



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(21) Anmeldenummer: **22201201.5**

(22) Anmeldetag: **12.10.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 11/05 ^(2006.01) **H01R 12/57** ^(2011.01)
H01R 12/70 ^(2011.01) **H01R 12/72** ^(2011.01)
H01R 13/04 ^(2006.01) **H01R 13/115** ^(2006.01)
H01R 103/00 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 12/7088; H01R 11/05; H01R 12/57;
H01R 12/7052; H01R 12/722; H01R 13/04;
H01R 13/115; H01R 2103/00

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **06.09.2022 DE 102022122509**

(71) Anmelder: **Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG**
83413 Fridolfing (DE)

(72) Erfinder:
• **Schichl, Markus**
5201 Seekirchen (AT)
• **Michelmann, Folke**
84529 Tittmoning (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Matthias**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(54) **ELEKTRISCHER STECKVERBINDER, SCHALTUNGSANORDNUNG UND ELEKTRISCHE BAUGRUPPE**

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder (1), insbesondere einen Leiterplattensteckverbinder, mit einem ersten Endabschnitt (2) und einem zweiten Endabschnitt (4), wobei an dem ersten Endabschnitt (2) eine erste elektrische Schnittstelle (3) und an dem zweiten Endabschnitt (4) eine zweite elektrische Schnittstelle (5) ausgebildet ist. Der elektrische Steckverbinder (1) weist außerdem eine zwischen der ersten Schnittstelle (3) und der zweiten Schnittstelle (5) verlaufenden Erstreckungsachse (L) auf. Die erste Schnittstelle (3) und die zweite Schnittstelle (5) sind jeweils zumindest entlang einer quer zu der Erstreckungsachse (L) ausgerichteten, ersten Steckrichtung (S₁) mit einer korrespondierenden Gegenseite eines elektrischen Gegensteckverbinders verbindbar. Zwischen den beiden Endabschnitten (2, 4) ist eine dritte elektrische Schnittstelle (6) zur Kontaktierung wenigstens eines elektrischen Leiters (7) einer elektrischen Schaltung (8) ausgebildet, insbesondere zur Kontaktierung eines elektrischen Leiters (7) einer elektrischen Schaltung (8) einer elektrischen Leiterplatte (9).

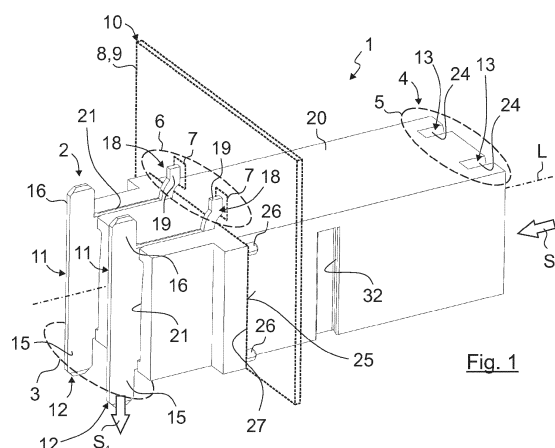


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung nimmt die Priorität der deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2022 122 509.7 in Anspruch, deren Inhalt durch Verweis hierin vollständig mit aufgenommen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder, insbesondere einen Leiterplattensteckverbinder, mit einer ersten elektrischen Schnittstelle, einer zweiten elektrischen Schnittstelle und einer dritten elektrischen Schnittstelle, wobei die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle vorzugsweise miteinander steckkompatibel sind.

[0003] Die Erfindung betrifft ferner eine Schaltungsanordnung, aufweisend wenigstens einen elektrischen Steckverbinder und eine elektrische Schaltung, wobei der elektrische Steckverbinder wenigstens einen elektrischen Leiter der elektrischen Schaltung kontaktiert.

[0004] Die Erfindung betrifft außerdem eine elektrische Baugruppe, aufweisend eine Trägereinrichtung und mehrere auf der Trägereinrichtung angeordnete Schaltungsanordnungen.

[0005] Aus der Elektrotechnik sind diverse elektrische Steckverbinder bekannt. Elektrische Steckverbinder dienen bekanntermaßen dazu, elektrische Versorgungssignale und/oder Datensignale an weitere Steckverbinder bzw. an korrespondierende Gegensteckverbinder zu übertragen. Bei einem Steckverbinder bzw. Gegensteckverbinder kann es sich um einen Stecker, einen Leiterplattenstecker, einen Einbaustecker, eine Buchse, eine Kupplung oder einen Adapter handeln. Die im Rahmen der Erfindung verwendete Bezeichnung "Steckverbinder" bzw. "Gegensteckverbinder" steht stellvertretend für alle Varianten.

[0006] Mitunter kommen in der Elektrotechnik elektrische Baugruppen zum Einsatz, die modular mit einzelnen Schaltungsanordnungen bestückbar sind, beispielsweise um die Funktionalität der elektrischen Baugruppe zu variieren oder zu erweitern. Dabei ist es erforderlich, elektrische Signale (z. B. Versorgungssignale) auf die elektrischen Schaltungen der jeweiligen Schaltungsanordnungen zu verteilen. Insbesondere wenn die elektrische Baugruppe modular bestückbar sein soll, kann es von Vorteil sein, auf voneinander abgewandten Seiten der einzelnen Schaltungsanordnungen bzw. Schaltungen jeweils einen elektrischen Steckverbinder anzuordnen, um die elektrischen Signale von Schaltungsanordnung zu Schaltungsanordnung weiterzuleiten. Auf diese Weise können benachbarte Schaltungsanordnungen unter Verwendung der jeweils einander zugewandten Steckverbinder elektrisch miteinander verbunden werden und die jeweils vorhergehenden Schaltungsanordnung die nachfolgenden Schaltungsanordnungen mit elektrischen Daten- und/oder Versorgungssignalen versorgen. Eine solche elektrische Baugruppe kann äußerst flexibel einsetzbar sein.

[0007] Eine Anforderung an Steckverbinder besteht mitunter darin, dass diese in hohen Stückzahlen wirtschaftlich herstellbar sein müssen. Deshalb sollten Montagezeiten, wie beispielsweise die Befestigung der elektrischen Steckverbinder an der jeweiligen Schaltungsanordnung, beispielsweise ein Verlöten der elektrischen Steckverbinder auf einer elektrischen Leiterplatte, möglichst geringgehalten werden.

[0008] In Anbetracht des bekannten Stands der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen elektrischen Steckverbinder bereitzustellen, der mit vorzugsweise geringem wirtschaftlichem Aufwand herstell- und montierbar ist, und der sich insbesondere zur Verwendung mit einer modular mit einzelnen Schaltungsanordnungen bestückbaren elektrischen Baugruppe eignet.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung mit einem elektrischen Steckverbinder bereitzustellen, die mit vorzugsweise geringem wirtschaftlichem Aufwand herstell- und montierbar ist, und die sich insbesondere zur modularen Bestückung einer elektrischen Baugruppe eignet.

[0010] Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, eine elektrische Baugruppe bereitzustellen, die mit vorzugsweise geringem wirtschaftlichem Aufwand herstell- und montierbar ist, und die sich insbesondere zur modularen Bestückung mit einzelnen Schaltungsanordnungen eignet.

[0011] Die Aufgabe wird für den elektrischen Steckverbinder mit den in Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst. Hinsichtlich der Schaltungsanordnung wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 13 und betreffend die elektrische Baugruppe durch Anspruch 14 gelöst.

[0012] Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgend beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

[0013] Es ist ein elektrischer Steckverbinder vorgesehen, insbesondere ein Leiterplattensteckverbinder. Grundsätzlich kann es sich aber um einen beliebigen elektrischen Steckverbindertyp handeln, also beispielsweise auch um einen Kabelsteckverbinder. Vorzugsweise ist der elektrische Steckverbinder allerdings ein mit einer elektrischen Schaltung (jedoch nicht notwendigerweise einer elektrischen Schaltung auf einer elektrischen Leiterplatte) verbindbarer elektrischer Steckverbinder.

[0014] Erfindungsgemäß weist der elektrische Steckverbinder einen ersten Endabschnitt und einen zweiten Endabschnitt auf, wobei an dem ersten Endabschnitt eine erste elektrische Schnittstelle und an dem zweiten Endabschnitt eine zweite elektrische Schnittstelle ausgebildet ist.

[0015] Bei der ersten elektrischen Schnittstelle und der zweiten elektrischen Schnittstelle handelt es sich vorzugsweise jeweils um eine elektrisch und/oder mechanisch von einem weiteren, kompatiblen Steckverbinder bzw. "Gegensteckverbinder" kontaktierbare Schnittstelle, vorzugsweise eine steckbare Schnittstelle, so dass ein Zusammenstecken mit dem weiteren Steckverbinder bzw. mit dem Gegensteckverbinder möglich ist.

[0016] Bei dem ersten Endabschnitt und/oder zweiten Endabschnitt des elektrischen Steckverbinders muss es sich nicht unbedingt um ein jeweiliges Ende des Steckverbinders handeln. Die jeweilige elektrische Schnittstelle kann von dem unmittelbaren Ende des elektrischen Steckverbinders beabstandet sein.

[0017] Die erste elektrische Schnittstelle kann auch als erster Kontaktabschnitt und die zweite elektrische Schnittstelle als zweiter Kontaktabschnitt bezeichnet werden. Die Begriffe sind entsprechend austauschbar.

[0018] Zwischen der ersten Schnittstelle bzw. dem ersten Kontaktabschnitt und der zweiten Schnittstelle bzw. dem zweiten Kontaktabschnitt kann ein Verbindungsabschnitt bzw. Verbindungsbereich vorgesehen sein.

[0019] Vorzugsweise sind die erste elektrische Schnittstelle und die zweite elektrische Schnittstelle auf voneinander abgewandten Seiten des elektrischen Steckverbinders ausgebildet.

[0020] Vorzugsweise ist in dem ersten Endabschnitt ausschließlich die erste Schnittstelle und keine weitere Schnittstelle ausgebildet. Vorzugsweise ist in dem zweiten Endabschnitt ausschließlich die zweite Schnittstelle und keine weitere Schnittstelle ausgebildet.

[0021] Der elektrische Steckverbinder erstreckt sich vorzugsweise entlang einer Längsachse und weist bevorzugt eine im Wesentlichen längliche Bauform auf.

[0022] Zwischen der ersten Schnittstelle und der zweiten Schnittstelle verläuft eine Erstreckungsachse, bei der es sich vorzugsweise um die Längsachse des elektrischen Steckverbinders handelt.

[0023] Die Erstreckungsachse verläuft vorzugsweise zwischen den beiden Endabschnitten und erstreckt sich damit vorzugsweise auch durch den vorstehend genannten, zwischen den beiden Endabschnitten angeordneten Verbindungsabschnitt, insbesondere in der Art einer zentralen Achse.

[0024] Erfindungsgemäß sind die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle jeweils zumindest entlang einer quer zu der Erstreckungsachse ausgerichteten, ersten Steckrichtung mit einer korrespondierenden Gegenseitigstellung eines elektrischen Gegensteckverbinders verbindbar, insbesondere mit einem elektrischen Gegensteckverbinder derselben oder zumindest einer kompatiblen Bauweise wie der erfindungsgemäße Steckverbinder.

[0025] Die erste Steckrichtung kann vorzugsweise orthogonal oder zumindest im Wesentlichen orthogonal zu der Erstreckungsachse verlaufen. Die erste Steckrichtung kann aber auch beliebig winklig zu der Erstreckungsachse verlaufen, beispielsweise um 45° oder mehr zu der Erstreckungsachse verkippt sein, vorzugsweise um 60° oder mehr zu der Erstreckungsachse verkippt sein, besonders bevorzugt um 80° oder mehr zu der Erstreckungsachse verkippt sein.

[0026] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle jeweils zusätzlich zu der ersten Steckrichtung entlang einer parallel oder zumindest im Wesentli-

chen parallel zu der Erstreckungsachse ausgerichteten, zweiten Steckrichtung mit der korrespondierenden Gegenseitigstellung des elektrischen Gegensteckverbinders verbindbar sind.

[0027] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zwischen den beiden Endabschnitten eine dritte elektrische Schnittstelle zur Kontaktierung wenigstens eines elektrischen Leiters einer elektrischen Schaltung ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die dritte Schnittstelle zur unmittelbaren Kontaktierung des elektrischen Leiters ausgebildet, gegebenenfalls aber auch nur zur mittelbaren Kontaktierung, beispielsweise unter Verwendung eines elektrisch leitfähigen Zwischenkontaktelements.

[0028] Die dritte Schnittstelle kann insbesondere mit wenigstens einem elektrischen Leiter einer elektrischen Schaltung einer elektrischen Leiterplatte ("Printed Circuit Board", PCB) unmittelbar verbindbar sein, also insbesondere mit einer Leiterbahn, einer Durchkontaktierung ("Via") oder einer Lötfläche ("Pad").

[0029] Die dritte Schnittstelle ist vorzugsweise elektrisch mit der ersten Schnittstelle und der zweiten Schnittstelle verbunden.

[0030] Vorzugsweise ist die dritte Schnittstelle in dem vorstehend genannten Verbindungsabschnitt ausgebildet.

[0031] Die dritte Schnittstelle kann grundsätzlich in einem beliebigen Abschnitt des elektrischen Steckverbinders zwischen den beiden Endabschnitten ausgebildet sein, also beispielsweise in einem mittleren Abschnitt des elektrischen Steckverbinders. Vorzugsweise ist die dritte elektrische Schnittstelle allerdings einem der beiden Endabschnitte weiter angenähert. Vorzugsweise ist auch die dritte elektrische Schnittstelle an einem Endabschnitt des elektrischen Steckverbinders, also beispielsweise an dem ersten Endabschnitt oder dem zweiten Endabschnitt des elektrischen Steckverbinders, angeordnet.

[0032] Auf vorteilhafte Weise kann ein elektrischer Steckverbinder bereitgestellt werden, der Daten- und/oder Versorgungssignale an eine elektrische Schaltung zuzuführen vermag und der außerdem mit weiteren elektrischen Steckverbindern korrespondierenden Steckverbindertypen weiterverbindbar ist. Die Weiterverbindung, also das Durchschleusen der Daten- und/oder Versorgungssignale, kann zwischen den besagten Endabschnitten des elektrischen Steckverbinders erfolgen. Gleichzeitig kann das elektrische Signal über die dritte Schnittstelle zu der elektrischen Schaltung abgezweigt werden.

[0033] Somit ist es auf besonders vorteilhafte Weise möglich, die gemäß dem Stand der Technik für eine Weiterkontaktierung in der Regel erforderlichen zwei separaten Steckverbinder durch einen einzigen Steckverbinder zu ersetzen.

[0034] Hieraus ergeben sich unter anderem die Vorteile der Materialeinsparung, der Bauraumreduzierung und insbesondere auch einer vereinfachten Montage des elektrischen Steckverbinders an der elektrischen Schal-

tung, da nicht mehr zwei separate Steckverbinder jeweils mit der elektrischen Schaltung (manuell) verbunden werden müssen.

[0035] Der elektrische Steckverbinder kann ausgebildet sein, zumindest ein Daten- und/oder Versorgungssignal zwischen den genannten elektrischen Schnittstellen elektrisch zu verteilen.

[0036] Zwischen den Schnittstellen können mehrere voneinander elektrisch isolierte und/oder abgeschirmte elektrische Pfade verlaufen, beispielsweise zumindest ein erster elektrischer Pfad, bevorzugt jedoch außerdem zumindest noch ein separater, zweiter elektrischer Pfad. Der elektrische Steckverbinder kann also insbesondere mehrpolig ausgebildet sein, beispielsweise zur Übertragung beider Pole einer Gleichspannung oder der Anschlüsse einer zumindest einphasigen Wechselspannung. Grundsätzlich können beliebig viele Strom- und/oder Datenpfade vorgesehen sein, die jeweils isoliert und/oder abgeschirmt von den anderen Strom- und/oder Datenpfaden durch die erste, zweite und dritte Schnittstelle verteilt werden.

[0037] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle miteinander kompatibel sind, vorzugsweise miteinander steckkompatibel sind.

[0038] Darunter, dass die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle miteinander steckkompatibel sind, ist zu verstehen, dass die erste Schnittstelle mit der zweiten Schnittstelle zusammensteckbar sein kann, um eine elektrische und mechanische Verbindung herzustellen. Dies ist allerdings nicht mit demselben Steckverbinder, sondern mit einem weiteren, kompatiblen Steckverbinder bzw. Gegensteckverbinder vorgesehen, insbesondere mit einem weiteren erfindungsgemäßen Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen. Somit kann eine erste Schnittstelle eines ersten erfindungsgemäßen Steckverbinders mit einer zweiten Schnittstelle eines zweiten erfindungsgemäßen Steckverbinders verbindbar sein - oder umgekehrt.

[0039] Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder wenigstens ein elektrisches Kontaktelement aufweist, das sich ausgehend von der ersten Schnittstelle bis zu der zweiten Schnittstelle erstreckt. Das elektrische Kontaktelement weist außerdem die dritte Schnittstelle auf, die zwischen der ersten Schnittstelle und der zweiten Schnittstelle ausgebildet ist.

[0040] Das wenigstens eine elektrische Kontaktelement kann im Bereich besagter Schnittstellen jeweilige Kontaktbereiche aufweisen, die zur unmittelbaren elektrischen und mechanischen Kontaktierung mit einem korrespondierenden Gegenkontaktelement eines kompatiblen, insbesondere ebenfalls erfindungsgemäßen, weiteren elektrischen Steckverbinders ausgebildet sind.

[0041] Das elektrische Kontaktelement bzw. dessen nachfolgend noch näher beschriebene Kontaktbereiche können vorzugsweise einen Hauptbestandteil der

Schnittstellen des elektrischen Steckverbinders ausbilden, gegebenenfalls in Zusammenwirkung mit weiteren Steckverbinderkomponenten, wie beispielsweise weiteren Kontaktelementen und/oder dem nachfolgend noch genannten Steckverbindergehäuse.

[0042] In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder genau zwei der besagten elektrischen Kontaktelemente aufweist, die voneinander elektrisch isoliert sind.

[0043] Eine besonders vorteilhafte Verwendung des vorgeschlagenen elektrischen Steckverbinders kann die bereits angesprochene, weiterreichbare elektrischen Strom- und Spannungsversorgung zwischen benachbarten elektrischen Schaltungen sein. Die Bereitstellung zweier separater elektrischer Pfade kann daher besonders bevorzugt sein, so dass beispielsweise eine Phase- und Masseverbindung oder eine Anoden- und Kathodenverbindung über denselben elektrischen Steckverbinder weitergereicht und gleichzeitig an die elektrische Schaltung zugeführt werden kann.

[0044] Auf die tatsächliche Verwendung kommt es im Rahmen der Erfindung allerdings nicht unbedingt an. Grundsätzlich kann sich der elektrische Steckverbinder auch zur Weitergabe elektrischer Datensignale eignen, also beispielsweise zur Verwendung mit einem modular erweiterbaren Datenbus. Auch eine gemischte Übertragung von Daten- und Versorgungssignalen über den elektrischen Steckverbinder kann vorgesehen sein.

[0045] Grundsätzlich können beliebig viele Kontaktelemente vorgesehen sein, die vorzugsweise jeweils elektrisch voneinander isoliert und optional voneinander elektromagnetisch abgeschirmt sind.

[0046] Im Falle mehrerer elektrischer Kontaktelemente sind diese vorzugsweise parallel nebeneinander verlaufend angeordnet. Vorzugsweise sind die elektrischen Kontaktelemente hierzu voneinander beabstandet. Der Raum zwischen den Kontaktelementen kann optional von einem dielektrischen Festkörper (z. B. dem nachfolgend noch genannten Steckverbindergehäuse) zumindest teilweise ausgefüllt sein.

[0047] Es kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder in einer minimalistischen Ausführungsform ausschließlich aus dem wenigstens einen Kontaktelement besteht, also dass insbesondere das nachfolgend noch genannte Steckverbindergehäuse vollständig entfällt.

[0048] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine elektrische Kontaktelement aus einem vornehmlich flachen Werkstoff, insbesondere aus einem Blechwerkstoff, ausgebildet ist.

[0049] Die erste Schnittstelle, die zweite Schnittstelle und/oder die dritte Schnittstelle können als Flachkontakt ausgebildet sein. Gegebenenfalls kann das gesamte Kontaktelement als Flachkontakt ausgebildet sein.

[0050] Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass das elektrische Kontaktelement als Stanz-Biegeteil ausgebildet ist. Auch andere Herstellverfahren sind aller-

dings möglich.

[0051] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle entlang der Erstreckungsachse zueinander fluchtend angeordnet sind.

[0052] Auf diese Weise können jeweils benachbarte Gegensteckverbinder ohne einen seitlichen Versatz mit dem elektrischen Steckverbinder verbindbar sein, so dass auch längere, versatzfreie Ketten von Steckverbindern gebildet werden können.

[0053] Vorzugsweise sind die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle in einer gemeinsamen Kontaktebene angeordnet sind, insbesondere so, dass die tatsächliche Kontaktierung der Schnittstellen mit den korrespondierenden Gegenschnittstellen jeweils in derselben Kontaktebene stattfinden kann.

[0054] Optional kann auch die dritte Schnittstelle fluchtend zu der ersten Schnittstelle und/oder der zweiten Schnittstelle angeordnet sein, gegebenenfalls auch in der gemeinsamen Kontaktebene.

[0055] Insbesondere können zwischen der ersten Schnittstelle bzw. dem ersten Endabschnitt und der zweiten Schnittstelle bzw. dem zweiten Endabschnitt des elektrischen Steckverbinders eine oder mehrere Biegestellen des Kontaktelements ausgebildet sei, beispielsweise um eine definierte Ausrichtung und/oder Positionierung der ersten Schnittstelle relativ zu der zweiten Schnittstelle zu ermöglichen, so dass über die erste und zweite Schnittstelle zusammengesteckte elektrische Steckverbinder in einer Flucht, vorzugsweise in coaxialer Anordnung deren Längsachsen, ausgerichtet sind.

[0056] Es können auch noch weitere oder alternative Biegestellen in dem Kontaktelement vorgesehen sein, beispielsweise um eine der Schnittstellen auszubilden und/oder um eines oder mehrere der nachfolgend noch genannten Rastelemente auszubilden.

[0057] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Kontaktelement aus Bronze ausgebildet ist.

[0058] Vorzugsweise ist das Kontaktelement aus Federbronze ausgebildet.

[0059] Das Kontaktelement kann vorzugsweise zumindest teilweise beschichtet sein, insbesondere vergoldete oder vernickelte Kontaktbereiche aufweisen.

[0060] Grundsätzlich können die Kontaktelemente jeweils mehrstückig ausgebildet sein. Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist allerdings vorgesehen, dass jedes der besagten Kontaktelemente jeweils einstückig ausgebildet ist.

[0061] Insbesondere die Verwendung von einstückigen Kontaktelementen hat sich aus Gründen der Robustheit, Herstellbarkeit und Montierbarkeit als besonders vorteilhaft herausgestellt. Auch kann der elektrische Widerstand eines einstückigen Kontaktelements gegenüber einem mehrstückigen Kontaktelement verringert sein, weshalb sich ein entsprechend ausgestatteter elektrischer Steckverbinder zur Verwendung mit hohen elektrischen Strömen sehr gut eignen kann.

[0062] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Kontaktelement in dem ersten Endabschnitt einen ersten Kontaktbereich der ersten Schnittstelle ausbildet.

5 **[0063]** Vorzugsweise handelt es sich bei dem ersten Kontaktbereich um einen vornehmlich länglichen Kontaktbereich.

10 **[0064]** Die Erstreckungsrichtung des vornehmlich länglichen ersten Kontaktbereichs kann vorzugsweise orthogonal oder zumindest im Wesentlichen orthogonal zu der Längsachse des elektrischen Steckverbinders bzw. des Kontaktelements ausgerichtet sein.

15 **[0065]** In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der erste Kontaktbereich des wenigstens einen Kontaktelements als vornehmlich flaches Kontaktschwert ausgebildet ist.

20 **[0066]** Die vornehmliche Erstreckungsrichtung des Kontaktschwerts und die Steckrichtung für das Kontaktschwert sind vorzugsweise orthogonal - oder zumindest im Wesentlichen orthogonal - zu der Längsachse des Kontaktelements bzw. des elektrischen Steckverbinders verlaufend ausgerichtet.

25 **[0067]** Die Kontaktfläche des Kontaktschwerts ist vorzugsweise vollständig flächig bzw. flach und - weiter bevorzugt - außerdem beidseitig für eine elektrische Kontaktierung verwendbar, um einen niederohmigen elektrischen Kontakt mit der zweiten Schnittstelle eines kompatiblen, weiteren elektrischen Steckverbinders zu ermöglichen.

30 **[0068]** Grundsätzlich kann der erste Kontaktbereich des wenigstens einen Kontaktelements allerdings als Kontaktelement beliebiger Bauweise ausgebildet sein, insbesondere auch als Kontaktstift. Der Kontaktstift kann einen runden, flachen, rechteckigen oder sonstigen polygonalen Querschnitt aufweisen. Optional, allerdings weniger bevorzugt, kann selbst ein gefederter Kontaktstift vorgesehen sein.

35 **[0069]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Kontaktelement in dem zweiten Endabschnitt einen zweiten Kontaktbereich der zweiten Schnittstelle ausbildet.

40 **[0070]** Vorzugsweise handelt es sich bei dem zweiten Kontaktbereich um eine Aufnahme für den ersten Kontaktbereich der ersten Schnittstelle, insbesondere für den vornehmlich länglichen ersten Kontaktbereich der ersten Schnittstelle, eines weiteren elektrischen Steckverbinders kompatibler Bauart, vorzugsweise gemäß der vorliegenden Erfindung.

50 **[0071]** Es kann somit vorgesehen sein, dass die erste Schnittstelle bzw. der erste Kontaktbereich der ersten Schnittstelle des Kontaktelements in die zweite Schnittstelle bzw. den zweiten Kontaktbereich eines Kontaktelements eines kompatiblen, weiteren Steckverbinders einsteckbar ist.

55 **[0072]** Die Aufnahme für den ersten Kontaktbereich kann ausgebildet sein, um eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Kontaktierung mit dem ersten Kontakt-

bereich zu ermöglichen. Besonders bevorzugt ist eine kraftschlüssige Aufnahme für den ersten Kontaktbereich.

[0073] In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Aufnahme des zweiten Kontaktbereichs durch wenigstens eine Kontaktfeder ausgebildet ist.

[0074] Für eine Aufnahme und kraftschlüssige Kontaktierung des ersten Kontaktbereichs in dem zweiten Kontaktbereich kann bereits die Verwendung einer einzigen Kontaktfeder ausreichend sein, wenn beispielsweise weitere Steckverbinderkomponenten in der zweiten Schnittstelle vorgesehen sind, wie eine innere Stützfläche des nachfolgend noch genannten Steckverbindergehäuses. In einer besonders bevorzugten Variante sind allerdings zumindest zwei nebeneinander verlaufende Kontaktfedern vorgesehen, die das kraftschlüssige Einfügen des ersten Kontaktbereichs zueinander ermöglichen. Auch die Verwendung von mehr als zwei Kontaktfedern zur Aufnahme des ersten Kontaktbereichs kann vorgesehen sein, beispielsweise die Verwendung von drei Kontaktfedern, vier Kontaktfedern, fünf Kontaktfedern oder noch mehr Kontaktfedern, wobei die Kontaktfedern beispielsweise in der Art eines Federkorbes angeordnet sein können.

[0075] Die Verwendung von genau zwei Kontaktfedern hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, auch aus Gründen einer einfachen Herstellbarkeit, da die beiden Kontaktfedern durch einen einfachen Biegeprozess entsprechend in Form gebracht werden können.

[0076] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Kontaktelement einen dritten Kontaktbereich für die dritte Schnittstelle ausbildet.

[0077] Vorzugsweise handelt es sich bei dem dritten Kontaktbereich um einen von einem Grundkörper des Kontaktelements abstehenden Kontaktsteg oder Kontaktstift.

[0078] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann insbesondere vorgesehen sein, dass der dritte Kontaktbereich als Presskontakt für eine Presspassung ("Pressfit") in einer korrespondierenden Aufnahme der elektrischen Schaltung (z. B. in einer Durchkontaktierung einer Leiterplatte) und/oder als Lötkontakt ausgebildet ist (z. B. um eine Leiterbahn, Durchkontaktierung oder eine Lötfläche einer elektrischen Leiterplatte unter Verwendung von Lot zu kontaktieren).

[0079] Vorzugsweise ist der dritte Kontaktbereich zumindest abschnittsweise als Lötfuß, Lötflanke oder Lötfläche ausgebildet.

[0080] Grundsätzlich kann der dritte Kontaktbereich ein Kontaktelement beliebigen Typs aufweisen. Beispielsweise kann der dritte Kontaktbereich als Kontaktstift (optional sogar als gefederter Kontaktstift) ausgebildet sein, beispielsweise auch in der Art eines Tastkopfes bzw. einer Prüfspitze. Auch eine oder mehrere Federlaschen können vorgesehen sein, um den dritten Kontaktbereich auszubilden. Ferner kann es sogar vorgesehen sein, dass der dritte Kontaktbereich ausgebildet ist, um den elektrischen Leiter (z. B. einen Kontaktstift der Lei-

terplatte) der elektrischen Schaltung zumindest abschnittsweise aufzunehmen, beispielsweise kraftschlüssig und/oder formschlüssig.

[0081] Vorzugsweise ist die dritte Schnittstelle des elektrischen Steckverbinders bzw. der dritte Kontaktbereich des elektrischen Kontaktelements derart ausgestaltet, dass die Verbindungsstelle zwischen der dritten Schnittstelle und dem elektrischen Leiter der elektrischen Schaltung für einen Techniker optisch einsehbar und damit kontrollierbar ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Verbindungsstelle für eine Einflussnahme (beispielsweise im Montage- oder Reparaturfall) zugänglich ist.

[0082] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder ein Steckverbindergehäuse aufweist.

[0083] Das Steckverbindergehäuse ist vorzugsweise ausgebildet, um eine Zugangsmöglichkeit zu der ersten, zweiten und dritten Schnittstelle zu ermöglichen.

[0084] Das Steckverbindergehäuse kann einen Teil der jeweiligen Schnittstellen ausbilden, gegebenenfalls gemeinsam mit dem Kontaktelement, um die Steckkompatibilität zu gewährleisten. Dabei kann optional auch vorgesehen sein, dass das Steckverbindergehäuse mechanische Kodierungsmittel aufweist, um ein Zusammenstecken nur mit einem kompatiblen Gegensteckverbinder und gegebenenfalls auch nur in einer oder mehreren definierten Ausrichtungen zu ermöglichen.

[0085] Vorzugsweise ist ein elektrisch isolierendes Steckverbindergehäuse vorgesehen; gegebenenfalls kann allerdings auch ein elektrisch leitfähiges Steckverbindergehäuse verwendet werden, insbesondere wenn die Kontaktelemente dennoch voneinander und gegebenenfalls von dem Steckverbindergehäuse elektrisch isoliert angeordnet sind, beispielsweise unter Verwendung eines oder mehrerer zusätzlicher Dielektrika. Auch eine Kombination aus isolierenden und elektrisch leitfähigen Gehäusekomponenten kann grundsätzlich vorgesehen sein.

[0086] Vorzugsweise ist das wenigstens eine Kontaktelement innerhalb des Steckverbindergehäuses befestigt.

[0087] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Steckverbindergehäuse einstückig ausgebildet ist. Es kann allerdings auch ein mehrstückiges Steckverbindergehäuse vorgesehen sein, das beispielsweise eine erste Gehäuseschale und eine zweite Gehäuseschale aufweist, die im montierten Zustand miteinander verrastet, verschraubt oder auf sonstige Weise fest verbunden sind.

[0088] Das Steckverbindergehäuse ist vorzugsweise aus einem Kunststoff ausgebildet, insbesondere aus einem Thermoplast bzw. Plastomer, wie beispielsweise Polyamid. Das Steckverbindergehäuse kann aber beispielsweise auch aus einem Flüssigkristallpolymer ("Liquid Crystal Polymer", LCP) ausgebildet sein.

[0089] Vorzugsweise ist das Steckverbindergehäuse

als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet.

[0090] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Steckverbindergehäuse für jedes Kontaktelement eine separate Kontaktkammer aufweist.

[0091] Die Kontaktkammer ist vorzugsweise eine vornehmlich schlitzzartige Kontaktkammer zur Aufnahme eines vornehmlich flachen Kontaktelements bzw. eines aus einem Blechwerkstoff ausgebildeten Kontaktelements.

[0092] Vorzugsweise erstreckt sich die jeweilige Kontaktkammer entlang der Längsachse des elektrischen Steckverbinders ausgehend von einer der ersten Schnittstelle zugewandten Seite teilweise oder vollständig durch das Steckverbindergehäuse hindurch. Die Erstreckungsrichtung der Kontaktkammer kann dann vorzugsweise orthogonal oder zumindest im Wesentlichen orthogonal zu der ersten Steckrichtung der ersten und zweiten Schnittstelle bzw. zumindest im Wesentlichen parallel zu der Erstreckungsachse / der zweiten Steckrichtung verlaufen.

[0093] Grundsätzlich kann sich die Kontaktkammer allerdings von einer beliebigen Seite durch das Steckverbindergehäuse erstrecken, also beispielsweise auch entlang der ersten Steckrichtung der ersten und zweiten Schnittstelle bzw. orthogonal zu der Erstreckungsachse / der zweiten Steckrichtung.

[0094] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Kontaktelement in dem Steckverbindergehäuse verrastet ist, vorzugsweise bedarfsweise (zerstörungsfrei) lösbar verrastet ist.

[0095] Insbesondere kann das Kontaktelement in der jeweiligen Kontaktkammer verrastet sein.

[0096] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass für die Verrastung zwischen einem jeweiligen Kontaktelement und dem Steckverbindergehäuse eine Rastlasche einerseits und eine Rastausnehmung oder ein Rastrücksprung andererseits ausgebildet ist.

[0097] In einer bevorzugten Variante weist das wenigstens eine Kontaktelement einen, vorzugsweise zwei, auf gegenüberliegenden Seiten angeordnete Erhebungen zur Ausbildung jeweiliger Rastrücksprünge auf, um mit korrespondierenden Rastlaschen in dem Steckverbindergehäuse zu verrasten. Auch das Kontaktelement kann aber eine oder mehrere Rastlaschen aufweisen - auf die konkrete Verteilung der Rastelemente kommt es grundsätzlich nicht unbedingt an.

[0098] Das Steckverbindergehäuse kann optional eine oder mehrere Stützflächen zur mechanischen Abstützung auf der elektrischen Schaltung, insbesondere auf der elektrischen Leiterplatte, aufweisen. Die Stützflächen sind vorzugsweise ausgebildet, das Steckverbindergehäuse auf derselben Oberfläche der elektrischen Schaltung abzustützen, auf der sich der elektrische Leiter zur Verbindung mit der dritten Schnittstelle befindet.

[0099] Das Steckverbindergehäuse kann optional eines oder mehrere Befestigungselemente aufweisen, um

den elektrischen Steckverbinder mechanisch an der elektrischen Schaltung, insbesondere der elektrischen Leiterplatte, zu befestigen. Bei den Befestigungselementen kann es sich beispielsweise um Rastnasen oder Schraubenelemente handeln.

[0100] Optional kann vorgesehen sein, dass der elektrische Steckverbinder eine elektromagnetische Abschirmung aufweist, um das wenigstens eine Kontaktelement zumindest abschnittsweise elektromagnetisch abzuschirmen. In diesem Fall können mehrere der elektrischen Kontaktelemente einzeln, in Gruppen und/oder gemeinsam abgeschirmt sein.

[0101] Vorzugsweise ist der elektrische Steckverbinder allerdings möglichst minimalistisch ausgebildet und besteht ausschließlich aus wenigstens einem elektrischen Kontaktelement (vorzugsweise zwei Kontaktelementen) und genau einem elektrisch isolierenden Steckverbindergehäuse, insbesondere einem einteiligen Steckverbindergehäuse.

[0102] Die Erfindung betrifft auch eine Schaltungsanordnung, aufweisend wenigstens einen elektrischen Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen, und die elektrische Schaltung mit dem wenigstens einen elektrischen Leiter, wobei die dritte Schnittstelle des elektrischen Steckverbinders den wenigstens einen elektrischen Leiter elektrisch kontaktiert. Die dritte Schnittstelle des elektrischen Steckverbinders ist vorzugsweise auch mechanisch fest mit dem elektrischen Leiter der elektrischen Schaltung verbunden.

[0103] Der elektrische Steckverbinder eignet sich vorteilhaft zur Bereitstellung einer elektrischen Daten- und/oder Versorgungsverbindung für die elektrische Schaltung, wobei jeder elektrische Steckverbinder bedarfsweise mehrere Strom- und/oder Datenpfade bereitstellen kann. Die entsprechenden Daten- und/oder Versorgungssignale können auf vorteilhafte Weise an weitere elektrische Steckverbinder desselben Steckverbindertyps oder zumindest eines kompatiblen Steckverbindertyps weitergereicht oder von einem solchen Steckverbinder erhalten werden. Auf diese Weise ist es vorteilhaft möglich, mehrere Schaltungsanordnungen unmittelbar miteinander oder in einer sonstigen elektrischen Anordnung zu verbinden, beispielsweise um eine modular ausrüstbare elektrische Baugruppe bereitzustellen.

[0104] Optional kann vorgesehen sein, dass die Schaltungsanordnung mehrere elektrische Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen aufweist, die mit der elektrischen Schaltung verbunden sind, beispielsweise um eine redundante bzw. parallele Daten- und/oder Versorgungsverbindung und/oder um weitere Daten- und/oder Versorgungsverbindungen bereitzustellen.

[0105] Die Erfindung betrifft auch eine elektrische Baugruppe, aufweisend eine Trägereinrichtung und mehrere auf der Trägereinrichtung angeordnete Schaltungsanordnungen gemäß den vorstehenden und nachfolgenden

den Ausführungen, wobei jeweils zwei unmittelbar benachbarte Schaltungsanordnungen über deren jeweilige elektrische Steckverbinder miteinander elektrisch verbunden sind.

[0106] Optional kann vorgesehen sein, dass die elektrische Baugruppe zumindest einen elektrischen Baugruppenverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen aufweist. Grundsätzlich kann die elektrische Baugruppe aber beispielsweise auch einen elektrischen Baugruppenverbinder aufweisen, der eine mit der ersten Schnittstelle und/oder zweiten Schnittstelle des vorstehend und nachfolgend beschriebenen elektrischen Steckverbinders steckkompatible Baugruppenschnittstelle aufweist, so dass zumindest eine erste Schaltungsanordnung (z. B. eine in einer Reihe von Schaltungsanordnungen äußerste Schaltungsanordnung) mit ihrem elektrischen Steckverbinder in den Baugruppenverbinder der elektrischen Baugruppe einsteckbar ist.

[0107] Die erste Schaltungsanordnung kann unmittelbar von der elektrischen Baugruppe, beispielsweise von einer Steuereinrichtung und/oder einer elektrischen Versorgungsquelle der elektrischen Baugruppe, mit Daten- und/oder Versorgungssignalen beaufschlagt werden. Eine der ersten Schaltungsanordnung benachbarte, zweite Schaltungsanordnung kann schließlich von der ersten Schaltungsanordnung mit den Daten- und/oder Versorgungssignalen weiterversorgt werden, da die elektrischen Daten- und/oder Versorgungssignale durch den vorgeschlagenen elektrischen Steckverbinder weitergeleitet werden. Auf diese Weise kann eine beliebige Kette benachbarter Schaltungsanordnungen gebildet werden.

[0108] Die Trägereinrichtung kann als Tragschiene, insbesondere Hutschiene, ausgebildet sein oder zur Befestigung auf einer Tragschiene bzw. Hutschiene geeignet sein.

[0109] Es kann vorgesehen sein, dass die Trägereinrichtung jeweilige Steckplätze für die Schaltungsanordnungen aufweist, insbesondere zur kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Aufnahme der Schaltungsanordnungen.

[0110] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Schaltungsanordnungen einzeln in die Trägereinrichtung ein- und aussteckbar sind, wobei die elektrischen Steckverbinder der Trägereinrichtung ausgebildet und auf der elektrischen Schaltung der jeweiligen Schaltungsanordnung angeordnet und ausgerichtet sind, dass das Einstecken der Schaltungsanordnung in die Trägereinrichtung gleichzeitig ein Zusammenstecken der ersten Schnittstelle und der zweiten Schnittstelle jeweils unmittelbar benachbarter elektrischer Steckverbinder verursacht.

[0111] Die Erfindung eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer Schaltanlage, insbesondere zur Verwendung mit modular ausrüstbaren Schaltanlagen, wobei die Schaltungsanordnungen als Erweiterungsmodule in die elektrische Baugruppe einsteckbar sein können.

[0112] Ganz besonders eignet sich die vorliegende Er-

findung zur Bereitstellung und Weitergabe elektrischer Versorgungssignale zwischen einzelnen Schaltungsanordnungen der elektrischen Baugruppe über die jeweiligen elektrischen Steckverbinder. Die elektrischen Steckverbinder, insbesondere die Kontaktelemente, können beispielsweise ausgebildet sein, um eine elektrische Spannung zwischen 1,0 Volt und 100 Volt, vorzugsweise zwischen 5 Volt und 80 Volt, beispielsweise von etwa 60 Volt, übertragen zu können. Vorzugsweise können die elektrischen Steckverbinder, insbesondere die Kontaktelemente, ausgebildet sein, um elektrische Ströme in Höhe von 0,1 Ampere bis 50 Ampere, vorzugsweise 0,5 Ampere bis 20 Ampere, beispielsweise von etwa 10 Ampere, übertragen zu können. Grundsätzlich können allerdings noch höhere Ströme und/oder Spannungen oder auch niedrigere Ströme und/oder Spannungen vorgesehen sein.

[0113] Die Erfindung betrifft auch ein elektrisches Kontaktelement für einen elektrischen Steckverbinder, insbesondere für einen Leiterplattensteckverbinder, mit einem ersten Endabschnitt und einem zweiten Endabschnitt, wobei an dem ersten Endabschnitt ein erster Kontaktbereich und an dem zweiten Endabschnitt ein zweiter Kontaktbereich ausgebildet ist, und mit einer zwischen dem ersten Kontaktbereich und dem zweiten Kontaktbereich verlaufenden Erstreckungsachse (die vorzugsweise durch einen zwischen den beiden Kontaktbereichen ausgebildeten Verbindungsabschnitt verläuft), wobei der erste Kontaktbereich und der zweite Kontaktbereich entlang einer quer zu der Erstreckungsachse ausgerichteten, ersten Steckrichtung von einem korrespondierenden Gegenkontaktelement eines elektrischen Gegensteckverbinders kontaktierbar ist, und wobei zwischen den beiden Kontaktbereichen ein dritter Kontaktbereich zur Kontaktierung wenigstens eines elektrischen Leiters einer elektrischen Schaltung, insbesondere einer elektrischen Schaltung einer elektrischen Leiterplatte, ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft außerdem einen elektrischen Steckverbinder, aufweisend das vorstehend definierte Kontaktelement.

[0114] Merkmale, die im Zusammenhang mit einem der Gegenstände der Erfindung, namentlich gegeben durch den erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder, die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung, die erfindungsgemäße elektrische Baugruppe und das erfindungsgemäße elektrische Kontaktelement beschrieben wurden, sind auch für die anderen Gegenstände der Erfindung vorteilhaft umsetzbar. Ebenso können Vorteile, die im Zusammenhang mit einem der Gegenstände der Erfindung genannt wurden, auch auf die anderen Gegenstände der Erfindung bezogen verstanden werden.

[0115] Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass Begriffe wie "umfassend", "aufweisend" oder "mit" keine anderen Merkmale oder Schritte ausschließen. Ferner schließen Begriffe wie "ein" oder "das", die auf eine Anzahl von Schritten oder Merkmalen hinweisen, keine Mehrzahl von Merkmalen oder Schritten aus - und um-

gekehrt.

[0116] In einer puristischen Ausführungsform der Erfindung kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die in der Erfindung mit den Begriffen "umfassend", "aufweisend" oder "mit" eingeführten Merkmale abschließend aufgezählt sind. Dementsprechend kann eine oder können mehrere Aufzählungen von Merkmalen im Rahmen der Erfindung als abgeschlossen betrachtet werden, beispielsweise jeweils für jeden Anspruch betrachtet. Die Erfindung kann beispielsweise ausschließlich aus den in Anspruch 1 genannten Merkmalen bestehen.

[0117] Es sei erwähnt, dass Bezeichnungen wie "erstes" oder "zweites" etc. vornehmlich aus Gründen der Unterscheidbarkeit von jeweiligen Vorrichtungs- oder Verfahrensmerkmalen verwendet werden und nicht unbedingt andeuten sollen, dass sich Merkmale gegenseitig bedingen oder miteinander in Beziehung stehen.

[0118] Ferner sei betont, dass die vorliegend beschriebenen Werte und Parameter Abweichungen oder Schwankungen von $\pm 10\%$ oder weniger, vorzugsweise $\pm 5\%$ oder weniger, weiter bevorzugt $\pm 1\%$ oder weniger, und ganz besonders bevorzugt $\pm 0,1\%$ oder weniger des jeweils benannten Wertes bzw. Parameters mit einschließen, sofern diese Abweichungen bei der Umsetzung der Erfindung in der Praxis nicht ausgeschlossen sind. Die Angabe von Bereichen durch Anfangs- und Endwerte umfasst auch all diejenigen Werte und Bruchteile, die von dem jeweils benannten Bereich eingeschlossen sind, insbesondere die Anfangs- und Endwerte und einen jeweiligen Mittelwert.

[0119] Die Erfindung betrifft auch einen von Anspruch 1 unabhängigen elektrischen Steckverbinder. Die Anmelderin behält sich vor, besagten unabhängigen elektrischen Steckverbinder separat zu beanspruchen. Besagter elektrischer Steckverbinder, insbesondere Leiterplattensteckverbinder, weist eine erste elektrische Schnittstelle und eine zweite elektrische Schnittstelle auf, wobei die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle miteinander kompatibel (vorzugsweise steckkompatibel) sind, und wobei zwischen den beiden Schnittstellen eine dritte elektrische Schnittstelle ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die erste Schnittstelle an einem ersten Endabschnitt des elektrischen Steckverbinders und die zweite Schnittstelle an einem zweiten Endabschnitt des elektrischen Steckverbinders ausgebildet, wobei die dritte Schnittstelle zwischen den beiden Endabschnitten ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die dritte Schnittstelle zur Kontaktierung wenigstens eines elektrischen Leiters einer elektrischen Schaltung, insbesondere einer elektrischen Schaltung einer elektrischen Leiterplatte, ausgebildet. Besagter Steckverbinder kann gegebenenfalls ausschließlich aus einem elektrischen Kontaktelement bestehen, optional aber noch weitere Steckverbinderkomponenten aufweisen, wie beispielsweise ein Steckverbindergehäuse. Die weiteren Merkmale des Anspruchs 1 und der abhängigen Ansprüche sowie die in der vorliegenden Beschreibung beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten

des besagten unabhängigen elektrischen Steckverbinders.

[0120] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

[0121] Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsbeispiele, in denen einzelne Merkmale der vorliegenden Erfindung in Kombination miteinander dargestellt sind. Merkmale eines Ausführungsbeispiels sind auch losgelöst von den anderen Merkmalen des gleichen Ausführungsbeispiels umsetzbar und können dementsprechend von einem Fachmann ohne Weiteres zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Unterkombinationen mit Merkmalen anderer Ausführungsbeispiele verbunden werden.

[0122] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0123] Es zeigen schematisch:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders mit zwei Kontaktelementen und einem einteiligen, elektrisch isolierenden Steckverbindergehäuse, in einer perspektivischen Darstellung;

Figur 2 den elektrischen Steckverbinder gemäß Figur 1 in einer weiteren perspektivischen Darstellung;

Figur 3 eines der Kontaktelemente des elektrischen Steckverbinders der Figuren 1 und 2 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;

Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders mit zwei Kontaktelementen und einem einteiligen, elektrisch isolierenden Steckverbindergehäuse, in einer perspektivischen Darstellung;

Figur 5 eines der Kontaktelemente des elektrischen Steckverbinders der Figur 4 in einer perspektivischen Einzeldarstellung;

Figur 6 eine elektrische Baugruppe mit mehreren Schaltungsanordnungen und elektrischen Steckverbindern gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Figur 7 eine weitere Variante eines Kontaktelements zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder, in einer perspektivischen Darstellung.

[0124] Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders 1.

[0125] Der elektrische Steckverbinder 1 ist vornehm-

lich länglich ausgebildet und erstreckt sich entlang einer Längsachse L. An einem ersten Endabschnitt 2 des elektrischen Steckverbinders 1 ist eine erste elektrische Schnittstelle 3 und an einem zweiten Endabschnitt 4 eine zweite elektrische Schnittstelle 5 ausgebildet. Die Längsachse L bildet eine Erstreckungsachse zwischen den beiden Endabschnitten 2, 4. Die erste Schnittstelle 3 und die zweite Schnittstelle 5 sind miteinander steckkompatibel, so dass der elektrische Steckverbinder 1 mit einem korrespondierenden, weiteren elektrischen Steckverbinder gleichen oder zumindest ähnlichen Steckverbinder-typs verbindbar ist. Eine Steckkompatibilität ist im Rahmen der Erfindung allerdings nicht unbedingt erforderlich, was nachfolgend nach anhand der Figur 7 näher verdeutlicht werden soll.

[0126] Die erste Schnittstelle 3 und die zweite Schnittstelle 5 sind jeweils zumindest entlang einer quer zu der Erstreckungsachse bzw. Längsachse L ausgerichteten, ersten Steckrichtung S_1 (vgl. Figur 1 und Figur 6) mit einer korrespondierenden Gegenschnittstelle eines elektrischen Gegensteckverbinders (nicht dargestellt) verbindbar. Optional kann auch vorgesehen sein, dass die erste Schnittstelle 3 und die zweite Schnittstelle 5 jeweils zusätzlich zu der ersten Steckrichtung S_1 entlang einer parallel zu der Erstreckungsachse bzw. Längsachse L ausgerichteten, zweiten Steckrichtung S_2 mit der korrespondierenden Gegenschnittstelle des elektrischen Gegensteckverbinders verbindbar sind.

[0127] Zwischen den beiden Endabschnitten 2, 4 ist eine dritte elektrische Schnittstelle 6 zur unmittelbaren Kontaktierung wenigstens eines elektrischen Leiters 7 einer elektrischen Schaltung 8 vorgesehen. In den Ausführungsbeispielen ist der elektrische Steckverbinder 1 beispielhaft als Leiterplattensteckverbinder ausgebildet, weshalb besagte dritte Schnittstelle 6 ausgebildet ist, den elektrischen Leiter 7 einer auf der elektrischen Leiterplatte 9 ausgebildeten elektrischen Schaltung 8 (nicht näher dargestellt) zu kontaktieren. Die elektrische Leiterplatte 9 ist in Figur 1 beispielhaft strichliniert angedeutet. Die Kombination aus elektrischem Steckverbinder 1 und elektrischer Schaltung 8 bzw. elektrischer Leiterplatte 9 wird im Rahmen der Erfindung als "Schaltungsanordnung" 10 bezeichnet.

[0128] Der elektrische Steckverbinder 1 weist in den Ausführungsbeispielen zwei elektrische Kontaktelemente 11 auf, die sich jeweils ausgehend von der ersten Schnittstelle 3 über die dritte Schnittstelle 6 bis zur zweiten Schnittstelle 5 erstrecken. Die Kontaktelemente 11 sind voneinander elektrisch isoliert bzw. voneinander beabstandet, um voneinander unabhängige elektrische Pfade auszubilden. Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich durch die dargestellte parallele Anordnung der elektrischen Kontaktelemente 11.

[0129] Eines der Kontaktelemente 11 des in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiels des elektrischen Steckverbinders 1 ist in Figur 3 in einer Einzeldarstellung gezeigt.

[0130] Das Kontaktelemente 11 ist aus einem Blech-

werkstoff ausgebildet und vorzugsweise im Rahmen eines Stanz-Biegeprozesses hergestellt. Das Kontaktelement 11 kann vorzugsweise aus Bronze ausgebildete sein, insbesondere aus Federbronze, und zumindest abschnittsweise, beispielsweise im Bereich der elektrischen Schnittstellen 3, 5, 6, beschichtet sein. Das Kontaktelement 11 kann beispielsweise eine Goldbeschichtung aufweisend.

[0131] Vorzugsweise sind die Kontaktelemente 11 jeweils einstückig ausgebildet, wie in den Ausführungsbeispielen dargestellt.

[0132] Die Kontaktelemente 11 weisen jeweils einen ersten Kontaktbereich 12 auf, der innerhalb des elektrischen Steckverbinders 1 dem ersten Endabschnitt 2 bzw. der ersten Schnittstelle 3 zugeordnet ist. In den Ausführungsbeispielen ist der erste Kontaktbereich 12 ein vornehmlich länglicher Kontaktbereich, der ein flaches Kontaktschwert ausbildet. Grundsätzlich kann allerdings ein beliebig ausgeformter erster Kontaktbereich 12 vorgesehen sein, so beispielsweise auch ein Kontaktstift oder dergleichen. Die Längserstreckung des ersten Kontaktbereiches 12 bzw. des Kontaktschwertes ist in den Ausführungsbeispielen orthogonal zu der Erstreckungsachse bzw. Längsachse L des elektrischen Steckverbinders 1 orientiert, was auch der ersten Steckrichtung S_1 (vgl. Figur 1 und Figur 6) entspricht.

[0133] Die mit dem Kontaktschwert bzw. dem ersten Kontaktbereich 12 steckkompatible, zweite Schnittstelle 5 ist durch einen jeweiligen zweiten Kontaktbereich 13 des jeweiligen Kontaktelementes 11 ausgebildet, der eine Aufnahme für die Kontaktschwerter 12 ausformt. Es ist eine kraftschlüssige Aufnahme der Kontaktschwerter 12 in dem zweiten Kontaktbereich 13 vorgesehen, was durch Ausgestaltung des zweiten Kontaktbereichs 13 in Form von zwei nebeneinander verlaufenden Kontaktfedern 14 ermöglicht wird. Die Kontaktschwerter 12 können somit entlang ihrer Längserstreckung kraftschlüssig zwischen die Kontaktfedern 14 eingefügt werden. Hierzu ist ein in Steckrichtung S_1 vorliegender Abschnitt 15 des ersten Kontaktbereichs 12 vorgesehen, wobei ein gegenüberliegender, in Steckrichtung S_1 hinterer Abschnitt 16 lediglich optional ist. Auf den hinteren Abschnitt 16 des ersten Kontaktbereichs 12 kann gegebenenfalls auch verzichtet werden. Auch ein Einführen des Kontaktschwertes 12 zwischen die Kontaktfedern 14 entlang der zweiten Steckrichtung S_2 ist vorzugsweise möglich.

[0134] Optional können die Kontaktfedern 14 einen sich erweiternden Einführabschnitt aufweisen, beispielsweise einen sich konisch bzw. trichterförmig erweiterten Einführabschnitt, wie beispielsweise in den Figuren 3 und 5 dargestellt, um eine Einführhilfe für den ersten Kontaktbereich 12 eines kompatiblen Steckverbinders bereitzustellen.

[0135] Das Kontaktelement 11 weist zwischen dem ersten Kontaktbereich 12 und dem zweiten Kontaktbereich 13 entlang seiner Längsachse zumindest eine Biegestelle 17 auf, um den ersten Kontaktbereich 12 und den zweiten Kontaktbereich 13 vorzugsweise in einer

Flucht zueinander auszurichten, wie sich anhand von Figur 3 besonders gut erkennen lässt. Auf diese Weise kann ein Zusammenstecken mehrerer erfindungsgemäßer Steckverbinder 1 in einer Flucht ermöglicht werden. Vorzugsweise sind die erste Schnittstelle 3 und die zweite Schnittstelle 4 dabei in einer gemeinsamen Kontaktebene E angeordnet, wie dies in Figur 3 und Figur 5 strichliniert angedeutet ist.

[0136] Die Kontaktelemente 11 bilden einen dritten Kontaktbereich 18 für die dritte Schnittstelle 6 aus, bei dem es sich in den Ausführungsbeispielen um einen von dem Grundkörper des Kontaktelements 11 abstehenden Kontaktsteg 19 handelt. In den Ausführungsbeispielen ist der Kontaktsteg 19 als Lötkontakt zur Verbindung mit einem als Lötfläche ausgebildeten elektrischen Leiter 7 der elektrischen Leiterplatte 9 ausgebildet. Durch die spezifische Geometrie des Kontaktsteges 19 bzw. dadurch, dass der Kontaktsteg 19 von dem Grundkörper absteht, ist eine besonders gute Zugänglichkeit für den zuständigen Techniker gewährleistet, so dass die Verbindung mit der elektrischen Leiterplatte 9 optisch kontrollierbar und im Zweifel für Reparaturen oder auch für die Montage oder Demontage gut zugänglich ist.

[0137] An dieser Stelle sei erwähnt, dass der dritte Kontaktbereich 18 nicht unbedingt als Lötkontakt ausgebildet sein muss. Beispielsweise kann auch ein Presskontakt, ein Kontaktstift oder eine sonstige Ausgestaltung vorgesehen sein, um eine vorzugsweise unmittelbare Kontaktierung mit dem elektrischen Leiter 7 der elektrischen Schaltung 8 zu ermöglichen.

[0138] In den Ausführungsbeispielen weist der elektrische Steckverbinder 1 ein elektrisch isolierendes Steckverbindergehäuse 20 auf. Das Steckverbindergehäuse 20 ist vorzugsweise aus einem Kunststoff-Spritzgussteil gefertigt und vermag die Kontaktelemente 11 in sich aufzunehmen. Vorzugsweise ist das Steckverbindergehäuse 20 einstückig ausgebildet, wobei gegebenenfalls aber auch ein mehrstückiges, beispielsweise zusammensteckbares, Steckverbindergehäuse 20 vorgesehen sein kann.

[0139] In dem Steckverbindergehäuse 20 ist für jedes Kontaktelement 11 eine separate Kontaktkammer 21 vorgesehen, die in den Ausführungsbeispielen schlitzzartig geformt ist, um das aus dem Blechwerkstoff geformte Kontaktelement 11 aufzunehmen.

[0140] Das jeweilige Kontaktelement 11 vermag in dem Steckverbindergehäuse 20 zu verrasten, vorzugsweise innerhalb der jeweiligen Kontaktkammer 21. Hierzu weisen die Kontaktelemente 11 gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 jeweils an gegenüberliegenden Seiten ausgebildete Erhebungen auf, die einen Rastrücksprung 22 (vgl. Figur 3) für eine elastische Rastlasche innerhalb der Kontaktkammer 21 ausbilden (nicht dargestellt).

[0141] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 erstrecken sich die Kontaktkammern 21 ausgehend von der ersten Schnittstelle 3 zugewandten Seite vollständig durch das Steckverbindergehäuse

20, so dass die Kontaktelemente 11 orthogonal zu der ersten Steckrichtung S_1 der ersten und zweiten Schnittstelle 3, 5 bzw. parallel zu der Erstreckungsachse L in das Steckverbindergehäuse 20 einschiebbar sind. Das Steckverbindergehäuse 20 ist auf der in den Figuren 1 und 2 gezeigten "Oberseite" daher vollständig geschlossen und hinsichtlich der Steckvorgänge besonders robust.

[0142] Das Kontaktelement 11 kann eine oder mehrere Anschlagflächen 23 aufweisen (vgl. beispielsweise Figur 3), um eine Einschubtiefenbegrenzung in der jeweiligen Kontaktkammer 21 bzw. in dem Steckverbindergehäuse 20 bereitzustellen.

[0143] An der dem zweiten Endabschnitt 4 zugeordneten Seite des Steckverbindergehäuses 20 weist das Steckverbindergehäuse 20 Aussparungen 24 auf, um die Kontaktschwerter eines weiteren Steckverbinders aufzunehmen. Optional können die Aussparungen 24 konisch zulaufend ausgebildet sein, um eine Einführhilfe auszubilden.

[0144] Optional weist das Steckverbindergehäuse 20 die in den Ausführungsbeispielen dargestellten Abstützflächen 25 oder sonstige Abstützflächen auf, um eine mechanisch besonders stabile Verbindung mit der Leiterplatte 9 zu ermöglichen.

[0145] Optional können außerdem Befestigungselemente 26 vorgesehen sein, um den elektrischen Steckverbinder 1 an der elektrischen Schaltung 8 bzw. an der Leiterplatte 9 zu befestigen. In den Figuren 1 und 2 sind beispielhaft vier Rastnasen 26 dargestellt, die sich aus den seitlichen Abstützflächen 25 erheben und in korrespondierende Bohrungen der Leiterplatte 9 einfügbar sind, vorzugsweise kraftschlüssig einfügbar bzw. verpressbar sind.

[0146] An dieser Stelle sei erwähnt, dass ein elektrischer Steckverbinder 1 gemäß der vorliegenden Erfindung gegebenenfalls auch ausschließlich das wenigstens eine Kontaktelement 11 aufweisen kann. Ein Steckverbindergehäuse 20 ist nicht unbedingt erforderlich. Ferner können neben den Kontaktelementen 11 und dem Steckverbindergehäuse 20 noch beliebige weitere Steckverbinderkomponenten vorgesehen sein, wie beispielsweise Mittel zur elektromagnetischen Abschirmung der Kontaktelemente 11. Alle Ausführungsbeispiele sind daher lediglich beispielhaft und nicht einschränkend zu verstehen.

[0147] Optional kann vorgesehen sein, dass die elektrische Leiterplatte 9 eine Öffnung 27 aufweist (vgl. Figur 1), um die Montage des elektrischen Steckverbinders 1 und die mechanische Stabilität weiter zu verbessern, sowie um den Bauraum zu optimieren. Die Öffnung 27 kann dabei von einer Seite bzw. einem Rand der Leiterplatte 9 ausgehen, gegebenenfalls aber auch als Fenster innerhalb der Leiterplatte 9 ausgebildet sein.

[0148] In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbinders 1 in einer perspektivischen Darstellung gezeigt. Eines der verwendeten Kontaktelemente 11 zeigt Figur 5 in einer Einzel-

darstellung.

[0149] Die in den Figuren 4 und 5 gezeigte Variante der Erfindung unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 im Wesentlichen durch den Verlauf der Kontaktkammern 21 in dem Steckverbindergehäuse 20 bzw. durch die Montagerichtung der Kontaktelemente 11 in dem Steckverbindergehäuse 20.

[0150] Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 sind die Kontaktelemente 11 in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 entlang der ersten Steckrichtung S_1 der ersten bzw. zweiten Schnittstelle 3, 5 in das Steckverbindergehäuse 20 einfügbar. Das Steckverbindergehäuse 20 weist hierfür entsprechende Kontaktkammern 21 auf, die sich im Gegensatz zu der vorstehenden Variante jedoch nicht vollständig durch das Steckverbindergehäuse 20 hindurch erstrecken.

[0151] Bei der in den Figuren 4 und 5 gezeigten Variante kann eine Verrastung der Kontaktelemente 11 innerhalb der jeweiligen Kontaktkammer 21 durch eine Rastlasche 28 der Kontaktelemente 11 (vgl. Figur 5) und entsprechenden Rastrücksprüngen in den Kontaktkammern 21 (nicht dargestellt) ausgebildet sein.

[0152] Zu den weiteren technischen Einzelheiten des Ausführungsbeispiels der Figuren 4 und 5 sei auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

[0153] In Figur 6 ist schematisiert eine erfindungsgemäße elektrische Baugruppe 29 gezeigt, die eine Trägereinrichtung 30 für mehrere Schaltungsanordnungen 10 aufweist. Die Trägereinrichtung 30 kann beispielsweise ausgebildet sein, um auf einer Hutschiene montiert zu werden.

[0154] Die Trägereinrichtung 30 weist einen Modulsteckverbinder 31 auf, der für die Verbindung mit der in der Reihe aus Schaltungsanordnungen 10 ersten Schaltungsanordnung 10 eine mit der ersten Schnittstelle 3 des vorstehend beschriebenen Steckverbinders 1 kompatible Schnittstelle aufweist, so dass die erste Schaltungsanordnung 10 mit ihrem elektrischen Steckverbinder 1 über den Modulsteckverbinder 31 mit Daten und/oder Versorgungssignalen beaufschlagt werden kann.

[0155] Die einzelnen Schaltungsanordnungen 10 sind vorzugsweise jeweils einzeln in die Trägereinrichtung 30 ein- und aussteckbar, wobei die elektrischen Steckverbinder 1 der Trägereinrichtung 30 ausgebildet und auf der elektrischen Schaltung 8 der jeweiligen Schaltungsanordnung 10 angeordnet und ausgerichtet sind, so dass das Einstecken der Schaltungsanordnung 10 in die Trägereinrichtung 30 gleichzeitig ein Zusammenstecken der ersten Schnittstelle 3 und der zweiten Schnittstelle 5 jeweils unmittelbar benachbarter elektrischer Steckverbinder 1 verursacht. Dabei kann eine Montagebewegung entlang der ersten Steckrichtung S_1 und/oder entlang der zweiten Steckrichtung S_2 vorgesehen sein.

[0156] Vorzugsweise ist ein vertikales Aufstecken der einzelnen Leiterplatten 9 bzw. elektrischen Schaltungen 8 samt elektrischem Steckverbinder 1 vorgesehen, wie in Figur 6 dargestellt. Optional können die Steckverbin-

der 1, insbesondere die Steckverbindergehäuse 20 der Steckverbinder 1, Führungs- und/oder Befestigungsmittel aufweisen (vgl. die beispielhaft in den Figuren 1 und 2 dargestellten Führungsnuten 32), um das Einfügen in die jeweiligen Steckplätze der Trägereinrichtung 30 zu verbessern.

[0157] Auf die vorgeschlagene Weise können jeweils zwei unmittelbar benachbarte Schaltungsanordnungen 10 über deren jeweilige elektrische Steckverbinder 1 miteinander elektrisch verbunden werden.

[0158] Die elektrische Baugruppe 29 kann schließlich modular und flexibel mit Schaltungsanordnungen 10 aufrüstbar sein, die schließlich durch Weiterreichen der elektrischen Daten und/oder Versorgungssignale von dem jeweiligen Vorgänger versorgt werden.

[0159] Die einzelnen Schaltungsanordnungen 10 bzw. die elektrische Baugruppe 29 können beispielsweise ausgebildet sein, um Sensoren und/oder Aktoren einer elektrischen Schaltanlage zu versorgen, anzusteuern und/oder auszuwerten.

[0160] Schließlich soll anhand von Figur 7 noch verdeutlicht werden, dass es im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht unbedingt auf eine Steckkompatibilität zwischen der ersten Schnittstelle 3 und der zweiten Schnittstelle 5 ankommt.

[0161] In Figur 7 ist hierzu ein elektrisches Kontaktelement 11 dargestellt, dessen erste Schnittstelle und zweite Schnittstelle 3, 5 einen übereinstimmenden Aufbau aufweisen. Die erste und zweite Schnittstelle 3, 5 weisen jeweils zwei nebeneinander verlaufende Kontaktfedern 14 auf und eignen sich daher jeweils für eine elektrische und mechanische Verbindung mit einem vornehmlich länglichen Gegenkontaktelement (also beispielsweise einem Kontaktschwert 12).

[0162] Alternativ können die ersten beiden Schnittstellen 3, 5 beispielsweise auch jeweilige längliche Kontaktbereiche 12, 13 aufweisen. Somit kann das Kontaktelement 11 beispielsweise beidseitig mit einem Kontaktschwert 12 ausgestattet sein.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder (1), insbesondere Leiterplattensteckverbinder, mit einem ersten Endabschnitt (2) und einem zweiten Endabschnitt (4), wobei an dem ersten Endabschnitt (2) eine erste elektrische Schnittstelle (3) und an dem zweiten Endabschnitt (4) eine zweite elektrische Schnittstelle (5) ausgebildet ist, und mit einer zwischen der ersten Schnittstelle (3) und der zweiten Schnittstelle (5) verlaufenden Erstreckungsachse (L), wobei die erste Schnittstelle (3) und die zweite Schnittstelle (5) jeweils zumindest entlang einer quer zu der Erstreckungsachse (L) ausgerichteten, ersten Steckrichtung (S_1) mit einer korrespondierenden Gegenchnittstelle eines elektrischen Gegensteckverbinders verbindbar sind, und wobei zwischen den bei-

- den Endabschnitten (2, 4) eine dritte elektrische Schnittstelle (6) zur Kontaktierung wenigstens eines elektrischen Leiters (7) einer elektrischen Schaltung (8), insbesondere einer elektrischen Schaltung (8) einer elektrischen Leiterplatte (9), ausgebildet ist. 5
2. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schnittstelle (3) und die zweite Schnittstelle (5) entlang der Erstreckungsachse (L) zueinander fluchtend angeordnet sind, vorzugsweise in einer gemeinsamen Kontaktebene (E) angeordnet sind. 10
3. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schnittstelle (3) und die zweite Schnittstelle (5) miteinander kompatibel sind, vorzugsweise miteinander steckkompatibel sind. 15
4. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schnittstelle (3) und die zweite Schnittstelle (5) jeweils zusätzlich zu der ersten Steckrichtung (S_1) entlang einer parallel zu der Erstreckungsachse (L) ausgerichteten, zweiten Steckrichtung (S_2) mit der korrespondierenden Gegenschnittstelle des elektrischen Gegensteckverbinders verbindbar sind. 20 25
5. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein elektrisches Kontaktelement (11), das sich ausgehend von der ersten Schnittstelle (3) über die dritte Schnittstelle (6) bis zu der zweiten Schnittstelle (5) erstreckt, wobei die erste Schnittstelle (3) und/oder die zweite Schnittstelle (5) und/oder die dritte Schnittstelle (6) vorzugsweise als Flachkontakt ausgebildet sind. 30 35 40
6. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** genau zwei der besagten elektrischen Kontaktelemente (11), die voneinander elektrisch isoliert sind, und die vorzugsweise parallel nebeneinander verlaufend angeordnet sind. 45
7. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der besagten Kontaktelemente (11) jeweils einstückig ausgebildet ist. 50
8. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Kontaktelement (11) in dem ersten Endabschnitt (2) einen ersten Kontaktbereich (12) der ersten Schnittstelle (3) ausbildet, vorzugsweise einen vornehmlich länglichen ersten Kontaktbereich (12). 5
9. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Kontaktelement (11) in dem zweiten Endabschnitt (4) einen zweiten Kontaktbereich (13) der zweiten Schnittstelle (5) ausbildet, vorzugsweise eine Aufnahme für den vornehmlich länglichen ersten Kontaktbereich (12) der ersten Schnittstelle (3) eines weiteren elektrischen Steckverbinders gleicher Bauart, insbesondere zur kraftschlüssigen Aufnahme, vorzugsweise durch zwei nebeneinander verlaufende Kontaktfedern (14). 10
10. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Kontaktelement (11) einen dritten Kontaktbereich (18) für die dritte Schnittstelle (6) ausbildet, vorzugsweise einen von einem Grundkörper des Kontaktelements (11) abstehenden Kontaktsteg (19). 20
11. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Kontaktbereich (18) als Presskontakt oder Lötkontakt ausgebildet ist, vorzugsweise als Lötfuß, Lötflanke oder Lötfläche. 30
12. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **gekennzeichnet durch** ein Steckverbindergehäuse (20), in dem das wenigstens eine Kontaktelement (11) befestigt ist, vorzugsweise ein einstückiges Steckverbindergehäuse (20), in dem für jedes Kontaktelement (11) eine separate Kontaktkammer (21) ausgebildet ist, insbesondere eine vornehmlich schlitzartige Kontaktkammer (21). 35 40
13. Schaltungsanordnung (10), aufweisend wenigstens einen elektrischen Steckverbinder (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, und die elektrische Schaltung (8) mit dem wenigstens einen elektrischen Leiter (7), wobei die dritte Schnittstelle (6) des elektrischen Steckverbinders (1) den wenigstens einen elektrischen Leiter (7) elektrisch kontaktiert. 45
14. Elektrische Baugruppe (29), aufweisend eine Trägereinrichtung (30) und mehrere auf der Trägereinrichtung (30) angeordnete Schaltungsanordnungen (10) gemäß Anspruch 13, wobei jeweils zwei unmittelbar benachbarte Schaltungsanordnungen (10) über deren jeweilige elektrische Steckverbinder (1) 55

miteinander elektrisch verbunden sind.

15. Elektrische Baugruppe (29) nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schaltungsanordnungen (10) einzeln in die Trä- 5
gereinrichtung (30) ein- und aussteckbar sind, wobei
die elektrischen Steckverbinder (1) der Trägerein-
richtung (30) ausgebildet und auf der elektrischen
Schaltung (8) der jeweiligen Schaltungsanordnung
(10) angeordnet und ausgerichtet sind, dass das Ein- 10
stecken der Schaltungsanordnung (10) in die Trä-
gereinrichtung (30) gleichzeitig ein Zusammenste-
cken der ersten Schnittstelle (3) und der zweiten
Schnittstelle (5) jeweils unmittelbar benachbarter
elektrischer Steckverbinder (1) verursacht. 15

20

25

30

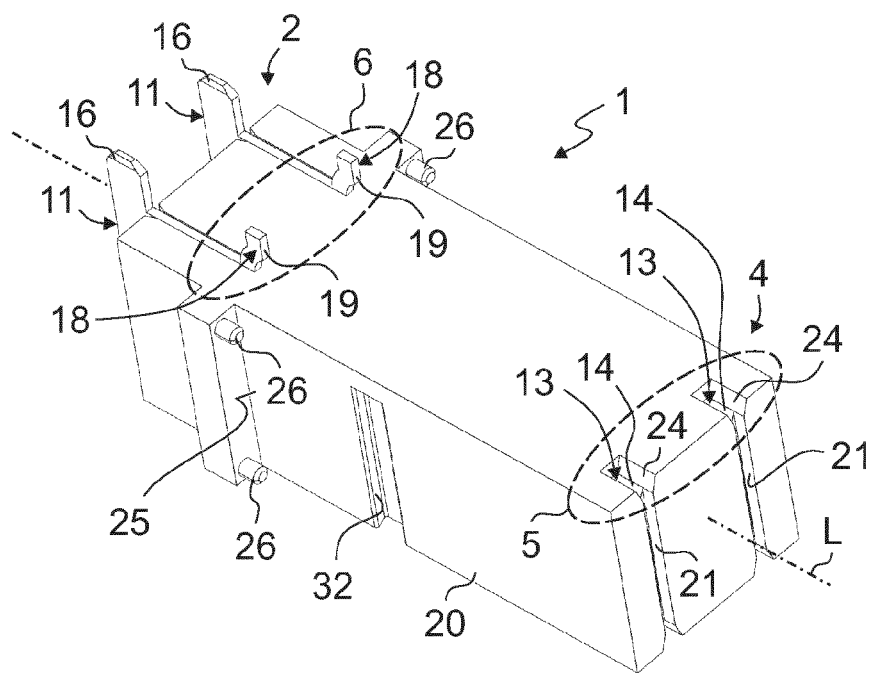
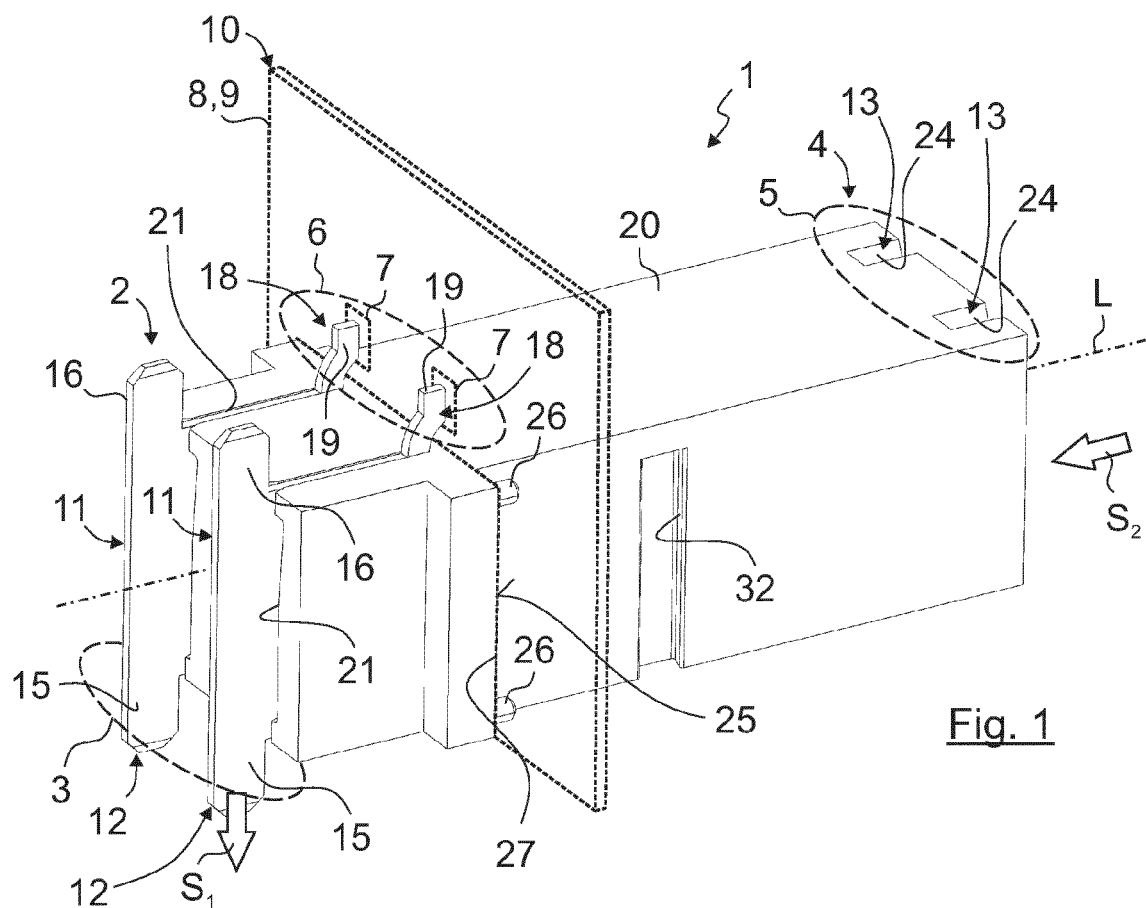
35

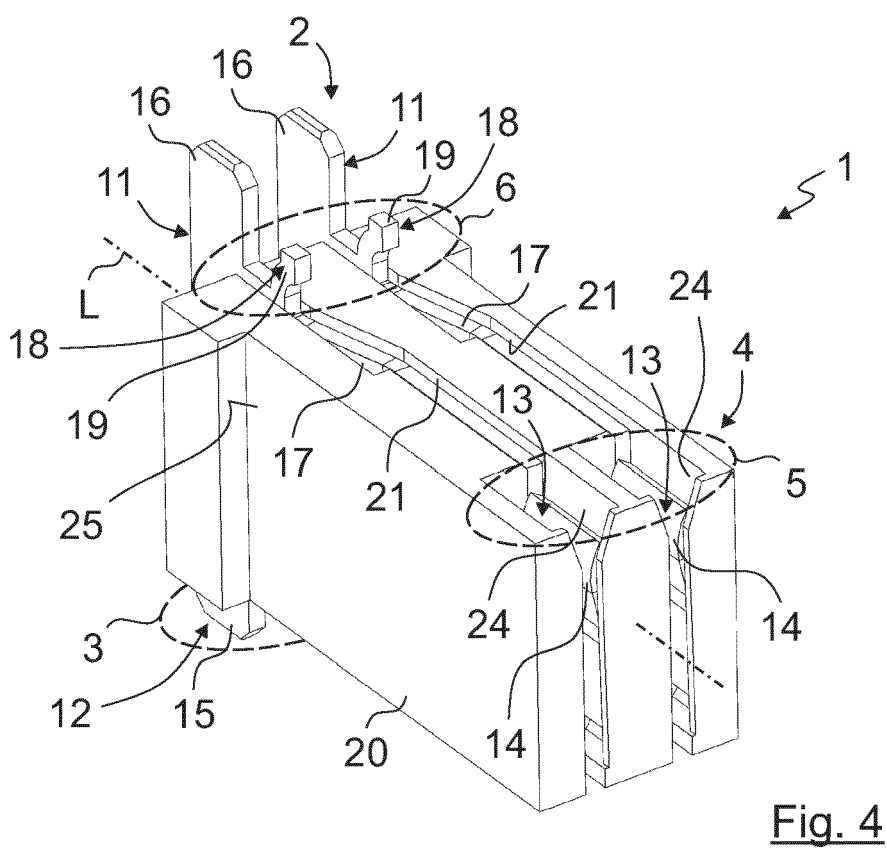
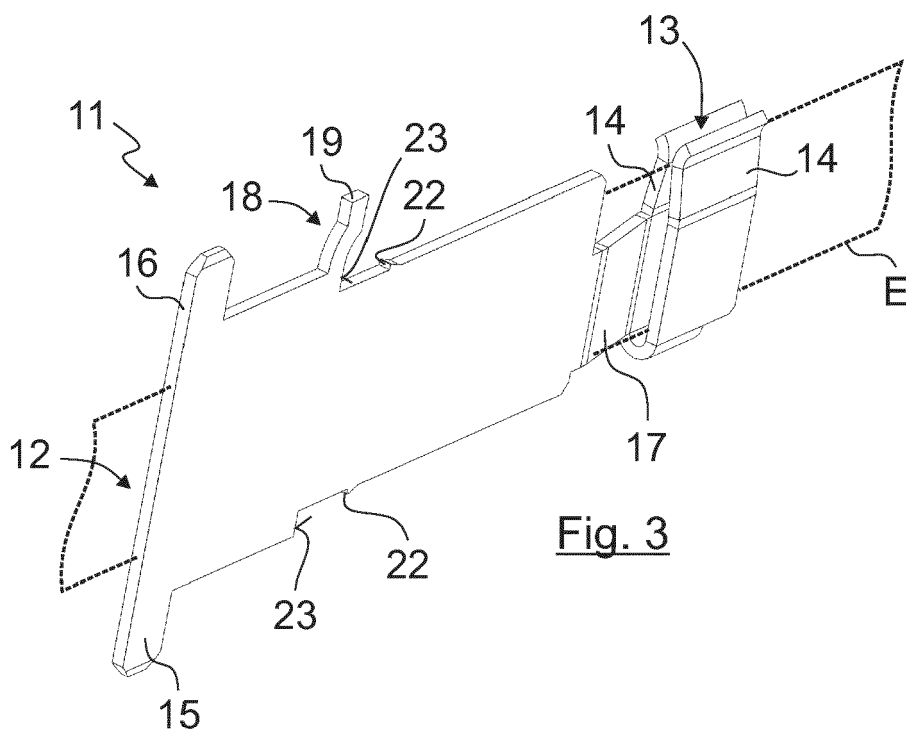
40

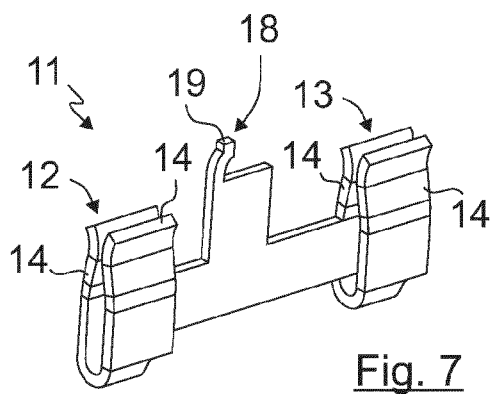
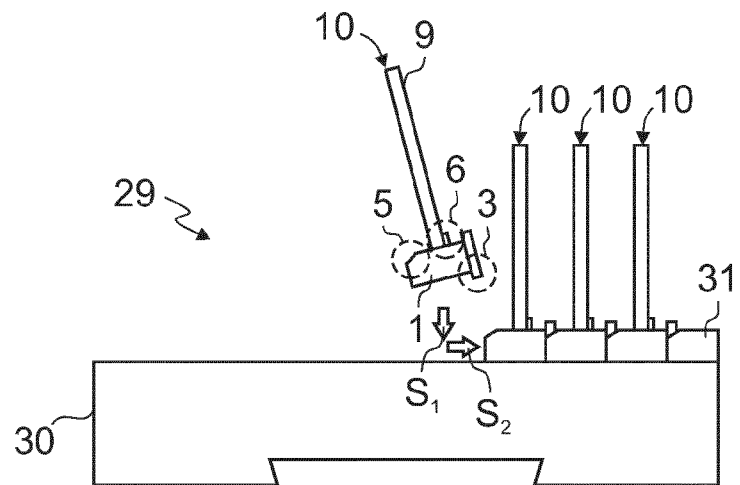
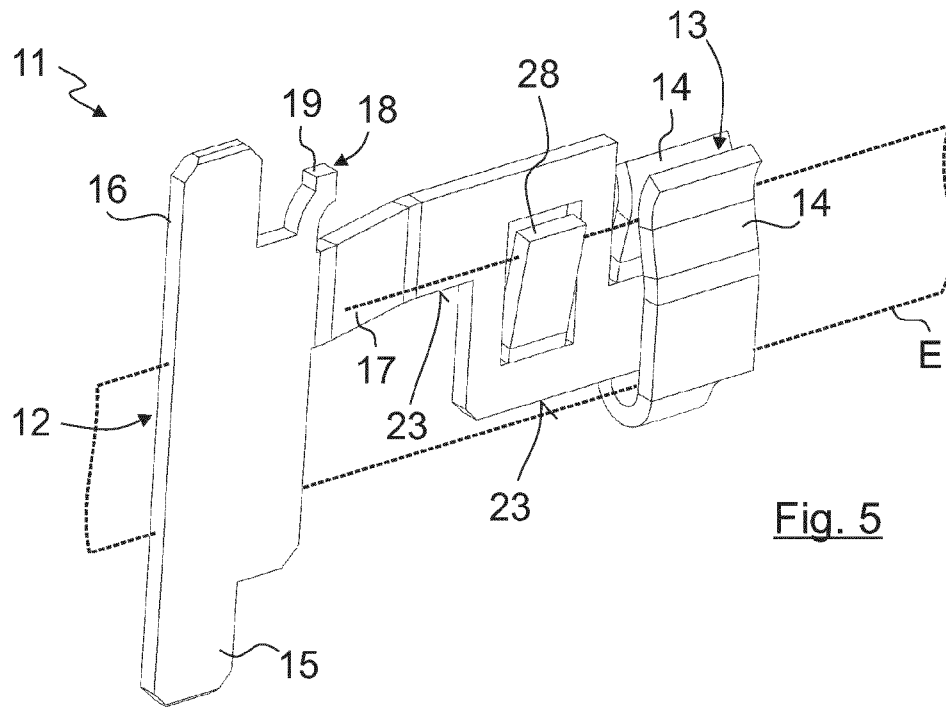
45

50

55









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 1201

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 7 621 784 B2 (J S T MFG CO LTD [JP]) 24. November 2009 (2009-11-24) * Absatz [0054]; Abbildungen 1,2 * -----	1-15	INV. H01R11/05 H01R12/57 H01R12/70
A	US 2017/352996 A1 (URANO TETSU [JP]) 7. Dezember 2017 (2017-12-07) * Abbildungen 1,3,4 * -----	1-15	ADD. H01R12/72 H01R13/04 H01R13/115 H01R103/00
A	US 2019/260169 A1 (SCHMITZ TILL [DE] ET AL) 22. August 2019 (2019-08-22) * Abbildungen 7,11a-11e * -----	1-15	
A	WO 2018/101298 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]; FURUKAWA AUTOMOTIVE SYSTEMS INC [JP]) 7. Juni 2018 (2018-06-07) * Abbildungen 7,12 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		8. August 2023	Vautrin, Florent
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 20 1201

5 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.

08-08-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7621784 B2	24-11-2009	JP 5119005 B2	16-01-2013
		JP 2009211900 A	17-09-2009
		US 2009227143 A1	10-09-2009
US 2017352996 A1	07-12-2017	CN 107465010 A	12-12-2017
		JP 6678521 B2	08-04-2020
		JP 2017216210 A	07-12-2017
		TW 201810815 A	16-03-2018
		US 2017352996 A1	07-12-2017
US 2019260169 A1	22-08-2019	CN 110176677 A	27-08-2019
		DE 102019102011 A1	22-08-2019
		JP 7110134 B2	01-08-2022
		JP 2019145502 A	29-08-2019
		US 2019260169 A1	22-08-2019
WO 2018101298 A1	07-06-2018	CN 110024229 A	16-07-2019
		JP 7097300 B2	07-07-2022
		JP WO2018101298 A1	24-10-2019
		US 2019356067 A1	21-11-2019
		US 2022140502 A1	05-05-2022
		WO 2018101298 A1	07-06-2018

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

- DE 102022122509 [0001]