

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
09. Juli 2020 (09.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/141035 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 16/023 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/083627

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Dezember 2019 (04.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 200 021.5
03. Januar 2019 (03.01.2019) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **STÄDELE, Johannes**; Atostraße 11, 88697
Bermatingen (DE). **LIND, Danilo**; Solarstraße 6, 88045
Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: CONTACTING DEVICE

(54) Bezeichnung: KONTAKTIERUNGSVORRICHTUNG

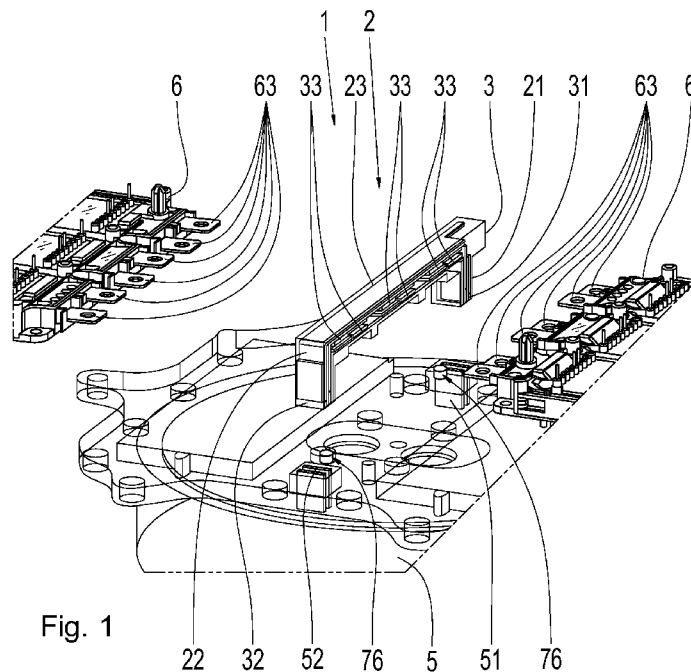


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a contacting device (1) comprising a U-shaped conductor structure (2), which consists of an electrically conductive material and has a first securing element (21), a second securing element (22) and a power rail (23), an enclosure (3) enclosing the conductor structure, said enclosure made of an electrically non-conductive material; wherein the enclosure on the first securing element has a first recess (31), which is designed to receive a first supply element (51) between the first securing element (21) and the enclosure and to thereby electrically connect the first supply element to the first securing element; wherein the enclosure on the second securing element has a second recess (32), which is designed to receive a second supply element (52) between the second securing element and the enclosure and to thereby electrically connect the second supply element to the second securing element (22);

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

wherein the enclosure has a third recess (33) on the power rail, which is designed to receive a conductor element (63) between the power rail and the enclosure and to thereby electrically connect the conductor element to the power rail (23).

(57) Zusammenfassung: Kontaktierungsvorrichtung (1) umfassend eine U-förmige Leiterstruktur (2), die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und ein erstes Befestigungselement (21), ein zweites Befestigungselement (22) und eine Stromschiene (23) aufweist, eine die Leiterstruktur umgebende Umfassung (3) aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material; wobei die Umfassung an dem ersten Befestigungselement eine erste Aussparung (31) aufweist, die ausgebildet ist, ein erstes Versorgungselement (51) zwischen dem ersten Befestigungselement (21) und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das erste Versorgungselement mit dem ersten Befestigungselement elektrisch zu verbinden; wobei die Umfassung an dem zweiten Befestigungselement eine zweite Aussparung (32) aufweist, die ausgebildet ist, ein zweites Versorgungselement (52) zwischen dem zweiten Befestigungselement und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das zweite Versorgungselement mit dem zweiten Befestigungselement (22) elektrisch zu verbinden; wobei die Umfassung an der Stromschiene eine dritte Aussparung (33) aufweist, die ausgebildet ist, ein Leiterelement (63) zwischen der Stromschiene und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das Leiterelement mit der Stromschiene (23) elektrisch zu verbinden.

Kontaktierungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kontaktierungsvorrichtung, ein Stromversorgungssystem sowie ein Verfahren zur Herstellung.

Aus dem Stand der Technik sind Kontaktierungsvorrichtungen prinzipiell bekannt. Dabei wird üblicherweise ein Versorgungselement einer Spannungsversorgung mit einer Befestigungsvorrichtung der Kontaktierungsvorrichtung verschraubt und ein Leiterelement eines Steuergeräts mit einer weiteren Befestigungsvorrichtung der Kontaktierungsvorrichtung verschraubt.

Die Druckschrift DE102009029166A1 beschreibt beispielsweise einen modularen Stromverteiler, der ein eine zentrale Stromzufuhr aufweisendes Basismodul und wenigstens zwei Universalmodule umfasst.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Kontaktierungsvorrichtung, ein verbessertes Stromversorgungssystem sowie ein verbessertes Verfahren zur Herstellung anzugeben.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kontaktierungsvorrichtung, umfassend eine U-förmige Leiterstruktur, die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und ein erstes Befestigungselement, ein zweites Befestigungselement und eine Stromschiene aufweist; und eine die Leiterstruktur umgebende Umfassung aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material; wobei die Umfassung an dem ersten Befestigungselement eine erste Aussparung aufweist, die ausgebildet ist, ein erstes Versorgungselement zwischen dem ersten Befestigungselement und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das erste Versorgungselement mit dem ersten Befestigungselement elektrisch zu verbinden; wobei die Umfassung an dem zweiten Befestigungselement eine zweite Aussparung aufweist, die ausgebildet ist, ein zweites Versorgungselement zwischen dem zweiten Befestigungselement und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das zweite Versorgungselement mit dem zweiten Befestigungselement elektrisch zu verbinden; wobei die Umfassung an der Stromschiene eine dritte Aussparung aufweist, die ausgebildet ist, ein Leiterelement zwischen der Stromschiene

und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das Leiterelement mit der Stromschiene elektrisch zu verbinden.

Die Kontaktierungsvorrichtung umfasst zunächst eine U-förmige Leiterstruktur, die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und die ein erstes Befestigungselement, ein zweites Befestigungselement und eine Stromschiene aufweist. Dabei bildet das erste Befestigungselement einen ersten U-Schenkel der U-förmigen Leiterstruktur, das zweite Befestigungselement einen zweiten U-Schenkel der U-förmigen Leiterstruktur, und die Stromschiene einen U-Steg der U-förmigen Leiterstruktur. Die Befestigungselemente und die Stromschiene können dabei jeweils Rundungen und Geraden aufweisen. Das erste und das zweite Befestigungselement weisen jeweils mindestens einen geraden Teil auf. Dabei liegt der gerade Teil des ersten Befestigungselements in einer ersten Ebene und der gerade Teil des zweiten Befestigungselements in einer zur ersten Ebene parallelen zweiten Ebene. Die Übergänge zwischen den Befestigungselementen und der Stromschiene können dabei rechtwinklig, eckig oder gerundet sein.

Beispielsweise können das erste und das zweite Befestigungselement und die Stromschiene gerade sein, der Übergang von dem ersten Befestigungselement zu der Stromschiene rechtwinklig sein und der Übergang von der zweiten Befestigungsschiene zu der Stromschiene ebenfalls rechtwinklig sein. Der Querschnitt der Stromschiene kann beispielsweise rechteckig sein, sodass die Stromschiene insgesamt quaderförmig ist.

Die Kontaktierungsvorrichtung umfasst weiter eine die Leiterstruktur umgebende Umfassung aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material. Die Umfassung umgibt die Leiterstruktur nahezu vollständig, nämlich mit Ausnahme definierter Aussparungen.

Die Umfassung weist dazu eine erste Aussparung an dem ersten Befestigungselement auf. Die erste Aussparung reicht dabei bis an das erste Befestigungselement heran, sodass der von der ersten Aussparung gebildete Hohlraum zu einer Seite von dem leitfähigen ersten Befestigungselement begrenzt wird. Die erste Aussparung ist

dabei ausgebildet, ein erstes Versorgungselement zwischen dem ersten Befestigungselement und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das erste Versorgungselement mit dem ersten Befestigungselement elektrisch zu verbinden. Das erste Versorgungselement kann somit in den von der ersten Aussparung gebildeten Hohlraum gesteckt und dort zwischen einer Oberfläche des ersten Befestigungselements und einer Oberfläche der Umfassung fixiert werden.

Die Umfassung weist weiter eine zweite Aussparung an dem zweiten Befestigungselement auf. Die zweite Aussparung reicht dabei analog zur ersten Aussparung bis an das zweite Befestigungselement heran, sodass der von der zweiten Aussparung gebildete Hohlraum zu einer Seite von dem leitfähigen zweiten Befestigungselement begrenzt wird. Die zweite Aussparung ist dabei ausgebildet, ein zweites Versorgungselement zwischen dem zweiten Befestigungselement und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das zweite Versorgungselement mit dem zweiten Befestigungselement elektrisch zu verbinden. Das zweite Versorgungselement kann somit in den von der zweiten Aussparung gebildeten Hohlraum gesteckt und dort zwischen einer Oberfläche des zweiten Befestigungselements und einer Oberfläche der Umfassung fixiert werden.

Die Umfassung weist weiter eine dritte Aussparung an der Stromschiene auf. Die dritte Aussparung reicht dabei analog zur ersten und zweiten Aussparung bis an die Stromschiene heran, sodass der von der dritten Aussparung gebildete Hohlraum zu einer Seite von der leitfähigen Stromschiene begrenzt wird. Die dritte Aussparung ist dabei ausgebildet, ein Leiterelement zwischen der Stromschiene und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das Leiterelement mit dem dritten Befestigungselement elektrisch zu verbinden. Das Leiterelement kann somit in den von der dritten Aussparung gebildeten Hohlraum gesteckt und dort zwischen einer Oberfläche der Stromschiene und einer Oberfläche der Umfassung fixiert werden.

Die erste, zweite und dritte Aussparung erstreckt sich dabei jeweils über einen begrenzten Teil der Leiterstruktur. Beispielsweise kann die erste Aussparung und/oder die zweite Aussparung sich über die gesamte Breite und eine begrenzte Länge des jeweiligen Befestigungselements erstrecken, wobei die jeweilige Aussparung in der

Länge über das jeweilige Befestigungselement hinausreicht bis an einen Rand der Umfassung. Wieder beispielsweise kann sich die dritte Aussparung über die gesamte Breite und eine begrenzte Länge der Stromschiene erstrecken, wobei die Aussparung sich in der Breite in einer Richtung über die Stromschiene hinausreicht bis an einen Rand der Umfassung. Dadurch sind die Aussparungen von außen zugänglich. Weitere Ausbildungen können den Figuren entnommen werden.

Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die Anzahl der Bauteile verringert und ein Montageaufwand reduziert wird, da keine Schrauben, Federelemente oder Lötunkte vonnöten sind. Außerdem kann Bauraum eingespart werden und größere Freiheit beim Packaging genützt werden, da auf die eingesparten Bauteile keine Rücksicht genommen werden muss, um die Montierbarkeit zu gewährleisten. Ferner kann Bauraum eingespart werden, da Luftstrecken und Kriechstrecken gegenüber einfachen Stromschienen verringert werden. Zusätzliche Freiheit beim Packaging wird durch die Verringerung leitender Oberflächen ermöglicht. Außerdem weist die Ausführungsform den Vorteil verbesserter Vibrationseigenschaften auf. Außerdem kann dadurch die Spannungsversorgung über den gesamten Querschnitt eines Versorgungselements kontaktiert werden. Weiter kann ein Verbrauchermodule über den gesamten Querschnitt eines Leiterelements kontaktiert werden.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Umfassung um die Leiterstruktur gespritzt. Dabei wird die Umfassung in einer Spritzgussmaschine erzeugt. Dabei stellt die Leiterstruktur beispielsweise ein Einlegeteil dar, das stoffschlüssig mit der Umfassung verbunden ist.

Dies hat den Vorteil, dass die Aussparungen besonders stabil sind. Dadurch ist die Kontaktierungsvorrichtung weniger vibrationsempfindlich und leichter zu montieren.

Gemäß einer Ausführungsform ist das nicht elektrisch leitfähige Material ein Thermoplast. Thermoplaste, auch thermoplastische Kunststoffe genannt, bestehen aus unvernetzten Polymeren. Dadurch sind Thermoplaste in einem bestimmten Umfang elastisch. Darüber hinaus weisen Thermoplaste eine gute Haltbarkeit auf. Beispiele für thermoplastische Kunststoffe sind Polystyrol (PS) und dessen Copolymere

(ABS = Acrylnitril-Butadien-Styrol). Weitere Beispiele für thermoplastische Kunststoffe sind Polyamid (PA), Polyoxymethylen (POM).

Dies hat den Vorteil, dass die Aussparungen präzise gefertigt werden können und die Kontaktierungsvorrichtung über eine typische Lebensdauer von 20 Jahren nur geringe Abnutzungserscheinungen zeigt.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Kontaktierungsvorrichtung weiter eine Verriegelungsaufnahme, die ausgebildet ist, ein Verriegelungselement aufzunehmen.

Die Verriegelungsaufnahme umfasst einen Vorsprung, eine Öffnung, oder einen Vorsprung mit einer Öffnung, der oder die ausgebildet ist zur Aufnahmen eines Verriegelungselements. Ein Verriegelungselement weist dabei beispielsweise eine Rastnase, einen Einpresszapfen, oder einen Positionierungszapfen, auf. Die Verriegelungsaufnahme bildet dabei ein Gegenstück zu dem Verriegelungselement. Wenn die Verriegelungsaufnahme das Verriegelungselement aufnimmt, kann das Verriegelungselement in der Verriegelungsaufnahme fixiert werden. Das Verriegelungselement lässt sich dabei beispielsweise nur unter Überwindung eines Widerstands wieder aus der Verriegelungsaufnahme entfernen.

Das Verriegelungselement ist dabei beispielsweise an einer Spannungsversorgung angebracht. Die Spannungsversorgung stellt eine Spannung zur Verfügung und versorgt die Kontaktierungsvorrichtung mit elektrischer Energie. Die Spannungsversorgung kann beispielsweise ein Kondensator, eine Batterie, ein Akku oder ein Gleichrichter sein. Das Verriegelungselement kann auch an einem anderen Bauteil angebracht sein, wobei das Verriegelungselement in der Verriegelungsaufnahme aufgenommen ist, wenn die Kontaktierungsvorrichtung in die Spannungsversorgung gesteckt ist.

Dies hat den Vorteil, dass die Verriegelungsvorrichtung die Fixierung der Kontaktierungsvorrichtung unterstützt, ohne dass weitere Bauteile nötig wären. Insbesondere kann die Kontaktierungsvorrichtung gegen eine Kraft in Richtung entgegen der Steckrichtung, d.h. entgegen der Richtung, in der die Kontaktierungsvorrichtung auf

die Versorgungselemente gesteckt wird, fixiert werden. Damit werden auch die Vibrationseigenschaften der Kontaktierungsvorrichtung weiter verbessert.

Gemäß einer Ausführungsform weist die dritte Aussparung eine Verjüngung auf. Dabei verjüngt sich die Aussparung beispielsweise in Steckrichtung, d.h. in diejenige Richtung, in die ein Leiterelement eingesteckt wird.

Wenn beispielsweise die Öffnung der Aussparung einen rechteckigen Querschnitt aufweist, dessen Abmessungen knapp den Querschnitt des Leiterelements übertreffen, dann kann eine Rückwand der Aussparung einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, dessen Abmessungen in mindestens einer Dimension den Querschnitt des Leiterelements unterschreiben. Wenn beispielsweise das Leiterelement einen Querschnitt von $2\text{mm} \times 5\text{mm}$ aufweist und die Aussparung an ihrer Öffnung einen Querschnitt von $2,2\text{mm} \times 5,5\text{mm}$ aufweist, dann kann die Aussparung an ihrer Rückwand einen Querschnitt von $1,8\text{mm} \times 5,5\text{mm}$ aufweisen. Somit wird das Leiterelement in der Aussparung eingeklemmt, wenn es in die Aussparung eingesteckt wird.

Dies hat den Vorteil, dass beispielsweise ein Verbrauchermodul sicher in der Kontaktierungsvorrichtung befestigt und kontaktiert ist, ohne dass zusätzliche aufwendige und verschleißanfällige Bauteile benötigt werden. Außerdem wird dadurch die Befestigung im Betrieb überraschend noch stabiler, da das Leiterelement sich durch Erwärmung ausdehnt.

Zusätzlich oder alternativ kann auch die erste Aussparung und/oder die zweite Aussparung eine entsprechende Verjüngung aufweisen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Stromversorgungssystem umfassend eine Kontaktierungsvorrichtung nach einem der oben genannten Ausführungsformen und eine Spannungsversorgung, die ein erstes Versorgungselement und ein zweites Versorgungselement aufweist; wobei die erste Aussparung das erste Versorgungselement aufnimmt, so dass das erste Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch ver-

bunden ist; und wobei die zweite Aussparung das zweite Versorgungselement aufnimmt, sodass das zweite Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist.

Das Stromversorgungssystem weist zunächst eine Kontaktierungsvorrichtung gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen und eine Spannungsversorgung auf.

Die Spannungsversorgung stellt eine Spannung zur Verfügung und versorgt die Kontaktierungsvorrichtung mit elektrischer Energie. Die Spannungsversorgung kann beispielsweise ein Kondensator, eine Batterie, ein Akku oder ein Gleichrichter sein. Dabei weist die Spannungsversorgung ein erstes Versorgungselement und ein zweites Versorgungselement auf. Die Versorgungselemente umfassen Stifte, die auch Laschen oder Stecker genannt werden können, und die aus einem leitfähigen Material bestehen. Dabei kann das erste Versorgungselement auf einem elektrischen Potential liegen, das von einem elektrischen Potential des zweitens Versorgungselements verschieden ist. Das erste Versorgungselement kann jedoch auch eine Mehrzahl von Stiften oder Steckern umfassen, die auf unterschiedlichen Potentialen liegen. Das zweite Versorgungselement kann ebenfalls eine Mehrzahl von Stiften umfassen, die auf denselben oder anderen elektrische Potentialen liegen, die die des ersten Versorgungselements.

Dabei nimmt die erste Aussparung der Kontaktierungsvorrichtung das erste Versorgungselement der Spannungsversorgung auf, sodass das erste Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist. Weiter nimmt die zweite Aussparung der Kontaktierungsvorrichtung das zweite Versorgungselement der Spannungsversorgung auf, sodass das zweite Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist.

Dies hat den Vorteil, dass das Stromversorgungssystem schnell und einfach montierbar ist. Zudem ist das Stromversorgungssystem kompakt und beansprucht wenig Bauraum.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Stromversorgungssystem ein Verbrauchermodul, das ein Leiterelement aufweist, wobei die dritte Aussparung das Leiterelement aufnimmt, sodass das Verbrauchermodul mit der Stromschiene elektrisch verbunden ist.

Ein Verbrauchermodul umfasst dabei beispielsweise ein Steuergerät in einem Kraftfahrzeug. Wieder beispielsweise umfasst ein Verbrauchermodul mehrere Steuergeräte. Das Verbrauchermodul kann auch weitere elektrische Verbraucher umfassen, beispielsweise eine Beleuchtungsvorrichtung, eine Sendevorrichtung, eine Heizvorrichtung, oder einen elektrischen Motor.

In einem Beispiel weist das Verbrauchermodul eine Mehrzahl von Leiterelementen auf, und weist die Kontaktierungsvorrichtung eine korrespondierende Mehrzahl von Aussparungen auf. Somit können durch einen einzigen Schritt, in dem die Leiterelemente in die Aussparungen gesteckt werden, sodass das Verbrauchermodul mit der Stromschiene elektrisch verbunden wird, eine Vielzahl elektrischer Verbindungen geschaffen werden. Somit müssen die einzelnen Leiterelemente nicht für Werkzeug zugänglich sein, wie das beispielsweise bei einer Schraubverbindung der Fall ist.

Dies hat den Vorteil, dass ein Montageaufwand weiter verringert wird, ein Vibrationsverhalten weiter verbessert wird, und neue Packaging-Varianten ermöglicht werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Kontaktierungsvorrichtung umfassend ein Bereitstellen einer U-förmigen Leiterstruktur, die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und ein erstes Befestigungselement, ein zweites Befestigungselement und eine Stromschiene aufweist; ein Anordnen einer ersten Abdeckung an dem ersten Befestigungselement; ein Anordnen einer zweiten Abdeckung an dem zweiten Befestigungselement; ein Anordnen einer dritten Abdeckung an der Stromschiene; und ein Umgeben der U-förmigen Leiterstruktur mit einem nicht elektrisch leitfähigen Material, sodass in den Bereichen der ersten, zweiten und dritten Abdeckung erste, zweite und dritte Aussparungen ausgebildet werden.

Das Verfahren umfasst in einem ersten Schritt ein Bereitstellen einer U-förmigen Leiterstruktur, die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und die ein erstes Befestigungselement, ein zweites Befestigungselement und eine Stromschiene aufweist.

Das Bereitstellen kann beispielsweise ein Umbiegen einer Platte aus einem elektrisch leitfähigen Material in eine U-Form umfassen. Wieder beispielsweise kann das Bereitstellen ein Verschweißen von drei Platten aus einem elektrisch leitfähigen Material zu einer U-Form umfassen.

Das Verfahren umfasst in einem weiteren Schritt ein Anordnen einer ersten Abdeckung an dem ersten Befestigungselement. Dabei bedeckt die erste Abdeckung teilweise eine Oberfläche des ersten Befestigungselements, beispielsweise auf einer Seite des ersten Befestigungselements über die ganze Breite und über eine bestimmte Länge des ersten Befestigungselements. Die erste Abdeckung kann beispielsweise auf dem ersten Befestigungselement aufgeklebt, auf das erste Befestigungselement gestrichen, an das erste Befestigungselement geklemmt, magnetisch an dem ersten Befestigungselement angeordnet, oder in einer Fixiereinrichtung an das erste Befestigungselement gedrückt werden.

Das Verfahren umfasst in einem weiteren Schritt ein Anordnen einer zweiten Abdeckung an dem zweiten Befestigungselement. Dabei bedeckt die zweite Abdeckung teilweise eine Oberfläche des zweiten Befestigungselements, beispielsweise auf einer Seite des zweiten Befestigungselements über die ganze Breite und über eine bestimmte Länge des zweiten Befestigungselements. Die zweite Abdeckung kann beispielsweise auf dem zweiten Befestigungselement aufgeklebt, auf das zweite Befestigungselement gestrichen, an das zweite Befestigungselement geklemmt, magnetisch an dem zweiten Befestigungselement angeordnet, oder in einer Fixiereinrichtung an das zweite Befestigungselement gedrückt werden.

Das Verfahren umfasst in einem weiteren Schritt ein Anordnen einer dritten Abdeckung an der Stromschiene. Dabei bedeckt die dritte Abdeckung teilweise eine Oberfläche der Stromschiene, beispielsweise auf einer Seite der Stromschiene über die

ganze Breite und über eine bestimmte Länge der Stromschiene. Die dritte Abdeckung kann beispielsweise auf der Stromschiene aufgeklebt, auf die Stromschiene gestrichen, an die Stromschiene geklemmt, magnetisch an der Stromschiene angeordnet, oder in einer Fixiereinrichtung an die Stromschiene gedrückt werden.

Das Verfahren umfasst in einem weiteren Schritt ein Umgeben der U-förmigen Leiterstruktur mit einem nicht elektrisch leitfähigen Material, sodass in den Bereichen der ersten, zweiten und dritten Abdeckung erste, zweite und dritte Aussparungen ausgebildet werden. Dabei werden die Aussparungen beispielsweise ausgebildet, indem die Abdeckungen entfernt werden. Die Abdeckungen können sich beispielsweise bereits bei dem Umgeben auflösen, verdampfen, oder verflüssigen. Wieder beispielsweise können die Abdeckungen nach dem Umgeben aufgelöst werden, beispielsweise durch Lösen in Wasser, Öl, oder einem Lösungsmittel. Wieder beispielsweise können die Abdeckungen abgezogen, ausgekratzt oder ausgestoßen werden. Typischerweise werden die Abdeckungen durch Entformungsstifte ausgestoßen.

Das Verfahren hat den Vorteil, dass der Aufwand für das Verfahren, beispielsweise gegenüber aufwendigen Verschraubungen, verringert werden kann. Zudem können zusätzliche Bauteile, beispielsweise Steckerbuchsen, vermieden werden. Somit kann mit dem Verfahren eine Kontaktierungsvorrichtung besonders einfach, schnell und kostengünstig hergestellt werden. Außerdem kann die Kontaktierungsvorrichtung besonders kompakt hergestellt werden, da eine gute Isolierung der Leiter zueinander und nach außen besteht. Somit werden auch neue Packaging-Varianten ermöglicht.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Umgeben ein Spritzgießen. Somit kommt ein Spritzgussverfahren in einer Spritzgießmaschine zum Einsatz. Dabei wird die U-förmige Leiterstruktur in einem Spritzgießwerkzeug aufgenommen, beispielsweise kann die U-förmige Leiterstruktur in dem Spritzguss-Werkzeug eingespannt werden. Die U-förmige Leiterstruktur bildet dabei ein sogenanntes Einlegeteil. Anschließend wird das nicht-leitfähige Material in das Werkzeug eingespritzt. Nach Abschluss des Verfahrens in das nicht-leitfähige Material stoffschlüssig mit der U-förmigen Leiterstruktur verbunden. Somit ist die Kontaktierungsvorrichtung weniger vibrationsanfällig.

Dies hat den Vorteil, dass das Verfahren zum Herstellen einer Kontaktierungsvorrichtung schnell und günstig ist. Außerdem kann eine besonders kompakte und stabile Kontaktierungsvorrichtung hergestellt werden, die gute Vibrationseigenschaften aufweist.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst dabei das Spritzgießen ein Thermoplast-Spritzgießen. Dabei wird ein Thermoplast-Granulat in einer Spritzgussmaschine erwärmt und somit zum Schmelzen gebracht. Anschließend wird die Schmelze in ein Spritzgusswerkzeug eingespritzt, wo sie abkühlt und erstarrt. Der thermoplastische Kunststoff weist eine gute Haltbarkeit auf. Die thermoplastischen Kunststoffe weisen eine gute Elastizität, Festigkeit und Maßhaltigkeit bei guter Wirtschaftlichkeit auf. Insbesondere weist Thermoplast-Spritzgießen eine geringe Verfahrensdauer auf.

Dies hat den Vorteil, dass eine Kontaktierungsvorrichtung schnell und günstig hergestellt werden kann, die einfach zu montieren und gleichzeitig sicher zu befestigen ist.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Umgeben der Leiterstruktur ein Ausbilden einer Verriegelungsaufnahme. Dazu weist beispielsweise ein Spritzgusswerkzeug eine Aussparung auf, sodass bei einem Spritzgießen eine Verriegelungsaufnahme wie zuvor beschrieben ausgebildet wird.

Dies hat den Vorteil, dass eine Verriegelungsaufnahme stoffschlüssig mit der Kontaktierungsvorrichtung verbunden ist. Dadurch kann eine stabile Verriegelung gewährleistet werden. Außerdem sind somit keine zusätzlichen Bauteile vonnöten, sodass das Verfahren zur Herstellung einer Kontaktierungsvorrichtung schnell und günstig ist.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Anordnen der dritten Abdeckung ein Ausbilden einer Verjüngung. Dabei kann beispielsweise eine dritte Abdeckung verwendet werden, die eine Verjüngung aufweist, oder ein zusätzliches Element ange-

ordnet werden, sodass im Schritt des Umgebens eine Verjüngung entsteht. Beispielsweise kann eine dritte Abdeckung, die eine Verjüngung aufweist, durch Abtragen eines Teils der dritten Abdeckung bereitgestellt werden.

Alternativ kann eine Verjüngung auch durch Abtragen eines Teils der Umfassung im Bereich der dritten Aussparung ausgebildet werden.

Alternativ oder zusätzlich kann auch das Anordnen der ersten oder zweiten Abdeckung ein Ausbilden einer Verjüngung umfassen.

Dies hat den Vorteil, dass eine stabile Befestigung und Kontaktierung eines Verbrauchermoduls erzielt werden kann, ohne dass weitere Bauteile oder aufwendige Verfahrensschritte vonnöten wären.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren weiter den Schritt eines Einführens eines ersten Versorgungselements einer Spannungsversorgung in die erste Aussparung, sodass das erste Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist, und den Schritt eines Einführens eines zweiten Versorgungselements einer Spannungsversorgung in die zweite Aussparung, sodass das zweite Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist.

Dies hat den Vorteil, dass die Kontaktierungsvorrichtung sehr schnell und einfach an der Spannungsversorgung fixiert und zugleich elektrisch kontaktiert wird.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren weiter den Schritt eines Einführens eines Leiterelements eines Verbrauchermoduls in die dritte Aussparung, sodass das Verbrauchermodul mit der Stromschiene elektrisch verbunden ist.

Soweit das Verbrauchermodul mehrere Leiterelemente aufweist, können dabei in einem Schritt sämtliche Leiterelemente des Verbrauchermoduls in korrespondierende Aussparungen der Kontaktierungsvorrichtung eingeführt werden.

Dies hat den Vorteil, dass das Verbrauchermodul sehr schnell und einfach an der Kontaktierungsvorrichtung fixiert und zugleich elektrisch kontaktiert wird.

Für die Vorteile des Systems und des Verfahrens wird zusätzlich auf die oben ausgeführten Vorteile der Kontaktierungsvorrichtung verwiesen.

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigefügten Figuren näher beschrieben, in denen

- Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Stromversorgungssystems mit einer Kontaktierungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Kontaktierungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- Fig. 3: eine Querschnittsdarstellung eines Teils der Kontaktierungsvorrichtung aus Fig. 2; und
- Fig. 4: ein Blockdiagramm eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform

darstellen.

Dabei bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Merkmale.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Stromversorgungssystems mit einer Kontaktierungsvorrichtung 1 gemäß einer Ausführungsform.

Die Kontaktierungsvorrichtung 1 umfasst dabei eine U-förmige Leiterstruktur 2, die ein erstes Befestigungselement 21, ein zweites Befestigungselement 22 und eine Stromschiene 23 aufweist. Die Leiterstruktur 2 besteht dabei aus einem leitfähigen Material, beispielsweise aus Kupfer, Messing oder Aluminium.

Wie in Fig. 1 gezeigt, besteht die U-förmige Leiterstruktur 2 aus zwei Bügeln, die einander nicht berühren. In anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen, kann die Leiterstruktur 2 auch aus nur einem durchgängigen U-förmigen Bügel, oder aus einer Vielzahl U-förmiger Bügel bestehen.

Ein Bügel besteht dabei aus einer integralen, d.h. einteiligen Metallschiene, die an zwei Stellen zur gleichen Richtung gebogen ist. Die Leiterstruktur 2 besteht in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform aus zwei solchen Bügeln, von denen einer etwas größer als der andere und über diesem angeordnet ist.

In einer anderen Ausführungsform, die hier nicht dargestellt ist, besteht die Leiterstruktur 2 aus nur einem Bügel und ist somit komplett einteilig. Die Leiterstruktur 2 aus erstem Befestigungselement 21, zweitem Befestigungselement 22 und Stromschiene 23 ist dann integral.

Die Kontaktierungsvorrichtung 1 umfasst außerdem eine Umfassung 3 aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material. Die Umfassung 3 umgibt die Leiterstruktur 2 dabei nahezu vollständig, mit Ausnahme einer ersten Aussparung 31, einer zweiten Aussparung 32, und dritter Aussparungen 33. Dabei isoliert die Umfassung die Bügel der Leiterstruktur 2 gegeneinander und nach außen.

Das Stromversorgungssystem umfasst außerdem eine Spannungsversorgung 5, die ein elektrisch leitfähiges erstes Versorgungselement 51 und ein elektrisch leitfähiges zweites Versorgungselement 52 aufweist.

Das Stromversorgungssystem umfasst außerdem Verbrauchermodule 6, die Leiterelemente 63 aufweisen. Ein Verbrauchermodul 6 kombiniert dabei mehrere Steuergeräte. Dadurch können in einem Schritt mehrere Steuergeräte an der Kontaktierungsvorrichtung montiert werden, sodass der Montageaufwand verringert wird. In einer weiteren nicht gezeigten Ausführungsform kann ein Verbrauchermodul 6 beispielsweise ein einziges Steuergerät, oder eine leitende Verbindung zu einem weiteren Modul, aufweisen.

Dabei liegt die erste Aussparung 31 der Umfassung 3 an dem ersten Befestigungselement 21 an. Die erste Aussparung 31 ist ausgebildet, das erste Versorgungselement 51 zwischen dem ersten Befestigungselement 21 und der Umfassung 3 aufzunehmen und dadurch das erste Versorgungselement 51 mit dem ersten Befestigungselement 21 elektrisch zu verbinden. Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist das erste Versorgungselement 51 zweiteilig ausgeführt, es besteht aus zwei leitenden Vorsprüngen. In anderen, hier nicht abgebildeten Ausführungsformen kann das erste Versorgungselement 51 auch einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein. Dabei kann an den einzelnen Vorsprüngen, die auch Laschen, Stifte oder Stecker genannt werden, jeweils dasselbe Potential, oder jeweils ein unterschiedliches Potential anliegen. Somit umfasst das erste Versorgungselement 51 zwei Stifte, von denen einer auf einem Pluspotential der Spannungsversorgung 5 und der andere auf einem Massepotential der Spannungsversorgung 5 liegt. Die Spannungsversorgung 5 weist dabei eine Gleichspannungsquelle auf. Wenn das erste Versorgungselement 51 in der ersten Aussparung 31 aufgenommen wird, wird eine erste Lasche des ersten Versorgungselements 51 in einem ersten Bereich der ersten Aussparung 31 aufgenommen und diese erste Lasche mit einem ersten Bügel des ersten Befestigungselements 21 elektrisch verbunden, und gleichzeitig wird eine weitere Lasche des ersten Versorgungselements 51 in einem weiteren Bereich der ersten Aussparung 31 aufgenommen und diese weitere Lasche mit einem weiteren Bügel des ersten Befestigungselements 21 elektrisch verbunden. Dabei wird das erste Versorgungselement 51 mit allen Laschen zugleich in einem Schritt in der ersten Aussparung 31 aufgenommen. Somit wird das erste Befestigungselement 21 auf das erste Versorgungselement 51 aufgesteckt oder aufgeschoben, bzw. das erste Versorgungselement 51 in die erste Aussparung 31 eingesteckt oder eingeschoben.

In einer weiteren Ausführungsform, die nicht gezeigt ist, weist das erste Versorgungselement 51 nur eine Lasche auf. In einer weiteren Ausführungsform, die nicht gezeigt ist, weist das erste Versorgungselement 51 eine Mehrzahl von Laschen auf. Die erste Aussparung 31 kann dann jeweils zu dem ersten Versorgungselement 31 korrespondieren.

Die zweite Aussparung 32 der Umfassung 3 liegt an dem zweiten Befestigungselement 22 an. Die zweite Aussparung 32 ist analog zur ersten Aussparung ausgebildet, das zweite Versorgungselement 52 zwischen dem zweiten Befestigungselement 22 und der Umfassung 3 aufzunehmen und dadurch das zweite Versorgungselement 52 mit dem zweiten Befestigungselement 22 elektrisch zu verbinden. Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist das zweite Versorgungselement 52 zweiteilig ausgeführt, es besteht aus zwei leitenden Vorsprüngen. In anderen, hier nicht abgebildeten Ausführungsformen kann das zweite Versorgungselement 52 auch einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein. Dabei kann an den einzelnen Vorsprüngen, die auch Laschen genannt werden, jeweils dasselbe Potential, oder jeweils ein unterschiedliches Potential anliegen. Wenn das zweite Versorgungselement 52 in der zweiten Aussparung 32 aufgenommen wird, wird eine erste Lasche des zweiten Versorgungselements 52 in einem ersten Bereich der zweiten Aussparung 32 aufgenommen und diese erste Lasche mit einem ersten Bügel des zweiten Befestigungselements 22 elektrisch verbunden, und gleichzeitig wird eine weitere Lasche des zweiten Versorgungselements 52 in einem weiteren Bereich der zweiten Aussparung 22 aufgenommen und diese weitere Lasche mit einem weiteren Bügel des zweiten Befestigungselements 22 elektrisch verbunden. Dabei wird das zweite Versorgungselement 52 mit allen Laschen zugleich in einem Schritt in der zweiten Aussparung 32 aufgenommen.

In einer weiteren Ausführungsform, die nicht gezeigt ist, weist das zweite Versorgungselement 52 nur eine Lasche auf. In einer weiteren Ausführungsform, die nicht gezeigt ist, weist das zweite Versorgungselement 52 eine Mehrzahl von Laschen auf. Die zweite Aussparung 32 kann dann jeweils zu dem zweiten Versorgungselement 32 korrespondieren.

Die erste Aussparung 31 liegt in einer ersten Ebene, in der auch das erste Befestigungselement 21 liegt. Die zweite Aussparung 32 liegt in einer zweiten Ebene, in der auch das zweite Befestigungselement 22 liegt. Dabei sind die erste Ebene und die zweite Ebene zueinander parallel. Das erste Befestigungselement 21 und das zweite Befestigungselement 22 werden in einem Schritt auf das erste Versorgungselement 31 und das zweite Versorgungselement 32 aufgesteckt. Man kann auch sagen, die Kontaktierungsvorrichtung 1 wird auf die Spannungsversorgung 5 aufgesteckt.

Wenn somit das erste Versorgungselement 51 in der ersten Aussparung 31 aufgenommen ist und das zweite Versorgungselement 52 in der zweiten Aussparung 32 aufgenommen ist, liegt das erste Versorgungselement 51 ebenfalls in der ersten Ebene und das zweite Versorgungselement 52 ebenfalls in der zweiten Ebene. Dadurch wird die Kontaktierungsvorrichtung 1 gegen Verschieben und Drehen blockiert und somit an der Spannungsversorgung 5 fixiert. Die Kontaktierungsvorrichtung 1 kann somit einfach zugleich auf das erste Versorgungselement 51 und das zweite Versorgungselement 52 aufgesteckt und damit befestigt werden. Die erste Aussparung 31 und die zweite Aussparung 32 sind dabei so dimensioniert, dass sie das erste Versorgungselement 51 und das zweite Versorgungselement 52 aufnehmen und dabei klemmen. Durch Ausdehnung der Versorgungselemente 51, 52 im Falle einer Erwärmung entsteht ein Kraftschluss, der die Verbindung zwischen der Kontaktierungsvorrichtung 1 und den Versorgungselementen 51, 52 stabiler macht. Somit ist insbesondere im Betrieb der Spannungsversorgung 5 eine stabile, vibrationsarme Befestigung sichergestellt.

Die dritten Aussparungen 33 der Umfassung 3 liegen an der Stromschiene 23 an. Dabei weisen die dritten Aussparungen 33 Abmessungen auf, die unterschiedlich von den Abmessungen der ersten Aussparung 31 und der zweiten Aussparung 32 sind. In einer alternativen Ausführungsform, die nicht dargestellt ist, weisen die ersten 31, zweiten 32 und dritten Aussparungen 33 jeweils identische Abmessungen auf. Die dritte Aussparung 33 ist ausgebildet, das Leiterelement 63 zwischen der Stromschiene 23 und der Umfassung 3 aufzunehmen und dadurch das Leiterelement 63 mit der Stromschiene 23 elektrisch zu verbinden. Dabei sind in Fig. 1 sechs solche Aussparungen 33 unmittelbar zu sehen und weitere sechs solche Aussparungen 33 als auf der gegenüberliegenden Seite liegend angedeutet. In weiteren hier nicht gezeigten Ausführungsformen weist die Umfassung 3 lediglich eine dritte Aussparung 33 oder eine beliebige Anzahl dritter Aussparungen 33 auf. Dabei liegt jede der Aussparungen 33 an der Stromschiene 23 an. Die Aussparungen 33 sind dabei so dimensioniert, dass sie die Leiterelemente 63 aufnehmen und dabei klemmen. Durch Ausdehnung der Leiterelemente 63 im Falle einer Erwärmung entsteht ein Kraftschluss, der die Verbindung zwischen der Kontaktierungsvorrichtung 1 und den

Leiterelementen 63 stabiler macht. Somit ist insbesondere im Betrieb der Verbrauchermodule eine stabile, vibrationsarme Befestigung sichergestellt.

Die Stromschiene 23 in Fig. 1 weist wie oben beschriebene mehrere Bügel auf. Dabei liegt eine dritte Aussparung 33 wie in Fig. 1 gezeigt lediglich an einem der Bügel an und ist ausgebildet, das Leiterelement 63 zwischen diesem Bügel und der Umfassung 3 aufzunehmen und dadurch das Leiterelement 63 lediglich mit diesem Bügel elektrisch zu verbinden. Eine weitere dritte Aussparung 33 liegt an demselben Bügel an. Eine weitere dritte Aussparung 33 liegt an einem anderen Bügel an. Dadurch ist ein erster Bügel der Leiterstruktur 2 mit dem Pluspotential der Spannungsversorgung elektrisch verbunden und ein weiterer Bügel der Leiterstruktur 2 mit dem Massepotential der Spannungsversorgung elektrisch verbunden.

In weiteren, hier nicht abgebildeten Ausführungsformen kann die dritte Aussparung 33 auch an mehrere Bügel anliegen und ausgebildet sein, das Leiterelement 63 zwischen diesen Bügeln und der Umfassung 3 aufzunehmen und dadurch das Leiterelement 63 mit diesen Bügeln gemeinsam elektrisch zu verbinden.

Das Verbrauchermodul 6 in Fig. 1 weist mehrere Leiterelemente 63 auf. Diese Leiterelemente 63 werden von korrespondierenden Aussparungen 33 aufgenommen. Dadurch ist das Verbrauchermodul gegen Verschieben und Drehen blockiert und an der Spannungsversorgung 5 fixiert. Somit kann das Verbrauchermodul 6 einfach in die Kontaktierungsvorrichtung 1 gesteckt und dadurch befestigt werden.

Dabei nehmen die dritten Aussparungen 33 der Kontaktierungsvorrichtung 1 die Leiterelemente 63 auf, sodass das Verbrauchermodul 6 mit der Stromschiene elektrisch verbunden ist. Dabei ist das Pluspotential des Verbrauchermoduls 6 mit einem ersten Bügel der Stromschiene 23 und das Massepotential des Verbrauchermoduls 6 mit einem weiteren Bügel der Stromschiene 23 elektrisch verbunden, wie in Fig. 1 zu erkennen ist.

Weiter sind in Fig. 1 Verriegelungselemente 76 an der Spannungsversorgung 5 dargestellt, die ausgebildet sind von in der Figur aus Klarheitsgründen nicht dargestellten Verriegelungsaufnahmen aufgenommen zu werden.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Kontaktierungsvorrichtung 1 gemäß einer Ausführungsform. Die Kontaktierungsvorrichtung 1 ist dabei eine Weiterbildung der in Fig. 1 gezeigten Kontaktierungsvorrichtung 1 und umfasst ebenso eine U-förmige Leiterstruktur 2, die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und ein erstes Befestigungselement 21, ein zweites Befestigungselement 22 und eine Stromschiene 23 aufweist. Die Stromschiene 23 reicht dabei über das erste Befestigungselement 21 und das zweite Befestigungselement 22 jeweils hinaus, sodass die Leiterstruktur 2 insgesamt über die U-Form hinaus zusätzliche Fortsätze aufweist. Übereinstimmend mit der Fig. 1 lässt sich die Kontaktierungsvorrichtung 1 auf ein erstes Versorgungselement 51 und ein zweites Versorgungselement 52 zugleich aufstecken.

Die Leiterstruktur ist übereinstimmend mit der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform von einer Umfassung 3 umgeben, die die Leiterstruktur im Wesentlichen vollständig abdeckt. Dabei ist ein Teil der Umfassung 3 im Bereich der Stromschiene 23 schraffiert markiert, der in Fig. 3 näher gezeigt wird.

Fig. 3 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines Teils der Kontaktierungsvorrichtung aus Fig. 2. Dabei ist die Stromschiene 23 zu erkennen, die wie bereits in Fig. 1 und in Fig. 2 zwei Bügel umfasst. Die Stromschiene 23 wird von der Umfassung 3 umgeben, wobei sich im Bereich des Querschnitts eine Aussparung 33 auf einer Seite der Kontaktierungsvorrichtung 1 befindet, die an einen ersten Bügel der Stromschiene 23 heranreicht. Auf einer gegenüberliegenden Seite der Kontaktierungsvorrichtung 1 befindet sich eine weitere Aussparung 33, die an einen weiteren Bügel der Stromschiene 23 heranreicht.

Die Aussparungen 33 weist dabei einen rechteckigen Querschnitt auf, dessen Abmessungen knapp den Querschnitt eines Leiterelements 63 übertrifft, das darin aufgenommen wird. Beispielsweise weist das Leiterelement 63 einen Querschnitt von

2mm×5mm und die Aussparung einen Querschnitt von 2,2mm×5,5mm aufweisen. Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, weist die Aussparung 33 zusätzlich eine Verjüngung in Einschubrichtung auf. Die Verjüngung betrifft dabei die kürzere von zwei Seiten. Beispielsweise weist die Aussparung an ihrer Rückwand einen Querschnitt von 1,8mm×5,5mm auf. Somit wird das Leiterelement 63 in der Aussparung 33 eingeklemmt, wenn es in die Aussparung 33 eingesteckt wird. Durch Ausdehnung des Leiterelements 63 bei dessen Erwärmung im Betrieb wird die Klemmung sogar noch verstärkt. Gleichzeitig ist die Montage des Leiterelements 63 in der Aussparung 33 weiterhin einfach.

Fig. 3 zeigt weiter Verriegelungsaufnahmen 71, welche die Verriegelungselemente 76 der Spannungsversorgung 5 aufnehmen und somit die Kontaktierungsvorrichtung 1 an der Spannungsversorgung 5 gegen ein Herausziehen verriegeln.

Fig. 4 zeigt ein Blockdiagramm eines Verfahrens 100 gemäß einer Ausführungsform. Das Verfahren beginnt mit einem ersten Schritt 101 eines Bereitstellens einer U-förmigen Leiterstruktur, die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und ein erstes Befestigungselement, ein zweites Befestigungselement und eine Stromschiene aufweist.

In einem nächsten Schritt 111 umfasst das Verfahren ein Anordnen einer ersten Abdeckung an dem ersten Befestigungselement. Dabei wird die erste Abdeckung auf einer Oberfläche des ersten Befestigungselements derart angeordnet, dass die Oberfläche des ersten Befestigungselements teilweise bedeckt ist.

In einem nächsten Schritt 112 umfasst das Verfahren ein Anordnen einer zweiten Abdeckung an dem zweiten Befestigungselement. Dabei wird die zweite Abdeckung auf einer Oberfläche des zweiten Befestigungselements derart angeordnet, dass die Oberfläche des zweiten Befestigungselements teilweise bedeckt ist.

In einem nächsten Schritt 113 umfasst das Verfahren ein Anordnen einer dritten Abdeckung an der Stromschiene. Dabei wird die dritte Abdeckung auf einer Oberfläche der Stromschiene derart angeordnet, dass die Oberfläche der Stromschiene

teilweise bedeckt ist. Der Schritt 113 umfasst dabei ein Ausbilden einer Verjüngung an der dritten Abdeckung. Die Verjüngung ist dabei ausgebildet wie zuvor beschrieben.

In einem nächsten Schritt 121 umfasst das Verfahren ein Umgeben der U-förmigen Leiterstruktur mit einem nicht elektrisch leitfähigen Material, sodass in den Bereichen der ersten, zweiten und dritten Abdeckung erste, zweite und dritte Aussparungen ausgebildet werden. Das Umgeben umfasst dabei ein Spritzgießen, insbesondere ein Thermoplast-Spritzgießen. Dabei werden die erste, zweite und dritte Abdeckung durch Entformungstifte ausgestoßen, sodass die erste, zweite und dritte Aussparung ausgebildet werden.

In einem nächsten Schritt 151 umfasst das Verfahren ein Einführen eines ersten Versorgungselements einer Spannungsversorgung in die erste Aussparung, sodass das erste Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist. Dabei umfasst das Einführen des ersten Versorgungselements in die erste Aussparung ein Einführen zweier Laschen des ersten Versorgungselements in zwei Bereiche der ersten Aussparung gleichzeitig, sodass die eine Lasche mit einem Bügel des ersten Befestigungselements elektrisch verbunden ist und die andere Lasche mit einem weiteren Bügel des ersten Befestigungselements elektrisch verbunden ist.

In einem nächsten Schritt 152 umfasst das Verfahren ein Einführen eines zweiten Versorgungselements der Spannungsversorgung in die zweite Aussparung, sodass das zweite Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist. Dabei umfasst das Einführen des zweiten Versorgungselements in die zweite Aussparung ein Einführen zweier Laschen des zweiten Versorgungselements in zwei Bereiche der zweiten Aussparung gleichzeitig, sodass die eine Lasche mit einem Bügel des zweiten Befestigungselements elektrisch verbunden ist und die andere Lasche mit einem weiteren Bügel des zweiten Befestigungselements elektrisch verbunden ist. Dieser Schritt kann auch gleichzeitig mit dem Schritt 151 erfolgen.

In einem nächsten Schritt 161 umfasst das Verfahren ein Einführen eines Leiterelements eines Verbrauchermoduls in die dritte Aussparung, sodass das Verbrauchermodul mit der Stromschiene elektrisch verbunden ist. Dabei umfasst das Einführen des Leiterelements in die dritte Aussparung ein Einführen zweier Laschen des Leiterelements in zwei Bereiche der dritten Aussparung gleichzeitig, sodass die eine Lasche mit einem Bügel der Stromschiene elektrisch verbunden ist und die andere Lasche mit einem weiteren Bügel der Stromschiene elektrisch verbunden ist.

Bezugszeichen

1	Kontaktierungsvorrichtung
2	Leiterstruktur
21	erstes Befestigungselement
22	zweites Befestigungselement
23	Stromschiene
3	Umfassung
31	erste Aussparung
32	zweite Aussparung
33	dritte Aussparung
5	Spannungsversorgung
51	erstes Versorgungselement
52	zweites Versorgungselement
6	Verbrauchermodul
63	Leiterelement
71	Verriegelungsaufnahme
76	Verriegelungselement
100	Verfahren zur Herstellung einer Kontaktierungsvorrichtung
101	Schritt eines Bereitstellens
111	Schritt eines Anordnens
112	Schritt eines Anordnens
113	Schritt eines Anordnens
121	Schritt eines Umgebens
131	Schritt eines Ausbildens
151	Schritt eines Einführens
152	Schritt eines Einführens
161	Schritt eines Einführens

Patentansprüche

1. Kontaktierungsvorrichtung (1), umfassend
eine U-förmige Leiterstruktur (2), die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und ein erstes Befestigungselement (21), ein zweites Befestigungselement (22) und eine Stromschiene (23) aufweist; und
eine die Leiterstruktur umgebende Umfassung (3) aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material;
wobei die Umfassung an dem ersten Befestigungselement eine erste Aussparung (31) aufweist, die ausgebildet ist, ein erstes Versorgungselement (51) zwischen dem ersten Befestigungselement und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das erste Versorgungselement mit dem ersten Befestigungselement (21) elektrisch zu verbinden;
wobei die Umfassung an dem zweiten Befestigungselement eine zweite Aussparung (32) aufweist, die ausgebildet ist, ein zweites Versorgungselement (52) zwischen dem zweiten Befestigungselement und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das zweite Versorgungselement mit dem zweiten Befestigungselement (22) elektrisch zu verbinden;
wobei die Umfassung an der Stromschiene eine dritte Aussparung (33) aufweist, die ausgebildet ist, ein Leiterelement (63) zwischen der Stromschiene und der Umfassung aufzunehmen und dadurch das Leiterelement mit der Stromschiene (23) elektrisch zu verbinden.
2. Kontaktierungsvorrichtung (1) nach dem vorgenannten Anspruch 1, wobei die Umfassung (3) um die Leiterstruktur (2) gespritzt ist.
3. Kontaktierungsvorrichtung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei das nicht elektrisch leitfähige Material ein Thermoplast ist.
4. Kontaktierungsvorrichtung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, weiter umfassend:
eine Verriegelungsaufnahme (71), die ausgebildet ist, ein Verriegelungselement (76) aufzunehmen.

5. Kontaktierungsvorrichtung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die dritte Aussparung (33) eine Verjüngung aufweist.

6. Stromversorgungssystem (200), umfassend:

eine Kontaktierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5; und
eine Spannungsversorgung (5), die ein erstes Versorgungselement (51) und ein zweites Versorgungselement (52) aufweist;

wobei die erste Aussparung (31) das erste Versorgungselement (51) aufnimmt, so-
dass das erste Befestigungselement (21) mit der Spannungsversorgung (5)
elektrisch verbunden ist; und

wobei die zweite Aussparung (32) das zweite Versorgungselement (52) aufnimmt,
sodass das zweite Befestigungselement (22) mit der Spannungsversorgung (5)
elektrisch verbunden ist.

7. Stromversorgungssystem (200) nach Anspruch 6, weiter umfassend:

ein Verbrauchermodul (6), das ein Leiterelement (63) aufweist;

wobei die dritte Aussparung das Leiterelement aufnimmt, sodass das Verbraucher-
modul (6) mit der Stromschiene (23) elektrisch verbunden ist.

8. Verfahren (100) zur Herstellung einer Kontaktierungsvorrichtung, umfassend:

Bereitstellen (101) einer U-förmigen Leiterstruktur, die aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und ein erstes Befestigungselement, ein zweites Befestigungselement und eine Stromschiene aufweist;

Anordnen (111) einer ersten Abdeckung an dem ersten Befestigungselement;

Anordnen (112) einer zweiten Abdeckung an dem zweiten Befestigungselement;

Anordnen (113) einer dritten Abdeckung an der Stromschiene; und

Umgeben (121) der U-förmigen Leiterstruktur mit einem nicht elektrisch leitfähigen Material, sodass in den Bereichen der ersten, zweiten und dritten Abdeckung erste, zweite und dritte Aussparungen ausgebildet werden.

9. Verfahren (100) nach Anspruch 8, wobei das Umgeben (121) ein Spritzgießen umfasst.

10. Verfahren (100) nach Anspruch 9, wobei das Spritzgießen ein Thermoplast-Spritzgießen umfasst.

11. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Umgeben (121) der Leiterstruktur ein Ausbilden (131) einer Verriegelungsaufnahme umfasst.

12. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei das Anordnen (113) der dritten Abdeckung ein Ausbilden einer Verjüngung umfasst.

13. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, weiter umfassend:
Einführen (151) eines ersten Versorgungselements einer Spannungsversorgung in die erste Aussparung, sodass das erste Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist; und
Einführen (152) eines zweiten Versorgungselements der Spannungsversorgung in die zweite Aussparung, sodass das zweite Befestigungselement mit der Spannungsversorgung elektrisch verbunden ist.

14. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, weiter umfassend:
Einführen (161) eines Leiterelements eines Verbrauchermoduls in die dritte Aussparung, sodass das Verbrauchermodul mit der Stromschiene elektrisch verbunden ist.

1/4

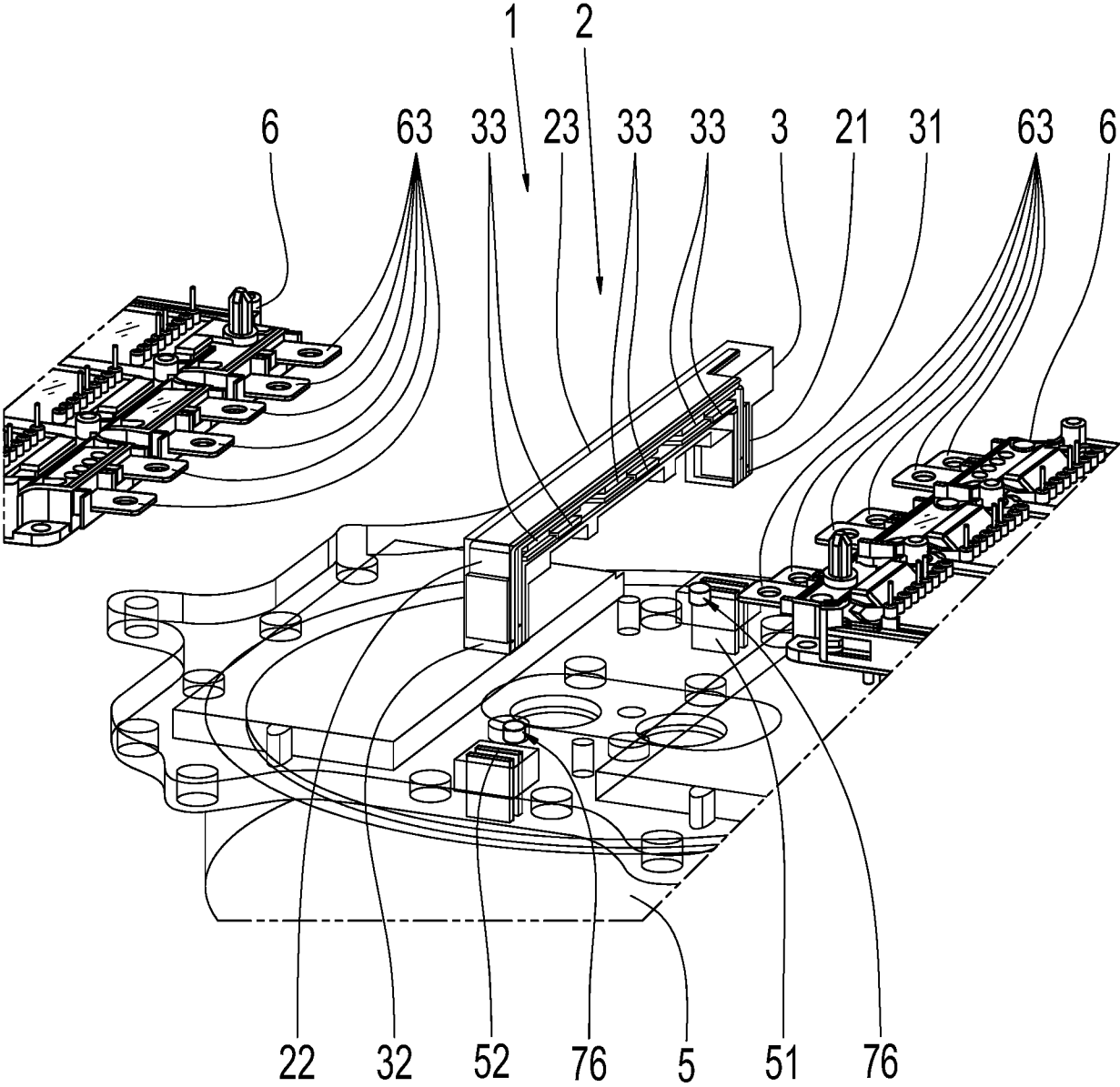


Fig. 1

2/4

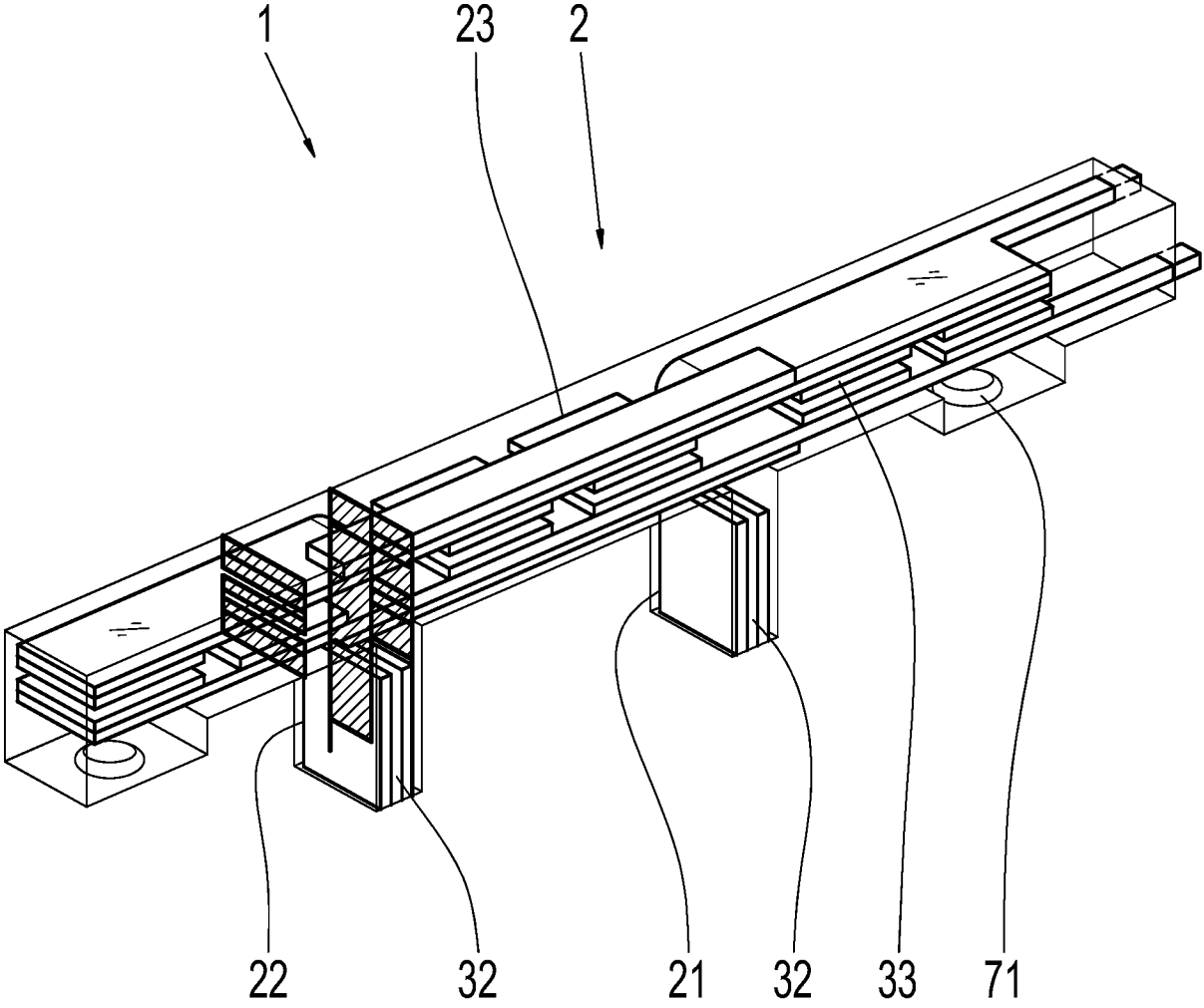


Fig. 2

3/4

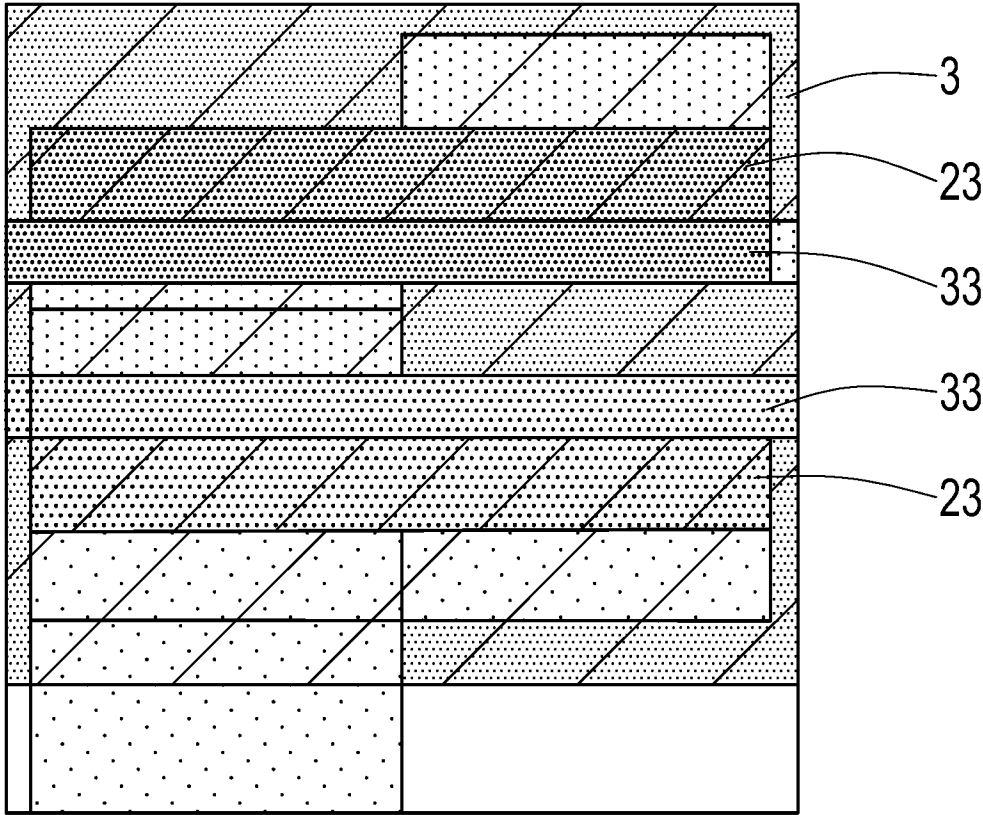


Fig. 3

4/4

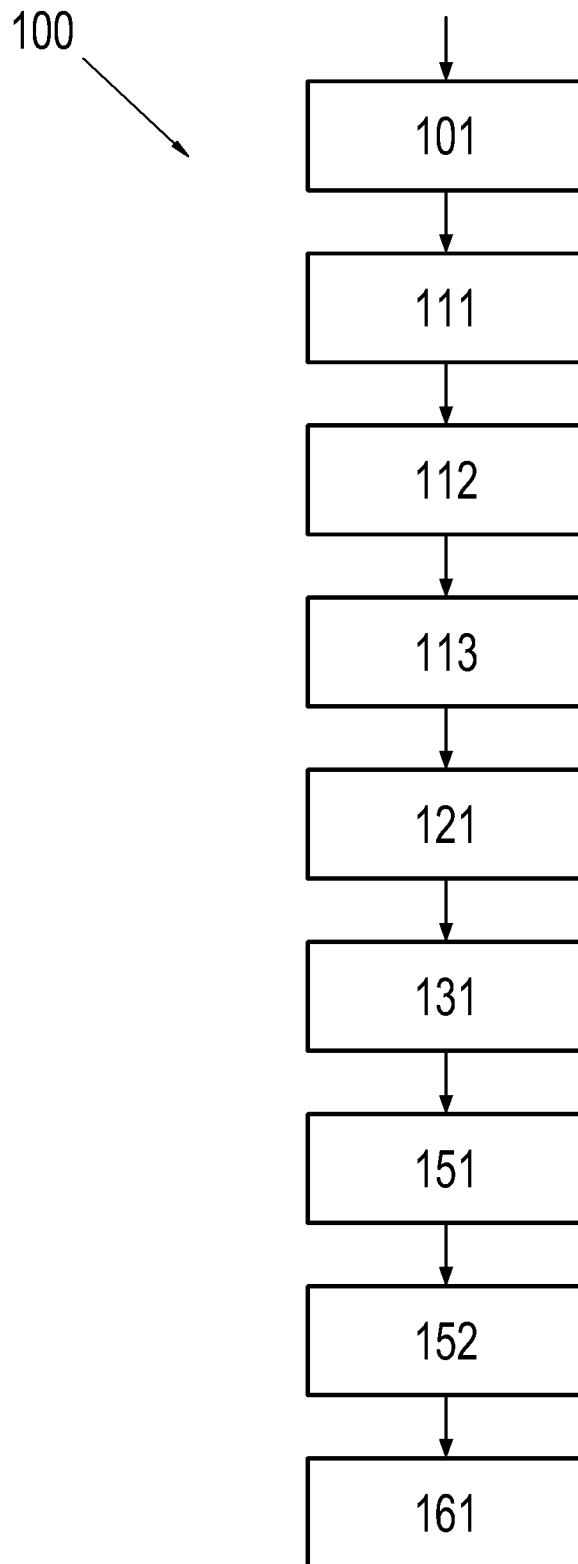


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/083627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60R 16/023**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017222077 A1 (YAZAKI CORP [JP]) 28 December 2017 (2017-12-28) figure 3a	1
X	EP 0735622 A2 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 02 October 1996 (1996-10-02) column 18, line 8 - line 25	1-4,8-11
X	US 6028770 A (KERNER NIKOLAUS [DE] ET AL) 22 February 2000 (2000-02-22) the whole document	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 March 2020

Date of mailing of the international search report

02 April 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Standring, Michael

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/083627

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017222077	A1	28 December 2017	CN	109311434	A	05 February 2019
				CN	109311435	A	05 February 2019
				CN	109311436	A	05 February 2019
				CN	109415022	A	01 March 2019
				CN	109415023	A	01 March 2019
				CN	109415024	A	01 March 2019
				CN	109415025	A	01 March 2019
				CN	109476263	A	15 March 2019
				CN	109476264	A	15 March 2019
				DE	112017003121	T5	09 May 2019
				DE	112017003134	T5	04 April 2019
				DE	112017003140	T5	28 February 2019
				DE	112017003153	T5	14 March 2019
				EP	3476660	A1	01 May 2019
				EP	3476661	A1	01 May 2019
				EP	3476662	A1	01 May 2019
				EP	3476663	A1	01 May 2019
				EP	3476664	A1	01 May 2019
				JP	WO2017222058	A1	23 May 2019
				JP	WO2017222059	A1	23 May 2019
				JP	WO2017222060	A1	23 May 2019
				JP	WO2017222066	A1	23 May 2019
				JP	WO2017222067	A1	23 May 2019
				JP	WO2017222068	A1	16 May 2019
				JP	WO2017222069	A1	23 May 2019
				JP	WO2017222071	A1	16 May 2019
				JP	WO2017222077	A1	16 May 2019
				US	2019118739	A1	25 April 2019
				US	2019118742	A1	25 April 2019
				US	2019118743	A1	25 April 2019
				US	2019123472	A1	25 April 2019
				US	2019123480	A1	25 April 2019
				US	2019123920	A1	25 April 2019
				US	2019123937	A1	25 April 2019
				US	2019126864	A1	02 May 2019
				US	2019126865	A1	02 May 2019
				WO	2017222058	A1	28 December 2017
				WO	2017222059	A1	28 December 2017
				WO	2017222060	A1	28 December 2017
				WO	2017222066	A1	28 December 2017
				WO	2017222067	A1	28 December 2017
				WO	2017222068	A1	28 December 2017
				WO	2017222069	A1	28 December 2017
				WO	2017222071	A1	28 December 2017
				WO	2017222077	A1	28 December 2017
EP	0735622	A2	02 October 1996	EP	0735622	A2	02 October 1996
				US	5758931	A	02 June 1998
US	6028770	A	22 February 2000	AR	005548	A1	23 June 1999
				BR	9707195	A	06 April 1999
				CA	2244137	A1	31 July 1997

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/083627

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		CN 1214185 A	14 April 1999
		CZ 287831 B6	14 February 2001
		EP 0876743 A2	11 November 1998
		ES 2138452 T3	01 January 2000
		JP 3059223 B2	04 July 2000
		JP H11505074 A	11 May 1999
		KR 19990082019 A	15 November 1999
		RU 2172083 C2	10 August 2001
		US 6028770 A	22 February 2000
		WO 9727728 A2	31 July 1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60R16/023
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60R

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2017/222077 A1 (YAZAKI CORP [JP]) 28. Dezember 2017 (2017-12-28) Abbildung 3a -----	1
X	EP 0 735 622 A2 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) Spalte 18, Zeile 8 - Zeile 25 -----	1-4,8-11
X	US 6 028 770 A (KERNER NIKOLAUS [DE] ET AL) 22. Februar 2000 (2000-02-22) das ganze Dokument -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. März 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/04/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Standring, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/083627

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2017222077	A1	28-12-2017	CN	109311434 A		05-02-2019
			CN	109311435 A		05-02-2019
			CN	109311436 A		05-02-2019
			CN	109415022 A		01-03-2019
			CN	109415023 A		01-03-2019
			CN	109415024 A		01-03-2019
			CN	109415025 A		01-03-2019
			CN	109476263 A		15-03-2019
			CN	109476264 A		15-03-2019
			DE	112017003121 T5		09-05-2019
			DE	112017003134 T5		04-04-2019
			DE	112017003140 T5		28-02-2019
			DE	112017003153 T5		14-03-2019
			EP	3476660 A1		01-05-2019
			EP	3476661 A1		01-05-2019
			EP	3476662 A1		01-05-2019
			EP	3476663 A1		01-05-2019
			EP	3476664 A1		01-05-2019
			JP	W02017222058 A1		23-05-2019
			JP	W02017222059 A1		23-05-2019
			JP	W02017222060 A1		23-05-2019
			JP	W02017222066 A1		23-05-2019
			JP	W02017222067 A1		23-05-2019
			JP	W02017222068 A1		16-05-2019
			JP	W02017222069 A1		23-05-2019
			JP	W02017222071 A1		16-05-2019
			JP	W02017222077 A1		16-05-2019
			US	2019118739 A1		25-04-2019
			US	2019118742 A1		25-04-2019
			US	2019118743 A1		25-04-2019
			US	2019123472 A1		25-04-2019
			US	2019123480 A1		25-04-2019
			US	2019123920 A1		25-04-2019
			US	2019123937 A1		25-04-2019
			US	2019126864 A1		02-05-2019
			US	2019126865 A1		02-05-2019
			WO	2017222058 A1		28-12-2017
			WO	2017222059 A1		28-12-2017
			WO	2017222060 A1		28-12-2017
			WO	2017222066 A1		28-12-2017
			WO	2017222067 A1		28-12-2017
			WO	2017222068 A1		28-12-2017
			WO	2017222069 A1		28-12-2017
			WO	2017222071 A1		28-12-2017
			WO	2017222077 A1		28-12-2017

EP 0735622	A2	02-10-1996	EP	0735622 A2		02-10-1996
			US	5758931 A		02-06-1998

US 6028770	A	22-02-2000	AR	005548 A1		23-06-1999
			BR	9707195 A		06-04-1999
			CA	2244137 A1		31-07-1997
			CN	1214185 A		14-04-1999
			CZ	287831 B6		14-02-2001
			EP	0876743 A2		11-11-1998
			ES	2138452 T3		01-01-2000
			JP	3059223 B2		04-07-2000
JP	H11505074 A		11-05-1999			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/083627

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		KR 19990082019 A	15-11-1999
		RU 2172083 C2	10-08-2001
		US 6028770 A	22-02-2000
		WO 9727728 A2	31-07-1997
