



(11)

EP 2 884 602 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.02.2017 Patentblatt 2017/06

(51) Int Cl.:
H01R 39/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14197186.1**

(22) Anmeldetag: **10.12.2014**

(54) **Kohlebürste**

Carbon brush

Brosse à charbon

(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: **10.12.2013 DE 102013020386**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(73) Patentinhaber: **Schunk Wien Gesellschaft m.b.H. 1230 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **Denner, Gerhard 1230 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **advotec. Patent- und Rechtsanwälte Georg-Schlosser-Straße 6 35390 Gießen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 1 470 029 US-A- 2 739 255
US-A- 3 509 400 US-A- 3 886 386

EP 2 884 602 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 Kohlebürste gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Erdungskontakt nach Anspruch 6.

[0002] Derartige Kohlebürsten werden beispielsweise bei Elektromotoren oder Erdungskontakten von Fahrzeugen, insbesondere von Schienenfahrzeugen, eingesetzt. Die Kohlebürste stellt einen Kontakt zur Übertragung von elektrischen Strömen zwischen einem feststehenden Element und einem rotierenden Element her, wobei die Kohlebürste an einem Bürstenhalter angeordnet, und eine Kontaktfläche der Kohlebürste mit einer Kontaktkraft an einer Gegenkontaktfläche anliegt, und die Kontaktfläche oder die Gegenkontaktfläche um eine Rotationsachse rotiert.

[0003] Durch das Herstellen dieses Kontaktes zwischen dem feststehenden und dem rotationsfähigen Element ist es möglich, einen Stromkreis zu schließen. Bei Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, erfüllt der Stromkreis insbesondere eine Erdungsfunktion.

[0004] Der Kontakt, welcher sich zwischen der Kontaktfläche der Kohlebürste und der Gegenkontaktfläche einstellt, ist jedoch Einflüssen ausgesetzt, welche die Übertragung eines Stroms zumindest erschweren. Insbesondere besteht bei den bekannten Kohlebürsten das Problem, dass durch den betriebsbedingten Eintrag von Ölen und Fetten die Kontaktfläche bzw. die Gegenkontaktfläche benetzt wird. Aufgrund der Oberflächenbenetzung bildet sich bei hochfrequenten Strömen ein nachteiliger Skin-Effekt, wonach der Stromfluss durch die Kohlebürste nicht gleichmäßig über den ganzen Querschnitt erfolgt, sondern der Stromfluss magnetfeldbedingt vorwiegend an den Außenrändern der Kohlebürste erfolgt. Der Skin-Effekt führt folglich dazu, dass sich der nutzbare Kohlebürstenquerschnitt für den Elektronenfluss stark verringert.

[0005] Aus der US 3,509,400 A ist eine Kohlebürste mit integrierter Kohlefaseranordnung bekannt, die sich in Längsrichtung des Bürstenkörpers erstreckt. Insbesondere weist die bekannte Kohlebürste eine an einem als Kohlenstoffformstück ausgebildeten Bürstenkörper ausgebildete Kontaktfläche der Kohlebürste auf. Die Kohlefaseranordnung bildet eine sich geradlinig in Abnutzungsrichtung des Bürstenkörpers erstreckende Sekundärleiteinrichtung aus, die mit Faserenden in der Kontaktfläche des Bürstenkörpers angeordnet ist.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kohlebürste vorzuschlagen, welche der Ausbildung des Skin-Effekts entgegenwirkt.

[0007] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch eine Kohlebürste mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß weist die Sekundärleiteinrichtung zumindest eine Kohlenstofffaseranordnung auf mit Kohlefasern, deren Faserenden in der Kontaktfläche angeordnet sind, so dass die Kohlenstofffasern nicht nur eine besonders effektive Stromführung ermöglichen, sondern darüber hinaus die Faserenden einen benetzen-

den Film aufreißen und einen unmittelbaren Kontakt zur Gegenkontaktfläche ermöglichen. Die einzelnen Kohlenstofffasern erstrecken sich vorzugsweise über die gesamte Länge der Kohlenstofffaseranordnung, sind also vorzugsweise durch Filamente übereinstimmender Länge gebildet, die sich über die Gesamtlänge der Sekundärleiteinrichtung erstrecken.

[0009] Erfindungsgemäß ist die Kohlenstofffaseranordnung mit einem vorzugsweise als Anschlusslitze ausgebildeten äußeren Anschlussleiter der Kohlebürste kontaktiert, so dass unabhängig vom Kohlenstoffformstück eine direkte elektrische Verbindung zwischen der Kohlenstofffaseranordnung und dem Anschlussleiter besteht.

[0010] Wenn die Kontaktierung der Kohlenstofffaseranordnung über einen Stampfkontakt erfolgt, ist ein besonders geringer Kontaktwiderstand ausgebildet.

[0011] Wenn der Stampfkontakt in einer schräg zur Kohlenstofffaseranordnung ausgerichteten und in die Ausnehmung der Kohlenstofffaseranordnung einmündenden Ausnehmung ausgebildet ist, kann als Anschlussfläche eine von der axialen Endfläche des Kohlenstoffformstück abweichende, insbesondere seitlich zur Endfläche angeordnete Fläche als äußere Anschlussfläche gewählt werden.

[0012] Vorzugsweise weist die Sekundärleiteinrichtung zwei Kohlenstofffaseranordnungen aufweist, wobei zumindest eine über einen Stampfkontakt mit einem Anschlussleiter der Kohlebürste kontaktiert ist.

[0013] Wenn die Sekundärleiteinrichtung zwei Kohlenstofffaseranordnungen aufweist, die jeweils über einen Stampfkontakt mit einem Anschlussleiter der Kohlebürste kontaktiert sind, kann eine funktionale Trennung der Kohlenstofffaseranordnungen erfolgen; beispielsweise kann eine Kohlenstofffaseranordnung als Verschleißkontakt genutzt werden, der eine Stromabschaltung bei Erreichen einer Verschleißgrenze bewirkt.

[0014] Der erfindungsgemäße Erdungskontakt nach Anspruch 6 zur Übertragung von elektrischen Strömen zwischen einem feststehenden, einen Stator ausbildenden Fahrzeugteil und einem relativ zu dem feststehenden Fahrzeugteil bewegten, einen Rotor ausbildenden Fahrzeugteil, weist eine zumindest eine Kohlebürste nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfassende Bürstenanordnung auf.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Bürstenanordnung zumindest zwei mit gleichem Abstand zu einer Rotationsachse angeordnete Kohlebürsten auf, deren Kohlefaseranordnungen mit ihren Kontaktenden an unterschiedlichen Kontaktstellen in der Kontaktfläche der Bürstenkörper angeordnet sind, derart, dass die Kontaktstellen unterschiedliche Abstände zur Rotationsachse der Bürstenanordnung aufweisen, und die Kohlefaseranordnungen bei Rotation auf der Gegenkontaktfläche konzentrische Kreisbahnen definieren.

[0016] Gemäß einer alternativen Ausführungsform nach Anspruch 12 weist die Bürstenanordnung zumin-

dest zwei mit unterschiedlichen Abständen zu einer Rotationsachse angeordnete Kohlebürsten auf, deren Kohlefaseranordnungen mit ihren Kontaktenden an übereinstimmenden Kontaktstellen in der Kontaktfläche der Bürstenkörper angeordnet sind, derart, dass die Kontaktstellen unterschiedliche Abstände zur Rotationsachse der Bürstenanordnung aufweisen, und die Kohlefaseranordnungen bei Rotation auf der Gegenkontaktfläche konzentrische Kreisbahnen definieren.

[0017] Durch die vorstehenden alternativen Ausführungsformen ist es möglich, einen benetzenden Fett- oder Ölfilm an mehreren Stellen und somit großflächig aufzureißen. Durch die Definition mehrerer Kreisbahnen wird zudem die Gegenkontaktfläche gleichmäßig belastet.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel einer Kohlebürste nach der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Kohlebürste;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Kohlebürste nach Fig. 1 entlang der Linie II-II;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Erdungskontakt mit einer Mehrzahl von Kohlebürsten.

[0019] **Fig. 1** zeigt in isometrischer Darstellung eine Kohlebürste 2 mit einem Kohlenstoffformstück 13, das in seinem einer Kontaktfläche 6 gegenüber liegenden Anschlussende zwei Ausnehmungen 20 aufweist, in welchen Anschlussleiter über Stampfkontakte 11 aus komprimiertem leitfähigem Kontaktpulver mit einer Kohlenstofffaseranordnung 10 kontaktiert werden können, die in einer weitere Ausnehmung 12 aufgenommen ist, die sich in Abnutzungsrichtung des Kohlenstoffformstücks 13 erstreckt.

[0020] Die Ausnehmung 12 durchgreift die Kohlebürste 2 in ihrer Längsrichtung senkrecht zur Anschlussfläche 6. Die in der Ausnehmung 12 fixierte Kohlenstofffaseranordnung 10 ist im vorliegenden Fall als ein litzenförmiges Geflecht ausgebildet, mit einzelnen Kohlenstofffasern, die zur Versteifung im CVD- oder CVI-Verfahren mit pyrolytisch abgeschiedenem Kohlenstoff beschichtet sind.

[0021] An dem der Kontaktfläche 6 gegenüberliegenden Kontaktende der Kohlebürste 2 ist die Kohlenstofffaseranordnung 10 mittels eines Zweikomponenten-Epoxidkleberdepots 14 an der Kohlebürste 2 fixiert. Die Ausnehmung 12 ist derart ausgeführt, dass die Kohlenstofffaseranordnung 10 diese gänzlich ausfüllt, also quasi angeschmiegt in dieser eingebettet ist.

[0022] In **Fig. 3** ist ein Erdungskontakt abgebildet, wie er bei Schienenfahrzeugen zum Einsatz kommt. Der Erdungskontakt 22 nach **Fig. 3** ist geeignet, elektrische Ströme zwischen einem feststehenden Fahrzeugteil ei-

nes Schienenfahrzeugs und einem rotierenden Fahrzeugteil, also etwa einer Radnabe zu übertragen. Hierzu sind in gleichmäßigen Abständen in einem Bürstenhalter 4 drei Kohlebürsten 2a, 2b, 2c angeordnet, welche senkrecht zur Kontaktfläche druckbeaufschlagt sind und je eine Kohlenstofffaseranordnung 10a, 10b, 10c aufweisen. Die Kohlenstofffaseranordnungen 10a, 10b, 10c sind jeweils in einer die Kohlebürsten 2a, 2b, 2c durchgreifenden Ausnehmung 12a, 12b, 12c angeordnet und mittels eines Zweikomponenten-Epoxidklebstoffdepots 14 an der jeweiligen Kohlebürste 2a, 2b, 2c fixiert

[0023] Die Kohlenstofffaseranordnungen 10a, 10b, 10c der Kohlebürsten 2a, 2b, 2c weisen unterschiedliche Abstände 16a, 16b, 16c zur Rotationsachse 8 auf. Um die Rotationsachse 8 rotiert die nicht weiter dargestellte Radachse des Schienenfahrzeugs und somit auch eine nicht näher dargestellte Gegenkontaktfläche der Radnabe, derart, dass die Kontaktfläche 6 an der Gegenkontaktfläche anliegt. Durch die unterschiedlichen Abstände 16a, 16b, 16c zur Rotationsachse 8 definiert jede der drei Kohlenstofffaseranordnungen 10a, 10b, 10c eine separate Kreisbahn 18a, 18b, 18c auf der Gegenkontaktfläche.

Patentansprüche

1. Kohlebürste (2) zur Ausbildung eines elektrischen Kontakts zwischen einem stromführenden Stator und einem stromführenden Rotor, derart, dass eine an einem als Kohlenstoffformstück (13) ausgebildeten Bürstenkörper ausgebildete Kontaktfläche (6) der Kohlebürste gegen eine Gegenkontaktfläche des Stators oder Rotors anliegt, wobei der Bürstenkörper eine sich vorzugsweise geradlinig in Abnutzungsrichtung des Bürstenkörpers erstreckende Sekundärleiteinrichtung aufweist, die mit einem Kontaktende in der Kontaktfläche des Bürstenkörpers angeordnet ist, wobei die Sekundärleiteinrichtung zumindest eine Kohlefaseranordnung (10) aufweist mit Kohlefasern, deren Faserenden in der Kontaktfläche angeordnet sind
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kohlenstofffaseranordnung (10) mit einem Anschlussleiter der Kohlebürste kontaktiert ist
2. Kohlebürste nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktierung der Kohlenstofffaseranordnung (10) über einen Stampfkontakt (11) erfolgt.
3. Kohlebürste nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stampfkontakt (11) in einer schräg zur Kohlenstofffaseranordnung ausgerichteten und in die Ausnehmung (12) der Kohlenstofffaseranordnung (10) einmündenden Ausnehmung (20) ausgebildet ist.

4. Kohlebürste nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sekundärleiteinrichtung zwei Kohlenstoff-
faseranordnungen (10) aufweist, von denen zumin-
dest eine über einen Stampfkontakt (11) mit einem
Anschlussleiter der Kohlebürste kontaktiert ist. 5
5. Kohlebürste nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass beide Kohlenstofffaseranordnungen (10) über
einen Stampfkontakt (11) mit einem Anschlussleiter
der Kohlebürste kontaktiert sind. 10
6. Erdungskontakt, insbesondere Erdungskontakt für
ein Schienenfahrzeug, zur Übertragung von elektri-
schen Strömen zwischen einem feststehenden, ei-
nen Stator ausbildenden Fahrzeugteil und einem re-
lativ zu dem feststehen Fahrzeugteil bewegten, ei-
nen Rotor ausbildenden Fahrzeugteil, mit einer zu-
mindest eine Kohlebürste (2) nach einem der vor-
hergehenden Ansprüche umfassenden Bürstenan-
ordnung. 15
7. Erdungskontakt nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bürstenanordnung zumindest zwei mit glei-
chem Abstand zu einer Rotationsachse (8) angeord-
nete Kohlebürsten (2a, 2b, 2c) aufweist, deren Koh-
lefaseranordnungen (10) mit ihren Kontaktenden an
unterschiedlichen Kontaktstellen in der Kontaktflä-
che (6) der Bürstenkörper angeordnet sind, derart,
dass die Kontaktstellen (10a, 10b, 10c) unterschied-
liche Abstände (16a, 16b, 16c) zur Rotationsachse
der Bürstenanordnung aufweisen, und die Kohlefa-
seranordnungen bei Rotation auf der Gegenkontakt-
fläche konzentrische Kreisbahnen definieren. 20
8. Erdungskontakt nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bürstenanordnung zumindest zwei mit un-
terschiedlichen Abständen zu einer Rotationsachse
(8) angeordnete Kohlebürste (2a, 2b, 2c) aufweist,
deren Kohlefaseranordnungen (10) mit ihren Kon-
taktenden an übereinstimmenden Kontaktstellen in
der Kontaktfläche (6) der Bürstenkörper angeordnet
sind, derart, dass die Kontaktstellen (10a, 10b, 10c)
unterschiedliche Abstände (16a, 16b, 16c) zur Ro-
tationsachse der Bürstenanordnung aufweisen, und
die Kohlefaseranordnungen bei Rotation auf der Ge-
genkontaktfläche konzentrische Kreisbahnen defi-
nieren.. 25
2. Carbon brush according to claim 1,
characterized in that
contacting the carbon fiber arrangement (10) is car-
ried out via a tamping contact (11). 30
3. Carbon brush according to claim 2,
characterized in that
the tamping contact (11) is formed in a recess (20)
arranged inclined to the carbon fiber arrangement
and opening into the recess (12) of the carbon fiber
arrangement (10). 35
4. Carbon brush according to claim 2 or 3,
characterized in that
the secondary conducting device comprises two car-
bon fiber arrangements (10), at least one of which
being contacted to a connecting conductor of the
brush via a tamping contact (11). 40
5. Carbon brush according to claim 4,
characterized in that
both carbon fiber arrangements (10) are contacted
to a connecting conductor of the carbon brush via a
tamping contact (11). 45
6. Ground contact, in particular a ground contact for a
rail vehicle, for transmitting electric currents between
a stationary vehicle part forming a stator and a ve-
hicle part moved relative to the stationary vehicle
part and forming a rotor, having a brush arrangement
comprising at least one carbon brush (2) according
to the preceding claims. 50
7. Ground contact according to claim 6,
characterized in that
the brush arrangement comprises at least two car-
bon brushes (2a, 2b, 2c) arranged at equal distance
to a rotational axis (8), the carbon fiber arrangements
(10) of the carbon brushes (2a, 2b, 2c) being ar-
ranged at different contacting positions in the contact
surface (6) of the brush body with their contact ends
in such a manner that the contacting positions (10a,
10b, 10c) have different distances (16a, 16b, 16c)
to the rotational axis of the brush arrangement, and
55

Claims

1. Carbon brush (2) for forming an electric contact be-
tween a current-conducting stator and a current-con-
ducting rotor in such a manner that a contact surface

the carbon fiber arrangements define concentric circular paths when rotating on the counter contact surface.

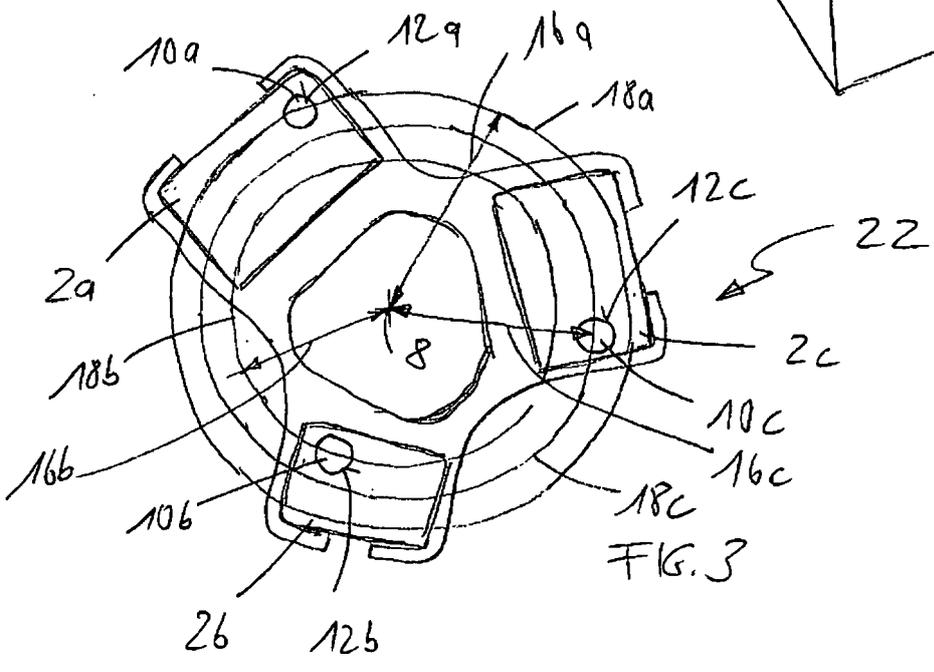
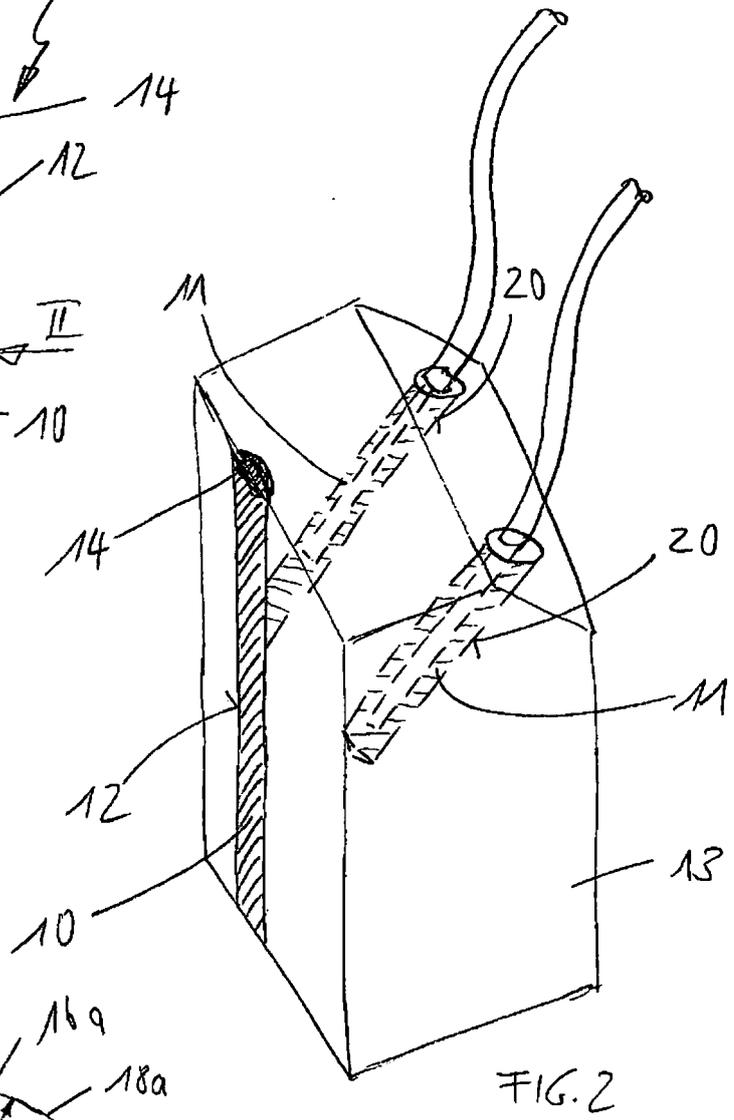
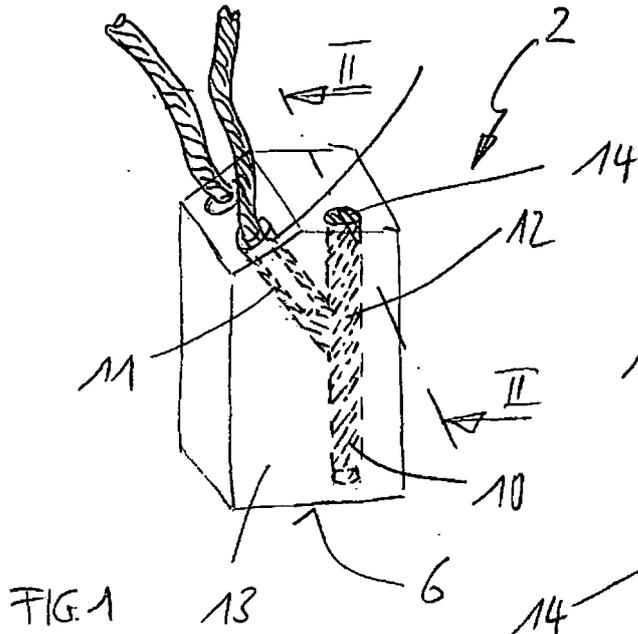
8. Ground contact according to claim 6, **characterized in that** the brush arrangement comprises at least two carbon brushes (2a, 2b, 2c) arranged at different distances to a rotational axis (8), the carbon fiber arrangements (10) of the carbon brushes (2a, 2b, 2c) being arranged at identical contacting positions in the contact surface (6) of the brush body with their contact ends in such a manner that the contacting positions (10a, 10b, 10c) comprise different distances (16a, 16b, 16c) to the rotational axis of the brush arrangement, and the carbon fiber arrangements define concentric circular paths when rotating on the counter contact surface.

Revendications

1. Balai de carbone (2) pour former un contact électrique entre un stator conduisant courant et un rotor conduisant courant dans telle manière qu'une surface de contact (6) disposée à un corps de balai formé comme une pièce moulée de carbone (13) du balai de carbone appuie contre une surface de contre-contact du stator ou du rotor, ledit corps de balai comprenant un dispositif de conduction secondaire s'étendant préférentiellement en ligne droite dans la direction de consommation du corps de balai, ledit dispositif de conduction secondaire étant disposé dans la surface de contact du corps de balai avec son extrémité de contact et comprenant au moins un ensemble de fibre de carbone (10) ayant fibres de carbone dont extrémités de fibre sont disposés dans la surface de contact, **caractérisé en ce que** l'ensemble de fibre de carbone (10) est contacté à un conducteur de connexion du balai de carbone.
2. Balai de carbone selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** connecter l'ensemble de fibre de carbone (10) résulte par un contact bourreuse (11).
3. Balai de carbone selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le contact bourreuse (11) est formé dans un évidement (20) disposé incliné à l'ensemble de fibre de carbone et s'ouvrant dans l'évidement (12) de l'ensemble de fibre de contact (10).
4. Balai de carbone selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de conduction secondaire comprend deux ensembles de fibre de carbone (10) dont au

moins un étant contacté à un conducteur de connexion du balai de carbone par un contact bourreuse (11).

- 5 5. Balai de carbone selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les deux ensembles de fibre de carbone (10) sont contactés à un conducteur de connexion du balai de carbone par un contact bourreuse (11).
- 10 6. Contact de terre, en particulier un contact de terre pour un véhicule de ferroviaire, pour transmettre des courants électriques entre un part de véhicule stationnaire et formant un stator et un part de véhicule bougé en relation au véhicule stationnaire et formant un rotor, ayant un ensemble de balai comprenant au moins un balai de carbone (2) selon les revendications précédées.
- 15 7. Contact de terre selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'ensemble de balai comprend au moins deux balais de carbone (2a, 2b, 2c) disposés à même distance à un axe rotatif (8), les ensembles de fibre de carbone (10) du balai de carbone (2a, 2b, 2c) étant disposés aux différentes positions de contact dans la surface de contact (6) du corps de balai avec leurs extrémités de contact dans telle manière que les positions de contact (10a, 10b, 10c) ont des différentes distances (16a, 16b, 16c) à l'axe rotatif de l'ensemble de balai, et les ensembles de fibre de contact définissent des trajets circulaires concentriques quand la surface de contre-contact se tourne.
- 20 8. Contact de terre selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'ensemble de balai comprend au moins deux balais de carbone (2a, 2b, 2c) disposés à différentes distance à un axe rotatif (8) dont ensemble de fibre de carbone (10) étant disposés aux positions identiques de contact dans la surface de contact (6) du corps de balai avec leurs extrémités de contact dans telle manière que les positions de contact (10a, 10b, 10c) comprennent des différentes distances (16a, 16b, 16c) à l'axe rotatif de l'ensemble de balai, et les ensembles de fibre de contact définissent des trajets circulaires concentriques quand la surface de contre-contact se tourne.
- 25 30 35 40 45 50 55



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 3509400 A [0005]