

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50394/2012
(22) Anmeldetag: 17.09.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2014

(51) Int. Cl.: **H02K 1/27** (2006.01)
H02K 21/46 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2010128210 A2
DE 102009042765 A1
DE 102009026287 A1
WO 2012046190 A1

(71) Patentanmelder:
HITZINGER GMBH
4020 LINZ (AT)

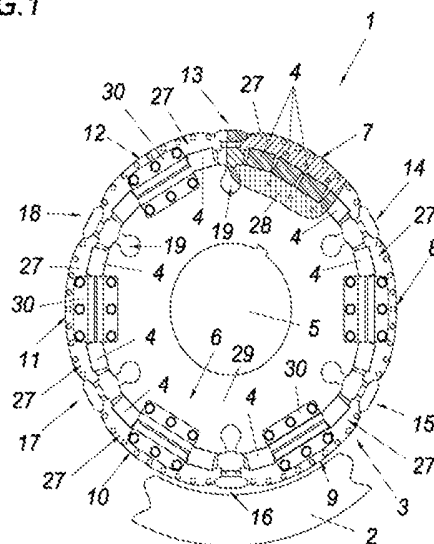
(72) Erfinder:
Roland Helmut Ing.
4030 Linz (AT)

(74) Vertreter:
JELL FRIEDRICH DIPL.ING.
4020 LINZ (AT)

(54) **Permanentmagnetischer Rotor für eine Synchronmaschine und Synchronmaschine aufweisend diesen Rotor**

(57) Es wird eine Synchronmaschine und ein permanentmagnetischer Rotor (3) für diese Synchronmaschine (1) mit mindestens einem Permanentmagneten (4), mit einem Polkern (6) und mit mehreren über den Umfang des Rotors (3) verteilten Polschuhen (7, 8, 9, 10, 11, 12) gezeigt, von denen mindestens einer ein vom Polkern (6) beabstandetes und mit diesem fest verbundenes Blechpaketsegment (27) aufweist, wobei mindestens ein Permanentmagnet (4) zwischen dem Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) und dem Polkern (6) vorgesehen ist. Um vorteilhafte magnetische und mechanische Eigenschaften am Rotor (3) zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass mindestens ein in der Pollücke (13, 14, 15, 16, 17, 18), die an den Polschuh mit dem Blechpaketsegment (27) anschließt, vorgesehenes form- und/oder kraftschlüssiges Verbindungselement (19) das Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) mit dem Polkern (6) amagnetisch mecha- nisch fest verbindet.

FIG.1



Zusammenfassung:

Es wird eine Synchronmaschine und ein permanentmagnetischer Rotor (3) für diese Synchronmaschine (1) mit mindestens einem Permanentmagneten (4), mit einem Polkern (6) und mit mehreren über den Umfang des Rotors (3) verteilten Polschuhen (7, 8, 9, 10, 11, 12) gezeigt, von denen mindestens einer ein vom Polkern (6) beabstandetes und mit diesem fest verbundenes Blechpaketsegment (27) aufweist, wobei mindestens ein Permanentmagnet (4) zwischen dem Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) und dem Polkern (6) vorgesehen ist. Um vorteilhafte magnetische und mechanische Eigenschaften am Rotor (3) zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass mindestens ein in der Pollücke (13, 14, 15, 16, 17, 18), die an den Polschuh mit dem Blechpaketsegment (27) anschließt, vorgesehenes form- und/oder kraftschlüssiges Verbindungselement (19) das Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) mit dem Polkern (6) amagnetisch mechanisch fest verbindet.

Die Erfindung betrifft einen permanentmagnetischen Rotor für eine Synchronmaschine, insbesondere für eine Innenpol-Schenkelpolmaschine, mit mindestens einem Permanentmagneten, mit einem Polkern und mit mehreren über den Umfang des Rotors verteilten Polschuhen, von denen mindestens einer ein vom Polkern beabstandetes und mit diesem fest verbundenes Blechpaketsegment aufweist, wobei mindestens ein Permanentmagnet zwischen dem Blechpaketsegment des Polschuhs und dem Polkern vorgesehen ist.

Um einen mechanischen Zusammenhalt eines Rotors zu gewährleisten, der hohle Abschnitte zur Aufnahme von Permanentmagneten aufweist, ist es aus dem Stand der Technik bekannt (DE102008032844A1), zwischen seinen Polschuhen und seinem Rotorkern mehrere Kurzschluss- bzw. Sättigungsstege vorzusehen. Nachteilig wird über diese Stege ein Teil des magnetischen Flusses der Permanentmagneten kurzgeschlossen, was die Ausnützung der Permanentmagneten für ein Nutzfeld reduziert und den erreichbaren Nutzungsgrad der elektrischen Maschine vermindert.

Zur Vermeidung von Kurzschluss- bzw. Sättigungsstegen zwischen den Polschuhen und dem Rotorkern schlägt die DE2608421B2 vor, Polschuhe und Polkern segmentiert auszuführen und über dem Rotor endseitige amagnetische Scheiben zusammenzuhalten bzw. damit fest mit dem Rotorkern zu verbinden. Zwar werden die Polschuhsegmente auch mit Kurzschlussstäben durchzogen, um damit den mechanischen Verbund des Rotors zu erhöhen, jedoch können die endseitigen Lagerstellen der Polschuhsegmente nur eine begrenzte mechanische Stabilität des Rotors gewährleisten.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ausgehend vom Eingangs geschilderten Stand der Technik einen segmentierten permanentmagnetischen Rotor für eine Synchronmaschine zu schaffen, der trotz seines hohen Nutzungsgrads zu den Permanentmagneten eine hohe Stabilität sicherstellen kann. Zudem soll der Rotor einen vergleichsweise einfacheren und kostengünstigen Aufbau aufweisen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass mindestens ein in der Pollücke, die an den Polschuh mit dem Blechpaketsegment anschließt, vorgesehenes form- und/oder kraftschlüssiges Verbindungselement das Blechpaketsegment des Polschuhs mit dem Polkern amagnetisch mechanisch fest verbindet.

Verbindet mindestens ein in der Pollücke, die an den Polschuh mit dem Blechpaketsegment anschließt, vorgesehenes form- und/oder kraftschlüssiges Verbindungselement das Blechpaketsegment des Polschuhs mit dem Polkern amagnetisch mechanisch fest, kann eine hohe mechanische Stabilität des Rotors erreicht werden, ohne dass mit einem verringerten Nutzungsgrad gerechnet werden muss. Gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten einteiligen Blechpaketen, umfassend Polschuh und Polkern, kann nämlich auf für eine mechanische Stabilität notwendige magnetisch leitende Stege verzichtet werden, so dass magnetische Kurzschlüsse vermieden werden können. Der erfindungsgemäße Rotor kann daher trotz mehrteiligen Aufbaus einen hohen Nutzungsgrad des magnetischen Flusses der Permanentmagneten sicherstellen. Die Verwendung der Pollücke zum Vorsehen eines Verbindungselements kann zudem zu einem vergleichsweise einfachen Aufbau des Rotors beitragen und trotzdem kompakte Bauverhältnisse am Rotor erlauben. Ein kompakter, kostengünstiger und hoch effektiver permanentmagnetischer Rotor kann somit ermöglicht werden.

Einfache Konstruktionsverhältnisse können sich einstellen, wenn die Polschuhe und der Polkern je ein Blechpaketsegment aufweisen, wobei Permanentmagnete zwischen den Blechpaketsegmenten der Polschuhe und des Polkerns vorgesehen sind.

Weist das Verbindungselement wenigstens eine Schraubverbindung und mindestens ein mit der Schraubverbindung zusammenwirkendes Klemmteil auf, das den mindestens randseitig erfassten Polschuh niederhält, kann auf ein den Polschuh durchdringendes Befestigungsmittel verzichtet werden, um diesen an dem Polkern zu befestigen. Besonders kann sich diese Maßnahme bei der Befestigung von Blechpaketen auszeichnen, weil damit eine mechanische Schwächung des Zusammenhalts der Blechteile vermieden werden kann. Magnetische Kurzschlüsse können auf einfache Weise ausgeschlossen werden, wenn das Klemmteil aus einem amagnetischen Material, insbesondere Aluminium, besteht. Zudem kann eine Schraubverbindung einfache Montagebedingungen beim permanentmagnetischen Rotor ermöglichen.

Klemmbelastungen des Verbindungselements auf die Permanentmagneten können reduziert werden, indem das Verbindungselement einen zwischen Polschuh und Rotorkern vorgesehenen amagnetischen Abstandshalter aufweist, auf den das Klemmteil den Polschuh niederhält. Durch diese Entlastung der Permanentmagneten kann unter anderem die Bruchgefahr der vergleichsweise spröden Permanentmagneten deutlich verringert werden, was die Drehzahlfestigkeit der Synchronmaschine erhöhen kann.

Die Montagebedingungen am Rotor können noch weiter vereinfacht werden, wenn der Polkern eine Steckausnehmung und der Abstandshalter einen Ansatz aufweist, der bündig in die Steckausnehmung des Polkerns eingreift. Die jeweiligen Polschuhe können nämlich nun über die Positionierung der Abstandshalter gegenüber dem Polkern ausgerichtet werden.

Erfasst das leistenförmige Klemmteil den Polschuh randseitig, kann der Polschuh durch das Verbindungselement noch weiter entlastet und damit die mechanische Stabilität des Rotors weiter erhöht werden. Mit einer weiteren Verbesserung der Drehzahlfestigkeit der elektrischen Maschine kann gerechnet werden, wenn das

leistenförmige Klemmteil den Polschuh randseitig über seine gesamte Länge erfasst.

Konstruktive Einfachheit kann sich ergeben, wenn das Verbindungselement beide an die Pollücke anschließende Polschuhe mit dem Polkern amagnetisch fest verbindet. Zudem kann mit einem Verbindungselement eine mechanische Kopplung der Rotorteile geschaffen werden.

Weist das Blechpaketsegment wenigstens eines Polschuhs Dämpferstäbe auf, die an den beiden Stirnseiten des betreffenden Polschuhs endbefestigt sind, kann damit der Rotor mechanisch belastbarer ausgebildet werden. Hierfür können diese Dämpferstäbe an den Stirnseiten des Polschuhs endbefestigt den Polschuh versteifen. Die Drehzahlfestigkeit der elektrischen Maschine kann damit erhöht werden.

Vereinfachte elektrische Konstruktionsverhältnisse können sich ergeben, wenn an den Stirnseiten des Dämpferstäbe aufweisenden Polschuhs ein elektrisch leitender Träger vorgesehen ist, der die Dämpferstäbe des Polschuhs elektrisch kurzschließt.

Ein in seinen Bauverhältnissen kompakter Rotor kann ermöglicht werden, in dem der insbesondere aus einem Kupferblech bestehende Träger bündig mit dem Blechpaketsegment des Polschuhs abschließt.

Ist an den Stirnseiten des Polkerns ein elektrisch leitender Träger vorgesehen, der je über eine elektrisch leitende, elastische Lasche mit den Dämpferstäben der jeweiligen Polschuhe elektrisch verbunden ist, kann eine vergleichsweise hohe Standfestigkeit des Dämpferkäfigs bzw. des Rotors erreicht werden. Die elastischen Laschen können nämlich thermische Dehnungen ohne hohe mechanische Spannungen aufnehmen und abtragen. Zudem kann damit eine konstruktiv einfache Lösung geschaffen werden, alle Dämpferstäbe elektrisch leitend miteinander zu verbinden.

Auch kann das Klemmteil in die technische Wirkung der Dämpferstäbe einbezogen werden, wenn das elektrisch leitende Klemmteil, das den Polschuh randseitig über seine gesamte Länge erfasst, mit den Dämpferstäben elektrisch verbunden ist.

Die magnetischen Leitwerte der elektrischen Maschine können beeinflusst werden, wenn der Polkern unterhalb der Permanentmagneten Ausnehmungen aufweist, die für ein magnetisches Feld des Stators wirksame, magnetische Isthmen bzw. Engstellen ausbilden. Damit kann selbst bei Belastungen der magnetische Fluss konstant gehalten, was letztendlich die Spannungsabhängigkeit bei Belastung reduzieren kann.

Vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse können geschaffen werden, wenn der erfindungsgemäße permanentmagnetische Rotor bei einer Synchronmaschine, insbesondere Innenpol-Schenkelpolmaschine, verwendet wird, die einen Stator aufweist, innerhalb welchem der Rotor angeordnet ist.

In den Figuren ist beispielsweise der Erfindungsgegenstand anhand eines Ausführungsbeispiels näher dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise aufgerissene Stirnansicht auf eine Synchronmaschine,

Fig. 2 eine vergrößerte Teilansicht der Fig. 1 und

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Synchronmaschine nach Fig. 1.

Von der nach Fig. 1 beispielsweise dargestellten elektrischen Synchronmaschine 1, nämlich einer Innenpol-Schenkelpolmaschine, ist ein Stator 2 teilweise dargestellt, der einen permanentmagnetischen Rotor 3 umfasst. Dieser mehrteilige Rotor 3 gliedert sich im Wesentlichen durch Permanentmagneten 4, durch einen mit einer Welle 5 fest verbundenen Polkern 6 und durch sechs über den Umfang des Rotors 3 verteilte Polschuhe 7, 8, 9, 10, 11 und 12, die mit dem Polkern 6 fest verbunden sind. Die Polschuhe 7, 8, 9, 10, 11 und 12 weisen ein Blechpaketsegment 27 auf bzw. werden durch diese Blechpaketsegmente 27 gebildet. Auch der Polkern 6 wird durch ein Blechpaketsegment 28 ausgebildet. Zwischen den Polschuhen 7, 8, 9, 10,

11 und 12 und dem Polkern 6 sind Permanentmagneten 4 vorgesehen, die das jeweilige Blechpaketsegment 8 der Polschuhe 7, 8, 9, 10, 11, 12 vom Polkern 6 auf Abstand halten.

Um trotz des segmentierten Rotors 3 eine hohe mechanische Stabilität gewährleisten zu können, wird die jeweilige Pollücke 13, 14, 15, 16, 17 und 18 zwischen den Polschuhen 7, 8, 9, 10, 11 und 12 genützt, ein form- und kraftschlüssiges Verbindungselement 19 dort vorzusehen, dass das Blechpaketsegment 27 des Polschuhs 7 mit dem Polkern 6 amagnetisch mechanisch fest verbindet. Durch diese amagnetische Verbindung, die der Fig. 2 besser entnommen werden kann, ist ein magnetischer Kurzschluss der Permanentmagneten 4 über den jeweiligen Polschuh 7, 8, 9, 10, 11, 12 und dem Polkern 6 ausgeschlossen, wobei sich zudem durch diese Befestigungsmaßnahme eine hohe mechanische Stabilität des Rotors 3 ergibt. Eine drehzahlfeste Synchronmaschine 1 ist damit geschaffen.

Die Unterbrechung des magnetischen Kurzschlusses über die Verbindungselemente 19 wird auf konstruktiv einfache Weise dadurch gelöst, dass das Verbindungselement 19 amagnetische Schraubverbindungen 20 aufweist. Diese Schraubverbindung wird dazu genutzt, ein Klemmteil 21 des Verbindungselements 19 auf den randseitig erfassten Polschuh 12 anzuziehen und diesen damit niederzuhalten. Zu diesem Zweck stützt sich die Schraubverbindung 20 am Polkern 6 ab.

Das Verbindungselement 19 umfasst Abstandshalter 22, die zwischen den jeweiligen Polschuhen 7, 8, 9, 10, 11, 12 und dem Polkern 6 eingesetzt sind und diese Rotorsegmente 7, 8, 9, 10, 11, 12 und 6 auf Abstand zu halten. Außerdem kann damit das Verbindungselement 19 die mechanischen Klemmbelastungen des Klemmteils 21 auf den Polkern 6 im Wesentlichen abtragen und so diese von den Permanentmagneten 4 fern halten, wodurch diese vor Beschädigungen geschützt sind. Das Klemmteil 21 hält nun mindestens den Polschuh 9 über den Abstandshalter 22 am Rotorkern 6 nieder.

Das Klemmteil 21 ist leistenförmig ausgebildet, vorzugsweise als Profilleiste, was der Fig. 3 besser entnommen werden kann. Dadurch kann das Klemmteil 21 den Polschuh 7 randseitig über seine gesamte Länge erfassen, was den Rotor 3 auch gegenüber Fliehkräften robust macht.

Konstruktiv einfach verbindet je ein Verbindungselement 19 beide an die jeweilige Pollücke 13, 14, 15, 16, 17 und 18 anschließenden Polschuhe 12, 8 bzw. 7, 8 bzw. 8, 9 bzw. 9, 10 bzw. 10, 11 mit dem Polkern 6 amagnetisch fest.

Zusätzlich sind in den jeweiligen Polschuhen 7, 8, 9, 10, 11, 12 zylindrische Dämpferstäbe 23 vorgesehen, die Öffnungen 24, die in Längsrichtung des Blechpaketsegments 27 verlaufen, eingesetzt sind. An den beiden Stirnseiten des Rotors 3 bzw. der Polschuhe 7, 8, 9, 10, 11, 12 sind elektrisch leitende Platten 25 und 26 vorgesehen, an die die Dämpferstäbe 23 durch Verlöten endbefestigt und damit elektrisch verbunden sind. Die Dämpferstäbe 23 versteifen mechanisch die jeweiligen Polschuhe 7, 8, 9, 10, 11, 12 und erhöhen so auch die mechanische Belastbarkeit des Rotors 3. Die Blechpaketsegmente 27 sind zusätzlich auf deren Innenseite über mehrere Schweißnähte mechanisch fest verbunden, was nicht näher dargestellt worden ist.

Die bündig mit den Blechpaketsegmenten 27 der Polschuhe 7, 8, 9, 10, 11, 12 abschließenden Platten 25 und 26 sind über elektrisch leitende elastische Laschen 30 mit einem elektrisch leitenden Träger 29 des Polkerns 6 verbunden. Damit sind die Dämpferstäbe 23 zu einem Kurzschlusskäfig verbunden, und zudem durch die elastischen Laschen 30 besonders elektrisch standfest untereinander verbunden, auch wenn vergleichsweise hohe Rotordrehzahlen erreicht werden.

Wie nach Fig. 2 im Detail zu erkennen, ist am Polkern 6 eine Steckausnehmung 33 vorgesehen. In diese Steckausnehmung 33 greift der Abstandshalter 22 mit seinem Ansatz 34 bündig ein, wodurch der Abstandshalter 22 positioniert ist. Da an den Abstandshalter 22 die jeweiligen Polschuhe 7, 8, 9, 10, 11, 12 anliegen, werden

diese damit automatisch gegenüber dem Polkern 6 zentriert und ausgerichtet. Der Zusammenbau des Rotors 3 gestaltet sich daher äußerst einfach.

Das Klemmteil 21 ist aus einem elektrisch leitenden und amagnetischen Werkstoff, insbesondere Aluminium, gefertigt. Da auch das Klemmteil mit den Dämpferstäben 27 elektrisch verbunden ist, ist ein geschlossener Dämpferkäfig geschaffen.

Beispielsweise ist in Fig. 2 auch dargestellt, dass der Polkern 6 unterhalb der Permanentmagneten 4 Ausnehmungen 35 aufweist, die für ein magnetisches Feld des Stators 2 wirksame, magnetische Isthmen bzw. Engstellen ausbilden.

Patentansprüche:

1. Permanentmagnetischer Rotor für eine Synchronmaschine (1), insbesondere für eine Innenpol-Schenkelpolmaschine, mit mindestens einem Permanentmagneten (4), mit einem Polkern (6) und mit mehreren über den Umfang des Rotors (3) verteilten Polschuhen (7, 8, 9, 10, 11, 12), von denen mindestens einer ein vom Polkern (6) beabstandetes und mit diesem fest verbundenes Blechpaketsegment (27) aufweist, wobei mindestens ein Permanentmagnet (4) zwischen dem Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) und dem Polkern (6) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein in der Pollücke (13, 14, 15, 16, 17, 18), die an den Polschuh mit dem Blechpaketsegment (27) anschließt, vorgesehenes form- und/oder kraftschlüssiges Verbindungselement (19) das Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) mit dem Polkern (6) amagnetisch mechanisch fest verbindet.
2. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11, 12) und der Polkern (6) je ein Blechpaketsegment (27, 28) aufweisen, wobei Permanentmagnete zwischen den Blechpaketsegmenten (27, 28) der Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11, 12) und des Polkerns (6) vorgesehen sind.
3. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (19) wenigstens eine Schraubverbindung (20) und mindestens ein mit der Schraubverbindung (20) zusammenwirkendes insbesondere amagnetisches Klemmteil (21) aufweist, das den mindestens randseitig erfassten Polschuh (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) niederhält.

4. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (19) einen zwischen Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) und Rotorkern (6) vorgesehenen insbesondere amagnetischen Abstandshalter (22) aufweist, auf den das Klemmteil (21) den Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) niederhält.
5. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Polkern (6) eine Steckausnehmung (33) und der Abstandshalter (22) einen Ansatz (34) aufweist, der bündig in die Steckausnehmung (33) des Polkerns (6) eingreift.
6. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das leistenförmige Klemmteil (21) den Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) randseitig, insbesondere über seine gesamte Länge, erfasst.
7. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (19) beide an die Pollücke (13, 14, 15, 16, 17, 18) anschließende Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11, 12) mit dem Polkern amagnetisch fest verbindet.
8. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaketsegment (27) wenigstens eines Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) Dämpferstäbe (23) aufweist, die an den beiden Stirnseiten (31, 32) des betreffenden Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) endbefestigt sind.
9. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stirnseiten (31, 32) des Dämpferstäbe (23) aufweisenden Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) ein elektrisch leitender Träger (25, 26) vorgesehen ist, der die Dämpferstäbe (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) elektrisch kurzschließt.
10. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der insbesondere aus einem Kupferblech bestehende Träger (25, 26) bündig

mit dem Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) abschließt.

11. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stirnseiten (31, 32) des Polkerns (6) ein elektrisch leitender Träger (29) vorgesehen ist, der je über eine elektrisch leitende, elastische Lasche (30) mit den Dämpferstäben (27) der jeweiligen Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) elektrisch verbunden ist.

12. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrisch leitende Klemmteil (21), das den Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) randseitig über seine gesamte Länge erfasst, mit den Dämpferstäben (27) elektrisch verbunden ist.

13. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Polkern (6) unterhalb der Permanentmagneten (4) Ausnehmungen (35) aufweist, die für ein magnetisches Feld des Stators (2) wirksame, magnetische Isthmen ausbilden.

14. Synchronmaschine, insbesondere Innenpol-Schenkelpolmaschine, mit einem Stator (2) und mit mindestens einem innerhalb des Stators (2) angeordneten Rotor (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

FIG.1

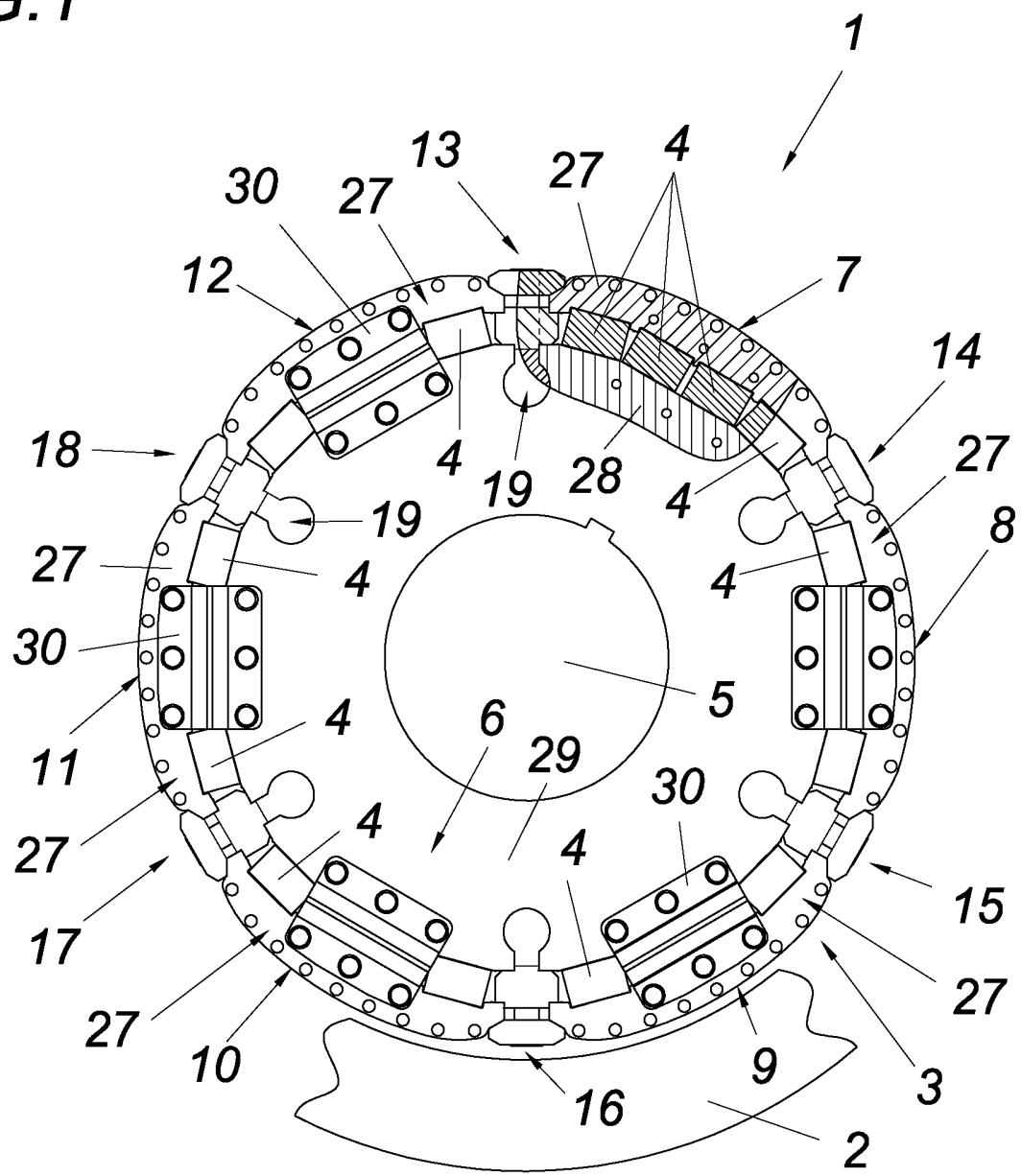


FIG. 2

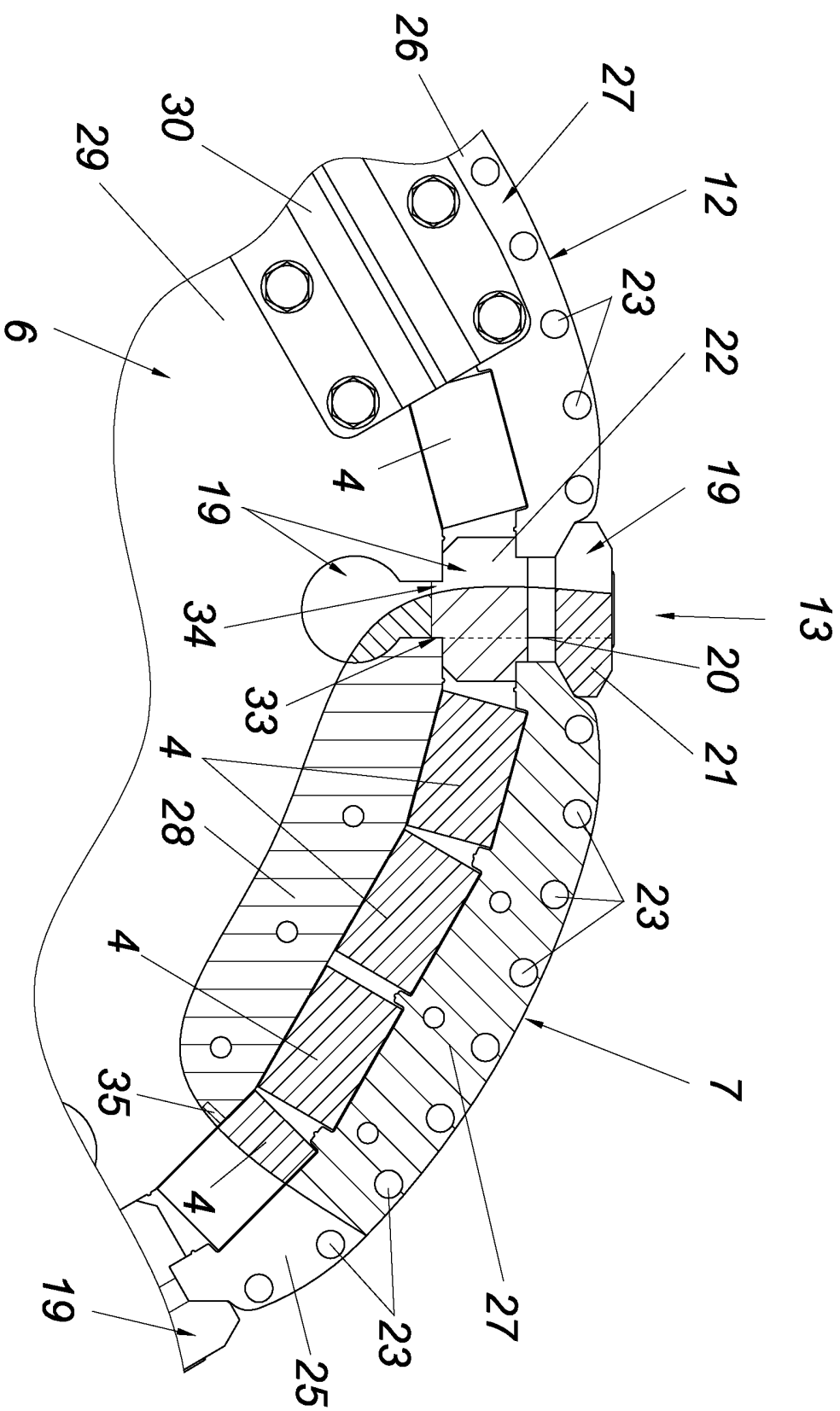
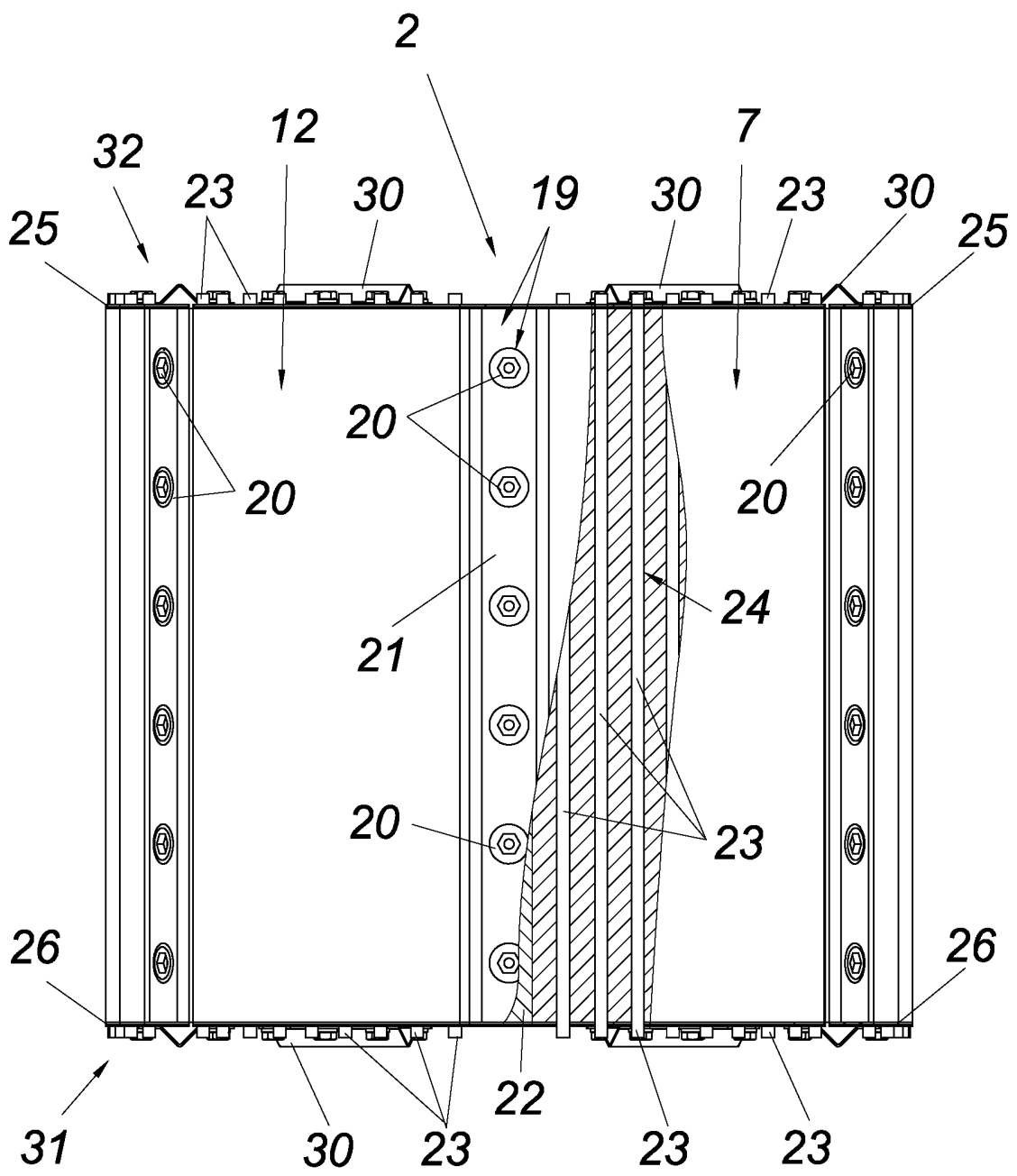


FIG.3



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H02K 1/27 (2006.01); **H02K 21/46** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
H02K 1/276 (2013.01); **H02K 21/46** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H02K

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **17.09.2012** eingereichten Ansprüchen **1–14** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2010128210 A2 (ABB OY) 11. November 2010 (11.11.2010) Ansprüche 1-4, 6-9, 13-18; Figuren 1, 2, 6	1-7
Y	Zusammenfassung; Figur 1	8-14
Y	DE 102009042765 A1 (KREBS & AULICH GMBH) 31. März 2011 (31.03.2011) Ansprüche 1-7; Figuren 2-4	8-14
A	DE 102009026287 A1 (SABINSKI JOACHIM, KUS HANS) 10. Februar 2011 (10.02.2011) Zusammenfassung; Figuren 1-3	1-7
A	WO 2012046190 A1 (LEROY SOMER MOTEURS) 12. April 2012 (12.04.2012) Zusammenfassung; Figuren 2-6	1-7

Datum der Beendigung der Recherche:
02.09.2013

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

KOVACS György

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Neue Patentansprüche 1 bis 12
A 50394/2012

P a t e n t a n s p r ü c h e:

1. Permanentmagnetischer Rotor für eine Synchronmaschine (1), insbesondere für eine Innenpol-Schenkelpolmaschine, mit mindestens einem Permanentmagneten (4), mit einem Polkern (6), mit mehreren über den Umfang des Rotors (3) verteilten Polschuhen (7, 8, 9, 10, 11, 12), von denen mindestens einer ein vom Polkern (6) beabstandetes und mit diesem fest verbundenes Blechpaketsegment (27) aufweist, wobei mindestens ein Permanentmagnet (4) zwischen dem Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) und dem Polkern (6) vorgesehen ist, und mit mindestens einem in der Pollücke (13, 14, 15, 16, 17, 18), die an den Polschuh mit dem Blechpaketsegment (27) anschließt, vorgesehenen form- und/oder kraftschlüssigen Verbindungselement (19), das das Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11, 12) mit dem Polkern (6) amagnetisch mechanisch fest verbindet, wobei das Verbindungselement (19) wenigstens eine Schraubverbindung (20) und mindestens ein mit der Schraubverbindung (20) zusammenwirkendes amagnetisches Klemmteil (21) aufweist, das den mindestens randseitig erfassten Polschuh (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) niederhält, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (19) einen zwischen Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) und Rotorkern (6) vorgesehenen insbesondere amagnetischen Abstandshalter (22) aufweist, auf den das Klemmteil (21) den Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) niederhält.
2. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Polkern (6) eine Steckausnehmung (33) und der Abstandshalter (22) einen Ansatz (34) aufweist, der bündig in die Steckausnehmung (33) des Polkerns (6) eingreift.

3. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das leistenförmige Klemmteil (21) den Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) randseitig, insbesondere über seine gesamte Länge, erfasst.
4. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (19) beide an die Pollücke (13, 14, 15, 16, 17, 18) anschließende Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11, 12) mit dem Polkern amagnetisch fest verbindet.
5. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11, 12) und der Polkern (6) je ein Blechpaketsegment (27, 28) aufweisen, wobei Permanentmagnete zwischen den Blechpaketsegmenten (27, 28) der Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11, 12) und des Polkerns (6) vorgesehen sind.
6. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaketsegment (27) wenigstens eines Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) Dämpferstäbe (23) aufweist, die an den beiden Stirnseiten (31, 32) des betreffenden Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) endbefestigt sind.
7. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stirnseiten (31, 32) des Dämpferstäbe (23) aufweisenden Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) ein elektrisch leitender Träger (25, 26) vorgesehen ist, der die Dämpferstäbe (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) elektrisch kurzschließt.
8. Permanentmagnetischer Rotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der insbesondere aus einem Kupferblech bestehende Träger (25, 26) bündig mit dem Blechpaketsegment (27) des Polschuhs (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) abschließt.

9. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stirnseiten (31, 32) des Polkerns (6) ein elektrisch leitender Träger (29) vorgesehen ist, der je über eine elektrisch leitende, elastische Lasche (30) mit den Dämpferstäben (27) der jeweiligen Polschuhe (7, 8, 9, 10, 11 bzw. 12) elektrisch verbunden ist.
10. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrisch leitende Klemmteil (21), das den Polschuh (7, 8, 9, 10, 11, 12) randseitig über seine gesamte Länge erfasst, mit den Dämpferstäben (27) elektrisch verbunden ist.
11. Permanentmagnetischer Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Polkern (6) unterhalb der Permanentmagneten (4) Ausnehmungen (35) aufweist, die für ein magnetisches Feld des Stators (2) wirksame, magnetische Isthmen ausbilden.
12. Synchronmaschine, insbesondere Innenpol-Schenkelpolmaschine, mit einem Stator (2) und mit mindestens einem innerhalb des Stators (2) angeordneten Rotor (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.