



(11) **EP 3 439 112 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.04.2024 Patentblatt 2024/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/20 (2006.01) H01R 13/03 (2006.01)
H01R 43/28 (2006.01) H01R 43/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18186860.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 13/03; H01R 4/20; H01R 43/005; H01R 43/28

(22) Anmeldetag: **01.08.2018**

(54) **KONTAKTEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG SOLCH EINER KONTAKTEINRICHTUNG**

CONTACT DEVICE AND METHOD FOR MAKING SUCH A CONTACT DEVICE

DISPOSITIF DE CONTACT ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN TEL DISPOSITIF DE CONTACT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **01.08.2017 DE 102017117367**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.2019 Patentblatt 2019/06

(73) Patentinhaber: **Yazaki Systems Technologies GmbH**
93059 Regensburg (DE)

(72) Erfinder: **Roderer, Götz**
93105 Regensburg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei WILHELM & BECK**
Prinzenstraße 13
80639 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 444 986 JP-A- H05 343 150
JP-A- 2008 293 848 US-A1- 2015 064 991

EP 3 439 112 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung solch einer Kontakteinrichtung gemäß Patentanspruch 1.

[0002] Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2017 117 367.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

[0003] Es ist eine Kontakteinrichtung mit einem Kontaktelement und einem elektrischen Leiter einer elektrischen Leitung bekannt, wobei der elektrische Leiter mittels einer Crimpverbindung mit einem Kontaktelement verbunden ist. Diese Kontakteinrichtung neigt, insbesondere bei einer Verwendung von unterschiedlichen metallischen Werkstoffen für das Kontaktelement und den elektrischen Leiter, zur Korrosion zwischen dem elektrischen Leiter und dem Kontaktelement. Dies kann zu Kontaktschwierigkeiten während der Übertragung von Signalen zwischen Kontaktelement und elektrischer Leitung führen.

[0004] Aus DE 34 44 986 A1 ist ein Heißsiegel-Verbindelement zum elektrischen Verbinden von elektrisch leitenden Klebemittelschichten vom Aufschmelz-Typ mit elektrisch leitenden Schichten bekannt.

[0005] Aus US 2015/0064991 A1 ist ein Crimp-Terminal bekannt.

[0006] Aus JP 2008 293848 A ist ein Verfahren zur wasserdichten Behandlung eines Anschlussabschnitts eines elektrischen Kabels bekannt. Dabei wird ein freiliegender Leiterabschnitt eines Kabels in ein Wasser-Stopp-Mittel eingetaucht und das Wasser-Stopp-Mittel ausgehärtet. Der Leiterabschnitt wird an einem Kontaktelement vercrimt.

[0007] Aus JP H05 343150 A ist ein Verfahren zum Verbinden eines Kabels mit einem Verbindungsabschnitt eines Kontaktelements bekannt.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung einer Kontakteinrichtung bereitzustellen.

[0009] Diese Aufgabe wird mittels eines Verfahrens zur Herstellung solch einer Kontakteinrichtung gemäß Patentanspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Es wurde erkannt, dass ein verbessertes Verfahren zur Herstellung einer Kontakteinrichtung dadurch bereitgestellt werden kann, dass ein Kontaktelement und ein elektrischer Leiter bereitgestellt werden, wobei eine Modelliermasse mit dem ersten Werkstoff zur Ausbildung einer Zwischenschicht zwischen dem Kontaktelement und dem elektrischen Leiter bereitgestellt wird, wobei ein Endabschnitt eines elektrischen Leiters in der Modelliermasse angeordnet wird, wobei die Modelliermasse zusammen und mit dem Endabschnitt an einer Verbindungsfläche des Kontaktelements angeordnet wird, wobei die Modelliermasse und der Endabschnitt form-schlüssig mit der Verbindungsfläche verbunden werden und die Modelliermasse in ihre Endform zur Ausbildung

der Zwischenschicht geformt wird, wobei die Modelliermasse zu der Zwischenschicht ausgehärtet wird und die Zwischenschicht elektrisch die Verbindungsfläche mit dem Endabschnitt verbindet.

5 **[0011]** Dadurch kann die Zwischenschicht besonders einfach und kostengünstig erstellt werden.

[0012] Erfindungsgemäß weist die Modelliermasse bei Bereitstellung eine Druckfestigkeit von 5 kN/m² bis zu 40 kN/m² auf.

10 **[0013]** In einer weiteren Ausführungsform wird der Endabschnitt in die Modelliermasse eingepresst und/oder wird der Endabschnitt mit der Modelliermasse umwickelt wird.

15 **[0014]** Es wurde erkannt, dass eine verbesserte Kontakteinrichtung dadurch bereitgestellt werden kann, dass die Zwischenschicht die ausgehärtete Modelliermasse aufweist und zu wenigstens 40 Massenprozent einen ersten nichtmetallischen Werkstoff aufweist.

20 **[0015]** Dadurch kann eine Korrosion zwischen dem elektrischen Leiter und dem Kontaktelement zuverlässig vermieden werden. Insbesondere werden Elektronensprünge zwischen den einzelnen Werkstoffen des Kontaktelements, der Zwischenschicht und dem elektrischen Leiter reduziert, sodass eine Korrosion innerhalb der Kontakteinrichtung, insbesondere bei Eindringen von einer natriumchloridhaltigen Lösung in die Kontakteinrichtung, zuverlässig vermieden wird.

25 **[0016]** Beispielsweise weist der elektrische Leiter einen Endabschnitt auf, wobei die Zwischenschicht vollständig den Endabschnitt umhüllt.

30 **[0017]** Besonders von Vorteil ist, wenn die Zwischenschicht um den Endabschnitt gewickelt ist.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform wird der Endabschnitt vollständig in die Zwischenschicht eingepresst und/oder eingebettet.

35 **[0019]** In einer weiteren Ausführungsform weist die Zwischenschicht wenigstens einen der folgenden ersten Werkstoffe auf: einen nichtmetallischen Leiter, Überreste einer gezündeten reaktiven Folie, elektrisch leitfähiges Polymer, eine Trägermatrix mit einem in der Trägermatrix eingebetteten Partikelmaterial, wobei das Partikelmaterial wenigstens einen der folgenden Partikelwerkstoffe aufweist: Ruß, Kohlenstoffnanoröhrchen, wobei die Trägermatrix wenigstens einen der folgenden Matrixwerkstoffe aufweist: Kunststoff, Aramid.

40 **[0020]** In einer weiteren Ausführungsform wird die Modelliermasse folienartig und/oder beutelartig bereitgestellt.

45 **[0021]** In einer weiteren Ausführungsform weist das Kontaktelement eine Aufnahme auf, wobei innenseitig der Aufnahme die Verbindungsfläche angeordnet ist, wobei der elektrische Leiter in die Aufnahme eingreift, wobei die Zwischenschicht zusammen mit dem Endabschnitt an der Verbindungsfläche zwischen der Verbindungsfläche und einer äußeren Umfangsfläche des elektrischen Leiters positioniert wird.

50 **[0022]** In einer weiteren Ausführungsform wird der elektrische Leiter beabstandet zu der Verbindungsfläche

angeordnet und ausschließlich über die Zwischenschicht mit der Verbindungsfläche verbunden.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform weist das Kontaktelement wenigstens einen der folgenden zweiten Werkstoffe auf: Kupfer, Zinn, Bronze, Messing, wobei der elektrische Leiter wenigstens einen der folgenden dritten Werkstoffe aufweist: Aluminium, Kupfer.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform wird eine weitere Zwischenschicht auf die Zwischenschicht aufgebracht, wobei die weitere Zwischenschicht mit der Zwischenschicht und dem Endabschnitt verbunden wird, wobei die weitere Zwischenschicht einen nichtmetallischen zweiten Werkstoff aufweist, wobei vorzugsweise der erste Werkstoff und der zweite Werkstoff identisch oder unterschiedlich sind.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform wird die weitere Zwischenschicht zwischen der Zwischenschicht und der Verbindungsfläche angeordnet.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Kontakteinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 einen Querschnitt entlang einer in Figur 1 gezeigten Schnittebene A-A durch die in Figur 1 gezeigte Kontakteinrichtung;

Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Kontakteinrichtung;

Figur 4 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach einem ersten Verfahrensschritt;

Figur 5 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach einem zweiten Verfahrensschritt;

Figur 6 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach einem dritten Verfahrensschritt;

Figur 7 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer zweiten Ausführungsform zur Herstellung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Kontakteinrichtung;

Figur 8 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach einem ersten Verfahrensschritt;

Figur 9 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach dem zweiten Verfahrensschritt;

Figur 10 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach dem dritten Verfahrensschritt;

Figur 11 einen Längsschnitt durch eine Kontakteinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Figur 12 einen Längsschnitt durch eine Kontakteinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform;

Figur 13 einen Querschnitt durch eine Kontakteinrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform;

Figur 14 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer Kontakteinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform zur Herstellung der in Figur 13 gezeigten Kontakteinrichtung;

Figur 15 einen Längsschnitt durch die in Figur 13 gezeigte Kontakteinrichtung nach einem ersten Verfahrensschritt;

Figur 16 einen Längsschnitt durch die in Figur 13 gezeigte Kontakteinrichtung nach einem zweiten Verfahrensschritt;

Figur 17 einen Längsschnitt durch die in Figur 13 gezeigte Kontakteinrichtung nach einem dritten Verfahrensschritt;

Figur 18 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer vierten Ausführungsform zur Herstellung der in Figur 13 gezeigten Kontakteinrichtung;

Figur 19 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach einem zweiten Verfahrensschritt;

Figur 20 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach einem dritten Verfahrensschritt; und

Figur 21 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung nach einem vierten Verfahrensschritt.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine Kontakteinrichtung 10 gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0027] Die Kontakteinrichtung 10 weist ein Kontaktelement 15, eine elektrische Leitung 20 und eine Zwischenschicht 25 auf.

[0028] Das Kontaktelement 15 ist in der Ausführungsform beispielhaft als Steckkontakt ausgebildet und weist beispielhaft einen Steckabschnitt 30 und einen Verbindungsabschnitt 35 auf. Der Steckabschnitt 30 dient dazu, beispielsweise in einen Buchsenkontakt 45 einer weiteren Kontakteinrichtung eingeschoben zu werden, um mit einer an einer äußeren Umfangsfläche des Steckabschnitts 30 angeordneten Kontaktfläche 40 einen elektrischen Kontakt zu dem Buchsenkontakt 45 bereitzustellen. Der Verbindungsabschnitt 35 ist beispielhaft angrenzend an den Steckabschnitt 30 angeordnet. Alternativ können auch zwischen dem Verbindungsabschnitt 35 und dem Steckabschnitt 30 weitere Abschnitte mit zusätzlichen Funktionen vorgesehen sein.

[0029] Die elektrische Leitung 20 weist wenigstens ei-

nen elektrischen Leiter 50 und vorzugsweise eine Ummantelung 55 auf. Die Ummantelung 55 ummantelt abschnittsweise den elektrischen Leiter 50 und isoliert elektrisch den elektrischen Leiter 50 gegenüber einer Umgebung 60 und/oder gegenüber anderen elektrischen Leitern (nicht dargestellt). Der elektrische Leiter 50 kann dabei als Einzeldraht ausgebildet sein. Auch kann der elektrische Leiter 50 feindrähtig oder feinstdrähtig ausgebildet sein und eine Vielzahl von Drähten in einem Paket aufweisen.

[0030] Der elektrische Leiter 50 weist einen Endabschnitt 65 auf. Im Endabschnitt 65 ist umfangsseitig keine Ummantelung 55 um den elektrischen Leiter 50 herum angeordnet. Vorzugsweise umhüllt die Zwischenschicht 25 den Endabschnitt 65 des elektrischen Leiters 50 vollständig. Der Endabschnitt 65, die Zwischenschicht 25 und der Verbindungsabschnitt 35 sind mittels einer Verbindung 66 miteinander verbunden. Die Verbindung 66 ist beispielsweise als Crimpverbindung ausgebildet und verbindet beispielhaft den Endabschnitt 65, die Zwischenschicht 25 und den Verbindungsabschnitt 35 kraft- und formschlüssig miteinander.

[0031] Besonders von Vorteil ist, wenn die Zwischenschicht 25 folienartig und/oder modellermassenartig und/oder beutelartig und/oder hütchenartig und/oder als Beschichtung der Verbindungsfläche 70 und/oder als Beschichtung des Endabschnitts 65 des elektrischen Leiters 50 ausgebildet ist. Auch kann beispielsweise die Zwischenschicht 25 um den Endabschnitt 65 gewickelt sein. Auch kann der Endabschnitt 65 in die Zwischenschicht 25 eingepresst oder eingebettet sein.

[0032] Dabei ist von besonderem Vorteil, wenn die Zwischenschicht 25 ein Elastizitätsmodul mit einem Wert aufweist, der in einem Bereich von 0,05 N/mm² bis 10 N/mm², insbesondere 0,1 N/mm² bis 1 N/mm², liegt. Dadurch werden zusätzlich Vibrationen, kommend beispielsweise vom elektrischen Leiter 50, nur gedämpft dem Verbindungsabschnitt 35 des Kontaktelements 15 übertragen. Insbesondere wird dadurch auch eine Beschädigung der Verbindung 66 vermieden.

[0033] Die Zwischenschicht 25 weist wenigstens einen der folgenden ersten Werkstoffe auf: einen nichtmetallischen Leiter, Überreste einer gezündeten reaktiven Folie, elektrisch leitfähiges Polymer, einen Halbleiter, eine Trägermatrix mit einem in der Trägermatrix eingebetteten Partikelmaterial, wobei das Partikelmaterial wenigstens einen der folgenden Partikelwerkstoffe aufweist: Ruß, Kohlenstoffnanoröhrchen. Die Trägermatrix weist wenigstens einen der folgenden Matrixwerkstoffe auf: Kunststoff, Aramid. Die Zwischenschicht 25 weist den ersten Werkstoff zu wenigstens 40 Massenprozent, insbesondere zu wenigstens 60 Massenprozent, besonders vorteilhafterweise zu wenigstens 90 Massenprozent, besonders vorteilhafterweise zu wenigstens 80 Massenprozent, auf.

[0034] Der Steckabschnitt 30 und der Verbindungsabschnitt 35 sind in der Ausführungsform beispielhaft einstückig und materialeinheitlich ausgebildet. Das Kontak-

telement 15 weist wenigstens einen der folgenden zweiten Werkstoffe auf: Kupfer, Zinn, Bronze, Messing. Der zweite Werkstoff weist ein erstes Standardpotential auf.

[0035] Der elektrische Leiter 50 weist wenigstens einen der folgenden dritten Werkstoffe auf: Aluminium, Kupfer, Aluminiumknetlegierung. Der dritte Werkstoff weist ein zweites Standardpotential auf. Das Standardpotential ist dabei auf eine Standard-Wasserstoffelektrode bei Standardbedingungen (Temperatur = 25 °C; Druck = 101,3 kPa; pH = 0; Ionenaktivitäten = 1) bezogen.

[0036] Figur 2 zeigt einen Querschnitt entlang einer in Figur 1 gezeigten Schnittebene A-A durch die in Figur 1 gezeigte Kontakteinrichtung 10.

[0037] Der Verbindungsabschnitt 35 weist auf einer der Zwischenschicht 25 zugewandten Seite eine Verbindungsfläche 70 auf. An der Verbindungsfläche 70 ist auf einer der Zwischenschicht 25 zugewandten Seite der Verbindungsabschnitt 35 angeordnet und an der Verbindungsfläche 70 liegt die Zwischenschicht 25 an.

[0038] Der Verbindungsabschnitt 35 weist beispielhaft einen ersten Verbindungsbereich 80, einen zweiten Verbindungsbereich 85 und einen dritten Verbindungsbereich 90 auf. Der erste Verbindungsbereich 80 ist zwischen dem zweiten Verbindungsbereich 85 und dem dritten Verbindungsbereich 90 angeordnet. In der Ausführungsform ist der erste Verbindungsbereich 80 im Wesentlichen in einer Ebene verlaufend ausgebildet. Auch kann der erste Verbindungsbereich 80 gekrümmt ausgebildet sein.

[0039] Der zweite Verbindungsbereich 85 und der dritte Verbindungsbereich 90 sind jeweils seitlich am ersten Verbindungsbereich 80 angebunden. Der erste Verbindungsbereich 80 und der zweite Verbindungsbereich 85 sind gekrümmt ausgebildet. Der zweite Verbindungsbereich 85 und der dritte Verbindungsbereich 90 umgreifen die Zwischenschicht 25 und den elektrischen Leiter 50 umfangsseitig und befestigen den elektrischen Leiter 50 an der Zwischenschicht 25 und die Zwischenschicht 25 an dem Verbindungsabschnitt 35.

[0040] Jeweils ein erstes freies Ende 86 des zweiten Verbindungsbereichs 85 ist beabstandet zu einem zweiten freien Ende 87 des dritten Verbindungsbereichs 90 angeordnet. Zwischen dem ersten freien Ende 86 und dem zweiten freien Ende 87 ist ein Spalt 88 angeordnet. Die Zwischenschicht 25 umgreift vollständig den Endabschnitt 65, sodass der Spalt 88 und die Zwischenschicht 25 sich überdecken.

[0041] Durch die Verwendung des ersten Werkstoffs für die Zwischenschicht 25 weist die Zwischenschicht 25 gegenüber dem beispielsweise metallisch ausgebildeten elektrischen Leiter 50 und dem beispielsweise metallisch ausgebildeten Kontaktelement 15 einen abweichenden Ladungstransport auf. Dadurch kann eine elektrochemische Spannungsreihe, insbesondere eine für die elektrochemische Korrosion verantwortliche Potentialdifferenz zwischen dem ersten Standardpotential und dem zweiten Standardpotential, durch die Zwischenschicht 25 zwischen dem Kontaktelement 15 und dem elektri-

schen Leiter 50 unterbrochen werden. Ferner kann eine Elektronegativität zwischen dem zweiten Werkstoff und dem dritten Werkstoff als eine treibende Kraft einer elektrochemischen Korrosion des Kontaktelements 15 und/oder des elektrischen Leiters 50 ausgeschlossen werden.

[0042] Eine besonders günstige Werkstoffkombination ist dann gegeben, wenn beispielsweise das Kontaktelement 15 Bronze als zweiten Werkstoff aufweist. Der elektrische Leiter 50 weist als dritten Werkstoff Aluminium auf. Die Zwischenschicht 25 weist als ersten Werkstoff das leitfähige Polymer auf. Es wird darauf hingewiesen, dass das eben beschriebene Beispiel für die Werkstoffwahl selbstverständlich beispielhaft ist und selbstverständlich auch andere der oben genannten ersten bis dritten Werkstoffe in einer anderen Kombination gewählt werden können. Dadurch kann eine elektrische Verbindung zu dem elektrischen Leiter 50 und dem Kontaktelement 15 sichergestellt werden.

[0043] Um die elektrochemische Reihe zwischen dem elektrischen Leiter 50 und dem Kontaktelement 15 sicher zu unterbrechen, ist von besonderem Vorteil, wenn der elektrische Leiter 50 keinerlei Berührkontakt mit dem Kontaktelement 15 aufweist. Dies wird insbesondere dadurch gewährleistet, dass die Zwischenschicht 25 vollständig umlaufend um den Endabschnitt 65 angeordnet ist und/oder das freie Ende 86, 87 der Zwischenschicht 25 nicht durchdringt und beabstandet zu dem Endabschnitt 65 angeordnet ist.

[0044] Figur 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Kontakteinrichtung 10. Figur 4 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach einem ersten Verfahrensschritt 200. Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach einem zweiten Verfahrensschritt 205. Figur 6 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach einem dritten Verfahrensschritt 210.

[0045] In einem ersten Verfahrensschritt 200 (vgl. Figur 4) wird die Ummantelung 55 im Bereich des Endabschnitts 65 abgetrennt, sodass der elektrische Leiter 50 im Endabschnitt 65 umfangsseitig frei liegt. Ferner wird im ersten Verfahrensschritt 200 die Zwischenschicht 25 bereitgestellt.

[0046] Zur Ausbildung der Zwischenschicht 25 wird der erste Werkstoff als Beutel 111 bereitgestellt. Der Beutel 111 weist an einer der elektrischen Leitung 20 zugewandten Seite eine Öffnung 115 auf. Gegenüberliegend zur Öffnung 115 ist der Beutel 111 mit einem Bodenabschnitt 120 geschlossen. Der Beutel 111 weist einen Innenraum 125 auf.

[0047] Der Beutel 111 kann auf einer Rolle mit mehreren Beuteln 111 aufgewickelt sein und in der Herstellung der Kontakteinrichtung 10 von der Rolle kommend bereitgestellt werden. Auch kann anstatt des Beutels 111 eine Tülle bereitgestellt werden, die beidseitig die Öffnung 115 aufweist. Der Beutel 111 kann einen modelliermassenartigen vierten Werkstoff aufweisen. Der vier-

te Werkstoff kann beim Aushärten zu dem ersten Werkstoff aushärten.

[0048] Im zweiten Verfahrensschritt 205 (vgl. Figur 5) wird der Endabschnitt 65 in den Innenraum 125 des Beutels 111 eingeschoben bis vorzugsweise eine Stirnfläche 130 des Endabschnitts 65 an dem Bodenabschnitt 120 anliegt.

[0049] In einem dritten Verfahrensschritt 210 wird die Zwischenschicht 25 zusammen mit dem Endabschnitt 65 an der Verbindungsfläche 70 positioniert.

[0050] In einem vierten Verfahrensschritt 215 (vgl. Figur 6) werden die Zwischenschicht 25 und der Endabschnitt 65 an der Verbindungsfläche 70 formschlüssig und/oder kraftschlüssig zur Ausbildung der Verbindung 66 verbunden, wobei vorzugsweise das Kontaktelement 15 mit der Zwischenschicht 25 und dem Endabschnitt 65 vercrimpt wird. Dabei wird der zweite Verbindungsbereich 85 und der dritte Verbindungsbereich 90 zum Vercrimpen nach oben gebogen.

[0051] Figur 7 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer zweiten Ausführungsform zur Herstellung der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Kontakteinrichtung 10. Figur 8 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach einem ersten Verfahrensschritt 200. Figur 9 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach dem zweiten Verfahrensschritt 205 und Figur 10 einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach dem dritten Verfahrensschritt 210.

[0052] Das Verfahren ist im Wesentlichen identisch zu dem in Figur 3 beschriebenen Verfahren. Abweichend dazu wird im ersten Verfahrensschritt 200 zur Herstellung der Zwischenschicht 25 eine Folie 131, beispielsweise von einer Rolle kommend, bereitgestellt. Auch die Folie 131 kann modelliermassenartig bei Bereitstellung ausgebildet sein.

[0053] In dem zweiten Verfahrensschritt 205 wird die Folie 131 um den Endabschnitt 65, beispielsweise in mehreren Lagen 135, gewickelt. Dabei genügt eine Lage 135 der Zwischenschicht 25, um die in den Figuren 1 und 2 erläuterten Vorteile zu erzielen. Selbstverständlich kann die Zwischenschicht 25 in mehreren Lagen 135 um den Endabschnitt 65 gewickelt werden, um eine vordefinierte Dicke d der Zwischenschicht 25 und einen vordefinierten Abstand a_1 zu erzielen. Ferner wird dadurch eine sichere Befestigung der Zwischenschicht 25 während der Herstellung der Kontakteinrichtung 10 an dem Endabschnitt 65 sichergestellt. Besonders von Vorteil ist hierbei, wenn die Zwischenschicht 25 vorgespannt um den Endabschnitt 65 gewickelt wird.

[0054] Der dritte Verfahrensschritt 210 und der vierte Verfahrensschritt 215 sind identisch zu dem in Figur 3 beschriebenen Herstellungsverfahren.

[0055] Figur 11 zeigt einen Längsschnitt durch eine Kontakteinrichtung 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0056] Die Kontakteinrichtung 10 ist im Wesentlichen identisch zu der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Kon-

takteinrichtung 10 ausgebildet. Abweichend dazu weist die Kontakteinrichtung 10 zusätzlich eine weitere Zwischenschicht 100 auf. Die weitere Zwischenschicht 100 weist einen weiteren Werkstoff auf. In der Ausführungsform ist beispielhaft die weitere Zwischenschicht 100 zwischen der Zwischenschicht 25 und der Verbindungsfläche 70 des Verbindungsabschnitts 35 angeordnet.

[0057] Der weitere Werkstoff kann dabei metallisch oder nichtmetallisch sein. Von besonderem Vorteil ist dabei, dass der weitere metallische Werkstoff derart gewählt wird, dass ein weiteres Standardpotential des weiteren Werkstoffs zwischen dem ersten Standardpotential des zweiten Werkstoffs und dem zweiten Standardpotential des dritten Werkstoffs liegt.

[0058] Die in Figur 11 gezeigte Kontakteinrichtung 10 kann mittels des in den Figuren 3 bis 6 beschriebenen ersten Herstellungsverfahrens hergestellt werden.

[0059] Zusätzlich kann ein weiterer Verfahrensschritt 216 vorgesehen sein, wobei vorzugsweise der weitere Verfahrensschritt 216 auf den zweiten Verfahrensschritt 205 des in den Figuren 3 und 7 beschriebenen Verfahrens folgt.

[0060] Im weiteren Verfahrensschritt 216 wird die weitere Zwischenschicht 100, die beispielsweise wie die Zwischenschicht 25 in den ersten bis dritten Verfahrensschritten 200, 205, 210 beschrieben auf den Endabschnitt 65 aufgebracht wird, auf die Zwischenschicht 25 oder den Verbindungsabschnitt 35 aufgebracht. Auch kann die weitere Zwischenschicht 100 beispielsweise durch ein Tauchverfahren oder ein Spritzverfahren hergestellt werden.

[0061] Auf den weiteren Verfahrensschritt 216 folgt der vierte Verfahrensschritt 215, wobei dann die Zwischenschicht 25, die weitere Zwischenschicht 100, der Endabschnitt 65 des elektrischen Leiters 50 und das Kontaktelement 15 miteinander verbunden, vorzugsweise vercrimpt, werden.

[0062] Durch die Anordnung der weiteren Zwischenschicht 100 kann eine Differenz zwischen dem weiteren Standardpotential des weiteren Werkstoffs und dem zweiten Standardpotentials des dritten Werkstoffs gegenüber der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Differenz aus dem ersten und zweiten Standardpotential reduziert werden. Dadurch kann eine Korrosion des Kontaktelements 15 bei Eintritt von Feuchtigkeit in die Kontakteinrichtung 10 reduziert werden.

[0063] Ferner wird durch die weitere Zwischenschicht 100 ein Abstand a_1 zwischen dem Kontaktelement 15 und dem elektrischen Leiter 50 erhöht, sodass eine Kriechstrecke zwischen dem elektrischen Leiter 50 und dem Kontaktelement 15 gegenüber der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausgestaltung reduziert ist.

[0064] Die weitere Zwischenschicht 100 ist in der Ausführungsform beispielhaft hohlzylindrisch ausgebildet. Selbstverständlich kann die weitere Zwischenschicht 100 auch andersartig, insbesondere tütenartig oder bandartig ausgebildet sein und beispielsweise um die Zwischenschicht 25 in der Herstellung der Kontaktein-

richtung 10 gewickelt werden. Auch kann die Zwischenschicht 25 in der Herstellung der Kontakteinrichtung 10 in die weitere Zwischenschicht 100 eingepresst oder eingetaucht werden.

[0065] Figur 12 zeigt einen Längsschnitt durch eine Kontakteinrichtung 10 gemäß einer dritten Ausführungsform.

[0066] Die Kontakteinrichtung 10 ist im Wesentlichen identisch zu der in Figur 11 gezeigten Kontakteinrichtung 10 ausgebildet. Abweichend dazu ist die weitere Zwischenschicht 100 zwischen der Zwischenschicht 25 und dem elektrischen Leiter 50 angeordnet.

[0067] Figur 13 zeigt einen Querschnitt durch eine Kontakteinrichtung 10 gemäß einer vierten Ausführungsform.

[0068] Die Kontakteinrichtung 10 ist im Wesentlichen identisch zu der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsform. Abweichend dazu weist der Verbindungsabschnitt 35 anstatt des ersten bis dritten Verbindungsbereichs 90, 85, 80 eine Aufnahme 105 auf. Innenseitig der Aufnahme 105 ist die Verbindungsfläche 70 angeordnet. Der elektrische Leiter 50 greift in die Aufnahme 105 ein. Die Zwischenschicht 25 ist zwischen der Verbindungsfläche 70 und einer äußeren Umfangsfläche 110 des elektrischen Leiters 50 angeordnet.

[0069] Figur 14 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer Kontakteinrichtung 10 gemäß einer dritten Ausführungsform zur Herstellung der in Figur 13 gezeigten Kontakteinrichtung 10. Figur 15 zeigt einen Längsschnitt durch die in Figur 13 gezeigte Kontakteinrichtung 10 nach einem ersten Verfahrensschritt 200. Figur 16 zeigt einen Längsschnitt durch die in Figur 13 gezeigte Kontakteinrichtung 10 nach einem zweiten Verfahrensschritt 205 und Figur 17 einen Längsschnitt durch die in Figur 13 gezeigte Kontakteinrichtung 10 nach einem dritten Verfahrensschritt 210.

[0070] In einem ersten Verfahrensschritt 200 wird die Ummantelung 55 im Endabschnitt 65 des elektrischen Leiters 50 vom elektrischen Leiter 50 entfernt, sodass der Endabschnitt 65 frei liegt.

[0071] Ferner wird das Kontaktelement 15 mit einer Modelliermasse 140 mit dem vierten Werkstoff zur Ausbildung der Zwischenschicht 25 bereitgestellt. Die Modelliermasse 140 weist bei Bereitstellung eine Druckfestigkeit von 5 kN/m² bis zu 40 kN/m² auf.

[0072] Die Modelliermasse 140 weist beispielhaft einen zylindrischen Grundkörper 145 auf, wobei in der Ausführungsform beispielhaft der Grundkörper 145 im Wesentlichen vollständig die Aufnahme 105 füllt. Auch kann beispielsweise der Grundkörper 145 hohlzylindrisch ausgebildet sein. Auch kann der Grundkörper 145 nur einen Teil der Aufnahme 105, insbesondere in Längsrichtung, auffüllen.

[0073] In einem zweiten Verfahrensschritt 205 wird der Endabschnitt 65 in den Grundkörper 145 der Modelliermasse 140 eingepresst. Dabei kann auf einer zur Ummantelung 55 gegenüberliegenden Seite eine überschüssige Modelliermasse 150 aus der Aufnahme 105

austreten.

[0074] In einem dritten Verfahrensschritt 210 wird die überschüssige Modelliermasse 150 abgetrennt. Auch kann auf den dritten Verfahrensschritt 310 verzichtet werden, wenn beispielsweise der Grundkörper 145 der Modelliermasse 140 derart ausgebildet ist, dass bei Einpressen des Endabschnitts 65 in den Grundkörper 145 der Modelliermasse 140 die Aufnahme 105 vorzugsweise vollständig durch die Modelliermasse 140 verfüllt wird und keine überschüssige Modelliermasse 150 aus der Aufnahme 105 verdrängt wird.

[0075] In einem vierten Verfahrensschritt 215 werden die Modelliermasse 140, der Endabschnitt 65 und die Aufnahme 105 miteinander verpresst, um die Verbindung 66 herzustellen. Auch kann auf den vierten Verfahrensschritt 215 verzichtet werden, wenn die Modelliermasse 140 eine stoffschlüssige Verbindung 66 zwischen dem Endabschnitt 65 an der einen Seite und an der anderen Seite zu dem Verbindungsabschnitt 35 ausbildet.

[0076] In einem fünften Verfahrensschritt 220 wird der vierte Werkstoff der Modelliermasse 140 zu dem ersten Werkstoff der Zwischenschicht 25 ausgehärtet. Die Aushärtung kann beispielsweise durch Wärme, Infrarotstrahlung, Ultraviolettstrahlung gestartet und/oder beschleunigt werden.

[0077] Figur 18 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer vierten Ausführungsform zur Herstellung der in Figur 13 gezeigten Kontakteinrichtung 10.

[0078] Figur 19 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach einem zweiten Verfahrensschritt 205. Figur 20 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach einem dritten Verfahrensschritt 210 und Figur 21 zeigt einen Längsschnitt durch die Kontakteinrichtung 10 nach einem vierten Verfahrensschritt 215. Das Verfahren ist im Wesentlichen identisch zu dem in den Figuren 14 bis 18 beschriebenen Verfahren ausgebildet.

[0079] In einem ersten Verfahrensschritt 200 wird der Grundkörper 145 der Modelliermasse 140 bereitgestellt. Dabei ist abweichend zu Figur 15 der Grundkörper 145 getrennt von der Aufnahme 105 bereitgestellt.

[0080] In einem zweiten Verfahrensschritt 205 wird der Endabschnitt 65 durch die Modelliermasse 140 ummantelt. Dabei kann beispielsweise der Endabschnitt 65 in den Grundkörper 145 der Modelliermasse 140 eingepresst werden. Alternativ ist auch denkbar, dass die Modelliermasse 140 in einem Spritzverfahren oder Tauchverfahren auf den Endabschnitt 65 aufgebracht wird.

[0081] In einem dritten Verfahrensschritt 210 wird der Endabschnitt 65 zusammen mit der Modelliermasse 140 in die Aufnahme 105 eingepresst. Dabei kann beispielsweise die überschüssige Modelliermasse 150 auf einer zur Ummantelung 55 gegenüberliegenden Seite der Aufnahme 105 aus der Aufnahme 105 austreten.

[0082] In einem vierten Verfahrensschritt 215 wird die Zwischenschicht 25, der Endabschnitt 65 sowie die Aufnahme 105 zur Herstellung der Verbindung 66 vercrimpt. Auch dabei kann weiteres Material als überschüssige

Modelliermasse 150 aus der Aufnahme 105 austreten.

[0083] In einem fünften Verfahrensschritt 220 wird die überschüssige Modelliermasse 150 abgetrennt. Auf den fünften Verfahrensschritt 220 kann auch verzichtet werden.

[0084] In einem sechsten Verfahrensschritt 225 wird die Modelliermasse 140 ausgehärtet.

[0085] Es wird darauf hingewiesen, dass die oben beschriebenen Herstellungsverfahren selbstverständlich auch miteinander kombiniert werden können. So ist beispielsweise auch denkbar, dass der Endabschnitt 65 mit der weiteren Zwischenschicht 100 umwickelt wird und im umwickelten Zustand in die Modelliermasse 140 darauffolgend eingebracht, insbesondere eingepresst, wird.

Bezugszeichenliste

[0086]

10	Kontakteinrichtung
15	Kontaktelement
20	elektrische Leitung
25	Zwischenschicht
30	Steckabschnitt
35	Verbindungsabschnitt
40	Kontaktfläche
45	Buchsenkontakt
50	elektrischer Leiter
55	Ummantelung
60	Umgebung
65	Endabschnitt
66	Verbindung
70	Verbindungsfläche
80	erster Verbindungsbereich
85	zweiter Verbindungsbereich
86	erstes freies Ende
87	zweites freies Ende
88	Spalt
90	dritter Verbindungsbereich
95	Kriechstrecke
100	weitere Zwischenschicht
105	Aufnahme
110	äußere Umfangsfläche
111	Beutel
115	Öffnung
120	Bodenabschnitt
125	Innenraum
130	Stirnfläche
131	Folie
135	Lage
140	Modelliermasse
145	Grundkörper
150	überschüssige Modelliermasse
200	erster Verfahrensschritt
205	zweiter Verfahrensschritt
210	dritter Verfahrensschritt
215	vierter Verfahrensschritt

216 weiterer Verfahrensschritt
 220 fünfter Verfahrensschritt
 225 sechster Verfahrensschritt
 230 siebter Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Kontakteinrichtung (10),

- wobei ein Kontaktelement (15) zur Kontaktierung einer weiteren Kontakteinrichtung und ein elektrischer Leiter (50) bereitgestellt werden,
- wobei eine Modelliermasse (140) zur Ausbildung einer Zwischenschicht (25, 100) zwischen dem Kontaktelement (15) und dem elektrischen Leiter (50) bereitgestellt wird,
- wobei ein Endabschnitt (65) eines elektrischen Leiters (50) in der Modelliermasse (140) angeordnet wird,
- wobei die Modelliermasse (140) zusammen und mit dem Endabschnitt (65) an einer Verbindungsfläche (70) des Kontaktelements (15) angeordnet wird,
- wobei die Modelliermasse (140) bei Bereitstellung eine Druckfestigkeit von 5 kN/m² bis zu 40 kN/m² aufweist,
- wobei die Modelliermasse (140) und der Endabschnitt (65) formschlüssig mit der Verbindungsfläche (70) verbunden werden und die Modelliermasse (140) in ihre Endform zur Ausbildung der Zwischenschicht (25, 100) geformt wird,
- wobei die Modelliermasse (140) zu der Zwischenschicht (25) ausgehärtet wird und die Zwischenschicht (25) elektrisch die Verbindungsfläche (70) mit dem Endabschnitt (65) verbindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- wobei der Endabschnitt (65) in die Modelliermasse (140) eingepresst wird, und/oder
- wobei der Endabschnitt (65) mit der Modelliermasse (140) umwickelt wird.

3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zwischenschicht (25, 100) die ausgehärtete Modelliermasse (140) aufweist und zu wenigstens 40 Massenprozent einen ersten nichtmetallischen Werkstoff aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei der Endabschnitt (65) vollständig in die Zwischenschicht (25) eingepresst und/oder ein-

gebettet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei die Zwischenschicht (25, 100) wenigstens einen der folgenden ersten Werkstoffe aufweist:

- einen nichtmetallischen Leiter (50),
- Überreste einer gezündeten reaktiven Folie,
- elektrisch leitfähiges Polymer,
- eine Trägermatrix mit einem in der Trägermatrix eingebetteten Partikelmaterial,
- wobei das Partikelmaterial wenigstens einen der folgenden Partikelwerkstoffe aufweist:
- Ruß,
- Kohlenstoffnanoröhrchen,

- wobei die Trägermatrix wenigstens einen der folgenden Matrixwerkstoffe aufweist:

- Kunststoff, Aramid.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei die Modelliermasse (140) folienartig und/oder beutelartig bereitgestellt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei das Kontaktelement (15) eine Aufnahme (105) aufweist,
- wobei innenseitig der Aufnahme (105) die Verbindungsfläche (70) angeordnet ist,
- wobei der elektrische Leiter (50) in die Aufnahme (105) eingreift,
- wobei die Zwischenschicht (25) zusammen mit dem Endabschnitt an der Verbindungsfläche (70) zwischen der Verbindungsfläche (70) und einer äußeren Umfangsfläche (110) des elektrischen Leiters (50) positioniert wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei der elektrische Leiter (50) beabstandet zu der Verbindungsfläche (70) angeordnet wird und ausschließlich über die Zwischenschicht (25, 100) mit der Verbindungsfläche (70) verbunden wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- wobei das Kontaktelement (15) wenigstens einen der folgenden zweiten Werkstoffe aufweist:
 - Kupfer,
 - Zinn,
 - Bronze,
 - Messing,
 - wobei der elektrische Leiter (50) wenigstens einen der folgenden dritten Werkstoffe aufweist:
 - Aluminium,
 - Kupfer.
- 10.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- wobei eine weitere Zwischenschicht (100) auf die Zwischenschicht (25) aufgebracht wird,
 - wobei die weitere Zwischenschicht (100) mit der Zwischenschicht (25) und dem Endabschnitt (65) verbunden wird,
 - wobei die weitere Zwischenschicht (100) einen nichtmetallischen zweiten Werkstoff aufweist,
 - wobei vorzugsweise der erste Werkstoff und der zweite Werkstoff identisch oder unterschiedlich sind.
- 11.** Verfahren nach Anspruch 10,
- wobei die weitere Zwischenschicht (100) zwischen der Zwischenschicht (25) und der Verbindungsfläche (70) angeordnet wird.
- 12.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
- wobei die Zwischenschicht (25) ein Elastizitätsmodul mit einem Wert aufweist,
 - wobei der Wert in einem Bereich von 0,05 N/mm² bis 10 N/mm², insbesondere 0,1 N/mm² bis 1 N/mm², liegt.

Claims

1. Method for producing a contact means (10),

- wherein a contact element (15) for contacting a further contact means and an electrical conductor (50) are provided,
- wherein a modelling compound (140) for forming an interlayer (25, 100) between the contact element (15) and the electrical conductor (50) is provided,
- wherein an end portion (65) of an electrical conductor (50) is disposed in the modelling compound (140),

- wherein the modelling compound (140) together and with the end portion (65) is disposed at a connecting face (70) of the contact element (15),
- wherein the modelling compound (140) when provided has a compressive strength of 5 kN/m² up to 40 kN/m²,
- wherein the modelling compound (140) and the end portion (65) are connected form-fittingly to the connecting face (70) and the modelling compound (140) is shaped into its ultimate shape to form the interlayer (25, 100),
- wherein the modelling compound (140) is cured to give the interlayer (25) and the interlayer (25) electrically connects the connecting face (70) to the end portion (65).

2. Method according to Claim 1,

- wherein the end portion (65) is impressed into the modelling compound (140),
- and/or
- wherein the end portion (65) is wrapped with the modelling compound (140).

3. Method according to either one of the preceding claims, wherein the interlayer (25, 100) comprises the cured modelling compound (140) and comprises at least 40 per cent by mass of a first non-metallic material.

4. Method according to any one of the preceding claims,

- wherein the end portion (65) is embedded and/or impressed completely into the interlayer (25).

5. Method according to any one of the preceding claims,

- wherein the interlayer (25, 100) comprises at least one of the following first materials:

- a non-metallic conductor (50),
- remnants of an ignited reactive film,
- electrically conductive polymer,
- a carrier matrix with a particulate material embedded in the carrier matrix,
- wherein the particulate material comprises at least one of the following particle materials:
 - carbon black,
 - carbon nanotubes,

- wherein the carrier matrix comprises at least one of the following matrix materials:

- plastic, aramid.
6. Method according to any one of the preceding claims,
 5
 - wherein the modelling compound (140) is provided in the manner of a film and/or a pouch.
7. Method according to any one of the preceding claims,
 10
 - wherein the contact element (15) comprises a receptacle (105),
 - wherein the connecting face (70) is disposed on the inside of the receptacle (105),
 15
 - wherein the electrical conductor (50) engages into the receptacle (105),
 - wherein the interlayer (25) together with the end portion is positioned at the connecting face (70) between the connecting face (70) and an outer circumferential face (110) of the electrical conductor (50). 20
8. Method according to any one of the preceding claims,
 25
 - wherein the electrical conductor (50) is disposed at a distance from the connecting face (70) and is connected exclusively by way of the interlayer (25, 100) to the connecting face (70). 30
9. Method according to any one of the preceding claims,
 35
 - wherein the contact element (15) comprises at least one of the following second materials:
 - copper,
 - tin,
 - bronze,
 40
 - brass,
 - wherein the electrical conductor (50) comprises at least one of the following third materials:
 45
 - aluminium,
 - copper.
10. Method according to any one of the preceding claims,
 50
 - wherein a further interlayer (100) is applied to the interlayer (25),
 - wherein the further interlayer (100) is connected to the interlayer (25) and the end portion (65),
 55
 - wherein the further interlayer (100) comprises a non-metallic second material,
 - wherein preferably the first material and the

second material are identical or different.

11. Method according to Claim 10,
 5
 - wherein the further interlayer (100) is disposed between the interlayer (25) and the connecting face (70) .
12. Method according to any one of the preceding claims,
 10
 - wherein the interlayer (25) comprises an elasticity modulus having a value,
 - wherein the value lies in a range from 0.05 N/mm² to 10 N/mm², more particularly 0.1 N/mm² to 1 N/mm².

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un dispositif de contact (10),
 - un élément de contact (15) étant prévu pour venir en contact avec un autre dispositif de contact et un conducteur électrique (50),
 - une pâte à modeler (140) étant prévue pour former une couche intermédiaire (25, 100) entre l'élément de contact (15) et le conducteur électrique (50),
 - une portion d'extrémité (65) d'un conducteur électrique (50) étant disposée dans la pâte à modeler (140),
 - la pâte à modeler (140) étant disposée conjointement à la portion d'extrémité (65) sur une surface de liaison (70) de l'élément de contact (15),
 - la pâte à modeler (140) présentant une résistance à la pression de 5 kN/m² à 40 kN/m² lorsqu'elle est fournie,
 - la pâte à modeler (140) et la portion d'extrémité (65) étant reliées par complémentarité de formes à la surface de liaison (70) et la pâte à modeler (140) étant façonnée dans sa forme finale afin de former la couche intermédiaire (25, 100),
 - la pâte à modeler (140) étant durcie pour former la couche intermédiaire (25) et la couche intermédiaire (25) liant électriquement la surface de liaison (70) à la portion d'extrémité (65).
2. Procédé selon la revendication 1,
 - la portion d'extrémité (65) étant enfoncée dans la pâte à modeler (140),
 et/ou
 - la portion d'extrémité (65) étant enveloppée de pâte à modeler (140).

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, la couche intermédiaire (25, 100) comportant la pâte à modeler durcie (140) et comportant au moins 40 pour cent en masse d'un premier matériau non métallique. 5
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, la portion d'extrémité (65) étant complètement enfoncée et/ou incorporée dans la couche intermédiaire (25). 10
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, 15
- la couche intermédiaire (25, 100) comportant l'un au moins des premiers matériaux suivants :
 - un conducteur non métallique (50), 20
 - des restes d'une feuille réactive enflammée,
 - un polymère électriquement conducteur,
 - une matrice de support comprenant un matériau particulaire incorporé dans la matrice de support, 25
 - le matériau particulaire comportant l'un au moins des matériaux particuliers suivants :
 - la suie, 30
 - des nanotubes de carbone,
 - la matrice de support comportant l'un au moins des matériaux de matrice suivants :
 - une matière synthétique, l'aramide. 35
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, 40
- la pâte à modeler (140) se présentant sous la forme d'un film et/ou d'un sachet.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, 45
- l'élément de contact (15) comportant un logement (105),
 - la surface de liaison (70) étant disposée du côté intérieur du logement (105),
 - le conducteur électrique (50) s'engageant dans le logement (105), 50
 - la couche intermédiaire (25) étant positionnée conjointement avec la portion d'extrémité sur la surface de liaison (70) entre la surface de liaison (70) et une surface périphérique extérieure (110) du conducteur électrique (50). 55
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
- tes,
- le conducteur électrique (50) étant disposé à distance de la surface de liaison (70) et étant relié à la surface de liaison (70) exclusivement par le biais de la couche intermédiaire (25, 100).
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, 10
- l'élément de contact (15) comportant l'un au moins des deuxièmes matériaux suivants :
 - le cuivre,
 - l'étain,
 - le bronze,
 - le laiton,
 - le conducteur électrique (50) comportant l'un au moins des troisièmes matériaux suivants :
 - l'aluminium,
 - le cuivre.
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, 20
- une autre couche intermédiaire (100) étant appliquée sur la couche intermédiaire (25),
 - l'autre couche intermédiaire (100) étant reliée à la couche intermédiaire (25) et à la portion d'extrémité (65),
 - l'autre couche intermédiaire (100) comportant un deuxième matériau non métallique,
 - de préférence le premier matériau et le deuxième matériau étant identiques ou différents.
11. Procédé selon la revendication 10, 30
- l'autre couche intermédiaire (100) étant disposée entre la couche intermédiaire (25) et la surface de liaison (70).
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, 40
- la couche intermédiaire (25) présentant un module d'élasticité ayant une valeur,
 - la valeur étant dans une gamme allant de 0,05 N/mm² à 10 N/mm², notamment 0,1 N/mm² à 1 N/mm².

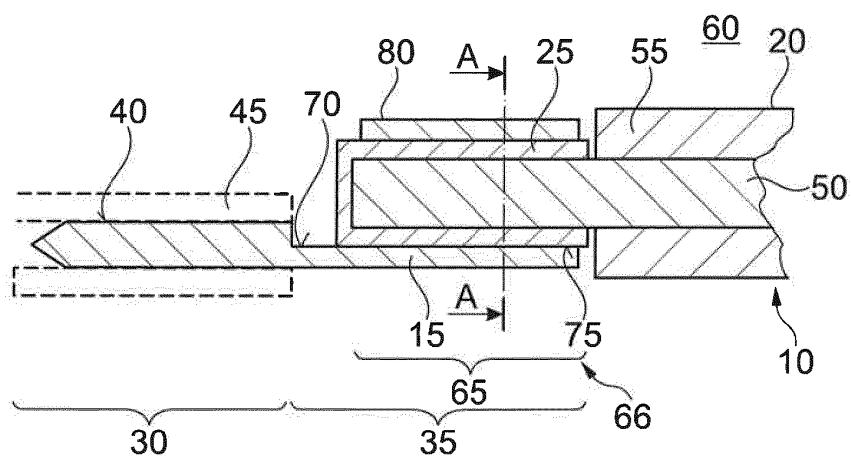


Fig. 1

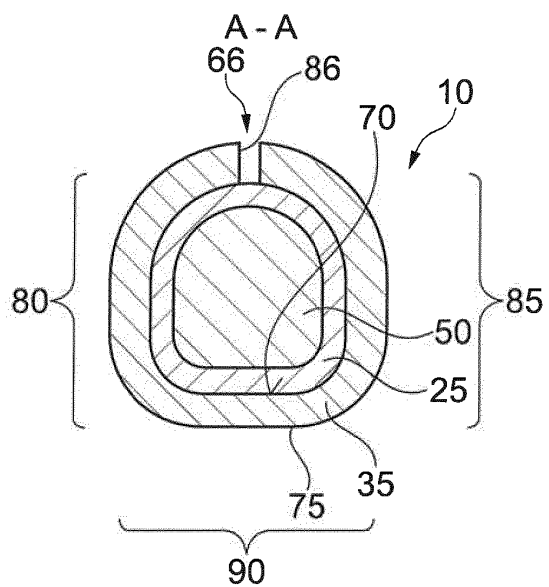


Fig. 2

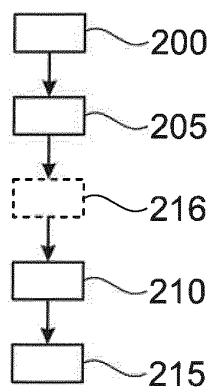


Fig. 3

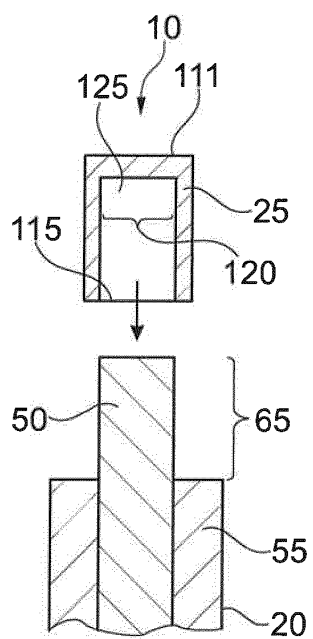


Fig. 4

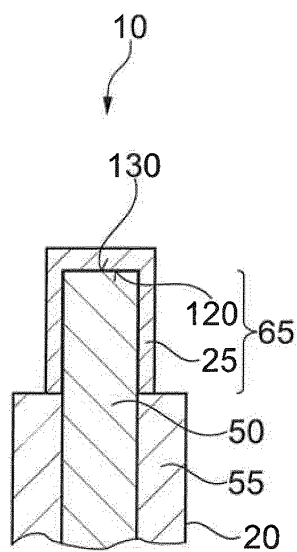


Fig. 5

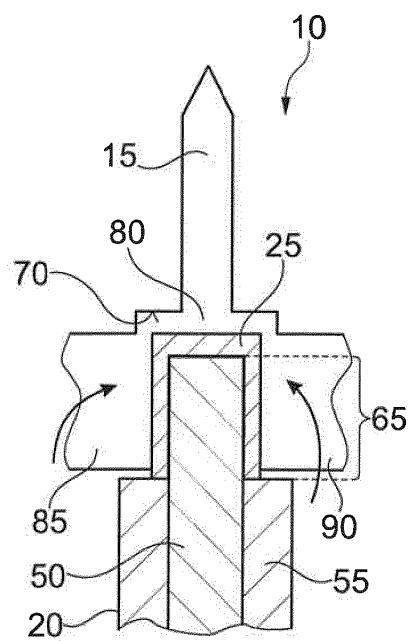


Fig. 6

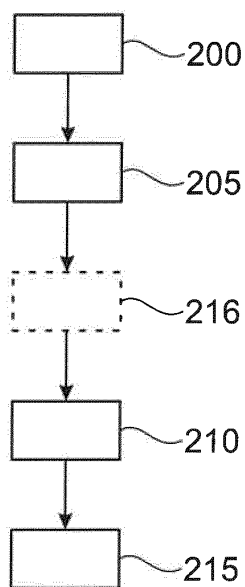


Fig. 7

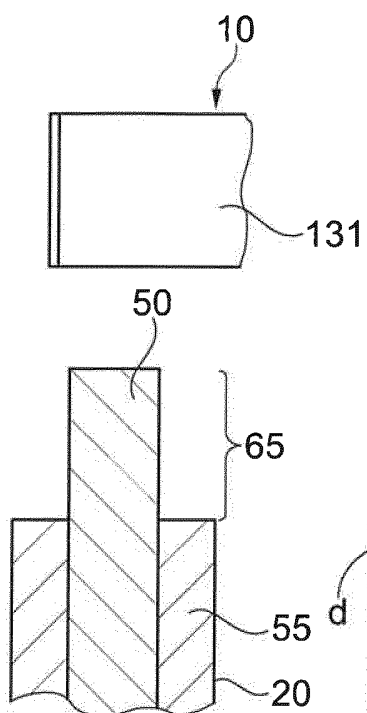


Fig. 8

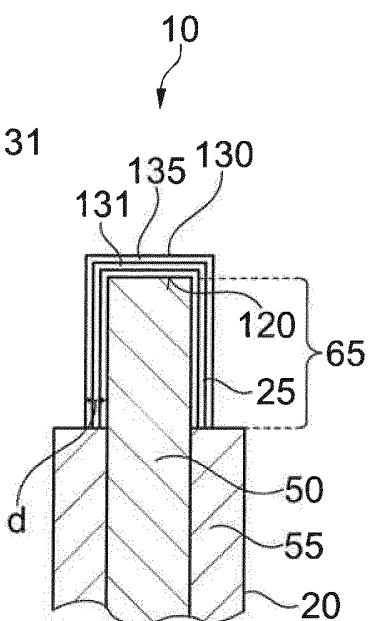


Fig. 9

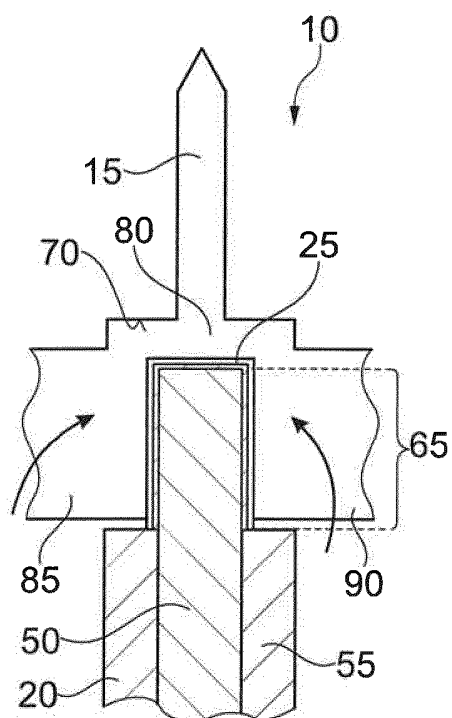


Fig. 10

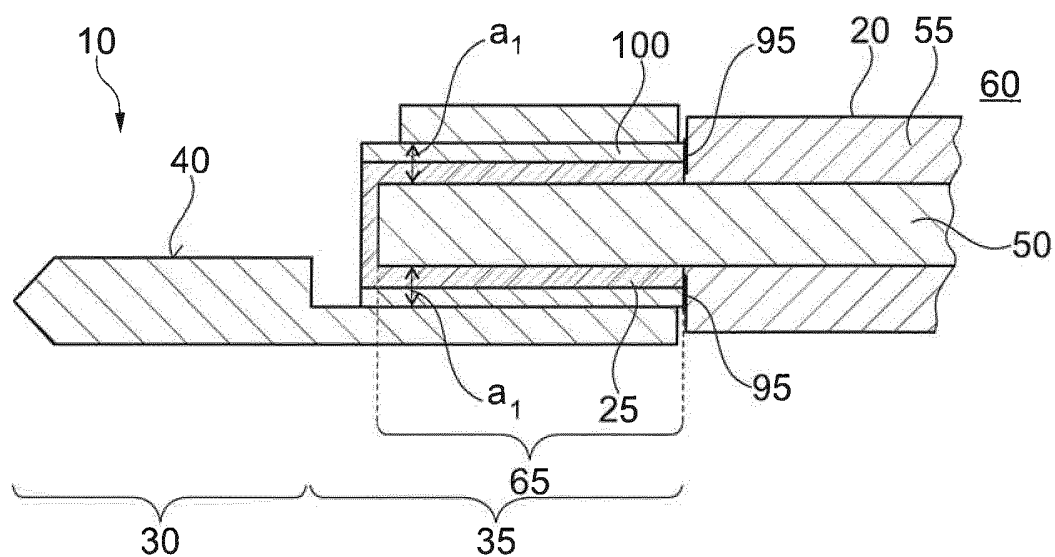


Fig. 11

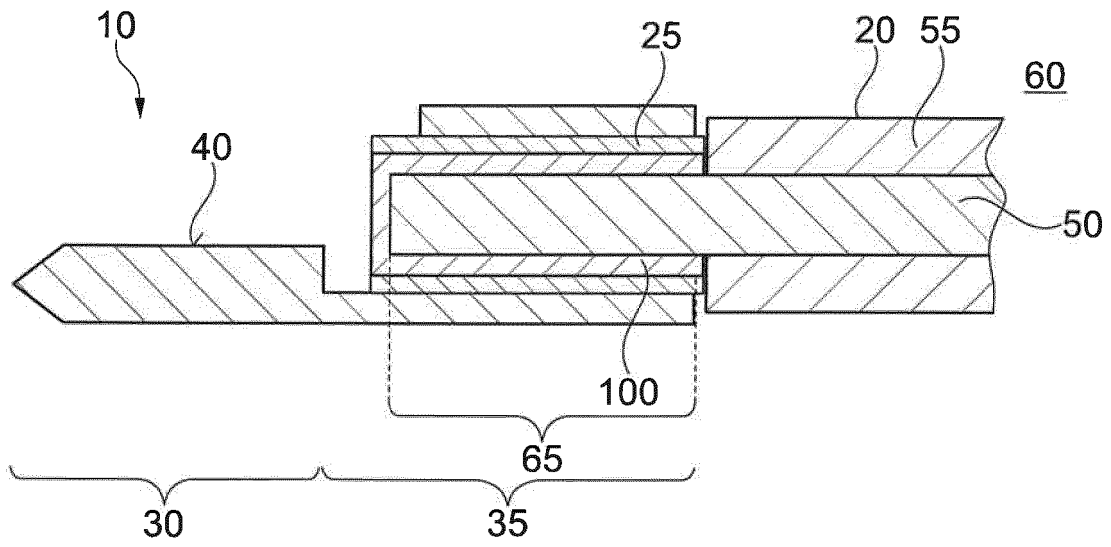


Fig. 12

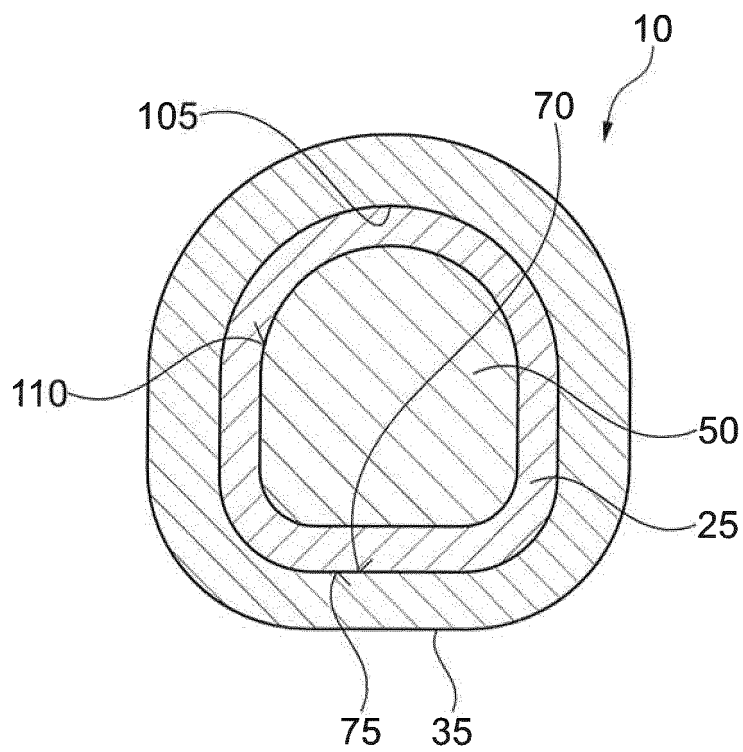


Fig. 13

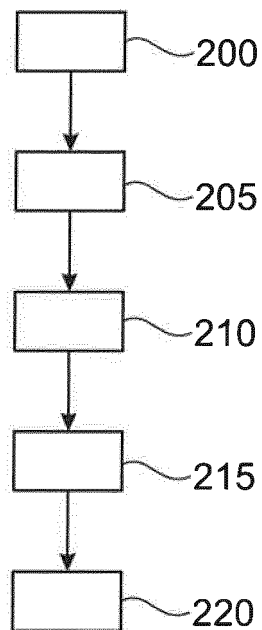


Fig. 14

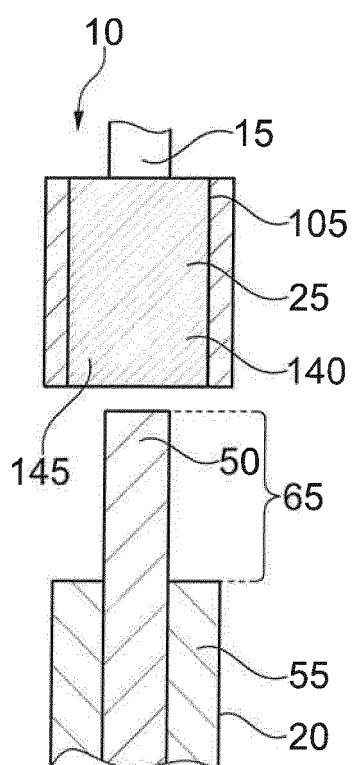


Fig. 15

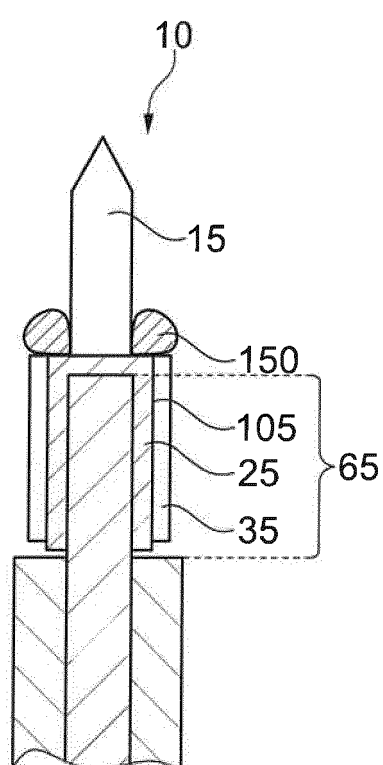


Fig. 16

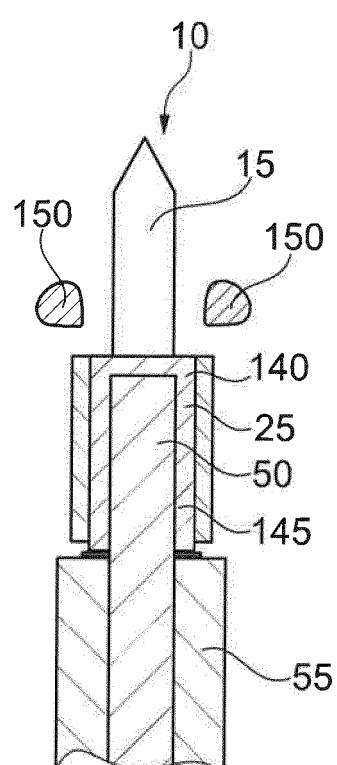


Fig. 17

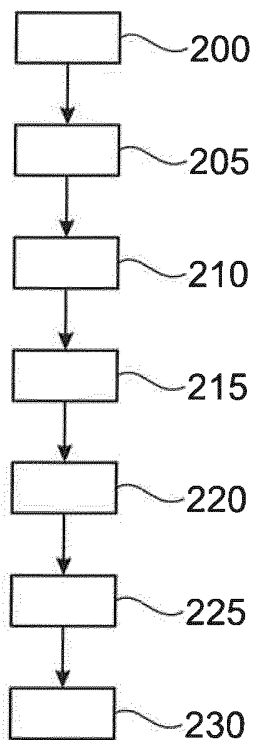


Fig. 18

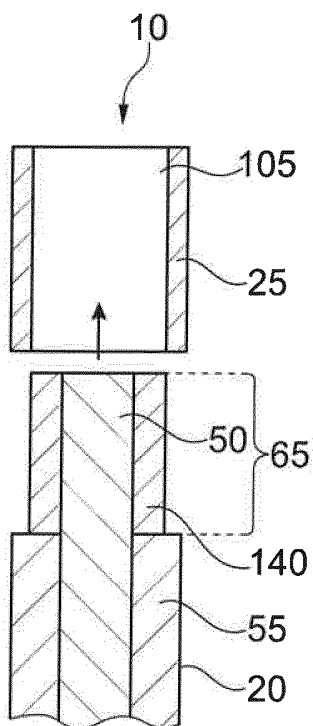


Fig. 19

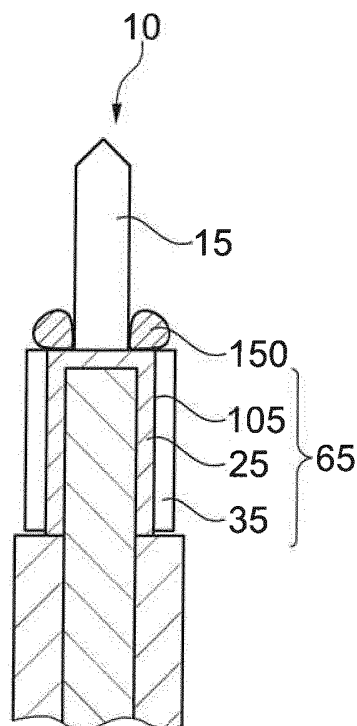


Fig. 20

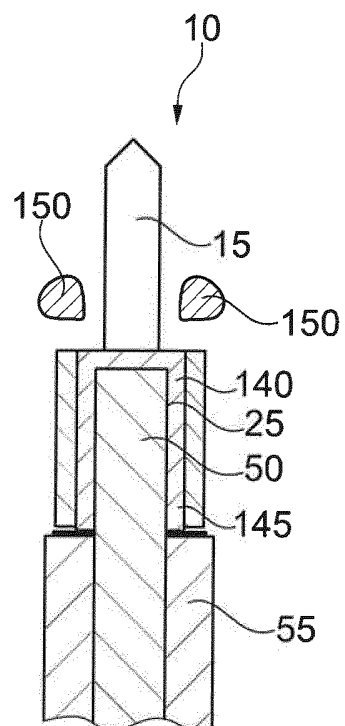


Fig. 21

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102017117367 [0002]
- DE 3444986 A1 [0004]
- US 20150064991 A1 [0005]
- JP 2008293848 A [0006]
- JP H05343150 A [0007]