(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 801 825 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(21) Anmeldenummer: **96900555.2**

(22) Anmeldetag: **02.01.1996**

(51) Int Cl.[7]: **H01R 39/26**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP96/00001

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/21260 (11.07.1996 Gazette 1996/31)

(54) **KOHLEBÜRSTE**

CARBON BRUSH

BALAI EN CHARBON

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **03.01.1995 DE 19500016**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(73) Patentinhaber: **ITT Automotive Europe GmbH**
60488 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder: **BRUHN, Rainer**
D-76189 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker**
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 538 982
DE-U- 6 802 635
DE-U- 7 626 775
DE-U- 7 917 605

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 801 825 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kohlebürste für eine elektrische Maschine, die eine Stirnfläche aufweist, die zur Anlage an einen Kollektor gebracht werden kann, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Bürsten sind schon vielfach beschrieben worden. Ein Beispiel kann der DE 31 48 996 entnommen werden.

[0003] Das Problem, daß bei der Konstruktion derartiger Bürsten beachtet werden muß, besteht darin, daß die Einheit aus Bürste und Kollektor während des Betriebs Geräusche verursacht. Die Kontaktfläche der Bürste gleitet an der Oberfläche des Kollektors entlang, wodurch insbesondere durch die lamellenartige Struktur der Oberfläche des Kollektors Schwingungen induziert werden, die letztlich als Luftschall abgegeben und als Geräusch wahrgenommen werden. Es sind schon vielfach Vorschläge gemacht worden, um diese Geräuschbelastung zu reduzieren. Bei jedem neuen Vorschlag ist als Randbedingung zu beachten, daß der Übergangswiderstand zwischen Bürste und Kollektor nicht zu klein werden darf. Außerdem soll die Bürste eine ausreichende Abriebfestigkeit aufweisen, darf also nicht zu weich gestaltet werden.

[0004] So wurde zum Beispiel schon vorgeschlagen, die Kontaktfläche gegenüber der Achse des Kollektors bzw. gegenüber der Man telfläche des Kollektors zu neigen. Die Kontaktfläche wird dazu entsprechend angeschrägt. Dabei entsteht aber ein scharfkantiger Übergang zwischen der Kontaktfläche und der unteren Seitenkante der Bürste, so daß zumindest in der Anfangsphase des Betriebs des Motors die Bürste lediglich mit einer Kante an dem Kollektor anliegt. Bei diesen Bürsten wird im allgemeinen darauf verzichtet, die beim Pressen der Graphitmischung entstehende harte Oberfläche zu entfernen. In diesem Fall ist die erzielbare Geräuschreduzierung nur gering. Wird die Oberflächenhaut der Bürste nach dem Pressen entfernt, besteht die Gefahr, daß die Kante abbricht.

[0005] Es ist aus der DE-U 680 2635 weiterhin bekannt, die Kontaktflächen der Bürste über die gesamte Fläche mit Längsrillen zu versehen, die sich in Querrichtung, d.h. in Umfangsrichtung des Kollektors erstrekken. Diese Maßnahme führt aber nur zu einer geringen Abnahme des Geräuschpegels.

[0006] Die DE-A-1 538 982 offenbart eine Kohlenbürste für eine elektrische Maschine mit einer gekrümmten Stirnfläche zur Anlage an einen Kollektor der elektrischen Maschine, wobei die Stirnfläche in bezug auf die Axialrichtung des Kollektors geneigt ist. Hinsichtlich der gewünschten Geräuschminderung stellt dieser Aufbau keine befriedigende Lösung dar.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verminderung der Geräuschentwicklung während des Betriebs zu erzielen.

[0008] Ausgehend von einer Kohlebürste, wie sie aus der DE-A1-15 38 982 bekannt ist, wird diese Aufgabe mit einer Kohlebürste gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0009] Es wird daher gemäß der Erfindung vorgeschlagen, die Kontaktfläche in Bezug auf die Axialrichtung des Kollektors zu neigen. Sie brancht lediglich im unteren Bereich mit einer oder mehreren Rillen in Querrichtung versehen zu sein.

[0010] Diese Rillen können in die Oberfläche eingefräst werden, so daß dabei gleichzeitig die harte Oberflächenhaut entfernt wird.

[0011] Es hat sich herausgestellt, daß zwei oder drei Rillen ausreichend sind, wobei die unterste Rille nach unten hin offen sein kann. Die Kontaktfläche selbst ist gemäß der zylindrischen Oberfläche des Kollektors gekrümmt. Die Neigung der Kontaktfläche gegenüber der Mantelfläche des Kollektors liegt in der Größenordnung von 6 bis 10 Grad, vorzugsweise bei ca. 8 Grad. Die einzustellende Neigung hängt u.a. auch davon ab, welche elektrischen Ströme durch die Bürste übertragen werden sollen.

[0012] Die Neigung kann umso kleiner gewählt werden, je höher die elektrischen Ströme sind, die zu übertragen sind.

[0013] Die Erfindung wird im folgenden anhand von 4 Figuren näher erläutert.

[0014] Die Figuren 1a,1b,1c zeigen eine Kohlebürste in verschiedenen Ansichten,
die Figur 2 einen Ausschnitt aus der Figur 1a.

[0015] Die dargestellt Kohlebürste 1 besteht aus einem länglichen Quader, der im Querschnitt (Figur 1b) in etwa quadratisch und im Längsschnitt (Figur 1a) in etwa rechteckig ist.

[0016] Eine derartige Kohlebürste ist mit eine Litze 2 versehen, über die die Stromzuführung erfolgt. Die Bürsten werden in Köchern geführt, die auf eine Bürstentrageplatte angeordnet sind.

[0017] Eine Stirnfläche der Bürste, die Kontaktfläche 3, gelangt nach dem Zusammenbau eines Motors an die Mantelfläche eines Kollektors 4.

[0018] Im Ausführungsbeispiel ist ein zylinderförmiger Kollektor vorgesehen, wobei die Kontaktfläche des Kollektors auf seiner Mantelfläche angeordnet ist. Die Kontaktfläche 3 der Bürste 1 gelangt zur Anlage an die Mantelfläche/Kontaktfläche des Kollektors 4.

[0019] Die Kontaktfläche 3 der Bürste 1 ist nun wie folgt gestaltet: In Querrichtung, das heißt in Umfangsrichtung des Kollektors ist die Kontaktfläche 3, wie in Figur 1c zu erkennen, gekrümmt. Die Krümmung entspricht dabei im wesentlichen dem Radius des Kollektors 4.

[0020] In Axialrichtung ist die Kontaktfläche 3 zur Mantelfläche des Kollektors 4 geneigt. Zwischen der Mantelfläche des Kollektors 4 und der Kontaktfläche 3 der Bürste 1 ist damit ein keilförmiger Spalt 5 ausgebildet. Die untere Kante 6, das ist die Kante, die an der Mantelfläche des Kollektors 4 anliegt, ist mit ein oder mehreren Rillen 10,11,12 versehen, die sich in Querrichtung über die gesamte Breite der Kontaktfläche 3 er-

strecken.

[0021] Die Bürste wird vorzugsweise so im Köcher positioniert, daß die untere Kante 6 nahe der Bürstentrageplatte ist. Es ist allerdings auch möglich die Bürste so zu positioneren, daß die untere Kante einen Abstand zur Bürstentrageplatte aufweist.

[0022] Wie aus der Figur 2 zu erkennen ist, sind die Rillen 10, 11, 12 spitzwinklig, das heißt sie weisen im Querschnitt ein dreieckförmiges Profil auf. Dabei ist die unterste Rille 10, nach unten offen, das heißt es erfolgte lediglich eine Abschrägung gegenüber der Unterseite 13 der Bürste 1.

[0023] Die Bürsten werden wie folgt hergestellt.

[0024] Aus einer Mischung, die im wesentlichen Graphit enthält, werden Rohlinge gepreßt und gesintert. Dabei steht an der Oberfläche der Bürsten eine harte Schicht, die zumindest im Bereich der Stirnfläche 3 abgeschmirgelt bzw. abgefräst werden muß. Auch die Schicht an den Längsseiten der Bürste kann auf diese Weise entfernt werden.

[0025] Sodann wird die Stirnfläche 3, wie oben beschrieben, angeschrägt, wobei durch die Wahl des Werkzeuges eine entsprechende Krümmung in Umfangsrichtung erzielt wird. Sodann werden an der unteren Kante eine oder mehrere Rillen in Querrichtung eingefräst.

[0026] Mit einer derartigen Kohlenbürste kann der Motor sehr geräuscharm betrieben werden. Die vorstehenden Kanten 14,15 werden häufig schon bei Probeläufen des Motors abgeschliffen. Das heißt die Bürste enthält von der unteren Kante beginnend nach und nach eine der Außenflächen des Kollektors angepaßte Form.

[0027] Es hat sich herausgestellt, daß auf diese Weise der Motor sehr geräuscharm arbeitet.

[0028] Ergänzend sei ausgeführt, daß die Kontaktfläche 3 etwa einen Winkel von 6 bis 10 Grad zur Mantelfläche des Kollektors einschließen soll.

Patentansprüche

1. Kohlebürste (1) für eine elektrische Maschine mit einer Stirnfläche (3), die zur Anlage an einen Kollektor (4) gebracht wird und in Bezug auf die Axialrichtung des Kollektors (4) geneigt ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Stirnfläche (3) derart geneigt ist, daß eine Kante (6) am Kollektor (4) zur Anlage Kommt und der zum Kollektor (4) vorstehende Bereich dieser Kante (6) mit einer oder mehreren Rillen (10, 11, 12) versehen ist, wobei die Rillen (10, 11, 12) im unteren, zum Kollektor (4) hin vorstehenden Bereich der Stirnfläche (3) vorgesehen sind, daß die Rillen (10, 11, 12) in Umfangsrichtung des Kollektors (4) verlaufen und daß die Stirnfläche (3) im wesentlichen entsprechend einer zylindrischen Kontaktfläche des Kollektors gekrümmt ist, wobei der jeweilige Grund der Rillen (10, 11, 12) in einer Ebene liegt, die korrespondierend zur Neigung der Stirnfläche (3) gegenüber der Anlagefläche des Kollektors (4) geneigt ist.

2. Kohlebürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwei oder drei Rillen (10,11,12) vorgesehen sind.

3. Kohlebürste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Rillen (10,11,12) im Schnitt im wesentlichen dreieckförmig sind.

4. Kohlebürste nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die unterste Rille (10) nach unten hin offen ist.

5. Kohlebürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Neigung der Kontaktfläche (3) gegenüber dem Kollektor (4) etwa 6 bis 10 Grad beträgt.

6. Kohlebürste nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Neigung vorzugsweise 8 Grad beträgt.

7. Kohlebürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die untere Kante (6) der Kontaktfläche (3) nahe einer Bürstentrageplatte angeordnet ist, auf der Köcher angeordnet sind, in der die Bürste (1) geführt ist.

8. Kohlebürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß nur der untere Bereich mit Rillen (10,11,12) versehen ist.

9. Kohlebürste nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberflächenhaut, die beim Pressen der Bürst entsteht, entfernt ist.

Claims

1. A carbon brush for an electrical machine having a front surface (3), arranged to be brought into contact with a collector (4), and being inclined relative to an axial direction of the collector (4), characterized in that the front surface (3) is inclined that an edge (6) is in contact with the collector (4) and the area of said edge (6) protruding to the collector (4) is provided with one or more grooves (10, 11, 12) at the lower portion of the surface (3) facing the collector (4), that the grooves (10, 11, 12) extend in transverse direction of the collector (4) and that the front surface (3) is curved essentially according to a cylindrical contact surface of the collector (4), wherein each bottom of the grooves (10, 11, 12) is arranged in one plane, which is inclined correspondingly to the inclination of the front surface (3)

with regard to the contact surface of the collector (4).

2. A carbon brush according to claim 1, characterized in that two or three grooves (10, 11, 12) are provided.

3. A carbon brush according to claim 1 or 2, characterized in that the grooves (10, 11, 12) have a substantially triangular cross section.

4. A carbon brush according to claim 1, 2 or 3, characterized in that the lowest groove (10) is open toward the bottom surface.

5. A carbon brush according to claim 1, characterized in that the inclination of the contact surface (3) the collector (4) is by approximately 6 - 10 degrees.

6. A carbon brush according to claim 5, characterized in that the inclination is preferably 8 degrees.

7. A carbon brush according to claim 1, characterized in that the lower edge (6) of the contact surface (3) is situated near the brush carrier plate, on which cartridge-type brush holders are arranged in which the carbon brush (1) is guided.

8. A carbon brush according to claim 1, characterized in that the lower portion is provided with grooves (10, 11, 12) only.

9. A carbon brush according to one of the preceding claims, characterized in that the surface layer formed during the pressing process of the brush is removed.

Revendications

1. Balai de charbon (1) pour une machine électrique, comprenant une surface frontale (3) qui est amenée en contact avec un collecteur (4) et qui est inclinée par rapport à la direction axiale du collecteur (4), caractérisé en ce que la surface frontale (3) est inclinée de manière telle qu'un bord (6) vienne en appui sur le collecteur (4), et que la partie de ce bord (6), qui se projette en direction du collecteur (4), est pourvue d'une ou de plusieurs rainure(s) (10, 11, 12), les rainures (10, 11, 12) étant prévues dans la zone inférieure de la surface frontale (3), qui se projette en direction du collecteur (4), en ce que les rainures (10, 11, 12) s'étendent dans le sens de la circonférence du collecteur (4), et en ce que la surface frontale (3) est incurvée essentiellement suivant une surface de contact cylindrique du collecteur, le fond des rainures (10, 11, 12) se situant dans un plan qui est incliné par rapport à la surface d'appui du collecteur (4), de façon correspondante à l'inclinaison de la surface frontale (3).

2. Balai de charbon selon la revendication 1, caractérisé en ce que deux ou trois rainures (10, 11, 12) sont prévues.

3. Balai de charbon selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les rainures (10, 11, 12) présentent une section de forme essentiellement triangulaire.

4. Balai de charbon selon la revendication 1, 2, ou 3, caractérisé en ce que la rainure inférieure (10) est ouverte vers le bas.

5. Balai de charbon selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'inclinaison de la surface de contact (3) par rapport au collecteur (4) est de l'ordre de 6 à 10 degrés.

6. Balai de charbon selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'inclinaison est de préférence de 8 degrés.

7. Balai de charbon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bord inférieur (6) de la surface de contact (3) est disposé à proximité d'une plaque de support des balais, sur laquelle est agencé le porte-balai dans lequel est guidé le balai (1).

8. Balai de charbon selon la revendication 1, caractérisé en ce que seulement la partie inférieure est pourvue de rainures (10, 11, 12).

9. Balai de charbon selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la peau de surface, qui est créée lors du moulage par compression du balai, est enlevée.

Fig. 1b

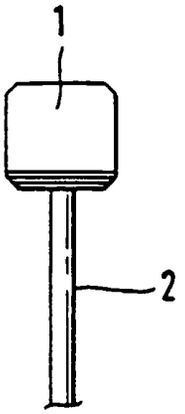


Fig. 1a

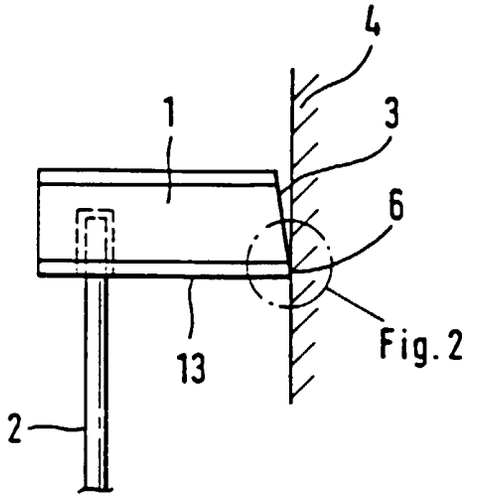


Fig. 1c

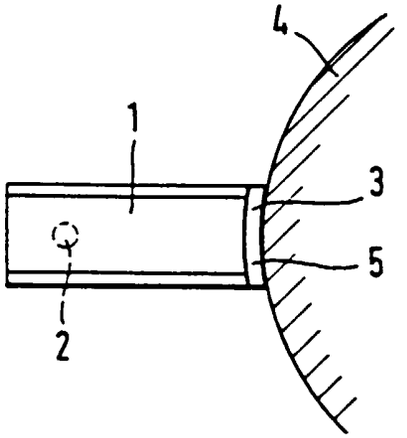


Fig. 2

