

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 647 993 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94113830.7**

51 Int. Cl.⁶: **H01R 43/12**

22 Anmeldetag: **03.09.94**

30 Priorität: **09.09.93 DE 4330547**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.95 Patentblatt 95/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

71 Anmelder: **Schunk Kohlenstofftechnik GmbH
Rodheimer Strasse 59
D-35452 Heuchelheim (DE)**

72 Erfinder: **Sperling, Rainer Dr.
Höhenstrasse 5
D-35444 Biebertal (DE)
Erfinder: Friedrich, Harald
Erfurterstrasse 1
D-35462 Fernwald (DE)
Erfinder: Schardt, Günter
Bürgermeister-Jung-Weg 6
D-35398 Giessen-Klein-Linden (DE)**

74 Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr.
Dipl.-Phys.
Patentanwälte Strasse & Stoffregen
Salzstrasse 11a
Postfach 2144
D-63411 Hanau (DE)**

54 **Kohlebürste, sowie Verfahren zum Imprägnieren einer solchen.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Kohlebürste, die mit einem modifizierten Siloxan imprägniert ist.

EP 0 647 993 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kohlebürste, die mit einem Imprägniermittel imprägniert ist, insbesondere Kohlebürste für stark beanspruchte Werkzeuge. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Imprägnieren einer Kohlebürste oder eines Kohleriegels.

Aus der US 949,988 ist eine imprägnierte Kohlebürste für elektrische Maschinen mit einem Imprägniermittel, das Fett, Wachs oder Öl als Schmiermittel enthält, bekannt. Die Imprägniermittel sind bei Normaltemperatur entweder flüssig oder fest und werden in einem Imprägnierbad, in dem die Kohlebürste imprägniert wird, auf eine Temperatur gleich oder über dem Schmelzpunkt des Schmiermittels gebracht. Wird z.B. Petroleumgelee als Imprägniermittel benutzt, wird die Imprägniertemperatur auf ungefähr 100 °C eingestellt. Nach dem Imprägnievorgang wird die Kohlebürste bei einer Temperatur nachbehandelt, die wenigstens so hoch ist wie die maximale Betriebstemperatur.

In der CH 262 391 wird eine Kohlebürste beschrieben, dessen mechanischen Eigenschaften dadurch verbessert werden soll, daß ein Imprägnieren mit z.B. einem Polysiloxan erfolgt. Dabei wird -wie bei dem bereits abgehandelten Stand der Technik- das Imprägniermittel unter Druck in die Poren des Kohlematerials eingebracht. Hiermit ist jedoch das Imprägnieren nicht abgeschlossen. Vielmehr erfolgt anschließend bei Temperaturen z.B. im Bereich zwischen 100 °C und 150 °C eine Polymerisation des Imprägniermittels, um auf diese Weise die Festigkeit der Kohlebürste zu verbessern.

Aus der DE 34 31 533 C2 ist eine Kohlebürste für elektrische Maschinen bekannt, die chlorhaltige Polymere enthält, die durch Vernetzung wenigstens einer Verbindung aus der Gruppe chlorierte Organochlorsilane und chlorierte Organosiloxane gebildet sind.

In der Literaturstelle AIEE Transactions 1948, Seiten 1186 bis 1190 wird der Bürstenverschleiß in Abhängigkeit vom Vorhandensein von Silicondampf untersucht.

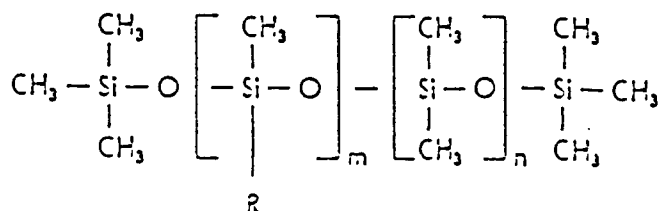
Eine imprägnierte Kohlebürste wird in der DE 26 09 834 C3 beschrieben, die als Imprägniermittel ein nichtschmelzendes Fett, ein nichtschmelzendes Wachs oder ein nichtfließendes Öl enthält, wobei das Fett, Wachs oder Öl des Imprägniermittels mit einem Geliermittel aus Montmorillonitschuppen, deren Oberflächen mit langkettigen Kohlenwasserstoffen überzogen sind, innig vermischt und dadurch in den nichtschmelzenden bzw. nicht fließenden, härteren und abriebfesten Zustand übergeführt ist. Das Imprägnieren erfolgt nach der Vakuum-Druck-Methode.

Imprägnierte Kohlebürsten nach der DE 26 09 834 C3 haben sich überaus bewährt und zeigen in ihrem Einsatz Vorteile in bezug auf gute Kommutierung, geringere Funkenstörung, hohe Lebensdauer und Einsatzmöglichkeit bei hoher Leistung. Wünschenswert wäre es jedoch, wenn weitere Vorteile in bezug auf den Bürstenverschleiß, Kollektorverschleiß oder die beim Betrieb auftretenden Kollektortemperaturen bzw. die Laufdauer der Maschine gegeben wären, insbesondere dann, wenn ein Einsatz in Maschinen mit temperaturempfindlichen Kommutatoren, die asbestfrei sind, erfolgt.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Kohlebürste, die mit einem Imprägniermittel imprägniert ist, insbesondere Kohlebürste für stark beanspruchte Werkzeuge sowie ein Verfahren zum Imprägnieren einer Kohlebürste oder eines Kohleriegels so weiterzubilden, daß weitere Verbesserungen des mechanischen Laufverhaltens der Kohlebürste erzielbar sind und insbesondere ein unproblematischer Einsatz bei asbestfreien Kommutatoren möglich ist. Dabei soll das verwendete Imprägniermittel selbst umweltverträglich sein.

Das Problem wird bei einer Kohlebürste dadurch gelöst, daß die Kohlebürste mit einem Polyethersiloxan oder einem Polymethylsiloxan imprägniert ist.

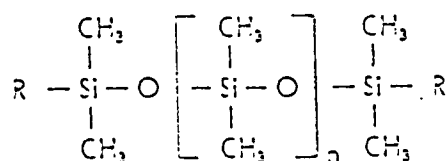
Vorzugsweise kann es sich um ein Polyethersiloxan folgender Struktur handeln:



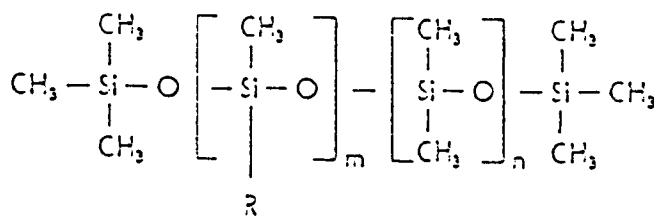
R = Polyether

Bei dem Polymethylsiloxan kann es sich um Copolymere dieser mit Ethylenoxid/Propylenoxidsegmenten handeln.

Insbesondere handelt es sich um langkettige Alkyl- und/oder Alkylarylreste modifiziertes Polymethylsiloxan nachstehender chemischer Strukturen:



R = Alkylaryl
oder



R = Alkyl oder Alkyl + Polyether

Kommen entsprechende erfindungsgemäß imprägnierte Kohlebürsten zum Einsatz, so konnte überraschenderweise eine wesentliche Absenkung der Kommutatortemperatur und eine Erhöhung der Lebensdauer sowie eine deutliche Reduzierung des Kommutatorangriffs festgestellt werden. Somit sind entsprechende Kohlebürsten insbesondere für einen Einsatz in Maschinen geeignet, die asbestfreie Kommutatoren aufweisen.

Eine Verringerung des Bürsten-Kollektorverschleißes sowie eine Verringerung der Kollektortemperatur konnte insbesondere dann erreicht werden, wenn das Imprägniermittel der Kohlebürste ungefähr 0,5 bis 15 Gewichtsprozent beträgt.

Verfahrensmäßig wird das Problem dadurch gelöst, daß die Kohlebürste bzw. der Kohleriegel in einer Polyethersiloxan oder Polymethylsiloxan als Imprägniermittel enthaltenden Emulsion imprägniert wird.

Überraschenderweise hat sich ferner gezeigt, daß das Imprägnieren mit dem erfindungsgemäßen Imprägniermittel nicht nach der Vakuum-Druck-Methode erfolgen muß, sondern daß die Kohlebürste bzw. der Kohleriegel nur über einen gewissen Zeitraum in die Emulsion einzutauchen ist. Bevorzugterweise liegt der Zeitraum zwischen 0,5 und 5 Stunden, insbesondere bei 1,5 bis 2,5 Stunden. Anschließend wird die Kohlebürste bzw. der Kohleriegel abgetropft und sodann vorzugsweise durch Schleudern bei einer Temperatur zwischen Raumtemperatur (20 °C) und 90 °C, insbesondere in etwa bei 80 °C getrocknet. Sodann ist die Kohlebürste unmittelbar einsatzbereit bzw. der Kohleriegel konnte unmittelbar zu einer Kohlebürste gewünschter Geometrie bearbeitet werden.

Erfindungsgemäß wird als Emulgator Wasser und als Imprägniermittel eine umweltverträgliche Substanz verwendet, die zu einer Gesundheitsgefährdung nicht führen kann. Ferner ist es nicht erforderlich, daß die Kohlebürste nach dem Imprägnieren heiß gespült wird, so daß auch keine unerwünschten Dämpfe auftreten.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus dem nachfolgend wiedergegebenen Beispiel.

Ein durch langkettige Alkylreste modifiziertes Polymethylsiloxan wurde mit Wasser verrührt, wobei der Gewichtsanteil des Imprägniermittels 5 % betrug. Das Homogenisieren zur Herstellung der Emulsion erfolgte bei Raumtemperatur. Nach Herstellung der Emulsion wurde sodann die Kohlebürste über einen Zeitraum von in etwa 2 Stunden in die auf 80 °C erwärmte Emulsion getaucht und anschließend herausgezogen, um die Emulsion abtropfen zu lassen. Anschließend erfolgte ein Trockenschleudern der Kohlebürste bei einer Temperatur von 80 °C, ohne daß ein Nachspülen erfolgte.

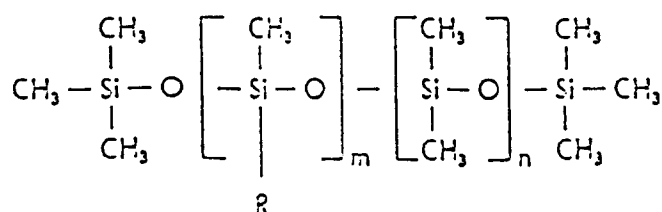
Eine Überprüfung der Kohlebürste hat gezeigt, daß der Gewichtsanteil des Imprägniermittels in etwa 5 % betrug.

Eine entsprechende Kohlebürste wurde sodann in eine Stichsäge eingebaut, um Laufzeit, Bürstenverschleiß, Kollektorverschleiß, erreichte Laufdauer und Kollektortemperatur zu bestimmen. Die Laufversuche wurden sodann mit einer Kohlebürste verglichen, die mit bekannten Imprägniermitteln imprägniert worden sind. Als Ergebnis konnte festgestellt werden:

	Imprägniermittel	Bürstenverschleiß [μ/h]	Kollektorver-schleiß [μ/h]	erreichte Laufdauer [h]	Kollektortemperatur [° C]
5	Stand der Technik Erfindungsgemäßes Imprägniermittel	188 90	2,75 0,6	47 90	60-160 40-65

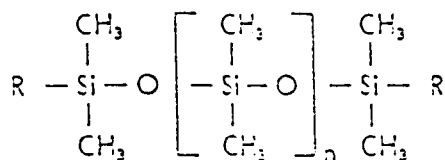
Patentansprüche

1. Kohlebürste, die mit einem Imprägniermittel imprägniert ist, insbesondere Kohlebürste für stark beanspruchte Werkzeuge,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kohlebürste mit einem Polyethersiloxan oder Polymethylsiloxan imprägniert ist.
2. Kohlebürste nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Polyethersiloxan folgende Struktur aufweist:



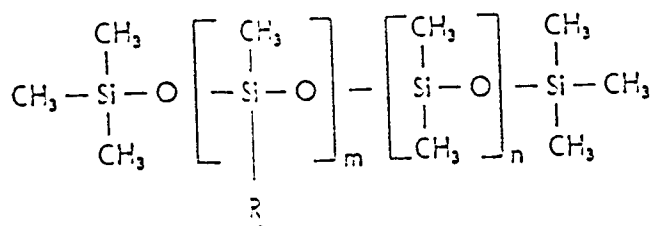
R = Polyether

3. Kohlebürste nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Polymethylsiloxan durch langkettige Alkyl- und/oder Alkylarylreste modifiziert ist.
4. Kohlebürste nach zumindest Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das modifizierte Polymethylsiloxan folgende Struktur aufweist:



R = Alkylaryl

5. Kohlebürste nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das modifizierte Polymethylsiloxan folgende Struktur aufweist:



5

10 R = Alkyl oder Alkyl + Polyether

6. Kohlebürste nach zumindest einen, der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die imprägnierte Kohlebürste 0,5 bis 15 Gew. % Imprägniermittel enthält.
- 15 7. Verfahren zum Imprägnieren einer Kohlebürste oder eines Kohleriegels, **dadurch gekennzeichnet,**
 daß die Kohlebürste bzw. der Kohleriegel in einer Polyethersiloxan oder Polymethylsiloxan als Imprägniermittel enthaltenden Emulsion imprägniert wird.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Emulsion Wasser als Emulgator enthält.
- 25 9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Kohlebürste bzw. der Kohleriegel in der das Imprägniermittel enthaltenden Emulsion über einen Zeitraum t mit vorzugsweise $0,5 < t < 5$ h bei einer Temperatur von etwa Raumtemperatur bis 90°C , vorzugsweise in etwa 80°C getaucht, anschließend durch Abtropfen überschüssige Emulsion entfernt und schließlich bei einer Temperatur T mit vorzugsweise $50^\circ\text{C} < T < 90^\circ\text{C}$ getrocknet wird, wobei
 30 die Kohlebürste bzw. der Kohleriegel während des Trocknens vorzugsweise geschleudert wird.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Kohlebürste bzw. der Kohleriegel in einer 2 bis 10 Gew. % Imprägniermittel enthaltenden
 35 Emulsion mit dem Wasser als Emulgator getaucht wird.

40

45

50

55