

(19)



(11)

EP 3 830 852 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 1/06 ^(2006.01) **H01H 1/26** ^(2006.01)
H01H 31/02 ^(2006.01) **H01H 31/36** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19769072.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 31/36; H01H 1/06; H01H 1/26; H01H 31/026;
H01H 1/50

(22) Anmeldetag: **03.09.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/073390

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/064275 (02.04.2020 Gazette 2020/14)

(54) KONTAKTANORDNUNG FÜR EINEN TRENNSCHALTER UND VERFAHREN ZUM ELEKTRISCHEN KONTAKTIEREN DER KONTAKTANORDNUNG

CONTACT ARRANGEMENT FOR AN ISOLATING SWITCH AND METHOD FOR MAKING ELECTRICAL CONTACT WITH THE CONTACT ARRANGEMENT

ENSEMBLE CONTACT DE SECTIONNEUR ET PROCÉDÉ DE MISE EN CONTACT ÉLECTRIQUE DE L'ENSEMBLE CONTACT

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

(30) Priorität: **28.09.2018 DE 102018216723**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(73) Patentinhaber: **Siemens Energy Global GmbH & Co. KG**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **ROHMANN, Mariusz**
13469 Berlin (DE)
• **SCHRÄDER, Dirk**
13158 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2018/024436 BE-A- 453 262
US-A- 2 835 756

EP 3 830 852 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für einen Trennschalter und ein Verfahren zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktanordnung eines Trennschalters, mit wenigstens einem Kontaktarm und mit wenigstens einem Gegenkontaktstück. Der Kontaktarm umfasst wenigstens einen Profilkörper und wenigstens ein erstes Kontaktelement. Das wenigstens ein erste Kontaktelement ist mit dem wenigstens einen Profilkörper in elektrischem Kontakt und ist ausgebildet, einen elektrischen Kontakt mit dem wenigstens einen Gegenkontaktstück zu erzeugen.

[0002] Trennschalter, wie bekannt aus der US 2 835 756 A, werden in Hoch- und Mittelspannungsanlagen eingesetzt, um Strombahnen sichtbar elektrisch voneinander zu trennen. Trennschalter werden leistungslos, das heißt ohne mit dem Trennschalter verbundene elektrische Lasten, geschaltet. In der Hochspannungstechnik, insbesondere im Bereich von bis zu 1200 kV Spannung, werden z. B. Hochspannungs-Leistungsschalter verwendet, um elektrische Lasten zu trennen und die Strombahn zu unterbrechen. Die unterbrochene Strombahn wird über das Öffnen eines Trennschalters nach außen hin sichtbar gemacht, wodurch z. B. Wartungs-, Kontroll- und/oder Umbauarbeiten gefahrlos möglich sind.

[0003] Als Trennschalter bzw. Trenner können z. B. Drehtrenner, Hebeltrenner, Kniehebeltrenner, Einfachschwenktrenner, Zweifachschwenktrenner und/oder Einsäulentrennschalter, d. h. Pantografentrenner verwendet werden. Dabei wird eine Strombahn sichtbar elektrisch getrennt, durch Öffnen wenigstens eines elektrischen Kontakts einer Kontaktanordnung, und sichtbar elektrisch verbunden, durch Schließen des oder der elektrischen Kontakte der Kontaktanordnung. Ein elektrischer Kontakt umfasst wenigstens zwei Kontaktstücke, wobei wenigstens ein Kontaktstück zum Öffnen und Schließen des Kontakts beweglich ist. Das bewegliche Kontaktstück ist z. B. als Kontaktarm ausgebildet, wie aus der DE 10 2016 214 372 A1 bekannt ist. Der Kontaktarm wird beim Schließen des elektrischen Kontakts auf ein Gegenkontaktstück, welches z. B. fest räumlich angeordnet ist, zubewegt, bis ein elektrischer und mechanischer Kontakt zwischen den zwei Kontaktstücken besteht. Beim Öffnen des elektrischen Kontakts wird der bewegliche Kontaktarm von dem Gegenkontaktstück wegbewegt, bis kein elektrischer Kontakt zwischen den zwei Kontaktstücken besteht.

[0004] Das Gegenkontaktstück ist z. B. ein räumlich fixiertes zylinderförmiges Metallrohr, eine Metallschiene und/oder ein Metallleiter. Die Kontaktstücke der Kontaktanordnung sind z. B. aus einem Material wie Kupfer, welches elektrischen Strom gut leitet, Stahl und/oder Aluminium, oder umfassen diese Materialien. Im verbundenen bzw. eingeschalteten Zustand ist ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Gegenkontaktstück und dem beweglichen Kontaktarm notwendig, um Verlustfrei

bzw. zumindest Verlustarm elektrischen Strom über den Kontakt zu leiten. Sind der Kontaktarm und das Gegenkontaktstück jeweils aus einem Metallrohr mit kreisrundem Querschnitt, so besteht zwischen dem Metallrohr des Kontaktarms und dem Metallrohr des Gegenkontaktstücks nur eine geringe Auflage- bzw. Kontaktfläche. Besteht der Kontaktarm aus einer Metallstange bzw. einem Metallrohr mit rechteckigem Querschnitt, so ist die Kontaktfläche vergrößert. Dies führt zu einem besseren elektrischen Kontakt im geschlossenen Zustand des Trennschalters, d. h. zu weniger elektrischen Verlusten, und zu einer Verringerung des Risikos der unbeabsichtigten Unterbrechung der Strombahn.

[0005] Eine weitere Verbesserung des Kontakts kann erreicht werden, indem der Kontaktarm aus einem Profilkörper und einem Kontaktelement besteht. Insbesondere bei z. B. Einsäulentrennschaltern bzw. Pantografentrennern, mit einem Kontaktarm umfassend einen Profilkörper in Form einer Metallstange oder einem Metallrohr mit rechteckigem Querschnitt und einem flachen, stabförmigen Kontaktelement auf dem Profilkörper befestigt, welches insbesondere in direktem Kontakt mit dem Profilkörper steht, kann ein elektrischer Kontakt verbessert und zuverlässiger in geschlossenem Zustand ausgebildet sein. Der Profilkörper ist optimiert bezüglich Kosten und mechanischen Eigenschaften. Durch Verwendung von z. B. Aluminium und/oder Stahl wird eine hohe mechanische Stabilität erreicht. Die Form als z. B. Stange bzw. Rohr ergibt eine hohe mechanische Stabilität und ermöglicht insbesondere bei Verwendung eines Hohlkörpers, z. B. Hohlrohrs, die Einsparung von Material und Gewicht, d. h. Kosten.

[0006] Das Kontaktelement ist optimiert für einen guten elektrischen Kontakt mit dem Gegenkontaktstück. Dazu ist das Kontaktelement z. B. aus Kupfer und ist gut elektrisch leitend mit dem Profilkörper verbunden, z. B. durch Löten, Schweißen, Kleben und/oder über Schraubverbindungen. Die Oberfläche des Kontaktelements, welche dem Profilkörper zugewandt ist, ist auf die Form des Profilkörpers abgestimmt. Z. B. weist ein rechteckiger Profilkörper eine flache, ebene Kontaktfläche mit dem Kontaktelement auf und die korrespondierende Oberfläche des Kontaktelements, welche dem Profilkörper zugewandt ist, ist ebenfalls eine flache, ebene Fläche. Die Oberfläche des Kontaktelements, welche vom Profilkörper abgewandt ist und dem Gegenkontaktstück zugewandt ist, ist z. B. mit einer geringen Wölbung bzw. leicht abgerundet ausgebildet. Bei einer abgerundeten Oberfläche können die Kontaktstücke im Kurzschlussfall und/oder bei Bewegung durch Wind oder Eisbelastung aufeinander abrollen, ohne die wirksame Kontaktfläche zu verändern oder den Kontakt zu verlieren. Dadurch wird im geschlossenen Zustand des Trennschalters ein guter elektrischer Kontakt zu jedem Zeitpunkt erhalten und elektrische Verluste oder ein unkontrolliertes Öffnen des Kontakts vermieden.

[0007] Damit die Trennstrecke eines Trennschalters, insbesondere eines Freiluft-Trennschalters, nach außen

hin gut sichtbar ist, ist die Kontakthanordnung nicht gekapselt und nicht in einem Gehäuse verbaut. Somit sind die Elemente bzw. Teile des Trennschalters bzw. die Kontakthanordnung den Witterungseinflüssen ausgesetzt. Eis und/oder Schneebelastungen können zu einer Bewegung des beweglichen Kontaktarms führen, insbesondere zu einer Bewegung vom Gegenkontaktstück weg, was den elektrischen Kontakt verschlechtert und somit zu höheren elektrischen Verlusten über den Kontakt hinweg führt. Beim Schließen eines Kontakts kann Schnee und/oder Eis einen elektrischen und mechanischen Kontakt des Kontaktarms und des Gegenkontakts verhindern oder zumindest erschweren. Dadurch ist die Zuverlässigkeit des Trennschalters eingeschränkt, und hohe elektrische Verluste können zu hohen Kosten führen. Ein sicheres, gesteuertes Trennen und Verbinden kann eingeschränkt oder unmöglich sein.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kontakthanordnung für einen Trennschalter und ein Verfahren zum elektrischen Kontaktieren einer Kontakthanordnung eines Trennschalters anzugeben, welche die zuvor beschriebenen Probleme lösen. Insbesondere ist es Aufgabe, eine kostengünstige, stabile Kontakthanordnung anzugeben, welche einen guten und sicheren elektrischen und mechanischen Kontakt ermöglicht, insbesondere auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen mit Schnee und Eis.

[0009] Die angegebene Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kontakthanordnung für einen Trennschalter mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 und/oder durch ein Verfahren zum elektrischen Kontaktieren einer Kontakthanordnung eines Trennschalters, insbesondere einer zuvor beschriebenen Kontakthanordnung, gemäß Patentanspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kontakthanordnung für einen Trennschalter und/oder des Verfahrens zum elektrischen Kontaktieren einer Kontakthanordnung eines Trennschalters, insbesondere einer zuvor beschriebenen Kontakthanordnung, sind in den Unteransprüchen angegeben. Dabei sind Gegenstände der Hauptansprüche untereinander und mit Merkmalen von Unteransprüchen sowie Merkmale der Unteransprüche untereinander kombinierbar.

[0010] Eine erfindungsgemäße Kontakthanordnung für einen Trennschalter umfasst wenigstens einen Kontaktarm und wenigstens ein Gegenkontaktstück, wobei der Kontaktarm wenigstens einen Profilkörper und wenigstens ein erstes Kontaktelement umfasst. Das wenigstens eine erste Kontaktelement ist mit dem wenigstens einen Profilkörper in elektrischem Kontakt und ist ausgebildet, einen elektrischen Kontakt mit dem wenigstens einen Gegenkontaktstück zu erzeugen. Das wenigstens eine erste Kontaktelement ist erfindungsgemäß ein leistenförmiges Federelement.

[0011] Ein leistenförmiges Federelement eines Kontaktarms der erfindungsgemäßen Kontakthanordnung ermöglicht eine kostengünstige, stabile Kontakthanordnung, mit einem guten und sicheren elektrischen und me-

chanischen Kontakt zwischen dem Kontaktarm und einem Gegenkontaktstück im geschlossenen Zustand eines Trennschalters. Insbesondere bei ungünstigen Witterungsbedingungen mit Schnee und Eis und/oder bei Ablagerungen z. B. von Verschmutzungen bzw. Verunreinigungen auf dem ersten Kontaktelement, ermöglicht die Federwirkung des leistenförmigen Federelements ein Abstreifen und/oder Abplatzen von Eis-, Schnee- und/oder Schmutzschichten. Die Ausbildung des wenigstens einen Kontaktarms, umfassend wenigstens einen Profilkörper und wenigstens ein erstes Kontaktelement, ermöglicht eine mechanisch stabile Kontakthanordnung mit Kontaktarm und Gegenkontaktstück, durch mechanisch stabiler Optimierung des Profilkörpers z. B. bezüglich Gewicht, Kosten und mechanischen Kräften und/oder durch elektrischer Optimierung des elektrischen Kontakts über das wenigstens eine erste Kontaktelement.

[0012] Das wenigstens eine erste Kontaktelement kann ein U- oder V-förmiges Profil aufweisen, mit einem ersten Schenkel, welcher zumindest bereichsweise formschlüssig mit dem Profilkörper angeordnet ist, und einem zweiten Schenkel, welcher federnd angeordnet ist.

[0013] Der erste Schenkel des wenigstens einen ersten Kontaktelements, welcher zumindest bereichsweise formschlüssig mit dem Profilkörper angeordnet ist, ermöglicht eine mechanisch stabile Befestigung, z. B. durch Löten, Schweißen, Kleben und/oder Schraubverbindungen, des ersten Kontaktelements an dem bzw. dem jeweiligen Profilkörper. Dabei ist ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem ersten Kontaktelement und dem Profilkörper gegeben. Der zweite Schenkel des wenigstens einen ersten Kontaktelements, welcher federnd angeordnet ist, ermöglicht einen guten elektrischen Kontakt des Kontaktarms zum Gegenkontaktstück. Durch das U- oder V-förmige Profil des wenigstens einen ersten Kontaktelements ist über die Verbindung des ersten zum zweiten Schenkel eine federnde Wirkung des zweiten, beweglichen Schenkels möglich. Die federnde Wirkung ermöglicht, wie zuvor beschrieben, ein Abstreifen und/oder Abplatzen von Eis-, Schnee- und/oder Schmutzschichten, und damit die zuverlässige Ausbildung eines guten elektrischen Kontakts zwischen dem Kontaktarm und dem Gegenkontaktstück der Kontakthanordnung, insbesondere unabhängig von Wetterbedingungen und Verunreinigungen. Dadurch ist mit der erfindungsgemäßen Kontakthanordnung ein kostengünstiger, zuverlässiger Trennschalter realisierbar, welcher im geschlossenen Zustand einen verlustfreien bzw. verlustarmen Stromfluss über den Trennschalter hinweg ermöglicht, was Energie und Kosten spart.

[0014] Wenigstens ein erstes Kontaktelement und wenigstens ein zweites Kontaktelement können von der Kontakthanordnung umfasst sein. Das wenigstens eine erste Kontaktelement und das wenigstens eine zweite Kontaktelement können in Form einer Kontaktelemente-Stapelanordnung angeordnet sein. Das wenigstens eine

zweite Kontaktelement kann zwischen zwei Schenkeln des wenigstens einen ersten U- oder V-förmigen Kontaktelements angeordnet sein. Eine Anordnung im Stapel ermöglicht eine einfache Befestigung mehrerer Stapelelemente z. B. mit den gleichen Verbindungselementen wie z. B. Schrauben, eine platzsparende Anordnung und bei Kontakt mit dem Gegenkontaktstück einen guten elektrischen Kontakt über das wenigstens eine erste Kontaktelement und das wenigstens eine zweite Kontaktelement hinweg. Das zweite Kontaktelement kann bezüglich elektrischer Eigenschaften optimiert sein und zur Befestigung des ersten Kontaktelements verwendet werden. Durch die Stapelform, bei welcher das wenigstens eine zweite Kontaktelement zwischen zwei Schenkeln des wenigstens einen ersten U- oder V-förmigen Kontaktelements angeordnet ist, wird eine Federwirkung des ersten Kontaktelements bzw. dessen zweiten Schenkels mit den zuvor beschriebenen Vorteilen erhalten.

[0015] Das wenigstens eine zweite Kontaktelement kann aus Kupfer, Aluminium oder Stahl ausgebildet sein oder Kupfer, Aluminium und/oder Stahl umfassen. Für einen besseren elektrischen Kontakt kann das Kontaktelement z. B. zusätzlich beschichtet, insbesondere versilbert sein. Metalle ergeben einen guten elektrischen Kontakt mit hoher Stromtragfähigkeit. Insbesondere Kupfer mit z. B. versilberter Oberfläche ergibt einen sehr guten elektrischen Kontakt mit geringem Kontaktwiderstand.

[0016] Das wenigstens eine zweite Kontaktelement kann leistenförmig ausgebildet sein und/oder ein kreissegmentförmiges Profil aufweisen. In Verbindung mit dem wenigstens einen leistenförmigen ersten Kontaktelement, welches auf dem Profilkörper, der z. B. rohr- bzw. stabförmig ist, angeordnet und/oder befestigt ist, ergibt das wenigstens eine zweite Kontaktelement einen guten elektrischen Kontakt zwischen dem Kontaktarm und dem Gegenkontaktstück. Bei Annäherung des insbesondere beweglichen Kontaktarms an das insbesondere feste Gegenkontaktstück, kann das leistenförmige erste Kontaktelement an das leistenförmige zweite Kontaktelement durch das Gegenkontaktstück gedrückt werden, wobei der mechanisch stabile Profilkörper einen Gegenruck auf die Kontaktelemente aufbaut. Der bewegliche Bereich bzw. Teil des wenigstens einen ersten Kontaktstücks, insbesondere der zweite Schenkel, wird gegen das zweite Kontaktstück gedrückt und kann dessen Oberflächenform abbilden. Eine gewölbte Form in Verbindung mit der Federwirkung ermöglicht das Abplatzen und/oder Abstreifen von Ablagerungen, insbesondere Verschmutzungen, Schnee und/oder Eis, zur Seite hin senkrecht zur Längsachse des Kontaktarms. Des Weiteren wird ein Abrollen des Gegenkontakts am Kontaktarm ermöglicht, wodurch ein elektrischer Kontakt zuverlässig auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen wie z. B. bei Wind ermöglicht wird.

[0017] Bei Ablagerung von insbesondere Verschmutzungen, Schnee und/oder Eis auf der obersten Oberfläche des Kontaktarms, insbesondere dem beweglichen

Schenkel des ersten Kontaktelements, bleibt zwischen ersten und zweiten Kontaktelement im geöffneten Zustand der Kontaktanordnung ein Spalt, welcher eine Federbewegung des ersten gegen das zweite Kontaktelement beim Schließen des Strompfads über die Kontaktanordnung ermöglicht, auch bei Schichten, z. B. Ablagerungen, insbesondere Verschmutzungen, Schnee und/oder Eis, auf dem Kontaktarm. Die Funktion der gewölbten Form in Verbindung mit der Federwirkung mit den zuvor beschriebenen Vorteilen bleibt derart zu jedem Zeitpunkt erhalten und ermöglicht das Abplatzen und/oder Abstreifen von Ablagerungen, insbesondere Verschmutzungen, Schnee und/oder Eis, vom Kontaktarm.

[0018] Das wenigstens eine erste Kontaktelement kann Federbronze, insbesondere versilberte Federbronze, umfassen und/oder aus Federbronze, insbesondere versilberter Federbronze, ausgebildet sein. Federbronze, insbesondere versilbert, gibt einen guten elektrischen Kontakt mit gleichzeitiger, im Wesentlichen vollständig elastischer Federwirkung des ersten Kontaktelements. Dadurch ist ein langzeitstabiles, federndes erstes Kontaktelement ausbildbar, welches beim Öffnen der Kontaktanordnung wieder im Wesentlichen in die ursprüngliche Form zurück gebildet wird.

[0019] Der wenigstens eine Profilkörper kann eine Rechteckform aufweisen, insbesondere mit abgerundeten Ecken. Eine Rechteckform, insbesondere mit abgerundeten Ecken, ergibt einen mechanisch sehr stabilen Kontaktarm, wobei eine Seite der Rechteckform als Kontaktfläche zwischen dem Profilkörper und den Kontaktelementen dienen kann. Die große Fläche einer Seite als Kontaktfläche ermöglicht einen guten Kontakt zwischen Kontaktelementen und Profilkörper sowie eine sichere, mechanisch stabile Befestigung der Kontaktelemente am Profilkörper.

[0020] Der wenigstens eine Profilkörper kann im Inneren hohl ausgebildet sein, insbesondere als Hohlrohr. Dadurch wird Material und damit verbunden Gewicht eingespart, was Kosten einspart und einen Antrieb mit geringerer Leistung ermöglicht.

[0021] Der wenigstens eine Profilkörper kann aus Kupfer, Aluminium oder Stahl ausgebildet sein oder Kupfer, Aluminium und/oder Stahl umfassen. Stahl, Aluminium und insbesondere Kupfer weisen einen geringen spezifischen Widerstand auf und leiten elektrischen Strom mit geringen Verlusten. Durch die Verwendung von gut leitenden Materialien für den Profilkörper ist eine gute elektrische Stromleitung mit geringem Spannungsabfall über den Kontaktarm bzw. den Profilkörper möglich. Stahl ist mechanisch sehr stabil und Aluminium ist leicht, was eine Gewichtseinsparung ermöglicht.

[0022] Der wenigstens eine Profilkörper und das wenigstens eine erste Kontaktelement können in direktem mechanischen und/oder elektrischen Kontakt miteinander stehen, insbesondere über eine gemeinsame Kontaktfläche. Eine große Kontaktfläche sowie ein direkter mechanischer und elektrischer Kontakt ermöglicht eine

gute, verlustarme Stromleitung und einen geringen Spannungsabfall über den Kontaktarm hinweg, wobei sowohl der Profilkörper als auch die Kontaktelemente zur guten Leitfähigkeit des Kontaktarms beitragen können. Ein direkter mechanischer Kontakt ergibt einen mechanisch langzeitstabilen Kontaktarm und ermöglicht damit eine zuverlässige Funktion des Trennschalters bzw. der Kontaktanordnung des Trennschalters, insbesondere über lange Zeiträume hinweg.

[0023] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktanordnung eines Trennschalters, insbesondere einer zuvor beschriebenen Kontaktanordnung, umfasst, dass wenigstens ein Kontaktarm, insbesondere ein Kontaktarmpaar eines Pantografentrenners, mit wenigstens einem Gegenkontaktstück elektrisch kontaktiert wird, wobei wenigstens ein erstes leistenförmiges Kontaktelement des Kontaktarms das wenigstens eine Gegenkontaktstück elektrisch und/oder mechanisch kontaktiert und eine zum Gegenkontaktstück hinggerichtete Oberfläche des ersten Kontaktelements bei einem elektrischen und/oder mechanischen Kontakt mit dem Gegenkontaktstück sich elastisch verformt, insbesondere federnd verformt.

[0024] Die elastische Verformung der Oberfläche des ersten Kontaktelements, insbesondere eines Schenkels eines U- oder V-förmigen ersten Kontaktelements, kann über einer Oberfläche eines zweiten Kontaktelements erfolgen, wobei das zweite Kontaktelement an einem Profilkörper befestigt wird, insbesondere zwischen zwei Schenkeln des ersten Kontaktelements befestigt wird.

[0025] Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungs-, Schnee- und/oder Eisschichten, können auf dem wenigstens einen Kontaktarm, insbesondere auf dem wenigstens einen ersten Kontaktelement des Kontaktarms, bei Kontakt mit dem wenigstens einen Gegenkontaktstück von der federnden Oberfläche des wenigstens einen ersten Kontaktelements insbesondere weggebrochen und/oder seitlich weggedrückt werden.

[0026] Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Schnee und/oder Eis, können durch die elastische Verformung der Oberfläche des ersten Kontaktelements über der Oberfläche des zweiten Kontaktelements von dem wenigstens einen Kontaktarm entfernt werden, insbesondere abgeschüttelt werden, abgestreift werden und/oder abplatzen.

[0027] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktanordnung eines Trennschalters, insbesondere einer zuvor beschriebenen Kontaktanordnung, gemäß Anspruch 12 sind analog den zuvor beschriebenen Vorteilen der erfindungsgemäßen Kontaktanordnung für einen Trennschalter gemäß Anspruch 1 und umgekehrt.

[0028] Im Folgenden wird eine Kontaktanordnung gemäß des Stands der Technik in Figur 1 und ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch in Figur 2 dargestellt und nachfolgend näher beschrieben.

[0029] Dabei zeigen die

Figur 1 schematisch in Schnittansicht eine Kontaktanordnung nach dem Stand der Technik mit einem Kontaktarm 1, welcher einen Profilkörper 2 und ein Kontaktelement 3 umfasst, und mit einem Gegenkontaktstück 6, und

Figur 2 schematisch in Schnittansicht eine erfindungsgemäße Kontaktanordnung, mit einem Gegenkontaktstück 6 und einem Kontaktarm 1, welcher einen Profilkörper 2, ein zweites 3 und erstes 4 leistenförmiges Kontaktelement umfasst, wobei das erste 4 leistenförmige Kontaktelement als Federelement ausgebildet ist.

[0030] In Figur 1 ist schematisch in Schnittansicht eine Kontaktanordnung nach dem Stand der Technik dargestellt, mit einem Kontaktarm 1, welcher einen Profilkörper 2 und ein Kontaktelement 3 umfasst. Ein Gegenkontaktstück 6 der Kontaktanordnung ist gegenüber dem Kontaktarm 1 angeordnet. In Figur 1 ist die Kontaktanordnung einer Trenneinrichtung im geöffneten Zustand dargestellt, wobei der Kontaktarm 1 und das Gegenkontaktstück 6 kreuzartig gegenüberliegend angeordnet sind. Das Gegenkontaktstück 6, welches z. B. rohrförmig mit kreiszylinderförmigem Querschnitt ausgebildet ist, ist mit der Längsachse in Figur 1 parallel zur Zeichenebene dargestellt. Der Kontaktarm 1 ist in der Figur 1 im Querschnitt mit einer Längsachse senkrecht zur Zeichenebene dargestellt.

[0031] Der im Querschnitt dargestellte Profilkörper 2 des Kontaktarms 1 ist z. B. ein Hohlrohr bzw. eine hohle Stange, mit einem rechteckigen Profil, wobei die Ecken jeweils abgerundet sind. Der Profilkörper 2 ist z. B. aus Stahl oder Aluminium, um eine hohe mechanische Stabilität zu gewährleisten bei guter elektrischer Leitfähigkeit über den Profilkörper 2. Durch die Ausführung des Profilkörpers 2 als Hohlkörper ist eine hohe mechanische Stabilität bei geringem Gewicht und Kosten gegeben.

[0032] An einer Seite des Profilkörpers 2 ist das Kontaktelement 3 kraft und formschlüssig, elektrisch leitend am Profilkörper 2 befestigt. Die Seite ist eine Seite des Profilkörpers 2 bzw. des Kontaktarms 1, welche dem Gegenkontaktstück 6 des Trennschalters gegenüber liegt. Das Kontaktelement 3 ist z. B. durch Schweißen, Kleben und/oder Schraubverbindungen elektrisch leitend, mechanisch stabil am Profilkörpers 2 befestigt. Das Kontaktelement 3 ist massiv, als monolithischer Körper ausgebildet, und z. B. aus Kupfer, insbesondere mit versilberter Oberfläche.

[0033] Der Profilkörper 2 hat einen Durchmesser d, insbesondere im Bereich von Zentimetern, parallel der Kontaktaktfläche zwischen dem Profilkörper 2 und dem Kontaktelement 3. Das Kontaktelement 3 ist leistenförmig ausgebildet, mit einer flachen Rundung auf der Seite, welche von der Kontaktfläche abgewandt ist und dem Gegenkontaktstück 6 gegenüber liegt.

[0034] Durch die Rundung bzw. durch die abgerundete

Oberfläche des Kontaktelements 3 kann das Kontaktelement 3 im Kurzschlussfall und/oder bei Bewegung durch Wind oder Eisbelastung auf dem Gegenkontaktstück abrollen, ohne die wirksame Kontaktfläche zu verändern oder den elektrischen Kontakt zu verlieren. Dadurch wird im geschlossenen Zustand des Trennschalters ein guter elektrischer Kontakt zu jedem Zeitpunkt erhalten und elektrische Verluste oder ein unkontrolliertes Öffnen des Kontakts vermieden.

[0035] Die abgerundete Oberfläche des Kontaktelements 3 geht an den jeweiligen Ecken des Profilkörpers 2 auf der Seite der Kontaktfläche in die abgerundeten Ecken des Profilkörpers 2 im Wesentlichen über, wobei ein Kreisbogen ausgebildet wird. Die Rückseite bzw. Seite des Kontaktelements 3 zum Profilkörper 2 hin ist eben, gleich der zugeordneten Seite des Profilkörpers 2. Die zwei Seiten des Kontaktelements 3 ergeben ein leistenförmiges Kontaktelement 3, mit einer Längsachse, welche parallel der Längsachse des Profilkörpers 2 angeordnet ist, in Figur 1 senkrecht zur Figurenebene. Leistenförmig bezeichnet im Folgenden ein flaches, längliches Gebilde bzw. Element, welches eine geringe Höhe und eine erheblich kleinere Breite als Länge aufweist. Zum Beispiel ist eine Leiste wenige Millimeter bis hin zu wenigen Zentimetern hoch, bis zu einigen Dezimetern bis hin zu einigen Metern lang, und einige Millimeter bis hin zu wenigen Zentimetern breit. Die abgerundete Oberfläche des Kontaktelements 3 ermöglicht ein Abrollen des Kontaktarms 1 auf dem Gegenkontaktstück 6, aber ist nicht ausreichend um Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Eis- und/oder Schneeschichten auf dem Kontaktarm 1 bzw. Kontaktelement 3 abzustreifen, beiseite zu schieben und/oder aufgrund der Krümmung abplatzen zu lassen.

[0036] Vielmehr ist im Stand der Technik die Krümmung auf dem Kontaktelement 3 bzw. die abgerundete Oberfläche des Kontaktelements 3 derart, dass bei einer Bewegung des Kontaktarms 1 auf das Gegenkontaktstück 6 zu, vor dem Kontaktschluss z. B.

[0037] Schnee, Eis und/oder Verunreinigungen auf dem Kontaktelement 3 verdichtet werden und Schichten ausbilden können, welche einem guten elektrischen und/oder mechanischen direkten Kontakt des Kontaktelements 3 mit dem Gegenkontaktstück entgegenstehen können, wie zuvor beschrieben. Um einen guten, stabilen, eis-, schnee- und/oder schmutzfreien elektrischen Kontakt des Kontaktelements 3 mit dem Gegenkontaktstück 6 sicher zu gewährleisten, sind große Kräfte notwendig, welche das Kontaktelement 3 auf das Gegenkontaktstück 6 pressen und zu einem Abplatzen oder Abstreifen von Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Schnee und/oder Eis auf dem Kontaktelement 3 führen können. Damit verbunden muss ein Antrieb entsprechend stark dimensioniert sein und der Kontaktarm 1 mechanisch stabil, z. B. mit großer Wandstärke, Durchmesser d und/oder stabilem Material z. B. des Profilkörpers 2 ausgebildet sein. Damit verbunden ist ein hoher Materialaufwand und hohe Kosten.

[0038] In Figur 2 ist schematisch in Schnittansicht eine erfindungsgemäße Kontaktanordnung dargestellt, mit einem Kontaktarm 1, welcher einen Profilkörper 2, ein erstes 4 und ein zweites 3 Kontaktelement umfasst. Ein Gegenkontaktstück 6 der Kontaktanordnung ist analog Figur 1 gegenüber dem Kontaktarm 1 angeordnet. In Figur 2 ist die Kontaktanordnung der Trenneinrichtung ebenfalls im geöffneten Zustand dargestellt, wobei der Kontaktarm 1 und das Gegenkontaktstück 6 kreuzartig gegenüberliegend angeordnet sind. Das Gegenkontaktstück 6, welches z. B. rohrförmig mit kreiszylinderförmigem Querschnitt ausgebildet ist, ist mit der Längsachse in Figur 2 parallel zur Zeichenebene dargestellt. Der Kontaktarm 1 ist in der Figur 2 im Querschnitt mit einer Längsachse senkrecht zur Zeichenebene dargestellt.

[0039] Der Kontaktarm 1 der erfindungsgemäßen Kontaktanordnung in Figur 2 umfasst einen Profilkörper 2, welcher gleich dem Profilkörper 2 der Figur 1 ausgebildet ist. Der Profilkörper 2 ist z. B. als Hohlkörper ausgebildet, mit einem rechteckigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken. Der Profilkörper ist z. B. aus Stahl, Aluminium und/oder Kupfer. Auf der Seite des Profilkörpers 2, welche dem Gegenkontaktstück 6 gegenüber liegt, ist ein erstes Kontaktstück 4 angeordnet, welches leistenförmig mit einer Längsachse parallel der Längsachse des Profilkörpers 2 ausgebildet und angeordnet ist. Leistenförmig bezeichnet ebenfalls ein flaches, längliches Gebilde bzw. Element, welches eine geringe Höhe und eine erheblich kleinere Breite als Länge aufweist. Zum Beispiel ist eine Leiste wenige Millimeter bis hin zu wenigen Zentimetern hoch, bis zu einigen Dezimetern bis hin zu einigen Metern lang, und einige Millimeter bis hin zu wenigen Zentimetern breit. Im Querschnitt weist das erste Kontaktstück 4 eine U-Form mit zwei Schenkeln auf, einem ersten und einem zweiten Schenkel, welche auf einer Seite miteinander verbunden sind. Der erste Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 ist starr, d. h. unbeweglich gegenüber dem Profilkörper 2, auf dem Profilkörper 2 angeordnet und an dem Profilkörper befestigt. Eine Befestigung erfolgt z. B. durch Schweißen, Löten, Kleben und/oder über Schraubverbindungen.

[0040] Der erste Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 in der Schnittansicht ist flach mit einer Längsrichtung des Schenkels parallel der Seite des Profilkörpers 2, welche dem Gegenkontaktstück 6 gegenüber liegt, angeordnet. Die Seite des Profilkörpers 2, welche dem Gegenkontaktstück 6 gegenüber liegt, bildet mit dem ersten Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 eine gemeinsame Fläche 5 aus, d. h. eine gemeinsame Kontaktfläche 5. Das erste Kontaktstück 4 liegt an der Seite des Profilkörpers 2, welche dem Gegenkontaktstück 6 gegenüber liegt, mit dem ersten Schenkel formschlüssig an dem Profilkörper 2 an, und bildet einen mechanisch stabilen und elektrisch gut leitenden Kontakt über die Kontaktfläche 5 mit dem Profilkörper 2 aus. Der zweite Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 ist beweglich, federnd gelagert, direkt gegenüber dem Gegenkontaktstück 6 angeordnet.

[0041] Das erste Kontaktstück 4 ist z. B. aus einem

Federbronze-Blech ausgebildet, mit einer Blechstärke im Bereich von z. B. Millimetern. Das Blech ist leistenförmig, das heißt länglich wie zuvor beschrieben, insbesondere mit einer Länge des Profilkörpers 2 ausgebildet, und ist insbesondere mit einer Breite ausgebildet, welche im Wesentlichen der doppelten Breite der Seite des Profilkörpers 2, welche dem Gegenkontaktstück 6 gegenüber liegt, entspricht. Das Blech ist entlang seiner Längsachse gefaltet, mit einem Spalt zwischen den zwei Schenkeln des Blechs, wobei die Faltung z. B. in der Mitte der Breite des Blechs erfolgt. Der Spalt ist z. B. im Bereich von Millimetern, und die Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 sind im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet.

[0042] Ein zweites Kontaktstück 3 ist leistenförmig ausgebildet, insbesondere mit einer Länge gleich der Länge des ersten Kontaktstücks 4. Im Querschnitt senkrecht zur Längsachse des zweiten Kontaktstücks 3 weist das Kontaktstück 3 die Form eines Kreissegments auf, mit einer Kreisbogen-Seite und mit einer ebenen, flachen Seite. Das zweite Kontaktstück 3 ist zwischen den zwei Schenkeln des ersten Kontaktstücks 4 angeordnet, mit der ebenen, flachen Seite zum ersten Schenkel weisend, parallel dem ersten Schenkel, insbesondere in direktem Kontakt mit dem ersten Schenkel, welcher in Kontakt mit dem Profilkörper 2 über die Kontaktfläche 5 steht. Mit der Kreisbogen-Seite weist das zweite Kontaktstück 3 zum zweiten Schenkel, mit einer Kreisbogensehne parallel dem zweiten Schenkel, insbesondere in direktem Kontakt mit dem zweiten Schenkel in einem Punkt in der Schnittansicht bzw. einer Längsachse senkrecht zum Kreisbogen, d. h. der Zeichenebene der Figur 2. Das zweite Kontaktstück 3 ist z. B. ein Profilblech, mit einem Kreisbogen-Querschnitt senkrecht zur Längsachse der Profilblech-Leiste, aus einem massiven, monolithischen Körper, welcher z. B. Kupfer, Aluminium und/oder Stahl umfasst bzw. daraus besteht. Für einen guten elektrischen Kontakt kann das zweite Kontaktstück 3 beschichtet sein, z. B. versilbert auf der Oberfläche.

[0043] Das erste Kontaktstück 4 ist analog einer U-förmigen Klammer aufgebaut, zwischen deren Schenkeln das zweite Kontaktstück 3 geklemmt ist. Das zweite Kontaktstück 3 ist z. B. am ersten Kontaktstück 4, insbesondere am ersten Schenkel des ersten Kontaktstücks 4, durch z. B. Schweißen, Löten, Kleben und/oder über Schraubverbindungen befestigt. Schraubverbindungen, welche das erste Kontaktstück 4 am Profilkörper 2 befestigen, können genutzt werden, um das zweite Kontaktstück 3 am ersten Kontaktstück 4 zu befestigen. Die Verbindung des zweiten Kontaktstück 3 am ersten Kontaktstück 4, insbesondere am ersten Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 formschlüssig, kann einen guten elektrischen Kontakt zwischen dem ersten und zweiten Kontaktstück 4, 3 ergeben, und einen guten elektrischen Kontakt zwischen den zwei Schenkeln des U-förmigen ersten Kontaktstücks 4, insbesondere durch dessen Klemmwirkung.

[0044] Beim Schließen des elektrischen Strompfads über den Trennschalter bzw. die Kontakthanordnung, wird

der Kontaktarm 1 auf das Gegenkontaktstück 6 zubewegt. Bei mechanischem Kontakt des Kontaktarms 1 mit dem Gegenkontaktstück 6 ermöglicht das U-förmige erste Kontaktstück 4, insbesondere der federnd, beweglich gelagerte zweite Schenkel des ersten Kontaktstücks 4, ein Abrollen des Gegenkontaktstücks 6 auf dem ersten Kontaktstück 4 bzw. auf dem Kontaktarm 1. Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Eis- und/oder Schneeschichten auf dem Kontaktarm 1, welche sich auf dem zweiten Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 in Richtung Gegenkontaktstück 6 befinden, behindern die Abrollbewegung des Gegenkontaktstücks 6 nicht, da zwischen den Schenkeln des U-förmigen ersten Kontaktstücks 4 ein Luftspalt verbleibt, in dessen Richtung der zweite Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 beim Abrollen sich federartig bewegen bzw. verbiegen kann. Der zweite Schenkel des ersten Kontaktstücks 4 wird beim Abrollen in Richtung erster Schenkel bzw. zweites Kontaktstück 3 bewegt, bis maximal die Bogenform des zweiten Kontaktstücks 3 durch den zweiten Schenkel abgebildet wird.

[0045] Beim Abrollen des Gegenkontaktstücks 6 auf dem leistenförmigen ersten Kontaktelement 4, d. h. dem Federelement, werden Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Eis- und/oder Schneeschichten aufgebrochen und/oder durch die Krümmung bzw. das Verbiegen des zweiten Kontaktstücks 3 bei Annäherung des Gegenkontaktstücks 6 von der Oberfläche zu den Seiten verdrängt. Die zwei Schenkel des U-förmigen ersten Kontaktstücks 4 in Verbindung mit dem Luftspalt zwischen den Schenkeln und der Bogenform des zweiten Kontaktstücks 3 zwischen den Schenkeln ermöglichen bzw. fördern ein Wegdrücken von Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Schnee und/oder Eis, vom Kontaktarm 1 bei Annäherung des Kontaktarms 1 an das Gegenkontaktstück 6.

[0046] Dadurch wird ein guter und sicherer Kontakt zwischen dem Kontaktarm 1 und dem Gegenkontaktstück 6 auch bei widrigen Witterungsbedingungen, z. B. bei Schnee und/oder Eis ermöglicht. Ablagerungen, wie z. B. Verunreinigungen, Schnee und/oder Eis, werden nicht verdichtet bei Annäherung des Kontaktarms 1 an das Gegenkontaktstück 6, sondern werden mit wenig Kraftaufwand zu Seite, d. h. senkrecht zur Längsachse und parallel dem Durchmesser d des Profilkörpers 2 weggedrückt, und durch eine federnde Wirkung des ersten Kontaktelements 4 können insbesondere Eis- und/oder Schneeschichten zum Abplatzen vom Kontaktelement 4 gebracht werden, wobei die Kontaktfläche mit dem Gegenkontaktstück 6 durch die Verformung des ersten Kontaktelements 4 vergrößert werden kann. Ein direkter Kontakt mit guten elektrischen Eigenschaften, d. h. geringem Widerstand, zwischen Kontaktarm 1 und Gegenkontaktstück 6 des Trennschalters auch bei widrigen Witterungsbedingungen ist mit der erfindungsgemäßen Kontakthanordnung insbesondere mit geringem Kraftaufwand möglich. Der geringe Kraftaufwand ermöglicht die Auslegung des Kontaktarms 1 kostengünstig, insbeson-

dere mit weniger Material und geringerem Durchmesser sowie die Verwendung eines kostengünstigeren Antriebs für den Trennschalter.

[0047] Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele können untereinander kombiniert werden und/oder können mit dem Stand der Technik kombiniert werden. So können z. B. für das erste Kontaktelement 4 weitere Formen verwendet werden, insbesondere elliptische bzw. teilelliptische Querschnitte insbesondere zu einer Seite hin offen. Die ersten Kontaktelemente 4 können z. B. aus Federstahl oder Bronze ausgeführt sein, und versilbert oder verkupfert sein für eine gute elektrische Leitfähigkeit zwischen dem Gegenkontaktstück 6 und dem Profilkörper 2. Der Profilkörper 2 kann z. B. kreiszylinderförmig sein. Weitere Formen des Profilkörpers 2, voll- oder hohlrohrartig, sind z. B. dreieckige, elliptische, T-förmige, Doppel-T-förmige oder hexagonale Querschnittsflächen des Profilkörpers 2 senkrecht zur Längsachse. Das Gegenkontaktstück 6 kann voll- oder hohlrohrartig sein, mit z. B. dreieckiger, elliptischer, T-förmiger, Doppel-T-förmiger oder hexagonaler Querschnittsfläche. Weitere Formen für das zweite Kontaktelement 3 sind z. B. Leisten mit elliptischen bzw. teilelliptischen Querschnitt. Das zweite Kontaktelement 3 kann auch aus einem elektrisch nicht oder nicht gut leitenden Material, z. B. Plastik, bestehen, bei direktem Kontakt des ersten Kontaktelements 4 mit dem Profilkörper 2 und in geschlossenem Zustand des Trennschalters mit dem Gegenkontaktstück 6.

Bezugszeichenliste

[0048]

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | Kontaktarm für einen Trennschalter | 35 |
| 2 | Profilkörper | |
| 3 | zweites Kontaktelement | |
| 4 | erstes Kontaktelement, Federelement | |
| 5 | gemeinsame Kontaktfläche des Profilkörpers mit dem ersten Kontaktelement | 40 |
| 6 | Gegenkontaktstück | |

Patentansprüche

1. Kontaktanordnung für einen Trennschalter, mit wenigstens einem Kontaktarm (1) und mit wenigstens einem Gegenkontaktstück (6), wobei der Kontaktarm (1) wenigstens einen Profilkörper (2) und wenigstens ein erstes Kontaktelement (4) umfasst, und wobei das wenigstens eine erste Kontaktelement (4) mit dem wenigstens einen Profilkörper (2) in elektrischem Kontakt ist und ausgebildet ist, einen elektrischen Kontakt mit dem wenigstens einen Gegenkontaktstück (6) zu erzeugen,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine erste Kontaktelement (4) ein leistenförmiges Federelement ist, mit einer Längs-

achse, welche parallel einer Längsachse des Profilkörpers (2) angeordnet ist.

- | | | |
|----|---|----|
| 2. | Kontaktanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine erste Kontaktelement (4) ein U- oder V-förmiges Profil aufweist, mit einem ersten Schenkel, welcher zumindest bereichsweise form-schlüssig mit dem Profilkörper (2) angeordnet ist, und einem zweiten Schenkel, welcher federnd angeordnet ist. | 5 |
| 3. | Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein erstes Kontaktelement (4) und wenigstens ein zweites Kontaktelement (3) umfasst sind, welche insbesondere in Form einer Kontaktelemente-Stapelanordnung angeordnet sind. | 10 |
| 4. | Kontaktanordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine zweite Kontaktelement (3) zwischen zwei Schenkeln des wenigstens einen ersten U- oder V-förmigen Kontaktelements (4) angeordnet ist. | 15 |
| 5. | Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine zweite Kontaktelement (3) aus Kupfer, Aluminium oder Stahl ausgebildet ist oder Kupfer, Aluminium und/oder Stahl umfasst. | 20 |
| 6. | Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine zweite Kontaktelement (3) leistenförmig ausgebildet ist und/oder ein kreissegmentförmiges Profil aufweist. | 25 |
| 7. | Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine erste Kontaktelement (4) Federbronze, insbesondere versilberte Federbronze, umfasst und/oder aus Federbronze, insbesondere versilberter Federbronze, ausgebildet ist. | 30 |
| 8. | Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Profilkörper (2) eine Rechteckform aufweist, insbesondere mit abgerundeten Ecken. | 35 |
| 9. | Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, | 40 |

dadurch gekennzeichnet, dass

der wenigstens eine Profilkörper (2) im Inneren hohl ausgebildet ist, insbesondere als Hohlrohr.

10. Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Profilkörper (2) aus Kupfer, Aluminium oder Stahl ausgebildet ist oder Kupfer, Aluminium und/oder Stahl umfasst.
11. Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Profilkörper (2) und das wenigstens eine erste Kontaktelement (4) in direktem mechanischen und/oder elektrischen Kontakt miteinander stehen, insbesondere über eine gemeinsame Kontaktfläche (5).
12. Verfahren zum elektrischen Kontaktieren einer Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche eines Trennschalters,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Kontaktarm (1), insbesondere ein Kontaktarmpaar eines Pantografentrenners, mit wenigstens einem Gegenkontaktstück (6) elektrisch kontaktiert wird, wobei wenigstens ein erstes leistenförmiges Kontaktelement (4) des Kontaktarms (1) das wenigstens eine Gegenkontaktstück (6) elektrisch und/oder mechanisch kontaktiert und eine zum Gegenkontaktstück (6) hinggerichtete Oberfläche des ersten Kontaktelements (4) bei einem elektrischen und/oder mechanischen Kontakt mit dem Gegenkontaktstück (6) sich elastisch verformt, insbesondere federnd verformt.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
die elastische Verformung der Oberfläche des ersten Kontaktelements (4), insbesondere eines Schenkels eines U- oder V-förmigen ersten Kontaktelements (4), über einer Oberfläche eines zweiten Kontaktelements (3) erfolgt, wobei das zweite Kontaktelement (3) an einem Profilkörper (2) befestigt wird, insbesondere zwischen zwei Schenkeln des ersten Kontaktelements (4) befestigt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Schnee- und/oder Eisschichten, auf dem wenigstens einen Kontaktarm (1), insbesondere auf dem wenigstens einen ersten Kontaktelement (4) des Kontaktarms (1), bei Kontakt mit dem wenigstens einen Gegenkontaktstück (6) von der federnden Oberfläche des wenigstens einen ersten Kontaktelements (4) insbesondere gebrochen und/oder seit-

lich weggedrückt werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
Ablagerungen, insbesondere Verunreinigungen, Schnee und/oder Eis, durch die elastische Verformung der Oberfläche des ersten Kontaktelements (4) über der Oberfläche des zweiten Kontaktelements (3) von dem wenigstens einen Kontaktarm (1) entfernt werden, insbesondere abgeschüttelt werden, abgestreift werden und/oder abplatzen.

Claims

1. Contact arrangement for an isolating switch, having at least one contact arm (1) and having at least one mating contact piece (6), wherein the contact arm (1) comprises at least one profile body (2) and at least one first contact element (4), and wherein the at least one first contact element (4) is in electrical contact with the at least one profile body (2) and is designed to produce an electrical contact with the at least one mating contact piece (6),
characterized in that
the at least one first contact element (4) is a strip-shaped spring element having a longitudinal axis which is arranged parallel to a longitudinal axis of the profile body (2).
2. Contact arrangement according to Claim 1,
characterized in that
the at least one first contact element (4) has a U- or V-shaped profile with a first leg which, at least in some areas, is arranged in a form-fitting manner with the profile body (2), and a second leg which is arranged resiliently.
3. Contact arrangement according to either of the preceding claims,
characterized in that
at least one first contact element (4) and at least one second contact element (3) are included, which are arranged in particular in the form of a contact element stack assembly.
4. Contact arrangement according to Claim 3,
characterized in that
the at least one second contact element (3) is arranged between two legs of the at least one first U- or V-shaped contact element (4).
5. Contact arrangement according to either of Claims 3 and 4,
characterized in that
the at least one second contact element (3) is formed from copper, aluminium or steel or includes copper, aluminium and/or steel.

6. Contact arrangement according to one of Claims 3 to 5,
characterized in that
the at least one second contact element (3) is strip-shaped and/or has a profile in the shape of a circular segment. 5
7. Contact arrangement according to one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one first contact element (4) includes spring bronze, in particular silver-plated spring bronze, and/or is formed from spring bronze, in particular silver-plated spring bronze. 10
8. Contact arrangement according to one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one profile body (2) has a rectangular shape, in particular with rounded corners. 20
9. Contact arrangement according to one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one profile body (2) is designed to be hollow on the inside, in particular as a hollow tube. 25
10. Contact arrangement according to one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one profile body (2) is formed from copper, aluminium or steel or includes copper, aluminium and/or steel. 30
11. Contact arrangement according to one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one profile body (2) and the at least one first contact element (4) are in direct mechanical and/or electrical contact with each other, in particular via a common contact surface (5). 40
12. Method for making electrical contact with a contact arrangement according to one of the preceding claims of an isolating switch,
characterized in that
at least one contact arm (1), in particular a contact arm pair of a pantograph isolator, is contacted electrically by at least one mating contact piece (6), wherein at least a first strip-shaped contact element (4) of the contact arm (1) contacts the at least one mating contact piece (6) electrically and/or mechanically, and a surface of the first contact element (4) that is directed toward the mating contact piece (6) deforms elastically, in particular deforms resiliently, in the event of electrical and/or mechanical contact with the mating contact piece (6). 50

13. Method according to Claim 12,
characterized in that
the elastic deformation of the surface of the first contact element (4), in particular of a leg of a U- or V-shaped first contact element (4), takes place over a surface of a second contact element (3), wherein the second contact element (3) is fastened to a profile body (2), in particular is fastened between two legs of the first contact element (4). 5
14. Method according to either of Claims 12 and 13,
characterized in that
deposits, in particular layers of dirt, snow and/or ice, on the at least one contact arm (1), in particular on the at least one first contact element (4) of the contact arm (1), are in particular broken and/or forced away laterally by the resilient surface of the at least one first contact element (4) during contact with the at least one mating contact piece (6). 10
15. Method according to Claim 14,
characterized in that
deposits, in particular dirt, snow and/or ice, are removed from the at least one contact arm (1), in particular shaken off, stripped off and/or flaked off, by the elastic deformation of the surface of the first contact element (4) over the surface of the second contact element (3). 25

Revendications

1. Dispositif de contact d'un sectionneur, comprenant au moins un bras (1) de contact et au moins une pièce (6) antagoniste de contact, dans lequel le bras (1) de contact comprend au moins un corps (2) profilé et au moins un premier élément (4) de contact, et dans lequel le au moins un premier élément (4) de contact est en contact électrique avec le au moins un corps (2) profilé et est constitué pour produire un contact électrique avec la au moins une pièce (6) antagoniste de contact,
caractérisé en ce que
le au moins un premier élément (4) de contact est un élément à ressort en forme de baguette ayant un axe longitudinal, qui est parallèle à un axe longitudinal du corps (2) profilé.
2. Dispositif de contact suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
le au moins un premier élément (4) de contact a un profil en forme de U ou de V ayant une première branche, qui est montée au moins par endroits à complémentarité de forme avec le corps (2) profilé, et une deuxième branche, qui est montée élastiquement.
3. Dispositif de contact suivant l'une des revendica-

tions précédentes,

caractérisé en ce que

comprend au moins un premier élément (4) de contact et au moins un deuxième élément (3) de contact, qui sont disposés en particulier sous la forme d'un empilement d'éléments de contact.

4. Dispositif de contact suivant la revendication 3,
caractérisé en ce que
le au moins un deuxième élément (3) de contact est disposé entre deux branches du au moins un premier élément (4) de contact en forme de U ou de V. 5
5. Dispositif de contact suivant l'une des revendications 3 ou 4,
caractérisé en ce que
le au moins un deuxième élément (3) de contact est en cuivre, en aluminium ou en acier ou comprend du cuivre, de l'aluminium et/ou de l'acier. 10
6. Dispositif de contact suivant l'une des revendications 3 à 5,
caractérisé en ce que
le au moins un deuxième élément (3) de contact est constitué sous la forme d'une baguette et/ou a un profil en forme de segment de cercle. 15
7. Dispositif de contact suivant l'une des revendications précédentes
caractérisé en ce que
le au moins un premier élément (4) de contact est en bronze pour ressort, en particulier en bronze pour ressort argenté. 20
8. Dispositif de contact suivant l'une des revendications précédentes
caractérisé en ce que
le au moins un corps (2) profilé a une forme rectangulaire ayant, en particulier des sommets arrondis. 25
9. Dispositif de contact suivant l'une des revendications précédentes
caractérisé en ce que
le au moins un corps (2) profilé est constitué creux à l'intérieur en étant, en particulier sous la forme d'un tube creux. 30
10. Dispositif de contact suivant l'une des revendications précédentes
caractérisé en ce que
le au moins un corps (2) profilé est en cuivre, en aluminium ou en acier ou comprend du cuivre, de l'aluminium et/ou de l'acier. 35
11. Dispositif de contact suivant l'une des revendications précédentes
caractérisé en ce que
le au moins un corps (2) profilé et le au moins un 40

premier élément (4) de contact sont en contact mécanique et/ou électriquement direct entre eux, en particulier par l'intermédiaire d'une surface (5) commune de contact.

12. Procédé de mise en contact électrique d'un dispositif de contact suivant l'une des revendications précédentes d'un sectionneur,
caractérisé en ce que
on met en contact électriquement au moins un bras (1) de contact, en particulier une paire de bras de contact d'un sectionneur à pantographe, avec au moins une pièce (6) antagoniste de contact, dans lequel au moins un premier élément (4) de contact en forme de baguette du bras (1) de contact contacte électriquement et/ou mécaniquement la au moins une pièce (6) antagoniste de contact et une surface, tournée vers la pièce (6) antagoniste de contact, du premier élément (4) de contact se déforme élastiquement, en se déformant en particulier d'une manière élastique, au contact électrique et/ou mécanique avec la pièce (6) antagoniste de contact. 45
13. Procédé suivant la revendication 12,
caractérisé en ce que
la déformation élastique de la surface du premier élément (4) de contact, en particulier d'une branche d'un premier élément (4) de contact en forme de U ou de V, s'effectue par l'intermédiaire d'une surface d'un deuxième élément (3) de contact, dans lequel on fixe le deuxième élément (3) de contact à un corps (2) profilé, en le fixant en particulier entre deux branches du premier élément (4) de contact. 50
14. Procédé suivant l'une des revendications 12 ou 13,
caractérisé en ce que
l'on brise et/ou on repousse latéralement de la surface élastique du au moins un premier élément (4) de contact des dépôts, notamment des couches d'impuretés, de neige et/ou de glace sur le moins un bras (1) de contact, en particulier sur le au moins un premier élément (4) de contact du bras (1) de contact, lors du contact avec la au moins une pièce (6) antagoniste de contact. 55
15. Procédé suivant la revendication 14,
caractérisé en ce que
l'on élimine, en particulier on secoue, balaye et/ou fait s'effriter, du au moins un bras (1) de contact des dépôts, en particulier des impuretés, de la neige et/ou de la glace, par la déformation élastique de la surface du premier élément (4) de contact, par l'intermédiaire de la surface du deuxième élément (3) de contact.

FIG 1

Stand der Technik

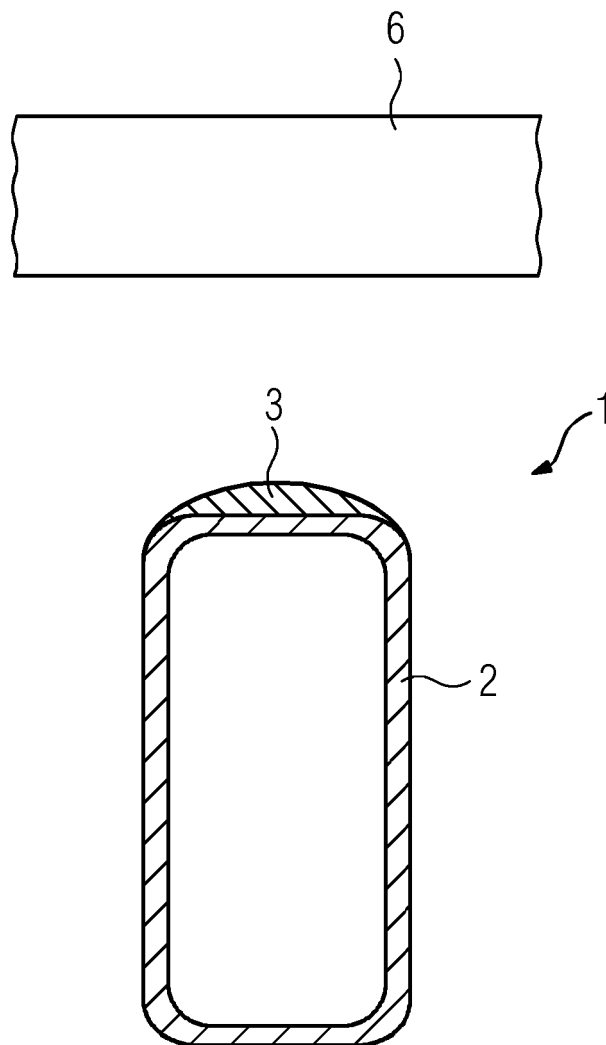
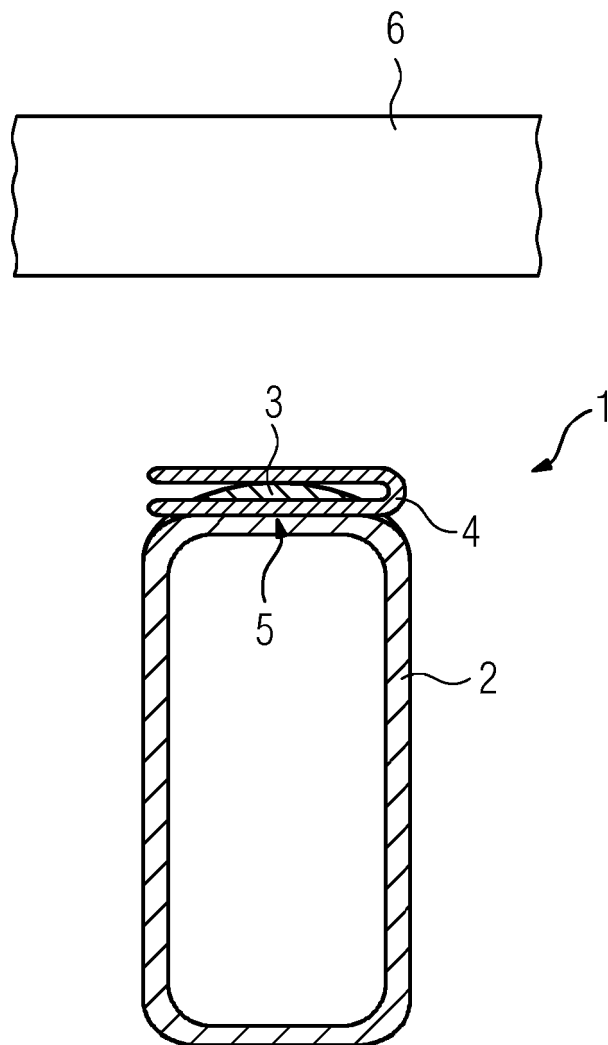


FIG 2



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

- US 2835756 A [0002]
- DE 102016214372 A1 [0003]