

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
26. März 2015 (26.03.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/039795 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 3/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066688

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. August 2014 (04.08.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 218 654.1
18. September 2013 (18.09.2013) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **ROBIN, Hermann Josef**; Hinterer Mühlweg
14, 93053 Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A DEVICE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER VORRICHTUNG

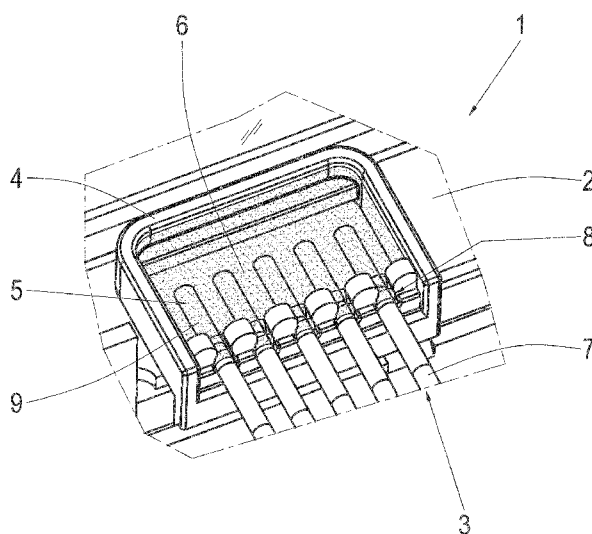


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a device (1), comprising a first component (2) and at least one component connected to the first component (2). At least one connection region (5) between the components (2, 3) is encompassed by a potting frame (4), which lies on the first component (2) and which forms a space (6) above the connection region (5) together with the first component, said space being open at least in some areas. According to the invention, the first component (2) has a lower surface stress at least partially in the region in which the potting frame (4) lies on the first component (2) than in the connection region (5). The region (10) of the first component (2) having lower surface stress is produced before or after the connection of the first component (2) to the second component (3).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung (1) mit einem ersten Bauteil (2) und wenigstens einem mit dem ersten Bauteil (2) verbundenen Bauteil beschrieben. Wenigstens ein Verbindungsbereich (5) zwischen den Bauteilen (2, 3) ist von einem auf dem ersten Bauteil (2) aufliegenden und mit diesem oberhalb des Verbindungsbereiches (5) einen zumindest bereichsweise offenen Raum (6) ausbildenden Vergussrahmen (4) umfasst. Erfindungsgemäß weist das erste Bauteil (2) zumindest teilweise in dem Bereich, in dem der

Vergussrahmen (4) auf dem ersten Bauteil (2) aufliegt, eine geringere Oberflächenspannung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/039795 A1



Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 bzw. 9 näher definierten Art.

Bei aus der Praxis bekannten Getrieben, wie Automatgetrieben, sind elektrische Bauteile, beispielsweise Sensoren, elektrische Stecker und dergleichen, oftmals im mit Getriebeöl befüllten Innenräumen der Getriebe angeordnet und werden dort mit dem Getriebeöl beaufschlagt, in dem Späne und metallische Ablagerungen vorhanden sind. Damit die im Getriebeöl vorhandenen Späne und metallischen Ablagerungen nicht elektrische Kontakte der elektrischen Bauteile berühren, werden die elektrischen Kontakte der elektrischen Bauteile mit elektrisch isolierenden Schutzschichten versehen.

Hierfür werden üblicherweise im Verbindungsbereich zwischen zwei elektrisch miteinander verbundenen Bauteilen, wie einem mit einer Leiterplatte verbundenen elektrischen Leiter, ausgeformte Vertiefungen oder Wannen vorgesehen, in die mit geringem Fertigungsaufwand jeweils eine fließfähige Vergussmasse eingegossen wird. Die Vergussmasse wird von der Vertiefung bzw. der Wanne aufgenommen, wobei die Vergussmasse bei entsprechender Viskosität den Innenraum der Vertiefung bzw. der Wanne selbstständig ausfüllt. Dabei wird der Innenraum der Vertiefung bzw. der Wanne ohne zusätzliche Maßnahmen bis hin zum oberen Rand ausgegossen. Der elektrische Kontaktbereich zwischen der Leiterplatte und dem elektrischen Leiter ist dann durch die elektrisch isolierende Vergussmasse im späteren Betrieb gegenüber Spänen und metallischen Ablagerungen im Getriebeöl geschützt bzw. isoliert.

Herkömmliche Leiterplatten sind oftmals nicht mit den vorbeschriebenen Vertiefungen bzw. Wannen ausführbar, weshalb zur Bildung der Vertiefung bzw. Wanne um den elektrischen Verbindungsbereich zwischen der Leiterplatte und dem elektrischen Leiter ein sogenannter Vergussrahmen angeordnet wird, der auf der Leiterplatte aufliegt und mit diesem oberhalb des Verbindungsbereiches einen zumindest

bereichsweise offenen Raum ausbildet, in den die elektrisch isolierende Vergussmasse in gleichem Umfang wie in die vorbeschriebene ausgeformte Vertiefung bzw. Wanne dosiert wird.

Applikationsbedingt besteht die Möglichkeit, dass der die Wanne bildende Vergussrahmen mit einem derartigen Spaltmaß auf der Leiterplatte aufliegt, dass das Vergussmaterial im Auflagebereich zwischen dem Vergussrahmen und der Leiterplatte aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum ausfließt und die Leiterplatte in einem unerwünscht großen Umfang mit Vergussmaterial benetzt wird. Um das Ausfließen des Vergussmaterials aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum im Bereich zwischen dem Vergussrahmen und der Leiterplatte zu vermeiden, werden unter anderem Vergussmaterialien verwendet, deren Viskosität sehr hoch ist und die daher jeweils über das vorhandene Spaltmaß nicht aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum ausfließen.

Diese Maßnahme führt jedoch unter Umständen dazu, dass im Innenraum des Vergussrahmens vorliegende und mit Vergussmasse zu bedeckende Konturen nicht in gewünschtem Umfang von dem dann nicht mehr mit ausreichender Fließfähigkeit vorliegendem Vergussmaterial, das in den Vergussrahmen eingefüllt wird, bedeckt werden. Die Vergussmasse nivelliert sich nicht in dem Umfang im Innenraum des Vergussrahmens, wie dies eine Vergussmasse mit geringerer Viskosität selbstständig ausführt.

Um eine gewünschte Bedeckung zu erreichen, wird daher nach dem Aushärten des höherviskosen Vergussmaterials ein weiteres Vergussmaterial mit niedrigerer Viskosität in den Innenraum eingefüllt. Ein Fertigungsprozess wird aufgrund der dann durchzuführenden weiteren Einfüll- und Aushärtephase des weiteren Vergussmaterials aufwändiger und zeitintensiver, was jedoch unerwünscht ist.

Damit der vom Vergussrahmen begrenzte Innenraum im erforderlichen Umfang gleichmäßig mit Vergussmaterial ausfüllbar ist und ein Austritt eines hierfür mit vergleichsweise niedriger Viskosität ausgeführten Vergussmaterials aus dem Innenraum vermieden wird, wird versucht, die Spaltmaße im Auflagebereich des Vergussrahmens auf der Leiterplatte durch entsprechende Bauteiltoleranzen und/oder soge-

nannte Niederhalter zu verringern. Die hierfür einzuhaltenden Bauteiltoleranzen sind jedoch nur über eine entsprechend aufwändige Fertigung zu erreichen, die die Herstellkosten solcher Getriebekomponenten in unerwünschtem Umfang erhöht. Des Weiteren führt das zur Reduzierung der Spaltmaße eventuell durchzuführende Verpressen des Vergussrahmens mit der Leiterplatte zu Verspannungszuständen in den Bauteilen. Diese Verspannungszustände verbleiben nach dem Aushärten der Vergussmasse unter Umständen zumindest teilweise, was eine weitere Verwendung nachhaltig beeinflussen kann. Zusätzlich erfordert das Verpressen der Bauteile einen hohen apparativen Aufwand in Form einer Montagevorrichtung, die den Vergussrahmen und die Leiterplatte bis zur Aushärtung der Vergussmasse mit dem den Austritt von Vergussmaterial aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum vermeidenden Anpressdruck beaufschlagt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine einfach und kostengünstig herstellbare Vorrichtung und ein mit geringem Aufwand durchführbares Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die den Einsatz eines entsprechend fließfähigen Vergussmaterials erlauben, ohne dass ein unerwünschtes Ausfließen von Vergussmaterial auftritt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung und mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 bzw. 9 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist mit einem ersten Bauteil und wenigstens einem mit dem ersten Bauteil verbundenen zweiten Bauteil ausgebildet, wobei wenigstens der Verbindungsbereich zwischen den Bauteilen von einem auf dem ersten Bauteil aufliegenden und mit diesem oberhalb des Verbindungsbereiches einen zumindest bereichsweise offenen Raum ausbildenden Vergussrahmen umfasst ist.

Erfindungsgemäß weist das erste Bauteil zumindest teilweise in dem Bereich, in dem der Vergussrahmen auf dem ersten Bauteil aufliegt, eine geringere Oberflächenspannung auf als im Verbindungsbereich.

Aufgrund der geringeren Oberflächenspannung des ersten Bauteiles im Auflagebereich des Vergussrahmens auf dem ersten Bauteil wird ein Auslaufen von Vergussmaterial aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum oberhalb des Verbindungsbereiches zwischen den Bauteilen entgegengewirkt bzw. ein Auslaufen in einem Umfang verhindert, dass eine unerwünschte Benetzung bzw. Beaufschlagung von Bereichen des ersten Bauteiles außerhalb des Vergussrahmens in gewünschtem Umfang unterbleibt. Dabei wird ein Auslaufen eines Vergussmaterials aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum über den bauteiltoleranzbedingten Spalt zwischen dem Vergussrahmen und dem ersten Bauteil auch bei derart viskosen Vergussmaterialien in ausreichendem Umfang verhindert, die den Innenraum des Vergussrahmens im erforderlichen Umfang ohne weitere Maßnahmen füllen und einen selbstnivellierenden Verguss gewährleisten.

Über die erfindungsgemäße Maßnahme, das erste Bauteil zumindest bereichsweise mit einem Bereich mit verringerter Oberflächenspannung auszuführen, wird ein unerwünschtes Ausfließen von Vergussmaterial aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum oberhalb des Verbindungsbereiches der Bauteile auf konstruktiv einfache Art und Weise bei gleichzeitig geringem Montageaufwand vermieden. Zusätzlich werden in die Bauteile auch keine bleibenden Spannungen induziert, da während des Einfüllvorganges von Vergussmaterial in den Vergussrahmen keine das Spaltmaß zwischen dem Vergussrahmen und dem ersten Bauteil verringernde Anpresskräfte, beispielsweise von einer Montageeinrichtung, aufzubringen sind, um ein Ausfließen von Vergussmaterial zu verhindern.

In Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles besteht die Möglichkeit, den mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführten Oberflächenbereich des ersten Bauteiles lediglich teilweise im Auflagebereich des Vergussrahmens auf dem ersten Bauteil vorzusehen. Zusätzlich kann sich der mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführte Bereich über den Auflagebereich des Vergussrahmens hinaus auf Oberflächenbereiche des ersten Bauteiles erstrecken, die den Auflagebereich des Vergussrahmens umgeben. Alternativ hierzu oder kumulativ dazu kann es auch vorgesehen sein, dass sich der mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführte Oberflächenbereich des ersten Bauteiles vom Auflagebereich des Vergussrahmens auf dem ersten Bauteil nach innen, d. h. in vom Vergussrahmen umfasste

Oberflächenbereiche des ersten Bauteiles erstreckt, um ein Ausfließen von Vergussmaterial aus dem vom Vergussrahmen begrenzten Innenraum oberhalb des Verbindungsbereiches der Bauteile und der Oberfläche des ersten Bauteiles in gewünschtem Umfang zu vermeiden, ohne jedoch einen gewünschten Verguss oberhalb des Verbindungsbereiches der Bauteile zu beeinträchtigen.

Bei einer einfach und kostengünstig herstellbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der mit verringerter Oberflächenspannung ausgebildete Bereich des ersten Bauteils zumindest teilweise als ein auf dem ersten Bauteil aufgetragener Lack ausgebildet, wobei der Lack beispielsweise durch Aufsprühen, Aufdrucken oder dergleichen auf der Oberfläche des Bauteiles aufbringbar ist.

Der Lack ist bei einer weiteren kostengünstigen und mit geringem Aufwand herstellbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Lötstopplack, der vorzugsweise unter anderem aus Epoxidharz oder dergleichen hergestellt ist.

Zusätzlich oder alternativ zu der Ausführung des mit verringerter Oberflächenspannung ausgebildeten Bereiches des ersten Bauteiles mit einer entsprechenden Lackschicht ist es bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass der mit verringerter Oberflächenspannung ausgebildete Bereich des ersten Bauteiles zumindest teilweise durch eine die Oberflächenspannung reduzierende Oberflächenbearbeitung hergestellt ist.

Ist das erste Bauteil als eine im Wesentlichen zumindest bereichsweise ebene Leiterplatte ausgebildet, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders bei der Ausführung des mit verringerter Oberflächenspannung ausgebildeten Oberflächenbereiches des ersten Bauteiles mit einem Lötstopplack auf besonders kostengünstige Art und Weise herstellbar, da der Lötstopplack bereits zur Herstellung der elektrischen Strukturen auf der Leiterplatte während der Herstellung der Leiterplatte selbst auf der Oberfläche der Leiterplatte aufgetragen wird. Damit ist der mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführte Bereich des ersten Bauteiles ohne zusätzliche Prozessschritte auf der Oberfläche des ersten Bereiches erzeugbar.

Ist das zweite Bauteil ein elektrischer Leiter, der mit der Leiterplatte, vorzugsweise über Verschweißung oder Verlötung, elektrisch verbunden ist und der bereichsweise mit einem elektrisch isolierten Material ummantelt ist, ist der Verbindungsbereich zwischen der Leiterplatte und dem elektrischen Leiter mit geringem konstruktiven Aufwand bei gleichzeitig niedrigem Fertigungsaufwand in gewünschtem Umfang über ein ausreichend fließfähiges und sich selbst nivellierendes Vergussmaterial gegenüber Umwelteinflüssen dauerhaft isolierbar.

Das zweite Bauteil ist bei einer ebenfalls einfach montierbaren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem elektrisch isolierenden Material in einem Führungsbereich des Vergussrahmens gehalten, wobei hier beispielsweise eine Clipsverbindung oder dergleichen zum Arretieren des zweiten Bauteiles im Vergussrahmen vorgesehen sein kann.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen der vorbeschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der mit geringerer Oberflächenspannung ausgeführte Bereich des ersten Bauteiles vor oder nach dem Verbinden des ersten Bauteiles mit dem zweiten Bauteil hergestellt, womit die Fertigung des mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführten Oberflächenbereiches des ersten Bauteiles mit jeweils geringem Aufwand in bereits bestehende Herstellprozesse integrierbar ist.

Hierfür ist es bei einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass der mit geringerer Oberflächenspannung ausgeführte Bereich des als Leiterplatte ausgeführten ersten Bauteiles vor oder nach einer Bestückung der Leiterplatte mit elektrischen Bauteilen auf der Leiterplatte hergestellt wird.

Wird der Lötstopplack vor der Bestückung der Leiterplatte mit elektrischen Bauteilen zumindest bereichsweise auch in den Bereich der Leiterplatte aufgetragen, in dem der Vergussrahmen auf der Leiterplatte aufliegt, ist ein Prozessschritt eines bereits bestehenden Herstellverfahrens einer Leiterplatte, während der Lötstopplack auf der Leiterplatte aufgetragen wird, lediglich dahingehend zu variieren, dass auch zumindest bereichsweise in dem Bereich der Leiterplatte Lötstopplack aufgetragen wird, in dem der Vergussrahmen auf der Leiterplatte aufliegt. Das bedeutet, dass zur Herstellung des mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführten Oberflächenbe-

reiches der Leiterplatte im Vergleich zu bekannten Fertigungsverfahren kein zusätzlicher Prozessschritt erforderlich ist, womit die Leiterplatte mit äußerst geringem Mehraufwand in gewünschtem Umfang ausführbar ist.

Um den Verbindungsbereich zwischen dem ersten Bauteil und dem zweiten Bauteil in für die Funktionsweise erforderlichem Umfang gegenüber Umwelteinflüssen dauerhaft abschirmen zu können, wird bei einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens in den vom Vergussrahmen und dem ersten Bauteil begrenzten Raum nach dem Verbinden der beiden Bauteile und nach dem Herstellen des mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführten Bereiches des ersten Bauteiles eine Vergussmasse eingefüllt und ausgehärtet.

Sowohl die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale als auch die in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Gegenstandes angegebenen Merkmale sind jeweils für sich alleine oder in beliebiger Kombination miteinander geeignet, den erfindungsgemäßen Gegenstand weiterzubilden. Die jeweiligen Merkmalskombinationen stellen hinsichtlich der Weiterbildung des Gegenstandes nach der Erfindung keine Einschränkung dar, sondern weisen im Wesentlichen lediglich beispielhaften Charakter auf.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Gegenstandes ergeben sich aus den Patentansprüchen und den nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen, wobei in der Beschreibung der verschiedenen Ausführungsbeispiele zugunsten der Übersichtlichkeit für bau- und funktionsgleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

Es zeigt:

Fig. 1 eine stark schematisierte Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine stark schematisierte Darstellung der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus einer in Fig. 1 näher gekennzeichneten Ansicht II;

Fig. 3 eine vereinfachte dreidimensionale Draufsicht der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 und Fig. 2;

Fig. 4 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 5 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 6 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 7 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung 1 mit einem ersten Bauteil 2 und einem mit dem ersten Bauteil 2 verbundenen zweiten Bauteil 3, wobei das erste Bauteil 2 vorliegend als Leiterplatte und das zweite Bauteil 3 als elektrischer Leiter ausgebildet ist, der beispielsweise zu einem elektrischen Stecker, einem Sensor oder einem anderen elektrischen Bauteil eines Getriebes führt. Auf dem ersten Bauteil 2 liegt ein sogenannter Vergussrahmen 4 auf, der geometrisch einen in Fig. 2 und Fig. 3 näher dargestellten Verbindungsbereich 5 umfasst und oberhalb des Verbindungsbereiches 5 einen offenen Raum 6 begrenzt, der zusätzlich von der Leiterplatte 2 nach unten begrenzt ist. Der Vergussrahmen 4 und die Leiterplatte bilden eine Art Wanne aus, in die in später näher beschriebenen Umfang eine elektrisch isolierende Vergussmasse einfüllbar ist.

Sowohl der Vergussrahmen 4 als auch die Leiterplatte 2 bestehen vorliegend aus isolierendem Material, wobei diese beispielsweise aus Kunststoff, faserverstärk-

tem Kunststoff oder sogenanntem FR4-Material, d.h. einem Epoxidharz mit Glasfasergewebe, hergestellt sein können.

Der elektrische Leiter 3 ist vorliegend über eine Verschweißung bzw. eine Verlötlung elektrisch mit einer Leiterbahn der Leiterplatte 2 verbunden und bereichsweise mit einem elektrisch isolierenden Material 7 ummantelt. Zusätzlich ist der elektrische Leiter 3 mit seinem elektrisch isolierenden Material 7 in einem Führungsbereich 8 des Vergussrahmens 4 gehalten. Im Raum 6 ist der elektrische Leiter 3 ohne das elektrisch isolierende Material 7 in Form einer Litze 9 angeordnet und somit ohne elektrische Isolierung ausgebildet. Um die elektrisch nicht isolierte Litze 9 des elektrischen Leiters 3 gegenüber Umwelteinflüssen nach dem Verbindungsprozess mit der Leiterplatte 2 mit geringem Aufwand und auf kostengünstige Art und Weise schützen zu können, wird in den Raum 6 ein geeignetes Vergussmaterial 12 eingefüllt, das sich während des Einfüllprozesses aufgrund seiner Viskosität in gewünschtem Umfang gleichmäßig im Raum 6 verteilt und die Litze 9 im Raum 6 vollständig bedeckt. Zusätzlich bedeckt das Vergussmaterial 12 den elektrischen Leiter 3 auch im Führungsbereich 8 des Vergussrahmens 4 in der in Fig. 3 näher dargestellten Art und Weise, womit sämtliche stromführenden Bereiche des elektrischen Leiters 3 vom Vergussmaterial 12 gegenüber der Umwelt elektrisch abgeschirmt sind.

Aufgrund von Fertigungstoleranzen liegt der Vergussrahmen 4 in der in Fig. 1 dargestellten Art und Weise nicht völlig spaltfrei auf der Leiterplatte 2 auf. Die Spalthöhe ist in Fig. 1 unter dem Bezugszeichen H näher bezeichnet.

Um einen möglichst gleichmäßigen Verguss im Raum 6 zu erreichen, ist das in den Raum 6 einzufüllende Vergussmaterial 12 mit einer hierfür erforderlichen Viskosität ausgeführt. Diese Viskosität führt bei herkömmlich ausgeführten Leiterplatten bekannterweise dazu, dass das Vergussmaterial 12 aus dem Raum 6 über den Spalt mit der Spalthöhe H zwischen dem Vergussrahmen 4 und der Leiterplatte 2 austritt und die Leiterplatte 2 im Oberflächenbereich außerhalb des Vergussrahmens 4 in unerwünschtem Umfang benetzt.

Damit ein Austritt von Vergussmaterial 12 aus dem Raum 6 über den Spalt mit der Spalthöhe H begrenzt bzw. verhindert wird, ist die Leiterplatte 2 vorliegend in

einem Oberflächenbereich 10 mit einer geringeren Oberflächenspannung ausgeführt als im Verbindungsbereich 5. Hierfür ist die Leiterplatte 2 im Oberflächenbereich 10 mit einem Lötstopplack 11 versehen. Aufgrund der im Oberflächenbereich 10 reduzierten Oberflächenspannung der Leiterplatte 2 fließt das Vergussmaterial 12 in der in Fig. 1 näher dargestellten Art und Weise nur geringfügig aus dem Raum 6 über den Spalt mit der Spalthöhe H aus. Dabei ist die Schichtdicke des Lötstopplacks 11 im Oberflächenbereich 10 nachrangig. Das Ausfließen von Vergussmaterial 12 aus dem Raum 6 wird im Wesentlichen durch die reduzierte Oberflächenspannung im Oberflächenbereich 10 der Leiterplatte 2 im Vergleich zu aus der Praxis bekannten Leiterplatten mit Vergussrahmen in gewünschtem Umfang begrenzt.

Der Oberflächenbereich 10 erstreckt sich vorliegend lediglich über einen Teilbereich des Auflagebereiches des Vergussrahmens 4 auf der Leiterplatte 2 und über den äußeren Bereich des Vergussrahmens 4 hinaus, um ein Austreten von Vergussmaterial 12 aus dem Raum 6 in gewünschtem Umfang zu begrenzen bzw. zu verhindern.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 erstreckt sich der Oberflächenbereich 10 über einen Teil des Auflagebereiches des Vergussrahmens 4 auf der Leiterplatte 2. Im Unterschied hierzu erstreckt sich der Oberflächenbereich 10 bei der dritten Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäß Fig. 5 in Bezug auf den Raum 6 sowohl nach außen als auch nach innen über den Auflagebereich des Vergussrahmens 4 auf der Leiterplatte 2 hinaus, um das Ausfließen von Vergussmaterial 12 aus dem Raum 6 in gewünschtem Umfang zu begrenzen bzw. zu verhindern, ohne jedoch einen gleichmäßigen Verguss im Raum 6 zu beeinträchtigen.

Bei dem in Fig. 6 gezeigten vierten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 weist der Oberflächenbereich 10 der Leiterplatte 2 einen Überlappungsbereich mit dem Raum 6 auf. Der äußere Bereich des Oberflächenbereiches 10 übergreift den Auflagebereich des Vergussrahmens 4 auf der Leiterplatte 2 jedoch nicht vollständig, womit ein geringerer Oberflächenbereich der Leiterplatte 2 mit Lötstopplack bedeckt ist als bei einer dritten Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäß Fig. 5.

Fig. 7 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1, bei der der Vergussrahmen 4 vollständig auf der Leiterplatte 2 aufliegt und bei der der Oberflächenbereich 10 der Leiterplatte 2 den vom Vergussrahmen 4 begrenzten Raum 6 vollständig umgibt. Dabei ist der Oberflächenbereich 10 in etwa wie bei der ersten Ausführungsform der Vorrichtung 1 auf drei Seiten des Raumes 6 über den Auflagebereich des Vergussrahmens 4 auf der Leiterplatte 2 hinaus vorgesehen, während im Bereich der vierten Seite der Oberflächenbereich 10 lediglich einen Teil des Auflagebereiches des Vergussrahmens 4 auf der Leiterplatte 2 zur Begrenzung bzw. Verhinderung des Ausflusses von Vergussmaterial 12 aus dem Raum 6 überlappt.

In Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles besteht die Möglichkeit, den Oberflächenbereich 10 bei der fünften Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäß Fig. 7 in der zu Fig. 2, Fig. 4, Fig. 5 oder Fig. 6 beschriebenen Art und Weise mit dem Raum 6, dem Auflagebereich des Vergussrahmens 4 auf der Leiterplatte 2 und über diesen hinaus vollständig oder nur teilweise überlappen zu lassen.

Während der Herstellung der Vorrichtung 1 wird die Leiterplatte 2 bei einem bevorzugten Fertigungsverfahren zunächst in verschiedenen Bereichen und auch im Oberflächenbereich 10 während eines ersten Prozessschrittes mit dem Lötstopplack 11 bedruckt. Anschließend wird die Leiterplatte 2 mit nicht näher dargestellten elektrischen Bauteilen bestückt und mit diesen verlötet oder verschweißt. Wiederum anschließend wird der Vergussrahmen 4 auf die Leiterplatte 2 aufgelegt und der elektrische Leiter 3 im Verbindungsbereich 5 mit der Leiterplatte 2 beispielsweise verlötet oder verschweißt.

Darüber hinaus wird während eines sich wiederum daran anschließenden Prozessschrittes das Vergussmaterial 12 in den Raum 6 dosiert und anschließend ausgehärtet, womit die Herstellung der Vorrichtung 1 im Wesentlichen beendet ist.

Der Lötstopplack 11 ist beispielsweise über Lackieren, Sprühen oder Drucken auf der Leiterplatte 2 in gewünschtem Umfang aufbringbar. Zur Vermeidung bzw. Begrenzung des Ausflusses von Vergussmaterial 12 aus dem Raum 6 ist die Schichtdicke des Lötstopplackes 11 nicht entscheidend, sondern rein die Beschaf-

fenheit der Lötstopplackschicht selbst, die die Oberflächenspannung der Leiterplatte 2 bereichsweise in gewünschtem Umfang herabsetzt.

Abweichend von dem vorbeschriebenen Herstellverfahren besteht auch die Möglichkeit, die Lötstopplackschicht 11 oder auch einen anderen Lack im Oberflächenbereich 10 während eines separaten Prozessschrittes, beispielsweise während einer Lackierung der Leiterplatte 2, aufzutragen.

Bevorzugt ist es jedoch, den Oberflächenbereich 10 mit dem Lötstopplack 11 während eines bereits bestehenden Prozessschrittes ohne zusätzlichen Aufwand auf der Leiterplatte 2 aufzutragen. Dies ist mit geringem Aufwand im Layout der Leiterplatte 2 definierbar. Über den Lötstopplack 11 wird der Spalt zwischen dem Vergussrahmen 4 und der Leiterplatte 2 selbst nicht geschlossen. Die Oberflächenspannung der Leiterplatte 2 wird im Oberflächenbereich 10 durch den Lötstopplack 11 jedoch soweit herabgesetzt, dass die Oberflächenspannung des Vergussmaterials 12 ausreicht, damit das Vergussmaterial 12 nicht über den Spalt mit der Spalthöhe H aus dem Raum 6 ausfließt.

Durch die erfindungsgemäße Ausführung der Vorrichtung und die erfindungsgemäße Vorgehensweise zur Herstellung der Vorrichtung sind keine besonderen Maßnahmen zur Einhaltung enger Bauteiltoleranzen vorzusehen, um einen Austritt von Vergussmaterial aus dem Vergussrahmen zu verhindern bzw. zu begrenzen. Speziell die Ausführung einer Leiterplatte mit Lötstopplack zur Reduzierung der Oberflächenspannung im Oberflächenbereich verursacht nahezu keinerlei Mehrkosten während der Herstellung der Leiterplatte, wobei ein selbstnivellierendes Vergussmaterial nunmehr auch bei Vorliegen von Spalten im Auflagebereich zwischen dem Vergussrahmen und der Leiterplatte ohne zusätzliche Niederhalter oder dergleichen möglich ist.

Bezugszeichen

1	Vorrichtung
2	erstes Bauteil, Leiterplatte
3	zweites Bauteil, elektrischer Leiter
4	Vergussrahmen
5	Verbindungsbereich
6	Raum
7	elektrisch isolierendes Material
8	Führungsbereich
9	Litze
10	Oberflächenbereich
11	Lötstopplack
12	Vergussmaterial
H	Spalthöhe

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) mit einem ersten Bauteil (2) und wenigstens einem mit dem ersten Bauteil (2) verbundenen zweiten Bauteil (3), wobei wenigstens ein Verbindungsbereich (5) zwischen den Bauteilen (2, 3) von einem auf dem ersten Bauteil (2) aufliegenden und mit diesem oberhalb des Verbindungsbereiches (5) einen zumindest bereichsweise offenen Raum (6) ausbildenden Vergussrahmen (4) umfasst ist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bauteil (2) zumindest teilweise in dem Bereich, in dem der Vergussrahmen (4) auf dem ersten Bauteil (2) aufliegt, eine geringere Oberflächenspannung aufweist als im Verbindungsbereich (5).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführte Bereich (10) des ersten Bauteiles (2) sich bis in den vom Vergussrahmen (4) umfassten Oberflächenbereich des ersten Bauteiles (2) erstreckt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mit verringerter Oberflächenspannung ausgebildete Bereich (10) des ersten Bauteils zumindest teilweise als ein auf dem ersten Bauteil (2) aufgetragener Lack (11) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lack (11) ein Lötstopplack, vorzugsweise auf Epoxidharzbasis, ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mit verringerter Oberflächenspannung ausgebildete Bereich des ersten Bauteils zumindest teilweise durch eine die Oberflächenspannung reduzierende Oberflächenbearbeitung hergestellt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bauteil (2) als eine im Wesentlichen zumindest bereichsweise ebene Leiterplatte ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Bauteil (3) ein elektrischer Leiter ist, der mit der Leiterplatte (2), vorzugsweise über Verschweißung oder Verlötung, elektrisch verbunden ist und der bereichsweise mit einem elektrisch isolierenden Material (7) ummantelt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Bauteil (3) mit seinem elektrisch isolierenden Material (7) in einem Führungsbereich (8) des Vergussrahmens (4) gehalten ist.

9. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mit geringerer Oberflächenspannung ausgeführte Bereich (10) des ersten Bauteiles (2) vor oder nach dem Verbinden des ersten Bauteiles (2) mit dem zweiten Bauteil (3) hergestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der mit geringerer Oberflächenspannung ausgeführte Bereich (10) des als Leiterplatte ausgeführten ersten Bauteiles (2) vor oder nach einer Bestückung der Leiterplatte (2) mit elektrischen Bauteilen auf der Leiterplatte (2) hergestellt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Lötstopplack (11) vor der Bestückung der Leiterplatte (2) mit elektrischen Bauteilen zumindest bereichsweise auch in dem Bereich der Leiterplatte (2) aufgetragen wird, in dem der Vergussrahmen (4) auf der Leiterplatte (2) aufliegt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in den vom Vergussrahmen (4) und dem ersten Bauteil (2) begrenzten Raum (6) nach dem Verbinden der beiden Bauteile (2, 3) und nach dem Herstellen des mit verringerter Oberflächenspannung ausgeführten Bereiches (10) des ersten Bauteiles (2) eine Vergussmasse (12) eingefüllt und ausgehärtet wird.

1/4

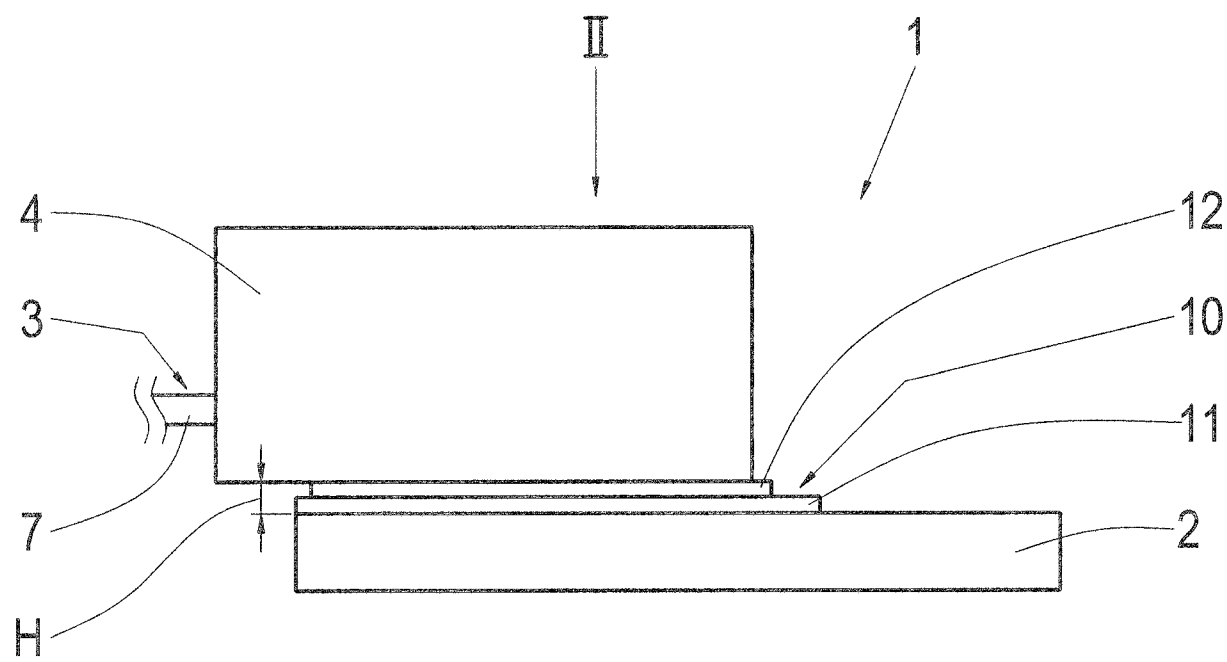


Fig. 1

2/4

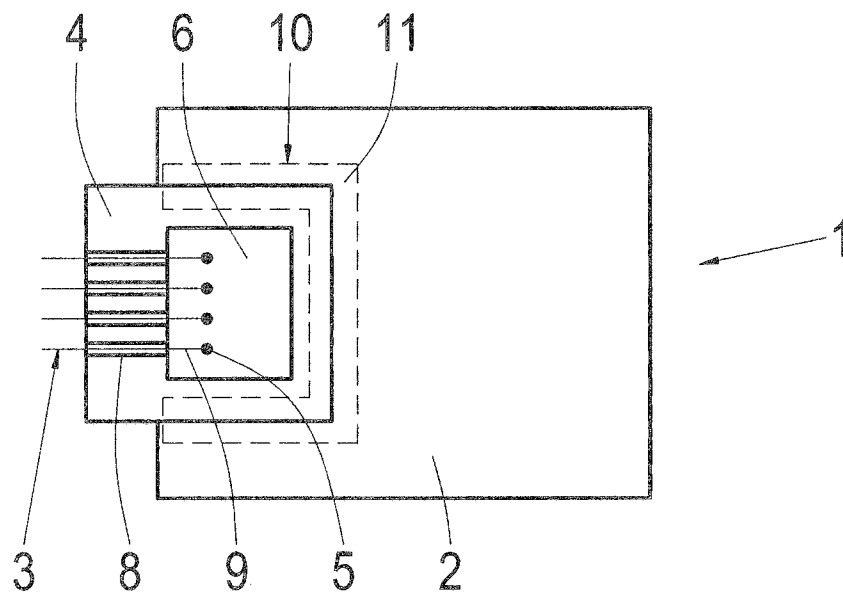


Fig. 2

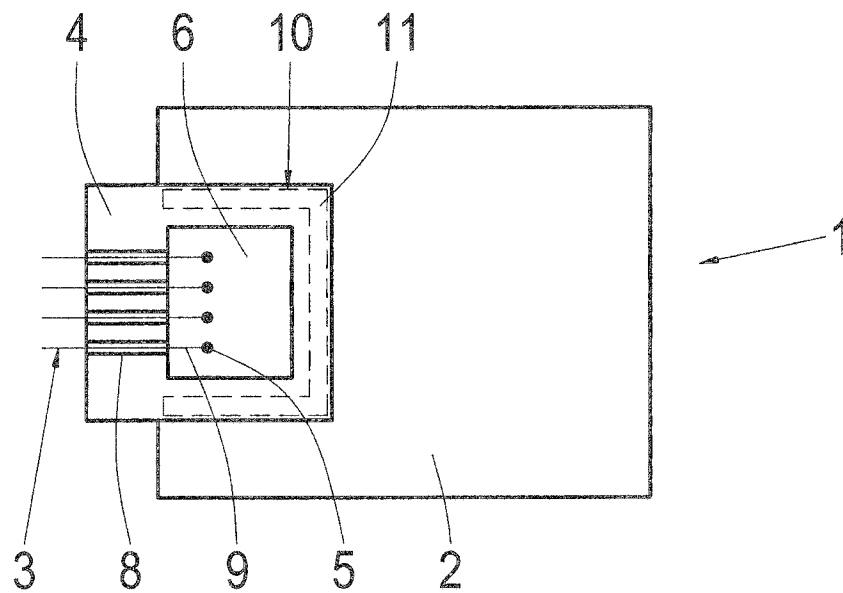


Fig. 4

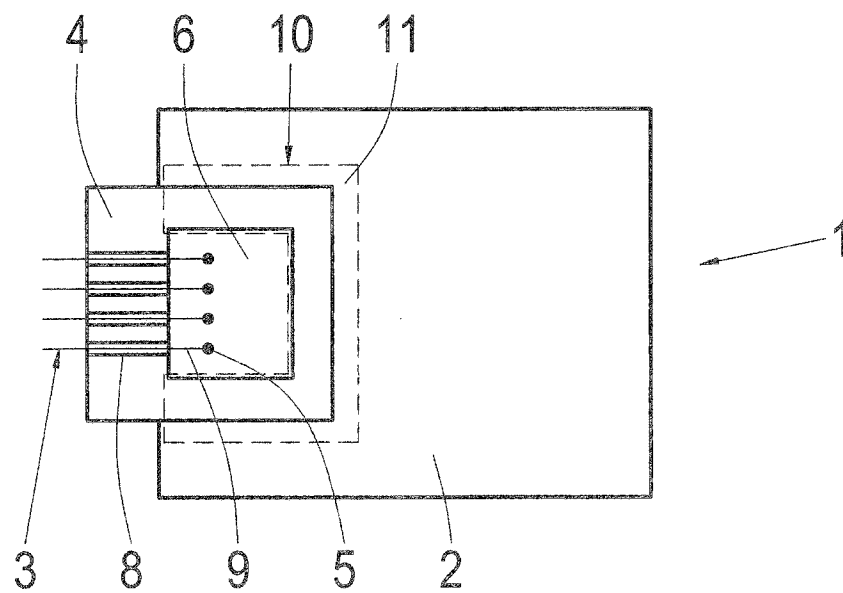


Fig. 5

3/4

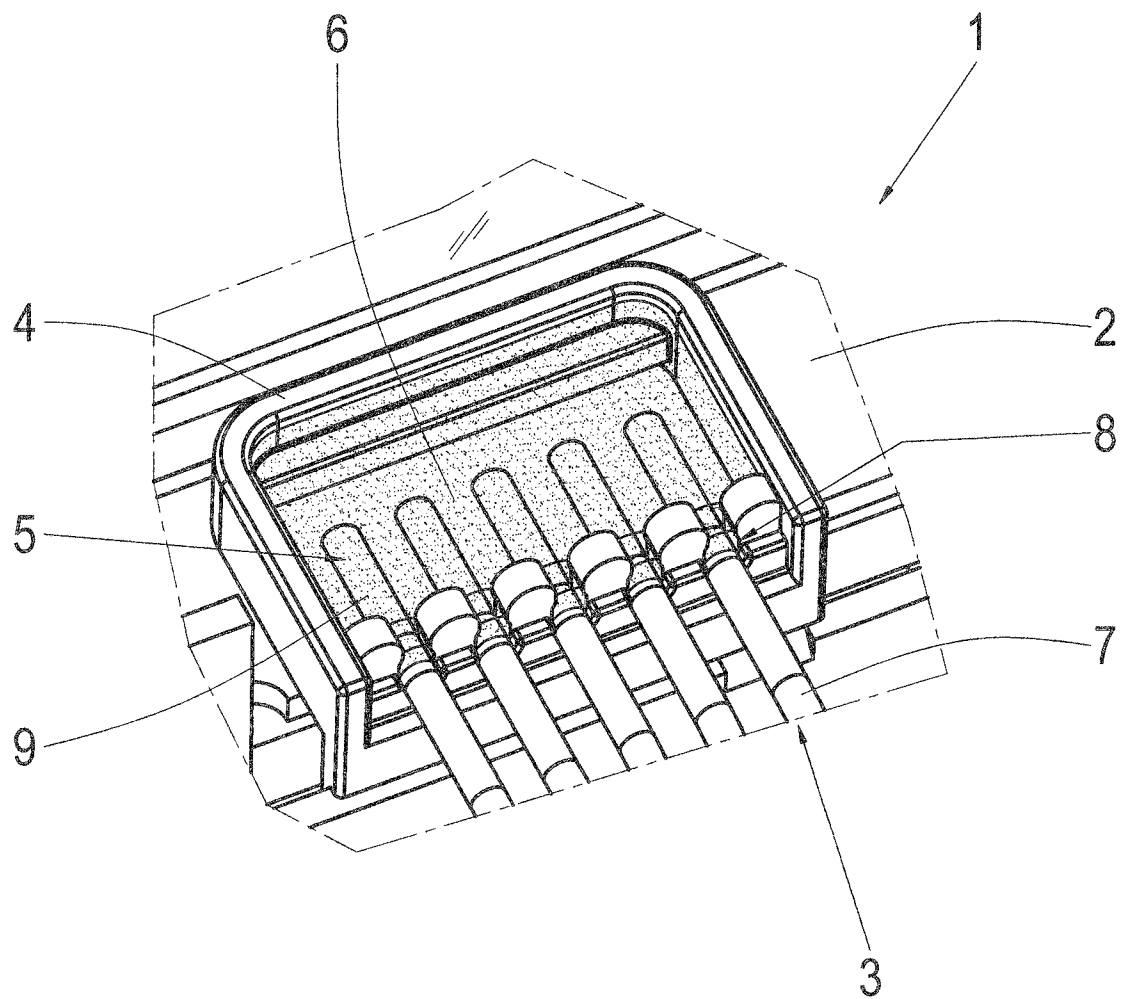


Fig. 3

4/4

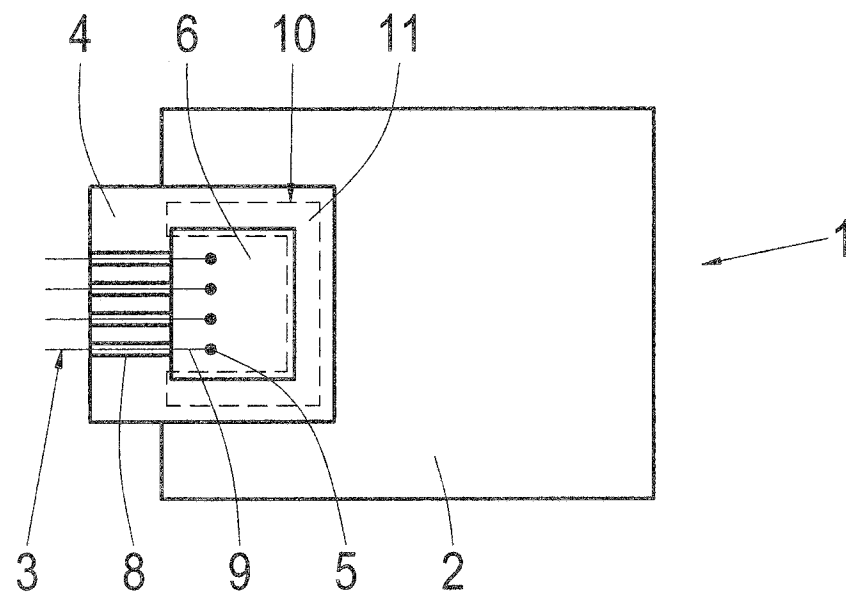


Fig. 6

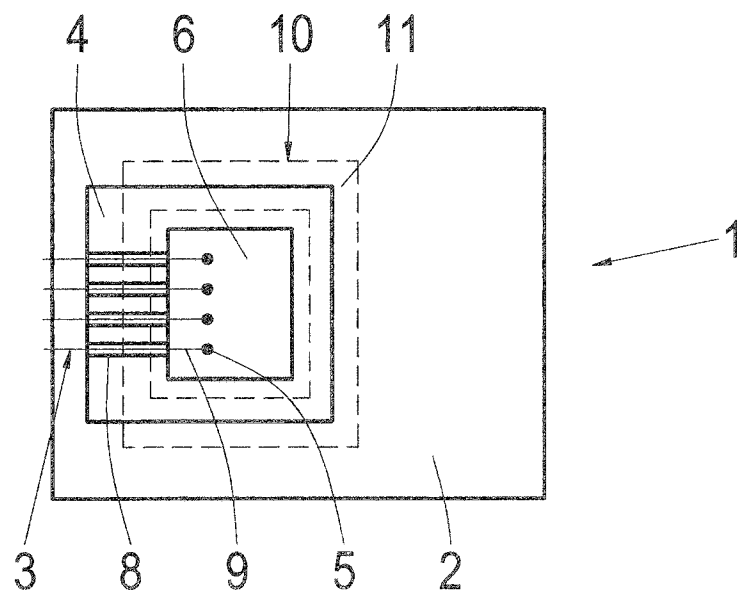


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K3/28
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)
H05K

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	DE 22 26 395 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 13 December 1973 (1973-12-13) page 10 - page 12; figures 6-8 -----	1-12
X	JP 2002 118127 A (HITACHI LTD; HITACHI TOKYO ELECTRONICS) 19 April 2002 (2002-04-19) abstract; figure 4 -----	1-12
X	DE 202 05 485 U1 (FESTO AG & CO [DE]) 11 July 2002 (2002-07-11) abstract; figures 1-4 -----	1-12
A	US 2003/192716 A1 (YAMAGUCHI ATSUSHI [JP] ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) paragraphs [0030] - [0032]; figures 1-6 ----- -/-	1-12



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

14 November 2014

Date of mailing of the international search report

25/11/2014

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

Schweiger, Dietmar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/066688

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/187136 A1 (HIGASHIGUCHI MASAHIRO [JP] ET AL) 16 August 2007 (2007-08-16) paragraphs [0085] - [0089]; figures 3, 5 -----	1-12
A	JP 2007 142297 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 7 June 2007 (2007-06-07) abstract; figures 1,2 -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066688

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2226395	A1	13-12-1973	NONE
JP 2002118127	A	19-04-2002	NONE
DE 20205485	U1	11-07-2002	NONE
US 2003192716	A1	16-10-2003	DE 10316096 A1 23-10-2003 JP 3951779 B2 01-08-2007 JP 2003304053 A 24-10-2003 US 2003192716 A1 16-10-2003
US 2007187136	A1	16-08-2007	CN 1763935 A 26-04-2006 JP 2006100489 A 13-04-2006 US 2007187136 A1 16-08-2007
JP 2007142297	A	07-06-2007	JP 4823656 B2 24-11-2011 JP 2007142297 A 07-06-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05K3/28
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05K

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	DE 22 26 395 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 13. Dezember 1973 (1973-12-13) Seite 10 - Seite 12; Abbildungen 6-8 -----	1-12
X	JP 2002 118127 A (HITACHI LTD; HITACHI TOKYO ELECTRONICS) 19. April 2002 (2002-04-19) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1-12
X	DE 202 05 485 U1 (FESTO AG & CO [DE]) 11. Juli 2002 (2002-07-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-12
A	US 2003/192716 A1 (YAMAGUCHI ATSUSHI [JP] ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Absätze [0030] - [0032]; Abbildungen 1-6 ----- -/-	1-12

☒ 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

14. November 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/11/2014

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

Schweiger, Dietmar

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2007/187136 A1 (HIGASHIGUCHI MASAHIRO [JP] ET AL) 16. August 2007 (2007-08-16) Absätze [0085] - [0089]; Abbildungen 3, 5 -----	1-12
A	JP 2007 142297 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 7. Juni 2007 (2007-06-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066688

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2226395	A1	13-12-1973	KEINE
JP 2002118127	A	19-04-2002	KEINE
DE 20205485	U1	11-07-2002	KEINE
US 2003192716	A1	16-10-2003	DE 10316096 A1 23-10-2003 JP 3951779 B2 01-08-2007 JP 2003304053 A 24-10-2003 US 2003192716 A1 16-10-2003
US 2007187136	A1	16-08-2007	CN 1763935 A 26-04-2006 JP 2006100489 A 13-04-2006 US 2007187136 A1 16-08-2007
JP 2007142297	A	07-06-2007	JP 4823656 B2 24-11-2011 JP 2007142297 A 07-06-2007