



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: H 02 K 1/22
H 02 K 9/04

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



PATENTSCHRIFT A5

(11)

631 841

(21) Gesuchsnummer: 12101/78

(73) Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Baden

(22) Anmeldungsdatum: 27.11.1978

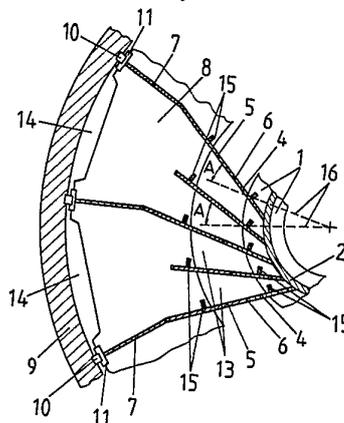
(24) Patent erteilt: 31.08.1982

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1982

(72) Erfinder:
Dipl.-Ing. Mihailo Starcevic, Mellingen

(54) Radial belüfteter Scheibenrotor für eine elektrische Maschine.

(57) Der Scheibenrotor ist so ausgeführt, dass die inneren Durchmesser der ringförmigen Scheiben (8) grösser sind als die äusseren Durchmesser der Nabe (1, 2) und dass die Nabe (1, 2) mit den ringförmigen, einen Rotor-kranz (9) tragenden Scheiben (8) nur mittels Schrägrippen (4, 5) verbunden ist. Die Schrägrippen (4, 5) dienen als Trag-, Führungs- und Ventilationselemente. Die Schrägrippen (4, 5) bestehen zweckmässig aus inneren (4) und äusseren (5) Teilen, wobei sich die Verbindungsstellen (6), die vorteilhaft als Schweissverbindungen ausgeführt sind, in den Zonen der minimalen mechanischen Beanspruchungen befinden, wo sie zugleich gut zugänglich sind. Der Scheibenrotor ist insbesondere für grosse elektrische Maschinen geeignet und ermöglicht infolge einer grossen Ansaugfläche der Kühlluft eine ausreichende Kühlung.



PATENTANSPRÜCHE

1. Radial belüfteter Scheibenrotor für eine elektrische Maschine, mit einem Rotorkranz (a) und einer Nabe (1, 2), zwischen welchen sich ein ringförmiger Teil mit Schrägrippen erstreckt, deren Enden einseitig mit zwei ringförmigen Scheiben (8) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die inneren Durchmesser der ringförmigen Scheiben (8) grösser sind als die äusseren Durchmesser der Nabe (1, 2) und dass die Nabe (1, 2) mit den ringförmigen, den Rotorkranz (9) tragenden Scheiben (8) nur mittels der Schrägrippen (4, 5) verbunden ist.

2. Scheibenrotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (1, 2) mit inneren Teilen (4) der Schrägrippen (4, 5) eine konstruktive Einheit und die ringförmigen Scheiben (8) mit äusseren Teilen (5) der Schrägrippen (4, 5) eine weitere konstruktive Einheit bilden.

3. Scheibenrotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungen, zum Beispiel Schweissverbindungen (6), der inneren Teile (4) mit den äusseren Teilen (5) der Schrägrippen (4, 5) in den Zonen der minimalen mechanischen Beanspruchungen der Schrägrippen (4, 5) oder in der Nähe dieser Zonen ausgeführt sind.

4. Scheibenrotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige der Schrägrippen (4, 5) durch radiale Rippen (7) verlängert sind, die zwischen den ringförmigen Scheiben (8) verlaufen, und dass diese radialen Rippen (7) die Befestigungselemente (10, 11) des Rotorkranzes (9) tragen.

5. Scheibenrotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige der Schrägrippen (4, 5) mit in axialer Richtung verlaufenden Versteifungsrippen (15) versehen sind.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen radial belüfteten Scheibenrotor für eine elektrische Maschine, mit einem Rotorkranz und einer Nabe, zwischen welchen sich ein ringförmiger Teil mit Schrägrippen erstreckt, deren Enden einseitig mit zwei ringförmigen Scheiben verbunden sind.

In der CH-PS 578 794 ist ein Rotor einer elektrischen Maschine beschrieben und dargestellt, bei dem ein Zentralkörper und ein Polradkranz zwei konzentrische Ringe bilden, welche mittels einer Mehrzahl gleichmässig über den Umfang angeordneter Speichen verbunden sind. Diese Speichen schliessen mit den radialen Richtungen in ihren Befestigungsstellen am Zentralkörper gleiche spitze Winkel in der selben Umfangsrichtung ein. Gemäss einer beispielsweise Ausführungsform sind die genannten Speichen zwischen dem Polradkranz und zwei ringförmigen Scheiben angeordnet, welche mit der Welle verschweisst sind. Diese Scheiben bilden also praktisch die Nabe des Rotors. In der genannten Patentschrift sind die Speichen als gelenkig befestigt dargestellt. Bei grossen Rotoren wird jedoch diese Konstruktion aus Transportgründen erst am Montageplatz geschweisst oder es wird eine Befestigung der Speichen mittels Schrauben verwendet. Durch diese Befestigungsarten wird jedoch die Nabe des Rotors deformiert, so dass sie nach der Montage, das heisst vorwiegend nach dem Schweißen, zusätzlich bearbeitet werden muss.

In der US-PS 2 994 793 ist eine Ausführung eines Scheibenrotors beschrieben und dargestellt, wo Ventilationsarme zwischen zwei Scheiben angeordnet sind, wobei die Drehmomentübertragung zwischen der Nabe und dem Rotorkranz nur über diese Scheiben erfolgt. Diese Scheiben verhindern das Ansaugen der Kühlluft in den seitlichen Flächen des Scheibenrotors, so dass für das Ansaugen nur eine verhältnismässig kleine Fläche übrig bleibt.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Auf-

gabe zugrunde, einen Scheibenrotor der eingangs genannten Art zu schaffen, der die Nachteile des Bekannten nicht aufweist und bei dem die Schrägrippen allein das Drehmoment auf die Nabe übertragen, wobei sie gleichzeitig als Ventilationsrippen dienen. Die Erfindung soll eine Konstruktion des Scheibenrotors ermöglichen, die auch für extrem grosse elektrische Maschinen geeignet ist und die die Montage des ganzen Rotors vereinfacht.

Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, dass die Schrägrippen, die in ihren Befestigungsstellen mit der Nabe mit den radialen Richtungen spitze Winkel einschliessen können, strömungstechnisch vorteilhaft die Funktion der Ventilationsrippen erfüllen, wobei zwischen der Nabe und den ringförmigen Scheiben grosse Flächen für das Ansaugen der Kühlluft ausgebildet sind. Die Schrägrippen können die Lage des Rotorkranzes in bezug auf die Nabe nicht nur bei Beanspruchung infolge der Zentrifugalkraft zentrieren, sondern auch bei Beanspruchung infolge der Wärmedehnungen, weil sie eine gegenseitige Dehnung der Scheiben und der Nabe erlauben. Dadurch wird die Nabe fast vollständig von Flieh- und Wärmedehnungskräften entlastet. Wenn an den ringförmigen Nabenteilen hochempfindliche Lagerlaufteile oder Wellenkupplungen angebracht sind, werden sie somit auch vor unerwünschten Deformationen und Beanspruchungen geschützt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert. Die zweckmässige Ausführungsform gemäss Anspruch 2 weist den Vorteil auf, dass sich die Verbindungsstellen der inneren und der äusseren Teile der Schrägrippen zwischen der Nabe und den Scheiben befinden, so dass sie leicht zugänglich sind. Die leichte Zugänglichkeit der Verbindungsstellen ermöglicht, während der Montage die Konzentrität der Nabe und des Rotorkranzes zu sichern. Die Nabe und der Scheibenteil des Rotors müssen nicht dieselbe axiale Länge aufweisen, weil der Unterschied der Längen durch die Form der Schrägrippen ausgeglichen werden kann. Dies ermöglicht eine verhältnismässig lange Nabe zu konstruieren, so dass eine bessere axiale Steifigkeit des Rotors erreicht wird.

Der Vorteil der Weiterbildung gemäss Anspruch 3 liegt darin, dass die mechanisch schwächeren Teile der Schrägrippen mit den Verbindungsstellen, das heisst vorwiegend mit den Schweissverbindungen, sich in den wenig beanspruchten Zonen zwischen den befestigten Enden der Schrägrippen befinden. Bei grossen Maschinen gibt es zwischen den Schrägrippen im Raum zwischen der Nabe und den Scheiben genug Platz, um dort einsteigen und bequem Schweissarbeiten durchführen zu können. Weil die Schrägrippen zweckmässig als verhältnismässig dünne Platten ausgeführt sind, wird die Nabe beim Schweißen der Schrägrippen nicht deformiert. Die Zugspannungen in den Schweissnähten beeinflussen die Nabe nicht.

Die Ausführungsform gemäss Anspruch 4 weist den Vorteil auf, dass die radialen Rippen die beiden Scheiben verbinden und dass sie dabei durch die Eigenfliehkraft nicht gebogen werden, weil die Eigenfliehkraft in den Rippenebenen, das heisst in den Radialebenen wirken.

Die Ausgestaltung gemäss Anspruch 5 erhöht die Biegesteifigkeit der Schrägrippen in axialen Querschnitten, so dass diese an sich schwächer dimensioniert werden können. Dadurch wird die Rippenbiegung infolge der Fliehkraftkomponenten senkrecht zur Rippenebene reduziert.

Die Erfindung wird im folgenden an einem Ausführungsbeispiel anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht auf eine Schrägrippe, die mit einer radialen Rippe verlängert ist, und einen axialen Schnitt durch eine Nabe und einen äusseren Rotorteil, und

Fig. 2 einen radialen Schnitt durch die beispielsweise Aus-

führung gemäss Fig. 1, durchgeführt zwischen den ringförmigen Scheiben des äusseren Rotorteils.

Gleiche Teile sind in Fig. 1 und 2 mit denselben Bezugsziffern versehen.

Gemäss Fig. 1 sind zwei ringförmige Nabenteile 1 mit einem zylindrischen Nabenteil 2 zusammengeschweisst. Gezeichnet ist nur eine Hälfte links von der Achse 3. Mit der Nabe 1, 2 ist ein innerer Teil 4 einer Schrägrippe verbunden. Ein äusserer Teil 5 der Schrägrippe ist mit zwei ringförmigen Scheiben 8 verbunden. Der innere Teil 4 und der äussere Teil 5 der Schrägrippe sind an der Verbindungsstelle 6 verschweisst. Als Verlängerung der Schrägrippe 4, 5 ist eine radiale Rippe 7 vorgesehen. Ein Rotorkranz 9 ist über Keile 10 und Keilträger 11 mit der radialen Rippe 7 und den ringförmigen Scheiben 8 verbunden. Der Rotorkranz 9 ist seitlich der ringförmigen

Scheiben 8 mit einem Luftführungs kanal 12 versehen. Alle zum unmittelbaren Verständnis der Erfindung nicht notwendigen Konstruktionsmerkmale, beispielsweise Pole mit deren Befestigungen und radiale Kühlkanäle im Rotorkranz, sind fortgelassen worden.

In Fig. 2 sind freie Räume 13 zwischen den Schrägrippen 4, 5 und freie Räume 14 zwischen der ringförmigen Scheibe 8 und dem Rotorkranz 9 dargestellt. Die Schrägrippen 4, 5 sind mit den Versteifungsrippen 15 versehen, die parallel mit der Achse des Rotors verlaufen. Die Schrägrippen 4, 5 schliessen an ihren Befestigungsstellen mit den ringförmigen Nabenteilen 1 mit den radialen Richtungen 16 gleiche spitze Winkel A ein. In dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel sind drei von den veranschaulichten fünf Schrägrippen 4, 5 mit den radialen Rippen 7 verlängert.

