



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 R / 287 470 6

(22) 03.03.86

(44) 19.08.87

(71) VEB Elektromotorenwerk Dessau, 4500 Dessau, Thomas-Müntzer-Straße, DD

(72) Thumulla, Carsten, Dipl.-Ing.; Ambrosius, Klaus; Rudolph, Dieter, Dipl.-Ing., DD

(54) **Schleifringkörper mit Kohlegleitring, insbesondere für hohe spezifische Belastungen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schleifringkörper mit einem Kohlegleitring. Schleifringe mit Kohlegleitschicht sind allgemein bekannt und werden wegen ihres guten Verschleißverhaltens des öfteren eingesetzt. Nachteilig an der Kohle-Kohle-Übertragung ist jedoch die bei größeren Strömen auftretende Wärmeentwicklung, die sowohl die Gleitverhältnisse zwischen Kohlegleitring und Bürste als auch den Wirkungsgrad einer elektrischen Maschine negativ beeinflusst. Das Ziel der Erfindung ist ein Schleifringkörper, bei dem durch Minimierung der entstehenden Wärme und intensive Abführung der unvermeidbaren Wärme auch ein Einsatz bei höheren spezifischen Belastungen möglich ist. Gelöst wird die Aufgabe zur Reduzierung und Abführung der Strom- und Reibungswärme, indem der Kohlegleitring auf einem Stromverteilungsring angeordnet ist, welcher einen großflächigen Stromübergang vom Stromzuführungsbolzen zum Kohlegleitring, verbunden mit kurzem Weg vom Stromzuführungsbolzen zur Bürste, gewährleistet und durch seine konstruktive Gestaltung eine allseitige Belüftung des Kohlegleitringes gestattet.

Patentansprüche:

1. Schleifringkörper mit Kohlegleitring, insbesondere für hohe spezifische Belastungen, bei dem konzentrisch zwischen dem Kohlegleitring und der Isolation zur Schleifringnabe ein zylindrischer Stromverteilungsring vorgesehen ist, welcher den über Stromzuführungsschienen zugeführten Strom großflächig in den Kohlegleitring einspeist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stromverteilungsring zugleich als Abstandshalter gestaltet ist, derart, daß zwischen dem Kohlegleitring und der Isolation zur Schleifringnabe Hohlräume entstehen.
2. Schleifringkörper mit Kohlegleitring nach Pkt. 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stromverteilungsring aus zwei durch mehrere auf den Umfang verteilte Stege auf gleichmäßigen Abstand gehaltenen Ringen gebildet ist, wobei der innere als aufschumpfbarer Massivring und der äußere als wärmespannungskompensierbarer Stromeinspeisungsring gestaltet ist.
3. Schleifringkörper mit Kohlegleitring nach Pkt. 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Stromverteilungsring zugekehrten Flächen des Kohlegleitringes metallisiert und mit dem Außenring des Stromverteilungsringes elektrisch gut leitend verbunden bzw. verlötet sind.
4. Schleifringkörper mit Kohlegleitring nach Pkt. 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Außenring des Stromverteilungsringes Aussparungen zur Kompensation von Wärmespannungen vorgesehen sind.
5. Schleifringkörper mit Kohlegleitring nach Pkt. 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromzuführungsschienen mit den Stegen des Stromverteilungsringes gut leitend verbunden sind.
6. Schleifringkörper mit Kohlegleitring nach den Pkt. 1 bis 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stromverteilungsring als geschlossener Ring ausgebildet ist und der Kohlegleitring aus Segmenten mit eingefügten Dehnungsfugen besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar im Elektromaschinenbau sowie bei Geräten und Einrichtungen, bei denen auf rotierende Teile höhere Ströme übertragen werden sollen und der Verschleiß durch Reib- und Strombelastung auf ein Minimum gesenkt werden soll.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die Stromübertragung auf rotierende elektrische Einrichtungen werden im allgemeinen Schleifringe verwendet, die massiv aus Kupfer, Messing, Bronze, Stahl oder anderen Legierungen hergestellt sind. Nachteilig bei solchen Ausführungen ist vor allem der Abrieb, verbunden mit Riefenbildungen, sowohl bei den Schleifringen als auch bei den Kohlebürsten, welcher zu unerwünschten Staubablagerungen in den Maschinen oder Geräten und zur Entstehung der Gefahr von Spannungsüberschlägen führt. Kurze Wartungsintervalle bzw. Reparaturen sind damit unerlässlich.

Zur Beseitigung dieser Mängel wurden auch schon Schleifringe entwickelt, bei denen die Gleitflächen aus Kohle bestehen. Diese zeichnen sich als Kohle-Kohle-Kontaktierungen durch einen sehr geringen Verschleiß und damit höhere Lebensdauer aus. Ihre diesbezüglichen Vorteile sind jedoch nur bei Temperaturen bis 160°C vorhanden. Bei höheren Temperaturen infolge höherer Strombelastungen und größerer Reibungsverluste steigt der Verschleiß erheblich an. Daraus resultiert bei hochbelasteten Schleifringen die Aufgabe, die entstehende Wärme durch intensive Kühlung abzuführen sowie die Entstehung der Wärme zu minimieren.

Zur Abführung der Wärme von der Gleitfläche sind verschiedene Lösungen bekannt geworden, bei denen durch Kanäle, Bohrungen bzw. entsprechende Gestaltung sowie Anordnung von Lüftern oder Lüfterschaukeln eine radiale oder axiale Kühlluftströmung erzielt wird.

Weiterhin ist bereits vorgeschlagen worden, durch besondere konstruktive Gestaltungen des Schleifringkörpers die Prinzipien des Wärmerohres, d. h. die Abführung der Verlustwärme durch Verdampfung einer geeigneten Kühlflüssigkeit, mit nachfolgender Kondensation zu nutzen.

Bei Schleifringen aus Material mit relativ schlechten elektrischen Leitwerten (Stahl oder Kohle) finden sogenannte Stromverteilungsringe oder Einlagen Anwendung, deren Aufgabe darin besteht, über einen Drehwinkel $\leq 360^\circ$ einen annähernd gleichen Widerstand von der Stromleitungsstelle im Schleifring zur Bürste zu gewähren.

Damit sollen unerwünschte Welligkeiten in der Stromleitung und hiermit verbundene örtliche Überhitzungen in den Schleifringen, die Deformationen, Rundlaufabweichungen, erhöhter Bürstenverschleiß und Lockerungen des Schleifringsitzes auf der Welle verhindert werden.

Ziel der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schleifring zu schaffen, der alle Vorteile des Kohle-Schleifringes hinsichtlich seiner Verschleißarmut aufweist, in seiner Strombelastbarkeit ohne wesentlich höhere Erwärmung und Vergrößerung seiner Abmessungen dem Metallschleifring entspricht und kosten- und fertigungstechnisch günstig herstellbar ist. Bei erforderlicher größerer spezifischer Belastung besteht u. a. auch die Aufgabe, den auftretenden Wärmespannungen, im besonderen durch die stark unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten, Rechnung zu tragen.

Wesen der Erfindung

Die gestellte Aufgabe wird bei Anwendung der Vorteile eines Stromverteilungsringes für einen großflächigen Übergang des Stromes auf den Kohlegleitring von einem Schleifringkörper mit Kohlegleitring gelöst, in dem der Stromverteilungsring zugleich als ein Abstandshalter gestaltet ist in der Art, daß zwischen dem Kohlegleitring und der Isolation zur Schleifringnabe Hohlräume entstehen, die gestatten, daß einerseits die im Kohlegleitring und im Stromverteilungsring entstehende Verlustwärme entweder durch die konstruktiv bedingte Eigenbelüftung oder durch eine gewählte Fremdbelüftung besonders gut an die Umgebung abgeführt werden kann, andererseits durch die gleiche Belüftung ein zusätzlich möglicher Wärmestrom vom Inneren des Schleifringkörpers, wie es bei hoch ausgenutzten elektrischen Maschinen häufig der Fall ist, über die Welle und den Stromverteilungsring auf den Kohlegleitring verhindert werden kann.

Hierzu besteht der Stromverteilungsring aus zwei durch mehrere auf dem Umfang verteilte Stege auf gleichmäßigen Abstand gehaltenen Ringen, von denen der innere als aufschraufbarer Massivring und der äußere als wärmespannungskompensierbarer Stromeinspeisungsring gestaltet ist.

Zur Gewährleistung eines niedrigen Übergangswiderstandes vom Stromverteilungs- zum Kohlegleitring ist die dem Stromverteilungsring zugekehrte Fläche des Gleitringes metallisiert und mit dem äußeren Ring des Stromverteilungsringes gut leitend verbunden bzw. verlötet. Die bei starker Erwärmung auftretenden Wärmespannungen zwischen den Ringen stark unterschiedlicher Wärmedehnung sind durch Aussparungen im Außenring des Stromverteilungsringes kompensiert. Die Stromzuführungsschienen sind vorzugsweise mit den Stegen des Stromverteilungsringes gut leitend verbunden. In Anwendung der erfindungsgemäßen Lehre besteht auch die Möglichkeit, den Stromverteilungsring als tragenden Ring in geschlossener Form auszubilden und den Kohlegleitring aus Segmenten mit eingefügten Dehnungsfugen zusammenzustellen.

Ausführungsbeispiel

Der prinzipielle Aufbau des erfindungsgemäßen Schleifringkörpers wird an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine Ansicht eines Schleifringkörpers,

Fig. 2: eine Seitenansicht des Schleifringkörpers im Schnitt gemäß Verlauf A-A in Fig. 1, und

Fig. 3: eine Teilansicht des Schleifringkörpers mit segmentierter Kohlegleitschicht.

Der in den einzelnen Abbildungen dargestellte Schleifringkörper besteht im wesentlichen aus einer auf einem Träger, z. B. einer Welle, sitzenden Nabe 1, die zu den elektrisch aktiven Teilen durch eine Isolation 2 getrennt ist. Auf der Isolation 2 ist der wirkungsmäßig aus drei Teilen bestehende Stromverteilungsring 3 angeordnet. Hiervon ist der Innenring 3' als aufschraufbarer Massivring ausgebildet, welcher mit Hilfe von Stegen den Außenring 3'' trägt. Der Außenring 3'' ist am Umfang mehrfach mit Dehnungsspalten 5 versehen, um die Unterschiede der Wärmeausdehnung zu kompensieren. Zwischen Innen- und Außenring entstehen über den Umfang des Gleitringes verteilte Hohlräume 6, die eine Belüftung des Schleifringkörpers, der zu zwei- oder mehrpoligen Ausführungen zusammengestellt werden kann, als Eigen- oder Fremdbelüftung gestatten. Allein die offene Ausführung, die einen Kühlluftzutritt zu allen Seiten des Kohlegleitringes 4 einschließend des Außenringes des Stromverteilungsringes gewährleistet, bietet die Gewähr für eine maximale Abführung der Strom- und Reibungswärme. Andererseits ist es Aufgabe des Stromverteilungsringes, den über Stromzuführungsschienen, die in den Stegen befestigt sind, in den Schleifringkörper eingeführten Strom mit Hilfe des Ring-Steg-Systems derart in den Kohlegleitring einzuleiten, daß auf dem gesamten Umfang des Schleifringkörpers ein minimaler Widerstand vom Stromverteilungsring zur nicht dargestellten Kohlebürste erreicht wird.

In Fig. 3 ist ein Teil einer Ausführungsart dargestellt, bei der der Außenring 13 des Stromverteilungsringes als geschlossener Ring ausgeführt ist, wogegen der Kohlegleitring aus mehreren Kohlegleitelementen 14 besteht, die durch Dehnungsspalte 15 voneinander getrennt sind.

