

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/073346 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

nungselement ausgeordnet, das temperaturabhängig sein Volumen ändert. Das Dehnungselement hat einen Wärmeausdehnungskoeffizient, der bei der Erwärmung des Kontaktteils zu einer Volumenvergrößerung führt. Diese Volumenvergrößerung des Dehnungselements erzeugt wiederum eine erhöhte Andruckkraft auf den Einsteckkontakt, der gegen die Kontaktlasche drückt. Damit wird den ansonsten zu befürchtenden erhöhten Übergangswiderständen zwischen Einsteckkontakt und Kontaktlasche entgegengewirkt. Die erhöhten Übergangswiderstände würden am Übergang von Einsteckkontakt zu Kontaktlasche gerade bei Hochstromkontakten zu erhöhter Verlustleistung und damit weiterer Erwärmung des Kontaktteils führen. Dieser Kreislauf wird mit der Erfindung unterbrochen oder abgeschwächt.

5

Kontaktteil

Die Erfindung betrifft ein Kontaktteil, das eine Hülse aufweist, die innenseitig einen
Aufnahmeraum für einen einzuführenden Einsteckkontakt bildet. Die Erfindung ist
10 insbesondere anwendbar auf Hochstrom-Steckverbindungen, insbesondere für Fahrzeuge
und deren Bordnetze.

DE 10 2012 002 145 A1 offenbart einen Hülsenkontakt für einen elektrischen
Nullkraftsteckverbinder, der einen Grundkörper aufweist, der einen Kontaktbereich zum
15 Anfügen eines komplementären elektrischen Steckkontakts ausbildet, und der eine am
Grundkörper angeordnete und gegen den Grundkörper verschiebbare Spannhülse aufweist,
die in einer Schiebstellung zum Kontaktieren eines in den Hülsenkontakt eingesetzten
Steckkontakts eine Kontaktkraft auf den Kontaktbereich des Hülsenkontakts bewirkt, wobei
die Spannhülse auf eine als Zusatzteil in den Grundkörper eingebrachte Feder einwirkt.
20 Hierbei ist jedoch nachteilig, dass der Einbau in ein Gehäuse aufgrund der Spannhülse
schwierig ist. Insbesondere eine Bauraumkompatibilität zu bestehenden
Steckverbindungsgeometrien ist nur schwierig herzustellen. Zudem ist eine hohe
Vibrationsfestigkeit nicht sichergestellt. Weitere Kontaktteile sind in JP 2007/280 729 A, US 5
441 428 A, WO 2012/176 936 A1, US 2002/0 123 275 A1 und JP H02-199 780 A gezeigt, die
25 sich jedoch nicht für Hochstromkontakte im Automobilbereich mit hohen Anforderungen an
Robustheit gegen Vibrationen und Änderungen des Kontaktwiderstandes eignen.

In der DE 10 2015 104 377 A1 ist eine Lösung der vorgenannten Probleme beschrieben,
jedoch wird ein Verriegelungsbolzen für den Kontakt benötigt und die Lage der
30 Kontaktlasche in der Hülse führt zu einem ungewollten Gewichtsschwerpunkt im unteren
Bereich des Kontaktes.

Es ist eine **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Kontaktsicherheit auch bei längerem
Betrieb und einer starken Erhitzung des Kontaktteils zu verbessern.

35

Diese Aufgabe wird durch das Kontaktteil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren zu entnehmen.

- 5 Erfindungsgemäß weist das Kontaktteil eine Hülse auf, die innenseitig einen Aufnahmeraum für eine an der Hülse befestigte Kontaktlasche und einen einzuführenden Einsteckkontakt bildet. Zwischen Hülse und Einsteckkontakt ist ein Dehnungselement ausgeordnet, das temperaturabhängig sein Volumen ändert. Das Dehnungselement hat einen
- 10 Wärmeausdehnungskoeffizient, der bei der Erwärmung des Kontaktteils zu einer Volumenvergrößerung führt. Diese Volumenvergrößerung des Dehnungselements erzeugt wiederum eine erhöhte Andruckkraft auf den Einsteckkontakt, der gegen die Kontaktlasche drückt. Damit wird den ansonsten zu befürchtenden erhöhten Übergangswiderständen zwischen Einsteckkontakt und Kontaktlasche entgegengewirkt. Die erhöhten
- 15 Übergangswiderstände würden am Übergang von Einsteckkontakt zu Kontaktlasche gerade bei Hochstromkontakten zu erhöhter Verlustleistung und damit weiterer Erwärmung des Kontaktteils führen. Dieser Kreislauf wird mit der Erfindung unterbrochen oder abgeschwächt.

- Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass eine Kontaktfeder zwischen
- 20 Dehnungselement und Einsteckkontakt angeordnet ist. Damit muss bei niedrigen Temperaturen die Andruckkraft auf den Einsteckkontakt nicht vom Dehnungselement allein aufgebracht werden, sondern die Kontaktfeder würde die Mindestkraft zur Verfügung stellen. Zum Anderen sind an die Oberfläche des Dehnungselements damit keine besonderen Anforderungen, z.B. bezüglich des Abriebs, zu stellen, da der Einsteckkontakt nur mit der
- 25 Kontaktfeder in Berührung kommt.

- Eine leichte Montierbarkeit der Kontaktfeder in die Hülse wird dadurch erreicht, dass die Kontaktfeder beidseitig in Laschen der Hülse eingehängt ist. Dazu können jeweils für beide Enden der Kontaktfeder eine mittige Aussparung und am Rand jeweils zwei Auflagebereiche
- 30 vorgesehen sein.

- Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Kontaktfeder ein oder zwei Auswölbungen umfasst, die zur Kontaktlasche ausgerichtet sind. Dadurch wird die Federspannung eingestellt, anders als bei DE 10 2015 104 377 A1 ist kein
- 35 Verriegelungsbolzen notwendig, um den Einsteckkontakt im Aufnahmeraum zu fixieren. Die

eine oder die beiden Auswölbungen auf der einen Seite und die Kontaktlasche auf der anderen Seite erzeugen hinreichend Anpressdruck, um den Einsteckkontakt in Position zu halten. Dieses Kontaktteil ist leichter herzustellen und kann insbesondere bei kleineren Steckergößen trotzdem eine automobiltaugliche Verriegelung des Kontaktteils garantieren.

- 5 Die benötigten Kontaktkräfte können beispielsweise durch eine unterschiedliche Stärke, Form und/oder Material der Kontaktfeder(n) variiert werden.

- 10 Für einen über die Fläche des Einsteckkontakts gleichmäßigen Anpressdruck ist es vorteilhaft, wenn die zwei Auswölbungen der Kontaktfeder symmetrisch zu einer gedachten Achse senkrecht zur Einführrichtung sind. Beide Auswölbungen halten damit den Einsteckkontakt gleichmäßig fest. Auch bei einer Auswölbung sollte diese symmetrisch ausgeformt sein.

- 15 Die Hülse ist zumindest vorderseitig offen, um vorderseitiges Einführen des Einsteckkontakts zu ermöglichen. Sie mag insbesondere zweiseitig (d.h. vorderseitig und rückseitig) offen sein. Die Hülse ist insbesondere seitlich geschlossen umlaufend ausgebildet. Die Hülse kann auch als hülsenförmiges Grundteil, Grundkörper, Gehäuse oder Käfig bezeichnet werden. Sie mag in Frontansicht (in Einsteckrichtung) eine rechteckige Grundform aufweisen, z.B. mit abgerundeten Ecken.

- 20 Der Anpressdruck ist dann besonders hoch, wenn die Auswölbungen prägnant sind, also eine Höhe des Mehrfachen, insbesondere 3- bis 10-fachen, einer Dicke der Kontaktfeder aufweisen. Gleichzeitig wird damit auch ein Mindestabstand des Einsteckkontaktes von der Seite der Hülse definiert, an dem die Kontaktfeder befestigt ist. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Auswölbungen annähernd die Form einer Sinus-Halbkurve aufweisen, die Kräfte beim Einschieben des Einsteckkontaktes also nicht gleichmäßig zunehmen, sondern zuerst hoch sind und dann nur noch geringfügig zunehmen. Die Sinus-Kurve kann auch gestuft dargestellt werden.

- 30 Für die Anordnung und Befestigung des Dehnungselementes haben sich mehrere Lösungen als vorteilhaft herausgestellt.

- 35 Entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Kontaktteil eine Oberschale, die zwischen Hülse und Dehnungselement angeordnet ist. Diese Oberschale schließt das Dehnungselement ab, erzeugt einen Grunddruck auf das Dehnungselement und unterstützt die Montage im Gehäuse.

Die Ummantelung des Dehnungselements wird weiter dadurch verbessert, indem die Oberschale senkrecht zur Kontaktfeder ausgerichtete Seitenwände aufweist, sodass Oberschale und Kontaktfeder das Dehnungselement im Wesentlichen vollständig

- 5 umschließen. Bei einer Ausdehnung des Dehnungselements im montierten Zustand innerhalb der Hülse drückt damit das Dehnungselement auf den Einsteckkontakt bzw. die dazwischenliegende Kontaktfeder, da dies die einzige Ausdehnungsmöglichkeit bei der ansonsten starren Oberschale ist.
- 10 Eine weitere Maßnahme kann den durch das Dehnungselement erzeugten Grunddruck erhöhen. Wenn die Oberschale Aussparungen vorsieht, die mit Auswölbungen der Hülse korrespondieren, dann kann durch das Hereinragen der Auswölbungen in die Oberschale auf das Dehnungselement ein erhöhter Anpressdruck erzeugt werden.
- 15 Eine alternative Ausführungsform sieht vor, dass das Dehnungselement in einen Hohlraum zwischen Kontaktfeder und Hülse eingelegt wird. Dies kann in dem Moment erfolgen, in dem die Kontaktfeder in Laschen der Hülse eingehängt wird. Alternativ dazu sieht das Dehnungselement selbst Rastlaschen vor, die mit Rastvorsprüngen oder Rastlöchern der Hülse korrespondieren und sich an diesen befestigen lassen. Hülse und ggf. Kontaktfeder
- 20 sind entsprechen auszuformen.

Es ist eine Ausgestaltung, dass die Hülse ein umgeformtes metallisches Blechteil ist, insbesondere ein Stanz-Biege-Teil. Dies hält die Herstellungskosten besonders gering und erlaubt eine hohe mechanische Festigkeit.

25

- Es ist eine Weiterbildung, dass mindestens eine Kontaktfeder zumindest formschlüssig und/oder kraftschlüssig gehalten wird. Die Kontaktfeder ist also ein von der Hülse separat hergestelltes Bauteil. Es kann zur formschlüssigen Halterung beispielsweise endseitig von umgebogenen Bereichen der Hülse (z.B. entsprechenden Laschen) umgriffen sein. Dazu
- 30 mag die Kontaktfeder in einer Variante an die Hülse angelegt werden und die Hülse dann bereichsweise auf die Kontaktfeder umgebogen werden. Die Herstellung der Hülse ist also unabhängig von der Herstellung der Kontaktfeder.

Bei der Materialauswahl hat sich folgende Konfiguration als besonders wirksam

- 35 herausgestellt. Das Dehnungselement enthält vorteilhafterweise ein Elastomer, z.B. Silikon.

Silikon hat beispielsweise einen linearen Wärmeausdehnungskoeffizient $250-300 \cdot 10^{-6} \text{ m/K}$. Das Silikon ist vorteilhafterweise mit einer Schutzhülle umgeben, so dass das Silikon selbst auch in viskoser Form vorliegen kann.

- 5 Wird für die Kontaktlasche und/oder den Einsteckkontakt Kupfer, wie Elektrolyt-Kupfer, oder eine Kupferlegierung gewählt, wobei eine Kontaktfläche der Kontaktlasche an der Ausprägung versilbert oder alternativ mit Gold, Zinn oder Zink beschichtet sein kann, dann ist diese Seite des Kontakts für einen geringen elektrischen Übergangswiderstand optimiert, wohingegen die Kontaktfeder, beispielsweise aus Edelstahl für den dauerhaften Anpressdruck
10 optimiert ist.

- Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Kontaktfeder aus Stahl besteht, z.B. aus Edelstahl. Dadurch kann eine besonders hohe Kontaktkraft auf den Einsteckkontakt aufgebracht werden, da Stahl eine erheblich höhere Fließgrenze aufweist als Edelmetall,
15 z.B. als Kupfer. Durch die besonders hohe Kontaktkraft kann auch ein elektrischer Übergangswiderstand zwischen dem Einsteckkontakt und dem Kontaktteil erheblich herabgesetzt werden, und zwar sogar auf einen praktisch nicht mehr ins Gewicht fallenden Wert.

- 20 Es ist eine mechanisch besonders robuste Weiterbildung, dass auch die Hülse aus Stahl, insbesondere Edelstahl, besteht. Zudem können so chemische Reaktionen zwischen Kontaktfeder und Hülse vermieden werden. Darüber hinaus ist Stahl billiger als Kupfer.

- Es ist eine zum Anschluss des Kontaktteils (z.B. an eine Stromschiene oder an ein Kabel
25 usw.) vorteilhafte Ausgestaltung, dass die Hülse die plattenförmige Kontaktlasche zumindest formschlüssig hält und der Aufnahmeraum für den Einsteckkontakt sich zwischen der Kontaktlasche und der mindestens einen Kontaktfeder befindet.

- Es ist eine zur einfachen formschlüssigen Befestigung in der Hülse vorteilhafte
30 Ausgestaltung, dass die Kontaktlasche seitlich vorstehende Vorsprünge aufweist, die in passende Aussparungen der Hülse eingreifen oder als Anschlag an der Hülse anliegen. Der Eingriff bzw. Anschlag kann beispielsweise durch Umformen, insbesondere Umbiegen, eines Blechteils zur fertigen Hülse bei darauf aufgesetzter Kontaktlasche umgesetzt werden.

Es ist eine Ausgestaltung, dass die Hülse formschlüssig ineinandergreifende Seitenränder aufweist. Dadurch kann eine mechanisch robuste, insbesondere nicht aufgehende, Hülse nur durch Umformen bereitgestellt werden. Auf ein Verschweißen o.ä. kann verzichtet werden. Als ein weiterer Vorteil wird erreicht, dass die Hülse an der Stoßkante flach bleibt.

5

Es ist eine Weiterbildung, dass die beiden Stoßkanten komplementäre hinterschnittene Randformen aufweisen, z.B. eine mäanderförmige Randform.

10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die Kontaktflasche eine Ausprägung zum Aufnahmeraum aufweist. Damit wird der Abstand des Einsteckkontaktes von der Seite der Hülse eingestellt, an der die Kontaktflasche angebracht ist. Damit wird eine mittige Anordnung des Einsteckkontakts erleichtert und auch der Gewichtsschwerpunkt der Hülse in die Mitte verschoben.

15 Für ein bestmögliches Zusammenwirken der Ausprägung der Kontaktflasche mit den Auswölbungen der Kontaktfeder ist die Ausprägung symmetrisch zu einer gedachten Achse senkrecht zu einer Einführrichtung des Einsteckkontakts ausgeformt. Anders als die Form der Auswölbung ist es für die Ausprägung eher von Vorteil, wenn diese ein flaches Plateau aufweist und zumindest einen Zwischenabschnitt zwischen den zwei Auswölbungen abdeckt.

20

Für eine Zentrierung des Einsteckkontaktes ist es von Vorteil, wenn die Ausprägung eine Höhe des Mehrfachen, insbesondere 2- bis 4-fachen, einer Dicke der Kontaktflasche aufweist.

25 Durch die vorgenannten konstruktiven Varianten kann ein Aufnahmeraum entlang einer mittig durch die Hülse aufgespannten Ebene und parallel zu einer Einführrichtung des Einsteckkontakt ausgebildet werden, der vom Einsteckkontakt genutzt werden kann, unabhängig davon, welche Seite oben liegt und ob er beim Einschieben etwas versetzt von der Mitte angesetzt wird.

30

Fig.1 zeigt eine Hülse des Kontaktteils;

Fig.2 zeigt eine Kontaktfeder des Kontaktteils;

35

Fig.3 zeigt eine Kontaktflasche des Kontaktteils;

Fig.4 zeigt die miteinander montierte Hülse, Kontaktfeder und Kontaktlasche;

Fig.5 zeigt ein Kontaktteil in Seitenansicht;

Fig.6 zeigt ein Kontaktteil mit Dehnungselement;

Fig.7 zeigt ein Kontaktteil mit Dehnungselement in Seitenansicht;

Fig.8 zeigt ein Dehnungselement mit Oberschale und Kontaktfeder; und

Fig.9 zeigt einen Einbau des Dehnungselements in die Hülse des Kontaktteils.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen den prinzipiellen Aufbau eines Kontaktteils nach der nachveröffentlichten Patentschrift DE 10 2016 201 103 A1, in das noch kein Dehnungselement eingebaut ist.

Fig.1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine Hülse 2 eines Kontaktteils. Die Hülse 2 ist ein gebogenes Blechteil aus Edelstahl, wobei an den Biegekannten jeweils eine oder zwei Öffnungen 12a vorgesehen sind, um den Biegevorgang zu erleichtern. An Oberseite 2a und Unterseite 2b der Hülse 2 sind jeweils Rastlaschen 14 vorgesehen, mit denen die Hülse 2 an einem – nicht dargestellten – das Kontaktteil 1 umgebenden Gehäuse primärverrastet werden kann. Dazu sind die Rastlaschen 14 während des Stanzbiegevorgangs bei der Herstellung federnd ausgeführt und leicht aus der Hülse herausgebogen.

Zur Befestigung der Hülse 2 mit der in Figur 3 erläuterten Kontaktlasche 5 umfasst die Hülse 2 ein Befestigungsloch 21 an dem Ende, über das ein Einsteckkontakt eingeschoben werden soll. Hierüber kann die Kontaktlasche 5 mit der Hülse 2 beispielsweise mit einer Tox- oder Schweissverbindung befestigt werden. Weiterhin ist eine Befestigungslasche 20 an dem anderen Ende vorgesehen.

An beiden Enden der Hülse 2 an der Oberseite 2a sind nach innen gebogene Laschen 9 und 10 vorgesehen, die zur Befestigung einer Kontaktfeder 3 dienen.

Diese Kontaktfeder 3 ist in Fig. 2 gezeigt. Sie ist ein flaches Edelstahlband mit einer Aussparung 3b zwischen zwei Auflagebereichen 3a an beiden Schmalseiten der

Kontaktfeder 3, die auf den Laschen 9, 10 der Hülse 2 aufliegen. Die Kontaktfeder 3 ist gewölbt und hat zwei symmetrische Auswölbungen 15, 16, die im Einbauzustand in den Innenraum der Hülse 2 hineinragen. Beide Auswölbungen 15, 16 haben eine leicht gestufte Sinusform und sind durch einen Zwischenabschnitt 17 getrennt. Damit ergibt sich eine in
5 zwei Achsen (außer der Achse senkrecht zur Einsteckrichtung in Richtung Ober- bzw. Unterseite 2a, 2b) symmetrische Bauform der Kontaktfeder 3, die Fehler bei der Montage ausschließt.

Die Hülse 2 und die Kontaktfeder 3 bestehen aus Edelstahl, da Edelstahl widerstandsfähig
10 ist und zudem im Vergleich z.B. zu Elementen der Kupfergruppe, Zinn, Zink oder Aluminium steif ist. Dadurch kann eine besonders hohe Kontaktkraft erreicht werden, ohne dass sich eine dieser Komponenten plastisch verformt.

Die Kontaktlasche 5 nach Fig. 3 ist ein plattenförmiges, flaches Kupferteil mit einer
15 Ausprägung 13, die im Einbauzustand in den Innenraum der Hülse 2 hineinragt. Zur Befestigung der Kontaktlasche 5 mit der Hülse 2 ist eine Aussparung 23 an beiden Längsseiten vorgesehen, die im Einbauzustand mit der Befestigungslasche 20 der Hülse 2 zusammenwirkt, vorteilhafterweise wird die Befestigungslasche 20 auf beiden Seiten jeweils an der Aussparung 23 um die Kontaktlasche 5 herumgebogen. Am anderen Ende der
20 Kontaktlasche 5 ist ein Befestigungsloch 22 vorgesehen, das mit dem Befestigungsloch 21 der Hülse 2 fluchten soll. Abhängig von dem gewählten Befestigungsverfahren an diesem Ende der Kontaktlasche 5 können alternativ zu dem Befestigungsloch 22 auch andere Vorbereitungen getroffen werden, um Kontaktlasche 5 mit Hülse 2 dauerhaft zu verbinden. Diese Befestigung ist besonders wichtig, um den Erschütterungen beim Einsatz des
25 Kontaktteils im automobilen Umfeld zu begegnen.

Die Kontaktlasche 5 besteht vorteilhafterweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Die Kontaktlasche 5 mag oberflächenbehandelt sein, z.B. mechanisch oder chemisch. Dies umfasst eine Silber-Beschichtung im Bereich der Ausprägung 13.

30 Im Einbauzustand nach Montage von Hülse 2, Kontaktfeder 3 und Kontaktlasche 5 zu einem Kontaktteil 1 – siehe Fig. 4 – ist das Zusammenwirken zwischen den Befestigungslöchern 21, 22 und der Befestigungslasche 20 mit der Aussparung 23 deutlicher zu erkennen. Weiterhin ist die Befestigung der Kontaktfeder 3 mit den Laschen 9 und 10 der Hülse 2
35 sichtbar.

Die Auflagebereiche 3a, 3b der Kontaktfeder 3 sind hiermit rechts und links der Laschen 9 und 10 angeordnet und halten die Kontaktfeder 3 zumindest formschlüssig in Position, bei entsprechendem Umbiegen der Laschen 9, 10 auch kraftschlüssig in Position.

- 5 Zwischen Kontaktfeder 3 und Kontaktlasche 5 bildet sich damit ein Aufnahmeraum 8 für einen Einsteckkontakt – in Fig. 5 erläutert. Der Aufnahmeraum 8 ist mittig zwischen Oberseite 2a und Unterseite 2b der Hülse 2 positioniert.

- 10 In Fig. 5 ist die Hülse 2 noch einmal verdeutlicht. Die Hülse 2 ist seitlich umlaufend geschlossen und weist eine offene Rückseite 6 sowie eine offene Vorderseite 7 auf. Die Vorderseite 7 ist zur Einführung eines Einsteckkontakts K vorgesehen, und zwar in einer in Fig. 5 mit R angedeuteten Einsteckrichtung. Die Einführrichtung R verläuft auf oder parallel zu einer Längsachse der Hülse 2. In einer zu der Einführrichtung R senkrechten Frontalansicht weist die Hülse 2 eine rechteckige Grundform mit abgerundeten Rändern auf.
- 15 Die Hülse 2 stellt innenseitig einen Aufnahmeraum 8 für den in Einführrichtung R einzuführenden Einsteckkontakt K bereit.

- Wie in Fig. 5 gezeigt, weist die Hülse 2 formschlüssig ineinandergreifende Seitenränder 2r1, 2r2 auf. Diese sind hier komplementär mäanderförmig geformt, so dass sich ein Formschluss
- 20 ergibt. Durch diesen Formschluss kann auf ein Verschweißen, Verkleben usw. der Seitenränder 2r1, 2r2 verzichtet werden, oder es wird eine besonders widerstandsfähige Schweißnaht, Klebestelle usw. bereitgestellt. Die Seitenränder 2r1, 2r2 können also miteinander verschweißt, verklebt usw. werden, brauchen es aber nicht zu werden. Da die Kontaktlasche 5 die Seitenränder 2r1, 2r2 innenseitig überdeckt, können diese auch nicht
- 25 ohne weiteres auseinandergedrückt werden.

- Die Kontaktfeder 3 ist im Längsschnitt (entlang der Einführrichtung R) mit zwei Auswölbungen 15, 16 gekrümmt und zwar so, dass sie vorne und hinten ausgehend von den Laschen 9 bzw. 10 jeweils in Richtung des Einsteckkontakts K und der Kontaktlasche 5
- 30 gerichtete Druckbereiche (durch die Auswölbungen 15, 16) bildet. Die Druckbereiche sind symmetrisch um eine Symmetrieachse Y herum angeordnet. Die Symmetrieachse Y ist mittig im Kontaktteil 1 und senkrecht zur Einsteckrichtung R ausgerichtet.

- Der die Auswölbungen 15, 16 verbindende Zwischenabschnitt 17 befindet sich insbesondere
- 35 an gleicher Längsposition wie die Symmetrieachse Y und die Mitte der Ausprägung 13 der Kontaktlasche 5 im Einbauzustand. Damit ergibt sich um die

Symmetrieachse Y eine symmetrische Anordnung von Kontaktfeder 3 und Kontaktflasche 5, die einen optimalen Anpressdruck an den Einsteckkontakt K und einen Verzicht auf einen Verriegelungsbolzen ermöglicht. Die mittige Zentrierung des Einsteckkontakts K mit 6,3 mm Breite und die sichere Verriegelung wird auch durch die Form von Auswölbungen 15, 16 und der Ausprägung 13 erreicht. So ist die Kontaktfeder 3 (0,15 mm Dicke) im Vergleich zur Kontaktflasche 3 (0,4 mm Dicke) dünner und die Auswölbungen haben eine Höhe von ca. 5-6 mal der Dicke der Kontaktfeder 3. Die Ausprägung 13 hat eine Höhe, die ca. 2-mal der Dicke der Kontaktflasche 3 entspricht.

Fig. 5 ist weiterhin eine Hinterrastflasche 25 zu entnehmen, die Teil der Hülse 2 ist und von dieser absteht. Die Hinterrastflasche 25 sieht scharfe Kanten zur Vorderseite 7 und Rückseite 6 vor und erstreckt sich mittig an der Hülse 2 über fast die gesamte Breite der Hülse 2. Die Hinterrastflasche 25 dient der Sekundärverriegelung der Hülse 2 und damit des Kontaktteils 1 in einem – in der Regel aus Kunststoff gefertigten - Gehäuse des Kontaktteils 1 und ergänzt damit die Primärverriegelung durch die Rastflaschen 14.

Eine beispielhafterweise quadratische Versteifungssicke 25 an der Oberseite der Hülse 2 dient lediglich der Versteifung der Hülse 2 und tritt mit der Kontaktfeder 3 nicht in Wechselwirkung.

Aus Fig. 6 ist ersichtlich, dass erfindungsgemäß eine Dehnungselement 4 zwischen Hülse 2 und Einsteckkontakt K angeordnet wird. Das Dehnungselement 4, das aus einem Elastomer, hier Silikon, in Taschenform besteht, ist an der Hülse 2 befestigt und drückt gegen den Einsteckkontakt K senkrecht zu dessen Einsteckrichtung R nachdem dieser in die Hülse 2 eingeschoben wurde. Damit drückt auch der Einsteckkontakt K auf die darunterliegende Kontaktflasche 5, die ihrerseits unbeweglich und fest mit der Hülse 2 verbunden ist. Das Dehnungselement 4 besteht aus einer Schutzhülle, die ein viskoses Silikon umschließt. Durch den hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten des Silikons nimmt dessen Volumen zu, wenn sich im Betrieb des Kontaktteils durch den Übergangswiderstand zwischen Einsteckkontakt K und Kontaktflasche 5 und der an diesem Übergangswiderstand entstehenden Verlustleistung eine Erwärmung ergibt. Durch die Volumenzunahme erhöht sich der Anpressdruck von Einsteckkontakt K auf die Kontaktflasche 5 und der Übergangswiderstand und folglich auch Verlustleistung und Erwärmung reduzieren sich.

Dieser Ausdehnungs-Effekt ist in Fig. 7 dargestellt. Das Kontaktteil 1 in Seitenansicht umfasst innerhalb der Hülse 2 aus Edelstahl und der an der Hülse 2 eingehängten

Kontaktfeder 3 die festsitzende Kontaktlasche 5 aus Kupfer, die mittig innerhalb der Hülse 2 eine Ausprägung 13 aufweist, und den beweglichen Einsteckkontakt K aus Kupfer, der hier in eingeschobener Position dargestellt ist. Rastlaschen 14 an der Hülse 2, siehe deren Ober- und Unterseite 2a, 2b, dienen zur Befestigung der Hülse 2 in einem Steckergehäuse (nicht dargestellt).

Nimmt das Volumen des Dehnungselements 4 zu, denn nimmt die als Pfeile an den Auswölbungen 15, 16 der Kontaktfeder 3 dargestellte Normalkraft zwischen Kontaktfeder 3 und Einsteckkontakt K zu und auch die Form der Kontaktfeder 3 ändert sich leicht.

Eine alternative Bauform des Dehnungselements 4 ist in Fig. 8 gezeigt. Hier ist das Dehnungselement 4 zwischen einer Oberschale 11 und einer Kontaktfeder 3 eingelegt. Die Kontaktfeder 3 weist nur eine Auswölbung zum Einsteckkontakt auf. Die Kontaktfläche zwischen Kontaktfeder 3 und Einsteckkontakt (in Fig. 8 nicht dargestellt) ist dabei eben und nicht sinusförmig, wie zuvor dargestellt.

Die Oberschale 11 umfasst auch zwei senkrecht zur Kontaktfeder 3 ausgerichtete Seitenwände 31, so dass die Oberschale 11 zusammen mit der Kontaktfeder 3 das Dehnungselement 4 im Wesentlichen vollständig umgibt und keine andere Möglichkeit der Volumenvergrößerung als eine Druckerhöhung auf die Kontaktfeder 3 zugelassen wird. Die Oberschale 11 ist steifer ausgelegt und wird passgenau in die Hülse 2 eingelegt. Die Oberschale 11 zeigt zwei Aussparungen 32, deren Funktion im Zusammenhang mit Fig. 9 erläutert wird.

Das zuvor beschriebene Dehnungselement 4 und die Kontaktfeder 3 sind ausgeblendet, so dass aus Fig. 8 nur die Oberschale 11 sichtbar bleibt. Die Hülse 2 ist nicht wie in den Ausführungsbeispielen zuvor als einstückiges Stanz-Biege-Teil ausgelegt, sondern besteht aus einer separaten Oberseite 2a, die erst nach dem Einsetzen von Oberschale 11, Dehnungselement 4 und Kontaktfeder 3 mit dem Rest der Hülse 2 und damit der Unterseite 2b z.B. per Laserschweißen verbunden wird.

Die Oberseite 2a der Hülse 2 zeigt zwei Laschen 9, 10. Am hinteren, nicht sichtbaren Ende der Oberseite 2a sind weitere Laschen vorgesehen. In diese Laschen 9, 10 werden Oberschale 11, Dehnungselement 4 und Kontaktfeder 3 eingehängt.

Die Oberseite 2a der Hülse 2 zeigt weiterhin in den Aufnahme-
raum hineinragende Auswölbungen 33, die mit den Aussparungen 32 der
Oberschale 11 korrespondieren und damit direkt auf das
Dehnungselement 4 drücken. Damit entsteht eine Vorspannung auf das
Dehnungselement 4 und die Kontaktfeder 3, sobald Ober- und Unterseite 2a, 2b der Hülse 2
5 miteinander verbunden sind.

Hülse 2, Oberschale 11 und Kontaktfeder 3 bestehen aus Edelstahl, währenddessen
Einsteckkontakt K und Kontaktflasche 5 aus Kupfer aufgebaut sind und ggf. im Bereich der
Ausprägung 13 der Kontaktflasche 5 versilbert sind.
10

Bezugszeichenliste

	1	Kontaktteil
	2	Hülse
	2a	Oberseite der Hülse 2
5	2b	Unterseite der Hülse 2
	2r1	Seitenrand
	2r2	Seitenrand
	3	Kontaktfeder
	3a	Auflagebereich
10	3b	Aussparung
	4	Dehnungselement
	5	Kontaktlasche
	6	Offene Rückseite
	7	Offene Vorderseite
15	8	Aufnahmeraum
	9, 10	Lasche
	11	Oberschale
	12	Vorsprung in Kontaktlasche
	12a	Öffnungen
20	13	Ausprägung
	14	Rastlasche
	15, 16	Auswölbung der Kontaktfeder
	17	Zwischenabschnitt
	20	Befestigungslasche
25	21, 22	Befestigungslöcher
	23	Aussparung
	24	Versteifungssicke
	25	Hinterrastlasche
	31	Seitenwand
30	32	Aussparung
	33	Auswölbung der Hülse
	K	Einsteckkontakt
	R	Einsteckrichtung
	Y	Symmetrieachse

Patentansprüche

1. Kontaktteil (1), aufweisend

- eine Hülse (2), die innenseitig einen Aufnahmeraum (8) für eine an der Hülse (2) befestigte Kontaktlasche (5) und einen in einer Einführrichtung (R) einzuführenden Einsteckkontakt (K) bildet,
- ein zwischen Hülse (2) und Einsteckkontakt (K) eingebrachtes Dehnungselement (4), das temperaturabhängig sein Volumen ändert.

2. Kontaktteil (1) nach Anspruch 1, mit einer Kontaktfeder (3), die zwischen Dehnungselement (4) und Einsteckkontakt (K) angeordnet ist.

3. Kontaktteil (1) nach Anspruch 2, wobei die Kontaktfeder (3) in die Hülse (2) beidseitig in Laschen (9, 10) eingehängt ist.

4. Kontaktteil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Kontaktfeder (3) ein oder zwei Auswölbungen (15, 16) umfasst, die zur Kontaktlasche (5) ausgerichtet sind.

5. Kontaktteil (1) nach Anspruch 4, wobei die Auswölbungen (15, 16) der Kontaktfeder (3) symmetrisch zu einer gedachten Achse (Y) senkrecht zur Einführrichtung (R) sind.

6. Kontaktteil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, mit einer Oberschale (11), die zwischen Hülse (2) und Dehnungselement (4) angeordnet ist.

7. Kontaktteil (1) nach Anspruch 6, wobei die Oberschale (11) senkrecht zur Kontaktfeder (3) ausgerichtete Seitenwände (31) aufweist, sodass Oberschale (11) und Kontaktfeder (3) das Dehnungselement (4) im Wesentlichen vollständig umschließen.

8. Kontaktteil (1) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei

die Oberschale (11) Aussparungen (32) vorsieht, die mit Auswölbungen (33) der Hülse (2) korrespondieren und einen Anpressdruck auf das Dehnungselement (4) erzeugen.

- 5 9. Kontaktteil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Dehnungselement (2) Silikon enthält.

10. Kontaktteil (1) nach Anspruch 9, wobei das Silikon mit einer Schutzhülle umgeben ist.

- 10 11. Kontaktteil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei Kontaktlasche (5) und Einsteckkontakt (K) aus Kupfer- oder einer Kupferlegierung bestehen, ggf. an einer gemeinsamen Kontaktfläche mit einem Edelmetall beschichtet.

- 15 12. Kontaktteil (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Hülse (2) aus Stahl besteht oder zumindest Stahl umfasst.

1/4

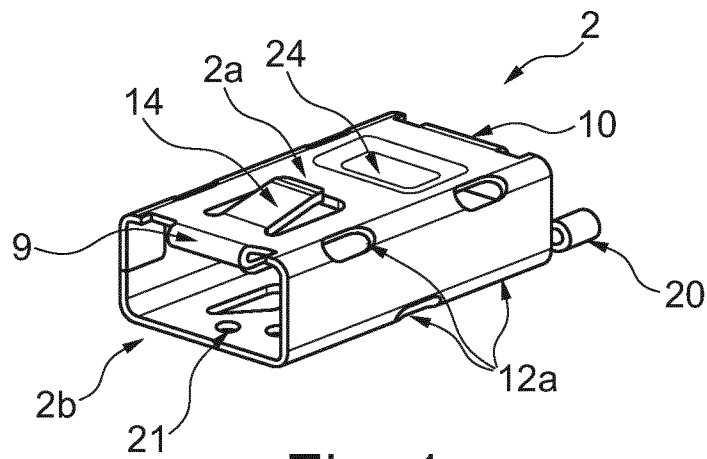


Fig. 1

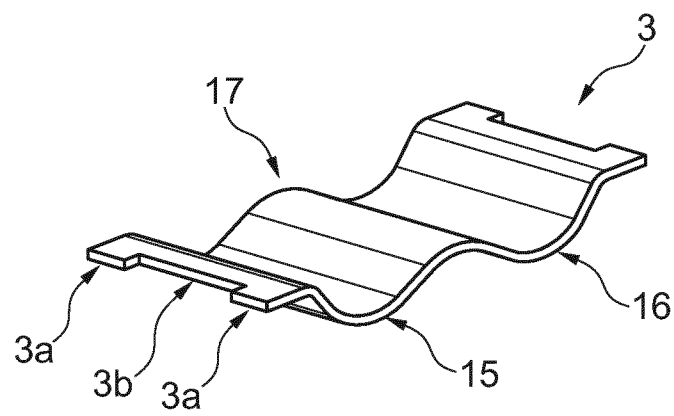


Fig. 2

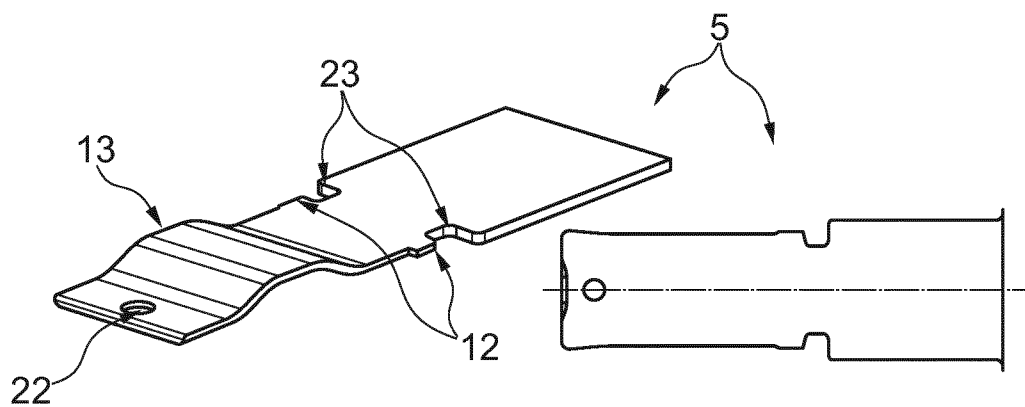


Fig. 3

2/4

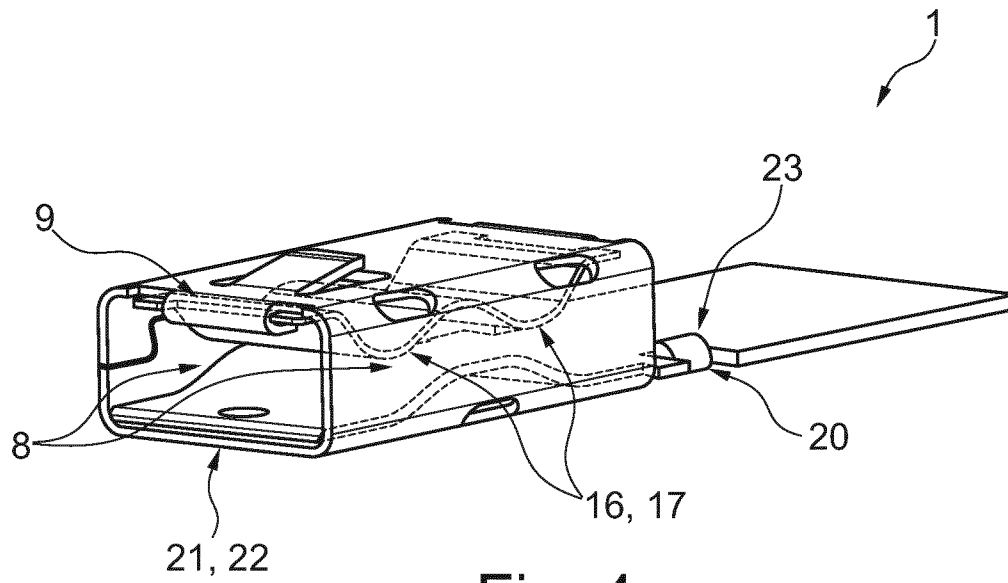


Fig. 4

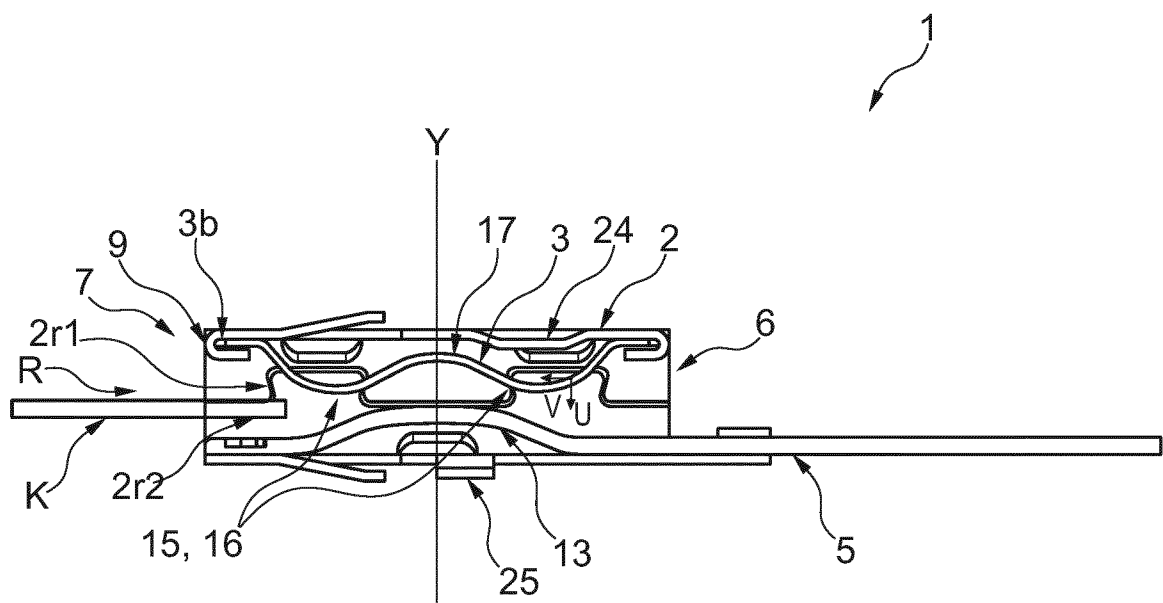


Fig. 5

3/4

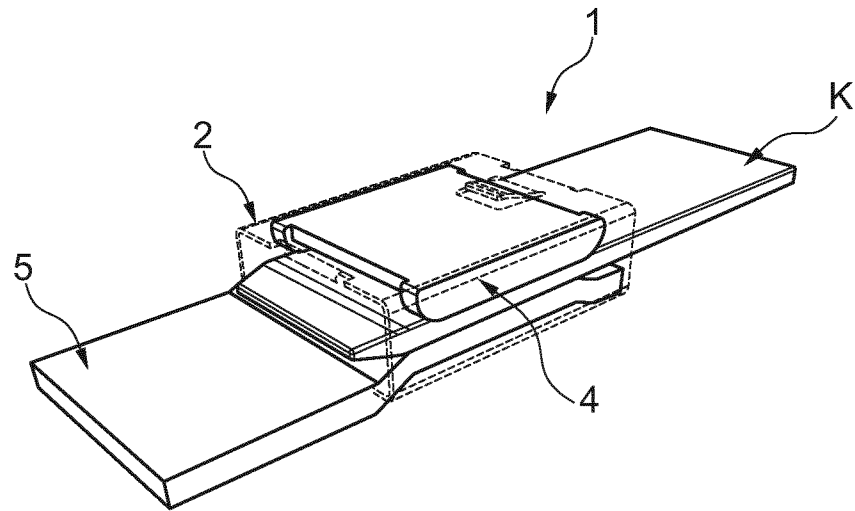


Fig. 6

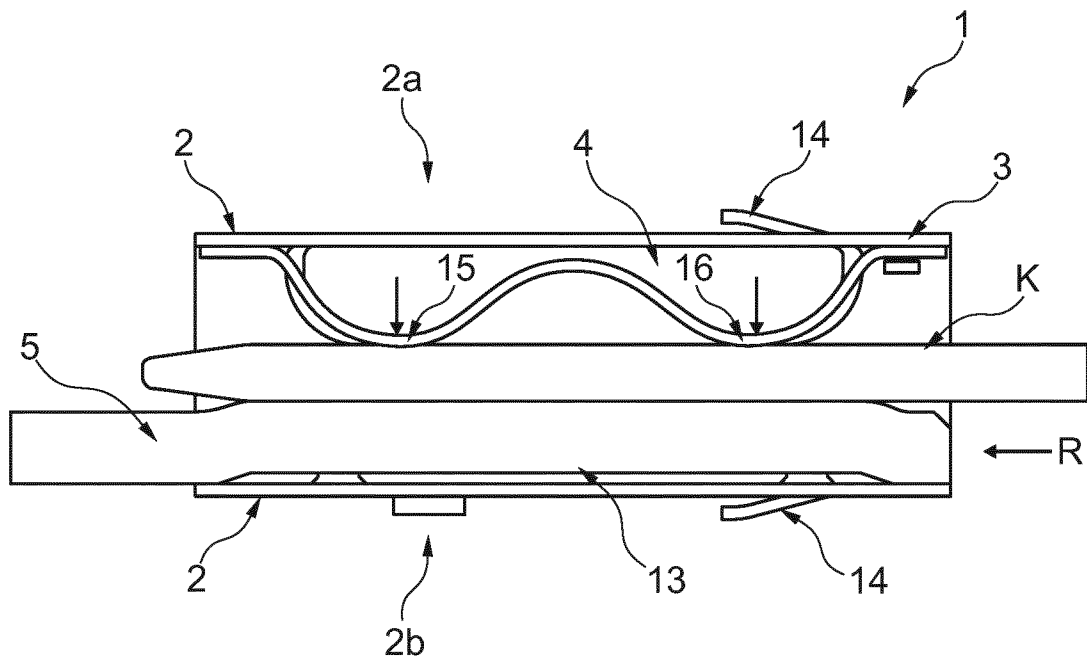


Fig. 7

4/4

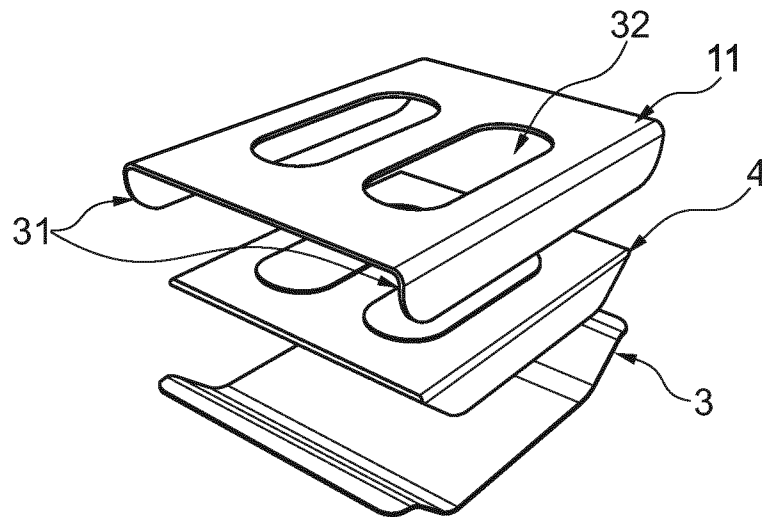


Fig. 8

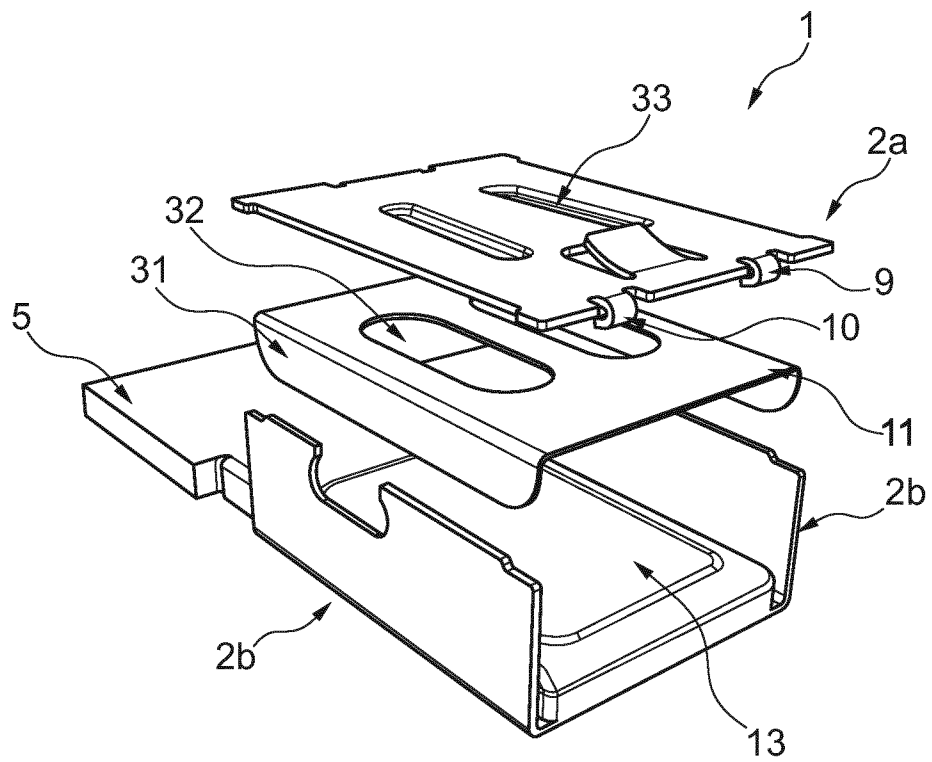


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/076716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01R13/187

ADD. H01R13/11 H01R13/193

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)

H01R

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 997 367 A (NOWAK SCOTT W [US] ET AL) 7 December 1999 (1999-12-07) column 5, lines 30-40; figures 1-4 -----	1,2,4-6, 9-12 7,8
X A	DE 25 27 681 A1 (MULTI CONTACT AG) 23 December 1976 (1976-12-23) claim 5; figures 1,2 -----	1-6,9-12 7,8
X A	DE 103 39 958 A1 (BIOTRONIK GMBH & CO KG [DE]) 7 April 2005 (2005-04-07) claims 5,7; figures 1-4 -----	1,2,4-6, 9-12 7,8
X A	US 3 899 232 A (BERG QUENTIN ET AL) 12 August 1975 (1975-08-12) column 3, lines 34-42; figures 1-6 column 4, lines 23-28 -----	1,2,4-6, 9-12 7,8



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

6 December 2017

Date of mailing of the international search report

18/12/2017

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

Teske, Ekkehard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/076716

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5997367	A	07-12-1999	NONE
DE 2527681	A1	23-12-1976	CA 1057374 A 26-06-1979 DE 2527681 A1 23-12-1976 FR 2316764 A1 28-01-1977 GB 1547263 A 06-06-1979 JP S523184 A 11-01-1977 JP S5821788 B2 04-05-1983 US 4083622 A 11-04-1978
DE 10339958	A1	07-04-2005	NONE
US 3899232	A	12-08-1975	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01R13/187

ADD. H01R13/11 H01R13/193

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01R

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 997 367 A (NOWAK SCOTT W [US] ET AL) 7. Dezember 1999 (1999-12-07) Spalte 5, Zeilen 30-40; Abbildungen 1-4 -----	1,2,4-6, 9-12 7,8
X A	DE 25 27 681 A1 (MULTI CONTACT AG) 23. Dezember 1976 (1976-12-23) Anspruch 5; Abbildungen 1,2 -----	1-6,9-12 7,8
X A	DE 103 39 958 A1 (BIOTRONIK GMBH & CO KG [DE]) 7. April 2005 (2005-04-07) Ansprüche 5,7; Abbildungen 1-4 -----	1,2,4-6, 9-12 7,8
X A	US 3 899 232 A (BERG QUENTIN ET AL) 12. August 1975 (1975-08-12) Spalte 3, Zeilen 34-42; Abbildungen 1-6 Spalte 4, Zeilen 23-28 -----	1,2,4-6, 9-12 7,8



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

6. Dezember 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/12/2017

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

Teske, Ekkehard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/076716

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5997367	A	07-12-1999	KEINE
DE 2527681	A1	23-12-1976	CA 1057374 A 26-06-1979 DE 2527681 A1 23-12-1976 FR 2316764 A1 28-01-1977 GB 1547263 A 06-06-1979 JP S523184 A 11-01-1977 JP S5821788 B2 04-05-1983 US 4083622 A 11-04-1978
DE 10339958	A1	07-04-2005	KEINE
US 3899232	A	12-08-1975	KEINE