



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1755/92

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **H02K 9/04**  
**H02K 3/24, 17/16**

(22) Anmeldetag: 2. 9.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1998

(45) Ausgabetag: 25.11.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 849874C DE 1538818A SU 1145-416A GB 2239128A  
SU 828-319A

(73) Patentinhaber:

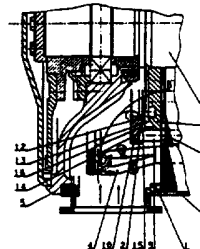
ABB DAIMLER BENZ TRANSPORTATION AUSTRIA GMBH  
A-2351 WIENER NEUDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

MITTERWACHAUER GERMAN ING.  
MA. ENZERSDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) WECHSELSTROMMOTOR, INSBESONDERE KURZSCHLUSSLÄUFER

(57) Gasgekühlte elektrische Maschine mit einem Stator (1) und einem darin gelagerten Rotor (2) und Teilung des Kühlgasstromes in zwei Teilströme, von welchen ein Teilstrom (B) parallel zur Rotorachse und der zweite Teilstrom (C) radial an der Stirnseite des Rotors (2) nach außen hin strömt. Um Maßnahmen zu schaffen, durch welche die Geräuschemissionen wesentlich herabgesetzt werden können, sind in den stirnseitigen Bauteilen des Rotors (2) Einrichtungen (13) zur Verwirbelung des zweiten Teilstromes vorgesehen.



Die Erfindung betrifft eine gasgekühlte elektrische Maschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei bekannten Maschinen dieser Art gelangt als Kühlgas Luft durch Öffnungen im Ständer im Bereich des Lagerschildes zum Rotor und durchströmt den die Wicklungen tragenden Teil desselben. Ein Teil der Luft wird entlang der Stirnseite des Rotors radial nach außen hin abgelenkt, wobei die über die Stirnseite des Rotors vorstehenden Teile auf den Luftstrom wie rotierende Schaufeln einwirken, sodaß ein Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit an der Wicklung des Stators anstößt und ein sirenenartiges Geräusch entwickelt. Eine Maschine dieser Art ist beispielsweise in der SU-PS 828 319 beschrieben.

Zur Geräuschkürzung wurde bereits gemäß der GB-PS 2 239 128 vorgeschlagen, die radial nach außen strömende Luft durch sogenannte Geräuschreduktionsringe, die um den Enden der Rotorstäbe angeordnet sind, zu verwirbeln. Eine erste konstruktive Variante, bei der die Luftströmung abgelenkt wird, hat den Nachteil, daß der radiale Teilluftstrom doch noch mit beträchtlicher Geschwindigkeit auf Statorteile treffen kann und damit keine optimale Geräuschkürzung erzielt werden kann. Eine zweite Ausführungsform, bei der diese Strömung gänzlich unterbunden wird, weist den Nachteil auf, daß der radiale Kühlluftstrom dann nicht zur Kühlung der Maschine beiträgt.

Die Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung von Maßnahmen, durch welche bei guter Kühlung der Maschine die Geräuschemissionen wesentlich herabgesetzt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Verwirbelung des zweiten Teilstromes an der den Kurzschlußringen zugewandten Außenflächen der stirnseitigen Bauteile des Rotors innerhalb der Rotorstäbe mindestens eine ringförmige Aussparung vorgesehen ist.

Bei einer Maschine der eingangs angegebenen Art, bei welcher speziell die Rotorstäbe durch Kurzschlußringe miteinander leitend verbunden sind, wird die gestellte Aufgabe vorteilhafterweise dadurch gelöst, daß jeweils zwischen den stirnseitigen Bauteilen des Rotors und den Kurzschlußringen ein Zwischenraum als Passage für den zweiten Teilstrom und in den den Kurzschlußringen zugewandten stirnseitigen Bauteilen des Rotors eine den Kühlgasstrom bremsende und einen Gasstau bildende Verwirbelungsfläche vorgesehen ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist diese Verwirbelungsfläche bei entsprechender geblechter Konstruktion der Maschine durch mindestens eine vorzugsweise ringförmige Aussparung nahe der äußeren Umfangsfläche eines Preßringes zum Zusammenspannen eines auf der Rotorwelle sitzenden Blechpaketes und innerhalb der Rotorstäbe gebildet, welche eine Aussparung, vorzugsweise eine gegen die Rotorachse schräg auslaufende Strömungswand, für die Kühlgasströmung aufweist.

Zur Unterstützung der Bremswirkung ist die dem Preßring zugekehrte Innenkante des Kurzschlußringes nach außen gegen die Rotorstäbe hin abgeschragt, sodaß eine Leitfläche für die Kühlgasströmung entsteht, durch welche das Kühlgas in die ringförmige Aussparung des Preßringes gelenkt wird.

Weitere Merkmale der Erfindung werden anhand der Zeichnung näher erläutert, in welcher ein seitlicher Endteil eines Asynchron-Kurzschlußläufers mit geblechtem Rotor und mit erfindungsgemäßen Merkmalen dargestellt ist.

Der Motor besteht aus einem feststehenden Teil 1, dem Ständer oder Stator, und einem umlaufenden Teil 2, dem Läufer oder Rotor. Auf einem inneren Kreisumfang des Ständers 1 sind in Nuten eines Eisenblechpaketes 3 eine Wicklung eingebettet, welche mit 4 bezeichnet ist. Zur Kühlung kommen die herkömmlich üblichen Kühlgase in Frage, etwa Wasserstoff oder Luft.

Der Läufer 2 besitzt eine in Lagerschildern, von welchen nur ein mit 5 bezeichnetes dargestellt ist, gelagerte Welle 6, auf welcher ein Eisenblechpaket 7 durch Preßringe 8 zusammengespannt ist, von welchen Preßringen 8 je einer zu beiden Seiten des Blechpaketes auf der Welle 6 festgehalten ist. In Umfangsnuten des Blechpaketes, welche in Winkelabständen verlaufen, sind leitende Rotorstäbe 9 eingefügt, die insbesondere aus Kupfer bestehen, deren Enden zu beiden Seiten des Rotors durch Kurzschlußringe 10 miteinander leitend verbunden sind. Durch nicht dargestellte Öffnungen des Ständers 1, vorzugsweise in einem der beiden Lagerschilder 5, dringt Luft in den zwischen Lagerschild 5 und Kurzschlußring 10 gebildeten Raum ein, welche in der Richtung des Pfeiles B das Blechpaket 7 durchströmt. Wie bereits einleitend erwähnt wurde, lenkt der Preßring 8 einen Teil der Luft zu den Kupferstäben 9. Zur Abbremsung dieses Luftstromes ist die Innenkante des Kupferringes 10 abgeschragt und bildet eine Schrägfläche 12, welche gegen eine Aussparung 13 gerichtet ist, die nahe dem äußeren Umfang des Preßringes 8 an der Außenwand desselben vorgesehen ist, wobei eine zur Rotorachse konzentrische zylindrische Abschirmwand 14 gebildet ist, welche zum Kurzschlußring 10 hin vorgezogen ist, d.h. über die die äußere Ringfläche des Preßringes vorsteht, sodaß zwischen Kurzschlußring 10 und dem Preßring 8 nur ein kleiner Zwischenraum 15 freigelassen ist. Gegenüber dieser Abschirmwand 14 ist in der Innenwand des Kurzschlußringes 10 eine ringförmige Nut 16 ausgespart, welche zur Abbremsung der zu den Stäben 9 strömenden Luft beiträgt.

Die durch den Kurzschlußring 10 zum Preßring 8 strömende Luft wird im äußeren Bereich des Luftstromes durch die Schrägfläche 12 gegen die Aussparung 13 in der Richtung des Pfeiles C abgelenkt und darin abgebremst. Die aus der Nische 13 gelangende Luft wird zusätzlich in der Nut 16 abgebremst, sodaß ein Luftstrom mit sehr geringer Geschwindigkeit durch die Stäbe 9 gegen die Wicklungen 4 gerichtet wird, wodurch die Geräuschemissionen wesentlich herabgesetzt werden.

Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung verschiedene konstruktive Abänderungen vorgenommen werden. So ist es beispielsweise möglich, die Abschirmung anders als beschrieben auszuführen. So können als Abschirmung Wandteile vorgesehen sein, welche innerhalb oder außerhalb der Rotorstäbe 9 angeordnet sind und allenfalls mit dem Blechpaket 7, dem Preßring 8 oder dem Kurzschlußring 10 verbunden sind. Üblicherweise wird die Luft durch eines der beiden Lagerschilder 5 eingeführt. Daher wird die Abschirmung vorzugsweise auch nur an dem Ende vorgesehen sein, an dem die Luft durch das Lagerschild eingezogen bzw. eingelassen wird.

### Patentansprüche

1. Gasgekühlte elektrische Maschine mit einem Stator und einem darin gelagerten Rotor mit durch Kurzschlußringe miteinander leitend verbundenen Rotorstäben und Teilung des Kühlgasstromes in zwei Teilströme, von welchen ein Teilstrom parallel zur Rotorachse den Motor durchströmt und der zweite Teilstrom radial an der Stirnseite des Rotors zwischen stirnseitigen Bauteilen des Rotors und einen Kurzschlußring nach außen hin strömt und verwirbelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Verwirbelung an der den Kurzschlußringen zugewandten Außenfläche der stirnseitigen Bauteile des Rotors (2) innerhalb der Rotorstäbe (9) mindestens eine ringförmige Aussparung (13) vorgesehen ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aussparung (13) nahe der äußeren Umfangsfläche eines Preßringes (8) zum Zusammenspannen eines auf der Rotorwelle (6) sitzenden Blechpaketes (7) vorgesehen ist.
3. Maschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aussparung (13) eine gegen die Rotorachse schräg auslaufende Strömungsenkwand für den zweiten Teilstrom aufweist.
4. Maschine nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Preßring (8) zugekehrte Innenkante des Kurzschlußringes (10) nach außen gegen die Rotorstäbe (9) hin abgelenkt ist, sog eine Leitfläche (12) für den zweiten Teilstrom entsteht, durch welche das Kühlgas in die ringförmige Aussparung (13) des Preßringes (8) gelenkt wird.
5. Maschine nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der dem Preßring (8) zugekehrten Oberfläche des Kurzschlußringes (10) eine Ringnut (16) vorgesehen ist.
6. Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringnut (16) im Bereich des äußeren Umfanges der Aussparung (13) des Preßringes (8) vorgesehen ist.
7. Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aussparung (13) in der Richtung des zweiten Teilstromes durch eine zur Rotorachse konzentrische, zylindrische Lenkwand (14) begrenzt ist.
8. Maschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lenkwand (14) über die äußere Ringwand des Preßringes (8) vorsteht und den äußeren Abschluß der ringförmigen Aussparung (13) bildet.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

