



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>: H 02 K 13/10  
H 02 K 5/14

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

**624 510**

⑲ Gesuchsnummer: 13717/77

⑦ Inhaber:  
Interelectric AG, Sachseln

⑳ Anmeldungsdatum: 11.11.1977

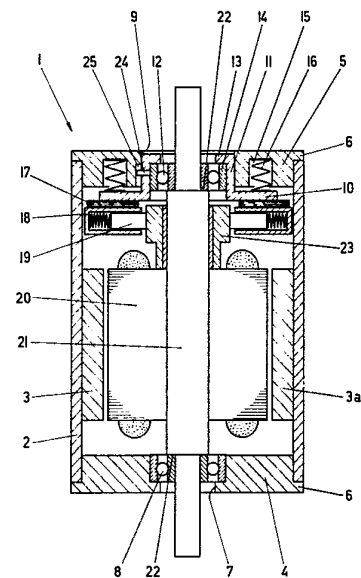
㉔ Patent erteilt: 31.07.1981

④ Patentschrift  
veröffentlicht: 31.07.1981

⑦ Erfinder:  
Dipl.-Ing. Peter Wolf, Luzern  
Hugo Fritschy, Sachseln

⑤ Elektrische Maschine mit auf einem Kollektor oder Schleifringen schleifenden Bürsten.

⑤ Bei dieser elektrischen Maschine mit einem über einen Kollektor oder Schleifringe gespeisten Rotor sind die Bürsten (19) auf einer axial verschiebblichen, jedoch drehfest gelagerten Halteplatte (10) angebracht, die mit axialer Vorspannung an einem an der Welle (21) axial festen Teil (14) anliegt. Dadurch wird erreicht, dass die Bürsten eine eventuelle axiale Bewegung des Rotors mitmachen, wodurch die Stromübertragung zwischen den Bürsten einerseits und dem Kollektor bzw. den Schleifringen andererseits verbessert wird.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrische Maschine mit einem über einen Kollektor oder Schleifringe gespeisten Rotor, und mit auf dem Kollektor bzw. Schleifringen schleifenden Bürsten, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten auf einer Halteplatte (10) sitzen, dass die Halteplatte mit axialem Schiebesitz, jedoch tangential unbeweglich in Bezug auf die Rotationsachse der Maschine an einem gehäusefesten Teil (2) gehalten ist, und dass die Halteplatte (10) an einem an der Welle (21) des Rotors axial festen Teil (14) anliegt.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteplatte (10) an einem auf der Welle (21) sitzenden, für Druckkräfte aufnahmefähigen Lager anliegt.

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteplatte (10) an einem kombinierten Radial- und Axiallager anliegt.

4. Elektrische Maschine nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteplatte (10) in Achsrichtung der Maschine elastisch vorgespannt ist.

5. Elektrische Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Halteplatte (10) und dem angrenzenden Stirndeckel mindestens zwei Druckfedern gleichmässig über den Umfang verteilt angeordnet sind.

6. Elektrische Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Auflagestelle der Halteplatte (10) an dem axial festen Teil (14) der Welle (21) in axialer Richtung nahe der Halteplatte liegt.

7. Elektrische Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteplatte (10) eine zentrale Hohl-nabe (11) aufweist, deren Innenwand auf dem Rotorlager (12) aufsitzt und deren Aussenwand in einer entsprechend geformten Ausnehmung eines Stirndeckels (5) sitzt.

8. Elektrische Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohl-nabe (11) eine radial nach innen gerichteten Wulst (13) aufweist, der seitlich an dem Rotorlager (12) anliegt.

9. Elektrische Maschine nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohl-nabe (11) mit dem Stirndeckel (5) über eine Keilnutverbindung (24, 25) gekuppelt ist.

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine mit einem über einen Kollektor oder über Schleifringe gespeisten Rotor, und mit auf dem Kollektor bzw. Schleifringen schleifenden Bürsten.

Derartige Maschinen sind in vielen Ausführungsformen in Gebrauch, etwa als Gleichstrommotoren, Generatoren und Allstrommotoren.

Es hat sich herausgestellt, dass nach einer längeren Laufzeit solcher Maschinen eine ungleichmässige Kommutierung auftreten kann. Es ist insbesondere bei Kleinmotoren auch vorgekommen, dass die Bürsten nach längerer Laufzeit beschädigt oder im Falle von Hebelbürsten sogar gebrochen waren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welche auch nach längerer Betriebszeit keine Verschlechterung der Kommutierung oder Beschädigung der Bürsten ergibt.

Die Lösung dieser Aufgabe ist darin zu sehen, dass die Bürsten auf einer Halteplatte sitzen, dass die Halteplatte mit axialem Schiebesitz, jedoch tangential unbeweglich in Bezug auf die Rotationsachse der Maschine an einem gehäusefesten Teil gehalten ist, und dass die Halteplatte an einem an der Welle des Rotors axial festen Teil anliegt.

Bei einer derartigen Maschine haben die Bürsten eine axial unverschiebliche Lage in Bezug auf den Kollektor, selbst wenn

sich der Rotor, etwa durch Erwärmung, anders ausdehnt als das Maschinengehäuse. Es wurde gefunden, dass die eingangs genannten Nachteile daher rühren, dass der Kollektor oder die Schleifringe nach längerer Betriebszeit an der Auflagefläche der Bürsten abschleifen, so dass bei einer axialen Verschiebung dieser Teile gegeneinander die Bürsten nicht mehr gleichmässig auf dem Kollektor oder auf den Schleifringen aufliegen. Die grössten Vorteile der erfindungsgemässen Konstruktionen ergeben sich für Kollektormaschinen, während bei Schleifringmaschinen die Vorteile nicht so ausgeprägt sind.

Vorzugsweise liegt die Halteplatte an einem auf der Welle sitzenden, für Druckkräfte aufnahmefähigen Lager an. Dieses Lager kann ein kombiniertes Radial- und Axiallager sein. Dadurch wird eine Axialverschiebung der Bürsten in Bezug auf Kollektor oder Schleifringe wesentlich herabgesetzt oder sogar ganz beseitigt.

Vorzugsweise ist die Halteplatte in Achsrichtung der Maschine elastisch vorgespannt. Dadurch wird gewährleistet, dass das axiale Lagerspiel des die Halteplatte tragenden Rotorlagers keinen Einfluss mehr auf die gegenseitige axiale Lage von Kollektor und Bürsten hat.

Zwischen der Halteplatte und dem angrenzenden Stirndeckel sind vorzugsweise mindestens zwei Druckfedern gleichmässig über den Umfang verteilt angeordnet. Dadurch wird die Halteplatte elastisch vorgespannt, ohne dass Verkantungskräfte auftreten.

Vorzugsweise liegt die axiale Auflagestelle der Halteplatte an dem axial festen Teil der Welle in axialer Richtung nahe der Halteplatte, da dann die relative axiale Lage der Bürsten gegenüber dem Kollektor bzw. den Schleifringen mit besonders engen Toleranzen eingehalten wird.

Gemäss einer besonderen Ausführungsform weist die Halteplatte eine zentrale Hohl-nabe auf, deren Innenwand auf dem Rotorlager aufsitzt und deren Aussenwand in einer entsprechenden geformten Ausnehmung einer Stirnplatte der Maschine sitzt. Die Schiebebewegung erfolgt dabei zwischen der Aussenwand der Hohl-nabe und der Stirnplatte.

Zusätzlich kann die Hohl-nabe eine radial nach innen gerichteten Wulst aufweisen, der seitlich an dem Rotorlager anliegt. In beiden Fällen kann die Hohl-nabe mit dem Stirndeckel über eine Keilnutverbindung gekuppelt sein.

Die Erfindung ist im folgenden anhand einer schematischen Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel ergänzend beschrieben.

Die einzige Figur zeigt einen Axialschnitt durch eine elektrische Maschine nach der Erfindung.

Die in der Figur dargestellte elektrische Maschine 1 umfasst ein rohrförmiges Gehäuse 2, auf dessen Innenwand eine gerade Anzahl von Permanentmagneten 3, in diesem Fall zwei einander gegenüberliegende Permanentmagnete 3 und 3a, befestigt sind, etwa durch Verkleben. Das rohrförmige Gehäuse 2 ist an der einen Seite durch einen vorderen Stirndeckel 4 und an der anderen Seite durch einen hinteren Stirndeckel 5 verschlossen. Diese Stirndeckel ragen mit Passsitz in das rohrförmige Gehäuse 2 hinein und weisen radial vorstehende Schultern 6 auf, die auf den Stirnflächen des rohrförmigen Gehäuses 2 aufliegen.

Der vordere Stirndeckel 4 ist mit einer durchgehenden Wellenbohrung 7 versehen, die über einen zum Innenraum der Maschine hinweisenden Teil ihrer Länge aufgebohrt ist und einen Sitz für ein Kugellager 8 bildet.

Der hintere Stirndeckel 5 ragt ebenfalls mit Passsitz in das rohrförmige Gehäuse 2 hinein und liegt mit der durch die radiale vorstehende Schulter 6 gebildeten Auflagefläche an der Stirnfläche des rohrförmigen Gehäuses 2 auf.

Der hintere Stirndeckel 5 ragt ebenfalls mit Passsitz in das Bohrung 9 auf, die einen grösseren Durchmesser hat als das an dieser Stelle verwendete Rotorlager.

Es ist ferner eine kreisringförmige Halteplatte 10 vorgesehen, von der eine Hohl-nabe 11 vorsteht, deren äussere Mantelfläche mit leichtgängigem Schiebesitz in der zentralen Bohrung 9 sitzt und deren innere Mantelfläche eine als Kugellager ausgebildetes Rotorlager 12 aufnimmt. Die Hohl-nabe 11 ist an ihrer nach aussen weisenden Stirnkante mit einem radial nach innen vorstehenden Wulst 13 versehen, der als Anlage für die Seitenfläche des äusseren Käfigringes 14 des Rotorlagers dient.

Der hintere Stirndeckel 5 ist ferner mit zwei diametral gegenüberliegenden, zum Innenraum der Maschine hin offenen Sackbohrungen 15 versehen, die jeweils eine Druckfeder 16 aufnehmen, welche gegen die Halteplatte 10 drücken.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Halteplatte 10 aus Metall hergestellt. Sie trägt an ihrer zum Innenraum hin gewandten Seite in der Nähe der Druckfedern 16 Abstandstücke 17 aus Isoliermaterial, an denen jeweils ein Bürstengehäuse 18 üblicher Bauart befestigt ist, in das eine mit einer Feder versehene Kohlebürste 19 eingesetzt ist. Die Kohlebürsten 19 sind auf irgendeine an sich bekannte Weise jeweils mit einer Anschlussfahne versehen (nicht dargestellt).

Die Maschine umfasst ferner einen Rotor 20, der auf einer Welle 21 sitzt, die in dem Kugellager 8 sowie dem Rotorlager 12 gelagert ist und an ihren beiden Endbereichen eine verringerten Durchmesser aufweist, so dass Schulterflächen 22 gebildet sind, die als Anlage für die inneren Käfigringe der beiden Kugellager dienen.

Auf der Welle 21 sitzt ein Kollektor 23, auf dem die Kohlebürsten 19 schleifen.

Bei der dargestellten Maschine wird die Halteplatte 10 durch die Druckfedern 16 in der Figur nach unten und also nach innen gedrückt. Das Kugellager 12 nimmt die Druckkraft der Druckfedern 16 auf.

Dadurch bleibt das axiale Spiel dieses Kugellagers ohne Einfluss auf die relative axiale Lage der Bürsten 19 in Bezug auf den Kollektor 23. Bei axialen Bewegungen des Kollektors

bewegt sich somit auch das Kugellager 12 und die die Bürsten tragende Halteplatte 10, so dass immer eine gleichbleibende axiale Lage der Bürsten in Bezug auf den Kollektor gewährleistet ist.

Anstelle von Kugellagern können natürlich auch andere Lager verwendet sein. Das die Bürstentrageplatte stützende Lager muss zwar Schubkräfte aufnehmen können, jedoch sind diese verhältnismässig gering, da sie praktisch nur von den an der Halteplatte angreifenden Federn herrühren. Es lassen sich daher in den meisten Fällen ohne weiteres Kugellager für diesen Zweck verwenden.

Wenn für die Bürstenhalteplatte ein Lager mit vernachlässigbarem axialem Spiel verwendet wird, können die Druckfedern fortgelassen sein.

Bei Verwendung von Druckfedern ist es günstig, diese gleichmässig über den Umfang verteilt und entlang Winkelhalbierenden zwischen den Bürsten in Bezug auf die Rotorachse anzuordnen, da auf diese Weise der Einfluss ungleich starker Federn weitgehend ausgeglichen wird.

Der Schiebesitz der Hohl-nabe 11 in dem hinteren Stirndeckel 5 sollte so leichtgängig sein, dass die Haftreibung die axiale Bewegung der Halteplatte nicht stört.

Die Halteplatte muss natürlich drehfest gelagert sein, damit die Stellung der Bürsten gleich bleibt. Dies kann auf irgendeine an sich bekannte Weise geschehen, etwa durch eine Stift 24 in der Hohl-nabe 11, der in eine Längsnut 25 des Stirndeckels 5 eingreift.

Die erfindungsgemässe Konstruktion lässt sich für jede Art von schleifenden Stromübertragungseinrichtungen verwenden, also auch für Schleifringe, Blattfederbürsten und Hebelbürsten.

Die erfindungsgemässe Konstruktion eignet sich auch für elektrische Maschinen, bei denen der Rotor mit Absicht eine axiale Bewegung vollführen kann.

