

(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
21. August 2014 (21.08.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/124687 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 1/14 (2006.01) *H02K 1/18* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/053094
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2013 (15.02.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder: BRASAS, Frank; Moergasse 5, 84103 Postau
(DE). BRENNER, Robin; Gleiwitzer Straße 9, 94036
Passau (DE). SCHÖNBAUER, Norbert; Bachmoserweg
2, 94072 Bad Füssing (DE). TERINGL, Claus; Hauptstr.
7, 94094 Rothalmünster (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, KM, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

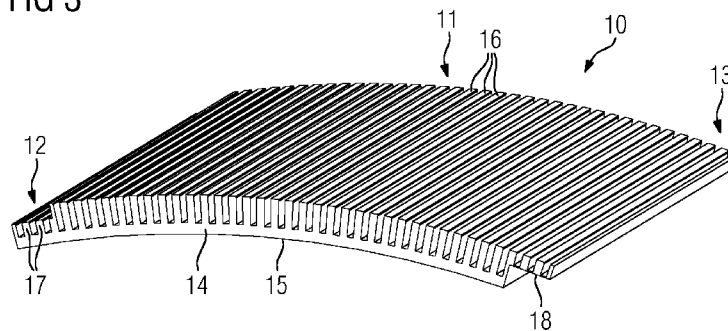
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ELECTRIC MACHINE HAVING A SEGMENTED STATOR AND TWO-LAYER WINDING

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHE MASCHINE MIT SEGMENTIERTEM STATOR UND ZWEISCHICHTWICKLUNG

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a rotor (2) of an electric machine which is movable relative to a stator (1) of the electric machine in a direction of movement (x). Viewed in the direction of movement (x) the stator (1) is divided into stator segments (10) which each have a central region (11) and two transition regions (12, 13). Viewed in the direction of movement (x) of the rotor (2) the central regions (11) are disposed between the transition regions (12, 13). On the side facing away from the rotor (2) stator yokes (14) of the stator segments (10) extend in each case over the central region (11) and the first transition region (12). Starting from the stator yokes (14), central groove webs (16) in the central regions (11) and first transition webs (17) in the first transition regions (12) extend towards the rotor (2). The first transition webs (17) end below the central groove webs (16). On the side of the stator segments facing away from the rotor (2) the stator segments (10) each have in the second transition regions (13) a transverse web (18) from which second transition webs (19) extend towards the rotor (2). The second transition webs (19) end at the same height as the central groove webs (16). Viewed in the direction towards the rotor (2), lower edges (15) of the stator yokes (14) have a yoke spacing (a1) from the rotor (2). Viewed in the direction towards the rotor (2), a spacing (a3) of the first transition webs (17) from the rotor (2) is at least as big as the spacing (a5) of a lower edge (20) of the transverse webs (18). Viewed in the direction of movement (x) of the rotor (2), the transition regions (12, 13) of stator segments (10) which adjoin one another overlap one another and are disposed one above the other when viewed from the stator (1) towards the rotor (2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/124687 A1



Ein Läufer (2) einer elektrischen Maschine ist relativ zu einem Stator (1) der elektrischen Maschine in einer Bewegungsrichtung (x) bewegbar. Der Stator (1) ist in der Bewegungsrichtung (x) gesehen in Statorsegmente (10) unterteilt, die jeweils einen Mittelbereich (11) sowie zwei Übergangsbereiche (12, 13) aufweisen. Die Mittelbereiche (11) sind in der Bewegungsrichtung (x) des Läufers (2) gesehen zwischen den Übergangsbereichen (12, 13) angeordnet. Statorjoch (14) der Statorsegmente (10) erstrecken sich an der vom Läufer (2) abgewandten Seite jeweils über den Mittelbereich (11) und den ersten Übergangsbereich (12). Ausgehend von den Statorjochen (14) erstrecken sich in den Mittelbereichen (11) mittlere Nutstege (16) und in den ersten Übergangsbereichen (12) erste Übergangsstege (17) auf den Läufer (2) zu. Die ersten Übergangsstege (17) enden unterhalb der mittleren Nutstege (16). Die Statorsegmente (10) weisen an ihrer vom Läufer (2) abgewandten Seite in den zweiten Übergangsbereichen (13) jeweils einen Quersteg (18) auf, von dem ausgehend sich zweite Übergangsstege (19) auf den Läufer (2) zu erstrecken. Die zweiten Übergangsstege (19) enden auf der gleichen Höhe wie die mittleren Nutstege (16). Unterkanten (15) der Statorjoch (14) weisen in Richtung auf den Läufer (2) zu gesehen vom Läufer (2) einen Jochabstand (a1) auf. In Richtung auf den Läufer (2) zu gesehen ist ein Abstand (a3) der ersten Übergangsstege (17) vom Läufer (2) mindestens so groß wie ein Abstand (a5) einer Unterkante (20) der Querstege (18). Die Übergangsbereiche (12, 13) aneinander angrenzender Statorsegmente (10) überlappen in Bewegungsrichtung (x) des Läufers (2) gesehen einander und sind vom Stator (1) auf den Läufer (2) zu gesehen übereinander angeordnet.

Beschreibung

Elektrische Maschine mit segmentiertem Stator und Zweischichtwicklung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Maschine,
- wobei die elektrische Maschine einen Stator und einen Läufer aufweist,

10

- wobei der Läufer relativ zum Stator in einer Bewegungsrichtung bewegbar ist,

- wobei der Stator in der Bewegungsrichtung des Läufers gesehen in aneinander angrenzende Statorsegmente unterteilt ist,

15

- wobei die Statorsegmente jeweils einen Mittelbereich, einen ersten Übergangsbereich und einen zweiten Übergangsbereich aufweisen,

20

- wobei die Mittelbereiche in der Bewegungsrichtung des Läufers gesehen zwischen dem ersten Übergangsbereich und dem zweiten Übergangsbereich des jeweiligen Statorsegments angeordnet sind,

- wobei die Statorsegmente an ihrer vom Läufer abgewandten Seite jeweils ein Statorjoch aufweisen, das sich über den jeweiligen Mittelbereich und den jeweiligen ersten Übergangsbereich erstreckt,

25

- wobei sich ausgehend von den Statorjochen im jeweiligen Mittelbereich mittlere Nutstege und im jeweiligen ersten Übergangsbereich erste Übergangsstege auf den Läufer zu erstrecken,

30

- wobei die Statorsegmente an ihrer vom Läufer abgewandten Seite im jeweiligen zweiten Übergangsbereich jeweils einen Quersteg aufweisen,

- wobei sich ausgehend vom jeweiligen Quersteg im jeweiligen zweiten Übergangsbereich jeweilige zweite Übergangsstege auf den Läufer zu erstrecken,

35

- wobei die zweiten Übergangsstege in Richtung auf den Läufer zu gesehen auf der gleichen Höhe wie die mittleren Nutstege enden,

- wobei in Richtung auf den Läufer zu gesehen Unterkanten der Statorjochs vom Läufer einen Jochabstand aufweisen.

Elektrische Maschinen weisen einen Stator auf, der seinerseits ein Statorjoch aufweist, von dem ausgehend sich Stege in Richtung auf den Läufer zu erstrecken. Unmittelbar benachbarte Stege bilden zwischen sich jeweils eine Statornut. In den Statornuten ist das Statorwicklungssystem der elektrischen Maschine angeordnet.

Im einfachsten Fall ist in jeder Statornut eine Wicklungshälfte einer einzigen Wicklung des Statorwicklungssystems angeordnet. Die andere Hälfte der jeweiligen Wicklung verläuft in einer anderen Statornut, wobei in dieser Nut keine Wicklungshälfte einer anderen Wicklung des Statorwicklungssystems angeordnet ist. Ein derartiges Statorwicklungssystem wird im Stand der Technik üblicherweise als Einschichtwicklung bezeichnet.

Alternativ ist es möglich, dass in jeder Statornut die Wicklungshälften von zwei Wicklungen des Statorwicklungssystems angeordnet sind. Die andere Wicklungshälfte der einen Wicklung und die andere Wicklungshälfte der anderen Wicklung sind in zwei anderen Statornuten angeordnet, wobei die erstgenannte Statornut zwischen den beiden anderen Statornuten angeordnet ist. Ein derartiges Statorwicklungssystem wird im Stand der Technik üblicherweise als Zweischichtwicklung bezeichnet. Eine Zweischichtwicklung weist gegenüber einer Einschichtwicklung elektromagnetische Vorteile auf und ist daher im Regelfall vorzuziehen.

Sofern der Stator (in Bewegungsrichtung des Läufers gesehen) ein einheitliches Teil ist, ist es problemlos möglich, den Stator mit einer Zweischichtwicklung zu bewickeln. Bei größeren elektrischen Maschinen bietet es jedoch sowohl fertigungstechnische als auch transporttechnische als auch lagerungstechnische Vorteile, wenn der Stator aus mehreren Segmenten (Statorsegmenten) besteht. Bei einer derartigen Ausge-

staltung des Stators ist eine Zweischichtwicklung nicht ohne weiteres zu realisieren.

Im Stand der Technik ist bekannt, die Statorsegmente mit einer Einschichtwicklung zu versehen, beispielsweise einer Einschichtwicklung, wie sie aus der EP 2 166 644 A1 bekannt ist. Diese Lösung ist zwar ohne weiteres realisierbar, es werden jedoch die elektromagnetischen Nachteile in Kauf genommen, die mit einer Einschichtwicklung verbunden sind.

Eine elektrische Maschine der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der US 7 772 738 B2 bekannt. Bei der elektrischen Maschine der US 7 772 738 B2 stellt der Quersteg eine Fortsetzung des Statorjochs dar. Die mittleren Nutstege, die ersten Übergangstege und die zweiten Übergangstege sind gleich ausgebildet. Die Statorsegmente grenzen Stoß an Stoß aneinander an.

Aus der US 7 772 738 B2 ist zwar bekannt, in den von den Stegen der Statorsegmente gebildeten Nuten eine Zweischichtwicklung anzuordnen, die Statorsegmente also mit einer Zweischichtwicklung zu versehen. Die Zweischichtwicklung der US 7 772 738 B2 ist jedoch unvollständig. Insbesondere sind zwar zwischen je zwei mittleren Nutstegen eine von zwei Wicklungshälften einer ersten Wicklung und eine von zwei Wicklungshälften einer zweiten Wicklung angeordnet. In den Übergangsbereichen hingegen ist jeweils nur die zweite Wicklungshälfte einer ersten Wicklung oder die zweite Wicklungshälfte einer zweiten Wicklung angeordnet. In den Übergangsbereichen ist die Zweischichtwicklung daher unvollständig. Bei der US 7 772 738 B2 wird versucht, die sich ergebende nachteilige elektromagnetische Wirkung dadurch zu kompensieren, dass das Statorjoch und der Quersteg in den an die benachbarten Statorsegmente angrenzenden Bereichen eine größere Stärke als dazwischen aufweisen. Die Kompensation ist jedoch nur unvollständig.

Es ist theoretisch denkbar, die unvollständige Zweischichtwicklung der US 7 772 738 B2 nachträglich zu vervollständigen. In diesem Fall würden zwar die elektromagnetischen Nachteile behoben werden. Es ist jedoch schwierig bis nahezu unmöglich, die Qualität der nachträglich hergestellten Wicklungen auf hohem Niveau zu gewährleisten. Es muss vielmehr damit gerechnet werden, dass die Betriebssicherheit (Zuverlässigkeit) der elektrischen Maschine deutlich reduziert ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine elektrische Maschine zu schaffen, die mit einer qualitativ hochwertigen Zweischichtwicklung versehen werden kann, obwohl der Stator in der Bewegungsrichtung des Läufers gesehen in aneinander angrenzende Statorsegmente unterteilt ist.

Die Aufgabe wird durch eine elektrische Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 10.

Erfindungsgemäß wird eine elektrische Maschine der eingangs genannten Art dadurch modifiziert,

- dass die ersten Übergangsstege in Richtung auf den Läufer zu gesehen unterhalb der mittleren Nutstege enden,
- dass in Richtung auf den Läufer zu gesehen ein Abstand der ersten Übergangsstege vom Läufer mindestens so groß wie ein Abstand einer vom Läufer abgewandten Unterkante der Querstege ist und
- dass der erste Übergangsbereich und der zweite Übergangsbereich unmittelbar aneinander angrenzender Statorsegmente in Bewegungsrichtung des Läufers gesehen einander überlappen und vom Stator auf den Läufer zu gesehen übereinander angeordnet sind.

Durch diese Ausgestaltung der elektrischen Maschine - insbesondere der Statorsegmente - können die Statorsegmente vorab, das heißt vor dem Zusammensetzen der Statorsegmente zum Stator, vollständig mit der Zweischichtwicklung versehen werden.

Die Zweischichtwicklung kann also werkseitig in die Statorsegmente eingebracht werden. Ein nachträgliches Einbringen von Wicklungen in den Übergangsbereichen, das erst nach dem Zusammensetzen der Statorsegmente am Betriebsort der elektrischen Maschine erfolgen müsste, ist nicht erforderlich.

Für den Aufbau der Statorsegmente sind verschiedene Ausgestaltungen möglich. Beispielsweise ist es möglich, dass die Statorsegmente in Bewegungsrichtung des Läufers gesehen einteilig ausgebildet sind. Alternativ ist es möglich,

- dass die Statorsegmente in Bewegungsrichtung des Läufers gesehen jeweils ein erstes Statorsegmentteil und ein zweites Statorsegmentteil aufweisen,
- dass das jeweilige erste Statorsegmentteil den Mittelbereich und den ersten Übergangsbereich des jeweiligen Statorsegments umfasst,
- dass das jeweilige zweite Statorsegmentteil den zweiten Übergangsbereich des jeweiligen Statorsegments umfasst und
- dass das jeweilige erste Statorsegmentteil und das jeweilige zweite Statorsegmentteil miteinander verbunden sind.

Im letztgenannten Fall können das jeweilige erste Statorsegmentteil und das jeweilige zweite Statorsegmentteil beispielsweise mittels einer Nut-Feder-Verbindung miteinander verbunden sein. Alternativ ist beispielsweise eine Verschraubung möglich.

Die Zweischichtwicklung kann insbesondere dadurch realisiert sein,

- dass zwischen je zwei mittleren Nutstegen eine von zwei Wicklungshälften einer ersten Wicklung und eine von zwei Wicklungshälften einer zweiten Wicklung angeordnet sind,
- dass die andere Wicklungshälfte der ersten Wicklung zwischen zwei mittleren Nutstegen, zwischen dem an den ersten Übergangsbereich des jeweiligen Statorsegments angrenzenden mittleren Nutsteg und dem an den Mittelbereich des jeweiligen Statorsegments angrenzenden ersten Übergangssteg oder

zwischen zwei ersten Übergangsstegen des jeweiligen Statorsegments angeordnet ist,

- dass die andere Wicklungshälfte der zweiten Wicklung zwischen zwei mittleren Nutstegen, zwischen dem an den zweiten Übergangsbereich des jeweiligen Statorsegments angrenzenden mittleren Nutsteg und dem an den Mittelbereich des jeweiligen Statorsegments angrenzenden zweiten Übergangssteg oder zwischen zwei zweiten Übergangsstegen des jeweiligen Statorsegments angeordnet ist,
- dass zwischen je zwei ersten Übergangsstegen ausschließlich die andere Wicklungshälfte einer ersten Wicklung, aber keine Wicklungshälfte einer zweiten Wicklung angeordnet ist und
- dass zwischen je zwei zweiten Übergangsstegen ausschließlich die andere Wicklungshälfte einer zweiten Wicklung, aber keine Wicklungshälfte einer ersten Wicklung angeordnet ist.

Vorzugsweise sind die ersten Wicklungen untereinander gleich aufgebaut. Weiterhin sind vorzugsweise die zweiten Wicklungen untereinander gleich aufgebaut. Von ganz besonderem Vorteil ist eine Ausgestaltung, bei der alle Wicklungen gleich aufgebaut sind.

Es ist möglich, dass die Statorsegmente Bestandteile einer elektrischen Linearmaschine sind. In der Regel (rotatorische elektrische Maschine) sind die Statorsegmente jedoch kreisförmig um eine Rotationsachse gebogen, wobei die Bewegungsrichtung des Läufers tangential zur Rotationsachse verläuft und die Richtung vom Stator zum Läufer radial zur Rotationsachse verläuft.

Die elektrische Maschine kann prinzipiell zu beliebigen Zwecken verwendet werden. Vorzugsweise wird sie als Generator einer Windkraftanlage 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:

- 5
- FIG 1 eine elektrische Maschine im Längsschnitt,
FIG 2 die elektrische Maschine von FIG 1 im Schnitt längs einer Linie II-II in FIG 1,
FIG 3 ein Statorsegment in einer perspektivischen An-
10 sicht,
FIG 4 das Statorsegment von FIG 3 in einer Seitenansicht,
FIG 5 Teile zweier aneinander angrenzender Statorsegmente,
FIG 6 ein Statorsegment mit Wicklungen einer Phase von
15 der Seite in abgerollter Darstellung,
FIG 7 einen Teil eines Mittelbereichs und eines ersten Übergangsbereichs eines Statorsegments mit einer Wicklung,
FIG 8 ein Statorsegment mit Wicklungen in einer perspektivischen Ansicht,
20 FIG 9 ein Statorsegment mit Wicklungen von der Seite,
FIG 10 einen Teil eines Mittelbereichs und einen zweiten Übergangsbereich eines Statorsegments und
FIG 11 Teile zweier aneinander angrenzender Statorsegmente.
25

Gemäß den FIG 1 und 2 weist eine elektrische Maschine einen Stator 1 und einen Läufer 2 auf. Der Stator 1 ist auf einem Statorträger 3 befestigt. Der Läufer 2 ist auf einem Läuferträger 4 befestigt. Der Läuferträger 4 und mit ihm der Läufer 2 ist relativ zum Stator 1 in einer Bewegungsrichtung x bewegbar. Gemäß den FIG 1 und 2 ist der Läufer 2 in Lagern 5 gelagert und dadurch um eine Rotationsachse 6 rotierbar. Die elektrische Maschine ist also als rotatorische elektrische
35 Maschine aufgebaut. Die Bewegungsrichtung x des Läufers 2 verläuft dadurch tangential zur Rotationsachse 6. Eine Richtung y vom Stator 1 auf den Läufer 2 zu verläuft radial zur Rotationsachse 6. Weiterhin wird für eine Erstreckungsrich-

tung der Rotationsachse 6 nachfolgend, soweit erforderlich, dass Bezugszeichen z verwendet.

5 Gemäß den FIG 1 und 2 ist - bezogen auf die Rotationsachse 6 - der Stator 1 radial innen angeordnet, der Läufer 2 radial außen. Die elektrische Maschine der FIG 1 und 2 ist somit als Außenläufermaschine ausgebildet. In Verbindung mit einer Außenläufermaschine wird nachfolgend die vorliegende Erfindung näher erläutert. Die vorliegende Erfindung ist jedoch ebenso
10 bei einer Innenläufermaschine anwendbar.

 Gemäß den FIG 1 und 2 ist auf dem Läuferträger 4 eine Nabe 7 befestigt. Die Nabe 7 trägt Rotorblätter 8 eines Windrades 9. Die elektrische Maschine wird daher als Generator einer Windkraftanlage verwendet. Prinzipiell könnte die elektrische Maschine jedoch auch zu anderen Zwecken verwendet werden.
15

 Gemäß FIG 2 ist der Stator 1 in der Bewegungsrichtung x des Läufers 2 gesehen in aneinander angrenzende Statorsegmente 10 unterteilt. Die Statorsegmente 10 sind, da die elektrische Maschine als rotatorische elektrische Maschine ausgebildet ist, kreisförmig um die Rotationsachse 6 gebogen. Falls die vorliegende Erfindung bei einer elektrischen Linearmaschine angewendet werden würde, wären die Statorsegmente 10 gerade.
25

 Die Statorsegmente 10 sind untereinander vorzugsweise gleich aufgebaut. Nachfolgend wird daher - stellvertretend für alle Statorsegmente 10 - in Verbindung mit den FIG 3 und 4 der Aufbau eines einzelnen Statorsegments 10 näher erläutert. Die entsprechenden Ausführungen sind jedoch für alle Statorsegmente 10 gültig.
30

 Das Statorsegment 10 weist gemäß den FIG 3 und 4 einen Mittelbereich 11, einen ersten Übergangsbereich 12 und einen zweiten Übergangsbereich 13 auf. Der Mittelbereich 11 ist in der Bewegungsrichtung x des Läufers 2 gesehen zwischen dem ersten Übergangsbereich 12 und dem zweiten Übergangsbereich 13 angeordnet.
35

Das Statorsegment 10 weist an seiner vom Läufer 2 abgewandten Seite ein Statorjoch 14 auf. Das Statorjoch 14 erstreckt sich über den Mittelbereich 11 und den ersten Übergangsbereich 12. Es weist in der Regel eine einheitliche Dicke d auf. Eine Unter-
5 terkante 15 des Statorjochs 14 weist daher in Richtung auf den Läufer 2 zu gesehen vom Läufer 2 einen Abstand a_1 auf, der als Funktion der Position in Bewegungsrichtung x des Läufers gesehen konstant ist. Der Abstand a_1 wird nachfolgend als Jochabstand bezeichnet

10

Ausgehend vom Statorjoch 14 erstrecken sich im Mittelbereich 11 mittlere Nutstege 16 auf den Läufer 2 zu. Weiterhin erstrecken sich im ersten Übergangsbereich 12 erste Übergangsstege 17 auf den Läufer 2 zu. Die mittleren Nutstege 16 weisen in Richtung auf den Läufer 2 zu gesehen vom Läufer 2 einen Abstand a_2 auf. Der Abstand a_2 ist für die mittleren Nutstege 16 einheitlich derselbe. Die ersten Übergangsstege 17 weisen in Richtung auf den Läufer 2 zu gesehen vom Läufer 2 einen Abstand a_3 auf. Der Abstand a_3 ist für die ersten
15 Übergangsstege 17 einheitlich derselbe. Er ist jedoch größer als der Abstand a_2 der mittleren Nutstege 16. Die ersten Übergangsstege 17 enden somit in Richtung auf den Läufer 2 zu gesehen unterhalb der mittleren Nutstege 16.

20

Das Statorsegment 10 weist weiterhin an seiner vom Läufer 2 abgewandten Seite im zweiten Übergangsbereich 13 einen Quersteg 18 auf. Ausgehend vom Quersteg 18 erstrecken sich im zweiten Übergangsbereich 13 zweite Übergangsstege 19 auf den Läufer 2 zu. Die zweiten Übergangsstege 19 weisen in Richtung
25 auf den Läufer 2 zu gesehen vom Läufer 2 einen Abstand a_4 auf. Der Abstand a_4 der zweiten Übergangsstege 19 ist gleich dem Abstand a_2 der mittleren Nutstege 16. Die zweiten Übergangsstege 19 enden somit in Richtung auf den Läufer 2 zu gesehen auf der gleichen Höhe wie die mittleren Nutstege 16.

30

35

Der Quersteg 18 muss nur in geringem Umfang einen magnetischen Fluss führen. Auch wird der Quersteg 18 nur in geringem

Umfang mechanisch belastet. Eine Dicke des Quersteges 18 kann daher relativ gering sein.

Die vom Läufer 2 abgewandte Unterkante 20 des Quersteges 18
5 weist gemäß FIG 5 in Richtung auf den Läufer 2 zu gesehen vom
Läufer 2 einen Abstand a_5 auf. Der Abstand a_5 ist höchstens
so groß wie der Abstand a_3 der ersten Übergangsstege 17 vom
Läufer 2. Anders ausgedrückt: In Richtung auf den Läufer 2 zu
gesehen ist der Abstand a_3 der ersten Übergangsstege 17 vom
10 Läufer 2 mindestens so groß (vorzugsweise genau so groß) wie
der Abstand a_5 der Unterkante 20 des Quersteges 18 vom Läufer
2.

Der erste Übergangsbereich 12 und der zweite Übergangsbereich
15 13 weisen weiterhin in Bewegungsrichtung x des Läufers 2 ge-
sehen gleiche Längserstreckungen x_1 , x_2 auf. Im montierten
Zustand, wenn also die Statorsegmente 10 aneinander angren-
zen, überlappen daher gemäß FIG 5 in Bewegungsrichtung x des
Läufers 2 gesehen der erste Übergangsbereich 12 und der zwei-
20 te Übergangsbereich 13 unmittelbar aneinander angrenzender
Statorsegmente 10 einander. Weiterhin sind gemäß FIG 5 vom
Stator 1 auf den Läufer 2 zu gesehen der erste Übergangsbe-
reich 12 und der zweite Übergangsbereich 13 unmittelbar anei-
nander angrenzender Statorsegmente 10 übereinander angeord-
25 net. Aus FIG 5 ist auch ersichtlich, dass die äußersten Über-
gangsstege 17, 19 des ersten und des zweiten Übergangsbe-
reichs 12, 13 Stegbreiten b_1 , b_2 aufweisen, die in etwa die
Hälfte einer Stegbreite b der mittleren Nutstegen 16 ist.

30 FIG 6 zeigt schematisch für eine einzelne von mehreren Phasen
die Anordnung von Wicklungen 21 zwischen den mittleren Nut-
stegen 16, den ersten Übergangsstegen 17 und den zweiten
Übergangsstegen 19. Gemäß FIG 6 sind zwischen je zwei middle-
ren Nutstegen 16 zwei Wicklungshälften 22 von zwei verschie-
35 denen Wicklungen 21 angeordnet. Bei der einen Wicklung 21 ist
die andere Wicklungshälfte 22 der entsprechenden Wicklung 21
entweder zwischen zwei mittleren Nutstegen 16, zwischen dem
an den ersten Übergangsbereich 12 angrenzenden mittleren

Nutsteg 16 und dem an den Mittelbereich 11 angrenzenden ersten Übergangssteg 17 oder zwischen zwei ersten Übergangsstegen 17 angeordnet. In jedem Fall aber ist die andere Wicklungshälfte 22 der entsprechenden Wicklung 21 „links“ angeordnet. Bei der anderen Wicklung 21 ist die andere Wicklungshälfte 22 der entsprechenden Wicklung 21 entweder zwischen zwei mittleren Nutstegen 16, zwischen dem an den zweiten Übergangsbereich 13 angrenzenden mittleren Nutsteg 16 und dem an den Mittelbereich 11 angrenzenden zweiten Übergangssteg 19 oder zwischen zwei zweiten Übergangsstegen 19 angeordnet. In jedem Fall aber ist die andere Wicklungshälfte 22 der entsprechenden Wicklung 21 „rechts“ angeordnet. Zwischen je zwei ersten Übergangsstegen 17 und je zwei zweiten Übergangsstegen 19 hingegen ist ausschließlich eine einzige Wicklungshälfte 22 angeordnet. Zwischen je zwei ersten Übergangsstegen 17 ist also zwar eine Wicklungshälfte 22 einer Wicklung 21 angeordnet, wobei die andere Wicklungshälfte 22 dieser Wicklung 21 zwischen zwei mittleren Nutstegen 16 angeordnet ist. Zwischen je zwei ersten Übergangsstegen 17 ist hingegen keine weitere Wicklungshälfte angeordnet. In analoger Weise ist zwischen zwei zweiten Übergangsstegen 19 zwar eine Wicklungshälfte 22 einer Wicklung 21 angeordnet, wobei die andere Wicklungshälfte 22 dieser Wicklung 21 zwischen zwei mittleren Nutstegen 16 angeordnet ist. Zwischen je zwei zweiten Übergangsstegen 19 ist hingegen keine weitere Wicklungshälfte angeordnet.

Bezogen auf ein einzelnes Paar von mittleren Nutstegen 16 sind die beiden zwischen diesen beiden mittleren Nutstegen 16 angeordneten Wicklungshälften 22 übereinander angeordnet. Je eine dieser beiden Wicklungshälften 22 ist also näher am Statorjoch 14 („unten“) und näher am Läufer 2 („oben“) angeordnet. Nachfolgend wird zunächst diejenige Wicklung 21 betrachtet, bei welcher die Wicklungshälfte 22 in dem betrachteten Paar von mittleren Nutstegen 16 unten angeordnet ist. Es ist möglich, dass die andere Wicklungshälfte 22 dieser Wicklung 21 ebenfalls unten angeordnet ist, also entweder zwischen zwei anderen mittleren Nutstegen 16 die dort untere Wicklungshälfte 22 ist oder zwischen zwei ersten Übergangsstegen

17 angeordnet ist. In diesem Fall sind vorzugsweise die „unten“ angeordneten Wicklungen 21 untereinander gleich aufgebaut.

5 Nunmehr wird diejenige Wicklung 21 betrachtet, bei welcher die Wicklungshälfte 22 in dem betrachteten Paar von mittleren Nutstegen 16 oben angeordnet ist. Es ist in analoger Weise möglich, dass die andere Wicklungshälfte 22 dieser Wicklung
10 anderen mittleren Nutstegen 16 die dort obere Wicklungshälfte 22 ist oder zwischen zwei zweiten Übergangsstegen 19 angeordnet ist. Ebenso sind in diesem Fall vorzugsweise die „oben“ angeordneten Wicklungen 21 untereinander gleich aufgebaut.

15 Vorzugsweise sind die beiden Wicklungshälften 22 einer Wicklung 21 jedoch jeweils einmal oben und einmal unten angeordnet. Dies ist in FIG 6 und - für eine einzelne Wicklung 21 - in FIG 7 dargestellt. In diesem Fall können alle Wicklungen 21 einheitlich aufgebaut sein. FIG 8 und FIG 9 zeigen ein
20 entsprechendes, vollständig mit Wicklungen 21 versehenes Statorsegment 10.

Aus der Anordnung von je zwei Wicklungshälften 22 zwischen je zwei mittleren Nutstegen 16 und je einer Wicklungshälfte 22
25 zwischen je zwei ersten und zweiten Übergangsstegen 17, 19 ergeben sich erforderliche Bereichsbreiten des Mittelbereichs 11, des ersten Übergangsbereichs 12 und des zweiten Übergangsbereichs 13. Insbesondere müssen die ersten Übergangsstege 17 des ersten Übergangsbereichs 12 und die zweiten
30 Übergangsstege 19 des zweiten Übergangsbereichs 13 jeweils $m+1$ Nuten bilden, wobei m die Anzahl an Nuten ist, die von einer bestimmten Wicklung 21 übersprungen werden. Die mittleren Nutstege 16 müssen ein ganzzahliges Vielfaches von $m+1$ Nuten bilden.

35

Bei der obenstehend in Verbindung mit den FIG 3 bis 9 erläuterten Ausgestaltung der Statorsegmente 10 sind die Statorsegmente 10 in Bewegungsrichtung x des Läufers 2 gesehen

(Blechzuschnitt) einteilig ausgebildet. Dies ist jedoch nicht zwingend. Nachstehend wird in Verbindung mit den FIG 10 und 11 eine weitere Ausgestaltung der Statorsegmente 10 erläutert, bei welcher die Statorsegmente 10 in Bewegungsrichtung x des Läufers 2 gesehen jeweils ein erstes Statorsegmentteil 23 und ein zweites Statorsegmentteil 24 aufweisen. Die Aufteilung der Statorsegmente 10 in das erste Statorsegmentteil 23 und das zweite Statorsegmentteil 24 stellt den wesentlichen Unterschied dar. Die Ausführungen, die obenstehend in Verbindung mit den FIG 3 bis 9 getroffen sind, sind also - mit Ausnahme der Einteiligkeit - in analoger Weise auch auf die Ausgestaltung gemäß den FIG 10 und 11 anwendbar.

Gemäß den FIG 10 und 11 umfasst das zweite Statorsegmentteil 24 den zweiten Übergangsbereich 13. Das erste Statorsegmentteil 23 umfasst den übrigen Teil des Statorsegments 10, also den Mittelbereich 11 und den ersten Übergangsbereich 12. Das erste Statorsegmentteil 23 und das jeweilige zweite Statorsegmentteil 24 sind - selbstverständlich - miteinander verbunden. Beispielsweise kann der an den zweiten Übergangsbereich 13 angrenzende mittlere Nutsteg 16 an seinem dem Läufer 2 zugewandten Ende einen Vorsprung 25 aufweisen. Der Vorsprung 25 wirkt in diesem Fall mit einer entsprechenden Ausnehmung 26 zusammen, die in den an den Mittelbereich 11 angrenzenden zweiten Übergangssteg 19 eingebracht ist. Der Vorsprung 25 und die Ausnehmung 26 bilden eine Nut-Feder-Verbindung, mittels derer das erste Statorsegmentteil 23 und das zweite Statorsegmentteil 24 miteinander verbunden sind.

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine weist gegenüber anderen elektrischen Maschinen, bei welchen der Stator 1 aus Statorsegmenten 10 aufgebaut ist, erhebliche Vorteile auf. Insbesondere kann auf relativ einfache Weise eine elektrische Maschine mit einer vollständigen Zweischichtwicklung realisiert werden, ohne die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der elektrischen Maschine negativ zu beeinflussen. Durch die gleiche Ausbildung der Wicklungen 21 können kürzere Ausladungen realisiert werden, wodurch wiederum elektrische Verluste

minimiert werden können. Weiterhin weisen die Wicklungen 21 (zumindest im wesentlichen) gleiche elektrische Widerstände auf. Weiterhin können sogenannte Schlingströme deutlich reduziert werden.

5

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
10 abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine

- wobei die elektrische Maschine einen Stator (1) und einen
5 Läufer (2) aufweist,
- wobei der Läufer (2) relativ zum Stator (1) in einer Bewegungsrichtung (x) bewegbar ist,
- wobei der Stator (1) in der Bewegungsrichtung (x) des Läufers (2) gesehen in aneinander angrenzende Statorsegmente
10 (10) unterteilt ist,
- wobei die Statorsegmente (10) jeweils einen Mittelbereich (11), einen ersten Übergangsbereich (12) und einen zweiten Übergangsbereich (13) aufweisen,
- wobei die Mittelbereiche (11) in der Bewegungsrichtung (x)
15 des Läufers (2) gesehen zwischen dem ersten Übergangsbereich (12) und dem zweiten Übergangsbereich (13) des jeweiligen Statorsegments (10) angeordnet sind,
- wobei die Statorsegmente (10) an ihrer vom Läufer (2) abgewandten Seite jeweils ein Statorjoch (14) aufweisen, das
20 sich über den jeweiligen Mittelbereich (11) und den jeweiligen ersten Übergangsbereich (12) erstreckt,
- wobei sich ausgehend von den Statorjochen (14) im jeweiligen Mittelbereich (11) mittlere Nutstege (16) und im jeweiligen ersten Übergangsbereich (12) erste Übergangsstegen
25 (17) auf den Läufer (2) zu erstrecken,
- wobei die ersten Übergangsstegen (17) in Richtung auf den Läufer (2) zu gesehen unterhalb der mittleren Nutstege (16) enden,
- wobei die Statorsegmente (10) an ihrer vom Läufer (2) abgewandten Seite im jeweiligen zweiten Übergangsbereich (13)
30 jeweils einen Quersteg (18) aufweisen,
- wobei sich ausgehend vom jeweiligen Quersteg (18) im jeweiligen zweiten Übergangsbereich (13) jeweilige zweite Übergangsstegen (19) auf den Läufer (2) zu erstrecken,
- 35 - wobei die zweiten Übergangsstegen (19) in Richtung auf den Läufer (2) zu gesehen auf der gleichen Höhe wie die mittleren Nutstege (16) enden,

- wobei in Richtung auf den Läufer (2) zu gesehen Unterkanten (15) der Statorjochs (14) vom Läufer (2) einen Jochabstand (a1) aufweisen,
- wobei in Richtung auf den Läufer (2) zu gesehen ein Abstand (a3) der ersten Übergangsstufe (17) vom Läufer (2) mindestens so groß wie ein Abstand (a5) einer vom Läufer (2) abgewandten Unterkante (20) der Querstufe (18) ist und
- wobei der erste Übergangsbereich (12) und der zweite Übergangsbereich (13) unmittelbar aneinander angrenzender Statorsegmente (10) in Bewegungsrichtung (x) des Läufers (2) gesehen einander überlappen und vom Stator (1) auf den Läufer (2) zu gesehen übereinander angeordnet sind.

2. Elektrische Maschine 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 die Statorsegmente (10)
in Bewegungsrichtung (x) des Läufers (2) gesehen einteilig
ausgebildet sind.

3. Elektrische Maschine 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 die Statorsegmente (10) in Bewegungsrichtung (x) des
Läufers (2) gesehen jeweils ein erstes Statorsegmentteil
(23) und ein zweites Statorsegmentteil (24) aufweisen,
- dass das jeweilige erste Statorsegmentteil (23) den Mittel-
bereich (11) und den ersten Übergangsbereich (12) des je-
weiligen Statorsegments (10) umfasst,
- dass das jeweilige zweite Statorsegmentteil (24) den zwei-
ten Übergangsbereich (13) des jeweiligen Statorsegments
(10) umfasst und
- dass das jeweilige erste Statorsegmentteil (23) und das je-
weilige zweite Statorsegmentteil (24) miteinander verbunden
sind.

4. Elektrische Maschine 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 das jeweilige erste Sta-
torsegmentteil (23) und das jeweilige zweite Statorsegment-
teil (24) mittels einer Nut-Feder-Verbindung miteinander ver-
bunden sind.

5. Elektrische Maschine nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass zwischen je zwei mittleren Nutstegen (16) eine von
zwei Wicklungshälften (22) einer ersten Wicklung (21) und
5 eine von zwei Wicklungshälften (22) einer zweiten Wicklung
(21) angeordnet sind,

- dass die andere Wicklungshälfte (22) der ersten Wicklung
(21) zwischen zwei mittleren Nutstegen (16), zwischen dem
an den ersten Übergangsbereich (12) des jeweiligen Stator-
10 segments (10) angrenzenden mittleren Nutsteg (16) und dem
an den Mittelbereich (11) des jeweiligen Statorsegments
(10) angrenzenden ersten Übergangssteg (17) oder zwischen
zwei ersten Übergangsstegen (17) des jeweiligen Statorseg-
ments (10) angeordnet ist,

- dass die andere Wicklungshälfte (22) der zweiten Wicklung
(21) zwischen zwei mittleren Nutstegen (16), zwischen dem
an den zweiten Übergangsbereich (13) des jeweiligen Stator-
segments (10) angrenzenden mittleren Nutsteg (16) und dem
an den Mittelbereich (11) des jeweiligen Statorsegments
20 (10) angrenzenden zweiten Übergangssteg (19) oder zwischen
zwei zweiten Übergangsstegen (19) des jeweiligen Statorseg-
ments (10) angeordnet ist,

- dass zwischen je zwei ersten Übergangsstegen (17) aus-
schließlich die andere Wicklungshälfte (22) einer ersten
25 Wicklung (21), aber keine Wicklungshälfte (22) einer zwei-
ten Wicklung (21) angeordnet ist und

- dass zwischen je zwei zweiten Übergangsstegen (19) aus-
schließlich die andere Wicklungshälfte (22) einer zweiten
Wicklung (21), aber keine Wicklungshälfte (22) einer ersten
30 Wicklung (21) angeordnet ist.

6. Elektrische Maschine nach Anspruch 5, dadurch
gekennzeichnet, dass die ersten Wicklungen
(21) untereinander gleich aufgebaut sind.

7. Elektrische Maschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch
gekennzeichnet, dass die zweiten Wicklungen
(21) untereinander gleich aufgebaut sind.

8. Elektrische Maschine 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 alle Wicklungen (21)
gleich aufgebaut sind.

5 9. Elektrische Maschine nach einem der obigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Sta-
torsegmente (10) kreisförmig um eine Rotationsachse (6) gebo-
gen sind, dass die Bewegungsrichtung (x) des Läufers (2) tan-
10 gential zur Rotationsachse (6) verläuft und dass die Richtung
(y) vom Stator (1) zum Läufer (2) radial zur Rotationsachse
(6) verläuft.

10. Elektrische Maschine nach einem der obigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass sie als
15 Generator einer Windkraftanlage verwendet wird.

FIG 1

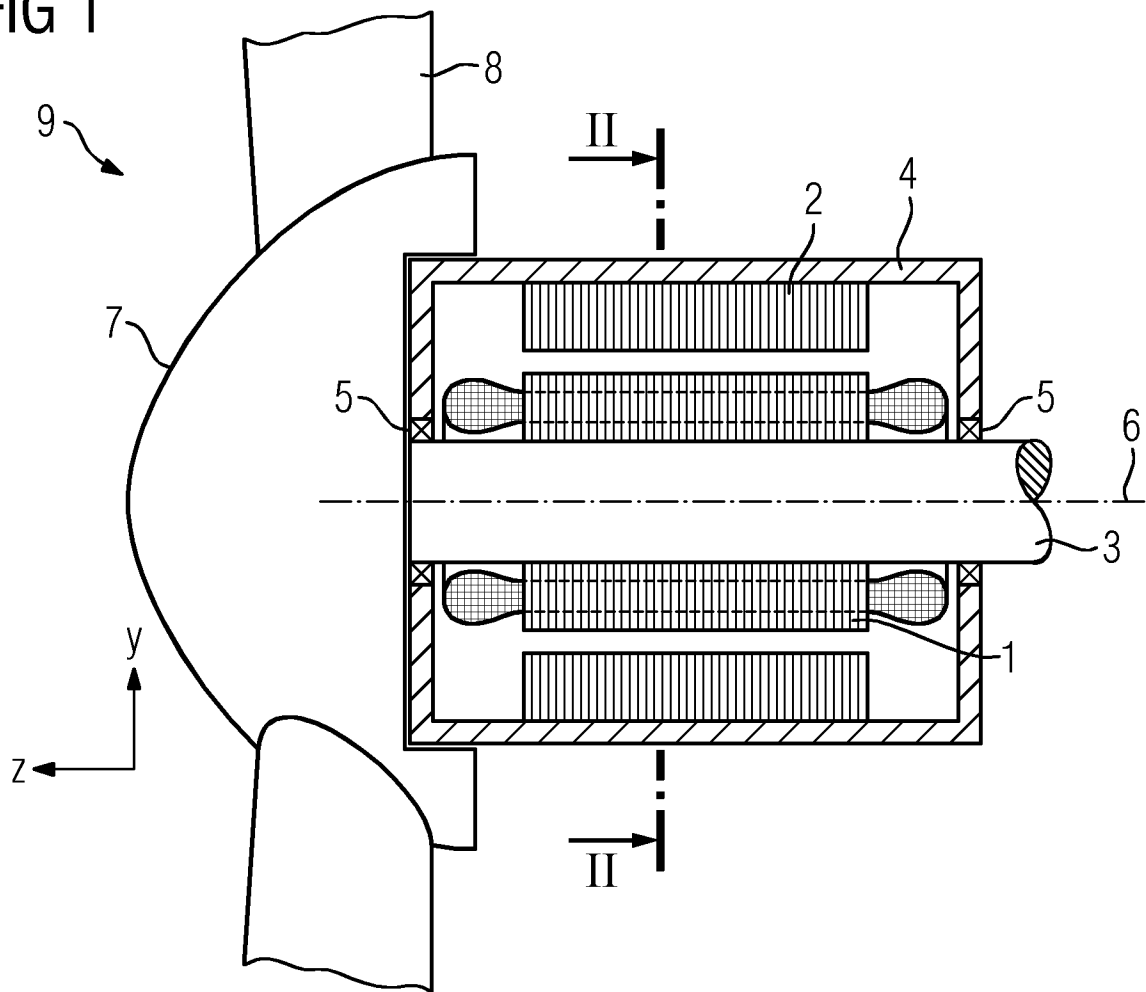


FIG 2

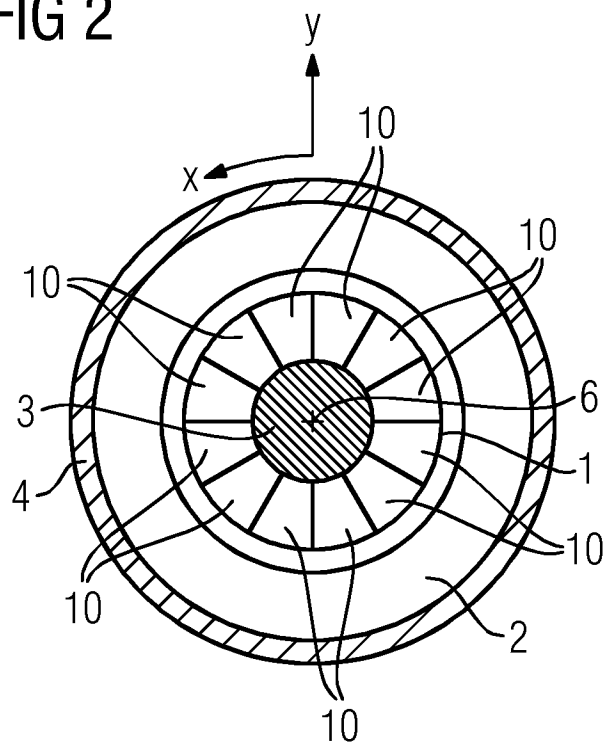


FIG 3

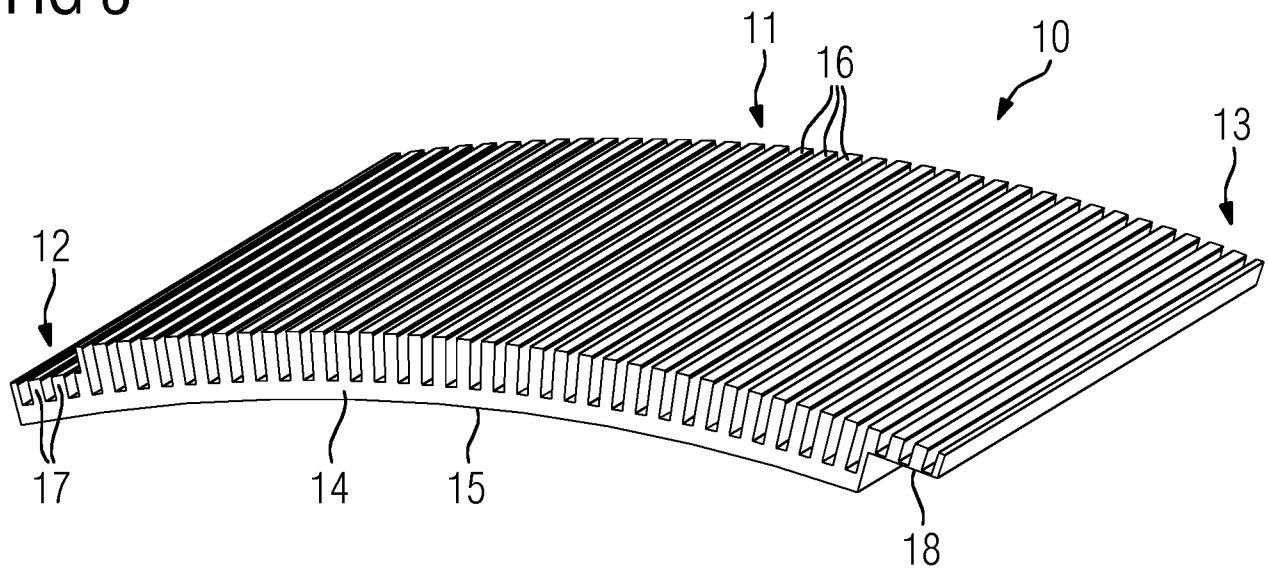


FIG 4

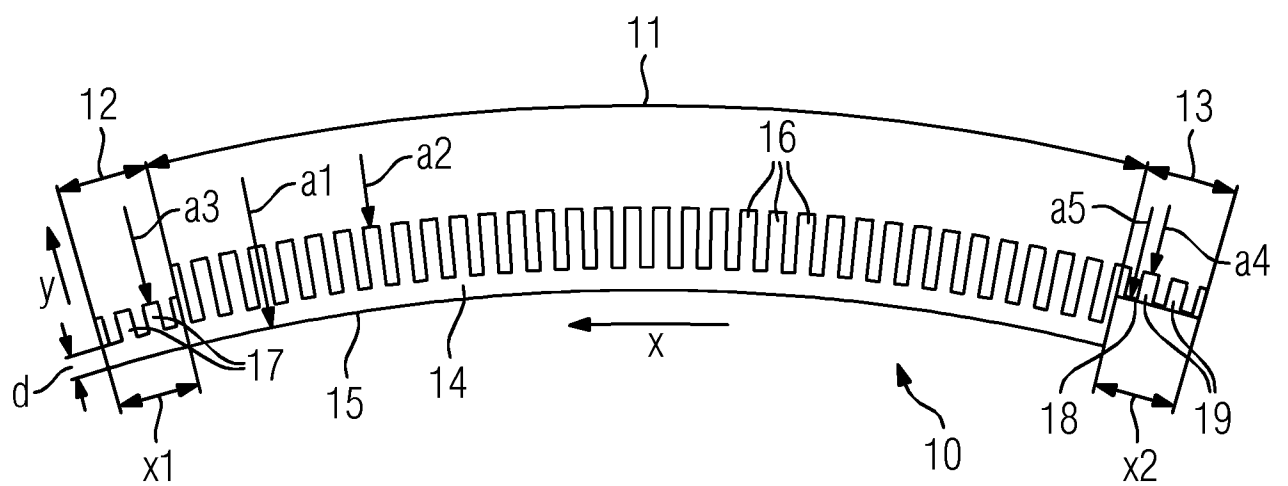


FIG 5

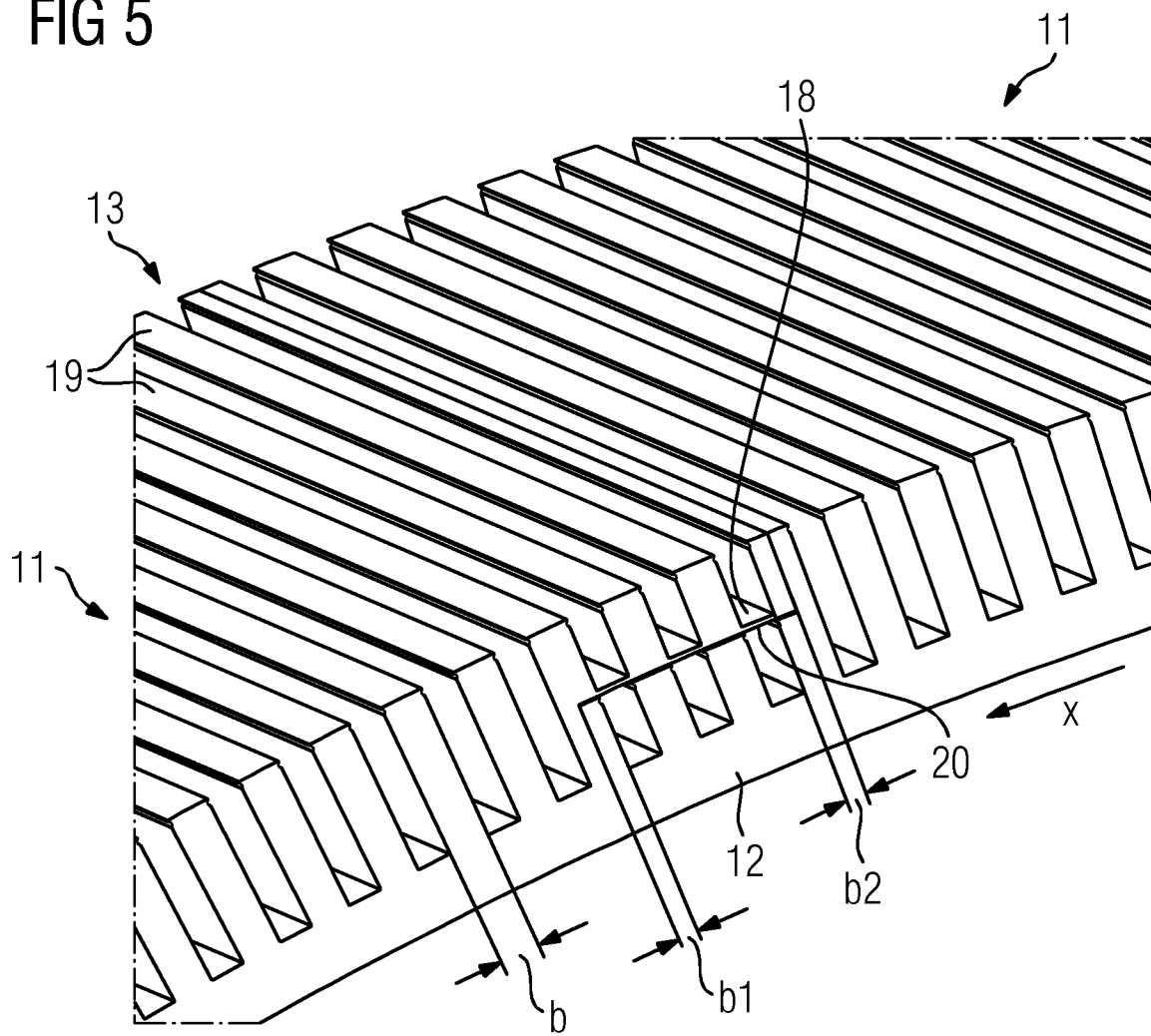


FIG 6

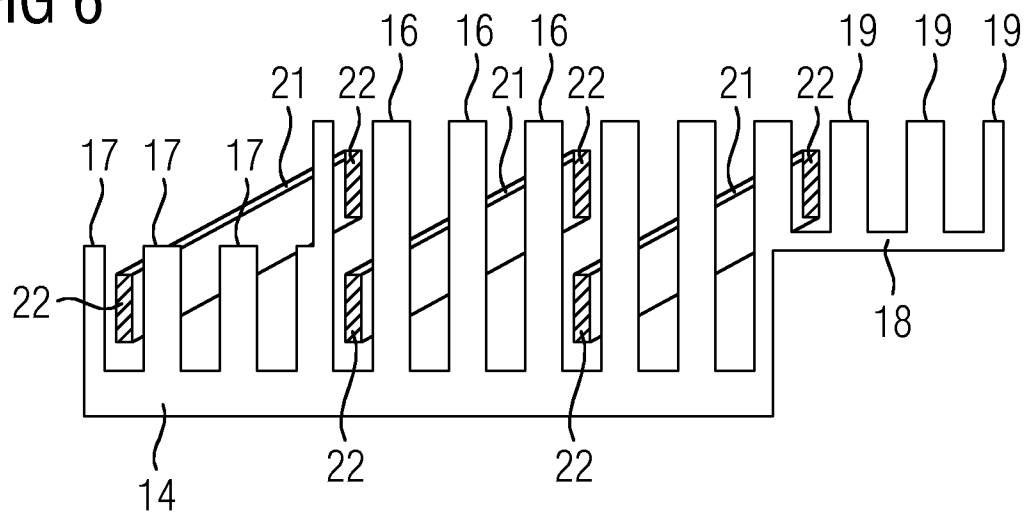


FIG 7

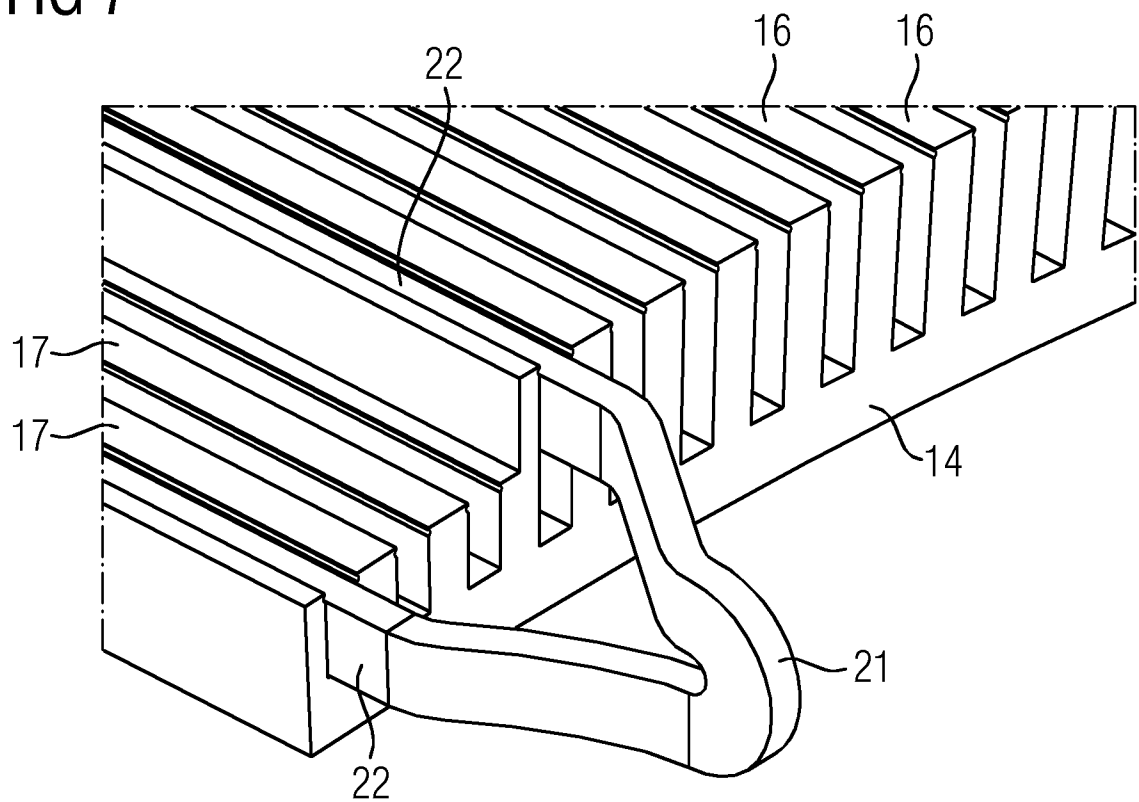


FIG 8

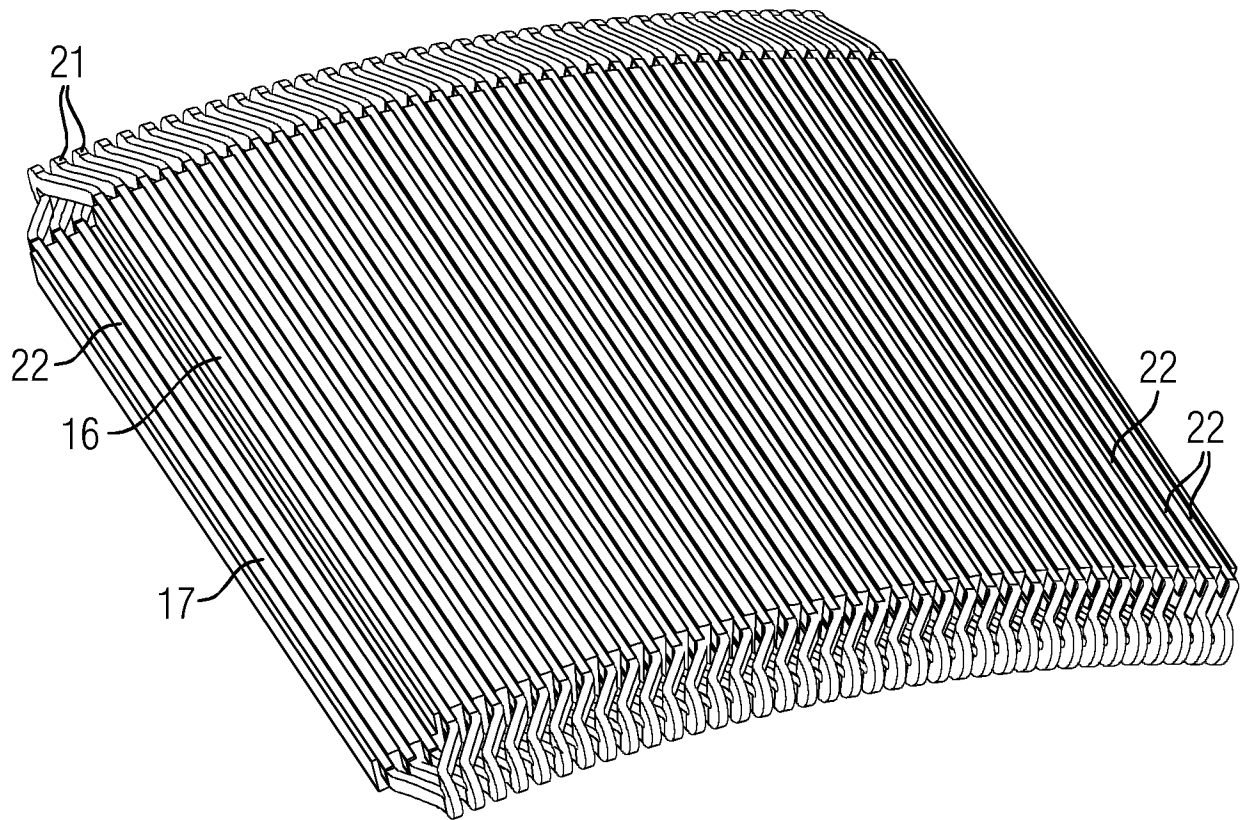


FIG 9

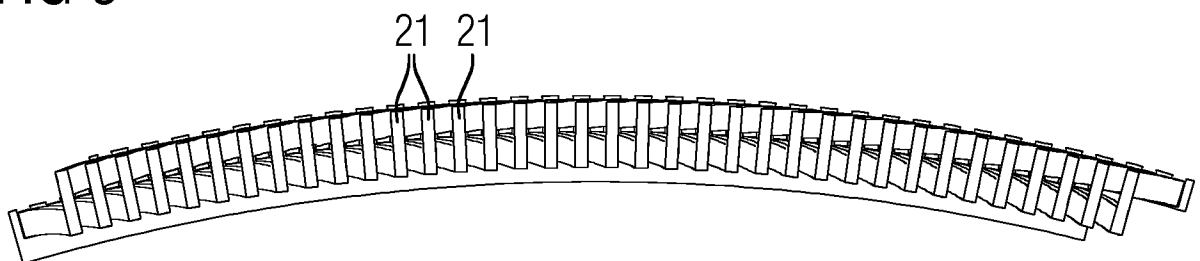


FIG 10

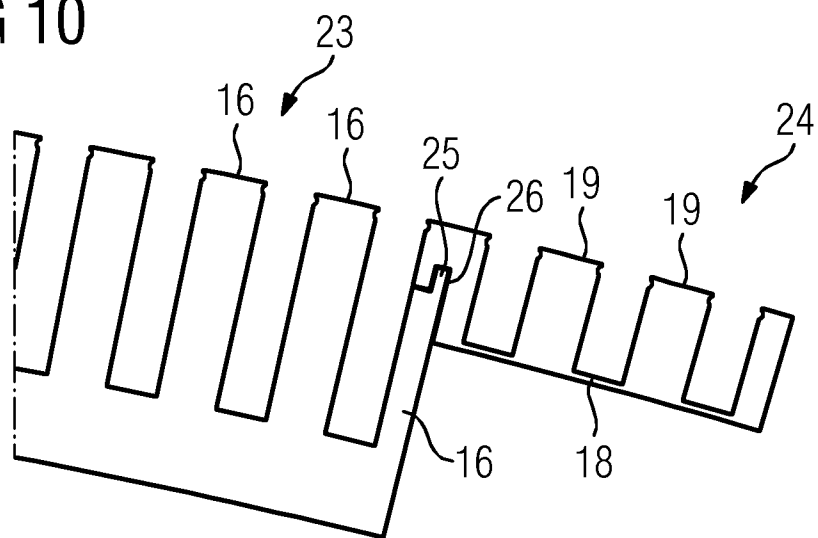
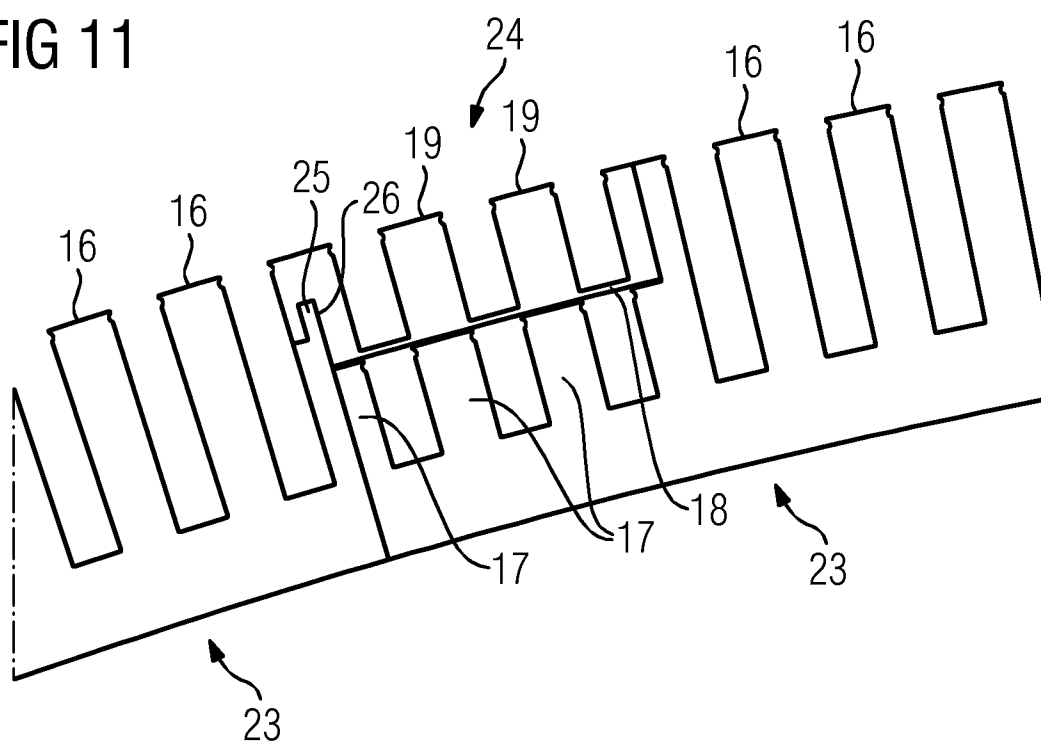


FIG 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/053094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02K1/14 H02K1/18
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/066199 A1 (SHINAGAWA MASATAKA [JP] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18)	1,2,8-10
A	paragraphs [0043], [0048], [0049], [0053], [0055], [0056]; figures 1-7 -----	3-7
X	US 2006/071114 A1 (BANBA HIDEKI [JP] ET AL) 6 April 2006 (2006-04-06)	1,2,8-10
A	paragraphs [0004], [0026] - [0028]; figures 1-4, 10, 12, 13 -----	3-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2013

Date of mailing of the international search report

22/11/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kanelis, Konstantin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/053094

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2010066199	A1	18-03-2010	JP 2010068686 A	25-03-2010
			US 2010066199 A1	18-03-2010

US 2006071114	A1	06-04-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/053094

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K1/14 H02K1/18
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/066199 A1 (SHINAGAWA MASATAKA [JP] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18)	1,2,8-10
A	Absätze [0043], [0048], [0049], [0053], [0055], [0056]; Abbildungen 1-7	3-7
X	US 2006/071114 A1 (BANBA HIDEKI [JP] ET AL) 6. April 2006 (2006-04-06)	1,2,8-10
A	Absätze [0004], [0026] - [0028]; Abbildungen 1-4, 10, 12, 13	3-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. November 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/11/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kanelis, Konstantin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/053094

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010066199 A1	18-03-2010	JP 2010068686 A	25-03-2010
		US 2010066199 A1	18-03-2010

US 2006071114 A1	06-04-2006	KEINE	
