

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 069 019 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.01.2003 Patentblatt 2003/05**

(51) Int Cl.7: **B61G 5/10**, H01R 35/04

(21) Anmeldenummer: **00113087.1**

(22) Anmeldetag: **27.06.2000**

### (54) **Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung**

Device for producing an electrical connection

Dispositif pour réaliser une connexion électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB SE**

(30) Priorität: **12.07.1999 DE 19932469**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.01.2001 Patentblatt 2001/03**

(73) Patentinhaber: **KNORR-BREMSE  
Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH  
80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **Czink, Othmar  
85716 Unterschleissheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-99/32343 DE-A- 1 563 964  
US-A- 5 833 482**

**EP 1 069 019 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung einer Elektrokuppeleinrichtung für eine automatische Zugkupplung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, ferner eine Elektrokuppeleinrichtung und eine automatische Zugkupplung mit einer derartigen Elektrokuppeleinrichtung.

**[0002]** Automatische Zugkupplungen ermöglichen das automatisierte Verbinden zweier Schienenfahrzeuge, wobei im gekuppelten Zustand zwei derartige Kupplungen eine starre Verbindung zwischen den Fahrzeugen herstellen.

**[0003]** Automatische Zugkupplungen sind in den nachfolgenden Artikeln eingehend beschrieben:

- Peter Nolle, Hans Friedrich "Die automatische Kupplung in Europa", ETR Eisenbahntechnische Rundschau, Heft 4/92

- Adolf Felsing, Eberhardt Hoffmann "Die automatische Zugkupplung - Stand der Entwicklung und Versuchsprogramm", ETR Eisenbahntechnische Rundschau, Heft 4/95.

**[0004]** Wenn Luftleitungen und elektrische Leitungen automatisch mitgekuppelt werden, so spricht man von vollautomatischen Zugkupplungen.

**[0005]** Aus der EP 05 01 244 ist eine automatische Zugkupplung bekanntgeworden, umfassend einen Kupplungskopf sowie eine Leitungskupplung mit vomstehendem, elastisch rückdrückbarem und im Kupplungszustand pneumatisch nach vorne, in Andrückrichtung an einen Gegenleitungskupplungskopf, belasteten Leitungskupplungskopf.

**[0006]** Die DE 43 10 741 zeigt eine automatische Zugkupplung mit einem Kupplungskörper und einer Elektrokupplung, die nachträglich, d.h. nach Beendigung des mechanischen Kuppelns, gekuppelt wird. Eine derartige Kupplung muß bis auf den Ausgleich gewisser Querspiele zwischen den mechanischen Kupplungen nur in Längsrichtung bewegt werden.

**[0007]** Die aus der DE 43 10 741 bekannte Elektrokupplung ist derart ausgestaltet, daß die Elektrokupplung vor dem mechanischen Entkuppeln gelöst wird, so daß durch die von der mechanischen Kupplung erzwungenen Querbewegungen die Längsführung der Elektrokupplung nicht beschädigt wird.

**[0008]** Aus der DE 15 63 964 ist eine Elektrokuppeleinrichtung bekanntgeworden mit zwei zusammenfahrbaren Kupplungshälften, die mit aus den Gehäusehälften ausschiebbaren Schaltstangen ausgerüstet sind. Nach Zentrierung der Kupplungshälften werden diese mit Hilfe der Schaltstangen und Kolbenantrieben miteinander elektrisch verbunden.

**[0009]** Alle beschriebenen Kupplungseinrichtungen umfassen wenigstens jeweils eine Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung in Form einer elektrischen Steckverbindung, umfassend eine Steckeinrichtung und ein Steckelement. Diese Funktionen werden beispielsweise durch das Zusammenwirken von Stiftkontakten mit einer Buchse, Stumpfkontakten oder Messerkontakten realisiert. Eine gattungsgemäße Steckverbindung, umfassend eine Steckeinrichtung mit wenigstens einem ersten elektrischen Kontakt, welcher mit einem dazu komplementären zweiten elektrischen Kontakt eines Steckelementes durch Einstecken und gegenseitiges Berühren der Kontaktflächen in Wirkverbindung bringbar ist, ist aus der Druckschrift DE 43 16 902 A1 bekannt. Bei dieser sind die Kontaktflächen der elektrischen Kontakte von Steckeinrichtungen und Steckelement im Querschnitt in Einbaulage betrachtet, in einem Winkel zur theoretischen Einführachse des Steckelementes in die Steckeinrichtung ausgerichtet und die Kontaktflächen selbst sind als Schmiegeflächen ausgeführt. Der Nachteil dieser aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen der Vorrichtungen zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung in einer Elektrokuppeleinrichtung besteht darin, daß zum einen große Kräfte zur Erzeugung der elektrischen Verbindung, bedingt durch die erforderliche Anpreßkraft zum Halten der Verbindung erforderlich sind und des weiteren diese Systeme gegenüber den beim Einsatz in automatischen Zugkupplungen auftretenden äußeren Einflüssen, insbesondere Schwingungen, hinsichtlich ihrer Funktion sehr störanfällig sind, so daß das Vorliegen einer elektrischen Verbindung im eingekuppelten Zustand nicht immer zuverlässig garantiert werden kann. Ein weiterer Nachteil der Elektrokuppeleinrichtungen mit einer Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung gemäß dem Stand der Technik besteht darin, daß die Kupplungen oft störanfällig sind, da sie Temperatur- und Umwelteinflüssen, insbesondere Schmutz ungeschützt ausgesetzt sind.

**[0010]** Eine Ausgestaltung der Kontaktflächen von Druckkontakten in Steckverbindungen mit einem gekrümmten Querschnitt in konvexer bzw. konkaver Form zur Erzielung einer möglichst breiten Anschmiegefläche ist aus der Druckschrift DE-PS-1 563 964 bekannt. Diese Lösung weist jedoch im wesentlichen die gleichen Nachteile wie die bisher beschriebenen Lösungen auf.

**[0011]** Eine Verbindungsvorrichtung zur Steckverbindung eines Steckerteils mit einem Buchsenteil, die mit geringer Steckkraft herzustellen ist, sowie auch nach längerem Dauerbetrieb eine elektrische Verbindung mit geringem elektrischen Widerstand aufweist, ist aus der WO 99 32343 A bekannt, wobei ein federnd vorgespanntes Zwischenelement vorgesehen ist, das beim Zusammenführen geklemmt wird, eine elektrische Verbindung herstellt sowie in eine buchsen bzw. steckerseitige Ausnehmung eingreift. Als nachteilig erweist sich jedoch, daß die Verbindung störanfällig ist, insbesondere im Hinblick auf die geringen elektrischen und mechanischen Kontaktflächen.

**[0012]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung, insbesondere einer elektrischen Steckverbindung für den Einsatz in Elektrokuppeleinrichtungen für eine automatische Zugkupplung derart weiterzuentwickeln, daß die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden, insbesondere die Störanfälligkeit durch Gewährleistung einer sicheren elektrischen Verbindung auch unter Belastung erheblich herabgesetzt wird. Dabei soll die Elektrokupplung sowohl in der gekuppelten wie in der ungekuppelten Stellung einen ausreichenden Schutz gegen Witterungs- und Umwelteinflüsse, insbesondere Verschmutzung aufweisen.

**[0013]** Die zur Realisierung und zum Aufrechterhalten der elektrischen Verbindung aufzubringende Anpreßkraft am Steckelement soll möglichst gering gewählt werden können, während gleichzeitig hohe Trenn- und Koppelgeschwindigkeiten, d.h. hohe Geschwindigkeiten bei der Realisierung der elektrischen Kopplung und des Trennvorganges, d.h. der Lösung der elektrischen Kopplung erwünscht sind. In axialer Richtung, d.h. in Einbaulage betrachtet in Richtung der theoretischen Verbindungsachse der beiden, mittels der automatischen Zugkupplung zu verbindenden Schienenfahrzeuge bzw. Waggons, ist innerhalb des Verhakungsspielbereiches der Elektrokupplung der elektrische Kontakt und damit die elektrische Verbindung zu jedem Zeitpunkt und unter störenden Einflüssen sicherzustellen, d.h. beispielsweise auch bei starken Schwingungen in dieser Richtung. Aufgrund des Einsatzzweckes und der darin geknüpften Anforderungen an evtl. vorzusehende Ausfall- und Umrüstzeiten soll sich die Vorrichtung zur Realisierung der elektrischen Verbindung durch eine hohe Standzeit und Wartungsarmut auszeichnen.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

**[0015]** Die Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung umfaßt eine, wenigstens einen ersten elektrischen Kontakt oder eine Vielzahl erster elektrischer Kontakte tragende Steckeinrichtung und ein, wenigstens einen zweiten elektrischen Kontakt oder eine Vielzahl zweiter elektrischer Kontakte tragendes Steckelement, wobei zur Realisierung der elektrischen Verbindung die ersten Kontakte mit den zweiten Kontakten in Wirkverbindung bringbar sind. Die elektrischen Kontakte sind mit entsprechenden Anschlußleitungen verbunden. Zur elektrischen Koppelung von Steckeinrichtung und Steckelement werden die elektrischen Kontakte der Steckeinrichtung mit den elektrischen Kontakten am Steckelement durch Einstecken des Steckelementes in die Steckeinrichtung in Wirkverbindung gebracht. Dies erfolgt durch flächiges Anliegen der Kontakte aneinander. Erfindungsgemäß wird dies durch die gekrümmte Ausbildung der Kontaktflächen an der Steckeinrichtung bzw. am Steckelement als Schmiegeflächen, welche in einem Winkel zur Einführachse des Steckelementes in die Steckeinrichtung im Querschnitt der Vorrichtung betrachtet ausgerichtet sind, realisiert. Dabei sind die durch die elektrischen Kontakte des Steckelementes und der Steckeinrichtung beschreibbaren und miteinander in Wirkverbindung bringbaren Kontaktflächen in Form von Schmiegeflächen im Querschnitt betrachtet vorzugsweise derart gekrümmt bzw. bogenförmig ausgeführt, bzw. sind durch wenigstens einen Kreisbogen beschreibbar, daß der Kontakt zwischen den elektrischen Kontakten der einzelnen Elemente auch bei einer theoretisch möglichen Relativbewegung des Steckelementes gegenüber der Steckeinrichtung in Richtung der Einführachse geringer Größe, welche durch das theoretisch zulässige Längsspiel charakterisiert sein kann, beibehalten bleibt, d.h. die elektrischen Kontakte sich wenigstens noch teilweise berühren. Die Schmiegeflächen am Steckelement sind dabei durch wenigstens zwei unterschiedliche Radien beschreibbar. Die zum Steckelement komplementären Steckkontakte der Steckeinrichtung sind vorzugsweise im Querschnitt betrachtet kreisförmig ausgeführt und bilden die zur Schmiegefläche am Steckelement komplementäre Anlagefläche, welche sich durch lediglich einen Radius beschreiben läßt.

**[0016]** Die im Winkel zur Einführachse erfolgende Ausrichtung und die bogenförmige Ausgestaltung ermöglichen auch bei kleiner Kraft auf das Steckelement die Bereitstellung einer hohen Anpreßkraft.

**[0017]** Die Schmiegeflächen am Steckelement werden durch die geometrische Gestaltung im Querschnitt betrachtet in Form eines Kniehebels erzeugt. Dieser bildet im Koppelbereich Schmiegeflächen, welche die Realisierung eines elektrischen Kontaktes durch Flächenberührung ermöglichen. Die Elektrokontakte sind an den Schmiegeflächen angeordnet bzw. werden bei Ausführung des Steckelementes aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff von diesem gebildet. Die Anschlußleitungen erstrecken sich im elektrischen Steckelement bis zu den Schmiegeflächen und treten über diese bei Koppelung mit der Steckeinrichtung mit den, in diesem enthaltenen Kontakten in Wirkverbindung.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, auf einfache und zuverlässige Art und Weise elektrische Kontakte herzustellen. Aufgrund der Ausgestaltung der in Wirkverbindung tretenden Bereiche mit Flächenkontakt kann die zur Erzeugung und Aufrechterhaltung des Kontaktes erforderliche Kraft gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen erheblich geringer gehalten werden. Die Kniehebelwirkung ermöglicht beim Einsatz in Elektrokupplungen automatischer Zugkupplungen einen sicheren Kontakt bei großen auftretenden Schwingungen in axialer Richtung, d.h. in Richtung der theoretischen Verbindungsachse der mittels der automatischen Zugkupplung miteinander zu koppelnden Schienenfahrzeuge. Die geometrische Ausgestaltung des Steckelementes mit Kniehebel und Schmiegeflächen mit dazu komplementärer Anordnung und Ausgestaltung der im Querschnitt im theoretisch möglichen Kontaktbereich kreisförmig gestalteten Kontaktflächen der Steckeinrichtung ermöglicht desweiteren die Realisierung eines geringen Koppelweges. Der Kontaktweg in axialer Richtung ist dabei gegenüber den im Stand der Technik bekannten Ausführungen erheblich geringer. Da der größte Anteil des gesamten Reibwiderstandes an der Kontaktstelle

auftritt, kann die Koppel- und Trennenergie klein gehalten werden.

**[0019]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß aufgrund des geringen Koppelweges sowie des Flächenkontaktes auch der Reibweg durch den geringen Steckerweg gering gehalten werden kann. Die Relativbewegung der Kontaktflächen am Steckerelement gegenüber den Kontaktflächen im Stecker ist bestimmt, wodurch eine Selbstreinigungswirkung erzielt wird.

**[0020]** Vorzugsweise weisen Steckereinrichtung und Steckelement eine Vielzahl von elektrischen Kontakten auf. Die Steckereinrichtung und das Steckelement weisen in diesem Fall eine entsprechende Anzahl von Steckelementsegmenten bzw. Steckereinrichtungssegmenten auf, welche jeweils die Kontakte tragen. Für die Ausgestaltung des Steckelementes und der Steckereinrichtung bestehen eine Vielzahl von Möglichkeiten. Bezüglich der Geometrie können diese in einer Ansicht in Einführrichtung des Steckelementes in den Stecker in eine sogenannte rotationssymmetrische Anordnung oder Flächanordnung unterteilt werden. Bei der Flächanordnung weisen die Steckereinrichtung und das Steckelement einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf. Bei der flächigen Anordnung sind Steckelement und Steckereinrichtung in einer Ansicht in Einführrichtung des Steckelementes in die Steckereinrichtung bezogen auf die Einführachse im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgeführt. Im erstgenannten Fall sind die Schmiegeflächen in einer Richtung parallel zur Einführachse des Steckelementes in die Steckereinrichtung ausgeführt, wobei die Flächen in dieser Richtung vorzugsweise keine Krümmung erfahren. Dementsprechend sind auch die dazu komplementären Kontaktflächen in der Steckereinrichtung ausgeführt. Im zweiten Fall bestehen für die Ausführung der Kontaktflächen in Umfangsrichtung der Einführachse des Steckelementes in den Stecker im wesentlichen zwei Möglichkeiten:

- a) Ausführung der Schmiegeflächen in Bezug auf die theoretische Einführachse mit einem bestimmten Radius  $r$  in Umfangsrichtung
- b) Ausführung der Schmiegeflächen bezogen auf die theoretische Einführachse als ebene Flächen in Umfangsrichtung der Rotationsachse.

**[0021]** Die letztgenannte Möglichkeit bietet den Vorteil einer erleichterten Herstellung.

**[0022]** Da die Kontakte lediglich über die Ausgestaltung der Schmiegeflächen realisiert werden können als Trägerwerkstoffe für die Elektrokontakte auch andere preiswertere Werkstoffe verwendet werden. Denkbar ist die Ausführung der einzelnen Segmente aus Kunststoff. Für den Fall, daß die Segmente vollständig aus einem metallischen Werkstoff bestehen, ist eine Isolation vorzusehen

**[0023]** Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung weist die Steckereinrichtung eine Fassung auf, welche als Federsegment ausgeführt ist und die die Steckereinrichtungssegmente elastisch abstützt. Die Steckereinrichtungssegmente sind desweiteren im Querschnitt betrachtet, in wenigstens drei Teilbereiche unterteilbar, einen ersten Teilbereich, welcher als Vorsprung ausgeführt ist und der in die Ausbuchtung der Fassung eingreift, einen zweiten Teilbereich, der die elektrischen Kontakte trägt und einen dritten Teilbereich, welcher eine zum Kniehebel des Steckelementes komplementäre Kontur jedoch mit größerer Abmessung aufweist und somit eine formschlüssige Mitnahme des Steckelementes unter bestimmten Einsatzbedingungen ermöglicht.

**[0024]** Der formschlüssige Eingriff des Steckelementes in die Steckereinrichtung aufgrund der geometrischen Gestaltung von Steckelement und Steckereinrichtung, insbesondere im Bereich des zu realisierenden Kontaktes in Form von Schmiegekontaktflächen und des Kniehebels kann auch bei hohen Steckgeschwindigkeiten bzw. bei Schwergängigkeit zuverlässig eine elektrische Verbindung aufgebaut werden. In Analogie gilt diese Aussage auch für den Trennvorgang. Die geometrische Ausgestaltung ermöglicht es desweiteren, daß in axialer Richtung innerhalb des Verhakungsspiels der Elektrokupplung auch bei großen Schwingungen sicher ein elektrischer Kontakt herstellbar ist. Bei hoher Trenngeschwindigkeit wird der Kontakt durch Formschluß wieder in seine Ausgangsstellung zurückgestellt.

**[0025]** Die Fassung ist unter einem weiteren Aspekt der Erfindung auf der von der Einführseite des Steckelementes abgewandten Seite vorzugsweise offen ausgeführt. Zusammen mit der V-förmigen Ausgestaltung der einzelnen Segmente besteht somit die Möglichkeit der leichten Abfuhr von Ablagerungen, wie z.B. Staub, Sand e.t.c.

**[0026]** Die erfindungsgemäß gestaltete Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung ist vielseitig einsetzbar. Eine bevorzugte Verwendung erfolgt für diejenigen Einsatzfälle, in welchen mit kleiner Steckerkraft hohe Anpreßkräfte bereitzustellen sind. Ein Beispiel dafür sind Elektrokuppleinrichtungen, die in automatischen Zugkupplungen zum Einsatz gelangen können.

**[0027]** Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

Fig. 1a verdeutlicht eine erfindungsgemäß gestaltete Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung mit rotationssymmetrisch aufgebauten Steckelement und Steckereinrichtung;

Fig. 1b zeigt eine Ansicht I-I gemäß Figur 1a;

Fig. 1c verdeutlicht eine Ansicht II-II gemäß Figur 1a;

Fig. 2 verdeutlicht eine erfindungsgemäß gestaltete Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung in

Flachanordnung;

Fig. 2b zeigt eine Ansicht I-I gemäß Figur 1a;

Fig. 2c verdeutlicht eine Ansicht II-II gemäß Figur 1a;

Fig. 3 verdeutlicht eine alternative Ausführungsform.

5

**[0028]** Die Figur 1a verdeutlicht eine Ausführung einer erfindungsgemäß ausgestalteten Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung 1, umfassend eine, erste elektrische Kontakte 2 tragende Steckeinrichtung 3 und ein, zweite elektrische Kontakte 4 tragendes Steckelement 5, die durch Koppelung miteinander eine elektrische Verbindung zwischen dem mit der Steckeinrichtung 3 und dem Steckelement 5 verbundenen, bzw. an diese angeschlossenen elektrischen Leitungssysteme, hier stellvertretend 6a und 6d für die elektrischen Kontakte 2a und 2d der Steckeinrichtung 3 und 7a und 7d für die elektrischen Kontakte 4a und 4d des Steckelementes 5 ermöglichen.

10

**[0029]** Die Steckeinrichtung 3 trägt im dargestellten Fall sechs elektrische Kontakte. Diese sind in der Fig. 1c in einer Ansicht von oben auf die Steckeinrichtung 3 entsprechend der Darstellung in Figur 1a wiedergegeben und mit 2a - 2f gekennzeichnet. Das Steckelement 5 trägt die mit diesen in Wirkverbindung bringbaren komplementär ausgeführten elektrischen Kontakte 4a bis 4f, wie in der Ansicht I-I gemäß Fig. 1a in Figur 1c dargestellt. Die Steckeinrichtung 3 ist zu diesem Zweck in sechs Steckeinrichtungssegmente 3a bis 3f und das Steckelement in sechs Steckelementsegmente 5a bis 5f unterteilt. Diese Segmente können aus Kunststoff gefertigt sein. Lediglich im Bereich der Kontaktflächen sind diese dann zur Realisierung der Funktion mit einem elektrischen Kontaktwerkstoff beschichtet, welcher mit den elektrischen Anschlußleitungen 6a bis 6f bzw. 7a bis 7f verbunden ist. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die einzelnen Segmente, Steckelementsegmente 5a bis 5f und Steckeinrichtungssegmente 3a bis 3f vollständig aus einem elektrisch leitfähigen Material, beispielsweise metallischem Werkstoff zu fertigen, wobei die Kontaktflächen keinerlei separater Beschichtung bedürfen. In diesem Fall sind zwischen den einzelnen Segmenten jedoch entsprechende Isolierungen vorzusehen, um Funktionsfähigkeit und Sicherheit zu gewährleisten.

15

20

**[0030]** Die Kopplung erfolgt mechanisch und elektrisch. Zur elektrischen Kopplung von Steckeinrichtung 3 und Steckelement 5 werden die elektrischen Kontakte 2 der Steckeinrichtung 3 mit den elektrischen Kontakten 4 am Steckelement 5 in Wirkverbindung gebracht. Dies erfolgt durch flächiges Anliegen der Kontakte miteinander. Dies wird erfindungsgemäß über Schmiegeflächen 8 an der Steckeinrichtung bzw. 9 am Steckelement 5 realisiert. Erfindungsgemäß sind die durch die elektrischen Kontakte 4a bis 4f des Steckelementes und 2a bis 2f der Steckeinrichtung beschreibbaren und miteinander in Wirkverbindung bringbaren Kontaktflächen als Schmiegeflächen 8a bis 8f bzw. 9a bis 9f im Querschnitt betrachtet derart bogenförmig ausgeführt, daß der Kontakt zwischen den elektrischen Kontakten 4a bis 4f und 2a bis 2f auch bei einer theoretisch möglichen Relativbewegung von Steckelement 5 zu Steckeinrichtung 3 geringer Größe (Längsspielausgleich) in Richtung der Einführachse A des Steckelementes 5 in die Steckeinrichtung 3 erhalten bleibt. Über eine bestimmte Distanz bei Verschiebung des Steckelementes 5 gegenüber der Steckeinrichtung 3 in Richtung der Einführachse A wird somit ein flächiges Anliegen der Schmiegeflächen 8a bis 8f und damit der mit diesen gekoppelten bzw. an diesen angeordneten elektrischen Kontakten 2a bis 2f mit den dazu komplementär ausgeführten Kontakten des Steckelementes 5 9a bis 9f ermöglicht. Zu diesem Zweck ist wenigstens der Verlauf der Schmiegeflächen an einem der beiden Elemente - Steckelement 5 oder Steckeinrichtung -, vorzugsweise die Schmiegeflächen 9a bis 9f am Steckelement 5 durch wenigstens zwei unterschiedliche Radien beschreibbar, - vorzugsweise sind die Schmiegeflächen 9a bis 9f durch eine Hyperbel charakterisiert-, während für das andere Element die Schmiegefläche im Querschnitt betrachtet durch einen Radius beschrieben werden kann. Dabei sind die zum Steckelement 5 komplementären elektrischen Kontakte 2a bis 2f bzw. die durch diese im Querschnitt betrachtet beschreibbaren Schmiegeflächen 8a bis 8f an der Steckeinrichtung 3 vorzugsweise kreisförmig ausgeführt und bilden die zur Schmiegefläche 9a bis 9f am Steckelement 5 komplementären Anlageflächen, welche sich durch lediglich einen Radius beschreiben lassen. Die Kontaktflächen der elektrischen Kontakte sind im gekoppelten Zustand von Steckeinrichtung 3 und Steckelement 5 betrachtet in einem Winkel zur Einführachse A ausgerichtet.

25

30

35

40

45

**[0031]** Durch das flächige Anliegen der Kontakte 2a bis 2f an den Kontakten 4a bis 4f unter einem Winkel zur Einführachse A ist bedarf es zur Anpressung des Steckelementes 5 lediglich einer Kraftkomponente, die senkrecht zu den Schmiegeflächen 8a-8f bzw. 9a bis 9f ausgerichtet ist. Die aufzubringende Gesamtkraft in Richtung der Einführachse A gegenüber konventionellen Ausführungen mit Stift und Buchse kann somit wesentlich geringer gehalten werden. Der Kontaktweg und damit auch der Reibweg, welcher durch das Aufeinandergleiten der elektrischen Kontaktflächen bestimmt ist, in Richtung der Einführachse verkürzt sich gegenüber konventionellen Ausführungen ebenfalls erheblich. Da der größte Anteil des gesamten Reibwiderstandes beim Koppel- und Lösevorgang an den Kontaktstellen, d.h. den Berührungsflächen der elektrischen Kontakte vorliegt, kann die erforderliche Koppel- und Trennenergie sehr klein gehalten werden.

50

55

**[0032]** Das Steckelement 5 ist in seinem Endbereich 10 in Einführrichtung des Steckelementes 5 in die Steckeinrichtung 3 im Querschnitt betrachtet in den einzelnen Segmenten 5a bis 5f in Form eines Kniehebels ausgeführt. Die geometrische Gestaltung als Kniehebel bietet neben der im Querschnitt bogenförmigen Ausgestaltung der Schmiegeflächen 9a-9f den Vorteil, daß bei Ausführung der Steckeinrichtung 3 im Koppelbereich mit entsprechend zum Knie-

hebel komplementärer Aussparung größerer Abmessung beim Trennvorgang, d.h. dem Lösen der elektrischen Verbindung unter hoher Trenngeschwindigkeit eine formschlüssige Mitnahme in die Ausgangsstellung erfolgt. Die Steckeinrichtung 3 umfaßt dazu eine Fassung 11, welche als Federspangensegment ausgeführt ist und in welcher die einzelnen Steckeinrichtungssegmente 2a bis 2f elastisch abgestützt und gelagert sind. Die einzelnen Steckeinrichtungssegmente 3a bis 3f sind in einer Ansicht II-II gemäß Figur 1a wie in Figur 1c wiedergegeben V-förmig gestaltet, wobei die Endbereiche 12.1a, 12.1b-12.6a, 12.6b der einzelnen Schenkel 12.1 bis 12.6 in eine Ausbuchtung 13 der Fassung 11 eingreifen. Im Querschnitt betrachtet, wie in der Figur 1a dargestellt, ist jedes Segment 3a bis 3f in wenigstens drei Teilbereiche unterteilbar, einen ersten Teilbereich 14, welcher als Vorsprung ausgeführt ist und der in die Ausbuchtung 13 der Fassung 11 eingreift, einen zweiten Teilbereich 15, der die elektrischen Kontakte 2 trägt und einen dritten Teilbereich 16, welcher eine zum Kniehebel des Steckelementes 5 komplementäre Kontur jedoch mit größerer Abmessung aufweist und somit eine formschlüssige Mitnahme des Steckelementes 5 unter bestimmten Einsatzbedingungen ermöglicht. Die Fassung 11 ist auf der von der Einführseite des Steckelementes 5 abgewandten Seite vorzugsweise offen ausgeführt. Zusammen mit der V-förmigen Ausgestaltung der einzelnen Segmente 3a bis 3f besteht somit die Möglichkeit der leichten Abfuhr von Ablagerungen, wie z.B. Staub, Sand e.t.c.

**[0033]** Bei der in den Figuren 1 dargestellten Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung 1 handelt es sich um eine Ausführung mit kreisförmiger Kontur in der Ansicht auf die Einführachse A in Einführrichtung betrachtet. Die einzelnen Elemente - Steckelement 5 und Steckeinrichtung 3 sind dazu vorzugsweise im wesentlichen rotationssymmetrisch um die Einführachse A ausgeführt. Dies bedeutet, daß die einzelnen elektrischen Kontakte 2a bis 2f der Steckeinrichtung 3 bzw. 4a bis 4f des Steckelementes 5 in Umfangsrichtung um die Einführachse A betrachtet in gleichmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind. Andere Ausführungen sind ebenfalls denkbar, jedoch nur in besonderen Einsatzfällen anzustreben. Die Schmiegeflächen 8a-8f der Steckeinrichtung und die Schmiegeflächen 9a bis 9f des Steckelementes sind in Umfangsrichtung zur Einführachse betrachtet in den Figuren 1 in dieser Richtung ausgerichtet und gerade ausgeführt. Es besteht auch die hier nicht dargestellte Möglichkeit der Ausrichtung der Schmiegeflächen in Umfangsrichtung zur Einführachse A auf einem bestimmten Durchmesser.

**[0034]** Die Figuren 2a bis 2c verdeutlichen eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäß ausgestalteten Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung 1.2 in Flachanordnung. Der Grundaufbau entspricht im wesentlichen dem in der Figur 1 beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Die Flachanordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß Steckeinrichtung 3.2 und Steckerelement 5.2 in einer Ansicht von oben, d.h. auf die Einführachse A durch eine rechteckige Kontur beschreibbar sind. Die Schmiegeflächen 8a.2 und 8b.2 der Steckeinrichtung 3.2 sind im Querschnitt der Vorrichtung 1.2 betrachtet kreisbogenförmig ausgebildet. Die Ansicht von oben gemäß Figur 2b verdeutlicht eine Ausführung der Schmiegeflächen parallel zur Einführachse bzw. einer Ebene, welche durch die Einführachse A und eine Senkrechte zu dieser beschreibbar ist.

**[0035]** Die Figur 3 verdeutlicht eine alternative Ausführung einer Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung 1.3, bei welcher die Kontaktflächen bildenden Elemente des Steckelementes 5.3 jeweils von einer Feder- spange gebildet werden.

Bezugszeichenliste:

**[0036]**

1, 1.2, 1.3	Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Verbindung
2	elektrische Kontakte an der Steckeinrichtung
3, 3.2, 3.3	Steckeinrichtung
3a-3f	Steckeinrichtungssegmente
4, 4a-4f	elektrische Kontakte am Steckelement
5, 5.2, 5.3	Steckelement
5a-5f	Steckelementsegmente
6, 6a, 6d	elektrische Anschlüsse an den Kontakten der Steckeinrichtung
7, 7a, 7d	elektrische Anschlüsse an den Kontakten des Steckelementes
8a-8f	Schmiegeflächen an Steckeinrichtung
9a-9f	Schmiegeflächen an Steckelement
10	Endbereich
11	Fassung
12.1-12.6	Schenkel der Steckeinrichtungssegmente
12.1a, 12.1b - 12.6a, 12.6b	Endbereiche der Schenkel
13	Ausbuchtung
14	erster Teilbereich
15	zweiter Teilbereich

## Patentansprüche

- 5
1. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung (1, 1.2, 1.3) umfassend eine Steckeinrichtung (3, 3.2, 3.3) mit wenigstens einem oder einer Vielzahl erster elektrischer Kontakte (2, 2a-2f), die mit dazu komplementären zweiten elektrischen Kontakten (4a-4f) eines Steckelementes (5, 5.2, 5.3) durch Einstecken und gegenseitigem Berühren der Kontaktflächen in Wirkverbindung bringbar sind; die Kontaktflächen sind als Schmiegeflächen (8a-8f, 9a-9f) mit gekrümmten Querschnitt ausgeführt; die Querschnitte der Schmiegeflächen (8a-8f, 9a-9f) an Steckelement (5, 5.2, 5.3) und Steckeinrichtung (3, 3.2, 3.3) sind kreisbogenförmig ausgeführt; wenigstens die Schmiegeflächen ((8a-8f, 9a-9f) von Steckelement (5, 5.2, 5.3) oder Steckeinrichtung (3, 3.3, 3.3) sind jeweils durch wenigstens zwei unterschiedliche Radien derart beschreibbar, daß auch bei einer Relativbewegung wählbarer Größe von Steckelement (5, 5.2, 5.3) gegenüber der Steckeinrichtung (3, 3.2, 3.3) ein wenigstens teilweises flächiges Anliegen der Schmiegeflächen (8a-8f, 9a-9f) von Steckelement (5, 5.2, 5.3) und Steckeinrichtung (3, 3.2, 3.3) gewährleistet ist; **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale: die Kontaktflächen der elektrischen Kontakte (2a-2f, 4a-4f) von Steckeinrichtung (3, 3.2, 3.3) und Steckelement (5, 5.2, 5.3) sind im Querschnitt betrachtet in einem Winkel zur theoretischen Einführachse A des Steckelementes (5, 5.2, 5.3) in die Steckeinrichtung (3, 3.2, 3.3) ausgerichtet.
- 10
2. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:
- 25
- Steckelement (5.2) und Steckeinrichtung (3.2) weisen in einer Ansicht von oben auf die Einführachse A einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf.
3. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:
- 30
- Steckelement (5.2) und Steckeinrichtung (3.2) sind bezogen auf eine Ebene, *in welcher die Einführachse A liegt*, symmetrisch aufgebaut; die Ausrichtung der Schmiegeflächen (8a-8f, 9a-9f) erfolgt parallel zu dieser Ebene.
- 35
4. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung *nach einem der Ansprüche 1 bis 3*, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:
- 40
- das Steckerelement (5) weist eine Mehrzahl von Steckerelementsegmenten (5a-5f) auf; die Steckeinrichtung (3) weist eine Vielzahl von Steckeinrichtungssegmenten (3a-3f) auf; die Anordnung der Segmente (5a-5f, 3a-3f) erfolgt in Umfangsrichtung der Einführachse A betrachtet rotationssymmetrisch.
5. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:
- 45
- die Schmiegeflächen (8a-8f, 9a-9f) sind in Umfangsrichtung der Einführachse A ausgerichtet und in dieser Richtung eben ausgeführt.
- 50
6. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:
- die Schmiegeflächen (8a-8f, 9a-9f) sind in Umfangsrichtung der Einführachse A ausgerichtet und in dieser Richtung gekrümmt ausgeführt.
- 55
7. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

die Steckeinrichtung (3, 3.2, 3.3) weist eine Fassung (11) zur elastische Abstützung der Steckeinrichtungssegmente (3a-3f) auf;  
jedes der Segmente (3a-3f) ist in wenigstens drei Teilabschnitte unterteilbar, einen ersten Teilabschnitt (14), welcher formschlüssig in die Fassung eingreift, einen zweiten Teilabschnitt (15) zum Tragen des elektrischen Kontaktes und einen dritten Teilabschnitt (16), welcher eine zur Kontur des Steckelementes im Koppelbereich komplementäre Ausnehmung größerer Abmessung zur formschlüssigen Mitnahme des Steckelementes aufweist.

8. Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:

die Steckeinrichtungssegmente (3a-3f) weisen im dritten Teilbereich (16) zwei V-förmig ausgebildete Schenkel auf, die sich in der Fassung (11) abstützen.

9. Elektrokuppeleinrichtung für eine automatische Zugkupplung, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese wenigstens eine Vorrichtung zur Realisierung einer elektrischen Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 umfaßt.

10. Automatische Zugkupplung, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese eine Elektrokuppeleinrichtung gemäß Anspruch 9 umfaßt,

### Claims

1. Device (1, 1.2, 1.3) for creating an electrical plug connection, comprising a socket device (3, 3.2, 3.3) with at least one or a plurality of first electrical contacts (2, 2a - 2f), which can be brought into active connection with second electrical contacts (4a - 4f) of a plug element (5, 5.2, 5.3) complementary thereto by insertion to produce mutual contact between the contact surfaces, the said contact surfaces being formed as bevel surfaces (8a - 8f, 9a - 9f) with a curved cross-section, *the cross-sections* of the bevel surfaces (8a - 8f, 9a - 9f) on the plug element (5, 5.2, 5.3) and the socket device (3, 3.2, 3.3) being shaped in a circular arc, and at least the bevel surfaces (8a - 8f, 9a - 9f) of the plug element (5, 5.2, 5.3) or the socket device (3, 3.3, 3.3) being in each case describable by at least two different radii in such manner that, even when a relative movement of selectable magnitude occurs between the plug element (5, 5.2, 5.3) and the socket device (3, 3.2, 3.3), at least partial areal contact between the bevel surfaces (8a - 8f, 9a - 9f) of the plug element (5, 5.2, 5.3) and the socket device (3, 3.2, 3.3) is ensured,

**characterised by the following features:**

the contact surfaces of the electrical contacts (2a - 2f, 4a - 4f) of the socket device (3, 3.2, 3.3) and the plug element (5, 5.2, 5.3), viewed in cross-section, are directed at an angle to the theoretical insertion axis A of the plug element (5, 5.2, 5.3) into the socket device (3, 3.2, 3.3).

2. Device for creating an electrical plug connection according to Claim 1, **characterised by the following feature:**

viewed from above along the insertion axis A, the plug element (5.2) and the socket device (3.2) have an essentially rectangular cross-section.

3. Device for creating an electrical plug connection according to Claim 2, **characterised by the following features:**

with respect to a plane *in which the insertion axis A lies*, the plug element (5.2) and the socket device (3.2) are formed symmetrically; the orientation of the bevel surfaces (8a - 8f, 9a - 9f) being parallel to the said plane.

4. Device for creating an electric plug connection *according to any of Claims 1 to 3*, **characterised by the following features:**

the plug element (5) comprises a plurality of plug element segments (5a - 5f);

the socket device (3) comprises a plurality of socket device segments (3a - 3f);  
the segments (5a - 5f, 3a - 3f) are arranged in the direction circumferential with respect to the insertion axis A in a rotationally symmetrical manner.

- 5     **5.** Device for creating an electrical plug connection according to Claim 4,  
**characterised by the following feature:**

the bevel surfaces (8a - 8f, 9a - 9f) are orientated along the direction circumferential to the insertion axis A and are formed flat in this direction.

- 10     **6.** Device for creating an electrical plug connection according to Claim 4,  
**characterised by the following feature:**

15     the bevel surfaces (8a - 8f, 9a - 9f) are orientated along the direction circumferential to the insertion axis A and are formed curved in this direction.

- 7.** Device for creating an electrical plug connection according to any of Claims 1 to 6,  
**characterised by the following features:**

20     the socket device (3, 3.2, 3.3) comprises a casing (11) that provides elastic support for the socket device segments (3a - 3f);  
each of the segments (3a - 3f) can be divided into three part-zones, a first part-zone (14) that engages in the casing in a form-enclosed way, a second part-zone (15) which carries the electrical contacts and a third part-zone (16), which comprises a recess complementary to the contour of the plug element in the coupling area but is of larger size, for the form-enclosed locking of the plug element.

- 8.** Device for creating an electrical plug connection according to Claim 7,  
**characterised by** the following feature:

30     in the third part-zone (16) the socket device segments (3a - 3f) comprise two limbs forming a V-shape, which are supported inside the casing (11).

- 9.** Electro-coupling device for an automatic train coupling,  
**characterised in that**

35     it comprises at least one device for creating an electrical plug connection according to any of Claims 1 to 8.

- 10.** Automatic train coupling,  
**characterised in that**

40     it comprises an electro-coupling device according to Claim 9.

## Revendications

- 45     **1.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche (1, 1.2,1.3) comprenant une installation d'enfichage (3. 3.2, 3.3) ayant au moins un ou plusieurs premiers contacts électriques (2, 2a-2f) qu'on peut amener en liaison active avec de deuxièmes contacts électriques (4a-4f), qui leur sont complémentaires, d'un élément enfichable (5, 5.2, 5.3) par enfichage et par contact réciproque des surfaces de contact ;  
les surfaces de contact sont réalisées en tant que surfaces en équerre (8a-8f, 9a-9f) ayant une coupe transversale courbée ;  
50     les sections transversales des surfaces en équerre (8a-8f, 9a-9f) sur l'élément enfichable (5, 5.2, 5.3) et sur l'installation d'enfichage (3. 3.2, 3.3) sont réalisées de façon circulaire ;  
au moins les surfaces en équerre (8a-8f, 9a-9f) de l'élément enfichable (5, 5.2, 5.3) ou de l'installation d'enfichage (3. 3.2, 3.3) peuvent respectivement être décrites par au moins deux rayons différents, de telle manière que même en cas de mouvement relatif d'une dimension discrétionnaire de l'élément enfichable (5, 5.2, 5.3) par rapport à  
55     l'installation d'enfichage (3. 3.2, 3.3) on assure au moins en partie une application en surface des surfaces en équerre (8a-8f, 9a-9f) de l'élément enfichable (5, 5.2, 5.3) ou de l'installation d'enfichage (3. 3.2, 3.3) ;  
**caractérisé par** les dispositions suivantes :

## EP 1 069 019 B1

les surfacés en équerre des contacts électriques (2a-2f, 4a-4f) de l'installation d'enfichage (3, 3.2, 3.3) et de l'élément enfichable (5, 5.2, 5.3), vues en coupe transversale, sont orientés en faisant un angle avec l'axe d'insertion A théorique de l'élément enfichable (5, 5.2, 5.3) dans l'installation d'enfichage (3, 3.2, 3.3).

- 5    **2.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon la revendication 1 **caractérisé par** la disposition suivante :

l'élément enfichable (5.2) et l'installation d'enfichage (3.2) présentent, dans une vue de dessus sur l'axe d'insertion A, une section transversale essentiellement rectangulaire.

- 10    **3.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon la revendication 2 **caractérisé par** les dispositions suivantes :

15    l'élément enfichable (5.2) et l'installation d'enfichage (3.2) sont construits symétriquement par rapport à un plan où se trouve l'axe d'insertion A ;  
l'orientation des surfaces en équerre (8a-8f, 9a-9f) s'effectue parallèlement à ce plan.

- 20    **4.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé par** les dispositions suivantes :

l'élément enfichable (5) présente un grand nombre de segments d'élément enfichable (5a-5f) ;  
l'installation d'enfichage (3) présente un grand nombre de segments d'installation d'enfichage (3a-3f) ;  
la disposition des segments (5a-5f, 3a-3f), vue en direction périphérique de l'axe d'insertion A, est de révolution.

- 25    **5.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon la revendication 4 **caractérisé par** la disposition suivante :

les surfaces en équerre (8a-8f, 9a-9f) sont orientées en direction périphérique de l'axe d'insertion A et réalisées de façon plane dans cette direction.

- 30    **6.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon la revendication 4 **caractérisé par** la disposition suivante :

les surfaces en équerre (8a-8f, 9a-9f) sont orientées en direction périphérique de l'axe d'insertion A et réalisées de façon recourbée dans cette direction.

- 35    **7.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon l'une des revendications 1 à 6 **caractérisé par** les dispositions suivantes :

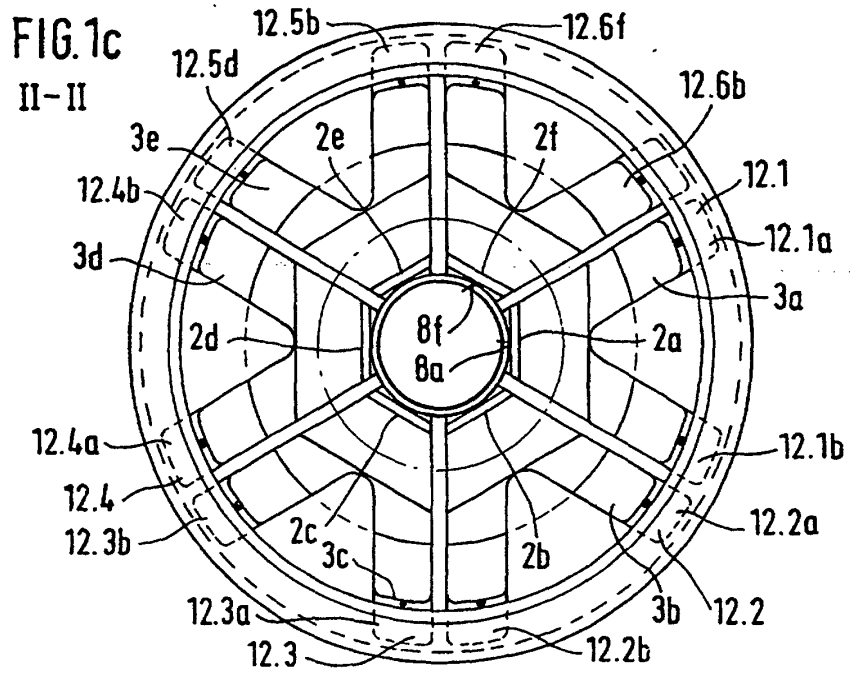
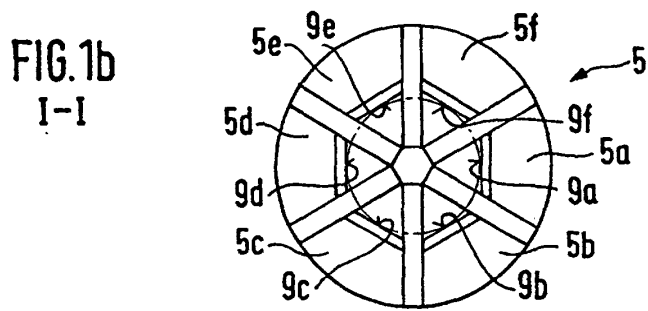
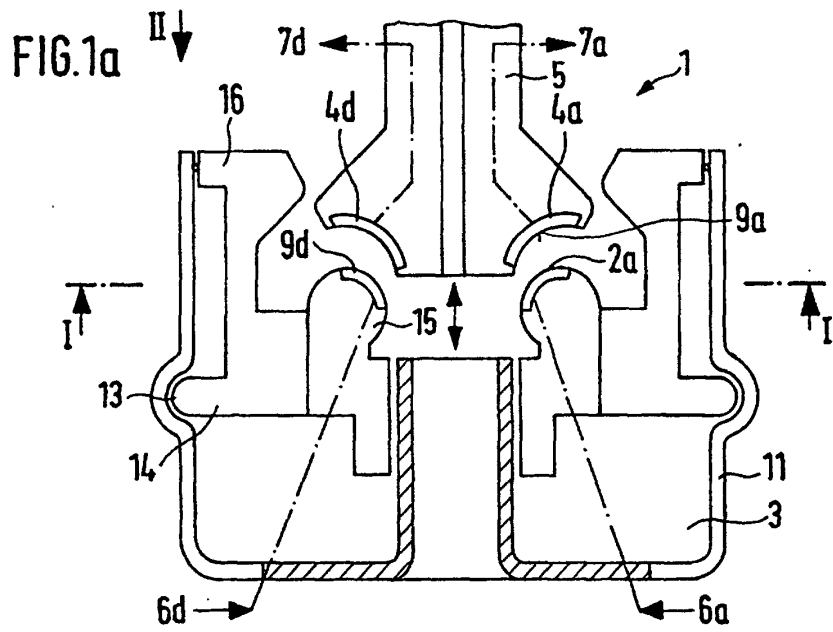
40    l'installation d'enfichage (3, 3.2, 3.3) présente une douille (11) pour l'appui élastique des segments d'installation d'enfichage (3a-3f) ;  
chacun des segments (3a-3f) est subdivisé en au moins trois sections partielles, une première section partielle (14) qui pénètre à complémentarité de forme dans la douille, une deuxième section partielle (15) destinée à porter le contact électrique et une troisième section partielle (16) qui présente un creux, complémentaire au contour de l'élément enfichable dans la zone de couplage, qui présente une dimension supérieure pour la prise à complémentarité de forme de l'élément enfichable.

- 45    **8.** Dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon la revendication 7 **caractérisé par** la disposition suivante :

50    les segments d'installation d'enfichage (3a-3f) présentent dans la troisième zone partielle (16) deux branches en V, qui s'appuient dans la douille (11).

- 55    **9.** Installation de couplage électrique pour un couplage automatique de train **caractérisé en ce que** celui-ci comprend au moins un dispositif pour réaliser un raccordement électrique par fiche selon l'une des revendications 1 à 8.

- 10.** Couplage automatique de train **caractérisé en ce qu'il** comprend une installation de couplage électrique selon la revendication 9.



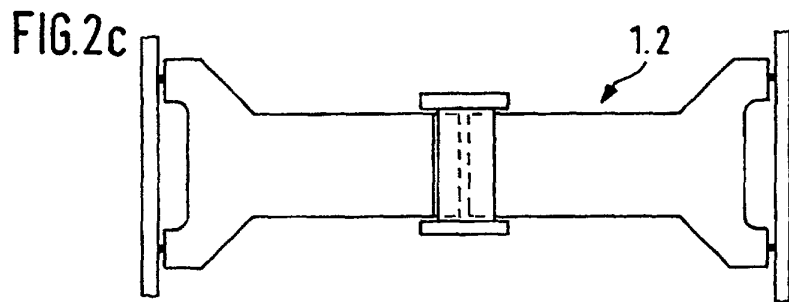
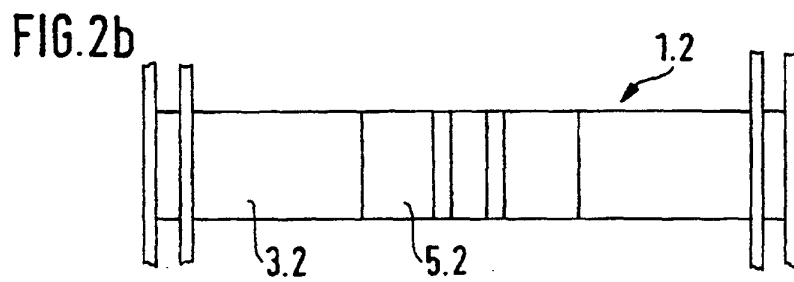
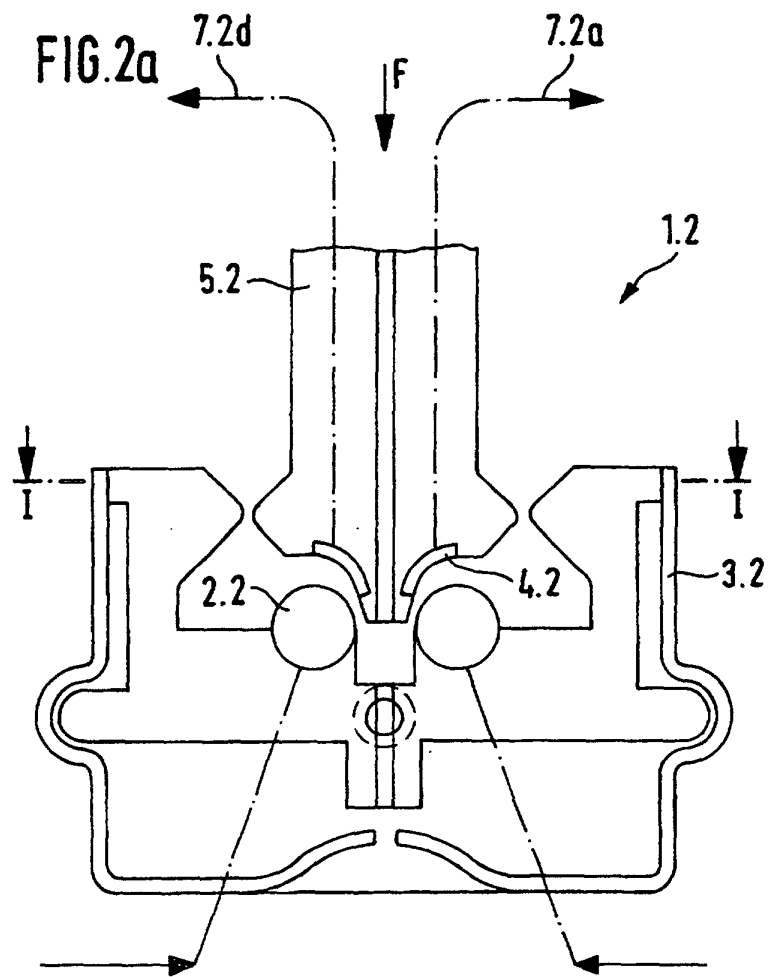


FIG.3

