



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

(51) Int Cl.7: **H01H 1/18**

(21) Anmeldenummer: **03090154.0**

(22) Anmeldetag: **23.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **Elpro BahnstromAnlagen GmbH
13053 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Von Schmidt, Jürgen Kunhart
15366 Hönow (DE)**
• **Hillarius, Peter
13057 Berlin (DE)**

(30) Priorität: **29.05.2002 DE 10224450**

(54) **Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschiene mit Kontaktreinigung**

(57) Trennschalter dienen zum sicheren Heraus-trennen bzw. Verbinden von elektrischen Anlagenteilen sowie zur Herstellung einer sichtbaren Trennstelle. Die Betätigungszeitabstände der Trennschalter sind üblicherweise so groß, dass Zwischen den Einschaltvorgängen tritt eine umweltbedingte oberflächliche Verschmutzung der Kontakte auf, die einen erhöhten Kontaktwiderstand hervorruft.

Der Trennschalter verfügt über zwei Kontaktträger (1.1, 1.2), die über einen gemeinsamen Antrieb gegenläufig senkrecht zur Ebene der Stromschiene (S) bewegt werden und in denen einzelne Kontaktfinger (2.1, 2.2) angeordnet sind. Jeder Kontaktfinger (2.1, 2.2) ist dabei derart im Kontaktträger (1.1, 1.2) gelagert, dass er einerseits gegen den Druck einer Kontaktandruckfeder (3.1, 3.2) senkrecht zur Ebene der Stromschiene (S) bewegbar ist und andererseits mittels eines Schubhebels (4.1, 4.2) in Richtung der beiden Stromschieneenden bewegbar ist. Der Schubhebel (4.1, 4.2) ist mit seinem einen Ende drehbar mit dem Kontaktträger (1.1, 1.2) und mit seinem anderen Ende drehbeweglich mit dem Kontaktfinger (2.1, 2.2) verbunden, wobei zwischen Kontaktfinger (2.1, 2.2) und Schubhebel (4.1, 4.2) stets ein spitzer Winkel eingeschlossen ist. Dadurch wird bei jeder Relativbewegung des Kontaktfingers (2.1, 2.2) gegenüber dem Kontaktträger (1.1, 1.2) senkrecht zur Ebene der Stromschiene (S) eine axiale Verschiebung des Kontaktfingers (2.1, 2.2) in Richtung der beiden Stromschieneenden bewirkt. Diese axiale Bewegung der Kontaktfinger (2.1, 2.2), die unter der Andruckkraft der Kontaktfeder (3.1, 3.2) gegenüber den Stromschieneenden stattfindet, bewirkt eine Reinigung der entsprechenden Kontaktflächen bei jedem Schließen bzw. Öffnen des Trennschalters.

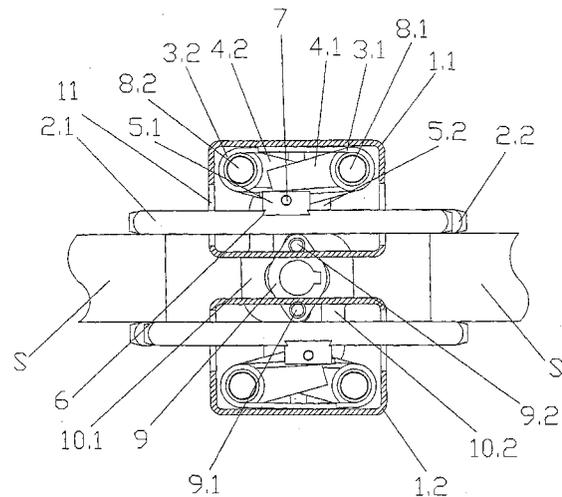


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen, der in Schaltanlagen eingesetzt wird und bei dem eine Reinigung der Kontaktflächen zwischen den Kontaktfingern und den zu verbindenden Stromschienen bei jedem Einschaltvorgang stattfindet.

[0002] Der Einsatz von Trennschaltern erfolgt in Schaltanlagen vorwiegend zum sicheren Heraustrennen und / oder Verbinden von elektrischen Anlagenteilen, bei der Festlegung bzw. Änderung bestimmter Anlagenkonfigurationen. Der Trennschalter dient weiterhin der Gewährleistung einer erforderlichen Arbeitssicherheit durch Herstellung einer sichtbaren Trennstelle der zu bearbeitenden Anlagenteile.

Die Betätigungszeitabstände der Trennschalter sind üblicherweise so groß, dass zwischen den Einschaltvorgängen stets von einer umweltbedingten oberflächlichen Verschmutzung der Kontakte durch Ablagerung oder Korrosion ausgegangen werden muss, die einen erhöhten Kontaktwiderstand hervorruft.

[0003] Damit zur Herstellung einer Verbindung von zwei Stromschienenenden stets ein guter galvanischer Kontakt ermöglicht wird, ist in der DE 198 50 199 A1 eine Trennschalerausführung zum Kontaktieren zweier Stromschienenenden über eine Anzahl beidseitig angespresster Kontaktfinger beschrieben worden. Es kann ein Höhenversatz sowie ein Winkelversatz der beiden Stromschienenenden durch die einzelnen Kontaktfinger des Trennschalters überbrückt werden und bei der Verwendung als Einfahrkontakt sind keinerlei Führungskonstruktionen erforderlich. Dadurch, dass der Strom vom ersten Stromschienenende zum zweiten Stromschienenende über die parallel geführten Kontaktfinger fließt, wird vorteilhafterweise infolge der Strom-Anziehungskräfte der Kontaktdruck der Kontaktfinger auf die Stromschienenenden erhöht. Durch die Aufteilung des Schaltkontaktes in einzeln gelagerte Kontaktfinger ergeben sich entsprechend viele Kontaktübergänge, die jeweils nur einen Teil des Gesamtstromes tragen müssen.

[0004] Der Nachteil dieser Ausführung besteht darin, dass die lediglich mittels einer Torsionsfeder in ihrer Lage fixierten Kontaktfinger im Störfungsfall, z. B. bei Bruch der Feder, aus dem Kontaktträger herausfallen können und der Trennschalter nicht mehr einsatzfähig ist.

[0005] Die Aufgabe besteht darin, einen Trennschalter anzugeben, bei dem einzelne Kontaktfinger zur Herstellung der galvanischen Verbindung zwischen den Stromschienen verwendet werden, die gegen ein Herausfallen gesichert sind und bei jedem Schließen oder Öffnen des Trennschalters eine Reinigung der Kontaktstellen stattfindet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen gattungsgemäßen Trennschalter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, indem der Trennschalter zur Verbindung bzw. Trennung von Stromschienen über zwei

Kontaktträger verfügt, die über einen gemeinsamen Antrieb gegenläufig bewegt werden und bei dem in jedem Kontaktträger mindestens zwei einzelne Kontaktfinger angeordnet sind. Da die beiden Kontaktträger analog aufgebaut sind und in zwei verschiedenen Ebenen zu den Sammelschienenenden angeordnet sind, ist in der weiteren Beschreibung nur der Aufbau und die Wirkungsweise eines Kontaktträgers dargestellt. Jeder Kontaktfinger ist derart im Kontaktträger gelagert, dass er einerseits gegen den Druck einer Kontaktandruckfeder senkrecht zur Ebene der Stromschienen, in z-Richtung bewegbar ist und andererseits mittels eines Schubhebels in Richtung der beiden Stromschienenenden, der x-Richtung, bewegbar ist. Der Schubhebel ist mit seinem einen Ende drehbar mit dem Kontaktträger und mit seinem anderen Ende drehbeweglich mit dem Kontaktfinger verbunden, wobei zwischen Kontaktfinger und Schubhebel stets ein spitzer Winkel eingeschlossen ist. Dadurch wird bei jeder Relativbewegung des Kontaktfingers gegenüber dem Kontaktträger in z-Richtung eine axiale Verschiebung des Kontaktfingers in x-Richtung bewirkt. Diese axiale Bewegung der Kontaktfinger, die unter der Andruckkraft der Kontaktfeder gegenüber den Stromschienenenden stattfindet, bewirkt eine Reinigung der entsprechenden Kontaktflächen bei jedem Schließen bzw. Öffnen des Trennschalters.

[0007] Da jeder Kontaktfinger einerseits mittels eines Schubhebels und andererseits über die Kontaktandruckfeder mit dem Kontaktträger verbunden ist, kann dieser nicht unbeabsichtigt aus dem Kontaktträger herausfallen.

[0008] Die beiden Kontaktträger sind über zwei abgewinkelte Pleuel an zwei außen angeordneten Drehpunkten einer exzentrisch ausgebildeten Mitnehmerscheibe drehbeweglich befestigt. Dadurch werden die beiden Kontaktträger bei jeder Drehbewegung der Mitnehmerscheibe gegenläufig bewegt. Entweder in Richtung auf die beiden Stromschienenenden (EIN-Stellung) bzw. weg von den beiden Stromschienenenden (AUS-Stellung).

[0009] Vorteilhafterweise wird der Kontaktträger aus einem Hohlprofil mit rechteckförmigem Querschnitt hergestellt, der seitlich angeordnete fensterförmige Durchbrüche aufweist, durch welche die Kontaktfinger so weit seitlich herausragen, dass sie die beiden Stromschienenenden überbrücken können. Auf Grund der auf die Kontaktfinger wirkenden Federkräfte der Kontaktandruckfedern werden die Kontaktfinger im geschlossenen Zustand des Trennschalters mit der erforderlichen Kontaktkraft an die Kontaktflächen der Stromschienenenden gepresst bzw. im geöffneten Zustand an die Kanten der Durchbrüche des Kontaktträgers gedrückt. In unmittelbarer Nähe der beiden den Stromschienenenden abgewandten Kanten des Kontaktträgers sind zwei Lagerachsen angeordnet, die jeweils den mit dem Kontaktträger verbundenen Drehpunkt des Schubhebels bilden und gleichzeitig das Lager für jede Kontaktandruckfeder, die vorzugsweise als Torsionsfedern

ausgestaltet sind, darstellen. Die andere Seite jedes Schubhebels ist nicht direkt, sondern über ein Schubstück mit einem Kontaktfinger verbunden. An jedem Schubstück ist ein Stift angeordnet, der einerseits den Anschlag für die Kontaktandruckfeder darstellt und andererseits das drehbewegliche Lager des Kontaktfingers für den Schubhebel bildet. Das Schubstück ist formschlüssig in eine schwalbenschwanzförmige Aussparung eingefügt, die in der Fläche des Kontaktfingers angebracht ist, die der Kontaktfläche gegenüberliegt. Dadurch ist der Kontaktfinger zwar direkt mit dem Kontaktträger verbunden, aber in zwei Richtungen bewegbar.

Die Kontaktandruckfeder ist derart auf der Lagerachse gelagert, dass sie mit ihrem einen Ende an der Innenfläche einer Wand des Kontaktträgers anliegt und das andere Ende unter einer entsprechenden Vorspannung auf dem Stift des Schubstückes aufliegt, so dass im eingeschalteten Zustand die erforderliche Kontaktkraft auf die Kontaktfinger wirkt.

[0010] Damit sich die Kontaktträger infolge der axialen Kräfte in Richtung der Kontaktfinger bei den Schaltvorgängen nicht in der entgegengesetzten Richtung verschieben, sind die Kontaktfinger jeweils in entgegengesetzter Richtung in den Kontaktträger eingesetzt. Dadurch bewegen sich die nebeneinander liegenden Kontaktfinger in entgegengesetzter Richtung und die axialen Kräfte heben sich auf.

Die schwalbenschwanzförmige Aussparung in der Fläche des Kontaktfingers ist in dessen Längsrichtung von der Mitte versetzt angeordnet. Durch diesen Versatz und die entgegengesetzte Einbaulage der Kontaktfinger wird gesichert, dass es nicht zu einer unbeabsichtigten seitlichen Verschiebung der Schubstücke bis in die schwalbenschwanzförmige Aussparung des benachbarten Kontaktfingers kommen kann. Infolge des Versatzes der schwalbenschwanzförmigen Aussparungen und der entgegengesetzten Einbaulage der benachbarten Kontaktfinger im Kontaktträger ragen die Kontaktfinger in der geöffneten Stellung des Trennschalters jeweils gleich weit aus dem Kontaktträger heraus, durch die axiale Verschiebung während der Schaltbewegung ragen im eingeschalteten Zustand des Trennschalters die jeweils benachbarten Kontaktfinger nach beiden Seiten unterschiedlich weit aus dem Kontaktträger heraus.

[0011] Der Trennschalter wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen stellen dar:

- Fig. 1 Schnittdarstellung im geöffneten Zustand
- Fig. 2 Schnittdarstellung im geschlossenen Zustand
- Fig. 3 Schnittdarstellung in der Draufsicht (Ausschnitt)

[0012] In der Fig. 1 ist eine Schnittdarstellung durch den Trennschalter im geöffneten Zustand dargestellt. Die beiden Kontaktträger **1.1**, **1.2** sind analog aufgebaut

und derart spiegelbildlich angeordnet, dass sie mit den eingesetzten Kontaktfingern **2.1**, **2.2** in Richtung auf die zu verbindenden Sammelschienenenden **S** weisen.

Die beiden Kontaktträger **1.1**, **1.2** werden über eine nicht dargestellte Schiene in ihrer Bewegungsrichtung (z-Richtung) geführt. Die Schaltbewegung wird mittels einer exzentrischen Mitnehmerscheibe **9** und zwei abgewinkelte und spiegelsymmetrisch angeordnete Pleuel **10.1**, **10.2** die einerseits an jeweils einem Mitnehmer **9.1**, **9.2** drehbar gelagert sind und andererseits über einen ebenfalls nicht dargestellten Gabelkopf mit jeweils einem Kontaktträger **1.1**, **1.2** verbunden sind, realisiert. Durch eine Drehbewegung der Mitnehmerscheibe **9** werden die beiden Pleuel **10.1**, **10.2** derart in ihrer Position verschoben, dass eine achsenparallele Verschiebung der beiden Kontaktträger **1.1**, **1.2** in ihrer Bewegungsrichtung der z-Richtung, entweder auf die Sammelschienenenden **S** zu oder von diesen weg bewegt wird, wodurch der Trennschalter geschlossen oder geöffnet wird. Durch die Abwinkelung der beiden Pleuel **10.1**, **10.2** und die jeweils senkrechte Stellung der exzentrischen Mitnehmerscheibe **9** wird in den beiden Ruhestellungen, EIN-Stellung und AUS-Stellung, des Trennschalters eine gewisse Arretierung erreicht.

[0013] In der weiteren Beschreibung wird lediglich der Aufbau eines Kontaktträgers näher erläutert.

Der Kontaktträger **1.1** ist aus einem Hohlprofil mit rechteckigem Querschnitt hergestellt und dient der Aufnahme der Kontaktfinger **2.1**, **2.2** und deren Betätigungselemente. Der Kontaktträger **1.1** weist in seinen beiden Längsseiten im Bereich, der den Sammelschienenenden zugewandt ist, jeweils einen fensterförmigen Durchbruch **11** auf, durch den die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** beiderseits so weit herausragen, dass der Abstand zwischen den Sammelschienenenden **S** überbrückt wird und eine ausreichende Kontaktfläche zwischen den Kontaktfingern **2.1**, **2.2** und den Sammelschienenenden **S** zur Verfügung steht. In den Flächen der Kontaktfinger **2.1**, **2.2** die den Kontaktflächen gegenüberliegen ist jeweils senkrecht zur Längsrichtung eine schwalbenschwanzförmige Aussparung **6** angebracht, in die formschlüssig ein Schubstück **5** eingesetzt wird. Dieses Schubstück weist einen Stift **7** auf, der einerseits ein drehbewegliches Lager für die kontaktfingerseitige Befestigung des Schubhebels **4.1**, **4.2** darstellt und gleichzeitig die kontaktfingerseitige Auflage der Kontaktandruckfeder **3.1**, **3.2** ist. In der Nähe der beiden Winkel des Kontaktträgers **1.1**, die den Sammelschienenenden **S** abgewandt sind, sind in Längsrichtung des Kontaktträgers **1.1** zwei Lagerachsen **8.1** und **8.2** angeordnet. Jeweils eine Lagerachse **8.1** bzw. **8.2** stellt einerseits das drehbewegliche kontakträgerseitige Lager des Schubhebels **4.1** bzw. **4.2** dar und ist gleichzeitig das Lager der als Torsionsfeder ausgebildeten Kontaktandruckfeder **3.1** bzw. **3.2**. Das eine Ende der Kontaktandruckfeder **3.1**, **3.2** liegt an der inneren Fläche der den Sammelschienenenden **S** abgewandten Seite des Kontaktträgers **1.1** an. Über den Drehpunkt, der durch die

Lagerachse **8.1** bzw. **8.2** gebildet wird, liegt das andere Ende der Kontaktandruckfeder **3.1**, **3.2** unter einer entsprechenden Vorspannung auf dem Stift **7** des Schubstücks **5.1** bzw. **5.2** auf. Somit wird im geöffneten Zustand des Trennschalters ein ausreichender Druck auf die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** ausgeübt, dass diese an die Kante des fensterförmigen Durchbruchs **11** gedrückt werden, wodurch eine definierte Lage des Kontaktfingers **2.1**, **2.2** im Kontaktträger **1.1** gewährleistet wird. Im geschlossenen Zustand des Trennschalters wird durch die Kontaktandruckfeder **3.1**, **3.2** ein derartiger Kontakt-
druck auf die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** ausgeübt, dass ein hinreichend niedriger Kontaktwiderstand gewährleistet werden kann. Dadurch, dass jeder Kontaktfinger **2.1**, **2.2** jeweils über ein Schubstück **5**, einen Schubhebel **4.1**, **4.2** mit der Lagerachse **8.1** bzw. **8.2** des Kontaktträgers **1.1** verbunden ist, sind die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** zwar in vertikaler und in horizontaler Richtung gegenüber dem Kontaktträger **1.1** bewegbar aber auch fest mit diesem verbunden, so dass eine unbeabsichtigte Verlagerung eines Kontaktfingers **2.1**, **2.2** oder gar ein Herausfallen aus dem Kontaktträger **1.1** verhindert wird. Dadurch wird eine hohe mechanische Zuverlässigkeit des Trennschalters erreicht.

[0014] Die schwalbenschwanzförmige Aussparung **6**, die jeweils in der Fläche des Kontaktfingers **2.1**, **2.2** die der Kontaktfläche zu den Sammelschienenenden **S** gegenüberliegt angebracht ist, ist in der Längsrichtung (x-Richtung) des Kontaktfingers **2.1**, **2.2** versetzt von der Mitte angeordnet.

[0015] Jeweils benachbarte Kontaktfinger **2.1** und **2.2** und deren Betätigungselemente werden alternierend seitenverkehrt in den Kontaktträger **1.1** eingesetzt. Das bedeutet, dass der erste Kontaktfinger **2.1** mit dem Schubstück **5.1** derart in den Kontaktträger **1.1** eingesetzt wird, dass der zugehörige Schubhebel **4.1** sowie die zugehörige Kontaktandruckfeder **3.1** kontaktträgerseitig auf der einen Lagerachse **8.1** gelagert sind und der zugehörige Schubhebel **4.2** sowie die zugehörige Kontaktandruckfeder **3.2** des benachbarten Kontaktfingers **2.2** auf der anderen Lagerachse **8.2** gelagert sind. Durch diese alternierend seitenverkehrte Einbaulage der Kontaktfinger **2.1**, **2.2** im Kontaktträger **1.1** und den zuvor beschriebenen Versatz der schwalbenschwanzförmigen Aussparungen **6** befinden sich die schwalbenschwanzförmigen Aussparungen **6** benachbarter Kontaktfinger **2.1** und **2.2** niemals direkt nebeneinander. Die schwalbenschwanzförmigen Aussparungen **6** der benachbarten Kontaktfinger **2.1** und **2.2** befinden sich in der AUS-Stellung in der Längsrichtung der Kontaktfinger **2.1**, **2.2** in verschiedenen Positionen. Durch die axiale Verschiebung während der Schließbewegung vergrößert sich der Abstand der schwalbenschwanzförmigen Aussparungen **6** der benachbarten Kontaktfinger **2.1** und **2.2** weiter. Dadurch kann es nicht vorkommen, dass ein Schubstück **5.1** unbeabsichtigt derart seitlich verrutscht, dass es in die schwalbenschwanzförmige Aussparung **6** des benachbarten Kontaktfingers **2.2**

bzw. das Schubstück **5.2** in die schwalbenschwanzförmige Aussparung **6** des benachbarten Kontaktfingers **2.1** eingreifen kann.

[0016] Der horizontale Abstand zwischen den beiden Lagerachsen **8.1** und **8.2** und der vertikale Abstand zwischen den beiden Lagerachsen **8.1** bzw. **8.2** und dem jeweiligen Kontaktfinger **2.1**, **2.2** ist derart gewählt, dass stets ein spitzer Winkel zwischen dem jeweiligen Kontaktfinger **2.1**, **2.2** und dem zugehörigen Schubhebel **4.1**, **4.2** besteht.

[0017] Die Größe des Versatzes der schwalbenschwanzförmigen Aussparung **6** in den Kontaktfingern **2.1**, **2.2** von der Mitte und die seitenverkehrte Einbaulage der Kontaktfinger **2.1**, **2.2** sind so gewählt, dass in der geöffneten Stellung (AUS-Stellung) des Trennschalters alle Kontaktfinger **2.1**, **2.2** auf jeder Seite des Kontaktträgers **1.1** gleich weit heraus ragen.

[0018] Wenn die Schaltbewegung von der AUS-Stellung zum Schließen des Trennschalters durch die Drehbewegung der Mitnehmerscheibe **9** eingeleitet wird, werden über die Pleuel **10.1**, **10.2**, die an den Mitnehmern **9.1**, **9.2** befestigt sind, die beiden Kontaktträger **1.1**, **1.2** in ihrer Bewegungsrichtung (z-Richtung) auf einander zu bewegt. Solange die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** die Sammelschienenenden **S** noch nicht berühren, liegen die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** unverändert an den Kanten des fensterförmigen Durchbruchs **11** des jeweiligen Kontaktträgers **1.1**, **1.2** an. Sobald die Kontaktfinger **2.1**, **2.2**, infolge der Bewegung der Kontaktträger **1.1**, **1.2**, die Sammelschienenenden **S** berühren, können sich die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** nicht weiter in z-Richtung bewegen. Da die Bewegung der Kontaktträger **1.1**, **1.2** in z-Richtung fortgesetzt wird, werden die Kontaktfinger **2.1**, **2.2** gegen die Kraft der Kontaktandruckfedern **3.1**, **3.2** relativ gegenüber dem Kontaktträger **1.1** bewegt. Da jeder Kontaktfinger **2.1**, **2.2** über ein Schubstück **5.1**, **5.2** und den zugehörigen Stift **7** mit dem einen Ende des Schubhebels **4.1**, **4.2** verbunden ist und der Schubhebel **4.1**, **4.2** mit seinem anderen Ende auf der Lagerachse **8.1** bzw. **8.2** befestigt ist, bedeutet eine relative Bewegung der Kontaktfinger **2.1**, **2.2** in z-Richtung zum Kontaktträger **1.1**, dass der Schubhebel **4.1**, **4.2** in Richtung der Fläche des Kontaktträgers **1.1**, die den Sammelschienenenden **S** abgewandt ist, gedreht wird. Diese Drehbewegung des Schubhebels **4.1**, **4.2** bedeutet aber, dass der horizontale Abstand (x-Richtung) zwischen dem Schubstück **5.1**, **5.2** und der jeweiligen Lagerachse **8.1** bzw. **8.2** vergrößert wird, d. h. der Kontaktfinger **2.1**, **2.2** verändert seine Lage in horizontaler Richtung (x-Richtung). Da diese horizontale Bewegung des Kontaktfingers **2.1**, **2.2** auf der Oberfläche der Stromschienenenden **S** in Richtung der Stromschienenenden **S** gegen den Druck der Kontaktandruckfeder **3.1**, **3.2** stattfindet, erfolgt eine schleifende Relativbewegung zwischen dem Kontaktfinger **2.1**, **2.2** und den Stromschienenenden **S** wodurch eine oberflächliche Reinigung der Kontaktstellen bewirkt wird. Diese relative Bewegung des Kontaktfingers **2.1**, **2.2**, in x-Richtung

und in y-Richtung gegenüber dem Kontaktträger 1.1 sowie in x-Richtung gegenüber den Sammelschienenenden S wird so lange fortgesetzt bis die beiden Kontaktträger 1.1, 1.2 ihre Ruhelage in der EIN-Stellung erreicht haben.

[0019] Diese Stellung ist in der Fig. 2 dargestellt. Die beiden Kontaktträger 1.1, 1.2 haben ihren minimalen Abstand zueinander erreicht, die Mitnehmerscheibe 9 wurde um 180° gedreht, die beiden Mitnehmer 9.1 und 9.2 haben ihre Positionen getauscht und die Pleuel 10.1, 10.2 haben ihre andere Endlage erreicht. Die Kontaktträger 1.1, 1.2 des Trennschalters sind in dieser Lage gegen eine unbeabsichtigte Lageänderung arretiert.

[0020] Infolge der gegenläufigen Verschiebung der Kontaktfinger 2.1, 2.2 in x-Richtung, ragen diese nunmehr, jeder für sich nach jeder Seite unterschiedlich weit aus dem Kontaktträger 1.1, 1.2 heraus und die jeweils benachbarten Kontaktfinger 2.1, 2.2 ragen auf jeweils einer Seite der Kontaktträger 1.1, 1.2 unterschiedlich weit heraus. Durch diese gegenläufige Verschiebung der benachbarten Kontaktfinger 2.1, 2.2 wird erreicht, dass sich die axialen Kräfte, die durch die schleifende Relativbewegung zwischen den Kontaktfingern 2.1, 2.2 und den Stromschienenenden S auftreten, gegenseitig aufheben, so dass sich keine resultierende Querkraft in x-Richtung auf die Kontaktträger 1.1, 1.2 ergeben kann.

[0021] In dieser Darstellung ist deutlich erkennbar, dass sich der Winkel zwischen den Kontaktfingern 2.1, 2.2 und den jeweiligen Schubhebeln 4.1, 4.2 wesentlich verringert hat, d. h. der horizontale Abstand in x-Richtung zwischen der Lagerachse 8.1, 8.2 und dem Stift 7 des Schubstücks 5.1, 5.2 hat sich gegenüber der Fig. 1 in der AUS-Stellung vergrößert.

[0022] Sollte bei dieser Ausführung des Trennschalters tatsächlich eine Kontaktandruckfeder 3.1, 3.2 brechen, so bleibt der Kontaktfinger 2.1, 2.2 trotzdem fest mit dem Kontaktträger 1.1, 1.2 verbunden und würde infolge der Schwerkraft stets auf der unteren Kante des fensterförmigen Durchbruchs 11 aufliegen. Je nachdem in welchem Kontaktträger 1.1, 1.2 sich der betreffende Kontaktfinger 2 befindet, liegt er auf der Kante des fensterförmigen Durchbruchs 11 auf, die den Sammelschienenenden S zu- oder abgewandt ist.

[0023] In der Fig. 3 ist eine Schnittdarstellung des Kontaktträgers 1.1 in der Draufsicht dargestellt. Der Trennschalter befindet sich in der EIN-Stellung, die Kontaktfinger 2.1, 2.2 liegen auf den Sammelschienenenden S auf. In dieser Darstellung ist die Anordnung und die Lage der benachbarten Kontaktfinger 2.1, 2.2 deutlich erkennbar. Auf der Lagerachse 8.1 ist der Schubhebel 4.1 sowie die Kontaktandruckfeder 3.1 des Kontaktfingers 2.1 gelagert. Der Schubhebel 4.2 sowie die Kontaktandruckfeder 3.2 des Kontaktfingers 2.2 sind auf der Lagerachse 8.2 gelagert. Der Kontaktfinger 2.1 wurde infolge der horizontalen Bewegung im Kontaktträger 1.1 während der Schließbewegung des Trennschalters axial in Richtung des einen Sammelschienenendes nach links verschoben, während der Kontaktfin-

ger 2.2 Richtung des anderen Sammelschienenendes nach rechts verschoben wurde. Die Kontaktfinger 2.1 und 2.2 liegen bündig nebeneinander im Kontaktträger 1.1.

5

Patentansprüche

1. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen bei dem zwei Kontaktträger über einen gemeinsamen Antrieb gegenläufig bewegt werden und in jedem Kontaktträger einzelne Kontaktfinger angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Kontaktträger (1.1, 1.2) mindestens zwei Kontaktfinger (2.1, 2.2) angeordnet sind und jeder Kontaktfinger (2.1, 2.2) derart gelagert ist, dass er einerseits gegen den Druck einer Kontaktandruckfeder (3.1, 3.2) senkrecht zur Ebene der Stromschienen (S), in z-Richtung bewegbar ist und andererseits mittels eines Schubhebels (4.1, 4.2), der mit seinem einen Ende drehbar mit dem Kontaktträger (1.1, 1.2) und mit seinem anderen Ende drehbeweglich mit dem Kontaktfinger (2.1, 2.2) verbunden ist, wobei zwischen Kontaktfinger (2.1, 2.2) und Schubhebel (4.1, 4.2) stets ein spitzer Winkel eingeschlossen ist, in Richtung der beiden Stromschienenenden (S), in x-Richtung bewegbar ist wodurch bei jeder Relativbewegung des Kontaktfingers (2.1, 2.2) gegenüber dem Kontaktträger (1.1, 1.2) in z-Richtung eine axiale Verschiebung des Kontaktfingers (2.1, 2.2) in x-Richtung bewirkt wird.
2. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktträger (1.1, 1.2) aus einem Hohlprofil mit rechteckförmigen Querschnitt gebildet ist, der seitlich angeordnete fensterförmige Durchbrüche (11) aufweist, wobei die Kontaktfinger (2.1, 2.2) durch diese seitlich herausragen und auf Grund der Federkraft der Kontaktandruckfeder (3.1, 3.2) entweder an die Kontaktflächen der Stromschienenenden (S) oder auf die den Stromschienenenden (S) zugewandten Kanten der Durchbrüche (11) des Kontaktträgers (1.1, 1.2) gepresst werden.
3. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schubstück (5.1, 5.2), auf dem ein Stift (7) angeordnet ist, der einerseits einen Anschlag für die Kontaktandruckfeder (3.1, 3.2) darstellt und andererseits das drehbewegliche Lager des Kontaktfingers (2.1, 2.2) für den Schubhebel (4.1, 4.2) darstellt, formschlüssig in eine schwalbenschwanzförmige Aussparung (6), die in der der Kontaktfläche gegenüberliegenden Fläche des Kontaktfingers

(2.1, 2.2) angebracht ist die, eingefügt ist, so dass der Kontaktfinger (2.1, 2.2), in zwei Richtungen bewegbar, direkt mit dem Kontaktträger (1.1, 1.2) verbunden ist.

5

4. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Kontaktträger (1.1, 1.2) in der Nähe der beiden den Sammelschienenenden (S) abgewandten Kanten jeweils eine innenliegende Lagerachse (8.1, 8.2) aufweist, die jeweils den kontaktträgerseitigen Drehpunkt des Schubhebels (4.1, 4.2) und gleichzeitig das Lager für die Kontaktandruckfeder (3.1, 3.2), die vorzugsweise als Torsionsfeder ausgestaltet ist, darstellt.

10

15

5. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kontaktandruckfeder (3.1, 3.2) mit einem Ende an einer Innenfläche des Kontaktträgers (1.1, 1.2) anliegt während das andere Ende unter einer entsprechenden Vorspannung auf dem Stift (7) des Schubstückes (5.1, 5.2) aufliegt.

20

25

6. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die schwalbenschwanzförmige Aussparung (6) des Kontaktfingers (2.1, 2.2) in der Längsrichtung des Kontaktfingers (2.1, 2.2) von der Mitte versetzt angeordnet ist.

30

7. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kontaktfinger (2.1, 2.2) einschließlich der entsprechenden Schubhebel (4.1, 4.2) und die Kontaktandruckfedern (3.1, 3.2) abwechselnd seitenverkehrt in den Kontaktträger (1.1, 1.2) eingesetzt sind wobei diese abwechselnd entweder auf der Lagerachse 8.1 oder der Lagerachse 8.2 gelagert sind, wodurch die benachbarten Kontaktfinger (2.1, 2.2) bei jeder Schaltbewegung gegenläufig axial verschoben werden.

35

40

45

8. Trennschalter zur galvanischen Trennung von Stromschienen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die beiden Kontaktträger (1.1, 1.2) mittels einer exzentrisch ausgebildeten Mitnehmerscheibe (9) und zwei an dieser diagonal drehbeweglich befestigten winkelförmigen Pleueln (10.1, 10.2) gegenläufig bewegt werden.

50

55

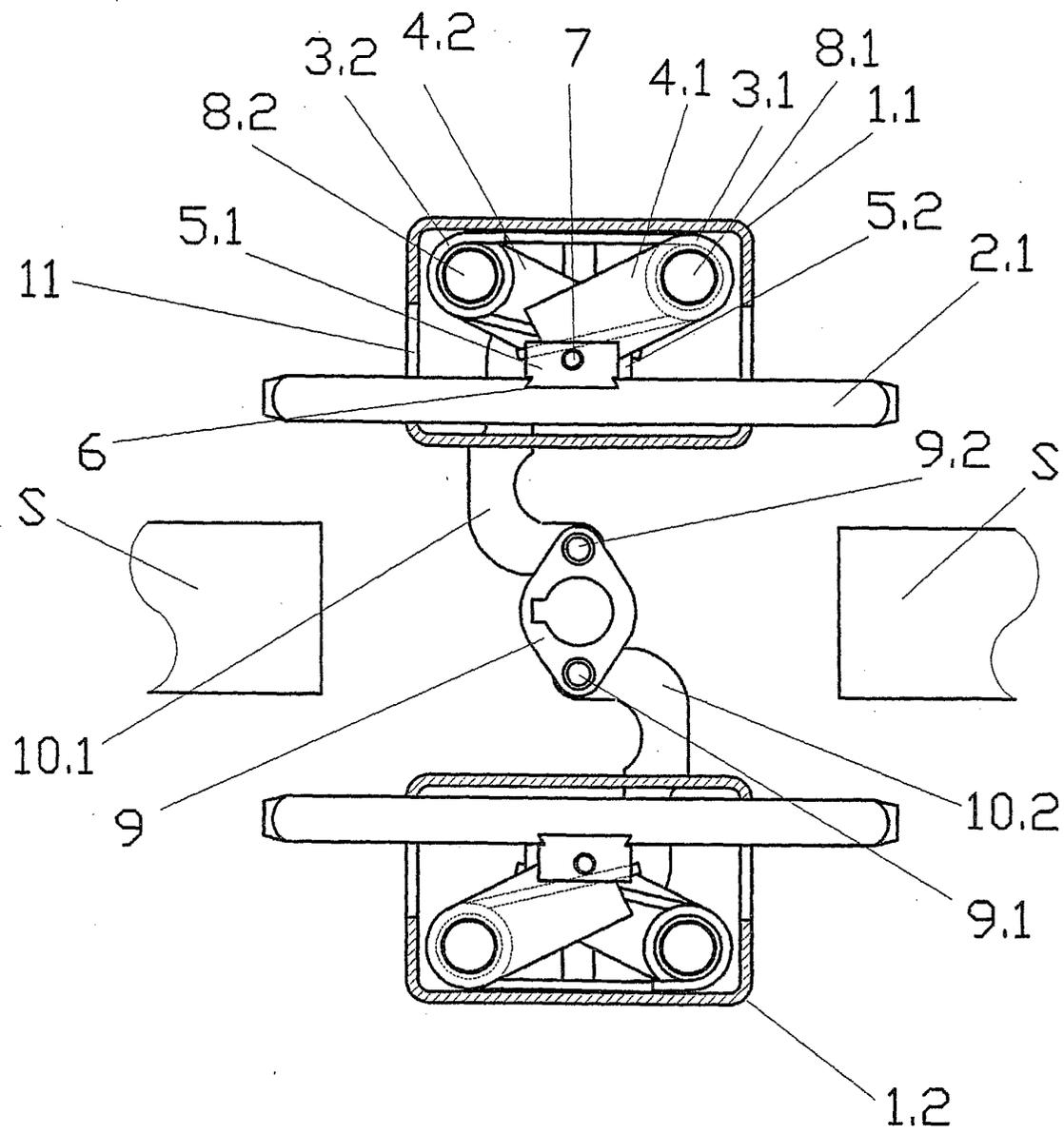


Fig. 1

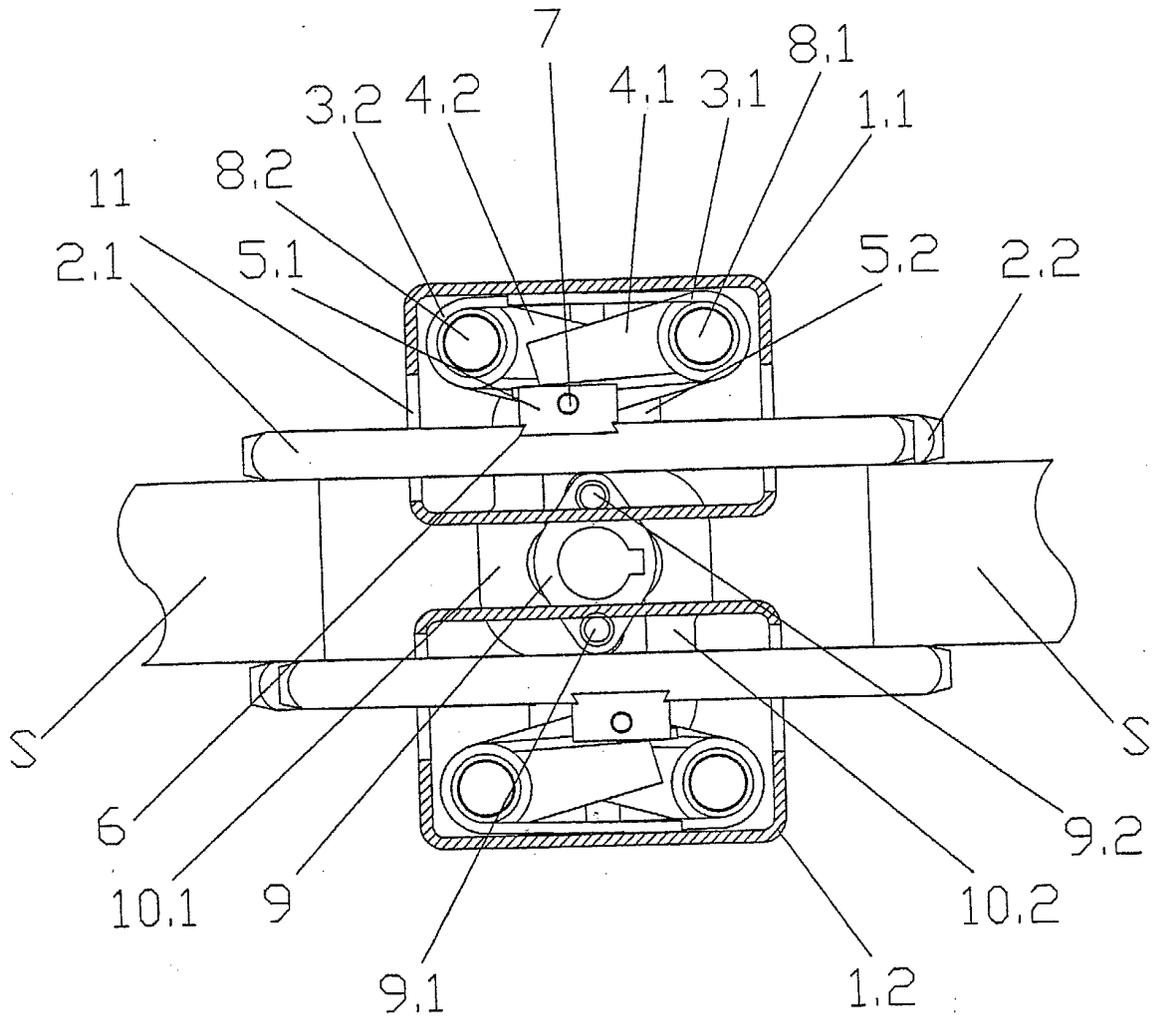


Fig. 2

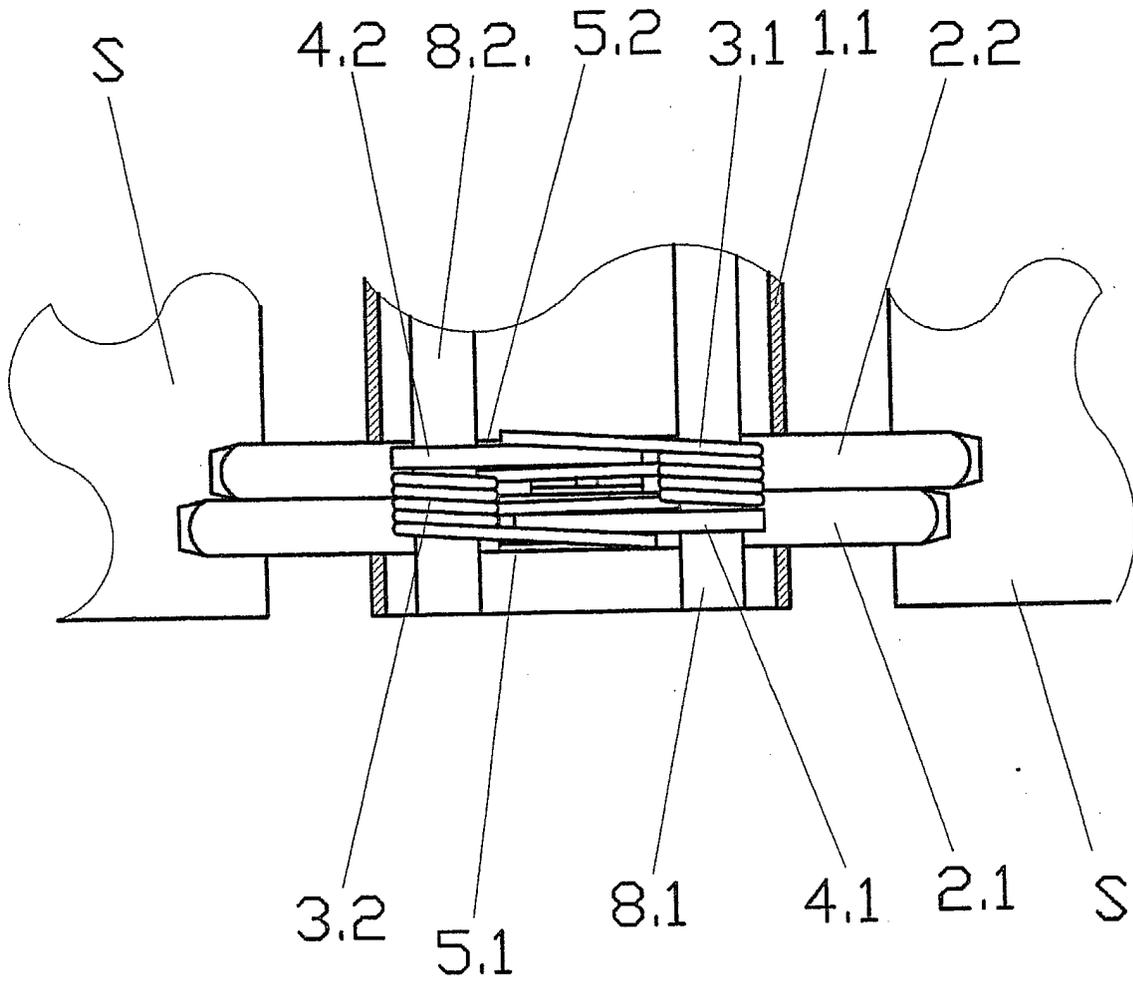


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 09 0154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	DE 198 50 199 C (ELPRO BAHNSTROMANLAGEN GMBH) 21. September 2000 (2000-09-21) * das ganze Dokument *	1	H01H1/18
A	FR 1 140 241 A (STOTZ KONTAKT GMBH) 17. Juli 1957 (1957-07-17) * das ganze Dokument *	1	
A	CH 352 024 A (HUBER & CIE AG J) 15. Februar 1961 (1961-02-15) * Seite 1, Zeile 41 - Seite 2, Zeile 15; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 13. August 2003	Prüfer Findeli, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H01H

EPO FORM 1503, 03.82 (P04C03)

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

EP 03 09 0154

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-08-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19850199	C	21-09-2000	DE	19850199 C1	21-09-2000		
FR 1140241	A	17-07-1957	CH	341550 A	15-10-1959		
CH 352024	A	15-02-1961	KEINE				

EPO-FORM P0461

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