

(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
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146754 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 3/32 (2006.01) *H05K 1/03* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/057853
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2012 (27.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 075 034.7
29. April 2011 (29.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN** [DE/DE]; Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SIMON, Erik** [DE/DE]; Samariterstraße 36, 10247 Berlin (DE).
- (74) Anwalt: **EISENFÜHR SPEISER & PARTNER**; Anna-Louisa-Karsch-Straße 2, 10178 Berlin (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

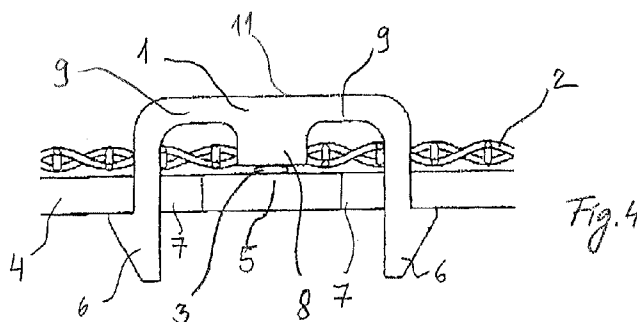
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: SNAP CONNECTOR MAINTAINING STABLE CONTACT

(54) Bezeichnung : KONTAKTSTABILER SCHNAPPVERBINDER



(57) Abstract: The invention relates to a connecting means (1) for establishing an electrical contact between an electrical conductor (3) surrounded by a textile sheet (2) and an electrically conductive contact surface (5) surrounded by a circuit carrier (4), wherein the connecting means (1) has locking elements (6) arranged in pairs, a contact punch (8), and an elastically deformable web (9), wherein the locking elements (6) and the contact punch (8) are connected to one another and spaced from one another by the web (9) and protrude from the web (9) in the same direction, and the locking elements (6) are designed to lock into a corresponding opening (7) in a circuit carrier (4), wherein the locking elements (6) penetrate a respective textile sheet (2) in the locked-in state, and the web (9) covers at least part of the respective textile sheet (2) in such a way that a circuit carrier (4) is mechanically fastened to a respective textile sheet (2), and wherein the web (9), with the locking elements (6) locked in, is elastically deformed in such a way that the contact punch (8) presses an electrical conductor (3) surrounded by a respective textile sheet (2) directly against an electrically conductive contact surface (5) and thus establishes and maintains an electrical contact between an electrical conductor (3) and a contact surface (5).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/146754 A1



Verbindungsmittel (1) zum Herstellen eines elektrischen Kontaktes zwischen einem von einer textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiters (3) und einer von einem Schaltungsträger (4) umfassten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche (5), wobei das Verbindungsmittel (1) paarweise angeordnete Rastelemente (6), einen Kontaktstempel (8) und einen elastisch verformbaren Steg (9) aufweist, wobei die Rastelemente (6) und der Kontaktstempel (8) durch den Steg (9) miteinander verbunden und voneinander beabstandet sind und von dem Steg (9) in der gleichen Richtung abstehen und die Rastelemente (6) ausgebildet sind, in eine entsprechende Ausnehmung (7) eines Schaltungsträgers (4) einzurasten, wobei die Rastelemente (6) in eingerastetem Zustand durch eine jeweilige textile Fläche (2) durchstehen und der Steg (9) wenigstens einen Teil einer jeweiligen textilen Fläche (2) derart überdeckt, dass ein Schaltungsträger (4) an einer jeweiligen textilen Fläche (2) mechanisch fixiert ist, und wobei der Steg (9), bei eingerasteten Rastelementen (6), derart elastisch verformt ist, dass der Kontaktstempel (8) einem von einer jeweiligen textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiter (3) unmittelbar gegen eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche (5) presst und so einen elektrischen Kontakt zwischen einem elektrischen Leiter (3) und einer Kontaktfläche (5) herstellt und aufrechterhält.

Kontaktstabiler Schnappverbinder

Die Erfindung betrifft ein Verbindungsmittel zum Herstellen eines elektrischen Kontaktes zwischen einem von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiters und einer auf einem Schaltungsträger angeordneten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche.

- 5 Im Bereich der „Smart-Textiles“ ist es erforderlich, elektronische Schaltungen in oder auf textilen Flächen zu integrieren. Das Integrieren beinhaltet zum einen das elektrische Verbinden einer elektronischen Schaltung mit einem von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiters – wobei dieser Leiter in oder auf der textilen Fläche angeordnet sein kann – zum anderen das mechanische Fixieren des Schaltungsträgers an einer textilen
10 Fläche.

- Um einen elektrischen Kontakt zwischen zwei leitfähigen Körpern herzustellen, ist es notwendig, die Oberflächen der Körper auf einen Abstand zueinander zu bringen, ab dem ein Elektronenübergang zwischen den Körpern möglich ist. Dies ist bei einem Abstand im unteren Nanometerbereich durch den Tunneleffekt der Fall. Für die hier genannte technische Anwendung ist es wünschenswert, dass die Körper in physischem Kontakt, unter
15 Ausbildung einer Kontaktfläche, zueinander stehen, wobei der elektrische Kontakt über die ausgebildete Kontaktfläche zustande kommt. Je stärker die Körper aufeinander

gepresst werden, je größer also die ausgebildete Kontaktfläche, desto geringer, bis zu einem minimalen Grenzwert, ist der elektrische Kontaktwiderstand über die Kontaktfläche.

5 Bisher kommen für die elektrische Kontaktierung Lote oder leitfähige Epoxidklebstoffe zum Einsatz, über die auch eine mechanische Fixierung eines jeweiligen Schaltungsträgers an einer textilen Fläche erfolgen kann. Als mechanische Fixierung finden auch Druckknöpfe oder Crimpösen Verwendung.

10 Verbindungsmittel nach dem beschriebenen Stand der Technik haben den Nachteil, dass die für ein Löten und für das Aushärten von Epoxidklebstoffen notwendigen Temperaturen ein textiles Gewebe beschädigen können. Eine dauerhafte, mechanisch belastbare Fixierung eines jeweiligen Schaltungsträgers, insbesondere eines großflächigen Schaltungsträgers, an einer textilen Fläche ist auf diese Art und Weise nach bisherigen Erkenntnissen nicht möglich. Dementsprechend ist auch der für eine elektrische Verbindung wünschenswerte, geringe elektrische Kontaktwiderstand nicht über die gesamte Lebensdauer eines Smart-Textiles gewährleistet. Eine mechanische Fixierung über Druckknöpfe oder Crimpösen hat den Nachteil, dass diese bei der Montage plastisch verformen und nicht ohne weiteres zerstörungsfrei wieder lösbar sind.

20 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verbindungsmittel zur Verfügung zu stellen, das einen langzeitstabilen elektrischen Kontakt zwischen einem von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiter und einer auf einem Schaltungsträger angeordneten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche ermöglicht und gleichzeitig einen jeweiligen Schaltungsträger an einer jeweiligen textilen Fläche mechanisch fixiert.

25 Diese Aufgabe wird durch ein Verbindungsmittel dadurch gelöst, dass das Verbindungsmittel paarweise angeordnete Rastelemente, einen Kontaktstempel und einen elastisch verformbaren Steg aufweist, wobei die Rastelemente und der Kontaktstempel durch den Steg miteinander verbunden und voneinander beabstandet sind und von dem Steg in der gleichen Richtung abstehen und die Rastelemente ausgebildet sind, in eine Ausnehmung eines Schaltungsträgers einzurasten, wobei die Rastelemente in eingerastetem Zustand durch eine jeweilige textile Fläche durchstehen und der Steg wenigstens einen Teil einer jeweiligen textilen Fläche derart überdeckt, dass ein Schaltungsträger an einer jeweiligen textilen Fläche mechanisch fixiert ist, und wobei der Steg, bei eingerasteten Rastelementen, derart elastisch verformt ist, dass der Kontaktstempel einen von einer jeweiligen textilen Fläche umfassten elektrischen Leiter unmittelbar gegen eine elektrisch leitfähige

Kontaktfläche presst und so einen elektrischen Kontakt zwischen einem elektrischen Leiter und einer Kontaktfläche herstellt und aufrechterhält, wobei das Verbindungsmittel eine Mehrzahl von Kontaktstempeln und paarweise angeordneten Rastelementen aufweist, die abwechselnd auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels angeordnet sind.

5 Auf diese Weise schließt jeweils ein Rastelementpaar wenigstens einen Kontaktstempel zwischen sich ein und sind über einen Steg miteinander verbunden. Der Steg muss dabei nicht schmal ausgebildet, sondern kann auch die Form einer großflächigeren Verbindungsbrücke zwischen den Rastelementen eines Rastelementpaares haben. So kann der Steg auch mehrere Rastelemente miteinander verbinden.

10 Alternativ oder zusätzlich können die Rastelemente ringförmig auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels - genauer: des Stegs - angeordnet sein und/oder paarweise zwischen sich jeweils wenigstens einen Kontaktstempel einschließen.

Die erfindungsgemäße Lösung schließt die Erkenntnis ein, dass viele in der Elektrotechnik übliche Kontaktierungstechniken für die Anwendung in Smart-Textiles nicht oder nur

15 bedingt einsetzbar sind.

Die erfindungsgemäße Lösung hat somit den Vorteil, dass ein langzeitstabiler elektrischen Kontakt zwischen einem von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiter und einer auf einem Schaltungsträger angeordneten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche ermöglicht wird und gleichzeitig einen jeweiligen Schaltungsträger an einer jeweiligen

20 textilen Fläche mechanisch fixiert werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung kann durch weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergänzt werden. Einige solcher Ausgestaltungen sind im Folgenden beschrieben.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen dargestellten beispielhaften Ausführungsformen erläutert. Die unterschiedlichen Merkmale können, wie auch

25 bei den oben beschriebenen Ausführungsformen beliebig miteinander kombiniert werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Steg des Verbindungsmittels ein planes Oberflächenelement aufweisen, dessen Flächennormale entgegengesetzt zur Abstehrichtung des Kontaktstempels orientiert ist. Dadurch ist gewährleistet, dass ein in einem Smart-Textile eingesetztes Verbindungsmittel nur unwesentlich von der textilen Fläche

30 des Smart-Textiles erhaben ist und so als kaum störend empfunden wird.

Unter einem Steg soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung sowohl ein schmales brückenartiges Element, als auch flächiges Element, also beispielsweise ein kreisscheibenartiges oder ein rechteckiges Element verstanden werden. Ein Steg kann beispielsweise auch als Basisplatte des Verbindungsmittels ausgebildet sein.

- 5 Das plane Oberflächenelement kann einen überwiegenden Teil einer Projektionsfläche des Verbindungsmittels ausmachen. Die Projektionsfläche des Verbindungsmittels ist durch eine Parallelprojektion definiert, deren Strahlen parallel zu der Flächennormalen des planen Oberflächenelementes verlaufen. Ein sich derart erstreckendes planes Oberflächenelement hat den Vorteil, dass es kostengünstig, beispielsweise durch einen
10 Schraubstock oder eine Zange, appliziert werden kann.

- In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist das Verbindungsmittel eine Mehrzahl von Kontaktstempeln und paarweise angeordneten Rastelementen auf. Diese sind ringförmig und abwechselnd auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels angeordnet, womit sich das Verbindungsmittel zum elektrischen Kontaktieren und mechanischen
15 Fixieren eines großflächigen Schaltungsträgers eignet. Dieser kann in einem Arbeitsschritt fixiert und alle elektrisch leitfähigen Kontaktflächen können gleichzeitig kontaktiert werden.

- Die Rastelemente können paarweise zwischen sich jeweils wenigstens einen Kontaktstempel einschließen. In einer weiteren Ausgestaltung, um eine besonders gleichmäßige
20 Haltekraft bereitzustellen, schließen die Rastelemente paarweise zwischen sich genau einen Kontaktstempel ein.

- Ein Einschließen eines Kontaktstempels zwischen zwei Rastelemente kann in Umfangsrichtung des Verbindungsmittels gegeben sein. Ist beispielsweise ein Verbindungsmittel kreisscheibenförmig ausgebildet so gilt ein Kontaktstempel als zwischen zwei Rastelementen eingeschlossen, wenn Rastelemente und Stempel entlang des Umfangs des
25 Verbindungsmittels abwechselnd aufeinander folgen. Alternativ oder zusätzlich kann ein Einschließen eines Kontaktstempels zwischen zwei Rastelemente in gerader Richtung gegeben sein. Eine gerade Richtung kann beispielsweise durch den Durchmesser eines kreisscheibenförmigen Verbindungsmittels, aber auch durch einen seitenparallelen
30 Schnitt durch ein rechteckförmiges Verbindungsmittels definiert sein.

In einer weiteren Ausgestaltung sind die Kontaktstempel und die paarweise angeordneten Rastelemente über eine Breite des Verbindungsmittels aneinandergereiht. Die Kon-

taktstempel und die Rastelemente können einreihig aber auch mehrreihig aneinandergereiht sein.

5 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung stehen sich jeweils ein Rastelement und ein Kontaktstempel diametral gegenüber. Dadurch ist eine optimale Spannungsverteilung innerhalb des Verbindungsmittels gewährleistet.

10 Um unabhängig von einer jeweiligen Leiterdicke eine im Wesentlichen konstante Anpresskraft bereitstellen zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, einen Kontaktstempel selbst als federnd auszubilden. Ein Kontaktstempel kann in Richtung seiner Abstehrichtung, insbesondere in Richtung seiner elektrischen Funktionsfläche gefedert oder federnd ausgebildet sein.

15 Eine Oberfläche des Kontaktstempels eines Verbindungsmittels kann ausgebildet sein, eine Isolierungsschicht eines von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiters zu öffnen. Ein unter Umständen erforderlicher Vorgang des Abisolierens des elektrischen Leiters kann somit entfallen. Um eine Beschädigung eines von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiters weitestgehend zu vermeiden, können die Übergänge zwischen dem Kontaktstempel und dem Steg und/oder die Kanten des Kontaktstempels jeweils abgerundet oder gefast sein.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das Verbindungsmittel monolithisch gefertigt, wodurch eine besonders kostengünstige Bereitstellung des Verbindungsmittels gegeben ist. Eine weitere Kostenersparnis kann sich daraus ergeben, dass das Verbindungsmittel aus einem spritzgussfähigen Kunststoff gefertigt ist.

25 Entsprechend der Erfordernisse des konkreten Anwendungsfalls kann das Verbindungsmittel auch aus einem metallischen Werkstoff oder FR4 – einem Material, aus dem Standardleiterplatten hergestellt werden – gefertigt sein. Ein besonderer Vorteil der Fertigung des Verbindungsmittels aus einem Standardleiterplattenmaterial ist der, dass die mechanischen und thermodynamischen Eigenschaften von Verbindungsmitteln und Schaltungsträger damit gleich sind.

30 Vorzugsweise kann ein Verbindungsmittel der vorgeschriebenen Art zusammen mit einem Schaltungsträger eine Baueinheit bilden. Der Schaltungsträger kann eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche aufweisen, die an einer dem Kontaktstempel zugewandten

Oberfläche angeordnet und dem Kontaktstempel zugeordnet ist. Weiterhin kann der Schaltungsträger eine auf das Rastelement abgestimmte Ausnehmung aufweisen.

Alternativ dazu kann der Schaltungsträger einen auf das Rastelement abgestimmten Bereich aufweisen, in dem bei Applikation des Verbindungsmittels, das heißt beim
5 Durchdringen des Schaltungsträgers mittels der Rastelemente, eine Ausnehmung entsteht. Zu diesem Zweck kann der Schaltungsträger innerhalb des auf das Rastelement abgestimmten Bereichs perforiert oder anderweitig konstruktiv vorbereitet sein.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist die Baueinheit eine Mehrzahl von Verbindungsmitteln und der Schaltungsträger eine Mehrzahl elektrisch leitfähiger Kontak-
10 te auf. Diese Konfiguration ermöglicht ein mechanisches Fixieren und elektrisches Kontaktieren eines großflächigen Schaltungsträgers an einer textilen Fläche. Eine auf das Rastelement abgestimmte Ausnehmung kann durch Fräsen, Stanzen oder andere übliche Fertigungsverfahren im Schaltungsträger vorgesehen werden.

Vorzugsweise wird ein Verbindungsmittel der vorgeschriebenen Art zum Herstellen eines
15 elektrischen Kontakts zwischen einem von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiter und einer auf einem Schaltungsträger angeordneten elektrischen Kontaktfläche verwendet. Durch diese Verwendung des vorgeschriebenen Verbindungsmittels wird ein langzeitstabiler elektrischer Kontakt zwischen einem von einer textilen Fläche umfassten elektrischen Leiter und einer auf einem Schaltungsträger angeordneten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche ermöglicht und gleichzeitig ein jeweiliger Schaltungsträger an einer
20 jeweiligen textilen Fläche mechanisch fixiert.

Eine in diesem Zusammenhang genannte, einen elektrischen Leiter umfassende textile Fläche kann eine beliebige textile Fläche sein, die durch textile Herstellungstechniken elektrisch leitfähiges Material enthält. Ein leitfähiges Material kann dabei ein Draht, eine
25 Litze, ein Kabel oder auch ein leitfähig gemachter beispielsweise versilberter Faden des Textils selber sein. Dementsprechend kann sich das leitfähige Material innerhalb des Gewebes oder auf der Oberfläche des Gewebes befinden.

Unter einer textilen Fläche selbst ist in diesem Zusammenhang ein flächiges, flexibles Material, vorzugsweise ein maschenstabiles Gewebe zu verstehen. Vorzugsweise bieten
30 sich Gewebe an, da diese mechanisch stabil verbleiben, wenn sie von einem Rastelement der beschriebenen Art durchdrungen werden. Eine wichtige Eigenschaft der textilen Fläche ist eine begrenzte Elastizität, um so die mechanischen Kräfte aufnehmen zu

können. Weiterhin ist eine eher engmaschigere Ausgestaltung der textilen Fläche wünschenswert.

Vorzugsweise kann eine textile Fläche Öffnungen aufweisen, die zu den Ausnehmungen eines Schaltungsträgers deckungsgleich sind. Alternativ dazu können derartige Öffnungen aber auch erst durch die Applikation eines Verbindungsmittels entstehen.

Ein Schaltungsträger weist elektrische Bauelemente und elektrische Kontaktflächen auf, wobei die elektrischen Bauteile vorzugsweise auf einer Oberfläche des Schaltungsträgers aufgebracht sind, die entgegengesetzt zu einer die elektrischen Kontaktflächen tragenden Oberfläche ist. Eine elektrische Kontaktfläche kann beispielsweise durch einen Metallisierungsprozess auf den Schaltungsträger aufgebracht oder eingebettet sein. Aber auch alternative Verfahren zu Herstellung derartiger, in der Elektrotechnik verbreiteter elektrischer Kontaktflächen sind denkbar.

Ein Querschnitt eines von einer textilen Fläche umfassten litzentypischen elektrischen Leiters kann typischerweise zwischen 100 und 500 μm groß sein. Ein auf eine derartige Litze abgestimmter Kontaktstempel eines Verbindungsmittels kann eine Pressfläche zwischen üblicherweise 1 mm^2 und 10 mm^2 aufweisen. Eine Dimensionierung des Verbindungsmittels erfolgt entsprechend üblicher mechanischer Berechnungsmethoden, insbesondere beruht die Dimensionierung auf einer Biegebalkenberechnung. In einer typischen Dimensionierung des Verbindungsmittels für den genannten Leiterquerschnitt ist das Verbindungsmittel ausgebildet, über den Kontaktstempel eine Kraft von typischerweise 5 bis 10 N auf den Leiter zu übertragen. Bei dieser Kontaktkraft wird bereits ein akzeptabel geringer Widerstandswert des elektrischen Kontakts zwischen Leiter und leitfähiger Kontaktfläche erreicht. Ein als Klammer ausgebildetes und aus FR4 gefertigtes Verbindungsmittel weist dabei typischerweise eine äußere Abmessung von 10mm x 5mm x 5 mm auf. In diesem typischen Beispiel ist die textile Fläche, die den elektrischen Leiter umfasst, ca. 300 μm bis 500 μm stark. Ist das Verbindungsmittel im Schaltungsträger, der typischerweise zwischen 300 μm und 1 mm stark sein kann, eingerastet, wird erreicht, dass die textile Fläche um 50 bis 70 % komprimiert ist.

Alternativ kann das Verbindungsmittel aus FR4 gefertigt und scheibenförmig ausgebildet sein und kann typischerweise eine äußere Abmessung von 30mm x 5mm aufweisen. Ein scheibenförmiges Verbindungsmittel weist üblicherweise mehrere, beispielsweise 5 Kontaktstempel auf. Bezüglich der Dimensionierung des Verbindungsmittels und der erreichten Kontaktkräfte gelten das bereits gesagte.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels;
- 5 Fig. 2 eine schematische Darstellung der beispielhaften Ausgestaltung einer Baueinheit eines Verbindungsmittels und eines Schaltungsträgers;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der beispielhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels aus Fig. 1, das einen Schaltungsträger an einer textilen Fläche fixiert und einen von der textilen Fläche umfassten elektrischen Leiter kontaktiert;
- 10 Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung der in Fig. 3 gezeigten Anordnung;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer anderen beispielhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausgestaltung eines Baueinheit aus einem Verbindungsmittels und einem Schaltungsträger;
- 15 Fig. 7 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels;
- Fig. 8 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels;
- 20 Fig. 9 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels;
- Fig. 10 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels;
- Fig. 11 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verbindungsmittels.

Ein Verbindungsmittel 1 in Fig. 1 weist paarweise angeordnete Rastelemente 6, einen Kontaktstempel 8 und einen elastisch verformbaren Steg 9 auf. Die Rastelemente 6 und der Kontaktstempel 8 sind durch den Steg miteinander verbunden. Durch den Steg 9 sind die Rastelemente 6 und der Kontaktstempel 8 voneinander beabstandet. Kontaktstempel 8 und Rastelemente 6 stehen von dem Steg 9 in gleicher Richtung ab. Die Übergänge zwischen dem Kontaktstempel 8 und dem Steg 9 sind jeweils abgerundet. Das Verbindungsmittel 1 ist monolithisch aus einem spritzgussfähigen Kunststoff gefertigt.

Fig. 2 zeigt eine Baueinheit 100 aus einem Verbindungsmittel 1 und einem Schaltungsträger 4. Das Verbindungsmittel 1 entspricht dem mit Bezug auf Fig. 1 Beschriebenen, gezeigt aus einer anderen Perspektive. Der Steg 9 des Verbindungsmittels 1 weist ein planes Oberflächenelement 11 auf. Die Flächennormale dieses planen Oberflächenelements 11 ist entgegengesetzt zur Abstehrichtung des Kontaktstempels 8 orientiert. Der Schaltungsträger 4 weist zwei Ausnehmungen 7 auf, die den Rastelementen 6 des Verbindungsmittels 1 zugeordnet sind. Der Abstand der Ausnehmungen 7 im Schaltungsträger 4 ist derart dimensioniert, dass die Rastelemente 6 unter elastischer Verformung des Stegs 9 in die jeweiligen Ausnehmungen 7 einrasten können. Der Schaltungsträger 4 umfasst eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche 5, diese ist, entsprechend der Anordnung des Kontaktstempels 8 zwischen den paarweise angeordneten Rastelementen 6 des Verbindungsmittels, zwischen den paarweise angeordneten Ausnehmungen im Schaltungsträger angeordnet. Das plane Oberflächenelement 11 des Stegs 9 macht einen überwiegenden Anteil einer Projektionsfläche des Verbindungsmittels 1 aus. Die Projektionsfläche ergibt sich durch eine Parallelprojektion, deren Strahlen parallel zu der Flächennormalen des planen Oberflächenelements 11 verlaufen.

In Fig. 3 ist ein Verbindungsmittel 1 gezeigt, das einen elektrischen Kontakt zwischen einem von einer textilen Fläche 2 umfassten elektrischen Leiter 3 und einer von einem Schaltungsträger umfassten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche 5 (in dieser Fig. nicht gezeigt) darstellt. Der Steg 9 des Verbindungsmittels 1 überdeckt einen Teil einer jeweiligen textilen Fläche 2, insbesondere eine Mehrzahl von lateral innerhalb dieser textilen Fläche angeordneten Textilfasern. Der Kontaktstempel 8 übt eine unmittelbare Presswirkung auf den elektrischen Leiter 3 aus.

In Fig. 4 ist die in Fig. 3 gezeigte Anordnung mittels einer schematischen Schnittdarstellung weiter verdeutlicht. Das Verbindungsmittel 1 weist paarweise angeordnete Rastelemente 6, einen Kontaktstempel 8 und einen elastisch verformbaren Steg 9 auf, wobei die Rastelemente 6 und der Kontaktstempel 8 durch den Steg miteinander verbunden und

voneinander beabstandet sind und vom Steg 9 in der gleichen Richtung abstehen. Die Rastelemente 6 sind ausgebildet, in eine entsprechende Ausnehmung 7 eines Schaltungsträgers 4 einzurasten, wobei die Rastelemente 6 in eingerastetem Zustand durch die textile Fläche 2 durchstehen. Der Steg 9 überdeckt wenigstens einen Teil der textilen Fläche 2, so dass ein Schaltungsträger 4 an der textilen Fläche 2 mechanisch fixiert ist. Der Steg 9 ist elastisch verformt, so dass der Kontaktstempel 8 einen von der textilen Fläche 2 umfassten elektrischen Leiter 3 unmittelbar gegen eine elektrische leitfähige Kontaktfläche 5 presst. Auf diese Art und Weise wird ein elektrischer Kontakt zwischen dem elektrischen Leiter 3 und der Kontaktfläche 5 hergestellt und dauerhaft aufrechterhalten. Unter der Presswirkung des Kontaktstempels 8 verformt sich der elektrische Leiter 3 derart, dass sich zwischen elektrischem Leiter 3 und der Kontaktfläche 5 ein optimaler, geringer Kontaktwiderstand einstellt. Der Steg 9 des Verbindungsmittels 1 weist ein planes Oberflächenelement 11 auf, dessen Flächennormale entgegengesetzt zur Absteherichtung des Kontaktstempels 8 orientiert ist. Das plane Oberflächenelement 11 nimmt einen überwiegenden Teil einer Projektionsfläche des Verbindungsmittels 1 ein. Die Projektionsfläche ist durch eine Parallelprojektion definiert, deren Strahlen parallel zu der Flächennormalen des planen Oberflächenelementes 11 verlaufen. Entsprechend der paarweisen Anordnung der Rastelemente 6 sind die Ausnehmungen 7 im Schaltungsträger 4 vorgesehen. Unter elastischer Verformung des Stegs 9 sind die paarweisen Rastelemente 6 einander angenähert und können in die Ausnehmungen 7 einrasten. In der dargestellten eingerasteten Position ist der elastisch verformbare Steg 9 um das Maß elastisch verformt, das erforderlich ist, um die entsprechende Presswirkung auf den elektrischen Leiter 3 auszuüben.

Die in Fig. 5 gezeigte andere beispielhafte Ausgestaltung eines Verbindungsmittels 1 weist die gleichen Merkmale wie das mit Bezug auf Fig. 1 beschriebene Verbindungsmittel 1 auf. Das in Fig. 5 gezeigte Verbindungsmittel 1 ist in Form einer Klammer ausgeführt und weist typische Abmaße von 10 mm x 5 mm x 5 mm auf. Das Verbindungsmittel 1 ist entsprechend fertigungstechnischer Erwägungen optimiert. Durch abgerundete Übergänge zwischen dem Rastelement 6 und dem elastisch verformbaren Steg 9 ergibt sich ein verbesserter Spannungsverlauf.

Eine in Fig. 6 gezeigte Baueinheit 100 umfasst ein Verbindungsmittel 1 und einen Schaltungsträger 4. Das Verbindungsmittel 1 weist paarweise angeordnete Rastelemente 6, einen Kontaktstempel 8 und einen elastisch verformbaren Steg 9 auf. Die Rastelemente 6 und der Kontaktstempel 8 sind durch den Steg 9 miteinander verbunden und von einander beabstandet und stehen von dem Steg 9 in gleicher Richtung ab. Die Rastelemente 6

sind ausgebildet in eine entsprechende Ausnehmung 7 eines Schaltungsträgers 4 einzurasten. Der Steg 9 des Verbindungsmittels 1 weist ein planes Oberflächenelement 11 auf, dessen Flächennormale entgegengesetzt zur Absteherichtung des Kontaktstempels 8 orientiert ist. Das plane Oberflächenelement 11 macht einen überwiegenden Teil einer Projektionsfläche des Verbindungsmittels 1 aus. Die Projektionsfläche ist durch eine Parallelprojektion definiert, deren Strahlen parallel zu der Flächennormalen des planen Oberflächenelements verlaufen. Die Kontaktstempel 8 und die Rastelemente 6 sind ringförmig und abwechselnd auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels 1 angeordnet. Jeweils ein Rastelement 6 und ein Kontaktstempel 8 stehen einander diametral gegenüber. Das Verbindungsmittel 1 ist monolithisch aus einem spritzgussfähigen Kunststoff gefertigt. Der Schaltungsträger 4 weist dabei eine Mehrzahl von elektrisch leitfähigen Kontaktflächen 5 und eine Mehrzahl von auf die Rastelemente 6 abgestimmten Ausnehmungen 7 auf. Die elektrischen Kontaktflächen 5 und die Ausnehmungen 7 sind ringförmig und abwechselnd angeordnet. Jeweils eine Ausnehmung 7 und eine Kontaktfläche 5 stehen einander diametral gegenüber. Das in Fig. 6 gezeigte Verbindungsmittel 1 ist konstruktiv auf den Schaltungsträger 4 abgestimmt. Jedem Kontaktstempel 8 ist eine entsprechende leitfähige Kontaktfläche 5, jedem Rastelement 6 eine entsprechende Ausnehmung 7 zugeordnet.

Weitere Ausgestaltungen eines Verbindungsmittels werden nun im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 7 bis 11 erläutert. Dabei zeigt jeweils a) eine Draufsicht auf das Verbindungsmittel, b) einen Schnitt durch das Verbindungsmittel entlang der Schnittlinie A-A, und c) eine perspektivische Ansicht des Verbindungsmittels. Einige Bezugszeichen sind im Sinne einer eindeutigen Beschreibung mit Hochkommata versehen.

Das Verbindungsmittel 1 in Fig. 7 weist genau drei Kontaktstempel 8', 8'' und 8''', sowie genau drei Rastelemente 6', 6'' und 6''' auf. Die drei Rastelemente 6', 6'' und 6''' sind paarweise angeordnet. Dabei bilden die Rastelemente 6' und 6'' ein erstes Rastelementpaar, die Rastelemente 6'' und 6''' ein zweites Rastelementpaar und die Rastelemente 6''' und 6' ein drittes Rastelementpaar. Desweiteren sind die Rastelemente 6', 6'' und 6''' und die Kontaktstempel 8', 8'' und 8''' abwechselnd am Umfang des Verbindungsmittels angeordnet. In Umfangsrichtung U schließen die Rastelemente paarweise zwischen sich jeweils wenigstens einen Kontaktstempel ein, konkret schließt das erste Paar bestehend aus den Rastelementen 6' und 6'' zwischen sich den Kontaktstempel 8'' ein usw. Ferner stehen sich jeweils ein Rastelement und ein Kontaktstempel diametral gegenüber. So steht das Rastelemente 6' dem Kontaktstempel 8'' gegenüber usw. Gut zu erkennen in

Fig. 8 ist die flächig runde Ausbildung des Stegs 9. Ein planes Oberflächenelement 11 erstreckt sich über den gesamten Steg 9.

Die in Fig. 8 gezeigte Ausgestaltung unterscheidet sich von der in Fig. 7 gezeigten lediglich dadurch, dass sie fünf Kontaktstempel und fünf Rastelemente aufweist. Auch hier bilden die Rastelemente 6' und 6'' ein erstes Rastelementpaar, die Rastelemente 6''' und 6'''' ein zweites Rastelementpaar usw. Prinzipiell ist eine beliebige hohe Anzahl von am Umfang verteilten Kontaktstempeln und Rastelementen denkbar.

Eine weitere Ausgestaltung eines Verbindungsmittels in Fig. 9 zeigt, die wie die in Fig. 7 gezeigte genau drei Kontaktstempel und genau drei Rastelemente aufweist. Im Unterschied zu Fig. 7 sind die Kontaktstempel 8', 8'' und 8''' federnd ausgebildet und zwar federnd Richtung bzw. parallel zu ihrer Abstehrichtung A von dem Steg 9.

Eine wieder andere Ausgestaltung eines Verbindungsmittels ist in Fig. 10 gezeigt. Das Verbindungsmittel 1 weist genau einen Kontaktstempel 8 und genau vier Rastelemente 6, 6', 6'' und 6''' auf. Die Rastelemente sind ringförmig um den Kontaktstempel 8 und auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels 1 angeordnet. In Fig. 10 bilden die einander gegenüberliegenden Rastelemente 6 und 6'' ein erstes Paar, das in gerader Richtung des Durchmessers D den Kontaktstempel 8 einschließt. Die einander gegenüberliegenden Rastelemente 6' und 6''' bilden ein zweites Paar, das in gerader Richtung des Durchmessers D den Kontaktstempel 8 ebenfalls einschließt.

Ein rechteckförmiges Verbindungsmittel ist in Fig. 11 gezeigt. Die Rastelemente 6 und 6' bilden hier ein erstes Paar, das in gerader Richtung eines ersten seitenparallelen Schnitts S1 durch das rechteckförmige Verbindungsmittel 1 einen Kontaktstempel 8 einschließt. Die Rastelemente 6'' und 6''' bilden ein zweites Rastelementpaar, das in gerader Richtung eines zweiten seitenparallelen Schnitts S2 durch das rechteckförmige Verbindungsmittel 1 einen Kontaktstempel 8' einschließt.

Ansprüche

1. Verbindungsmittel (1) zum Herstellen eines elektrischen Kontaktes zwischen einem von einer textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiters (3) und einer von einem Schaltungsträger (4) umfassten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche (5),

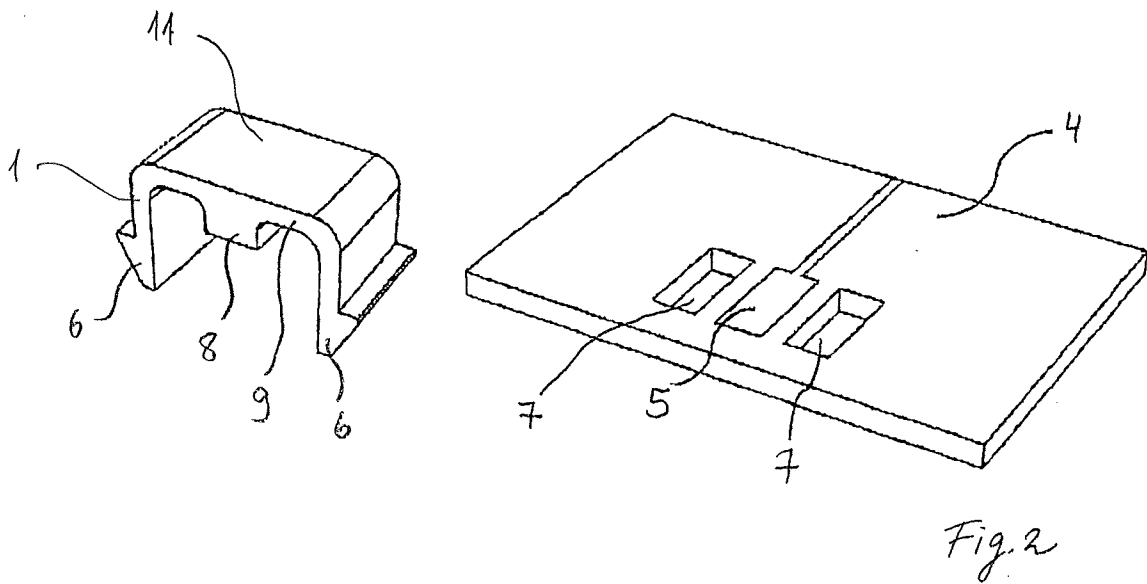
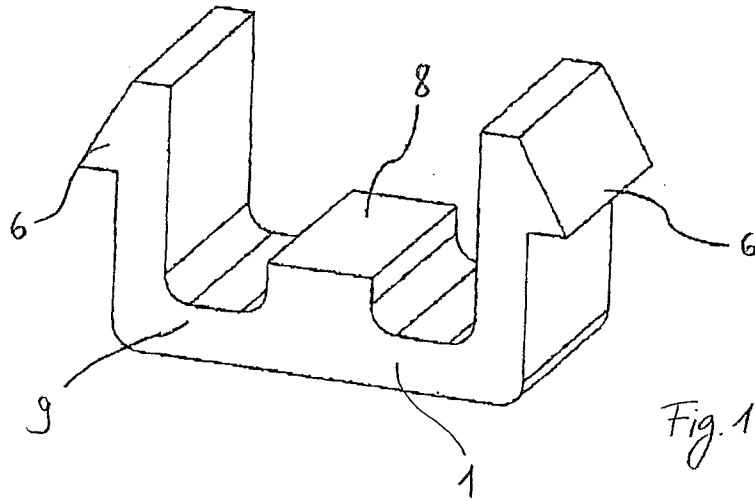
dadurch gekennzeichnet,

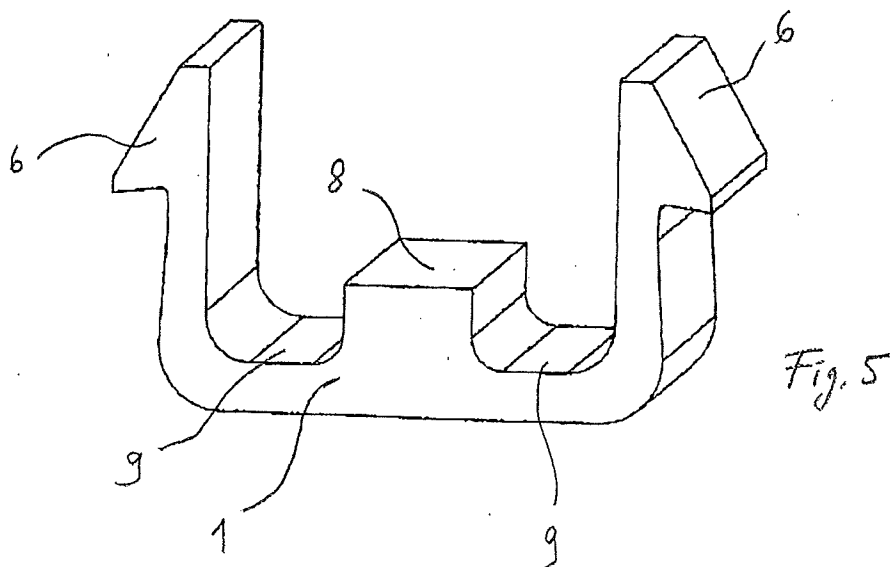
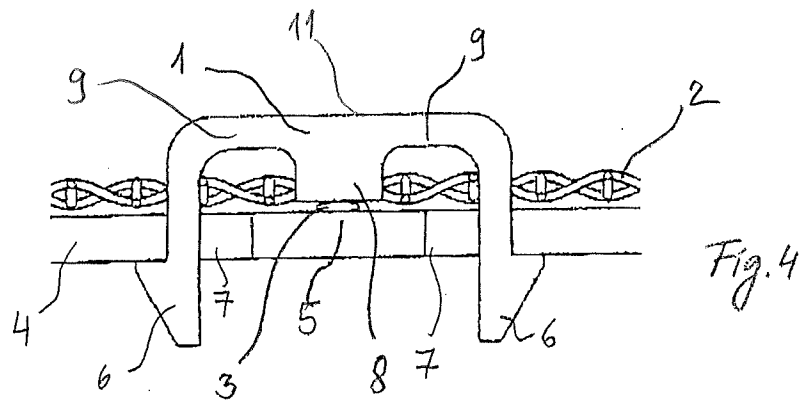
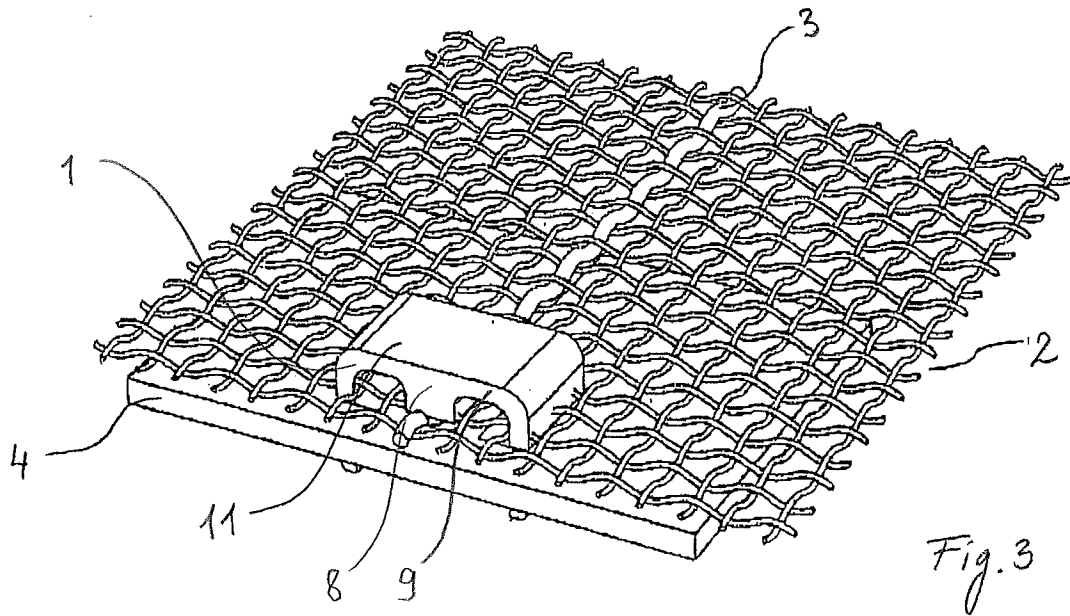
dass das Verbindungsmittel (1) paarweise angeordnete Rastelemente (6), einen Kontaktstempel (8) und einen elastisch verformbaren Steg (9) aufweist, wobei die Rastelemente (6) und der Kontaktstempel (8) durch den Steg (9) miteinander verbunden und voneinander beabstandet sind und von dem Steg (9) in der gleichen Richtung abstehen und die Rastelemente (6) ausgebildet sind, in eine entsprechende Ausnehmung (7) eines Schaltungsträgers (4) einzurasten, wobei die Rastelemente (6) in eingerastetem Zustand durch eine jeweilige textile Fläche (2) durchstehen und der Steg (9) wenigstens einen Teil einer jeweiligen textilen Fläche (2) derart überdeckt, dass ein Schaltungsträger (4) an einer jeweiligen textilen Fläche (2) mechanisch fixiert ist, und wobei der Steg (9), bei eingerasteten Rastelementen (6), derart elastisch verformt ist, dass der Kontaktstempel (8) einen von einer jeweiligen textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiter (3) unmittelbar gegen eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche (5) presst und so einen elektrischen Kontakt zwischen einem elektrischen Leiter (3) und einer Kontaktfläche (5) herstellt und aufrechterhält, wobei das Verbindungsmittel (1) eine Mehrzahl von Kontaktstempeln (8) und paarweise angeordneten Rastelementen (6) aufweist, die abwechselnd auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels (1) angeordnet sind.

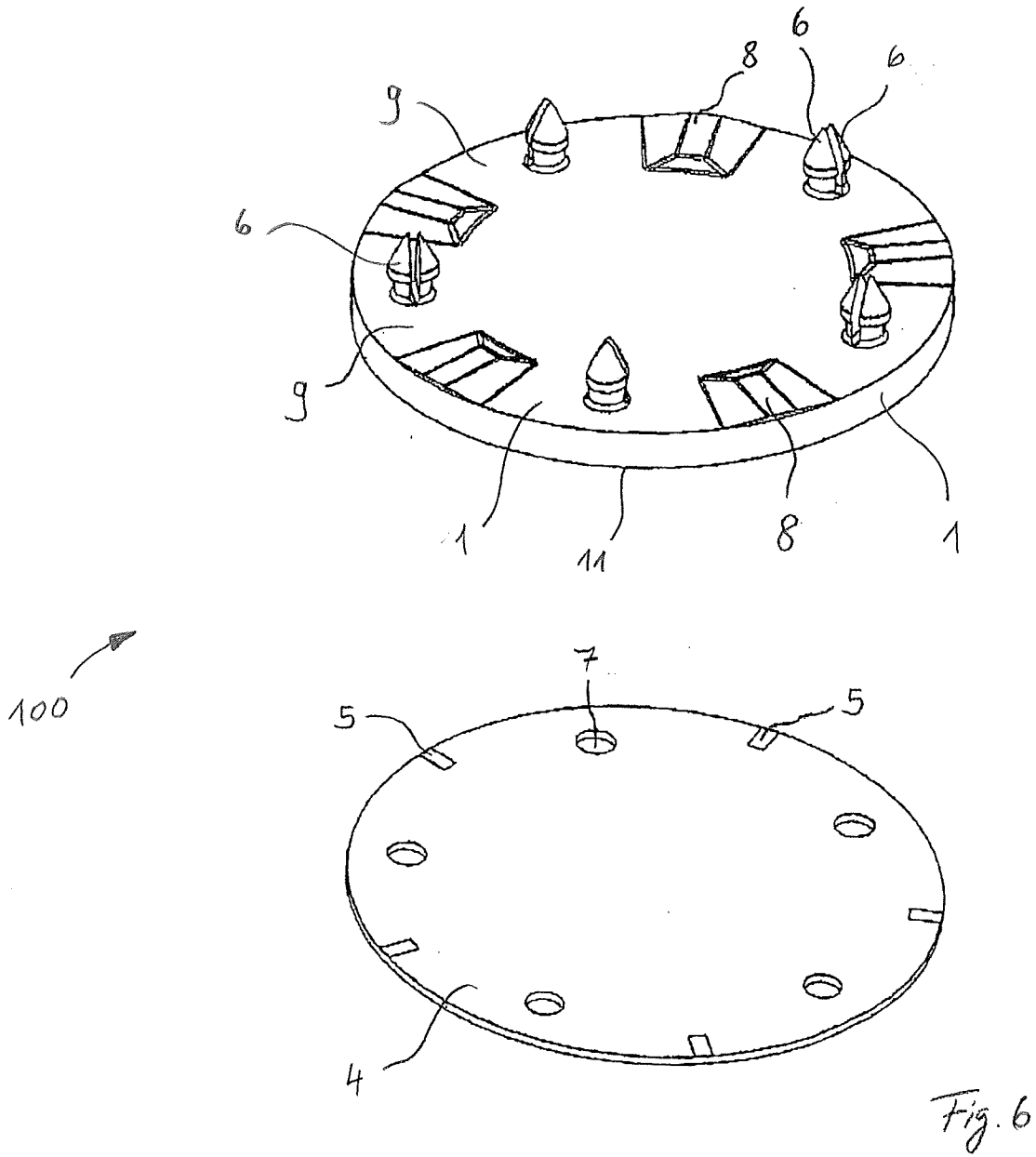
2. Verbindungsmittel (1) zum Herstellen eines elektrischen Kontaktes zwischen einem von einer textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiters (3) und einer von einem Schaltungsträger (4) umfassten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche (5), wobei das Verbindungsmittel (1) paarweise angeordnete Rastelemente (6), einen Kontaktstempel (8) und einen elastisch verformbaren Steg (9) aufweist, wobei die Rastelemente (6) und der Kontaktstempel (8) durch den Steg (9) miteinander verbunden und voneinander beabstandet sind und von dem Steg (9) in der gleichen Richtung abstehen und die Rastelemente (6) ausgebildet sind, in eine entsprechende Ausnehmung (7) eines Schaltungsträgers (4) einzurasten, wobei die Rastelemente (6) in eingerastetem Zustand durch eine jeweilige textile Fläche (2) durchstehen und der Steg (9) wenigstens einen Teil einer jeweiligen textilen Fläche (2) derart überdeckt, dass ein Schaltungsträger (4) an einer jeweiligen textilen Fläche (2) mechanisch fixiert ist, und wobei der Steg (9), bei eingerasteten Rastelementen (6), derart elastisch verformt ist, dass der Kontaktstempel (8) einen von einer jeweiligen textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiter (3) unmittelbar gegen eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche (5) presst und so einen elektrischen Kontakt zwischen einem elektrischen Leiter (3) und einer Kontaktfläche (5) herstellt und aufrechterhält, wobei das Verbindungsmittel (1) eine Mehrzahl von Kontaktstempeln (8) und paarweise angeordneten Rastelementen (6) aufweist, die abwechselnd auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels (1) angeordnet sind.

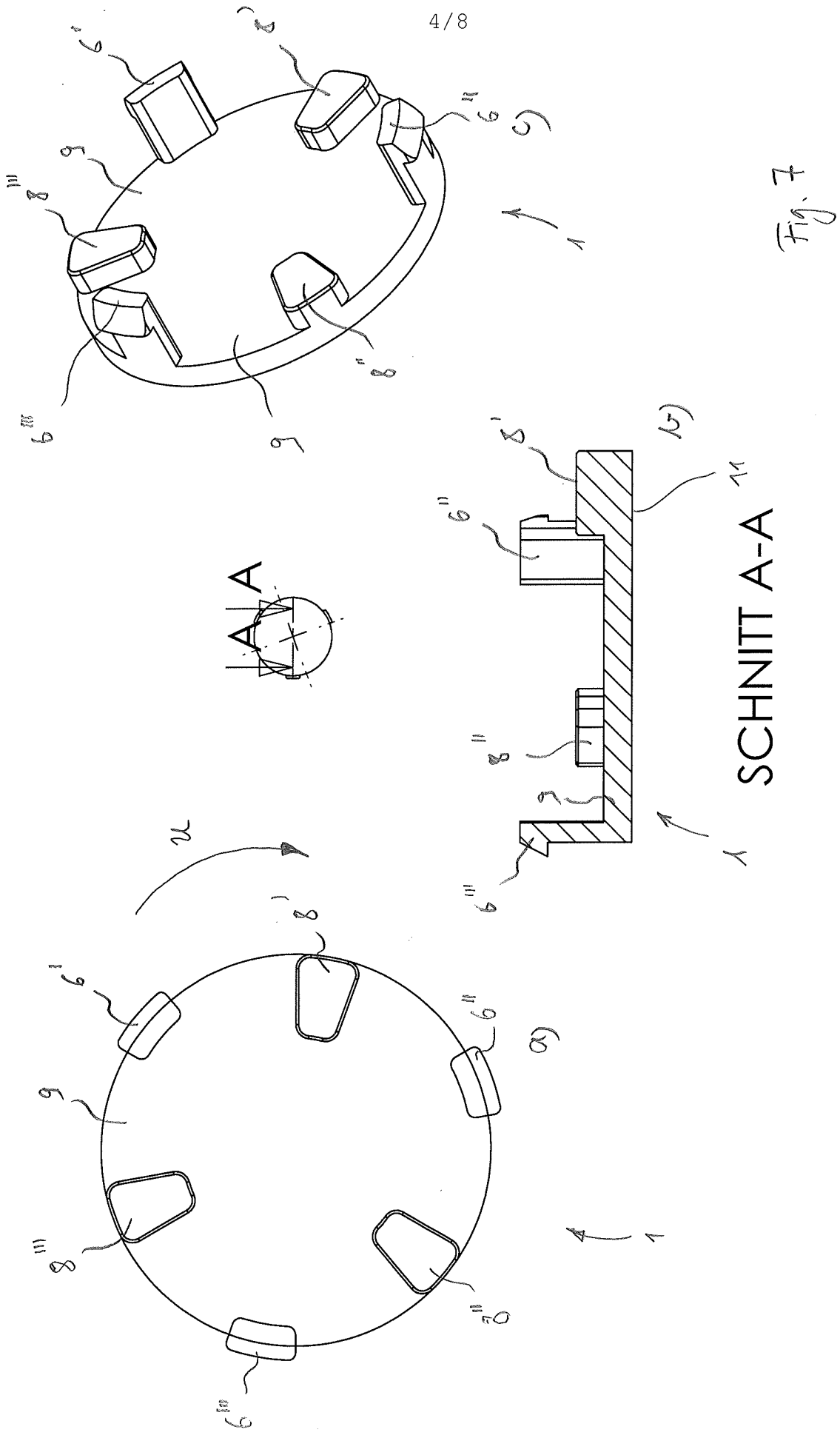
- 5
10
- elemente (6) in eingerastetem Zustand durch eine jeweilige textile Fläche (2) durchstehen und der Steg (9) wenigstens einen Teil einer jeweiligen textilen Fläche (2) derart überdeckt, dass ein Schaltungsträger (4) an einer jeweiligen textilen Fläche (2) mechanisch fixiert ist, und wobei der Steg (9), bei eingerasteten Rastelementen (6), derart elastisch verformt ist, dass der Kontaktstempel (8) einen von einer jeweiligen textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiter (3) unmittelbar gegen eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche (5) presst und so einen elektrischen Kontakt zwischen einem elektrischen Leiter (3) und einer Kontaktfläche (5) herstellt und aufrechterhält, wobei die Rastelemente (6) ringförmig auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels (1) angeordnet sind und paarweise zwischen sich jeweils wenigstens einen Kontaktstempel einschließen.
- 15
3. Verbindungsmittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (9) ein planes Oberflächenelement (11) aufweist, dessen Flächennormale entgegengesetzt zur Abstehrichtung des Kontaktstempels (8) orientiert ist.
- 20
4. Verbindungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das plane Oberflächenelement (11) einen überwiegenden Teil einer Projektionsfläche des Verbindungsmittels (1) ausmacht, wobei die Projektionsfläche durch eine Parallelprojektion definiert ist, deren Strahlen parallel zu der Flächennormalen des planen Oberflächenelementes (11) verlaufen.
- 25
5. Verbindungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (1) eine Mehrzahl von Kontaktstempeln (8) und paarweise angeordneten Rastelementen (6) aufweist, wobei diese ringförmig und abwechselnd auf einer Oberfläche des Verbindungsmittels (1) angeordnet sind.
- 30
6. Verbindungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich jeweils ein Rastelement (6) und ein Kontaktstempel (8) diametral gegenüberstehen.
7. Verbindungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Oberfläche des Kontaktstempels (8) ausgebildet ist, eine Isolierungsschicht eines von einer textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiters (3) zu öffnen.

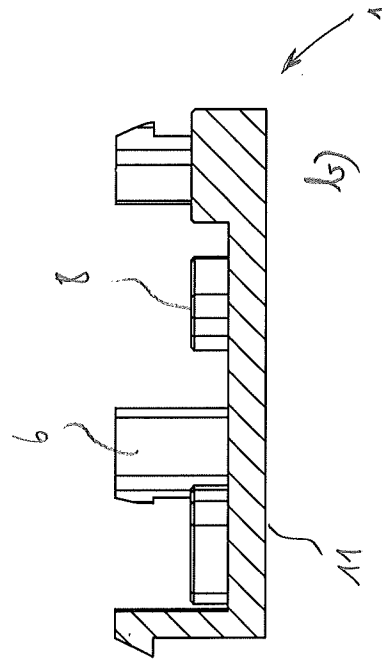
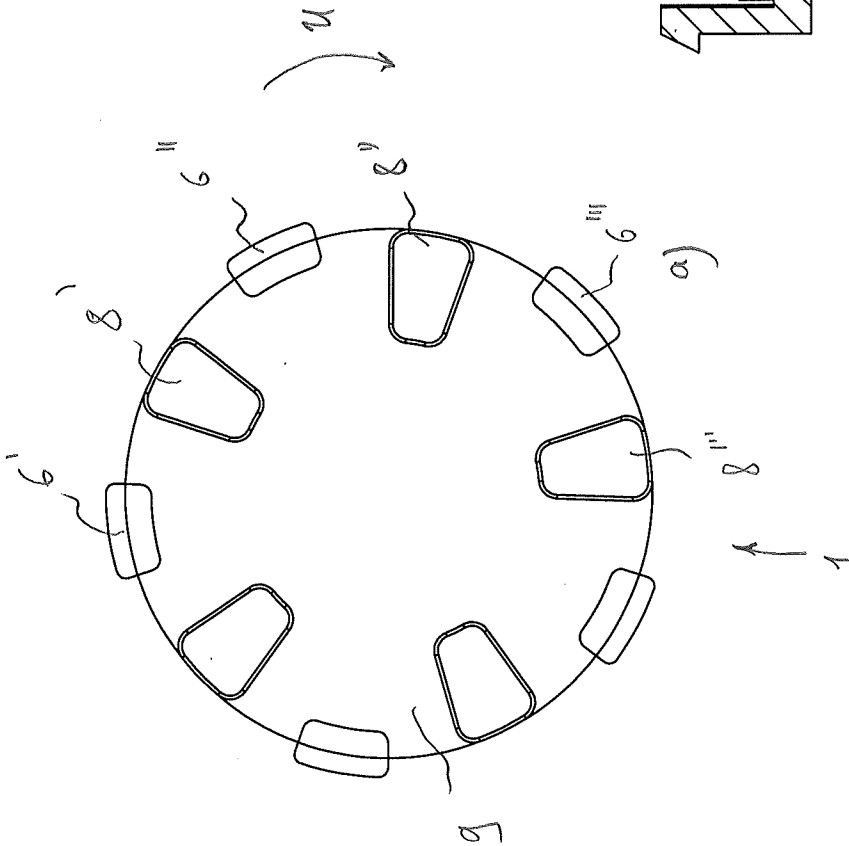
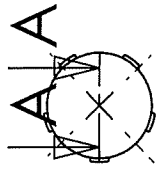
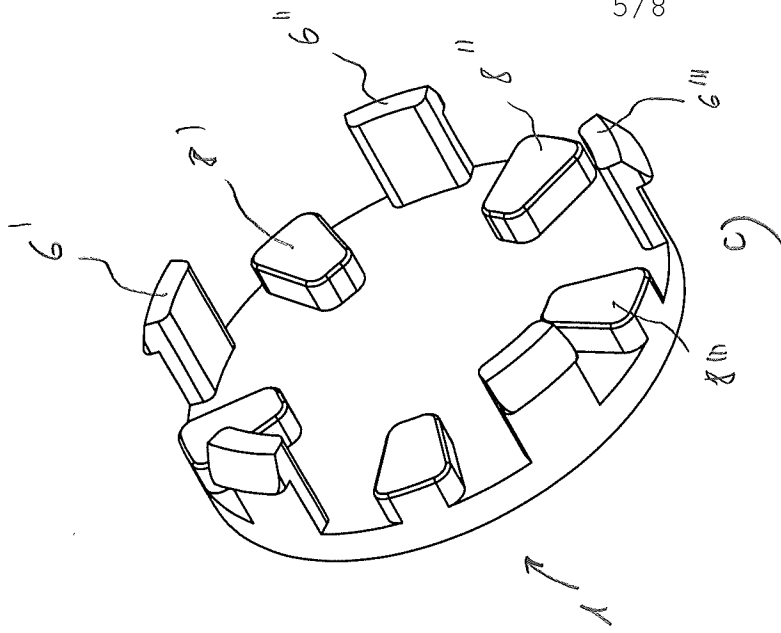
8. Verbindungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge zwischen dem Kontaktstempel (8) und dem Steg (9) und/oder die Kanten des Kontaktstempels (8) jeweils abgerundet oder gefast sind.
- 5 9. Verbindungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (1) monolithisch gefertigt ist.
10. Verbindungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (1) aus einem spritzgussfähigen Kunststoff gefertigt ist.
- 10 11. Baueinheit (100) aus einem Verbindungsmittel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und einem Schaltungsträger (4), wobei der Schaltungsträger (4) eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche (5), die an einer dem Kontaktstempel (8) zugewandten Oberfläche angeordnet und dem Kontaktstempel (8) zugeordnet ist, und eine auf das Rastelement (6) abgestimmte Ausnehmung (7) aufweist.
- 15 12. Baueinheit nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Baueinheit eine Mehrzahl von Verbindungsmitteln (1) und der Schaltungsträger (4) eine Mehrzahl elektrisch leitfähiger Kontaktflächen (5) aufweist, wobei jeweils ein Verbindungsmittel (1) einer Kontaktfläche zugeordnet ist.
- 20 13. Verwendung eines Verbindungsmittels nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zum Herstellen eines elektrischen Kontakts zwischen einem von einer textilen Fläche (2) umfassten elektrischen Leiters (3) und einer auf einem Schaltungsträger (4) angeordneten elektrisch leitfähigen Kontaktfläche (5).





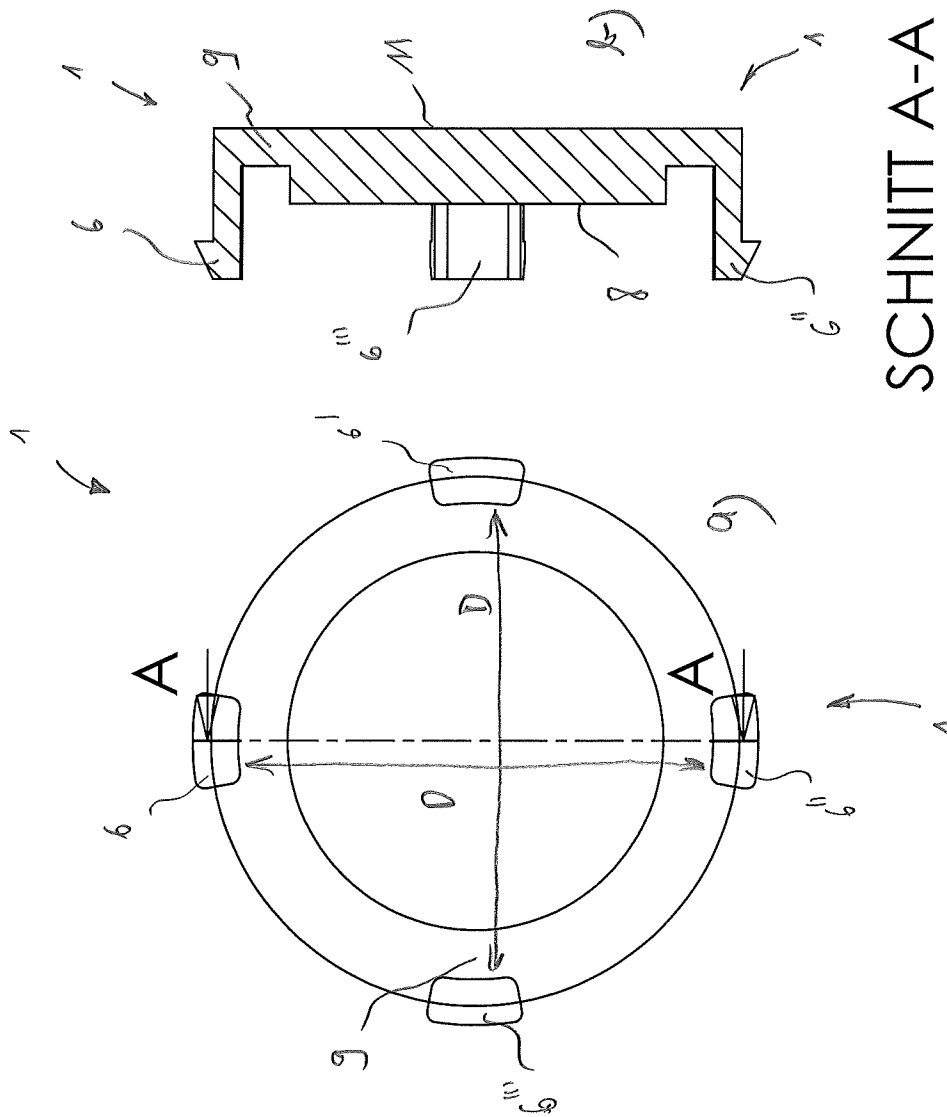
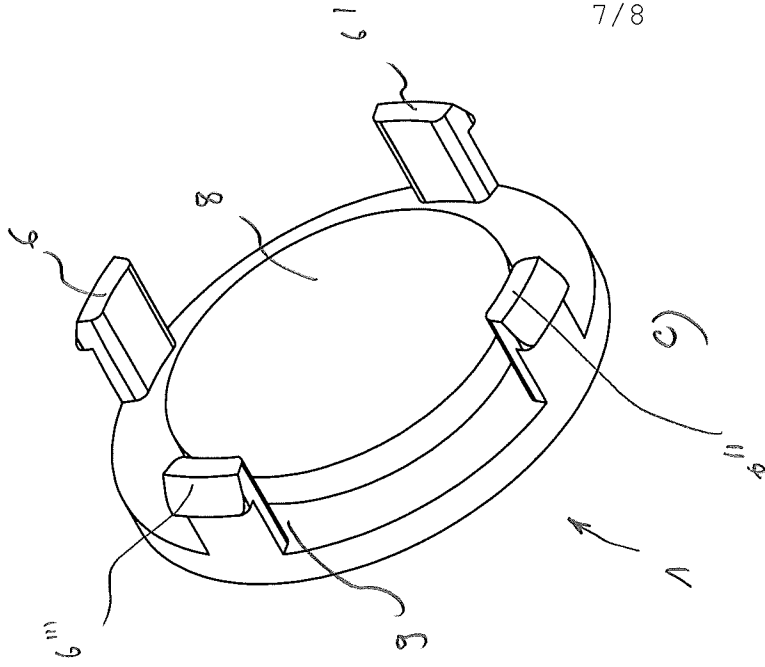






SCHNITT A-A

Fig. 8



SCHNITT A-A

Fig. 10

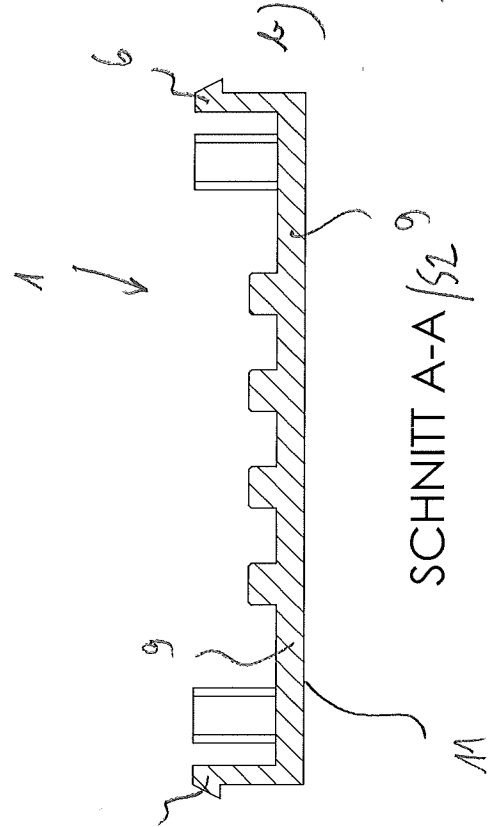
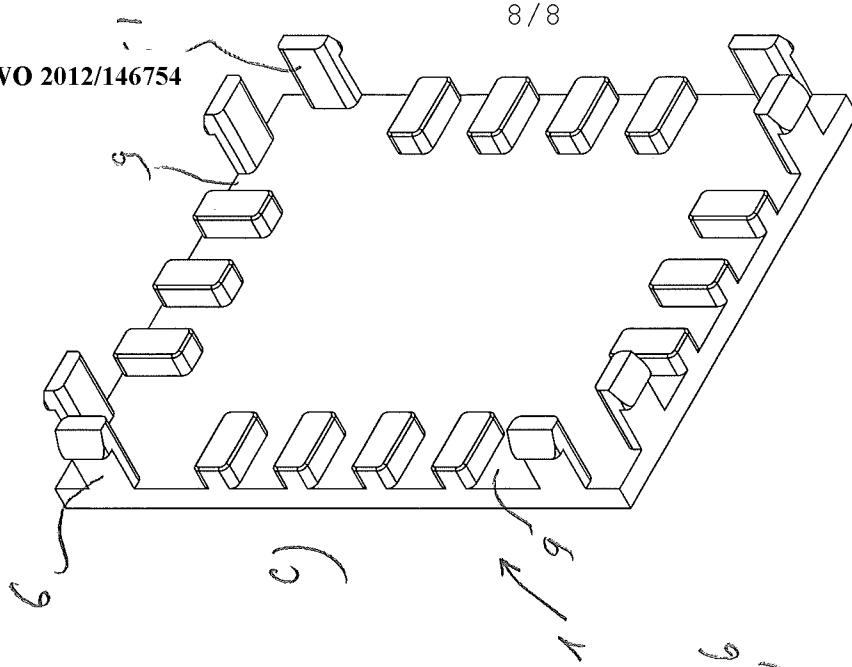
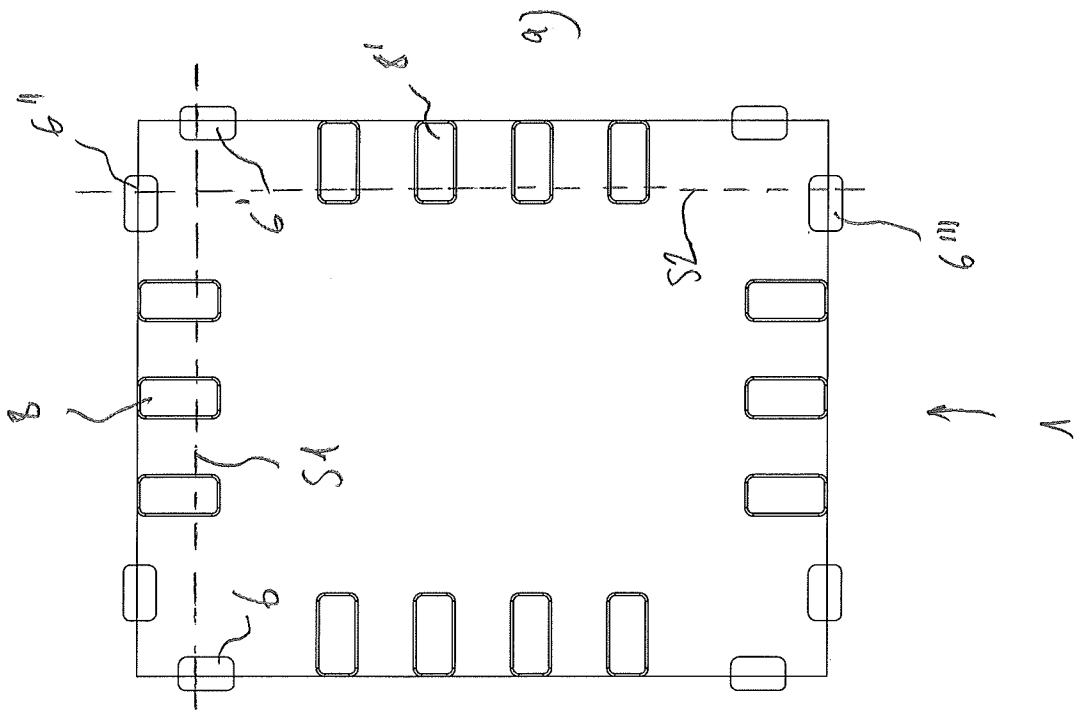


Fig. 1A



Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 4
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

See next page PCT/ISA/210

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See continuation sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/057853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K3/32 H05K1/03
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 | WO 02/12788 A1 (RELUME CORP [US]) 14 February 2002 (2002-02-14) page 4, line 13 - page 11, line 30; figures 4,7 | 1-3,5-13 |
| X A | DE 20 2006 017583 U1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 27 March 2008 (2008-03-27) paragraph [0029] - paragraph [0033]; figure 2 | 1,2,5, 7-13 3,6 |
| A | WO 2008/120138 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BIESHEUVEL MARK [NL]; KRANS MARTI) 9 October 2008 (2008-10-09) the whole document | 1-3,5-13 |
| | ----- -/-- | |

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 26 July 2012 | Date of mailing of the international search report 01/08/2012 |
|---|--|

| | |
|--|--|
| 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 Zimmer, René |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/057853

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | WO 2009/150570 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BHATTACHARYA RABIN [NL]; VAN PIET) 17 December 2009 (2009-12-17) page 7, line 27 - page 8, line 5; figure 4 ----- | 1-3,5-13 |
| A | DE 10 2005 012147 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11 May 2006 (2006-05-11) paragraph [0046] - paragraph [0052]; figures 5,6 ----- | 1-3,5-13 |
| A | US 2008/198619 A1 (CHEN MING-CHUAN [TW] ET AL) 21 August 2008 (2008-08-21) paragraph [0022] - paragraph [0023]; figures 4-9 ----- | 1-3,5-13 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/EP2012/057853 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
|--|------------------|-------------------------|--------------------|------------|
| WO 0212788 | A1 | 14-02-2002 | AU 8539101 A | 18-02-2002 |
| | | | US 6582100 B1 | 24-06-2003 |
| | | | WO 0212788 A1 | 14-02-2002 |
| ----- | | | | |
| DE 202006017583 | U1 | 27-03-2008 | DE 202006017583 U1 | 27-03-2008 |
| | | | US 2008135865 A1 | 12-06-2008 |
| ----- | | | | |
| WO 2008120138 | A1 | 09-10-2008 | CN 101652903 A | 17-02-2010 |
| | | | EP 2132832 A1 | 16-12-2009 |
| | | | JP 2010522983 A | 08-07-2010 |
| | | | KR 20100015990 A | 12-02-2010 |
| | | | TW 200903930 A | 16-01-2009 |
| | | | US 2010149767 A1 | 17-06-2010 |
| | | | WO 2008120138 A1 | 09-10-2008 |
| ----- | | | | |
| WO 2009150570 | A1 | 17-12-2009 | CN 102057763 A | 11-05-2011 |
| | | | EP 2289291 A1 | 02-03-2011 |
| | | | JP 2011525043 A | 08-09-2011 |
| | | | KR 20110039252 A | 15-04-2011 |
| | | | US 2011100683 A1 | 05-05-2011 |
| | | | WO 2009150570 A1 | 17-12-2009 |
| ----- | | | | |
| DE 102005012147 | A1 | 11-05-2006 | NONE | |
| ----- | | | | |
| US 2008198619 | A1 | 21-08-2008 | TW 200834157 A | 16-08-2008 |
| | | | US 2008198619 A1 | 21-08-2008 |
| ----- | | | | |

Continuation of Box II.2**Claim 4**

For the subject matter of claim 4 it was not possible to determine the intended scope of protection, and so a meaningful search could not be carried out. The subject matter of claim 4 was therefore excluded from the search and from the written opinion.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.2) if the defects that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr. 4
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/057853

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05K3/32 H05K1/03
 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 | WO 02/12788 A1 (RELUME CORP [US]) 14. Februar 2002 (2002-02-14) Seite 4, Zeile 13 - Seite 11, Zeile 30; Abbildungen 4,7 | 1-3,5-13 |
| X | DE 20 2006 017583 U1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 27. März 2008 (2008-03-27) | 1,2,5, 7-13 |
| A | Absatz [0029] - Absatz [0033]; Abbildung 2 | 3,6 |
| A | WO 2008/120138 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BIESHEUVEL MARK [NL]; KRANS MARTI) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) das ganze Dokument | 1-3,5-13 |

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 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 26. Juli 2012 | 01/08/2012 |

| | |
|--|---|
| 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 Zimmer, René |
|--|---|

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|--|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | WO 2009/150570 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; BHATTACHARYA RABIN [NL]; VAN PIET) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) Seite 7, Zeile 27 - Seite 8, Zeile 5; Abbildung 4 | 1-3,5-13 |
| A | ----- DE 10 2005 012147 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11. Mai 2006 (2006-05-11) Absatz [0046] - Absatz [0052]; Abbildungen 5,6 | 1-3,5-13 |
| A | ----- US 2008/198619 A1 (CHEN MING-CHUAN [TW] ET AL) 21. August 2008 (2008-08-21) Absatz [0022] - Absatz [0023]; Abbildungen 4-9 | 1-3,5-13 |
| | ----- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/057853

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung | |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|
| WO 0212788 | A1 | 14-02-2002 | AU 8539101 A | 18-02-2002 |
| | | | US 6582100 B1 | 24-06-2003 |
| | | | WO 0212788 A1 | 14-02-2002 |
| ----- | | | | |
| DE 202006017583 | U1 | 27-03-2008 | DE 202006017583 U1 | 27-03-2008 |
| | | | US 2008135865 A1 | 12-06-2008 |
| ----- | | | | |
| WO 2008120138 | A1 | 09-10-2008 | CN 101652903 A | 17-02-2010 |
| | | | EP 2132832 A1 | 16-12-2009 |
| | | | JP 2010522983 A | 08-07-2010 |
| | | | KR 20100015990 A | 12-02-2010 |
| | | | TW 200903930 A | 16-01-2009 |
| | | | US 2010149767 A1 | 17-06-2010 |
| | | | WO 2008120138 A1 | 09-10-2008 |
| ----- | | | | |
| WO 2009150570 | A1 | 17-12-2009 | CN 102057763 A | 11-05-2011 |
| | | | EP 2289291 A1 | 02-03-2011 |
| | | | JP 2011525043 A | 08-09-2011 |
| | | | KR 20110039252 A | 15-04-2011 |
| | | | US 2011100683 A1 | 05-05-2011 |
| | | | WO 2009150570 A1 | 17-12-2009 |
| ----- | | | | |
| DE 102005012147 | A1 | 11-05-2006 | KEINE | |
| ----- | | | | |
| US 2008198619 | A1 | 21-08-2008 | TW 200834157 A | 16-08-2008 |
| | | | US 2008198619 A1 | 21-08-2008 |
| ----- | | | | |

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 4

Für den Gegenstand des Anspruchs 4 konnte der beabsichtigte Schutzzumfang nicht ermittelt werden, so dass keine sinnvolle Recherche möglich war. Der Gegenstand des Anspruchs 4 wurde daher von der Recherche und der schriftlichen Stellungnahme ausgenommen.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.