen dem Aktuator zugeordneten Magneten und elektronische Bauteile umfasst und mit elektrischen Steckanschlüssen, z. B. einem so genannten Kundenstecker, ausgerüstet ist. Die Positionssensoren finden bei Verbrennungskraftmaschinen Anwendung, wo sie die Drehstellung
25 von Aktuatoren für die Steuerung des Verbrennungsmotors erfassen, beispielsweise bei der Laststeuerung, Abgasrückführung, Luftklappen im Ansaugtrakt oder der Verstellung der Schaufeln eines Turboladers. Das Trägermodul ist oftmals als Gehäusedeckel ausgebildet, so dass der Winkelsensor selbst in
30 einer Baueinheit geschützt verschlossen wird, wobei die elektrischen Steckanschlüsse als Kundenstecker ausgebildet sind, der nach Kundenwünschen konfiguriert ist und den elektrischen Anschluss an die Motorelektronik ermöglicht.

35 Der eigentliche Winkelsensor besteht dabei beispielsweise aus einem Leadframe auf dem die elektronischen Bauteile angeordnet sind. Unter elektronischen Bauteilen werden Halbleiter-

chips, Sensorelemente und Entstörbauteile verstanden. Dies sind insbesondere wenigstens ein magnetoresistiven Messaufnehmer oder einem Hallsensor, z. B. in Halbleitertechnik, wobei dem Messaufnehmer auch bereits jeweils ein Chip mit der Auswerteelektronik zugeordnet ist. Weiter sind das Kondensatoren, um die elektromagnetische Verträglichkeit zu verbessern. Vorteilhaft ist die redundante Ausbildung mit zwei Messaufnehmern und zwei zugeordneten Auswertelektroniken, um die Sicherheit beispielsweise beim Erfassen der Drehwinkelstellung einer Drosselklappe zu erhöhen.

Hierzu ist bekannt, die elektronischen Bauteile des Winkelsensors unmittelbar mit einem Leadframe elektrisch zu verbinden, das Leadframe ohne das Trägermodul mit den elektronischen Bauelementen mit einem Duroplasten zur Bildung eines Winkelsensormoduls zu umspritzen und das Winkelsensormodul anschließend in eine Aufnahme des Trägermoduls einzulegen, zu befestigen und mit den elektrischen Anschlüssen zu verbinden (DE 10 2006 046 984 A1). Die Befestigung des Winkelsensormoduls am Trägermodul muss dabei so erfolgen, dass die Befestigung einerseits langzeitstabil und andererseits form- und lagestabil erfolgt. So gewährleistet beispielsweise ein Verschrauben eine sehr sichere Befestigung. Allerdings ist ein derartiges Befestigen mit hohen Kosten verbunden. Es sind zwar auch einfachere und kostengünstigere Befestigungsverfahren bekannt, diese sind jedoch oftmals ungeeignet, um unter den speziellen Einsatzbedingungen eines Winkelsensors bei einer Verbrennungsmaschine eine zuverlässige und vibrationsfeste Befestigung und Positionierung zu gewährleisten. So stellt schon allein der Temperaturbereich von -40°C bis 160°C erhebliche Anforderungen an die Positionierung und Befestigung.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Positionssensor zu schaffen ist, der möglichst einfach aufgebaut ist und auch unter schwierigen Einsatzbedingungen, wie dem Einsatz an einer Verbrennungskraftmaschine, langzeitstabil lagegenau anordnen lässt.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass das Trägermodul mindestens zwei Dome besitzt, zwischen denen das Sensormodul angeordnet ist, und dass das jeweils freie Ende der Dome derart verformt ist, dass das Sensormodul in seiner Position geklemmt ist.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit dem Klemmen des Sensormoduls am Trägermodul mittels mindestens zweier Dome eine besonders einfach herzustellende Befestigung des Sensormoduls gefunden wurde. Diese Art der Befestigung ermöglicht eine automatisierte Montage des Positionssensors. Überraschenderweise hat sich die Befestigung trotz möglicher Bedenken hinsichtlich Relaxion und eines damit verbunden im Laufe der Lebensdauer auftretenden Spiels als langzeitstabil herausgestellt.

Eine verbesserte Zuordnung des Sensormoduls zum Trägermodul wird gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung dadurch erreicht, dass das Trägermodul mindestens ein Positionierungselement besitzt. Das mindestens eine Positionierelement hat die Aufgabe, die Position des Sensormoduls festzulegen. Das Vorsehen von Positionierungselementen ermöglicht, die Dome nunmehr ausschließlich für die Befestigung zu nutzen. Positionsveränderungen des Sensormoduls gegenüber dem Trägermodul infolge der eingetragenen Energie zur Aufwärmen der Dome und den beim Verformen aufgebrauchten Kräfte werden somit vermieden. Die dadurch sinkenden Anforderungen hinsichtlich Lage und Genauigkeit der Dome erlauben eine kostengünstigere Fertigung des Trägerteils.

Das mindestens eine Positionierungselement lässt sich in einfacher Weise herstellen, wenn es einstückig mit dem Trägermodul verbunden ist.

Die Positionierung des Sensormoduls ist besonders einfach, wenn die Positionierungselemente derart am Trägermodul ange-

ordnet sind, dass das Sensormodul mit seinem Rand an den Positionierungselementen anliegt.

5 In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung sind die Positionierungselemente derart auf dem Trägermodul angeordnet sind, dass sie das Sensormodul bezüglich der Verschiebung entlang mindestens einer Achse festlegen.

10 Eine besonders exakte Positionierung des Sensormoduls wird mit einer Anordnung der Positionierungselemente auf dem Trägermodul erreicht, welche das Sensormodul hinsichtlich der Verschiebbarkeit entlang zweier rechtwinklig zueinander angeordneter Achsen festlegt.

15 Eine besonders stabile Befestigung des Sensormoduls am Trägermodul wird dadurch erreicht, dass die Umspritzung des Leadframes einen als Flansch ausgebildeten Rand besitzt, der von den verformten Domen umgriffen wird. Aufgrund der geringen Höhe des Flansches können die Dome kleiner ausgebildet
20 werden. Des Weiteren besitzt der Flansch eine ausreichend große Fläche für die Befestigung.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung umgreifen die verformten Dome das Leadframe in seinen nicht umspritzten Bereichen. Hierzu weist das Leadframe Ausnehmungen auf, in die
25 die Dome beim Einsetzen des Sensormoduls in das Trägerteil eingreifen.

30 Das Verformen des jeweils freien Endes der mindestens zwei Dome lässt sich in besonders einfacher Weise durch Warmverstemmen oder durch Aufheizen mittels Licht-, Infrarot- oder Laserstrahlung mit anschließender Umformung erreichen.

35 Für eine einwandfreie Arbeitsweise des Positionssensors ist eine exakte Lage mit ausschlaggebend. Eine definierte Position des Sensormoduls auf dem Trägermodul wird dadurch erreicht, dass das Trägermodul mindestens zwei Auflageelemente

besitzt und auf jedem Auflageelement mindestens ein Dom angeordnet ist, dass jedes Auflageelement eine Auflagefläche besitzt, welche eine erhöhte Position gegenüber dem Trägermodul aufweist, so dass das Sensormodul bei Auflage auf den Auflageflächen einen Abstand zum Trägermodul besitzt. Durch die Aufnahmeflächen wird eine definierte Auflage geschaffen, die nur in geringer Weise von Toleranzen beeinflusst sind.

Die Dome lassen sich besonders einfach dadurch erzeugen, indem sie einstückig mit den Auflageelementen ausgebildet sind. In gleicher vorteilhafter Weise sind auch die Auflageelemente einstückig mit dem Trägermodul ausgebildet.

Infolge der Auflageelemente entsteht zwischen Sensormodul und Trägermodul ein Spalt. In einer weiteren Ausgestaltung ist in diesem Spalt eine elastische Schicht zur Dämpfung von Schwingungen und Vibrationen angeordnet. Derartige Schwingungen und Vibrationen treten beim Einsatz des Positionssensors am Motor auf und können Werte bis zu 40g annehmen. Durch die elastische Schicht lassen sich die auf die Befestigung wirkenden Belastungen erheblich reduzieren. Die elastische Schicht kann eine Dämpfungsmatte oder eine Folie aus einem Elastomer, ein Gel oder eine pastöse Schicht sein.

Neben dem Flansch der Umspritzung können die Dome und Positionierungselemente auch mit anderen umspritzten Bereichen und/oder nicht umspritzten Bereichen des Leadframes in Kontakt treten. Insbesondere wenn die Dome mit den nicht umspritzten Bereichen des Leadframes in Kontakt treten, können die Dome kürzer ausgebildet werden, da die nicht umspritzten Bereiche des Leadframes eine geringere Dicke aufweisen als mit Umspritzung. Das hat den Vorteil, dass aufgrund der kürzeren Länge der Dome, deren mögliche Relaxion wesentlich geringer sein wird. Ebenso werden thermische Ausdehnungen während des Betriebs geringer ausfallen. Die Dome und Positionierungselemente sind hierbei in Ausnahmen in den nicht umspritzten Bereichen des Leadframes angeordnet. Diese Ausnahmen sind

in vorteilhaften Ausgestaltungen als Bohrungen, Langloch ausgebildet, welche Dome und Positionierungselemente vollständig umschließen, oder als einseitig offene Ausnehmungen, welche die Dome nur teilweise umgeben, ausgebildet.

5

Die Anzahl der Ausnehmungen lässt sich reduzieren, wenn in einer Ausnehmung Dome und Positionselemente angeordnet sind.

Um eine gute und leicht herzustellende Kontaktierung des Sensormoduls mit dem Trägermodul zu erreichen, weist das Trägermodul als auch das Sensormodul Kontaktanschlüsse auf, welche sich im Wesentlichen senkrecht zur Grundplatte des Trägermoduls und zum Sensormodul erstrecken. Diese Ausbildung erlaubt eine besonders gute Erreichbarkeit der Kontaktanschlüsse zum Herstellen der elektrischen Verbindungen. Insbesondere die Kontaktanschlüsse des Trägermoduls sind vorzugsweise in einem Winkel von 50° bis 130° zu der Grundplatte angeordnet.

Die Kontaktanschlüsse des Sensormoduls sind gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung mittels einer Entlastungsgeometrie, insbesondere einem Radius oder mehreren Abwinklungen, gegenüber dem Leadframe des Sensormoduls gebogen. Die Entlastungsgeometrie ist durch besonders große Radien oder mehrere Abwinklungen gekennzeichnet, um auf diese Weise die Kontaktanschlüsse mit einer größeren als der technisch notwendigen Länge auszuführen. Durch die größere Länge der Kontaktanschlüsse lassen sich die Belastungen der elektrischen Verbindungen zwischen den Kontaktanschlüssen des Trägermoduls und des Sensormoduls vermindern. Die Belastungen treten in Form von Kräften und Spannungen auf und können während der Montage durch Toleranzen und/oder während des Betriebs durch Temperaturänderungen entstehen.

Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher auf Ausführungsbeispiele der Erfindung eingegangen. Es zeigen:

Fig. 1: das Trägermodul mit dem Sensormodul eines Positionssensors in einer perspektivischen Darstellung;

5 Fig. 2a, b: den Positionssensor aus Fig.1 vor und nach der Montage;

Fig. 3a, b: eine zweite Ausführungsform des Positionssensors nach Fig. 1;

10

Fig. 4a, b: eine dritte Ausführungsform des Positionssensors nach Figur 1.

In Fig. 1 ist ein Positionssensor in Form eines Winkelsensors
15 1 dargestellt. Der Winkelsensor 1 besteht aus einem Sensormodul 2 und einem Trägermodul 3. Das Sensormodul 2 umfasst ein Leadframe 4, auf dem die elektronischen Bauteile für den Sensor angeordnet sind. Das Leadframe 4 besitzt im Bereich der elektronischen Bauteile eine Umspritzung 5 aus Kunststoff zu
20 deren Schutz. Der Kunststoff für die Umspritzung 5 ist ein Kunststoff aus der Gruppe der Duroplaste. Die Umspritzung 5 ist derart gestaltet, dass sie eine Oberseite 6 und eine Unterseite 7 sowie einen zwischen Oberseite 6 und Unterseite 7 umlaufenden als Flansch 8 ausgebildeten Rand besitzt. Der
25 Flansch 8 verläuft ungefähr in Höhe des umspritzten Leadframes 4.

Das Leadframe 4 weist an einem ersten Ende 9 eine Ausnehmung
10 in Form eines Langlochs auf. An seinem zweiten Ende 11 besitzt das Leadframe 4 elektrische Kontaktanschlüsse 12-15.
30

Das Trägermodul 3 besteht aus einer Grundplatte 16, in der elektrische Kontaktanschlüsse 17-20 angeordnet sind. Die Kontaktanschlüsse 17-20 durchdringen die Grundplatte 16, so dass
35 die Kontaktanschlüsse 17-20 im Bereich der Unterseite der Grundplatte 16 mit elektrischen Leitungen für den Winkelsensor 1 verbunden werden kann (nicht dargestellt). Die elektri-

schen Kontaktanschlüsse 17-20 können aber auch Bestandteil eines Leadframes im Trägermodul 3 sein. Die elektrischen Kontaktanschlüsse 17-20, beziehungsweise das Leadframe bilden eine nach Kundenwünschen ausgebildete Steckverbindung, an die
5 beispielsweise ein Stecker zur Verbindung mit dem Steuergerät eines Motors angeschlossen werden kann.

Auf der Oberseite der Grundplatte 16 sind zwei Auflageelemente 21 angeordnet, welche zum Rand der Grundplatte 16 von zwei
10 Domen 22 begrenzt werden. Neben den beiden Domen 22 sind vier Positionierungselemente 23 vorgesehen. An der den elektrischen Kontaktanschlüsse 17-20 gegenüberliegenden Seite der Grundplatte 16 ist ein Aufnahmeelement 24 vorgesehen. Das Auflageelement 24 trägt auf seiner Oberseite zwei Dome 22'.
15 Zwischen den beiden Domen 22' ist ein weiteres Positionierungselement 23' angeordnet.

Die Figuren 2a, 2b zeigen den Winkelsensor 1 vor und nach dem Verbinden des Sensormoduls 2 mit der Trägermodul 3. Hierfür
20 wird das Sensormodul 2 auf das Trägermodul 3 aufgesetzt. Einführschrägen 25 an den Positionierungselementen 23 erleichtern die Montage. Während die Auflageelemente 21 die Position des Sensormoduls 2 in negative z-Richtung begrenzen, wird die Lage des Sensormoduls 2 in y-Richtung durch die vier Positionierungselemente 23 an den Längsseiten des Trägermoduls 3
25 festgelegt. Die Lage des Sensormoduls 2 zum Trägermodul 3 wird in x-Richtung durch das Positionierungselement 23' an der den elektrischen Kontaktanschlüsse 17-20 abgewandten Seite festgelegt. Die elektrischen Kontaktanschlüsse 12-15 des
30 Sensormoduls 2 sind relativ lang und mehrfach abgewinkelt ausgeführt. Infolgedessen ermöglichen sie trotz der festen elektrischen Verbindung mit den Kontaktanschlüsse 17-20 des Trägermoduls 3 eine gewisse Beweglichkeit des Sensormoduls 2, welche dem Ausgleich von Toleranzen während der Montage dient
35 und verhindert, dass die Lage des Sensormoduls 2 überbestimmt ist. Wie in Fig. 2b gezeigt, werden nach dem Einlegen des Sensormoduls 2 in das Trägermodul 3 die freien Enden der Dome

22, 22' durch Warmverstemmen verformt. Infolgedessen legen sich die verformten, freien Enden über den Flansch 8 der Umspritzung 5 und das erste Ende 9 des Leadframes 4 im Sensor-
modul 2. Auf diese Weise wird das Sensormodul 2 in z-Richtung
5 festgelegt.

In einer anderen Ausführung gemäß den Figuren 3a, b erfolgt die Befestigung des Sensormoduls 2 über die Dome 22 nicht mehr an den beiden Längsseiten des Sensormoduls 2 sondern im
10 Bereich der elektrischen Kontaktanschlüsse 12-15 des Leadframes 4. Hierzu sind Dome 22 derart angeordnet, dass zwischen zwei Kontaktanschlüsse 12-15 je ein Dom 22 angeordnet ist. Obwohl dies bereits eine ausreichende Befestigung darstellt, sind auch auf den Außenseiten der beiden äußeren Kontaktan-
15 schlüsse 12, 15 je ein Dom 22 angeordnet.

Der in den Figuren 4a, b dargestellte Winkelsensor 1 unterscheidet sich von der Darstellung in Figur 1 darin, dass das Positionierungselement 23' an der den elektrischen Kontaktan-
20 schlüsse 17-20 abgewandten Seite des Trägermoduls 3 mit geringerer Breite ausgebildet ist. Die Dome 22' sind ebenfalls mit geringem Abstand zu dem besagten Positionierungselement 23' angeordnet. Dadurch sind die Dome 22' nunmehr innerhalb des Langlochs 10 des Leadframes 4 positioniert.

25 In allen Ausführungen ist es möglich, auf der Oberseite der Grundplatte 16 zwischen den Auflageelementen 21, 24 eine elastische Schicht in Form einer Elastomerfolie (nicht dargestellt) zur Dämpfung von Schwingungen anzuordnen. Eine derartige Elastomerfolie mindert die durch Schwingungen verursachten Bewegungen des Sensormoduls 2 gegenüber dem Trägermodul 3 und gleicht unterschiedliche Ausdehnungen von Kunststoffen und Metallen infolge der unterschiedlichen Wärmeausdehnungs-
30 koeffizienten aus.

Patentansprüche

1. Positionssensor, vorzugsweise ein Winkelsensor zur Erfassung des Drehwinkels einer Welle, bestehend aus einem
5 Leadframe auf dem die elektronischen Bauteile des Positionssensors angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden sind, einer Umspritzung aus einem Kunststoff, wobei die Umspritzung zumindest die elektronischen Bauteile umschließt und so mit dem Leadframe ein Sensormodul
10 bildet, mehreren elektrischen Anschlüssen des Sensormoduls, welche durch das Leadframe gebildet sind und einem Trägermodul, welches das Sensormodul aufnimmt, wobei das Trägermodul elektrische Anschlüsse besitzt, die mit den elektrischen Anschlüssen des Sensormoduls elektrisch
15 leitend verbunden sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Trägermodul (3) mindestens zwei Dome (22, 22') besitzt, zwischen denen das Sensormodul (2) angeordnet ist, und dass das jeweils freie Ende der Dome (22, 22') derart verformt ist, dass das Sensormodul (2) in seiner Position geklemmt ist.
20
2. Positionssensor nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Trägermodul (3) mindestens ein Positionierungselement (23, 23') zur Führung
25 des Sensormoduls (2) besitzt.
3. Positionssensor nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das mindestens eine Positionierungselement (23, 23') einstückig mit dem Trägermodul (3) verbunden ist.
30
4. Positionssensor nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Positionierungselemente (23, 23') derart am Trägermodul (3) angeordnet sind,
35 dass das Sensormodul (2) mit seinem Rand (8) an den Positionierungselementen (23, 23') anliegt.

5. Positionssensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierungselemente (23, 23') derart am Trägermodul (3) angeordnet sind, dass das Sensormodul (2) mit nicht umspritzten Bereichen seines Leadframes (4) an den Positionierungselementen (23, 23') anliegt.
6. Positionssensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierungselemente (23, 23') derart auf dem Trägermodul (3) angeordnet sind, dass sie das Sensormodul (2) bezüglich der Verschiebung entlang mindestens einer Achse festlegen.
7. Positionssensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierungselemente (23, 23') derart auf dem Trägermodul (3) angeordnet sind, dass sie das Sensormodul (2) hinsichtlich der Verschiebbarkeit entlang zweier rechtwinklig zueinander angeordneter Achsen festlegen.
8. Positionssensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umspritzung (5) einen als Flansch ausgebildeten Rand (8) besitzt, den die verformten Dome (22, 22') umgreifen.
9. Positionssensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die verformten Dome (22, 22') das Leadframe (4) in umspritzten und/oder nicht umspritzten Bereichen umgreifen.
10. Positionssensor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass beim Einsetzen des Sensormoduls (2) in das Trägermodul (3) die Dome (22, 22') in Ausnehmungen (10) des Leadframes (4) eingreifen.
11. Positionssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das je-

weils freie Ende der mindestens zwei Dome (22, 22') durch Warmverstemmen oder durch Erwärmung mittels Licht-, Infrarot- oder Laserstrahlung und anschließend Umformen verformt ist.

5

12. Positionssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermodul (3) mindestens zwei Auflageelemente (21) besitzt und auf jedem Auflageelement (21) mindestens ein Dom (22, 22') angeordnet ist, dass jedes Auflageelement (21) eine Auflagefläche besitzt, welche eine erhöhte Position gegenüber der Oberfläche (16) des Trägermoduls (3) aufweist, so dass das Sensormodul (2) bei Auflage auf den Auflageflächen (21) einen Abstand zur Oberfläche (16) des Trägermoduls (3) besitzt.

10

15

20

13. Positionssensor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dome (22, 22') einstückig mit den Auflageelementen (21) ausgebildet sind.

14. Positionssensor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflageelemente (21) einstückig mit dem Trägermodul (3) ausgebildet sind.

25

15. Positionssensor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Trägermodul (3) und dem Sensormodul (2) eine elastische Schicht, vorzugsweise eine Elastomerfolie, eine Dämpfungsmatte, ein Gel oder eine pastöse Schicht, angeordnet ist.

30

35

16. Positionssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nicht umspritzte Bereiche des Leadframes (4) Ausnehmungen (10) für Dome (22') und/oder Positionierungselemente (23') aufweisen.

17. Positionssensor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (10) als Bohrungen, Langloch oder einseitig offene Ausnehmungen ausgebildet sind.

5

18. Positionssensor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Ausnehmung (10) Dome (22') und/oder Positionselemente (23') angeordnet sind.

10

19. Positionssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktanschlüsse (17-20) des Trägermoduls (3) im Wesentlichen senkrecht zur Grundplatte (16), vorzugsweise in einem Winkel von 50° - 130° , angeordnet sind.

15

20. Positionssensor nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Kontaktanschlüsse (12-15) des Sensormoduls (2) mittels einer Entlastungsgeometrie, insbesondere einem Radius oder mehreren Abwinklungen, gegenüber dem Leadframe (9) des Sensormoduls (2) gebogen ist.

20

FIG 1

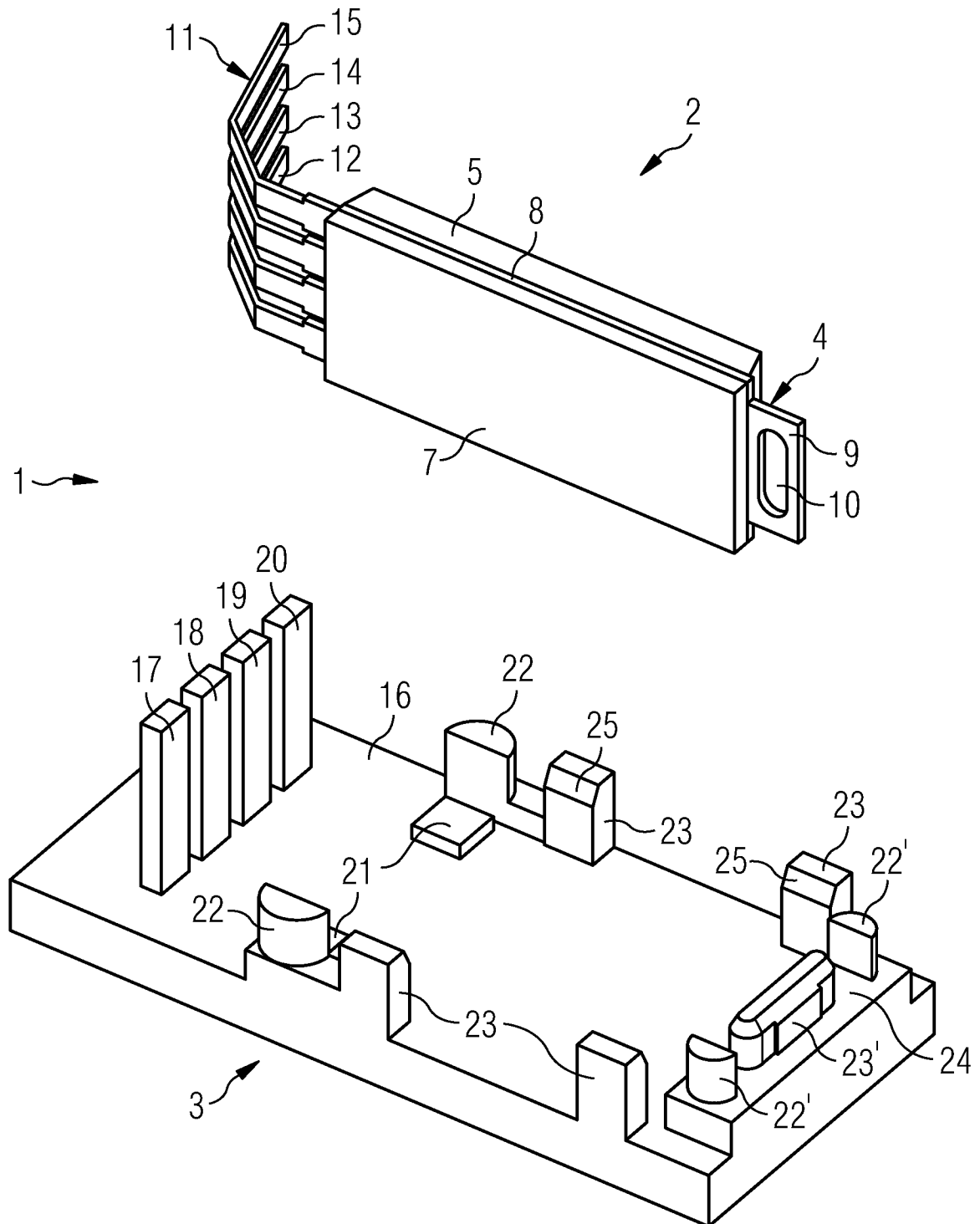


FIG 2A

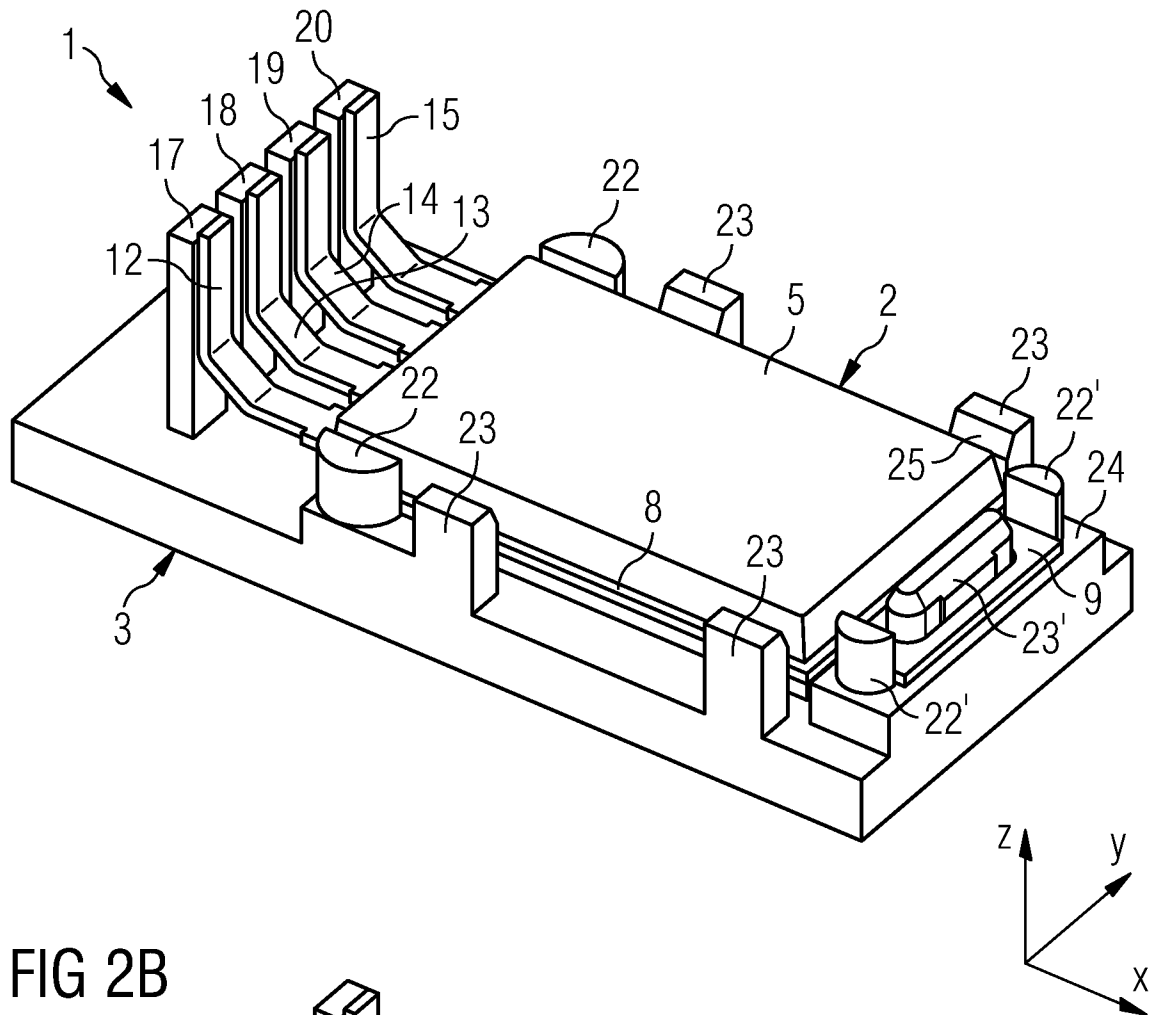


FIG 2B

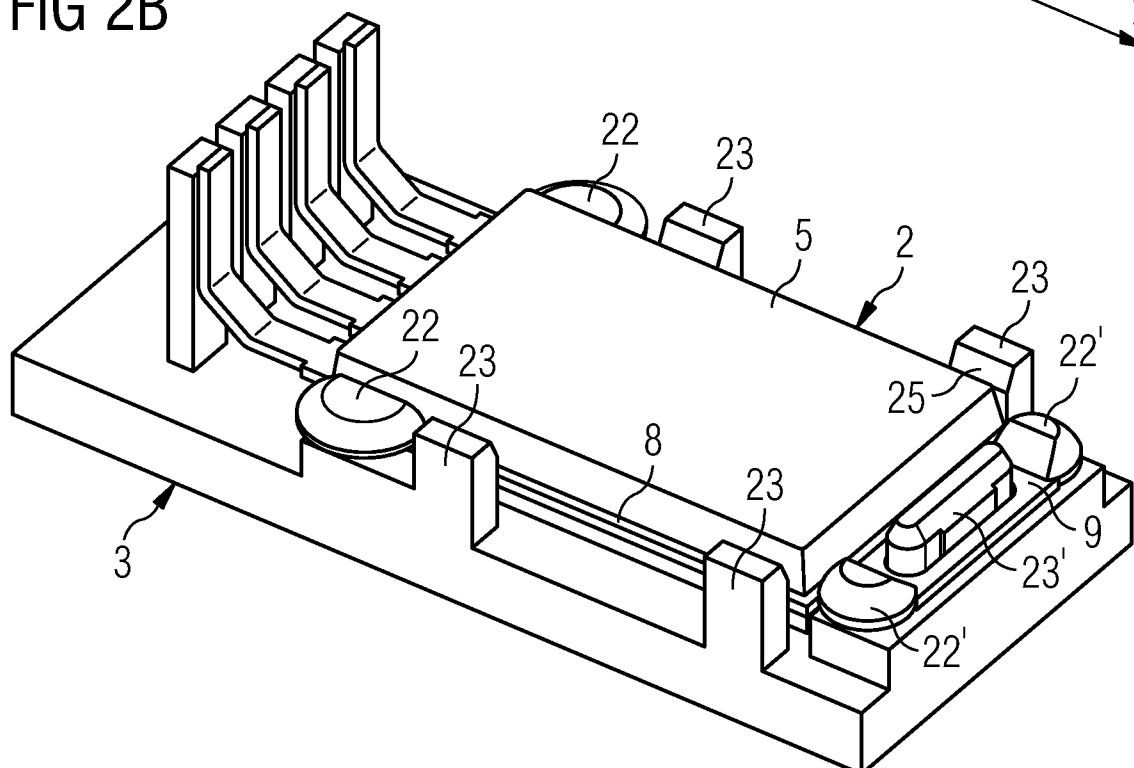


FIG 3A

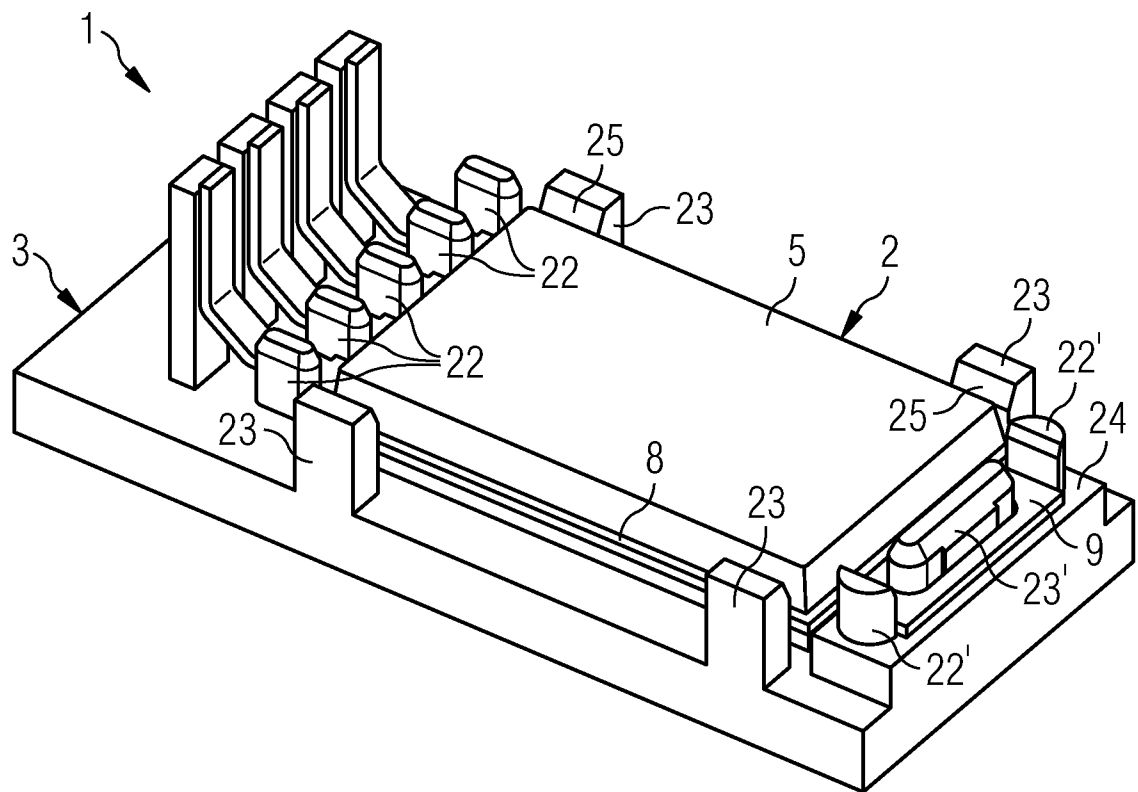


FIG 3B

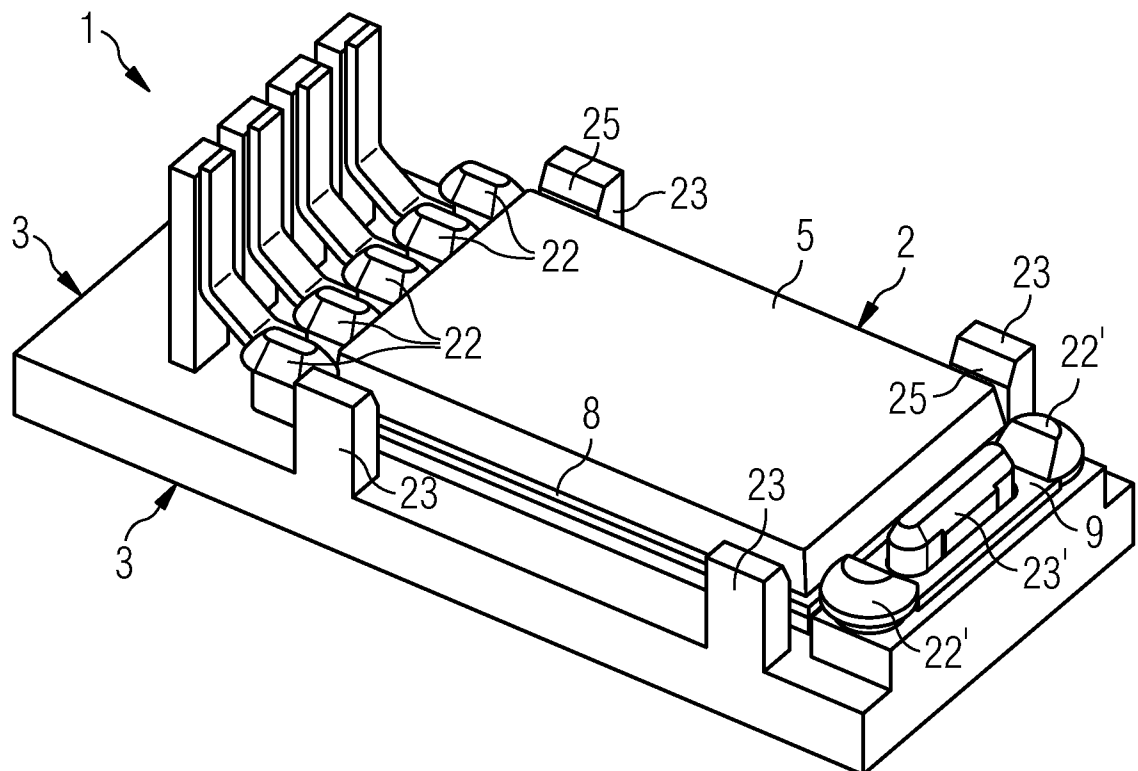


FIG 4A

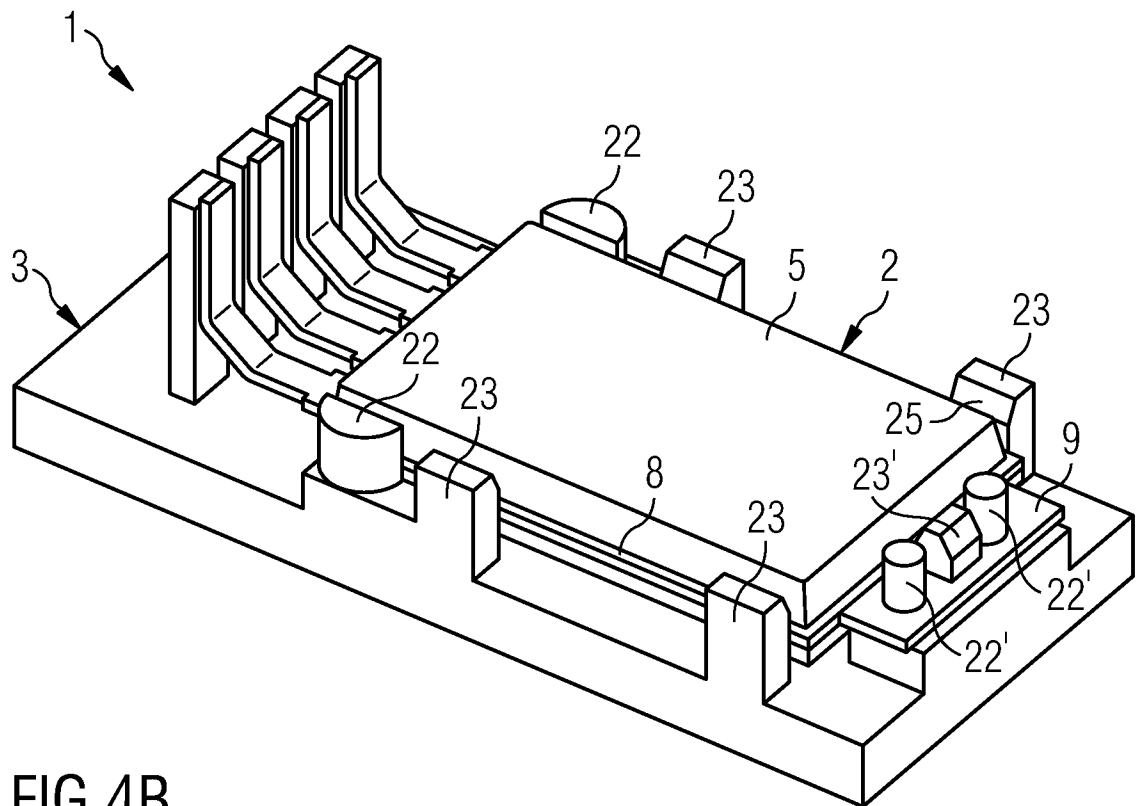
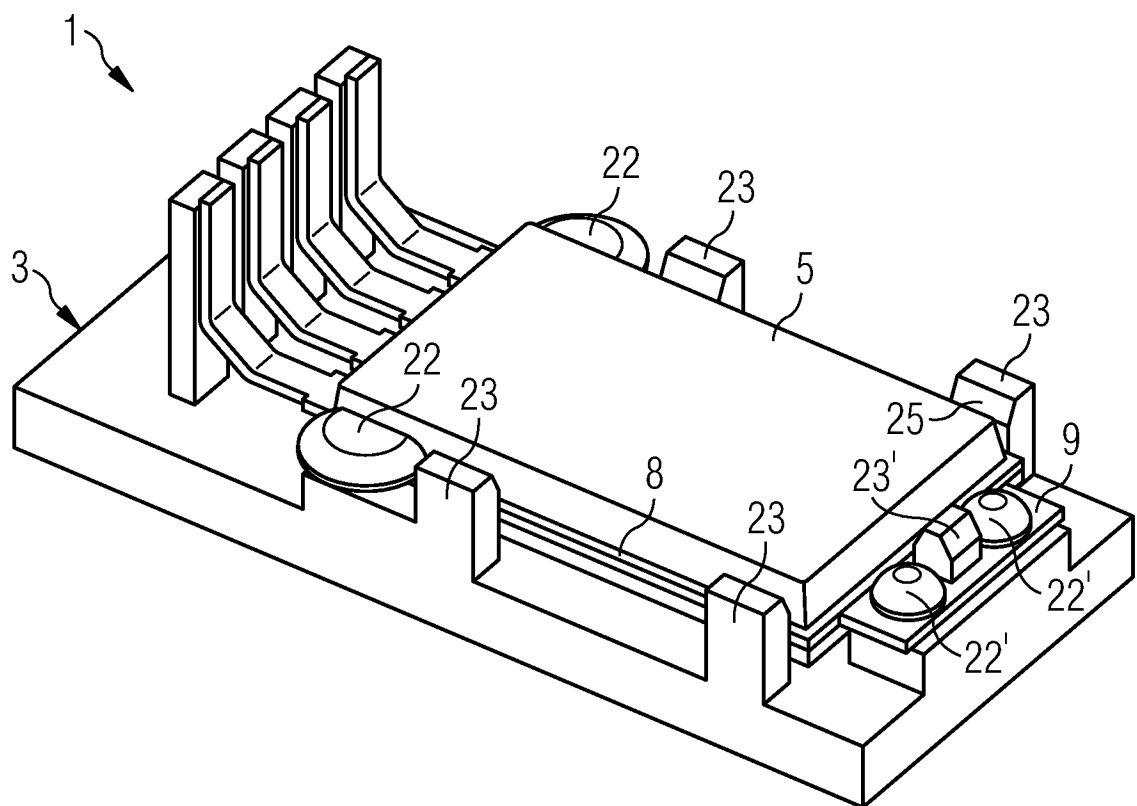


FIG 4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/050983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01D5/20

ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 046984 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10 April 2008 (2008-04-10) cited in the application claim 12; figures 5,8	1-20
A	US 2004/129095 A1 (CHURCHILL DAVID L [US] ET AL) 8 July 2004 (2004-07-08) paragraph [0046]; claim 1; figures 4a,4b	1-20



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 document 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2010

Date of mailing of the international search report

22/07/2010

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

Köck, Arno

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/050983

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006046984 A1	10-04-2008	CN 101558285 A	14-10-2009
		EP 2087320 A1	12-08-2009
		WO 2008040680 A1	10-04-2008
		JP 2010506157 T	25-02-2010
		KR 20090097849 A	16-09-2009
		US 2010109654 A1	06-05-2010
US 2004129095 A1	08-07-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050983

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01D5/20

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01D

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 046984 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. April 2008 (2008-04-10) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 12; Abbildungen 5,8 -----	1-20
A	US 2004/129095 A1 (CHURCHILL DAVID L [US] ET AL) 8. Juli 2004 (2004-07-08) Absatz [0046]; Anspruch 1; Abbildungen 4a,4b -----	1-20

☐

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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juli 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/07/2010

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

Köck, Arno

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/050983

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006046984 A1	10-04-2008	CN 101558285 A	14-10-2009
		EP 2087320 A1	12-08-2009
		WO 2008040680 A1	10-04-2008
		JP 2010506157 T	25-02-2010
		KR 20090097849 A	16-09-2009
		US 2010109654 A1	06-05-2010
US 2004129095 A1	08-07-2004	KEINE	