

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. März 2014 (06.03.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/033016 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 1/27 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/067323

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. August 2013 (20.08.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102012215241.5 28. August 2012 (28.08.2012) DE

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: **LANGE, Thomas**; Gerhart-Hauptmann-Str. 80,
90763 Fürth (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

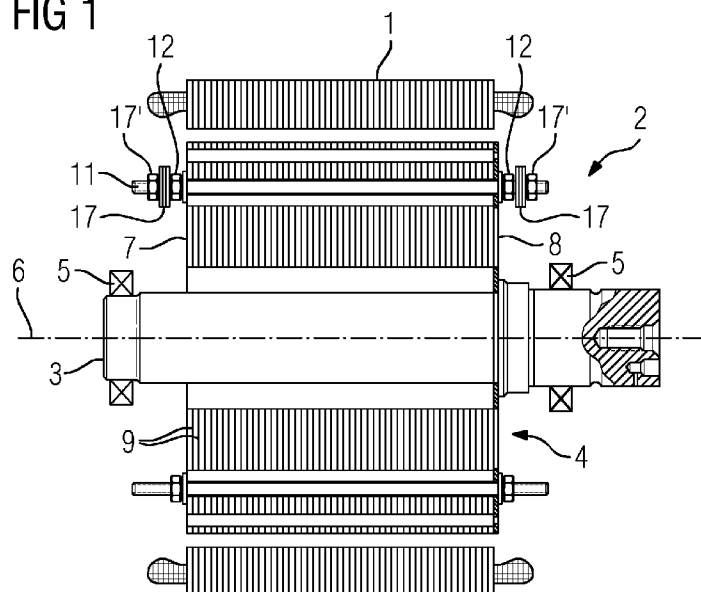
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: ROTOR OF AN ELECTRIC MACHINE, AND ELECTRIC MACHINE

(54) Bezeichnung : ROTOR EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE UND ELEKTRISCHE MASCHINE

FIG 1



(57) Abstract: A rotor (2) of an electric machine includes a rotor lamination stack (4) that is connected to a rotor shaft (3) for conjoint rotation therewith. The rotor lamination stack (4) extends from a first axial face (7) of the rotor lamination stack (4) to a second axial face (8) of the rotor lamination stack (4) when viewed in the direction of an axis of rotation (6) of the rotor lamination stack (4). The rotor lamination stack (4) has bores (10) that are distributed around the axis of rotation (6) and extend from the first axial face (7) to the second axial face (8) when viewed in the direction of the axis of rotation (6). A tie rod which protrudes from the axial faces (7, 8) when viewed in the direction of the axis of rotation (6) is inserted into each bore (10). Fastening elements (12) are attached to the tie rods (11) at both axial faces (7, 8) so that the rotor laminations (9) of the rotor lamination stack (4) are pressed together. The tie rods (11) are cast in the bores (10) by means of a casting material (13).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Ein Rotor (2) einer elektrischen Maschine weist ein drehfest mit einer Rotorwelle (3) verbundenes Rotorblechpaket (4) auf. Das Rotorblechpaket (4) erstreckt sich in Richtung einer Rotationsachse (6) des Rotorblechpakets (4) gesehen von einer ersten axialen Stirnseite (7) des Rotorblechpakets (4) zu einer zweiten axialen Stirnseite (8) des Rotorblechpakets (4). Das Rotorblechpaket (4) weist um die Rotationsachse (6) herum verteilt Ausnehmungen (10) auf, die sich in Richtung der Rotationsachse (6) gesehen von der ersten axialen Stirnseite (7) zur zweiten axialen Stirnseite (8) erstrecken. In die Ausnehmungen (10) ist jeweils ein Zuganker eingeführt, der in Richtung der Rotationsachse (6) gesehen über die axialen Stirnseiten (7,8) hinausragt. Auf die Zuganker (11) sind an beiden axialen Stirnseiten (7,8) Befestigungselemente (12) aufgesetzt, so dass die Rotorbleche (9) des Rotorblechpakets (4) aneinander gepresst werden. Die Zuganker (11) sind in den Ausnehmungen (10) mittels einer Vergussmasse (13) vergossen.

Beschreibung

Rotor einer elektrischen Maschine und elektrische Maschine

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rotor einer elektrischen Maschine,
- wobei der Rotor ein drehfest mit einer Rotorwelle des Rotors verbundenes Rotorblechpaket aufweist,
 - wobei das Rotorblechpaket sich in Richtung einer Rotation-
 - 10 sache des Rotorblechpakets gesehen von einer ersten axialen Stirnseite des Rotorblechpakets zu einer zweiten axialen Stirnseite des Rotorblechpakets erstreckt,
 - wobei das Rotorblechpaket um die Rotationsachse herum verteilt Ausnehmungen aufweist, die sich in Richtung der Rotation-
 - 15 sache gesehen von der ersten axialen Stirnseite zur zweiten axialen Stirnseite erstrecken.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine elektrische Maschine,

- 20 - wobei die elektrische Maschine einen Stator und einen Rotor aufweist,
- wobei der Rotor in Lagern gelagert ist, so dass er um eine Rotationsachse des Rotors rotierbar ist.

- 25 Derartige Rotoren und derartige elektrische Maschinen sind allgemein bekannt.

- Im Stand der Technik wird das Rotorblechpaket auf die Rotorwelle aufgebracht. Der sogenannte Paketierdruck wird durch
- 30 Läuferdruckringe aufgebracht, welche auf die beiden Stirnseiten des Rotorblechpakets aufgesetzt werden. Der Paketierdruck wird über die Läuferdruckringe auf die Rotorwelle übertragen. Der Paketierdruck bewirkt eine Durchbiegung der Läuferdruckringe. Die Läuferdruckringe müssen daher entsprechend stabil
- 35 ausgestaltet sein, um eine übermäßige Durchbiegung der Läuferdruckringe vermeiden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine elektrische Maschine zu schaffen, welche einfach aufgebaut ist und insbesondere ohne Läuferdruckringe auskommt.

- 5 Die Aufgabe wird durch einen Rotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Rotors sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 13.
- 10 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Rotor der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet wird,
- dass in die Ausnehmungen jeweils ein Zuganker eingeführt ist, der in Richtung der Rotationsachse gesehen über die axialen Stirnseiten hinausragt,
 - 15 - dass auf die Zuganker an beiden axialen Stirnseiten Befestigungselemente aufgesetzt sind, so dass die Rotorbleche des Rotorblechpakets aneinander gepresst werden, und
 - dass die Zuganker in den Ausnehmungen mittels einer Vergussmasse vergossen sind.
- 20 Das Rotorblechpaket besteht in aller Regel aus einer Vielzahl von Rotorblechen. In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weisen die Rotorbleche an ihrer von der Rotationsachse abgewandten Seite jeweils ein Joch und an ihrer der Rotationsachse zugewandten Seite jeweils eine Blechnabe auf. In diesem Fall sind die Joche und die Blechnaben der Rotorbleche über jeweilige Blechspeichen miteinander verbunden.
- 25
- 30 Aufgrund des Vorhandenseins der Zuganker ist es möglich, dass an der ersten axialen Stirnseite des Rotorblechpakets auf die Zuganker ein Lüfter aufgesetzt ist. In diesem Fall sind vorzugsweise an der ersten axialen Stirnseite des Rotorblechpakets die Befestigungselemente zwischen der Stirnseite und dem
- 35 Lüfter angeordnet.

Die Ausgestaltung des Lüfters kann nach Bedarf bestimmt sein. Vorzugsweise weist der Lüfter eine orthogonal zur Rotation-

sachse verlaufende Ringscheibe und von der Ringscheibe abste-
hende Lüfterflügel auf.

Die Ringscheibe kann an ihrer von der Rotationsachse abge-
5 wandten Seite einen Außenring und an ihrer der Rotationsachse
zugewandten Seite eine Scheibennabe aufweisen. In diesem Fall
sind die Lüfterflügel am Außenring angeordnet und sind der
Außenring und die Scheibennabe über Scheibenspeichen mitei-
10 nander verbunden. Diese Ausgestaltung ist insbesondere dann
sinnvoll, wenn die Rotorbleche die obenstehend erwähnten
Blechnaben und Blechspeichen aufweisen.

Aufgrund des Umstands, dass die Scheibennabe auf die Zuganker
aufgesetzt ist, ist es möglich, dass die Scheibennabe mit der
15 Rotorwelle nicht drehfest verbunden ist. Die Scheibennabe
dient in diesem Fall lediglich als Positionier- und Zentrier-
hilfe für den Lüfter bei der Montage.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Lüfterflügel als Blech-
20 teile ausgebildet sind und auf die Ringscheibe aufgesteckt
sind. Dadurch ergibt sich eine konstruktiv besonders einfache
Gestaltung des Lüfters.

Vorzugsweise sind die Lüfterflügel von radial innen nach ra-
25 dial außen auf die Ringscheibe aufgesteckt. Dadurch ergibt
sich eine vereinfachte Halterung der Lüfterflügel an der
Ringscheibe.

Vorzugsweise sind die Lüfterflügel mit der Ringscheibe ver-
30 schweißt.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung weisen die
Lüfterflügel axial innere Abschnitte auf, die zwischen der
Ringscheibe und der ersten axialen Stirnseite angeordnet
35 sind. In diesem Fall können insbesondere die axial inneren
Abschnitte unter Druckspannung an der ersten axialen Stirn-
seite anliegen. Dadurch wird das Rotorblechpaket noch weiter
stabilisiert.

Es ist möglich, dass auf mindestens einen der Zuganker mindestens ein Wuchtgewicht aufgesetzt ist. In dem Fall, dass der Lüfter auf die Zuganker aufgesetzt ist und das Wuchtgewicht an der ersten axialen Stirnseite auf einen der Zuganker aufgesetzt ist, kann insbesondere der Lüfter zwischen der ersten axialen Stirnseite und dem Wuchtgewicht angeordnet sein.

In Bezug auf die elektrische Maschine wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einer elektrischen Maschine der eingangs genannten Art der Rotor wie obenstehend erläutert ausgebildet ist.

Die elektrische Maschine kann prinzipiell für beliebige Zwecke verwendet werden. Vorzugsweise wird sie als Traktionsmotor eines Fahrzeugs verwendet.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

- FIG 1 eine elektrische Maschine im Längsschnitt,
- FIG 2 ein Rotorblech im Querschnitt,
- FIG 3 ein Detail von FIG 2,
- FIG 4 eine Variante der elektrischen Maschine von FIG 1,
- FIG 5 einen Lüfter der elektrischen Maschine von FIG 4 quer zu einer Rotationsachse gesehen und
- FIG 6 ein Fahrzeug mit einer elektrischen Maschine.

Gemäß FIG 1 weist eine elektrische Maschine einen Stator 1 und einen Rotor 2 auf. Der Rotor 2 weist eine Rotorwelle 3 und ein Rotorblechpaket 4 auf. Die Rotorwelle 3 ist in Lagern 5 gelagert, so dass die Rotorwelle 3 und mit ihr der gesamte Rotor 2 um eine Rotationsachse 6 der elektrischen Maschine rotierbar ist.

Soweit nachfolgend die Begriffe „axial“, „radial“ und „tangential“ verwendet werden, sind sie stets auf die Rotationsachse 6 bezogen. Der Begriff „axial“ bedeutet eine Richtung parallel zur Rotationsachse 6. Der Begriff „radial“ bedeutet
5 eine Richtung orthogonal zur Rotationsachse 6 auf die Rotationsachse 6 zu oder von ihr weg. Der Begriff „tangential“ bedeutet eine Richtung orthogonal zur Rotationsachse 6 und orthogonal zur Radialrichtung, also in einem konstanten radialen Abstand von der Rotationsachse 6 kreisförmig um die Rotationsachse 6 herum.
10

In der Regel ist der Rotor 2 entsprechend der Darstellung von FIG 1 radial innerhalb des Stators 1 angeordnet. Die elektrische Maschine ist somit als Innenläufer ausgebildet. In Einzelfällen kann der Rotor 2 jedoch alternativ radial außerhalb
15 des Stators 2 angeordnet sein. In diesem Fall ist die elektrische Maschine als Außenläufer ausgebildet.

Der Stator 1 der elektrischen Maschine ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung von untergeordneter Bedeutung. Nachfolgend wird daher nur der Rotor 2 näher erläutert.
20

Gemäß FIG 1 erstreckt sich das Rotorblechpaket 4 in Axialrichtung gesehen von einer ersten axialen Stirnseite 7 des Rotorblechpakets 4 zu einer zweiten axialen Stirnseite 8 des
25 Rotorblechpakets 4. Das Rotorblechpaket 4 besteht aus einer Vielzahl von Rotorblechen 9, die in Axialrichtung aufeinander gestapelt sind.

Gemäß den FIG 1 und 2 weist das Rotorblechpaket 4 Ausnehmungen 10 auf. Die Ausnehmungen 10 sind gemäß FIG 2 um die Rotationsachse 6 herum verteilt angeordnet. Die Ausnehmungen 10 erstrecken sich in Axialrichtung durchgängig durch das Rotorblechpaket 4, also von der ersten axialen Stirnseite 7 zur
30 zweiten axialen Stirnseite 8. In die Ausnehmungen 10 ist jeweils ein Zuganker 11 eingeführt. Die Zuganker 11 weisen eine größere Länge auf als das Rotorblechpaket 4. Die Zuganker 11
35

ragen somit axial über die Stirnseiten 7, 8 des Rotorblechpakets 4 hinaus.

5 Auf die Zuganker 11 sind an beiden axialen Stirnseiten 7, 8 Befestigungselemente 12 aufgesetzt, beispielsweise Schraubenmuttern 12. Mittels der Befestigungselemente 12 werden die Rotorbleche 9 des Rotorblechpakets 4 aneinander gepresst.

10 Gemäß FIG 3 weisen die Ausnehmungen 10 einen – wenn auch nur geringfügig – größeren Querschnitt auf als die Zuganker 11. Um im laufenden Betrieb der elektrischen Maschine ein Schwingen der Zuganker 11 mit Sicherheit zu vermeiden, sind vorzugsweise die Zuganker 11 in den Ausnehmungen 10 mittels einer Vergussmasse 13 vergossen. Geeignete Vergussmassen sind
15 dem Fachmann an sich bekannt. Sie werden im Stand der Technik beispielsweise zum Vergießen von Permanentmagneten einer permanenterregten elektrischen Maschine verwendet.

20 FIG 2 zeigt nicht nur das Grundprinzip der vorliegenden Erfindung, sondern zugleich auch eine bevorzugte Ausgestaltung der Rotorbleche 9. Insbesondere weisen gemäß FIG 2 die Rotorbleche 9 an ihrer von der Rotationsachse 6 abgewandten Seite jeweils ein Joch 14 und an ihrer der Rotationsachse 6 zugewandten Seite jeweils eine Blechnabe 15 auf. Die Joche 14 und
25 die Blechnaben 15 der Rotorbleche 9 sind über jeweilige Blechspeichen 16 miteinander verbunden. Die Verwendung des Zusatzes „Blech-“ bei der Bezeichnung der Blechnaben 15 und der Blechspeichen 16 dient der sprachlichen Unterscheidung der genannten Elemente von anderen Naben und Speichen. Eine
30 weitergehende Bedeutung kommt dem Zusatz „Blech-“ in diesem Zusammenhang nicht zu.

FIG 1 zeigt ebenfalls nicht nur das Grundprinzip der vorliegenden Erfindung, sondern zugleich auch eine bevorzugte Ausgestaltung der elektrischen Maschine. Gemäß FIG 1 ist zum Be-
35 seitigen einer Unwucht auf mindestens einen der Zuganker 11 (mindestens) ein Wuchtgewicht 17 aufgesetzt. In der Regel sind entsprechend der Darstellung von FIG 1 zwei Wuchtgewich-

te 17 aufgesetzt, wobei je eines der Wuchtgewichte 17 an der ersten und der zweiten axialen Stirnseite 7, 8 auf den entsprechenden Zuganker 11 aufgesetzt ist. Die Befestigung der Wuchtgewichte 17 auf dem entsprechenden Zuganker 11 kann nach Bedarf sein. Insbesondere können die Wuchtgewichte 17 mittels weiterer Befestigungselemente 17' (beispielsweise Schraubenmuttern 17') befestigt sein.

FIG 4 zeigt eine weitere Ausgestaltung der elektrischen Maschine. Gemäß FIG 4 ist an der ersten axialen Stirnseite 7 des Rotorblechpakets 4 auf die Zuganker 11 ein Lüfter 18 aufgesetzt. Der Lüfter 18 kann entsprechend der Darstellung von FIG 4 insbesondere auf die an der ersten axialen Stirnseite 7 befindlichen Befestigungselemente 12 aufgesetzt sein. In diesem Fall sind somit die Befestigungselemente 12 zwischen der ersten Stirnseite 7 und dem Lüfter 18 angeordnet. Die Befestigung des Lüfters 18 auf den Zugankern 11 kann insbesondere mittels weiterer Befestigungselemente 19 erfolgen, beispielsweise erneut mittels Schraubenmuttern 19.

Der Lüfter 18 kann nach Bedarf ausgebildet sein. Vorzugsweise weist der Lüfter gemäß den FIG 4 und 5 eine Ringscheibe 20 und Lüfterflügel 21 auf. Die Ringscheibe 20 verläuft orthogonal zur Rotationsachse 6. Die Lüfterflügel 21 stehen von der Ringscheibe 20 ab. Insbesondere können sie orthogonal von der Ringscheibe 20 abstehen.

Es ist möglich, dass die Ringscheibe 20 mit einem Außenring 22 identisch ist. Der Außenring 22 ist im wesentlichen bei dem gleichen radialen Abstand angeordnet wie die Joche 14 der Rotorbleche 9. Die Lüfterflügel 21 sind am Außenring 22 angeordnet. Gemäß FIG 5 weist die Ringscheibe 20 jedoch zusätzlich zu dem Außenring 22 eine Scheibennabe 23 auf. Der Außenring 22 ist in diesem Fall an der von der Rotationsachse 6 abgewandten Seite der Ringscheibe 20 angeordnet, die Scheibennabe 23 an der der Rotationsachse 6 zugewandten Seite der Ringscheibe 20. Der Außenring 22 und die Scheibennabe 23 sind über Scheibenspeichen 24 miteinander verbunden. Die Verwen-

dung des Zusatzes „Scheiben-“ bei der Bezeichnung der Scheibennabe 23 und der Scheibenspeichen 24 dient der sprachlichen Unterscheidung der genannten Elemente von anderen Naben und Speichen. Eine weitergehende Bedeutung kommt dem Zusatz

5 „Scheiben-“ in diesem Zusammenhang nicht zu.

Falls die Ringscheibe 20 den Außenring 22, die Scheibennabe 23 und die Scheibenspeichen 24 umfasst, entspricht die Kontur der Ringscheibe 20 vorzugsweise der eines Rotorbleches 9.

10

Die Scheibennabe 23 kann mit der Rotorwelle 3 drehfest verbunden sein. Vorzugsweise ist die Ringscheibe 20 jedoch derart dimensioniert, dass die Scheibennabe 23 mit der Rotorwelle 3 nicht drehfest verbunden ist. Die Scheibennabe 23 dient
15 somit lediglich als Positionier- und Zentrierhilfe bei der Montage des Lüfters 18.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung sind die Lüfterflügel 21 als einfache Blechteile ausgebildet sind.

20

Auch die Ringscheibe 20 kann als einfaches Blechteil ausgebildet sein. Die Lüfterflügel 21 können beispielsweise auf die Ringscheibe 20 aufgesteckt sein. Vorzugsweise sind die Lüfterflügel 21 von radial innen nach radial außen auf die Ringscheibe 20 aufgesteckt.

25

Die Lüfterflügel 21 können auf beliebige Weise mit der Ringscheibe 20 verbunden sein. Vorzugsweise sind die Lüfterflügel 21 mit der Ringscheibe 20 verschweißt.

30

Die Lüfterflügel 21 weisen gemäß FIG 4 axial innere Abschnitte 25 auf. Die axial inneren Abschnitte 25 der Lüfterflügel 21 sind gemäß FIG 4 zwischen der Ringscheibe 20 und der ersten axialen Stirnseite 7 angeordnet. Vorzugsweise ist die axiale Bauhöhe der axial inneren Abschnitte 25 derart bemessen, dass die axial inneren Abschnitte 25 unter Druckspannung
35 an der ersten axialen Stirnseite 7 anliegen. Der Abstand der Ringscheibe 20 bzw. des Außenrings 22 von der ersten axialen Stirnseite 7 weist somit in Umfangsrichtung um die Rotation-

sachse 6 herum gesehen eine leichte Welligkeit auf, wobei die Minima im Bereich der Zuganker 11 und die Maxima im Bereich der Lüfterflügel 21 liegen.

- 5 Analog zu der Ausgestaltung von FIG 1 können auch bei der Ausgestaltung von FIG 4 Wuchtgewichte 17 vorhanden sein. Auch in diesem Fall sind in der Regel entsprechend der Darstellung von FIG 4 zwei Wuchtgewichte 17 aufgesetzt, wobei je eines der Wuchtgewichte 17 an der ersten und der zweiten axialen
- 10 Stirnseite 7, 8 auf den entsprechenden Zuganker 11 aufgesetzt ist. Bezüglich des an der zweiten axialen Stirnseite 8 aufgesetzten Wuchtgewichts 17 ist dessen Anordnung und Befestigung ebenso wie in FIG 1. Bei dem an der ersten axialen Stirnseite 7 auf den entsprechenden Zuganker 11 aufgesetzten Wuchtge-
- 15 wicht 17 ist vorzugsweise der Lüfter 18 zwischen der ersten axialen Stirnseite 7 und dem Wuchtgewicht 17 angeordnet.

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine kann prinzipiell für beliebige Zwecke verwendet werden. Vorzugsweise wird die

20 elektrische Maschine gemäß FIG 6 als Traktionsmotor 26 eines Fahrzeugs 27 verwendet. Das Fahrzeug 27 kann beispielsweise als Schienenfahrzeug oder als Straßenfahrzeug ausgebildet sein.

- 25 Die vorliegende Erfindung weist viele Vorteile auf. So können beispielsweise die Läuferdruckringe des Standes der Technik entfallen. Dies hat sowohl Kosten- als auch Gewichtsvorteile zur Folge. Auch kann die elektrische Maschine kompakter gestaltet werden als im Stand der Technik. Aufgrund der
- 30 Speichenkonstruktion kann das Joch 14 hocheffizient gekühlt werden. Auch ist weniger Material zur Herstellung der elektrischen Maschine erforderlich. Im Falle des Vorhandenseins des Lüfters 18 stützen einerseits die Lüfterflügel 21 zusätzlich das Rotorblechpaket 4 und erfolgt andererseits eine zu-
- 35 sätzliche Schwingungsdämpfung der Lüfterflügel 21. Durch die Verbindung des Lüfters 18 mit den Zugankern 11 ergeben sich nur sehr geringe Torsionsbeanspruchungen der Verbindung.

Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus
5 abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Rotor einer elektrischen Maschine,

- wobei der Rotor ein drehfest mit einer Rotorwelle (3) des Rotors verbundenes Rotorblechpaket (4) aufweist,
- wobei das Rotorblechpaket (4) sich in Richtung einer Rotationsachse (6) des Rotorblechpakets (4) gesehen von einer ersten axialen Stirnseite (7) des Rotorblechpakets (4) zu einer zweiten axialen Stirnseite (8) des Rotorblechpakets (4) erstreckt,
- wobei das Rotorblechpaket (4) um die Rotationsachse (6) herum verteilt Ausnehmungen (10) aufweist, die sich in Richtung der Rotationsachse (6) gesehen von der ersten axialen Stirnseite (7) zur zweiten axialen Stirnseite (8) erstrecken,
- wobei in die Ausnehmungen (10) jeweils ein Zuganker (11) eingeführt ist, der in Richtung der Rotationsachse (6) gesehen über die axialen Stirnseiten (7, 8) hinausragt,
- wobei auf die Zuganker (11) an beiden axialen Stirnseiten (7, 8) Befestigungselemente (12) aufgesetzt sind, so dass die Rotorbleche (9) des Rotorblechpakets (4) aneinander gepresst werden,
- wobei die Zuganker (11) in den Ausnehmungen (10) mittels einer Vergussmasse (13) vergossen sind.

2. Rotor nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Rotorblechpaket (4) aus einer Vielzahl von Rotorblechen (9) besteht, dass die Rotorbleche (9) an ihrer von der Rotationsachse (6) abgewandten Seite jeweils ein Joch (14) und an ihrer der Rotationsachse (6) zugewandten Seite jeweils eine Blechnabe (15) aufweisen und dass die Joche (14) und die Blechnaben (15) der Rotorbleche (9) über jeweilige Blechspeichen (16) miteinander verbunden sind.

3. Rotor nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass an der ersten axialen Stirnseite (7) des Rotorblechpakets (4) auf die Zuganker (11) ein Lüfter (18) aufgesetzt ist.

4. Rotor nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass an der ersten axialen Stirnseite (7)
des Rotorblechpakets (4) die Befestigungselemente (12) zwi-
schen der Stirnseite (7) und dem Lüfter (18) angeordnet sind.

5

5. Rotor nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass der Lüfter (18) eine ortho-
gonal zur Rotationsachse (6) verlaufende Ringscheibe (20) und
von der Ringscheibe (20) abstehende Lüfterflügel (21) auf-
weist.

10

6. Rotor nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Ringscheibe (20) an ihrer von
der Rotationsachse (6) abgewandten Seite einen Außenring (22)
und an ihrer der Rotationsachse (6) zugewandten Seite eine
Scheibennabe (23) aufweist, dass die Lüfterflügel (21) am Au-
ßenring (22) angeordnet sind und dass der Außenring (22) und
die Scheibennabe (23) über Scheibenspeichen (24) miteinander
verbunden sind.

20

7. Rotor nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Scheibennabe (23) mit der Rotor-
welle (3) nicht drehfest verbunden ist.

8. Rotor nach einem der Ansprüche 5, 6 oder 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Lüfterflügel (21)
als Blechteile ausgebildet sind und auf die Ringscheibe (20)
aufgesteckt sind.

9. Rotor nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Lüfterflügel (21) von radial in-
nen nach radial außen auf die Ringscheibe (20) aufgesteckt
sind.

10. Rotor nach einem der Ansprüche 5 bis 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Lüfterflügel (21)
mit der Ringscheibe (20) verschweißt sind.

35

11. Rotor einem der Ansprüche 5 bis 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Lüfterflügel (21) axial innere Abschnitte (25) aufweisen, die zwischen der Ringscheibe (20) und der ersten axialen Stirnseite (7) angeordnet sind, und dass die axial inneren Abschnitte (25) unter Druckspannung an der ersten axialen Stirnseite (7) anliegen.

12. Rotor nach einem der Ansprüche 3 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass auf mindestens einen der Zuganker (11) an der ersten axialen Stirnseite (7) mindestens ein Wuchtgewicht (17) aufgesetzt ist und dass der Lüfter (18) zwischen der ersten axialen Stirnseite (7) und dem Wuchtgewicht (17) angeordnet ist.

13. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass auf mindestens einen der Zuganker (11) mindestens ein Wuchtgewicht (17) aufgesetzt ist.

14. Elektrische Maschine,
- wobei die elektrische Maschine einen Stator (1) aufweist,
- wobei die elektrische Maschine einen Rotor (2) nach einem der obigen Ansprüche aufweist,
- wobei der Rotor (2) in Lagern (5) gelagert ist, so dass er um die Rotationsachse (6) des Rotors (2) rotierbar ist.

15. Elektrische Maschine nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass sie als Traktionsmotor (26) eines Fahrzeugs (27) verwendet wird.

FIG 3

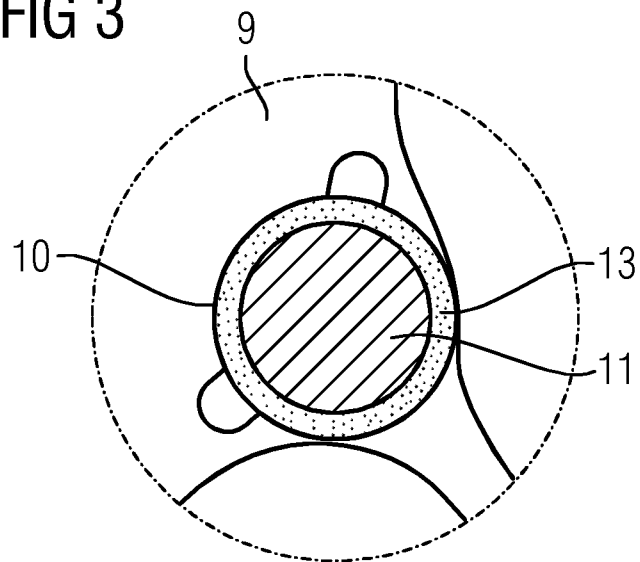


FIG 4

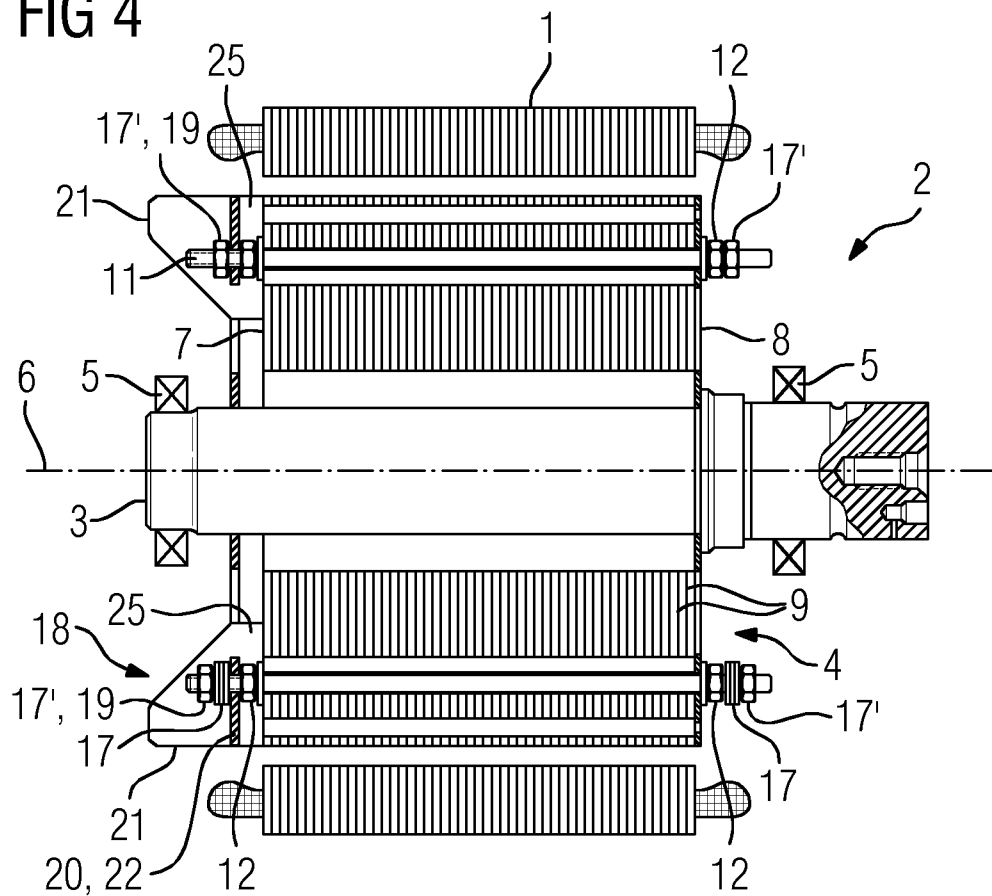


FIG 5

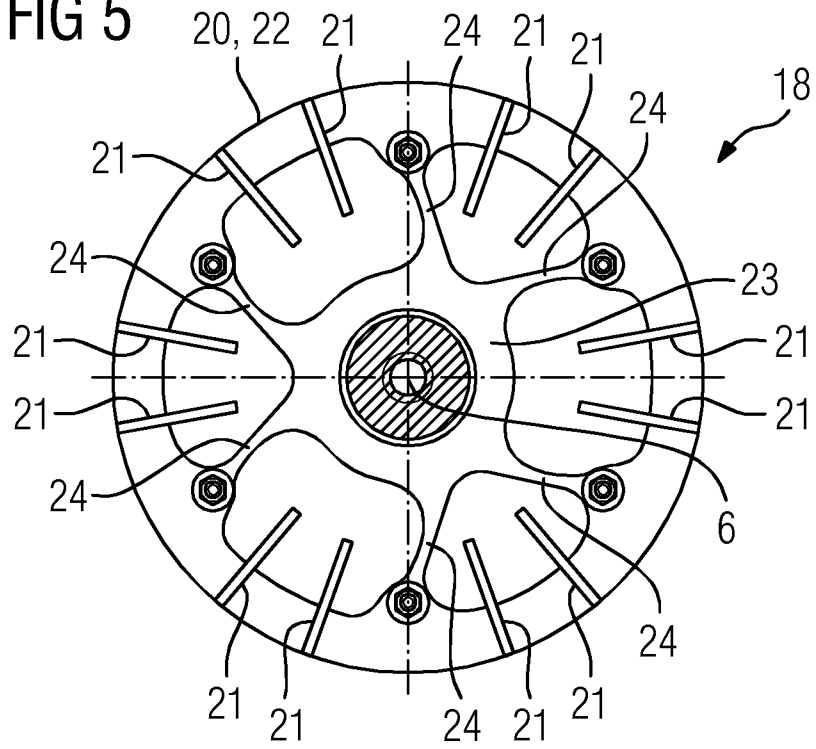


FIG 6

