



(11) **EP 0 996 994 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.07.2009 Patentblatt 2009/28**

(51) Int Cl.:  
**H01R 39/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **99927703.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE1999/001206**

(22) Anmeldetag: **22.04.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 1999/056355 (04.11.1999 Gazette 1999/44)**

(54) **ELEKTRISCHE MASCHINE MIT KOMMUTATOR**  
ELECTRIC MACHINE HAVING A COMMUTATOR  
MACHINE ELECTRIQUE A COMMUTATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR IT**

(30) Priorität: **23.04.1998 DE 19818113**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.05.2000 Patentblatt 2000/18**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SCHULER, Dieter**  
**D-77815 Bühl (DE)**

- **EITEL, Christoph**  
**D-77855 Achern (DE)**
- **KÜNZEL, Gerald**  
**D-77815 Bühl (DE)**
- **EWERT, Andreas**  
**D-77839 Lichtenau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 856 112**                      **DE-A- 3 131 759**  
**GB-A- 1 591 349**                      **US-A- 3 714 482**

**EP 0 996 994 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

### Stand der Technik

**[0001]** Durch die Druckschrift DE 31 31 759 C2 ist das Herstellen einer elektrischen Maschine mit einer Kombination aus Kommutator, wenigstens einer an diesen andrückbaren Bürste und einem Vorrat von öligem Schmiermittel bekannt. Anlässlich des Zusammenbauens der elektrischen Maschine wird der Kommutator mit öligem Schmiermittel besprüht. Beim Besprühen ist unvermeidlich, daß öliges Schmiermittel in elektrisch isolierende Nuten zwischen Kollektorlamellen des Kommutators gerät. Das ölige Schmiermittel auf den Kollektorlamellen wirkt im Betrieb der elektrischen Maschine der Ausbildung von Lichtbögen, auch Bürstenfeuer genannt, und einer durch Lichtbögen verursachten Kraterbildung auf dem Kommutator und somit auch einem unruhigen Lauf der elektrischen Maschine entgegen. Damit der Vorrat an Schmiermittel einerseits möglichst groß ist, aber andererseits ausreichender elektrischer Kontakt zwischen den Lamellen des Kommutators und der wenigstens einen Bürste möglich ist, werden vor dem Besprühen kleine Kugeln gegen die Lamellen des Kommutators geschleudert zur Erzeugung von kleinen Vertiefungen, die als Vorratsbehälter für den öligen Vorrat dienen oder diesen vergrößern.

**[0002]** Ein Kollektor für eine solche elektrische Maschine wird beispielsweise hergestellt durch Einspritzen eines thermoplastischen Werkstoffes in einen im wesentlichen rohrartigen Rohling aus Kupfer und durch Zersägen des Rohlings in regelmäßigen in Umfangsrichtung zu messenden Abständen, wodurch der Kollektor Nuten und elektrisch voneinander isolierte Lamellen erhält. Dabei erstrecken sich diese Nuten auch hinein in den thermoplastischen Werkstoff. Einem solchen Kollektor zugeordnete Bürsten werden im allgemeinen auf ihrer dem Kollektor zugekehrten Stirnseite mit in Umfangsrichtung des Kollektors verlaufenden Rillen versehen, zu dem Zweck, daß beim ersten Einschalten der elektrischen Maschine relativ viel Abrieb entsteht, so daß die Bürsten an den genannten Stirnseiten möglichst schnell an die Außenkontur des Kollektors angepaßt werden. Ein schneller Einlaufvorgang ist erwünscht, damit die ursprünglich kleinen Kontaktflächen der Bürsten rasch größer werden und dadurch die elektrische Stromstärke je Kontaktflächeneinheit abnimmt. Der beim Einlaufvorgang anfallende Abrieb von den Bürsten und aber auch vom Kupfer der Kollektorlamellen ist elektrisch leitfähig und kann deshalb, wenn er in die Nuten zwischen den Kollektorlamellen gelangt und dort angesammelt wird, zu parasitärem Stromfluß von Kollektorlamelle zu Kollektorlamelle führen. Wenn gemäß der Druckschrift DE 31 31 759 C2 der Kollektor mit einem öligen Schmiermittel besprüht wird, ist das Ansammeln und Haftenbleiben von leitfähigem Abrieb in den Schlitzen begünstigt. Starker Stromfluß durch angesammelten Abrieb kann prinzipiell ein "Wegbrennen" des angesammelten Abriebs und

damit eine Art von thermischer Reinigung der Nuten bewirken. Solch starke Ströme kommen aber nur bei starker Belastung der elektrischen Maschine vor. Wird eine solche elektrische Maschine als ein Antrieb für Lüftergebläse in einem Fahrzeug verwendet, so tritt häufig der Fall auf, daß aus Gründen gering gehaltener Geräuschbelastung eine solche elektrische Maschine nur mit niedriger Drehzahl und kleiner Stromstärke betrieben wird. Demzufolge ist nicht ausschließbar, daß eine erwünschte thermische Reinigung der genannten Art ausbleibt.

**[0003]** Ein Beispiel für eine Bürste, die einen schnellen Einlaufvorgang ermöglicht, ist bekannt durch die DE-Offenlegungsschrift 28 56 112.

**[0004]** Durch die GB-Patentschrift 1 591 349 ist es bekannt, Bürsten mit im Motorbetrieb nicht schmelzendem Wachs oder nicht fließendem Öl beispielsweise unter Verwendung von Geliermittel vollständig zu imprägnieren mit dem Ziel, die Schmierung auf die gesamte Gebrauchsdauer der Bürsten zu verlängern. Demgemäß wird aller Abrieb von den Bürsten Schmiermittel enthalten.

**[0005]** Die US-A 3 714 482 zeigt eine eine Bürste aufweisende elektrische Maschine. Aus der Druckschrift ist die Behandlung der Bürste mit einem Octadecylamin in Verbindung mit einem Hydrohalogenradikal bekannt. Reaktionsprodukt dieser Verbindung ist ein Salz, das in kristalliner Form auf der Bürste verbleibt.

### Vorteile der Erfindung

**[0006]** Die elektrische Maschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und auch das Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 2 ergeben den Vorteil, daß ein ölfreier bzw. schmiermittelfreier Kollektor in die elektrische Maschine einbaubar ist und daß ein Vorrat von öligem Schmiermittel unter Verwendung der wenigstens einen Bürste als Vorratsbehältnis in die elektrische Maschine einbringbar ist. Hierbei ist das Ziel, den Vorrat an öligem Schmiermittel so gering zu halten, daß er für die Zeit der Anpassung der Bürstenstirnseiten an die Krümmung der Kollektorlamellen und zur Glättung der Kollektorlamellen im Reibkontakt mit den Bürsten ausreicht. Nach einem solchen sogenannten Einlaufen der Kombination aus Kollektorlamellen und Bürsten ist also das von den Bürsten gehaltene ölige Schmiermittel aufbrauchbar, so daß der hauptsächlichste Teil der Betriebsdauer der elektrischen Maschine unter Entstehung von Bürstenabrieb ohne nachteiliges Beisein von öligem Schmiermittel abläuft. Dementsprechend gering ist die Gefahr, daß die zwischen den Kollektorlamellen befindlichen Nuten mit leitfähigem Abrieb gegebenenfalls auf Dauer gefüllt werden und parasitäre Ströme leiten.

**[0007]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind alternative Möglichkeiten zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Anspruch 2 angegeben. Beispielsweise kann das ölige Schmiermittel stirnseitig auf die jeweilige Bürste aufgesprüht wer-

den, wobei die der Bürste zugeordnete Menge beispielsweise durch die Sprühdauer bestimmbar ist. Die Alternative gemäß dem Anspruch 4 wird verwendet, wenn das ölige Schmiermittel an sich verhältnismäßig dickflüssig ist und die Eindringtiefe dieses Schmiermittels in die Bürste zu steuern ist. Der Anspruch 5 betrifft eine Bürste, deren kennzeichnende Merkmale für Schmiermittelvorrat in einer elektrischen Maschine mit Kollektor sorgen.

#### Zeichnung

**[0008]** Die erfindungsgemäße elektrische Maschine ist in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend im einzelnen näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch die elektrische Maschine mit Kollektor und Bürsten, Figur 2 eine Stirnansicht des Kollektors und der zugeordneten Bürsten und Figur 3 eine Einzelheit der beispielsweise verwendeten Bürsten.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0009]** Die in der Figur 1 schematisch dargestellte elektrische Maschine 2 hat beispielsweise ein erstes topartiges Gehäuseteil 3 und ein zweites topartiges Gehäuseteil 4, im topartigen Gehäuseteil 3 untergebrachte Permanentmagnete 5, 6, einen zwischen den Permanentmagneten 5 und 6 drehbaren Anker 7 sowie einen dem Anker 7 zugeordneten Kollektor 8, eine den Anker 7 und den Kollektor tragende und dabei verdrehfest miteinander verbindenden Welle 9, ein dem Kollektor 8 benachbartes Gleitlager 10 und in einem Abstand davon ein dem Anker 7 benachbartes weiteres Gleitlager 11. Das Gleitlager 10 besteht beispielsweise aus einer Gleitlagerbuchse 12 und einem in der Gleitlagerbuchse 12 gelagerten Wellenabschnitt 13, der hier im Ausführungsbeispiel ein zapfenartiges Ende der pauschal mit 9 bezeichneten Welle bildet. Die Gleitlagerbuchse 12 ist beispielsweise gemäß dem Stand der Technik gesintert, beispielsweise aus Metall oder einem Gemisch aus Metallen und mit einem öligen Schmierstoff getränkt. Die Gleitlagerbuchse 12 wird gehalten von einem Lagerschild 14, das beispielsweise an das Gehäuseteil 4 angeformt ist. Beispielsweise in gleichartiger Weise ist ein weiteres Lagerschild 15 an das Gehäuseteil 3 angeformt und nimmt ebenfalls eine gesinterte Gleitlagerbuchse 16 auf. Ein weiterer Wellenabschnitt 17 erstreckt sich drehbar innerhalb der gesinterten Lagerbuchse 16, wodurch der Wellenabschnitt 17 und die gesinterte Lagerbuchse 16 das Gleitlager 11 bilden. Der Wellenabschnitt 17 trägt beispielsweise ein nicht dargestelltes Gebläserad oder Lüfterrad.

**[0010]** Dem Kollektor 8 zugeordnet sind im Beispiel zwei Bürsten 19, 20, die beispielsweise gemäß dem Stand der Technik entweder teilweise aus Kohle oder überwiegend aus Metallpulver oder Legierungen gepreßt sind. Die mechanische Führung der Bürsten 19 und 20 soll ihre elektrische Kontaktierung erfolgen mittels Bürstenhaltern 21 und 22. Ergänzend wird darauf hingewie-

sen, daß fallweise auch drei oder mehr Bürsten dem Kollektor 8 zuordenbar sind.

**[0011]** Auf der Welle 9 kann zwischen dem Kollektor 8 und der Gleitlagerbuchse 12 eine Staubschutzscheibe 25 angeordnet sein.

**[0012]** Gemäß der Figur 2 besitzt der Kollektor 8 verdrehfest auf der Welle 9 einen isolierenden Tragkörper 26 und von diesem getragen eine Anzahl Lamellen 27, die aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehen. In einer durch den Stand der Technik bekannten Weise ist der Kollektor 8 herstellbar aus einem im wesentlichen rohrförmigen Rohling, in den hinein aus thermoplastischem Werkstoff der isolierende Tragkörper hineinspritzbar ist, wonach durch Anordnen von Nuten 28 aus dem genannten rohrförmigen Rohling die in der Figur 2 dargestellten einzelnen Lamellen 27 entstehen. In der Figur 2 sind beispielsweise acht Lamellen dargestellt. Abweichend davon kann der Konstrukteur eine andere Anzahl von Lamellen wählen.

**[0013]** In der Figur 2 dargestellt sind Stirnseiten 29, 30 der Bürsten 19, 20, wobei diese Stirnseiten 29 und 30 gegen den Kollektor 8 gerichtet sind zur elektrisch leitenden Anlage an den Lamellen 27 dieses Kollektors 8. Von diesen Stirnseiten 29 und 30 ausgehend ist im dargestellten Beispiel jede der beiden Bürsten 19, 20 auf einer graphisch markierten Teillänge 19a bzw. 20a mit einem beispielsweise öligen Schmiermittel präpariert. Dieses ölige Schmiermittel, dessen Auswahl man dem Fachmann für die Kombination von Kollektor und Bürsten überlassen kann, kann beispielsweise lange vor dem Einbau der Bürsten 19, 20 in die elektrische Maschine 2 unverdünnt oder verdünnt aufgesprüht oder auf andere Art und Weise aufgebracht werden. Mithin hat also der Fachmann für solche Bürsten 19, 20 eine Auswahlmöglichkeit zwischen mehreren Verfahren zum Anbringen oder Einbringen eines für den Verwendungszweck günstigen Vorrates von öligen Schmiermittel an die Stirnseiten 19, 20 bzw. durch diese hindurch hinein bis in Teillängen 19a, 20a der Bürsten 19, 20.

**[0014]** An sich genügt es, wenn eine der beiden Bürsten 19 oder 20 mit einem Vorrat von öligen Schmiermittel versehen wird, weil alle Kollektorlamellen 27 von dieser präparierten Bürste ausgehend mit dem Schmierstoff in Kontakt geraten. Wenn beide Bürsten 19 und 20 mit je einem Vorrat von Schmierstoff versehen und eingebaut werden, ergibt sich der Vorteil, daß nur eine Art von Bürsten auf Vorrat zu halten ist. Bei jeder der Bürsten, die mit Schmierstoff versehen ist, ist sichergestellt, daß auch jede elektrische Maschine im Sinne der Erfindung geschmiert ist.

**[0015]** In der Figur 3 ist eine weitere Abbildung für die Bürste 20 enthalten. Hier ist die Bürste 20 gegenüber der Figur 2 um 90° gedreht. Dadurch sind Rillen 31 zu sehen, die in Umfangsrichtung des Kollektors 8 ausgerichtet sind. Diese Rillen 31 dienen, wie dies bereits in der Beschreibungseinleitung erwähnt ist, einer schnellen Anpassung der Krümmung der Stirnseiten 29 und 30 der Bürsten 19 und 20 an die äußere Form der Lamellen 27

mit dem Ziel, schnell eine Kontaktfläche zu erzeugen, die in Umfangsrichtung des Kollektors 8 der zugeordneten Abmessung der Bürsten 19, 20 entspricht. Solche Rillen 31 sind, wenn sie vor dem Anbringen oder Aufbringen von öligem Schmiermittel in die Bürsten 19, 20 eingearbeitet sind, auch nützlich als Vorratsbehältnisse für das ölige Schmiermittel.

### Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (2) mit einer Kombination aus einem Kommutator (8), wenigstens einer Bürste (19, 20) und einem Vorrat an öligem Schmiermittel, das zwischen dem Kommutator (8) und der wenigstens einen Bürste (19, 20) Schmierung bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine der Bürsten (19 oder/und 20) den Vorrat enthält an oder in einer kollektorseitigen Stirnseite (29, 30) oder einer an der kollektorseitigen Stirnseite (29, 30) beginnenden Teillänge (19a, 20a) dieser Bürste (19, 20).
2. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine (2) mit einem Kommutator (8) und wenigstens einer Bürste (19, 20) und einem Vorrat an öligem Schmiermittel, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine der Bürsten (19, 20) vor dem Einbauen in die elektrische Maschine (2) im Bereich einer zum Kontakt mit dem Kollektor (8) bestimmten Stirnseite (29, 30) wenigstens einen Teil des Vorrates des Schmiermittels aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das ölige Schmiermittel aufgesprüht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das ölige Schmiermittel mit einem Lösungsmittel gemischt aufgesprüht wird.

### Claims

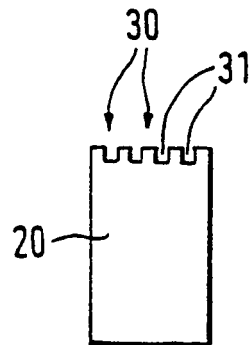
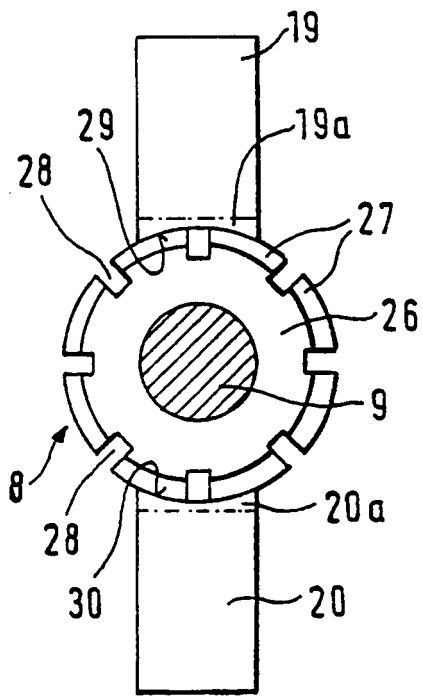
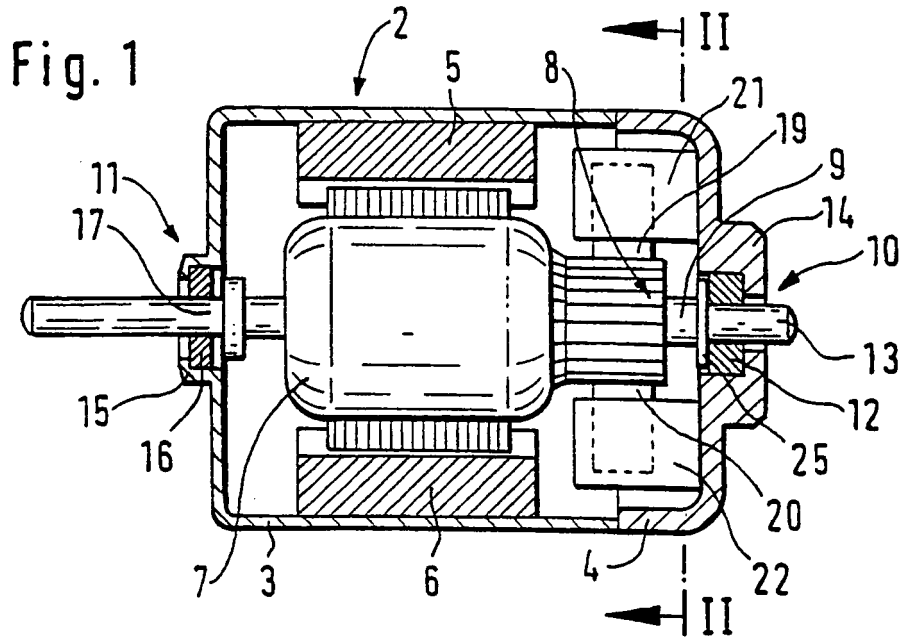
1. Electrical machine (2) having a combination of a commutator (8), at least one brush (19, 20) and a supply of oily lubricant which provides lubrication between the commutator (8) and the at least one brush (19, 20), **characterized in that** at least one of the brushes (19 and/or 20) contains the supply on or in a collector-side end side (29, 30) or a partial length (19a, 20a) of this brush (19, 20) which begins at the collector-side end side (29, 30).
2. Method for producing an electrical machine (2) having a commutator (8) and at least one brush (19, 20) and a supply of oily lubricant, according to Claim 1, **characterized in that**, before being installed in the electrical machine (2), at least one of the brushes

(19, 20) contains at least some of the supply of the lubricant in the region of an end side (29, 30) which is intended to make contact with the collector (8).

3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the oily lubricant is sprayed on.
4. Method according to Claim 2, **characterized in that** the oily lubricant is mixed with a solvent and sprayed on.

### Revendications

1. Machine électrique (2) à commutateur, comprenant une combinaison d'un commutateur (8), d'au moins une brosse (19, 20) et d'une réserve de lubrifiant huileux, qui apporte une lubrification entre le commutateur (8) et l'au moins une brosse (19, 20), **caractérisée en ce qu'**au moins l'une des brosses (19 et/ou 20) contient la réserve sur ou dans un côté frontal (29, 30) du côté du collecteur, ou sur ou dans une longueur partielle (19a, 20a) de cette brosse (19, 20) commençant sur le côté frontal (29, 30) du côté du collecteur.
2. Procédé de fabrication d'une machine électrique (2) comprenant un commutateur (8) et au moins une brosse (19, 20) et une réserve de lubrifiant huileux selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des brosses (19, 20) présente, avant son montage dans la machine électrique (2), dans la région d'un côté frontal (29, 30) prévu pour venir en contact avec le collecteur (8), au moins une partie de la réserve de lubrifiant.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le lubrifiant huileux est pulvérisé.
4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le lubrifiant huileux est pulvérisé en mélange avec un solvant.



**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**

- DE 3131759 C2 [0001] [0002]
- DE 2856112 [0003]
- GB 1591349 A [0004]
- US 3714482 A [0005]