

(19)



(11)

**EP 2 650 975 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.10.2013 Patentblatt 2013/42**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/04** <sup>(2006.01)</sup> **H01R 13/11** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01R 13/193** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **13162126.0**

(22) Anmeldetag: **03.04.2013**

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

(72) Erfinder:  
• **Lorenschat, Markus**  
**32457 Porta Westfalica (DE)**  
• **Ahldag, Jörg**  
**31737 Rinteln (DE)**

(30) Priorität: **13.04.2012 DE 102012103215**

(74) Vertreter: **Gerstein, Hans Joachim et al**  
**Gramm, Lins & Partner GbR**  
**Freundallee 13a**  
**30173 Hannover (DE)**

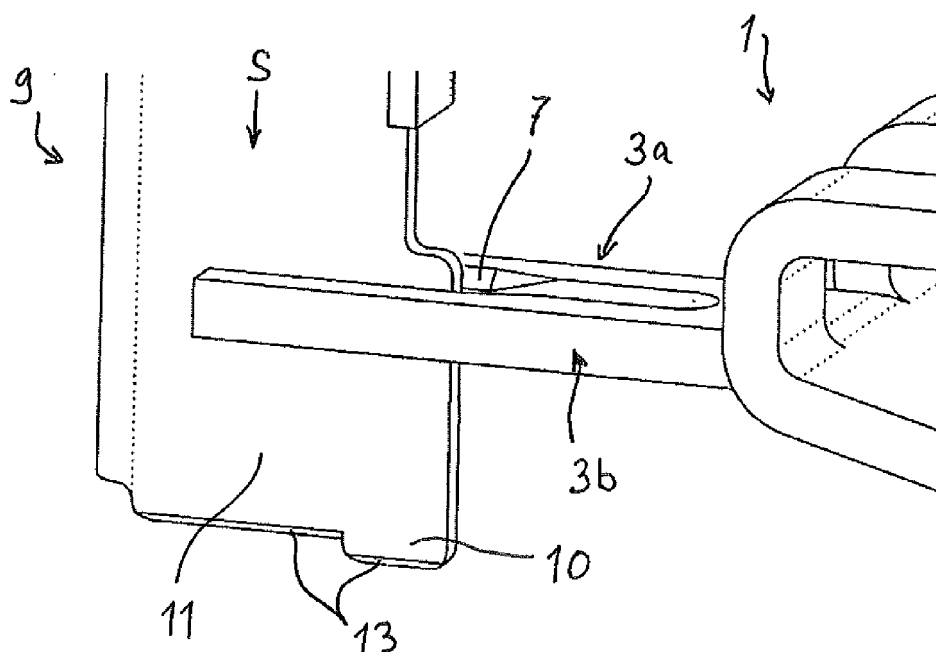
(71) Anmelder: **Wago Verwaltungsgesellschaft mbH**  
**32423 Minden (DE)**

(54) **Steckverbinderset sowie Gabelkontaktelement und Flachkontaktelement hierzu**

(57) Ein Steckverbinderset umfassend ein erstes Steckverbindergehäuse, das mindestens ein Gabelkontaktelement (1) hat, und ein zweites Steckverbindergehäuse, das mindestens ein Flachkontaktelement (9) hat, wird beschrieben.

Das erste und zweite Steckverbindergehäuse sind korrespondierend zueinander ausgestaltet, derart, dass das mindestens eine Flachkontaktelement (9) quer zu der durch die Gabelzinken (3a, 3b) aufgespannten Ebene

ne in den durch die Gabelzinken gebildeten Spalt derart einführbar ist, dass ein voreilender Vorkontaktabschnitt (10) des mindestens einen Flachkontaktelementes (9) zunächst die zwischen den Hauptkontaktzonen (6) und dem Wurzelbereich (4) angeordneten Vorkontaktzonen (7) der Gabelzungen (3a, 3b) kontaktiert, bevor ein Hauptkontaktabschnitt (11) des mindestens einen Flachkontaktelementes (9) die Hauptkontaktzonen (6) des Gabelkontaktelementes (1) kontaktiert.



**Fig 7**

**EP 2 650 975 A1**

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Steckverbinderset umfassend ein erstes Steckverbindergehäuse, das mindestens ein Gabelkontaktelement hat, und ein zweites Steckverbindergehäuse, das mindestens ein Flachkontaktelement hat.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Gabelkontaktelement hierzu mit einem Paar einander gegenüberliegenden und mit einem Spalt zum Einführen eines Flachkontaktelementes voneinander beabstandeten Gabelzinken, die an einem Wurzelbereich zusammengeführt sind und jeweils gegenüberliegend zum Wurzelbereich ein freies Ende haben, wobei die Gabelzinken jeweils aufeinander zu weisende Hauptkontaktzonen sowie aufeinander zu weisende Vorkontaktzonen zur Kontaktierung eines voreilenden Vorkontaktabschnitts eines Flachkontaktelementes vor der Kontaktierung eines Hauptkontaktabschnitts des Flachkontaktelementes durch die Hauptkontaktzonen beim Einführen des Flachkontaktelementes zwischen die Gabelzinken des Gabelkontaktelementes haben. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Flachkontaktelement für ein Steckverbinderset.

**[0003]** Steckkontaktanordnungen zur elektrischen Steckkontaktierung einer Steckkontakteinheit mit einer Gegensteckkontakteinheit sind in vielfältiger Form bekannt. Eine Ausführungsform stellen Messer- und Gabelkontakte dar, bei denen ein plattenförmiges, d.h. messerartiges, Flachkontaktelement in einen durch zwei Gabelzinken eines Gabelkontaktes gebildeten Spalt eingeführt und an Hauptkontaktzonen der Gabelkontaktzinken kontaktiert wird. Die in einem Wurzelbereich zusammengeführten Gabelzinken werden durch den in den Spalt eingeführten Messerkontakt auseinander gedrückt, so dass eine Kontaktkraft mittels Federwirkung der Gabelzinken auf den Messerkontakt ausgeübt wird.

**[0004]** Bei der Steckkontaktierung von unter Spannungspotential stehenden Steckverbindern kann es zu Funkenbildung kommen, die aufgrund von Brandrückständen zu einer Beeinträchtigung der Hauptkontaktzonen führt.

**[0005]** Aus DD 216 821 A1 ist ein Schaltkontakt von Hochspannungsschaltern bestehend aus einem Einfachmesserschaltstück und einem Doppelmesserschaltstück bekannt, die jeweils einen Vorzündbereich, einen Kontaktberührungsbereich und einen Kontaktbereich haben. Der Vorzündbereich, der Kontakteinführungsbereich und der Kontaktbereich sind an den Schaltstücken nebeneinander derart angeordnet, dass die Bahnen, die die Vorzündbereiche beim Ineinanderbewegen der Schaltstücke durchlaufen, an keiner Stelle die Bahnen des Kontaktberührungsbereiches und des Kontaktbereiches des Gegenschaltstückes überschneiden.

**[0006]** Weiterhin ist aus der DE 10 2004 021 529 B4 eine elektrische Kontaktvorrichtung mit gabelförmig ausgebildeten Kontaktelementen zur Kontaktierung von Gegenkontakten offenbart. Vom freien Ende der Gabelzinken in Richtung Wurzelbereich gesehen ist zunächst eine Mündungsschrägfläche vorgesehen, die in eine zusätzliche Kontaktkuppe übergeht. Diese zusätzliche Kontaktkuppe ist in Steckrichtung des Kontakts als voreilende Kontaktkuppe einer Hauptkontaktkuppe vorgelagert. Bei einer Kontaktierung des Gegenkontaktes mit der Kontaktkuppe ist die voreilende Kontaktkuppe zu dem Gegenkontakt beabstandet. Der Gegenkontakt wird hierbei ausgehend vom freien Ende in den Spalt in Richtung Wurzelbereich eingeführt.

**[0007]** Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Steckverbinderset mit optimiertem Gabelkontaktelement und verbessertem Flachkontaktelement zu schaffen.

**[0008]** Die Aufgabe wird durch das Steckverbinderset mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie das Gabelkontaktelement mit Merkmalen des Anspruchs 8 und das Flachkontaktelement mit Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

**[0009]** Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0010]** Die Aufgabe wird durch ein Steckverbinderset umfassend eine erste Steckverbindereinheit, die mindestens ein oben beschriebenes Gabelkontaktelement hat, sowie eine zweite Steckverbindereinheit, die mindestens ein Flachkontaktelement der oben beschriebenen Art hat, gelöst. Die erste und zweite Steckverbindereinheit sind dabei korrespondierend zueinander so ausgerichtet, dass zur elektrisch leitenden Kontaktierung ein Flachkontaktelement nicht von der Stirnseite des zugeordneten Gabelkontaktelementes, sondern von oben, d.h. quer zu der durch die Gabelzinken aufgespannten Ebene, in den durch die Gabelzinken gebildeten Spalt derart eingeführt wird, dass ein voreilender Vorkontaktabschnitt eines Flachkontaktelementes zunächst eine Vorkontaktzone der Gabelzungen kontaktiert. Beim weiteren Einstecken des Flachkontaktelementes in den Spalt zwischen den Gabelzinken des Gabelkontaktelementes erfolgt später eine Hauptkontaktierung durch einen vom Vorkontaktabschnitt separaten Hauptabschnitt des Flachkontaktelementes durch die benachbart zum freien Ende der Gabelzinken angeordneten Hauptkontaktzone der Gabelzinken. Unter Einführen quer zu der durch die Gabelzinken aufgespannten Ebene wird nicht nur die lotrechte Einführrichtung verstanden, sondern auch eine schräge Einführrichtung im Winkel zur Ebene.

**[0011]** Ein solches verbessertes Steckverbinderset ist zum Einführen eines Flachkontaktelementes in den durch die Gabelzinken gebildeten Spalt von oben und nicht vom freien Ende aus, d.h. von vorne, in den Gabelkontakt vorgesehen.

**[0012]** Dies hat den Vorteil, dass die Vorkontaktierung des Flachkontaktelementes an einem anderen Bereich des Flachkontaktelementes als die Hauptkontaktierung erfolgt. Der Vorkontaktierungsbereich des Flachkontaktelementes ist somit unabhängig vom Hauptkontaktierungsbereich. Für die Vorkontaktierung und die Hauptkontaktierung sind auch bei dem Gabelkontaktelement unterschiedliche, voneinander funktional getrennte Bereiche vorgesehen.

**[0013]** Hierzu sind die Hauptkontaktzonen in einer vorteilhaften Ausführungsform eines verbesserten Gabelkontaktelementes näher an den freien Enden angeordnet, während die Vorkontaktzonen ihrerseits von den freien Enden der

Gabelzinken zum Wurzelbereich gesehen in Richtung Wurzelbereich hinter den Hauptkontaktzonen angeordnet sind. Die Vorkontaktzonen befinden sich somit im Bereich zwischen den Hauptkontaktzonen und dem Wurzelbereich.

**[0014]** Eine Vorkontaktierung zur Schonung der Hauptkontaktzonen beim Einstecken eines Flachkontaktelementes erfolgt mit Hilfe der Vorkontaktzonen, die weiter nach hinten in Richtung Wurzelbereich versetzt sind.

**[0015]** Zur verbesserten Einführung des plattenförmig ausgebildeten Flachkontaktelementes, das auch als Messerkontakt bezeichnet werden kann, in den Spalt des Gabelkontaktelementes sind vorzugsweise Einführschrägen an den Gabelzinken vorgesehen, die von der Oberseite der Gabelzinken zu den Hauptkontaktzonen und Vorkontaktzonen schräg verlaufen.

**[0016]** Entsprechenderweise kann auch das Flachkontaktelement Einlaufschrägen, z.B. in Form von angeprägte Fasen, haben.

**[0017]** Damit eine weiter verbesserte Hauptkontaktierung des Flachkontaktelementes mit einem zugeordneten Gabelkontaktelement erfolgen kann, ist der durch die Vorkontaktzonen gebildete Spalt vorzugsweise breiter als der durch die Hauptkontaktzonen gebildete Spalt. Die als Abbrandzone vorgesehene Vorkontaktzone hat somit ein größeres Spaltmaß als die Hauptkontaktzone. Damit wird im eingesteckten Zustand sichergestellt, dass die Federkraft der Gabelzinken nur über die Hauptkontaktzonen auf das vollständig eingesteckte Flachkontaktelement im Hauptkontaktabschnitt des Flachkontaktelementes ausgeübt wird. Im vollständig gesteckten Zustand ist es besonders vorteilhaft, wenn die Vorkontaktzonen das Flachkontaktelement nicht mehr berühren, so dass nur noch die Hauptkontaktzonen der Gabelzinken mit dem Flachkontaktelement im Eingriff stehen.

**[0018]** Die Hauptkontaktzonen und Vorkontaktzonen sind vorzugsweise als nasenartig vorstehende Kontaktkuppen bzw. Vorwölbungen ausgebildet. Auf diese Weise wird die von den Gabelzinken auf das eingesteckte Flachkontaktelement ausgeübte Federkraft zur elektrisch leitenden Kontaktierung auf eine möglichst kleine Kontaktfläche konzentriert und der Stromübergang sowie die Kontaktsicherheit hierdurch verbessert.

**[0019]** Das Flachkontaktelement hat zur voreilenden Kontaktierung der Vorkontaktzonen des Gabelkontaktelementes vorzugsweise einen gegenüber dem Hauptkontaktabschnitt in Einsteckrichtung tiefer gezogenen Vorkontaktabschnitt. Damit wird ohne Notwendigkeit des vorherigen Verkippens des Flachkontaktelementes erreicht, dass beim Einführen des Flachkontaktelementes zwischen die Gabelzinken des Gabelkontaktelementes der voreilende Vorkontaktabschnitt des Flachkontaktelementes durch die Vorkontaktzone des Gabelkontaktelementes kontaktiert wird, bevor ein Hauptkontaktabschnitt des Flachkontaktelementes durch die Hauptkontaktzonen des Gabelkontaktelementes kontaktiert wird. Damit kann ggf. ein Kurzschlussfunken zunächst im Vorkontaktabschnitt zwischen der Vorkontaktzone und dem Vorkontaktabschnitt überspringen. Der eigentliche stromübertragene Kontakt findet hingegen in einem anderen, zum Vorkontaktabschnitt und der Vorkontaktzone beabstandeten Bereich statt, der hierdurch frei von Brandrückständen auf der Hauptkontaktzone ist und somit gute gleichbleibende Stromübergänge gewährleistet.

**[0020]** Ein Lösen der Kontaktierung bei Demontage der ersten und zweiten Steckverbinderinheit voneinander erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge der oben beschriebenen Einführung eines Flachkontaktelementes in ein zugeordnetes Gabelkontaktelement. Dabei tritt der Vorkontaktabschnitt des Flachkontaktelementes zunächst in Kontakt mit der Vorkontaktzone des Gabelkontaktelementes, wenn der Hauptkontaktabschnitt des Flachkontaktelementes von der Hauptkontaktzone des Gabelkontaktelementes getrennt ist. Dies wird dadurch verursacht, dass der im Hauptkontakt weiter aufgespreizte Gabelkontakt zusammenfedert, nachdem ein zwischen den Hauptkontaktzonen befindlicher Spalt freigegeben ist.

**[0021]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - perspektivische Teilschnittansicht eines Gabelkontaktelementes mit Hauptkontaktzonen und Vorkontaktzonen;
- Figur 2 - perspektivische Teilschnittansicht eines Flachkontaktelementes mit voreilendem Vorkontaktabschnitt und Hauptkontaktabschnitt;
- Figur 3 a) bis c) - Seitenansicht des Einsteckvorgangs eines Flachkontaktelementes zwischen die Gabelzinken eines Gabelkontaktelementes in Steckrichtung von oben;
- Figur 4 a) - perspektivische Teilschnittansicht eines Gabelkontaktelementes mit einem Flachkontaktelement in der Position der Vorkontaktierung;
- Figur 4 b) - perspektivische Teilschnittansicht eines Gabelkontaktelementes mit einem Flachkontaktelement in der Position der Hauptkontaktierung;
- Figur 5 - Ansicht eines zur Hauptkontaktierung auf die Einführfasen der Gabelzinken aufgesteckten Hauptkontaktabschnitts bzw. dessen Einführfasen eines Flachkontaktelementes;
- Figur 6 - Skizze in der Draufsicht eines vollständig in ein Gabelkontaktelement eingesteckten Flachkontaktelementes (Hauptkontaktierung);
- Figur 7 - perspektivische Ansicht der Hauptkontaktierung eines Flachkontaktelementes mit einem Gabelkontaktelement gemäß Figur 6;

- Figur 8a) und b) - Seitenansicht des Einsteckvorgangs eines Flachkontaktelementes in ein Gegenkontaktelement, wobei Vorkontakt und Hauptkontaktzone nur für einen kurzen Bereich gemeinsam kontaktieren und durch die Vorkontaktzone des Gabelkontaktelement hindurchtaucht;
- Figur 9 - perspektivische Ansicht der Hauptkontaktierung des Flachkontaktelementes mit dem Gabelkontaktelement gemäß Figur 8b);
- Figur 10 - Seitenansicht des Einsteckvorgangs eines Flachkontaktelementes zwischen die Gabelzinken eines Gabelkontaktelementes bei einer Variante, wobei der Vorkontaktzone und Hauptkontaktzone beide während der Hauptkontaktierung zum Flachkontaktelement kontaktieren;
- Figur 11 - perspektivische Teilschnittansicht des Gabelkontaktelementes mit eingesteckten Flachkontaktelement gemäß Figur 10;
- Figur 12 - Seitenansicht des Einsteckvorgangs einer Variante eines Flachkontaktelementes mit dünnem, voreilem Vorkontaktabschnitt zwischen die Gabelzinken eines Gabelkontaktelementes in der Position der Hauptkontaktierung;
- Figur 13 - perspektivische Teilschnittansicht des in ein Gabelkontaktelement eingesteckten Flachkontaktelementes mit dünnerem, voreilem Hauptkontaktabschnitt;
- Figur 14 - Seitenansicht des Einsteckvorgangs eines um 180° gedrehten Flachkontaktelementes zwischen die Gabelzinken eines Gabelkontaktelementes mit Vorkontaktzonen angrenzend an die freien Enden des Gabelkontaktelementes;
- Figur 15 - perspektivische Teilschnittansicht des Gabelkontaktelementes mit eingestecktem Flachkontaktelement in der Hauptkontaktierung der Ausführungsform von Figur 14;
- Figur 16 - perspektivische Teilschnittansicht einer Ausführungsform eines Gabelkontaktelementes ohne Spalt zwischen den einander gegenüberliegenden Hauptkontaktzonen;
- Figur 17 - perspektivische Teilschnittansicht eines Gabelkontaktelementes ohne Spalt zwischen den einander gegenüberliegenden Vorkontaktzonen und den einander gegenüberliegenden Hauptkontaktzonen.

**[0022]** Figur 1 lässt eine Skizze eines Gabelkontaktelementes 1 in perspektivischer Ansicht erkennen. Das Gabelkontaktelement hat zwei durch einen Spalt 2 voneinander beabstandete Gabelzinken 3a, 3b, die sich ausgehend von einem gemeinsamen Wurzelbereich 4 jeweils auf einer gemeinsamen Ebene nach vorne erstrecken und jeweils in einem freien Ende 5 auslaufen. An den Gabelzinken 3a, 3b sind benachbart zum freien Ende 5 jeweils aufeinander zu weisende Hauptkontaktzonen 6 in Form von nasenförmig vorstehenden Kontaktkuppen bzw. Kontaktvorwölbungen zur Schaffung von möglichst kleinen definierten Kontaktflächen, auf die zur Erhöhung der Flächenpressung in der Kontaktanlagefläche die Federkraft der Gabelzinken 3a, 3b konzentriert wird, vorgesehen. Im Bereich zwischen diesen Hauptkontaktzonen 6 und dem Wurzelbereich 4 sind weiterhin Vorkontaktzonen 7 vorhanden, die ebenfalls aufeinander zu weisen und nasenartig vorstehen. Auch diese Vorkontaktzonen sind vorzugsweise als Kontaktkuppen bzw. Kontaktvorwölbungen ausgebildet.

**[0023]** Die Hauptkontaktzonen 6 können wie dargestellt einander gegenüberliegen oder diagonal zueinander versetzt sein. Sie bilden in jedem Falle einen Spalt 2 zwischen zwei gedachten, zueinander parallelen Ebenen, die jeweils eine zugeordnete Hauptkontaktzone 6 berühren und lotrecht auf der zugeordneten Hauptkontaktzone 6 stehen.

**[0024]** In gleicher Weise sind die Vorkontaktzonen 7 durch einen Spalt 2 voneinander beabstandet. Der durch die Vorkontaktzonen 7 gebildete Spalt ist breiter als der durch die Hauptkontaktzonen 6 gebildete Spalt. Das heißt, dass das Spaltmaß der Vorkontaktzonen 7 größer als das Spaltmaß der Hauptkontaktzonen 6 ist.

**[0025]** Das in der Figur 1 dargestellte Gabelkontaktelement 1 ist zum Einführen eines Flachkontaktelementes nicht wie üblich über die freien Enden 5 von vorne, sondern von oben, d.h. quer zu der durch die Gabelzinken 3a, 3b aufgespannten Ebene vorgesehen. Das Einstecken von oben quer zu dieser durch die Gabelzinken 3a, 3b aufgespannten Ebene kann entweder senkrecht oder schräg, d.h. im Winkel zur Ebene in den Spalt 2 hinein erfolgen, oder aber auch eingeschwenkt werden.

**[0026]** Das Einstecken eines Flachkontaktelementes in den Spalt 2 von oben wird durch Einführschrägen 8 an den Gabelzinken 3a, 3b erleichtert. Hierzu sind von der Oberseite der Gabelzinken 3a, 3b in Richtung Hauptkontaktzonen 6 und Vorkontaktzonen 7 schräg bzw. geneigt verlaufende Flächen vorgesehen.

**[0027]** Figur 2 zeigt ein dem Gabelkontaktelement 1 aus Figur 1 zugeordnetes Flachkontaktelement 9. Dieses Flachkontaktelement 9 ist als plattenförmig ausgebildet und stellt somit einen Messerkontakt dar.

**[0028]** Zur Kontaktierung mit den Vorkontaktzonen 7 des Gabelkontaktelementes 1 ist ein Vorkontaktabschnitt 10 vorgesehen. Dieser Vorkontaktabschnitt 10 ist einem Hauptkontaktabschnitt 11 zur Kontaktierung der Hauptkontaktzonen 6 des Gabelkontaktelementes 1 vorgelagert. Er ist zudem voreilend ausgeführt und unter die Unterkante 12 des Hauptkontaktabschnitts 11 in Einsteckrichtung S tiefer nach unten gezogen. Auf diese Weise wird erreicht, dass beim Einstecken des Flachkontaktelementes 9 in Steckrichtung S nach unten in den Schlitz 2 eines Gabelkontaktelementes 1 zunächst der voreilende Vorkontaktabschnitt 10 die Vorkontaktzonen 7 des Gabelkontaktelementes 1 berührt und kontaktiert. Etwaige Kurzschlussfunken treten daher nur zwischen den Vorkontaktzonen 7 und den Vorkontaktabschnitt

ten 10 ohne Beeinträchtigung des Hauptkontaktabschnitts 11 und der Hauptkontaktzonen 6 über. Hierdurch werden die Hauptkontaktzonen 6 sowie der Hauptkontaktabschnitt 11 geschützt.

[0029] Beim weiteren Einstecken des Flachkontaktelementes 9 in Steckrichtung S nach unten kontaktieren anschließend die Hauptkontaktabschnitte 11 die zugeordneten Hauptkontaktzonen 6 des Gabelkontaktelementes 1. Dadurch, dass die Vorkontaktzonen 7 ein größeres Spaltmaß als die Hauptkontaktzonen 6 haben, werden die Gabelzinken 3a, 3b beim Überführen des Flachkontaktelementes 9 in die Hauptkontaktierung soweit aufgespreizt, dass die elektrisch leitende Kontaktierung nur zwischen den Hauptkontaktzonen 6 und dem Hauptkontaktabschnitt 11 erfolgt. In der Position der Hauptkontaktierung ist die Vorkontaktierung aufgehoben.

[0030] An der Unterkante 12 können zur Erleichterung des Einführvorgangs Einführfasen 13 vorgesehen sein.

[0031] Figuren 3 a) bis 3 c) lassen den Bewegungsablauf beim Einstecken eines Flachkontaktelementes 9 in ein Gabelkontaktelement 1 erkennen.

[0032] Aus Figur 3 a) wird deutlich, dass das Flachkontaktelement 9 zunächst von oben quer zu der durch die Gabelzinken 3a, 3b aufgespannten Ebene in Steckrichtung S in den Schlitz eingeführt wird. Der Vorkontaktabschnitt 10 des Flachkontaktelementes 9 ist dabei auf die Vorkontaktzonen 7 des Gabelkontaktelementes 1 ausgerichtet.

[0033] Aus Figur 3 b) wird erkennbar, dass durch den voreilenden Vorkontaktabschnitt 10, der tiefer als der Hauptkontaktabschnitt 11 gezogen ist, zunächst eine elektrisch leitende Kontaktierung des Vorkontaktabschnitts 10 mit den Vorkontaktzonen 7 erfolgt, ohne dass die Hauptkontaktzone 6 in Eingriff mit dem Flachkontaktelement 9 tritt. Hierdurch tritt eine Funkenbildung beim Einstecken eines Flachkontaktelementes 9 in ein Gabelkontaktelement 1 unter Last nur in diesem Bereich auf.

[0034] Beim weiteren Einführen in die Hauptkontaktstellung gemäß Figur 3 c) treten dann die benachbart zu den freien Enden 5 angeordneten Hauptkontaktzonen 6 der Gabelzinken 3a, 3b in elektrisch leitenden Kontakt mit dem Hauptkontaktabschnitt 11 des Flachkontaktelementes 9. Die Vorkontaktierung durch die Vorkontaktzonen 7 mit dem Vorkontaktabschnitt 10 wird dabei aufgrund des geringeren Spaltmaßes der Hauptkontaktzonen 6 aufgehoben.

[0035] Dadurch, dass sich die Hauptkontaktzonen 6 weitestmöglich vom Wurzelbereich 4 entfernt benachbart zu den freien Enden 5 befinden, wird die Federkraft des Gabelkontaktelementes 1 bestmöglich ausgenutzt.

[0036] Figur 4 a) lässt eine perspektivische Ansicht eines Gabelkontaktelementes 1 mit in Vorkontaktstellung eingeführtem Flachkontaktelement 9 erkennen. Es wird deutlich, dass der Hauptkontaktabschnitt 11 des Flachkontaktelementes 9 in dieser Phase der Vorkontaktierung noch keinen Kontakt mit dem Gabelkontaktelement 1 hat.

[0037] Figur 4 b) lässt die Phase der Hauptkontaktierung zwischen Gabelkontaktelement 1 und Flachkontaktelement 9 erkennen. Nunmehr liegen die Hauptkontaktzonen 6 unter Federkraft auf dem Hauptkontaktabschnitt 11 des Flachkontaktelementes 9 auf, während die Kontaktierung zwischen Vorkontaktzonen 7 und Vorkontaktabschnitt 10 weitestgehend und bevorzugt vollständig aufgehoben ist.

[0038] Figur 5 lässt eine Ansicht eines Flachkontaktelementes 9 und eines Gabelkontaktelementes 1 in der Position des Übergangs von der Vorkontaktierung zur Hauptkontaktierung im Bereich der Hauptkontaktzonen 6 und der Hauptkontaktabschnitte 10 erkennen. Deutlich wird, dass die Unterkante des Flachkontaktelementes 9 angeschrägt ist und hierzu z.B. angeprägte Einführfasen 13 hat. Entsprechende Schrägkanten können auch an der Unterkante im Bereich des Hauptkontaktabschnitts 11 vorgesehen sein. In dieser Position liegt eine Tippkontaktierung zwischen den Einführfasen 8 der Gabelkontaktelemente 1 im Bereich der Hauptkontaktzone 6 und den Einführfasen 13 der Flachkontaktelemente 9 im Bereich der Hauptkontaktabschnitte 11 vor, während die Vorkontaktierung gerade noch anliegt.

[0039] Beim Einstecken des Flachkontaktelementes 9 in den Schlitz 2 des Gabelkontaktelementes 1 erfolgt somit zunächst eine Tippkontaktierung durch Auflage des Vorkontaktsabschnitts 10 mit den angeprägten Fasen 13 auf die Einlaufschräge 8 der Vorkontaktzonen 7 des Gabelkontaktelementes 1. Ein etwaiger Funkenüberschlag erfolgt somit in dem Bereich der Vorkontaktierung, d.h. den Vorkontaktzonen 7 und dem Vorkontaktabschnitt 10 bzw. deren Einführfasen 8, 13 (Einlaufschrägen). Beim weiteren Einführen des Flachkontaktelementes 9 in den Spalt 2 werden die Gabelzinken 3a, 3b auseinander gedrückt, bis die Kontaktkraft von den Vorkontaktzonen 7 an die Hauptkontaktzonen 6 im Bereich des Kontaktabschnitts 11 des Flachkontaktelementes 9 übergeben wird.

[0040] Figur 6 lässt eine perspektivische Draufsicht auf das Gabelkontaktelement 1 mit gesteckten Kontaktelementen 9 in dem Zustand der Hauptkontaktierung erkennen. Aufgrund der unterschiedlichen Spaltmaße zwischen den Vorkontaktzonen 7 und den Hauptkontaktzonen 6 an dem Gabelkontaktelement 1 öffnet sich die Vorkontaktzone 7 an dem Gabelkontaktelement 1 beim weiteren Steckvorgang soweit, dass die Parallelschaltung aufgehoben wird und nur noch die Hauptkontaktzonen 6 im Eingriff mit dem Flachkontaktelement 9 sind. Die Kontaktierung wird somit während des Steckvorgangs von den Vorkontaktzonen 7 und Vorkontaktabschnitten 10 (Abbrandzonen) an die Hauptkontaktzonen 6 und Hauptkontaktabschnitte 11 übergeben.

[0041] Beim Lösen erfolgt dies in umgekehrter Reihenfolge, so dass die Kontaktierung von den Hauptkontaktzonen 6 und Hauptkontaktabschnitten 11 an die Vorkontaktzonen 7 und Vorkontaktabschnitte 10 übergeben wird. Auch beim Trennen unter elektrischer Last werden die Hauptkontaktzonen 6 und Hauptkontaktabschnitte 11 somit geschont und die Lebensdauer der Steckverbindung erhöht.

[0042] Aus Figur 6 wird deutlich, dass die Vorkontaktzonen 7 während der Hauptkontaktierung das Flachkontaktele-

ment 9 und insbesondere den Vorkontaktabschnitt 10 nicht mehr berühren.

**[0043]** Figur 7 lässt nochmals eine perspektivische Seitenansicht des Gabelkontaktelementes 1 mit vollständig gestecktem Flachkontaktelement 9 in der Hauptkontaktierungsstellung gemäß Figur 6 erkennen. Deutlich wird, dass der voreilende Vorkontaktabschnitt 10 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel vollständig durch die Gabelzungen 3a, 3b hindurchgetaucht ist und sich unterhalb der Gabelzinken 3a, 3b befindet. Die unterschiedlichen Spaltmaße führen dazu, dass die Vorkontaktzonen 7 frei ohne Kontakt zum Flachkontaktelement 9 liegen. Die Klemmkraft des Gabelkontaktelementes 1 wird auf diese Weise besonders sicher über die im Bereich der freien Enden 5 der Gabelzinken 3a, 3b befindlichen Hauptkontaktzonen 6 auf den Hauptkontaktabschnitt 11 des Flachkontaktelementes 9 aufgebracht.

**[0044]** In der zuvor insbesondere mit den Figuren 3b) und 3c) skizzierten Variante sind die Spaltmaße und die Geometrie so gewählt, dass die Vorkontaktzone 7 während des Eintauchens des Flachkontaktelementes 9 in den Gabelkontakt freigibt und das Flachkontaktelement 9 nicht mehr kontaktiert und während der Hauptkontaktierung nur die Hauptkontaktzone 6 vom Hauptkontaktabschnitt 11 des Flachkontaktelementes 9 kontaktiert wird. Es ist daher keine Parallelschaltung zwischen der Vorkontaktzone 7 und der Hauptkontaktzone 6 vorhanden.

**[0045]** Figuren 8a) und 8b) zeigen eine weitere Variante mit einem Paar von Flachkontaktelement 9 und Gabelkontaktelement 1, bei der Spaltmaß und Geometrie so gewählt sind, dass die Vorkontaktzone 7 und die Hauptkontaktzone 6 nur für einen kurzen Bereich gemeinsam kontaktieren, bevor die Vorkontaktzone 7 beim weiteren Durchtauchen aus dem Flachkontaktelement 9 fährt. Danach liegen die Vorkontaktzonen 7 frei ohne ein zwischenliegendes Flachkontaktelement 9 einander gegenüber. Auch hier ist während der Hauptkontaktierung keine Parallelschaltung der Vorkontaktzonen 7 und der Hauptkontaktzonen 6 vorhanden.

**[0046]** Figur 9 lässt eine perspektivische Seitenansicht dieser zweiten Variante in der in Figur 8b) gezeigten Position erkennen. Deutlich wird, dass der im Vergleich zur ersten Variante kürzere vorstehende Vorkontaktabschnitt 10 des Flachkontaktelementes 9 nunmehr unterhalb der Gabelzinken 3a, 3b des Gabelkontaktelementes 1 liegt.

**[0047]** Figur 10 lässt eine weitere Variante eines Paares von Flachkontaktelement 9 und Gabelkontaktelement 1 der Seiten-Schnittansicht erkennen. Dabei sind die Spaltmaße und die Geometrie so gewählt, dass die Vorkontaktzonen 7 und Hauptkontaktzonen 6 des Gabelkontaktelementes 1 beide während der Hauptkontaktierung zum Flachkontaktelement 9 kontaktieren. Sie sind damit parallel geschaltet. Nur die Vorkontaktzone 7 ist voreilend, um die Abbrandzone nur in einem definierten Bereich stattfinden zu lassen.

**[0048]** Dies wird anhand der perspektivischen Draufsicht in Figur 11 auf die Ausführungsform von Figur 10 deutlicher. Es ist erkennbar, dass sowohl die beiden einander gegenüberliegenden Vorkontaktzonen 7 als auch die beiden einander gegenüberliegenden Hauptkontaktzonen 6 beide in Kontakt mit jeweils dem Vorkontaktabschnitt 10 und dem Hauptkontaktabschnitt 11 des Flachkontaktelementes 9 in der dargestellten Hauptkontaktierung stehen.

**[0049]** Hieraus wird deutlich, dass der Vorkontaktabschnitt 10 und der Hauptkontaktabschnitt 11 des Flachkontaktelementes funktional voneinander unabhängig angeordnet sind.

**[0050]** Figur 12 und 13 lassen eine weitere Variante in der Seiten-Schnittansicht und der perspektivischen Draufsicht erkennen. Hierbei hat das Flachkontaktelement 9 einen Vorkontaktabschnitt 10, der im Vergleich zum Hauptkontaktabschnitt 11 wiederum voreilend und dünner ausgestaltet ist. Der Hauptkontaktabschnitt 11 ist hingegen dicker ausgeführt. Durch die Geometrie des Gabelkontaktelementes 1 liegen die Vorkontaktzonen 7 frei, wenn die Hauptkontaktzonen 6 im Eingriff mit dem dickeren Hauptkontaktabschnitt sind.

**[0051]** Dies wird anhand der Figur 13 deutlich, aus der erkennbar ist, dass die einander gegenüberliegenden Vorkontaktzonen 7 nicht mehr in Kontakt mit dem dünneren Vorkontaktabschnitt 10 sind.

**[0052]** Figuren 14 und 15 lassen eine weitere Variante erkennen, bei der Vorkontaktzonen 7 und der Vorkontaktabschnitt 10 sowie die Hauptkontaktzonen 6 und der Hauptkontaktabschnitt 11 umgekehrt zu den oben beschriebenen Ausführungsformen liegen. Die Vorkontaktzonen 7 liegen hierbei näher am freien Ende 5 des Gabelkontaktelementes 1 und die Hauptkontaktzonen 6 liegen zwischen den Vorkontaktzonen 7 und dem Wurzelbereich 4. Das Flachkontaktelement 9 ist in entsprechender Weise hieran angepasst so ausgeführt, dass der Vorkontaktabschnitt 10 abgewandt vom Wurzelbereich 4 in dem Gabelkontaktelement 1 und benachbart zum freien Ende des Gabelkontaktelementes 1 positioniert wird. Im Vergleich zu den oben beschriebenen Ausführungsformen ist das Flachkontaktelement 9 somit um 180° gedreht.

**[0053]** Dies hat zur Folge, dass während der in Figur 15 skizzierten Hauptkontaktierung die an den Wurzelbereich 4 angrenzenden Hauptkontaktzonen 6 alleine das Flachkontaktelement 9 kontaktieren, während der Kontakt zwischen den weiter vorne liegenden Vorkontaktzonen 7 und dem Flachkontaktelement 9 aufgehoben ist.

**[0054]** Figuren 16 und 17 lassen weitere Varianten erkennen, bei denen zwischen den einander gegenüberliegenden Vorkontaktzonen 7 und/oder zwischen den einander gegenüberliegenden Hauptkontaktzonen 6 des Gabelkontaktelementes 1 kein Spalt mehr vorgesehen ist. Bei gleicher Ausführungsform des Flachkontaktelementes 9 im Vergleich zu den oben beschriebenen Ausführungsformen des Gabelkontaktelementes 1 führt dies zu einer Kontaktkrafterhöhung.

**[0055]** Die oben beschriebenen Varianten können konstruktiv miteinander kombiniert werden. Insbesondere ist eine Kombination der in den Figuren 16 und 17 dargestellten Varianten des Gabelkontaktelementes mit dem Flachkontaktelement in der in Figur 3a) ff. sowie der um 180° gedrehten Variante gemäß Figur 14 denkbar.

[0056] Auch sind Kombinationen der in Figuren 3a) bis 3c) beschriebenen Variante mit der Figuren 8a) und 8b) dargestellten Variante denkbar.

## 5 Patentansprüche

1. Steckverbinderset umfassend ein erstes Steckverbindergehäuse, das mindestens ein Gabelkontaktelement (1) hat, und ein zweites Steckverbindergehäuse, das mindestens ein Flachkontaktelement (9) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Steckverbindergehäuse korrespondierend zueinander ausgestaltet sind, derart, dass das mindestens eine Flachkontaktelement (9) quer zu der durch die Gabelzinken (3a, 3b) aufgespannten Ebene in den durch die Gabelzinken gebildeten Spalt derart einführbar ist, dass ein voreilender Vorkontaktabschnitt (10) des mindestens einen Flachkontaktelementes (9) zunächst eine Vorkontaktzone (7) der Gabelzinken (3a, 3b) kontaktiert, bevor ein Hauptkontaktabschnitt (11) des mindestens einen Flachkontaktelementes (9) eine Hauptkontaktzone (6) des Gabelkontaktelementes (1) kontaktiert.
2. Steckverbinderset nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorkontaktzone (7) mindestens eines Gabelkontaktelementes (1) im Bereich zwischen den Gabelzinken (3a, 3b) und dem Wurzelbereich (4) angeordnet sind.
3. Steckverbinderset nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorkontaktzonen (7) mindestens eines Gabelkontaktelementes (1) einen Spalt mit einer Breite bilden, der größer als der durch die Hauptkontaktzonen (6) gebildete Spalt ist.
4. Steckverbinderset nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptkontaktzonen (6) und/oder Vorkontaktzonen (7) mindestens eines Gabelkontaktelementes (1) direkt einander gegenüberliegend angeordnet sind.
5. Steckverbinderset nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptkontaktzonen (6) und/oder Vorkontaktzonen (7) mindestens eines Gabelkontaktelementes (1) als nasenartig vorstehende Kontaktkuppen ausgebildet sind.
6. Steckverbinderset nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** von der Oberseite der Gabelzinken (3a, 3b) mindestens eines Gabelkontaktelementes (1) zu den Hauptkontaktzonen (6) und Vorkontaktzonen (7) führende Einlaufschrägen (8).
7. Steckverbinderset nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flachkontaktelement (9) einen plattenförmigen Messerkontaktabschnitt mit einem Hauptkontaktbereich (11) zur Kontaktierung von Hauptkontaktzonen (6) eines Gabelkontaktelementes (1) und einen Vorkontaktbereich (10) zur Kontaktierung von Vorkontaktzonen (7) des Gabelkontaktelementes (1) hat, wobei der Vorkontaktbereich (10) in vorgesehener Einsteckrichtung (S) gesehen voreilend ist und vor dem Hauptkontaktbereich (11) vorsteht.
8. Gabelkontaktelement (1) für ein Steckverbinderset nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Paar einander gegenüberliegenden und mit einem Spalt (2) zum Einführen eines Flachkontaktelementes (9) voneinander beabstandeten Gabelzinken (3a, 3b), die an einem Wurzelbereich (4) zusammengeführt sind und jeweils gegenüberliegend zum Wurzelbereich (4) ein freies Ende (5) haben, wobei die Gabelzinken (3a, 3b) jeweils aufeinander zu weisende Hauptkontaktzonen (6) sowie aufeinander zuweisende Vorkontaktzonen (7) zur Kontaktierung eines voreilenden Vorkontaktabschnitts (10) eines Flachkontaktelementes (9) vor der Kontaktierung eines Hauptkontaktabschnitts (11) des Flachkontaktelementes (9) durch die Hauptkontaktzonen (6) beim Einführen des Flachkontaktelementes (9) zwischen die Gabelzinken (3a, 3b) des Gabelkontaktelementes (1) haben.
9. Gabelkontaktelement (1) nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** von der Oberseite der Gabelzinken (3a, 3b) zu den Hauptkontaktzonen (6) und Vorkontaktzonen (7) führende Einlaufschrägen (8).
10. Gabelkontaktelement (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorkontaktzonen (7) mindestens eines Gabelkontaktelementes (1) im Bereich zwischen den Gabelzinken (3a, 3b) und dem Wurzelbereich (4) angeordnet sind.
11. Flachkontaktelement (9) für ein Steckverbinderset nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**

## EP 2 650 975 A1

**dass** das Flachkontaktelement (9) einen plattenförmigen Messerkontaktabschnitt mit einem Hauptkontaktbereich (11) zur Kontaktierung von Hauptkontaktzonen (6) eines Gabelkontaktelementes (1) und einen Vorkontaktbereich (10) zur Kontaktierung von Vorkontaktzonen (7) des Gabelkontaktelementes (1) hat, wobei der Vorkontaktbereich (10) in vorgesehener Einsteckrichtung (S) gesehen voreilend ist und vor dem Hauptkontaktbereich (11) vorsteht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



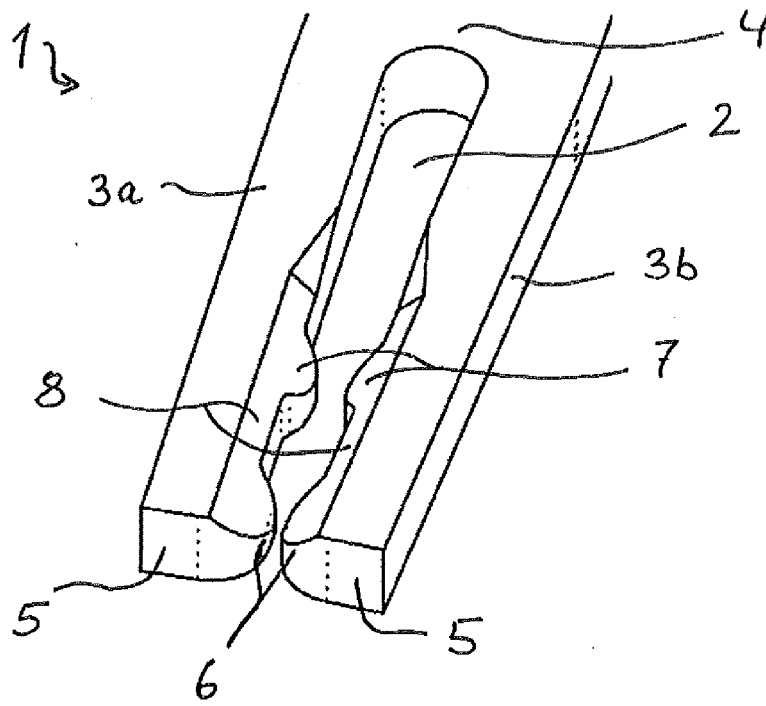


Fig. 1

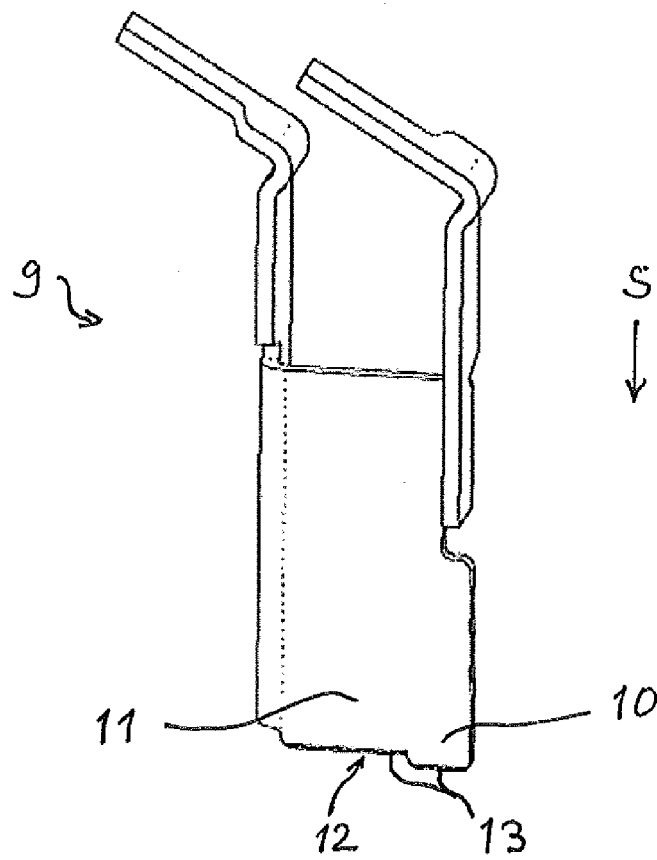


Fig 2

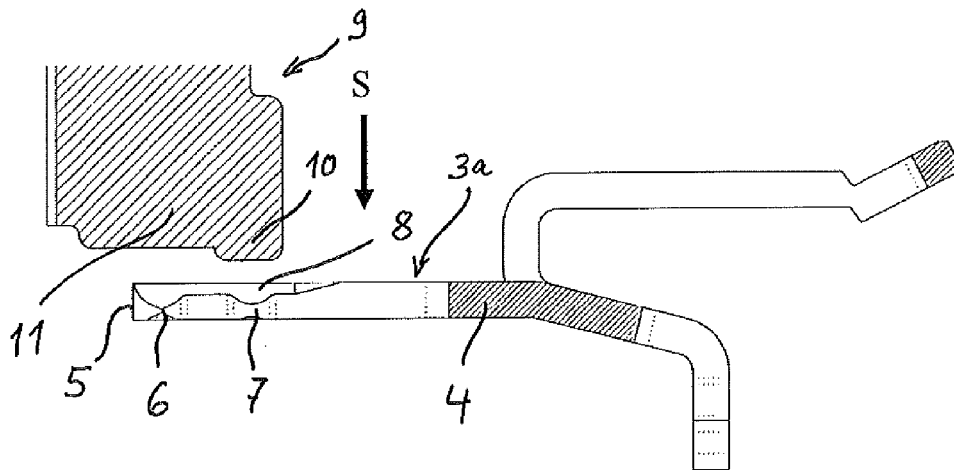


Fig 3 a)

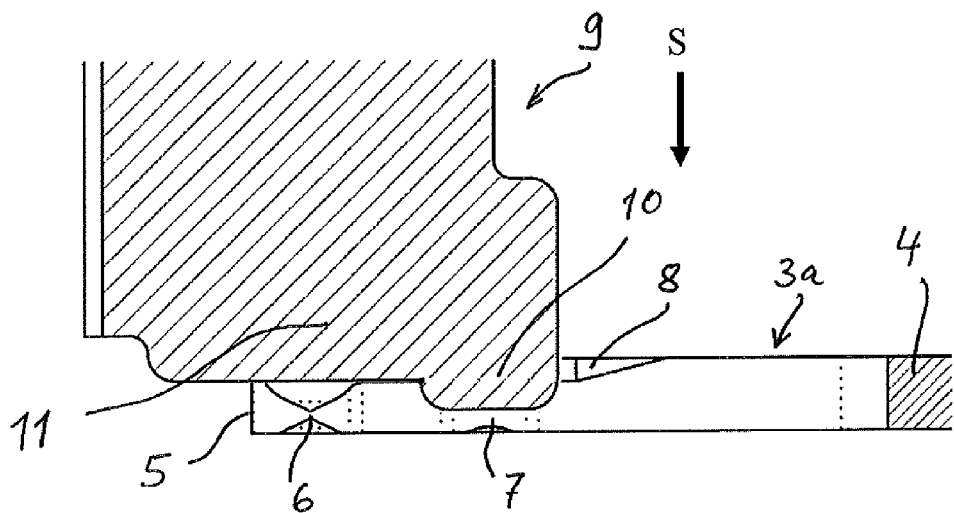


Fig 3 b)

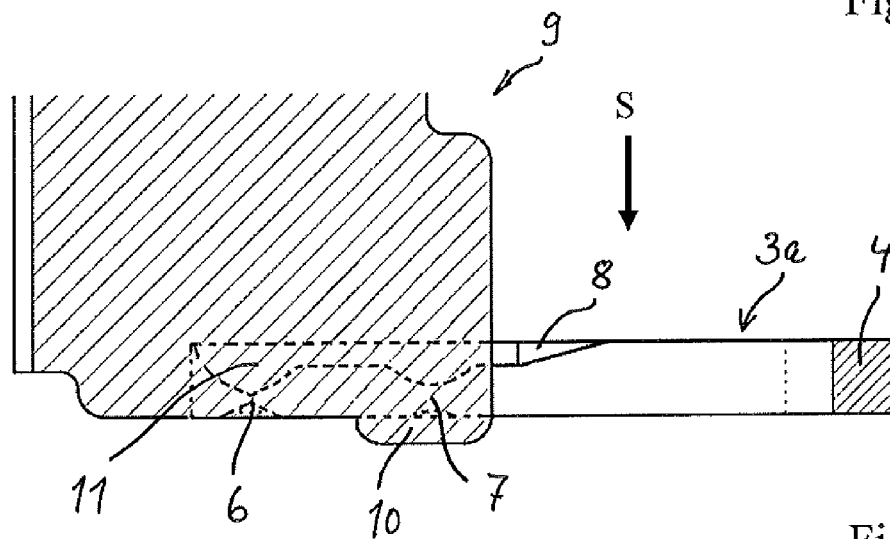


Fig 3 c)

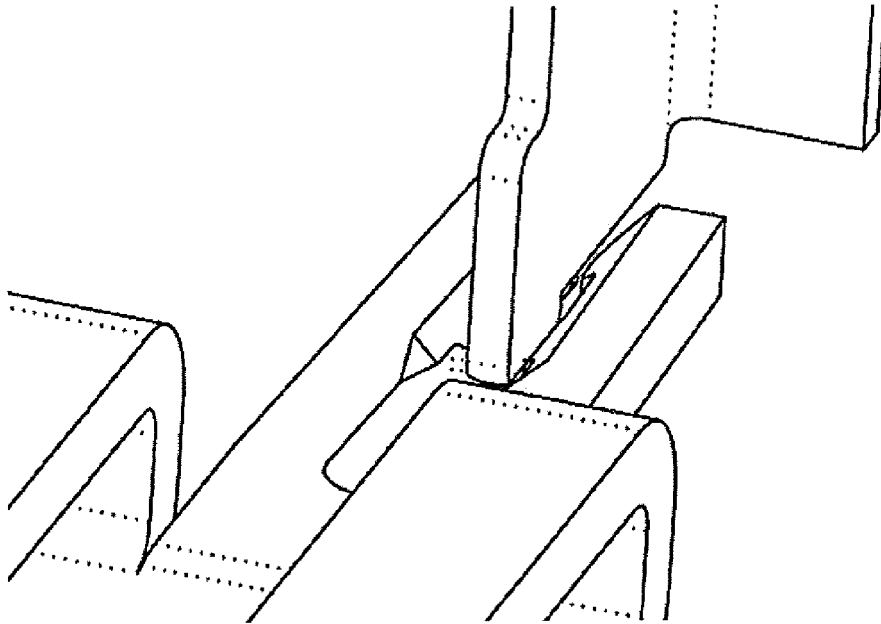


Fig 4 a)

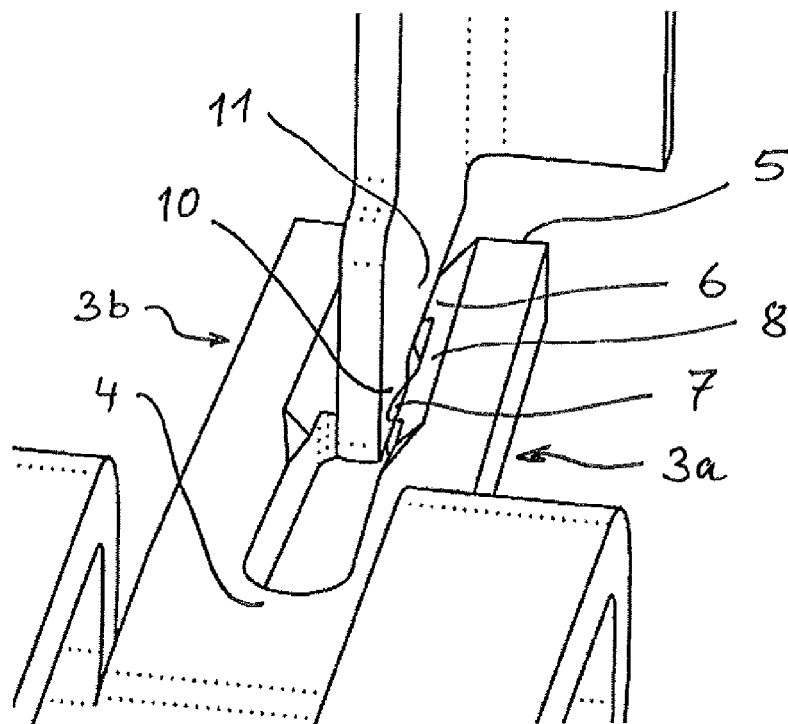
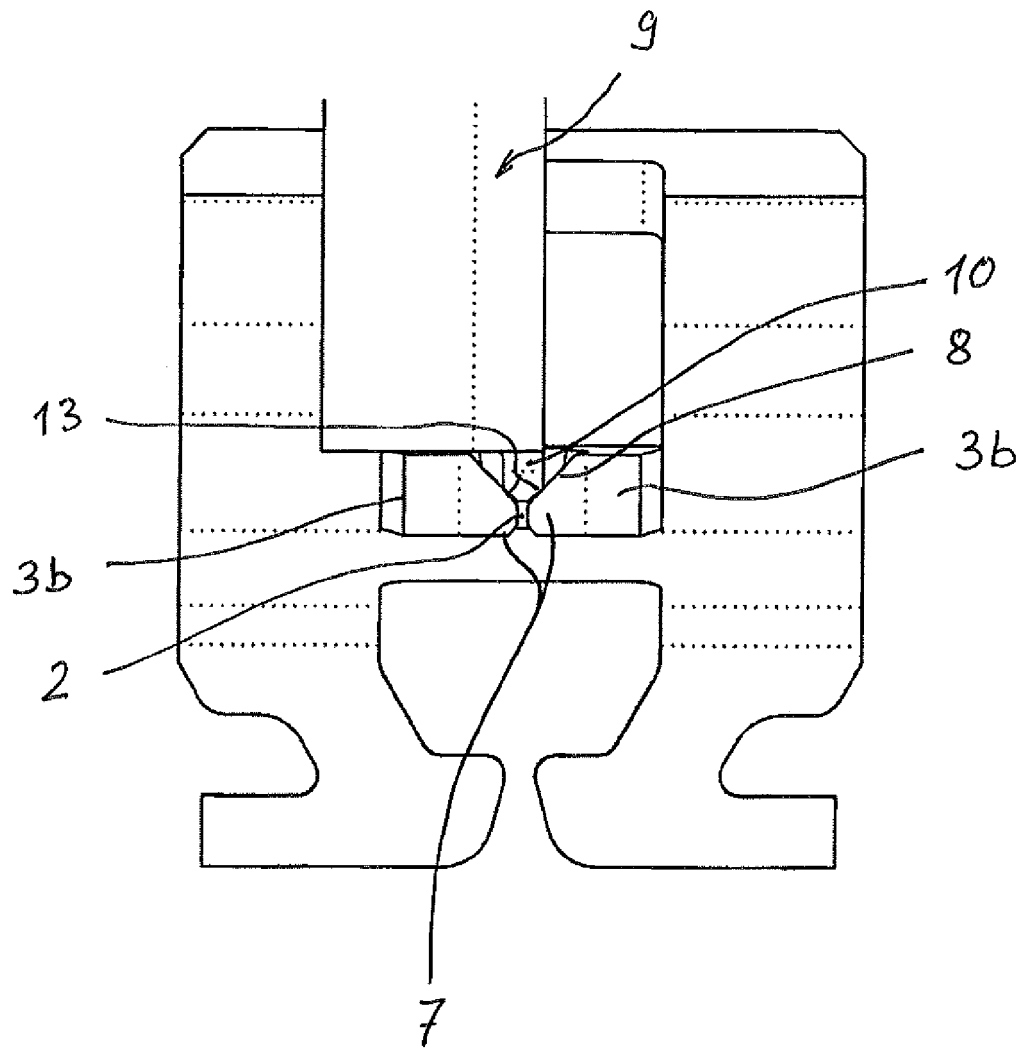


Fig 4 b)



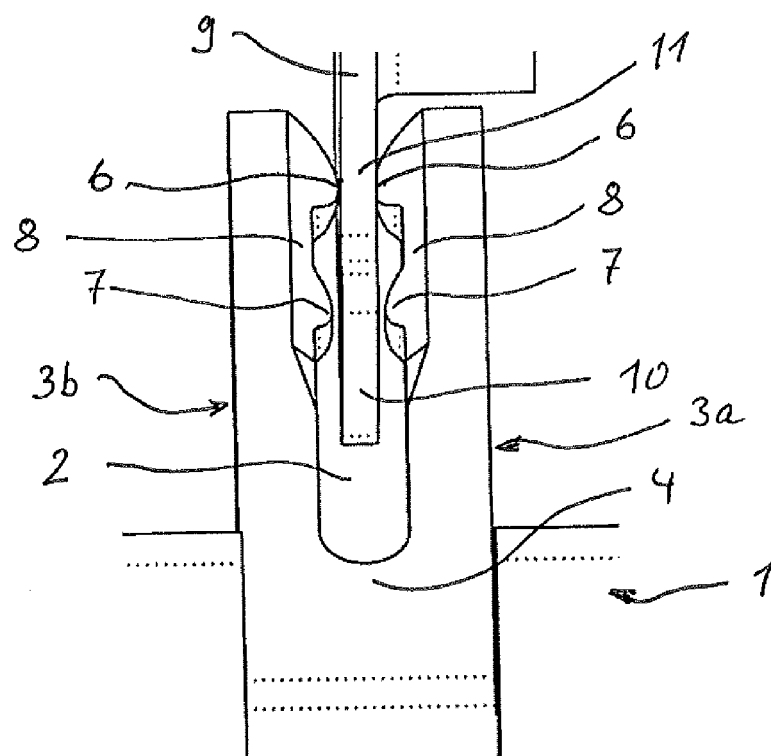


Fig 6

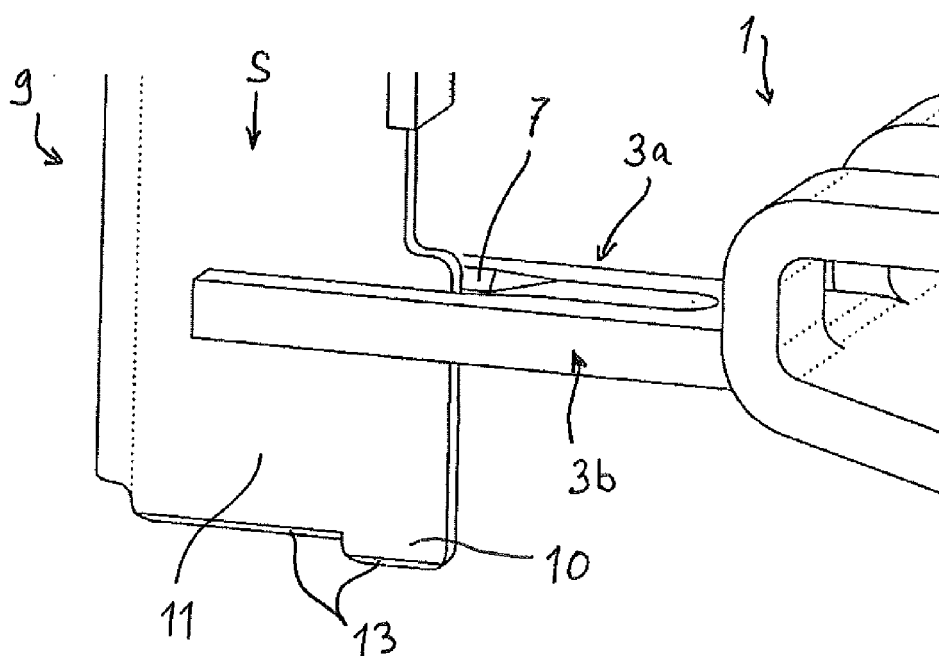


Fig 7

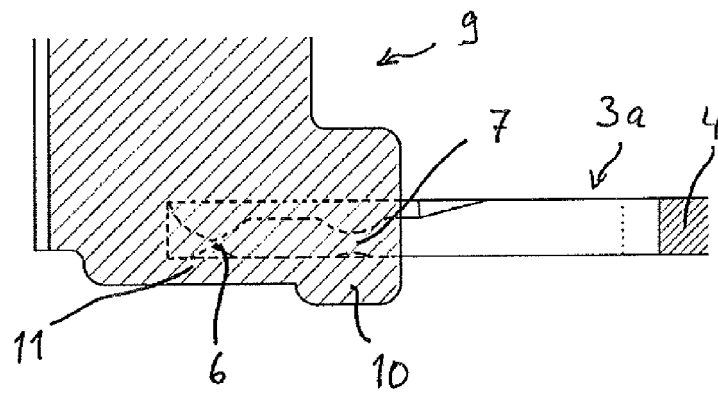


Fig 8a)

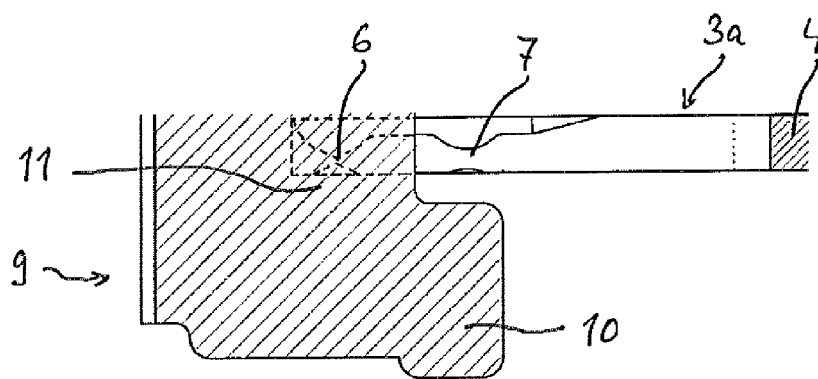


Fig 8b)

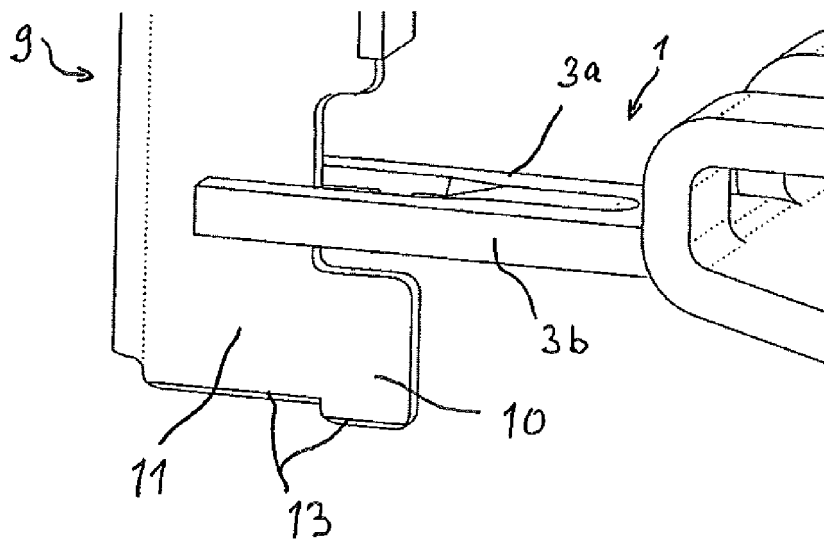


Fig 9

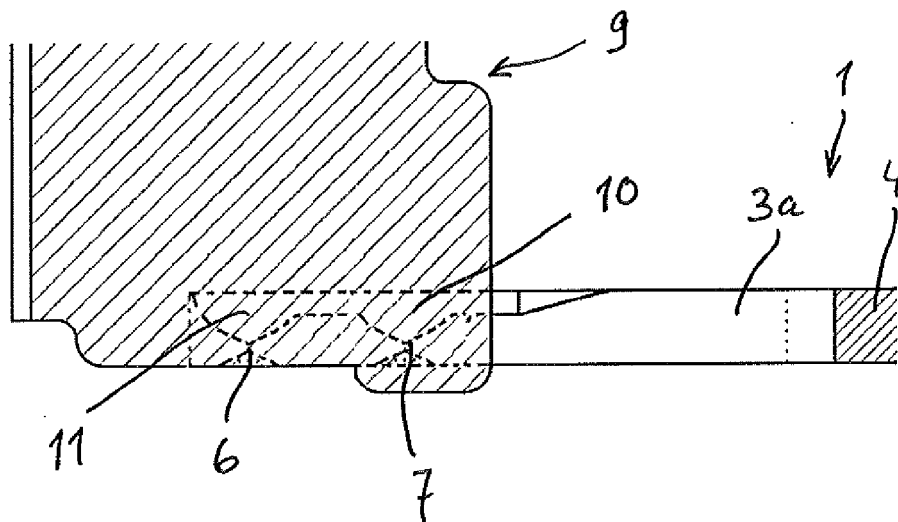


Fig 10

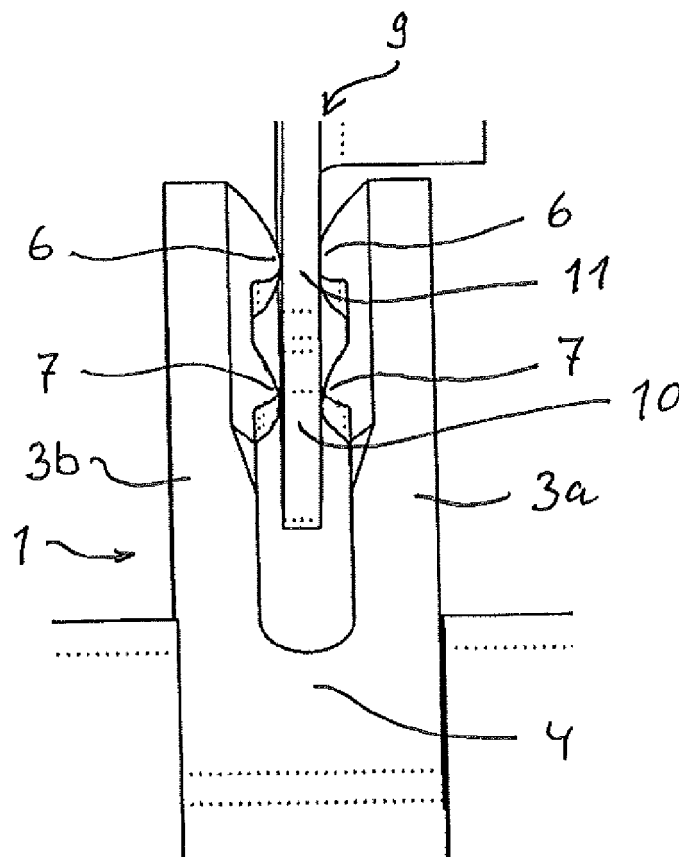


Fig 11

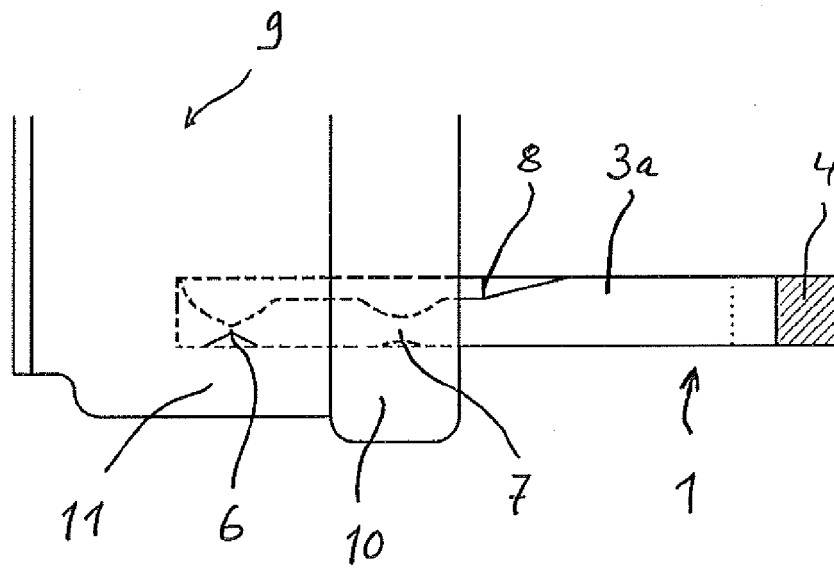


Fig 12

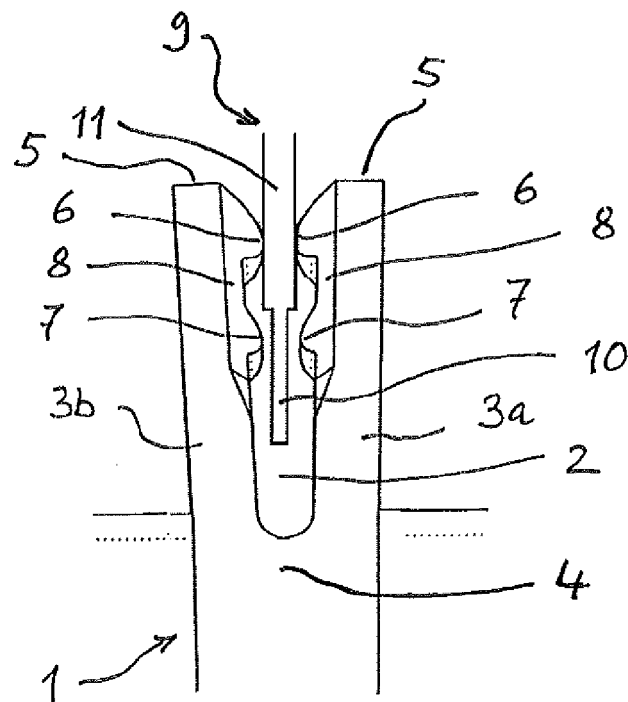


Fig 13



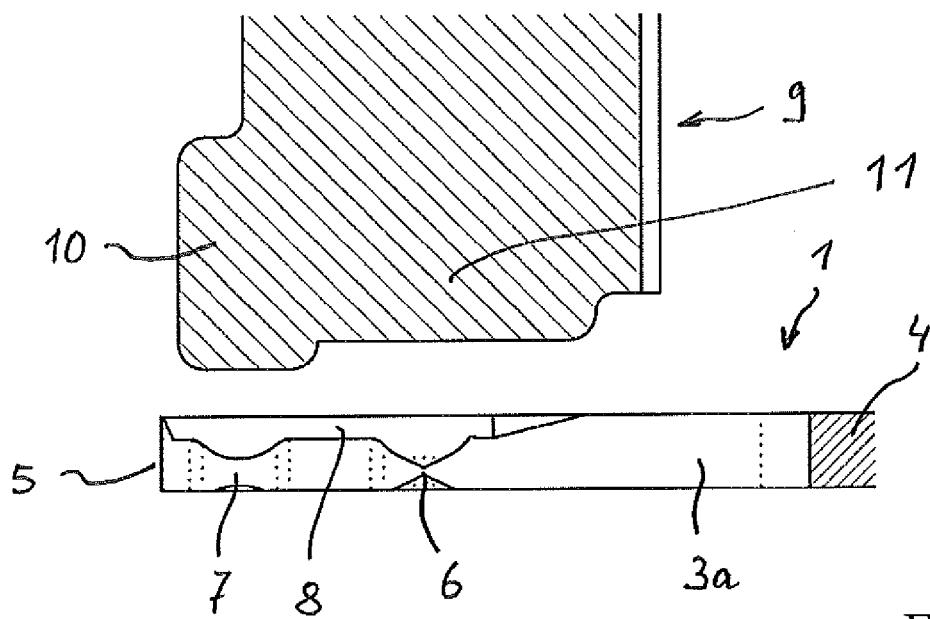


Fig 14

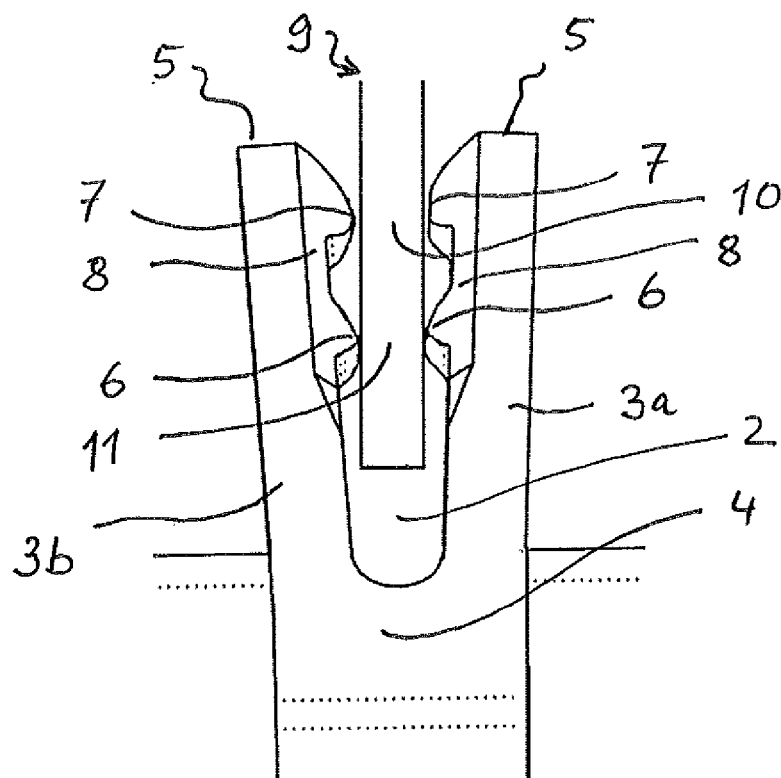


Fig 15

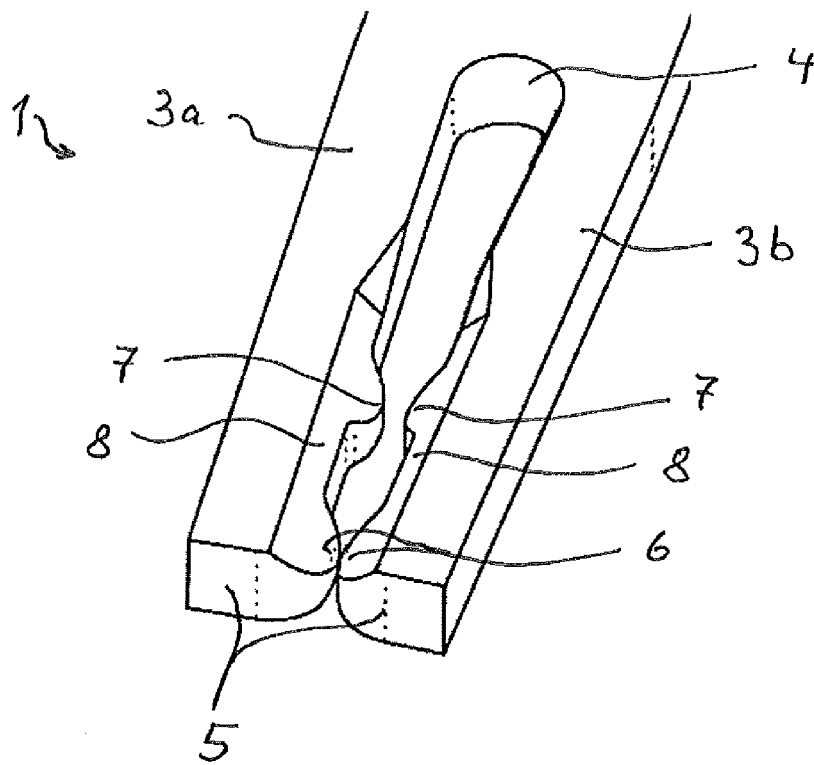


Fig 16

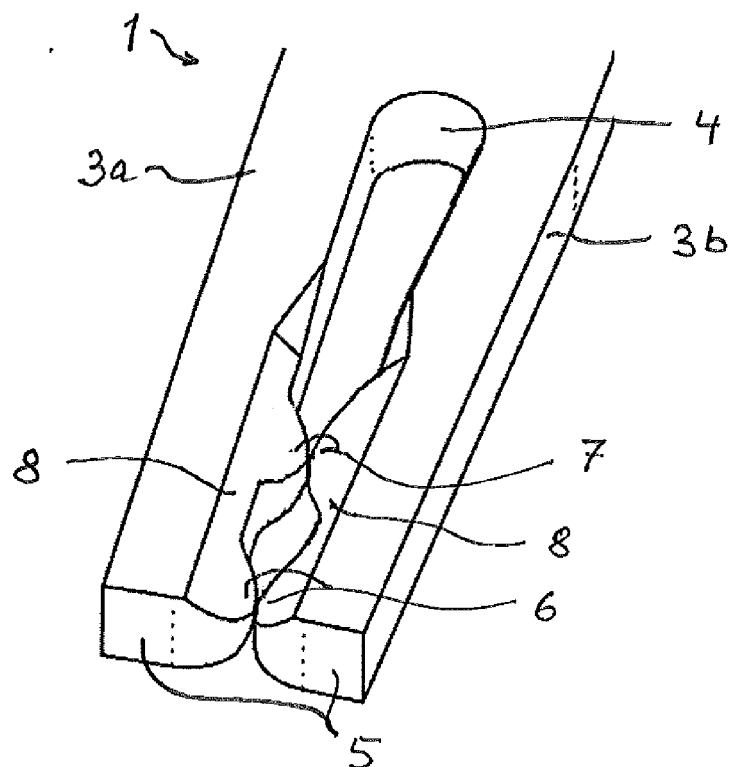


Fig 17



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 13 16 2126

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X,D                                                                                                                                                                                                                                                  | DE 10 2004 021529 B4 (LUMBERG CONNECT GMBH & CO KG [DE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) | 1,4,5,7,8,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | INV.<br>H01R13/04                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                    | * das ganze Dokument *                                                                | 3,6,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | H01R13/11<br>H01R13/193            |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 10 2008 045810 A1 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH [DE]) 18. März 2010 (2010-03-18)      | 1,8,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | * das ganze Dokument *                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2 539 230 A (GORDON CRAIG HAROLD) 23. Januar 1951 (1951-01-23)                     | 1,4,5,7,8,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                    | * Abbildungen 3a-3c *                                                                 | 3,6,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 27 04 356 C2 (SIEMENS AG) 17. August 1978 (1978-08-17)                             | 1-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | * Abbildung 1 *                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | H01R                               |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prüfer                             |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       | 25. Juni 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Salojärvi, Kristiina               |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                       | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 16 2126

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-06-2013

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102004021529 B4                                  | 01-02-2007                    | AT 537581 T                       | 15-12-2011                    |
|                                                     |                               | CN 1694308 A                      | 09-11-2005                    |
|                                                     |                               | DE 102004021529 A1                | 01-12-2005                    |
|                                                     |                               | EP 1594193 A1                     | 09-11-2005                    |
|                                                     |                               | US 2005245144 A1                  | 03-11-2005                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| DE 102008045810 A1                                  | 18-03-2010                    | KEINE                             |                               |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| US 2539230 A                                        | 23-01-1951                    | KEINE                             |                               |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| DE 2704356 C2                                       | 17-08-1978                    | AT 357211 B                       | 25-06-1980                    |
|                                                     |                               | BE 851890 A1                      | 16-06-1977                    |
|                                                     |                               | CH 607359 A5                      | 15-12-1978                    |
|                                                     |                               | DE 2704356 B1                     | 08-12-1977                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DD 216821 A1 [0005]
- DE 102004021529 B4 [0006]