

(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
9. Juli 2009 (09.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/083143 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 3/32 (2006.01) **H02K 3/52** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010729
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2008 (17.12.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 062 059.6
21. Dezember 2007 (21.12.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; 70469 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KUNKEL, Helmut** [DE/DE]; Hauptstrasse 43, 97859 Wiesthal (DE). **HACK, Arno** [DE/DE]; Am Ilben 9, 97776 Eußenheim (DE). **WITT, Detlef** [DE/DE]; Zobelstraße 10A, 63741 Aschaffenburg (DE). **BODNER, Rudolf** [DE/DE]; Fuhrmannstraße 5, 97854 Steinfeld (DE).
- (74) Anwalt: **THÜRER, Andreas**; Bosch Rexroth AG, BR/IPR, Zum Eisengießer 1, 97816 Lohr am Main (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WINDING CARRIER FOR AN ELECTRICAL MACHINE

(54) Bezeichnung: WICKLUNGSTRÄGER FÜR EINE ELEKTRISCHE MASCHINE

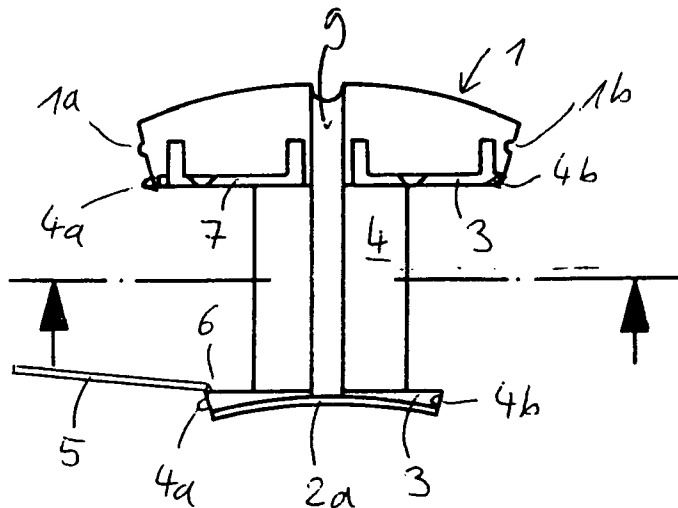


Fig. 1

(57) Abstract: The invention is based on the object of creating a winding carrier, which ensures optimum and secure insulation for rotor windings amongst each other. The invention achieves said object by a winding carrier for attachment to the primary part segments of a primary part of a linear motor or a rotation symmetrical motor, said primary part having a modular design by means of the primary part segments, wherein a primary part segment comprises at least one yoke section (1) and one tooth section (2) for attaching a winding. The winding carrier comprises an insulating agent (4) in order to at least partially surround the tooth section (2) of the primary part segment. The insulating agent (4) is provided with at least one first insulating agent expansion section (3) in order to at least partially surround the yoke section (1) of the primary part segment, wherein additionally an insulation extension (5) is comprised in order to electrically insulate a winding that can be arranged on the insulation agent (4) against the windings of neighboring primary part segments. The insulation extension (5) is arranged or can be arranged on the insulating agent extension section (3). The

advantage of the solution according to the invention is that the production process of the primary part of an electrical machine is simplified.

(57) Zusammenfassung: Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wicklungsträger zu realisieren, welcher eine optimale und sichere Isolierung von Rotorwicklungen untereinander gewährleistet. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels eines Wicklungsträgers zur Anbringung an den Primärteilsegmenten eines mittels der Primärteilsegmente modular aufgebauten Primärteils eines Linearmotors oder eines rotationsymmetrischen Motors, wobei ein Primärteilsegment zumindest einen Jochabschnitt (1) und einen Zahnabschnitt (2) zur Anbringung einer Wicklung umfasst, wobei vom Wicklungsträger ein Isolationsmittel (4) umfasst ist, um den Zahnabschnitt (2) des Primärteilsegmentes zumindest teilweise zu umschließen, wobei am Isolationsmittel (4) zumindest ein erster Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) vorgesehen ist, um den Jochabschnitt (1) des Primärteilsegmentes zumindest teilweise zu umschließen, wobei

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/083143 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

zusätzlich ein Isolationsfortsatz (5) umfasst ist, um eine am Isolationsmittel (4) anordenbare Wicklung gegenüber den Wicklungen benachbarter Primärteilsegmente elektrisch zu isolieren, wobei der Isolationsfortsatz (5) am Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) angeordnet ist oder anordenbar ist. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt darin, dass der Herstellprozess der Primärteiles einer elektrischen Maschine vereinfacht wird.

5

10

Wicklungsträger für eine elektrische Maschine

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Wicklungsträger zur Anbringung an den
15 Primärteilsegmenten einer elektrischen Maschine gemäß dem unabhängigen Anspruch 1
sowie auf ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Wicklungsträgers gemäß
dem Anspruch 17.

Ein Primärteil einer elektrischen Maschine kann mittels einer Vielzahl von einzelnen
20 Primärteilsegmenten realisiert sein. Diese Primärteilsegmente umfassen in der Regel einen
Jochabschnitt, welcher zur Führung des beim Betrieb der Maschine entstehenden
magnetischen Feldes bestimmt ist, und einen sogenannten Zahnabschnitt, an dem Wicklungen
angeordnet werden können. Die zuvor erwähnten Primärteilsegmente werden in der Regel in
Verbindung mit sogenannten konzentrierten Wicklungen eingesetzt. Bei diesem Verfahren
25 verteilt sich eine Wicklung nicht auf mehrere Zähne, sondern sie ist auf einen einzigen Zahn
beschränkt. Demgemäß können Primärteilsegmente zusammen mit der konzentrierten
Wicklung als separates Modul hergestellt werden.

Die Offenlegungsschrift DE 10 2004 025 105 A1 zeigt den Stator einer mittels
30 Statorsegmenten hergestellten elektrischen Maschine zusammen mit einem isolierenden
Spulenkörper. Es ist ein isolierender Spulenkörper gezeigt, welcher auf einem Zahn montiert
ist, welcher sich von einem ringsegmentförmigen Joch eines Stators erstreckt, wobei ein
Draht um den isolierenden Spulenkörper gewickelt ist.

35 In der japanischen Zusammenfassung mit der Veröffentlichungsnummer 2006 141 173 A ist
ein einzelnes Statorsegment im Detail gezeigt. Dieses Segment besteht ebenfalls aus einem
Joch und einem Zahn sowie einem dem Joch gegenüberliegenden Zahnerweiterungsabschnitt.

5 Das Joch, der Zahnerweiterungsabschnitt und der Zahnabschnitt selbst bilden einen H-förmigen Querschnitt, wobei ein Raum zur Aufnahme einer Wicklung mittels des Querschnittes längsseitig in Axialrichtung des Stators realisiert wird. Die Wicklung ist mittels eines Isolationskörpers vom Material des Statorsegmentes isoliert. An den Stirnseiten des Jochs sind Befestigungsabschnitte gezeigt, mittels derer ein formschlüssiges aneinanderfügen
10 mehrerer benachbarter Statorsegmente möglich wird, so dass die Anordnung in radialer Richtung fixiert ist.

Betrachtet man nochmals die DE 10 2004 025 105 A1, so fällt auf, dass die Jochabschnitte unmittelbar aneinander liegen, um den magnetischen Widerstand möglichst gering zu halten.
15 Die an den in radialer Richtung ausgerichteten Zahnabschnitten vorhandenen Zahnerweiterungsabschnitte stoßen dagegen nicht unmittelbar aneinander, um einem magnetischen Kurzschluss in unmittelbarer Nähe des Rotors zu vermeiden.

Derartige aus dem Stand der Technik bekannte Anordnungen bringen den Nachteil mit sich,
20 dass zur Erzielung einer möglichst hohen Isolationsklasse bei der Konstruktion keine ausreichende Vorsorge getroffen wurde.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung Wicklungsträger für Primärteilsegmente elektrischer Maschinen zu konstruieren, sowie ein Herstellverfahren für derartige Wicklungsträger
25 anzugeben, wobei eine möglichst effektive isolierende Wirkung zwischen Wicklung und Primärteil erzielt werden soll.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels eines Wicklungsträgers zur Anbringung an den Primärteilsegmenten eines mittels der Primärteilsegmente modular aufgebauten Primärteils
30 einer elektrischen Maschine mit zusätzlichem Sekundärteil, insbesondere eines Linearmotors oder eines rotationssymmetrischen Motors, wobei ein Primärteilsegment zumindest einen Jochabschnitt und einen Zahnabschnitt zur Anbringung einer Wicklung umfasst, wobei vom Wicklungsträger ein vorzugsweise spritzgusstechnisch realisiertes Isolationsmittel umfasst ist, um den Zahnabschnitt des Primärteilsegmentes zumindest teilweise zu umschließen, wobei
35 am Isolationsmittel zumindest ein erster Isolationsmittelerweiterungsabschnitt vorgesehen ist, um auch den Jochabschnitt des Primärteilsegmentes zumindest teilweise zu umschließen.

5 Unter Primärteil wird in diesem Zusammenhang die ortsfeste Komponente der elektrischen Maschine verstanden. Es kann sich dabei beispielsweise um den Stator einer rotationssymmetrischen Maschine handeln. Unter Sekundärteil wird in diesem Zusammenhang die bewegliche Komponente der elektrischen Maschine verstanden. Es kann sich dabei beispielsweise um den Rotor einer rotationssymmetrischen Maschine handeln.

10 Ergänzend sei bemerkt, dass bei einem Linearmotor sowohl das Primärteil, als auch das Sekundärteil beweglich angeordnet sein kann. In Verbindung mit Linearmotoren ist daher bei dem Begriff Primärteil nicht zwangsläufig auch von der ortsfesten Komponente einer elektrischen Maschine auszugehen, auch wenn das Primärteil aufgrund der erforderlichen Kabel- und Steuerzuleitungen häufig als ortsfeste Komponente realisiert wird. Ebenso gilt,

15 dass in Verbindung mit Linearmotoren bei dem Begriff Sekundärteil nicht zwangsläufig auch von einer beweglichen Komponente einer elektrischen Maschine auszugehen ist, auch wenn das Sekundärteil häufig beweglich angeordnet wird. Bei Linearmotoren kann die den erfindungsgemäßen Wickelkörper umfassende Maschinenkomponente daher sowohl eine ortsfeste als auch eine nicht ortsfesten Maschinenkomponente darstellen.

20 Vorteilhaft an der Erfindung ist die verbesserte Zuverlässigkeit der Isolation zwischen Wicklung und Primärteilsegment aufgrund eines stabilen und kompakteren Wicklungsträgers, welcher keine aufwändige Montagearbeiten erfordert und dementsprechend eine geringe Ausfallwahrscheinlichkeit im späteren Betrieb der Maschine aufweist.

25 Vorteilhaft wird zusätzlich ein Isolationsfortsatz vom Wicklungsträger umfasst, um eine am Isolationsmittel anordenbare Wicklung gegenüber den Wicklungen benachbarter Primärteilsegmente elektrisch zu isolieren, wobei der Isolationsfortsatz am Isolationsmittelerweiterungsabschnitt angeordnet ist oder anordenbar ist. Der Vorteil dieser

30 Lösung liegt insbesondere darin, dass anstatt der aufwändigen manuellen Einbringung zusätzlicher Isolationsmaterialien zwischen benachbarten Wicklungen bei der Herstellung des Primärteils, beispielsweise in Form von Isolationspapier, nun ein Isolator bereits bei der Herstellung des Wicklungsträger vorgesehen wird, indem der Isolationsfortsatz als fester Bestandteil des Wicklungsträgers vorgesehen ist, um benachbarte Wicklungen gegeneinander

35 zuverlässig zu isolieren. Es ist daher sehr auch unwahrscheinlich, dass die Anbringen der Isolation zwischen den Phasen (Zwischenphasenisolation) beispielsweise während einer manuellen Montage übersehen wird.

5 Sofern der Isolationsfortsatz im Sinne des obigen Wortlautes „angeordnet“ ist, bezieht sich dies auf eine einstückige Realisierungsform des Wicklungsträgers und des Isolationsfortsatzes und sofern der Isolationsfortsatz im Sinne des obigen Wortlautes „anordenbar“ ist, bezieht sich dies auf eine beispielsweise mehrstückige Realisierungsform des Wicklungsträgers und des Isolationsfortsatzes.

10 Üblicherweise wurde bisher so vorgegangen, dass am Wicklungsträger ein Isolationsmittel aufgebracht wurde, welches sich über den Jochabschnitt hinaus und gegebenenfalls über vorhandene Zahnerweiterungsabschnitte hinaus erstreckte. Anschließend wurde die Wicklung am Zahn angebracht und das über den Jochabschnitt bzw. den gegebenenfalls vorhandenen Zahnerweiterungsabschnitt überstehende Isolationsmittel wurde anschließend zur äußeren

15 Abdeckung der Wicklung verwendet. Um die zur Abdeckung gegenüber benachbarten Wicklungen vorhandenen überstehenden Isolationsmittel zu fixieren, wurden beispielsweise an der Stirnseite des Primärteilmoduls Kunststoffkappen angebracht, in welche die überstehenden Isolationsmittel eingefädelt werden mussten. Ein äußerst schwer zu handhabender Vorgang, welcher bei fehlerhafter Ausführung zur Beschädigung der

20 Wicklungen führen kann und zusätzlichen Aufwand bei der Montage bedeutete.

Dieser Aspekt der Erfindung vermeidet diesen Nachteil, da bereits am Wicklungsträger das Isolationsmittel in Form des Isolationsfortsatzes vorgesehen ist, um den Schutz der zueinander benachbarten Wicklungen zu realisieren. Somit vereinfacht sich der

25 Montageprozess und die Zuverlässigkeit der Anordnung während des Betriebes und die Lebensdauer der Anordnung erhöht sich.

Besonders bevorzugt ist der Isolationsfortsatz derart gelenkig am Isolationsmittel fest angeordnet, dass das Isolationsmittel und der Isolationsfortsatz einen einstückigen Körper

30 bilden. Dies verhindert, dass das Einbringen der Isolierung während des Zusammenbaus eines Primärteiles vom Monteur übersehen werden könnte, weil diese bereits fest am Wicklungsträger angeordnet und vorfixiert ist. Der Isolationsfortsatz ist nach der Bewicklung des Trägers lediglich mittels des Gelenkes umzuklappen, damit er die Wicklung in Umfangsseite bzw. in Bewegungsrichtung des Sekundärteiles abdeckt. Zusätzlich zum

35 Gelenk könnten Schnappverschlüsse oder formschlüssige Verbindungen vorgesehen werden, um den Isolationsfortsatz an der der Gelenkseite gegenüberliegenden Seite des Wicklungsträgers zu arretieren.

5 Alternativ zu der zuvor erwähnten Lösung könnten auch formflüssige Verbindungen oder Schnappverbindungen oder Nut-/Federverbindungen verwendet werden, um den Isolationsfortsatz am Isolationsmittel anzuordnen. Auf ein Gelenk könnte in diesem Falle vollständig verzichtet werden und es wäre möglich die Wicklungen auch nach dem eigentlichen Zusammenbau der Anordnung nachträglich noch durch einbringen des
10 Isolationsfortsatzes gegeneinander elektrisch zu isolieren. Hierbei würde man dann den Isolationsfortsatz senkrecht zur Bewegungsrichtung des Sekundärteiles zwischen den Spulen einbringen.

Vorzugsweise ist am Wicklungsträger ein zweiter Isolationsmittelerweiterungsabschnitt
15 vorgesehen, welcher sich zumindest teilweise über die Stirnseiten eines Zahnabschnittes mit sekundärteilseitigem Zahnerweiterungsabschnitt erstrecken kann. Dieser Erweiterungsabschnitt kann zum einen zur Isolierung der Stirnseiten des Zahnerweiterungsabschnittes gegenüber benachbarten Zahnerweiterungsabschnitten dienen. Zum anderen kann er zur Aufnahme einer Führung bzw. eines Gelenkes zur Befestigung des
20 Isolationsfortsatzes dienen. Bei der Verwendung von zwei Erweiterungsabschnitten bietet sich sowohl die gelenkige Anbringung des Isolationsfortsatzes, als auch die Anbringung des Isolationsfortsatzes mittels formschlüssiger Verbindungen am Erweiterungsabschnitt an.

Die rotorseitigen Enden der erweiterten Zahnabschnitte sind, bei einem
25 rotationssymmetrischen Motor in Rotationsrichtung betrachtet und bei einem Linearmotor in Bewegungsrichtung betrachtet, wie zum Beispiel aus dem weiter oben zitierten Stand der Technik ersichtlich, nicht unmittelbar miteinander verbunden und damit mechanisch kaum gegeneinander stabilisiert beziehungsweise fixiert. Dies ist schon prinzipbedingt aufgrund des gewünschten rotorseitigen beziehungsweise sekundärteilseitigen Abstandes der
30 Zahnerweiterungsabschnitte zueinander der Fall.

Während des Betriebes eines Motors wirken sehr hohe magnetische Kräfte auf das Primärteil. Speziell bei mittels Einzelsegmenten realisierten Motorkomponenten führen diese Kräfte zu mechanischen Schwingungen der Segmente, welche auf die fehlende Steifigkeit bzw. die
35 fehlende Stabilisierung der Zahnabschnitte in unmittelbarer Nähe des Sekundärteiles zurückzuführen sind. Diese mechanische Schwingungen regen die aneinandergefügten Segmente in ihrer Eigenfrequenz an und führen zu akustisch hörbaren Schwingungen. Dies

5 führt zu starker Geräuschbelästigung, beispielsweise in Fertigungshallen. Außerdem wirken sich diese Schwingungen unmittelbar auf das von der Maschine erzeugte Drehmoment negativ aus, da sich die mechanische Begebenheiten abhängig von der Drehzahl des Motors ständig ändern können.

10 Gelöst wird dieses Problem vorzugsweise mittels eines erfindungsgemäßen Wicklungsträgers, wobei Verbindungsabschnitte umfasst sind und wobei gegenüberliegende Verbindungsabschnitte zueinander korrespondierend ausgebildet sind, so dass zueinander unmittelbar benachbarte Wicklungsträger formschlüssig miteinander verbindbar sind. Mittels der Verbindungsabschnitte können die Primärteilsegmente sowohl jochseitig als auch
15 sekundärteilseitig gegeneinander fixiert werden. Sekundärteilseitig wird ein magnetischer Kurzschluss aufgrund dieser Fixierung dadurch umgangen, dass das magnetisch leitfähige Material nicht unmittelbar miteinander verbunden wird. Die Verbindung erfolgt mittelbar unter Verwendung des Wicklungsträgermaterials, welches das magnetisch leitfähige Material der aneinanderliegenden Primärteilsegmente gegeneinander sowohl elektrisch als auch
20 magnetisch isoliert. Diese Verbindung trägt außerdem zur Arretierung der Gesamtanordnung in radialer Richtung bzw. bei einem Linearmotor senkrecht zur Bewegungsrichtung bei.

Vorzugsweise sind die Verbindungsabschnitte an der einem benachbarten Primärteilsegment zugewandten Stirnseite des ersten Isolationsmittelerweiterungsabschnittes derart angeordnet,
25 dass im Falle des Aneinanderfügens von Isolationsmittelerweiterungsabschnitten unmittelbar benachbarter Primärteilsegmente ein im Vergleich zu plan aneinanderliegenden Stirnflächen verlängerter Luftspalt entlang der Stirnflächen entsteht. Dies bewirkt, dass im Falle des aneinanderfügens von Erweiterungsabschnitten benachbarter Statorsegmente die Erweiterungsabschnittsstirnflächen nicht mehr Plan aneinander liegen, so dass sich ein nicht
30 gewünschter relativ kurzer Luftspalt zwischen Jochunterseite und Wicklung ergibt.

Stattdessen bewirkt die Erfindung aufgrund der zueinander korrespondierenden Verbindungsmittel, wie beispielsweise Nut- und Federverbindungen oder Schiebe- und Steckverbindungen oder Schnappverbindungen dass ein verlängerter Luftspalt entsteht, welcher die Spannungsfestigkeit der Anordnung entlang des Luftspaltes erhöht. Gleichzeitig
35 bewirkt dieses ineinandergreifen eine höhere Stabilität der Anordnung. Dieser Aspekt der Erfindung gilt auch für Wicklungsträger mit und ohne erfindungsgemäßen Isolationsfortsatz.

5 Besonders bevorzugt bildet das Isolationsmittel zusammen mit dem ersten
Isolationsmittelerweiterungsabschnitt ein T-förmiges Querschnittsprofil und zusammen mit
dem ersten und der zweiten Isolationsmittelerweiterungsabschnitt ein H-förmiges
Querschnittsprofil, wobei der Wicklungsträger Auflagefortsätze zur Auflage des Kopfes einer
am Isolationsmittel anordenbaren Wicklung mit zumindest einer ersten Ausnehmung zur
10 Drahtdurchführung umfasst. Das Profil stabilisiert den Wicklungsträger und die
Drahtdurchführung erleichtert die Bewicklung.

Eine Begrenzung der Ausnehmung fluchtet bevorzugt mit einer Oberfläche des am
Zahnabschnitt angeordneten Isolationsmittels und die Ausnehmung weist insbesondere einen
15 Querschnitt auf, der ein Einführen eines Drahtes aus einer von der senkrechten Richtung,
relativ zur Auflagefortsatzoberfläche betrachtet, abweichenden Richtung ermöglicht.

Die Anschlussdrähte werden somit nicht übermäßig durch Biegung oder Dehnung strapaziert
und können zusammen mit den Anschlussdrähten weiterer Wicklungen leicht verschaltet
20 werden. Der Vorteil dieser Lösung liegt außerdem darin, dass die ersten Drahtlagen auf dem
Isolationsmittel derart ausführbar sind, dass Draht für Draht gleichmäßig nebeneinander zum
liegen kommt, so dass in Verbindung mit weiteren Wicklungsschichten ein maximal
möglicher Füllfaktor erreicht werden kann.

25 Ist die erste Drahtlage nämlich nicht wie vorher beschrieben ausgeführt, beispielsweise wenn
sich einzelne Drähte überschneiden, so hat dies negative Auswirkungen auf alle folgenden
Wicklungsschichten und es entstehen Lufteinschlüsse und Hohlräume, welche zu einem
reduzierten Kupferführfaktor und damit zu einer reduzierten Kraftdichte führen können. Die
erfindungsgemäß ausgeführte Ausnehmung vermeidet dies dadurch, dass der Draht bei
30 Realisierung der ersten Wicklungsschicht gradlinig zwischen einer Begrenzung der
Ausnehmung und der Oberfläche des Isolationsmittels zum liegen kommt, ohne dass es
erforderliche wäre den Draht zu verbiegen oder sonstige Richtungsänderungen vorzunehmen.

Aufgrund eines beispielsweise V-förmigen Querschnittes der Ausnehmung ist es möglich den
35 Draht abhängig von der Art der Verdrahtung außerhalb des Primärteilsegmentes aus
verschiedenen Richtungen von der senkrechten abweichend in den Wicklungsträger
einzuführen, was dazu führt, dass auch hier keine massiven mechanischen Einwirkungen auf

5 den Draht erforderlich werden. Vorzugsweise ist eine zweite Ausnehmung vom Auflagefortsatz zur Drahtdurchführung umfasst. Somit kann die Spule mit ihren beiden Anschlüssen leicht verdrahtet werden.

Vorzugsweise ist am Wicklungsträger zumindest eine Ausnehmung zur Anordnung eines Befestigungsmittels für eine am Wickelkörper anordenbare Wicklung vorgesehen. Die 10 Ausnehmung ist derart realisiert, dass sie keinen Einfluss auf den Kupferfühlfaktor hat. Dies wird dadurch bewirkt, dass die Ausnehmung letztlich eine Vertiefung an der Oberfläche des Isolationsmittels darstellt, über die der Draht hinweggeführt werden kann. Die Wicklung kann somit beispielsweise mittels einer Schnur verknotet werden, um die Wickelköpfe zu arretieren.

15 Vorzugsweise wird ein Primärteilsegment für elektrische Maschinen, insbesondere Linearmotoren oder rotationssymmetrische Motoren, mit Jochabschnitt und mit Zahnabschnitt mit einem Wickelkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgestattet, so dass der Wickelkörper sowohl den Zahnabschnitt als auch den Jochabschnitt zumindest teilweise 20 formschlüssig umschließt. Primärteilsegment und Wicklungsträger bilden somit eine kompakte Einheit, die auch als solche verbaut bzw. verkauft werden kann. Montageseitig reduziert sich der Aufwand für die Anbringung des Wicklungsträgers am Primärteilsegment und für die Isolation der Wicklung. Dies führt zu einer Reduzierung der Herstellkosten bei der Herstellung der Maschine. Die Wickelkörper der benachbarten Primärteilsegmente greifen 25 aufgrund der erfindungsgemäßen Verbindungsabschnitte ineinander und erhöhen somit die Stabilität der Anordnung. Insbesondere erhöhen die an den Erweiterungsabschnitten vorgesehenen Verbindungsabschnitte die Stabilität der Anordnung während des Betriebes und vermeiden die zuvor schon beschriebenen Schwingungen bzw. die aus den Schwingungen resultierenden Störgeräusche.

30 Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Wicklungsträgers wird das Isolationsmittel und der Isolationsmittelerweiterungsabschnitt im Spritzgießverfahren derart hergestellt. Die unterschiedlichsten Formen sind damit leicht realisierbar. Auch die gewünschte Stabilität des Wicklungskörpers kann durch geeignete Konfiguration des Spritzgießvorganges beeinflusst 35 werden.

Vorzugsweise wird das Verfahren derart ausgeführt, dass ein Isolationsfortsatz anordenbar ist,

5 welcher geeignet ist einer am Isolationsmittel oder am Isolationsmittelerweiterungsabschnitt angeordnete Zahnwicklung gegenüber den Zahnwicklungen benachbarter Statorsegmente elektrisch zu isolieren. Ein solcher Isolationsfortsatz erhöht die Zuverlässigkeit der Maschine und vermeidet Kurzschlüsse innerhalb der konzentrischen Wicklungen.

10 Vorzugsweise wird der Isolationsfortsatz derart im Rahmen des bereits zuvor erwähnten Spritzgießverfahrens unmittelbar am Isolationsmittel oder am Isolationsmittelerweiterungsabschnitt angespritzt, dass Isolationsmittel bzw. Isolationsmittelerweiterungsabschnitt und Isolationsfortsatz eine einstückige und gelenkig miteinander verbundene Einheit bilden. Der Isolationsfortsatz bildet somit zusammen mit
15 dem Isolationsmittel eine nicht trennbare Einheit und muss zwangsläufig bei der Montage berücksichtigt werden. Mittels einer Materialverjüngung zwischen Isolationsfortsatz und Isolationsmittel bzw. Isolationsmittelerweiterungsabschnitt kann ein leichtgängiges Folienscharnier realisiert werden.

20 Außerdem ist stets gewährleistet, dass der Isolationsfortsatz zumindest an einer seiner Seiten zuverlässig und sicher mit dem Isolationsmittel verbunden ist und somit nur noch an der dem Gelenk gegenüberliegende Seite arretiert werden muss, beispielsweise mittels einer Schnappverbindung oder dergleichen.

25 Besonders bevorzugt wird das Isolationsmittel unmittelbar auf einem Primärteilmodul, in der Regel bestehend aus verstanzten oder verschweißten Blechen oder aus Vollmaterial, im Rahmen eines Spritzgießverfahrens aufgespritzt, so dass eine unlösbare formschlüssige Verbindung zwischen Wicklungsträger und Primärteilmodul entsteht. Dies reduziert weiter die Montagekosten, da nun der Wicklungsträger nicht mehr manuell am Primärteilmodul
30 aufgebracht werden muss.

Alternativ wäre es auch möglich den Wicklungsträger nach dem eigentlichen Spritzvorgang zur Herstellung des Wicklungsträgers auf den Zahnabschnitt eines Primärteilmoduls aufzuschieben. Diese Lösung hat wiederum den Vorteil, dass die Wicklung bereits am
35 Wicklungsträger angebracht werden könnte, so dass Wicklungsträger und Wicklung eine Einheit bilden, welche dann als ganzes betrachtet am Primärteilmodul zu montieren wären.

5 Im Folgenden werden nun anhand der Figurenbeschreibungen weitere Aspekte der Erfindung erläutert. Bei den Figuren handelt es sich um schematische Zeichnungen, welche nicht ausschließlich die wesentlichen Aspekte der Erfindung grafisch darstellen.

Figur 1 zeigt die Ansicht auf den ungeschnittenen Querschnitt eines mit einem
10 erfindungsgemäßen Wicklungsträger versehenen Primärteilmoduls.

Figur 2 zeigt den längsförmigen Schnitt durch das in Figur 1 gezeigte Primärteilmodul aus Sicht des Sekundärteiles.

15 Figur 3 zeigt eine alternative Lösung zu der in Figur 1 gezeigten Lösung.

Deutlich ist in Figur 1 ist der H-förmige Aufbau des hier beispielhaft erläuterten Primärteilmoduls erkennbar. Dieser H-förmige Aufbau ergibt sich aus einem Jochabschnitt 1, einem Zahnabschnitt 2 (verdeckt durch das Isolationsmittel 4) und einem
20 Erweiterungsabschnitt 2a. Da es sich bei der in Figur 1 dargestellten Primärteilmodulansicht nicht um einen tatsächlichen Schnitt durch dieses Modul handelt, sondern um die Ansicht der Stirnfläche eines solchen Moduls, ist überwiegend das Material des Wicklungsträgers zu sehen, nicht jedoch das Material des Primärteilmoduls selbst. Eine Ausnahme hiervon bildet der Zahnerweiterungsabschnitt 2a, welcher nur teilweise vom
25 Isolationsmittelerweiterungsabschnitt 3 abgedeckt ist.

Ein solches Primärteilmodul wird in der Regel aus miteinander verstanzen oder verschweißten Blechen realisiert. Es ist auch möglich ein solches Primärteilmodul aus Sintermaterial herzustellen, so dass es aus einem massiven Block besteht. Alle
30 Primärteilmodulabschnitte sind in der Regel aus gleichem Material hergestellt und können ein einstückiges oder auch mehrteiliges Modul bilden. Mehrteilig sind die Module dann, wenn beispielsweise Jochabschnitt 1 und Zahnabschnitt 2 mittels separater Teile hergestellt sind und mittels formschlüssiger Verbindungen miteinander verbunden sind.

35 Sowohl die stirnseitige Jochfläche, als auch die stirnseitige Zahnabschnittsfläche, als auch die stirnseitige Zahnabschnittserweiterungsfläche, wird von dem Wickelkörper vollständig oder teilweise abgedeckt. Diese Abdeckung erstreckt sich ebenfalls entlang der längsseitigen

5 Stirnflächen des Zahnerweiterungsabschnittes 2a und entlang der längsseitigen Stirnflächen
des Zahnabschnittes 2, nicht jedoch entlang der längsseitigen Stirnflächen des Jochabschnittes
1. Eine wesentliche Voraussetzung für die korrekte Funktion einer mittels des
Primärteilmoduls realisierten elektrischen Maschine besteht darin, dass der Teil des
Primärteilmoduls, an welchem die Wicklung angeordnet wird, von dem Isolationsmittel 4
10 vollständig abgedeckt ist. Dies soll gewährleisten, dass eine später aufgebrachte Wicklung,
nicht in unmittelbarem Kontakt mit dem Material des Primärteilmoduls geraten kann. Die
stirnseitige Isolation des Zahnabschnittes ist in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 4
gekennzeichnet. Das Bezugszeichen 3 kennzeichnet den Isolationsmittelerweiterungsabschnitt
zur Abdeckung der Jochunterseite und der der Wicklung zugewandten Oberseite des
15 sekundärteilseitigen Zahnerweiterungsabschnittes 2a. Die dem Sekundärteil zugewandte
Unterseite des Zahnerweiterungsabschnittes 2a ist nicht von dem Isolationsmittel des
Wicklungsträgers bedeckt. Diese Oberfläche kann jedoch mittels einer Isolationsschicht,
beispielsweise mittels eines Harzes, überzogen sein. Um den Luftspalt zwischen
sekundärteilseitiger Zahnoberfläche und Sekundärteil möglichst gering zu halten, ist es jedoch
20 wesentlich, dass eine ggf. vorhandene Isolierung sich nicht negativ auf die Dimensionierung
des Luftspaltes auswirkt.

In Figur 1 ist ebenfalls der Isolationsfortsatz 5 dargestellt, welcher in diesem Beispiel an der
längsseitigen Stirnfläche des Isolationsmittelerweiterungsabschnittes 3 gelenkig,
25 beispielsweise mittels eines Folienscharniers, angebracht ist. Mittels dieses Folienscharniers
ist der Isolationsfortsatz 5 beweglich gelagert und kann durch umbiegen oder umklappen
derart in seiner Lage verändert werden, dass er im wesentlichen parallel zur Oberfläche des
Isolationsmittels 4 ausrichtbar ist, und damit eine am Isolationsmittel aufgebrachte Wicklung
zumindest teilweise abdecken kann. Vorzugsweise wird dieser Isolationsfortsatz am
30 jochseitigen Isolationsmittelerweiterungsabschnitt 3 mittels Schnappverbindungen oder
sonstiger lösbarer Verbindungen arretiert (hier nicht gezeigt).

Da Figur 1 die Ansichtsseite des Primärteilmoduls mit dem erfindungsgemäßen
Wicklungsträger zeigt, ist hier auch deutlich zu erkennen, dass an den den benachbarten
35 Primärteilmodulen zugewandten Längsseiten der Isolationsmittelerweiterungsabschnitte 3
Verbindungsmittel 4A, 4B vorhanden sind. Diese sich gegenüberliegenden Verbindungsmittel
4A, 4B sind unterschiedlich, aber korrespondierend zueinander ausgebildet. Beispielsweise

5 zeigt das Verbindungsmittel 4A einen längsförmigen Vorsprung wie beispielsweise die Feder einer Nut-/Federverbindung und das gegenüberliegende Verbindungsmittel 4B die zugehörige längsseitige Nut. Die wird aus den zu Figur 1 gehörenden Detailzeichnungen deutlich. In diesem Beispiel wurden dreieckförmige Nut-/Federverbindungen gewählt. Fügt man nun zwei aus Figur 1 bekannte Primärteilmodule längsseitig aneinander, so greift die Feder 4A der
10 ersten Primärteilmoduls in die Nut 4B des zweiten Primärteilmoduls ein und bewirkt, dass sich innerhalb der Verbindung ein Luftspalt ausbildet, dessen im Querschnitt betrachtete Länge gegenüber der Länge von plan aneinander liegenden Stirnflächen ohne Nut-/Federverbindung, vergrößert ist. Der Luftspalt verläuft in diesem Beispiel im Querschnitt betrachtet entlang der Dreieckförmigen Nut-/Federverbindung. Dieser verlängerte Luftspalt
15 kann gegenüber plan anliegender Stirnflächen die Spannungsfestigkeit der Isolation zwischen Wicklung und Jochmaterial um 10 bis 50 % anheben. Je nach Ausführung der formschlüssigen Verbindung und nach Anforderungen im Betrieb im Detail kann der Luftspalt somit gezielt verlängert oder verkürzt werden.

20 Zusätzlich sind in der Figur 1 die Querschnitte von Ausnehmungen 8A, 8B gezeigt, auf die im Rahmen der Erläuterung zu Figur 2 später näher eingegangen wird.

An einem erfindungsgemäßen Wicklungsträger ist entlang der querschnittseitigen Höhe des Wicklungsträgers eine Ausnehmung 9 vorgesehen, die eine Vertiefung in der Materialdicke
25 des Wicklungsträgers darstellt. Diese Ausnehmung 9 dient zur Aufnahme eines Befestigungsmittels, beispielsweise einer einfachen Schnur zur Fixierung des Wickelkopfes einer später aufzubringenden Wicklung. Der Wickelkopf liegt auf dem Fortsatz 7 auf und wird somit wirksam vor äußeren Auswirkungen geschützt.

30 In Figur 1 ist auch ersichtlich, dass die längsseitigen und nicht elektrisch leitfähigen Stirnflächen des Joches ebenfalls mit Verbindungsmitteln 1A, 1B versehen sind, welche ähnlich wie die zuvor erwähnten Verbindungsmittel 4A, 4B mit korrespondierenden Verbindungsmitteln benachbarter Primärteilmodule zusammenwirken und eine mechanische Festigkeit der Anordnung gewährleisten. Diese Stirnflächen sind nicht von einem
35 Isolationsmittel umfasst, um die magnetische Leitfähigkeit eines mittels der Primärteilmodule realisierten Primärteiljoches 1 nicht zu beeinflussen. Ebenso ist der sekundärteilseitige Isolationsmittelerweiterungsabschnitt 3 mit Verbindungsmitteln 4A, 4B ausgestattet. Diese

5 Verbindungsmittel können identisch oder ähnlich zu den Verbindungsmitteln 4A, 4B des Jochabschnittes oder des jochseitigen Isolationsmittelerweiterungsabschnittes 3 realisiert sein.

Der Vorteil speziell dieser sekundärteilseitigen Verbindungsmittel 4A, 4B liegt darin, dass bei aneinandergesetzten Primärteilmodulen die Zahnabschnitte sekundärteilseitig im Gegenteil zu
10 den aus dem zuvor erläuterten Stand der Technik bekannten Lösungen formschlüssig verbunden und press aneinander liegen, wodurch sich die mechanische Festigkeit der Gesamtanordnung erhöht, ohne einen sekundärteilseitigen magnetischen Kurzschluss zu bewirken. Dadurch sind während des Betriebes auftretende mechanische Kräfte nicht mehr in der Lage die Primärteilmodule in Eigenschwingung zu versetzen und die zuvor bereits
15 erläuterten Geräuschemissionen zu verursachen. Wichtig und wesentlich ist jedoch hierbei, dass im Gegensatz zu den stirnseitigen Jochverbindungsmitteln 1A, 1B die stirnseitigen Verbindungsmittel der Erweiterungsabschnitte 3 nicht aus dem elektrisch und/oder magnetisch leitfähigen Jochmaterial 1, sondern mittels des Isolationsmaterials des Wicklungsträgers realisiert sind. Eine sekundärteilseitige Verbindung zwischen dem
20 leitfähigen Materialien benachbarter Primärteilmodule würde zu einem magnetischen Kurzschluss in der Anordnung führen würde.

In Figur 2 ist der Längsschnitt durch das bereits aus Figur 1 bekannte Primärteilmodul aus Sicht des Sekundärteiles gezeigt (siehe Pfeile in Figur 1). In Figur 2 ist deutlich der
25 eigentliche Kern des Primärteilmoduls im Schnitt zu sehen (sekundärteilseitiger Längsschnitt durch den Zahnabschnitt 2 und Isolationsmittel 4). Der Zahnabschnitt 2 ist allseitig vom Isolationsmittel 4 umgeben, wobei in diesem Beispiel die Materialdicke des Isolationsmittels an zumindest einer Seite des Zahnabschnittes derart realisiert ist, dass die Ausnehmung 9 zur Aufnahme einer Befestigung für eine einzubringende Wicklung realisierbar ist.

30 Weitere Ausnehmungen 8A, 8B sind dargestellt, welche letztlich zur Verdrahtung einer in den Wicklungsträger eingebrachten Wicklung dienen. Der Querschnitt dieser Ausnehmung ist, wie aus Figur 1 ersichtlich, in diesem Beispiel V-förmig ausgebildet, so dass ein Draht jochseitig aus unterschiedlichen Richtungen in den Wickelträger eingeführt werden kann, ohne diesen Draht massiven mechanischen Beanspruchungen auszusetzen, beispielsweise
35 einer Biegebeanspruchung. Es würde auch genügen nur eine Kante abzuschrägen, so dass der Draht aus einer Richtung einführbar ist. Bei der V-förmigen Ausnehmung ist der Draht aus

5 zwei Richtungen einführbar.

Zumindest eine Kante der V-förmigen Drahteinführung 8A fluchtet mit derjenigen Kante des Isolationsmittels 4, an welcher der Draht später aufgebracht wird. Ein Draht kann somit derart am Isolationsmittel 4 aufgebracht werden, dass eine möglichst großflächige Anlage zwischen
10 Isolationsmittel 4 und Drahtoberfläche entsteht. Die Präzision, mit der diese erste Schicht der Wicklung ausgeführt wird, bestimmt wesentlich die Qualität der gesamten Wicklung und ist daher maßgeblich dafür verantwortlich, dass ein optimaler Kupferfüllfaktor erzielt wird.

Die erfindungsgemäße Anbringung dieser Ausnehmung 8A gemäß der schematisch
15 dargestellten Figur 2 ermöglicht diesen Vorteil dadurch, dass wie bereits weiter oben beschrieben, zumindest eine Kante der Ausnehmung mit einer Oberfläche des Isolationsmittels 4 fluchtet.

Die zweite Ausnehmung 8B dient dazu, den Draht nach der Aufbringung der Wicklung
20 wieder aus dem Wicklungsträger herauszuführen, so dass die Wicklung am Primärteilmodul mit den Wicklungen anderer Primärteilmodule jochseitig durch leichte Zugänglichkeit der Wicklungsanschlussdrähte entsprechend einfach verschaltbar sind. Der in Figur 2 sichtbare jochseitige Erweiterungsabschnitt 3, auf dem später die Wicklung aufliegt, deckt das Joch
zumindest derart ab, dass die später aufgebrachte Wicklung keinen unmittelbaren Kontakt
25 zum leitfähigen Jochmaterial hat. Am jochseitigen Erweiterungsabschnitt 3 sind zusätzlich Auflagefortsätze 7 zum Schutz des Wickelkopfes angeordnet. Sekundärteilseitig kann die Wicklung zumindest teilweise auf dem sekundärseitigen Isolationsmittelerweiterungsabschnitt 3 aufliegen.

30 Figur 3 ist im wesentlichen identisch mit Figur 1. Es gelten daher dieselben Aussagen wie zu Figur 1. Lediglich der Zwischenisolationsfortsatz 5 wurde jochseitig angeordnet.

Das in Figur 1, 2 und 3 gezeigte Primärteilmodul kann nur durch unmittelbares Aufspritzen des Isolationsmittels 4 und der Isolationsmittelerweiterungsabschnitte 3 auf das
35 Primärteilmodulrohmaterial (gestanztes oder (laser-)geschweißtes laminiertes Blech oder massive Ausführung) realisiert werden. Der Wicklungsträger ist damit zerstörungsfrei nicht lösbar mit dem Primärteilmodulrohmaterial verbunden. Gleiches gilt für den Isolationsfortsatz

- 5 5, welcher ebenfalls unmittelbar im Rahmen eines Spritzgießvorganges bei der Herstellung dieser Vorrichtung auf den Isolationsmittelerweiterungsabschnitt 3 aufgespritzt wird. Der Aufspritzvorgang erfolgt derart, dass entweder ein Folienscharnier realisiert wird oder dass zumindest eine gelenkige Lagerung 6 zwischen Isolationsfortsatz 5 und Isolationsmittelerweiterungsabschnitt 3 realisiert wird. Zur Abdeckung einer später
- 10 einzubringenden Wicklung kann der Isolationsfortsatz 5 nach Aufbringung der Wicklung einfach in Richtung des jochseitigen Isolationsmittelerweiterungsabschnittes 3 mittels des Gelenkes 6 umgeklappt werden und ggf. am jochseitigen Isolationsmittelerweiterungsabschnittes 3 mittels einer entsprechenden formschlüssigen Verbindung einrasten.

5

Patentansprüche

10

1. Wicklungsträger zur Anbringung an den Primärteilsegmenten eines mittels der Primärteilsegmente modular aufgebauten Primärteils einer elektrischen Maschine mit zusätzlichem Sekundärteil, insbesondere eines Linearmotors oder eines rotationssymmetrischen Motors, wobei ein Primärteilsegment zumindest einen Jochabschnitt (1) und einen Zahnabschnitt (2) zur Anbringung einer Wicklung umfasst,

15

dadurch gekennzeichnet, dass

vom Wicklungsträger ein insbesondere spritzgusstechnisch realisiertes Isolationsmittel (4) umfasst ist, um den Zahnabschnitt (2) des Primärteilsegmentes zumindest teilweise zu umschließen, wobei am Isolationsmittel (4) zumindest ein erster

20

Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) vorgesehen ist, um den Jochabschnitt (1) des Primärteilsegmentes zumindest teilweise zu umschließen.

2. Wicklungsträger nach Anspruch 1, wobei zusätzlich ein Isolationsfortsatz (5) umfasst ist, um eine am Isolationsmittel (4) anordenbare Wicklung gegenüber den Wicklungen benachbarter Primärteilsegmente elektrisch zu isolieren, wobei der Isolationsfortsatz (5) am Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) angeordnet ist oder anordenbar ist.

25

3. Wicklungsträger nach Anspruch 2, wobei der Isolationsfortsatz (5) derart gelenkig (6) am Isolationsmittel (4) fest angeordnet ist, dass das Isolationsmittel (4) und der Isolationsfortsatz (5) einen einstückigen Körper bilden.

30

4. Wicklungsträger nach Anspruch 2, wobei der Isolationsfortsatz (5) mittels einer formschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schnappverbindung oder eine Nut-/Federverbindung, mit dem Isolationsmittels (4) verbindbar ist.

35

5. Wicklungsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein zweiter Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) vorgesehen ist, welcher sich zumindest teilweise

- 5 über die Stirnseiten eines Zahnabschnittes (2) mit sekundärteilseitigem
Zahnerweiterungsabschnitt (2a) erstreckt.
6. Wicklungsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Verbindungsabschnitte
(4a, 4b) umfasst sind und wobei sich gegenüberliegende Verbindungsabschnitte (4a, 4b)
10 zueinander korrespondierend ausgebildet sind, so dass zueinander unmittelbar benachbarte
Wicklungsträger formschlüssig miteinander verbindbar sind.
7. Wicklungsträger nach Anspruch 6, wobei die Verbindungsabschnitte (4a, 4b) an der einem
benachbarten Primärteilsegment zugewandten Stirnseite des ersten
15 Isolationsmittelerweiterungsabschnittes (3) derart angeordnet sind, dass im Falle des
Aneinanderfügens von Isolationsmittelerweiterungsabschnitten (3) unmittelbar benachbarter
Primärteilsegmente ein im Vergleich zu plan aneinanderliegenden
Isolationsmittelerweiterungsabschnitt-Stirnflächen (3, 4a,4b) verlängerter Luftspalt entlang
der Stirnflächen entsteht.
20
8. Wicklungsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Isolationsmittel (4)
zusammen mit einem ersten Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) ein T-förmiges
Querschnittsprofil bildet und zusammen mit einem ersten und einem zweiten
Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) ein H-förmiges Querschnittsprofil bildet, wobei der
25 Wicklungsträger Auflagefortsätze (7) zur Auflage des Kopfes einer am Isolationsmittel (4)
anordenbaren Wicklung mit zumindest einer ersten Ausnehmung (8a) zur Drahtdurchführung
umfasst.
9. Wicklungsträger nach Anspruch 8, wobei zumindest eine Begrenzung der Ausnehmung
30 (8a) mit einer Oberfläche des Isolationsmittels (4) fluchtet und die Ausnehmung (8a)
insbesondere einen Querschnitt aufweist, der ein Einführen eines Drahtes aus einer von der
senkrechten Richtung, relativ zur Auflagefortsatzoberfläche betrachtet, abweichenden
Richtung ermöglicht.
- 35 10. Wicklungsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 oder 9, wobei eine zweite
Ausnehmung (8b) am Auflagefortsatz (7) zur Drahtdurchführung umfasst ist.

- 5 11. Wicklungsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Ausnehmung (9) zur Anordnung eines Befestigungsmittels für eine am Wicklungsträger anordenbare Wicklung angeordnet ist.
12. Primärteilsegment für elektrische Maschinen, insbesondere Linearmotoren oder
10 rotationssymmetrische Motoren, mit Jochabschnitt (1) und mit Zahnabschnitt (2), wobei ein Wickelkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst ist.
13. Primärteilsegment nach Anspruch 12, wobei der Wickelkörper zusätzlich einen Zahnerweiterungsabschnitt (2a) des Zahnabschnittes (2) zumindest teilweise umschließt.
- 15 14. Primärteilsegment nach Anspruch 12 oder 13, wobei die jeweils den benachbarten Primärteilsegmenten zugewandten Stirnflächen der Jochabschnitte (1) Verbindungsabschnitte (1a, 1b) umfassen, so dass benachbarte Primärteilsegmente derart formschlüssig ineinander greifen können, dass ein möglichst geringer magnetischer Widerstand entlang
20 aneinanderliegender Jochabschnitte (1) resultiert.
15. Primärteil einer elektrischen Maschine, umfassend Primärteilsegmente nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12, 13 oder 14.
- 25 16. Linearmotor oder rotationssymmetrischer Motor mit Primärteil nach Anspruch 15.
17. Verfahren zur Herstellung eines Wicklungsträgers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Isolationsmittel (4) und der Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) im Spritzgießverfahren hergestellt werden.
- 30 18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei der Spritzgießvorgang derart erfolgt, dass ein Isolationsfortsatz (5) unmittelbar am Isolationsmittel (4) oder am Isolationsmittelerweiterungsabschnittes (3) anordenbar ist, welcher geeignet ist eine am Isolationsmittel (4) anordenbare Wicklung gegenüber den Wicklungen benachbarter
35 Primärteilsegmente elektrisch zu isolieren.
19. Verfahren nach Anspruch 17, wobei der Spritzgießvorgang derart erfolgt, dass ein Isolationsfortsatz (5) am Isolationsmittel (4) derart angeordnet wird, dass das Isolationsmittel

5 (4) und der Isolationsfortsatz (5) eine einstückige und gelenkig miteinander verbundene Einheit bilden.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Isolationsfortsatz (5) gelenkig mittels einer sich zumindest abschnittsweise entlang des Isolationsfortsatzes (5) erstreckenden

10 Materialverjüngung am Isolationsmittel (4) angeordnet wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei das Isolationsmittel (4) zusammen mit dem Isolationsfortsatz (5) in einem Arbeitsgang zusammen mit dem Isolationsmittel (4) im Spritzgießverfahren hergestellt wird.

15

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei der Isolationsfortsatz (5) nach dem Spritzvorgang an zumindest einem Isolationsmittelerweiterungsabschnitt (3) eines Primärteilmoduls angeordnet wird.

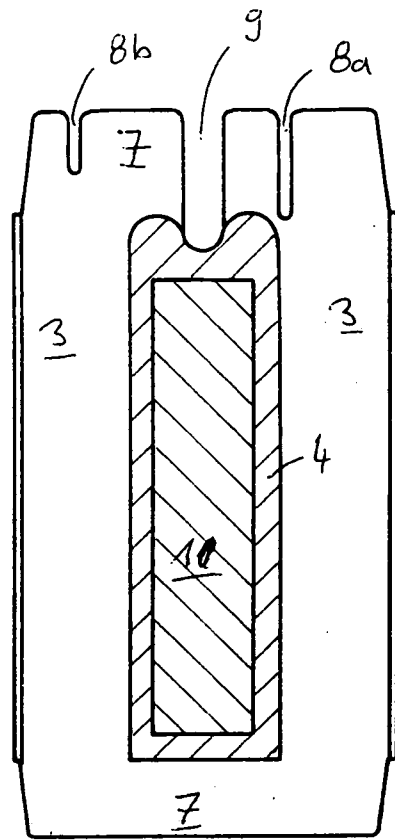


Fig. 2

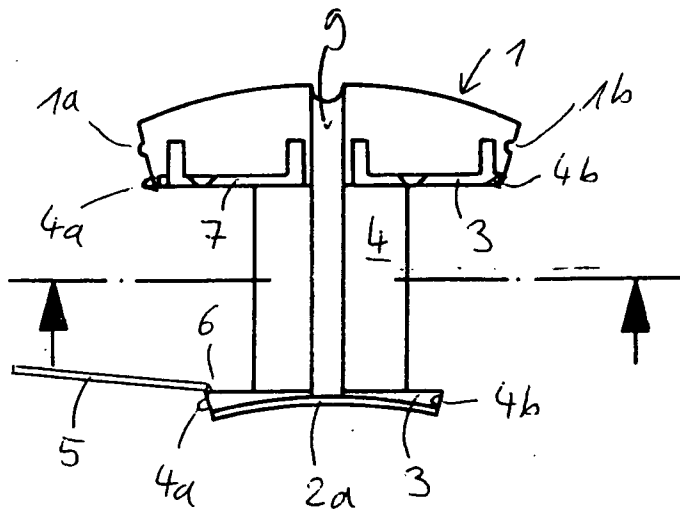


Fig. 1

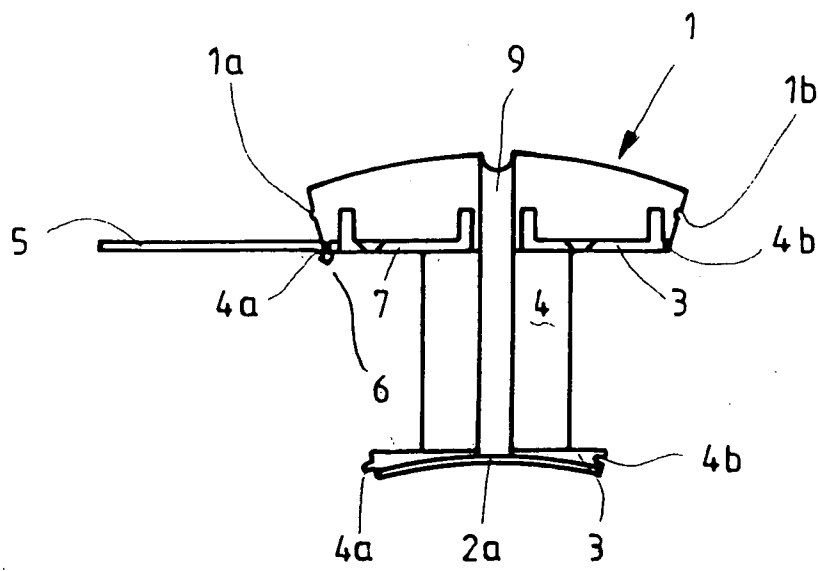


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/010729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K3/32 H02K3/52

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 52 479 A1 (WILO GMBH [DE]) 3 May 2001 (2001-05-03)	1-4, 12, 13, 15-22
Y	column 2, line 64 - column 3, line 35; figures 1,2	5, 6, 8-10, 14
Y	DE 199 61 339 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5 July 2001 (2001-07-05) column 2, lines 15-36; figures 1-4	5, 8-10
Y	US 2003/214197 A1 (DE LUCA KENNETH M [US] ET AL) 20 November 2003 (2003-11-20) paragraph [0023]; figures 1-5	6, 14
A	WO 95/12912 A (STRIDSBERG INNOVATION AB [SE]; STRIDSBERG LENNART [SE]) 11 May 1995 (1995-05-11) abstract; figures 1-15	1-22

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 document 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

15 April 2009

Date of mailing of the international search report

24/04/2009

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

Kugler, Daniel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/010729

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19952479 A1	03-05-2001	EP 1096642 A2	02-05-2001
DE 19961339 A1	05-07-2001	NONE	
US 2003214197 A1	20-11-2003	AU 2003233582 A1	02-12-2003
		CN 1659761 A	24-08-2005
		EP 1506608 A1	16-02-2005
		WO 03098777 A1	27-11-2003
WO 9512912 A	11-05-1995	AU 8119394 A	23-05-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010729

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K3/32 H02K3/52

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	DE 199 52 479 A1 (WILO GMBH [DE]) 3. Mai 2001 (2001-05-03)	1-4, 12, 13, 15-22
Y	Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildungen 1,2	5,6, 8-10,14
Y	DE 199 61 339 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5. Juli 2001 (2001-07-05)	5,8-10
Y	US 2003/214197 A1 (DE LUCA KENNETH M [US] ET AL) 20. November 2003 (2003-11-20)	6,14
A	WO 95/12912 A (STRIDSBERG INNOVATION AB [SE]; STRIDSBERG LENNART [SE]) 11. Mai 1995 (1995-05-11)	1-22
	Zusammenfassung; Abbildungen 1-15	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, 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 | <ul style="list-style-type: none"> *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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. April 2009	24/04/2009
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 Kugler, Daniel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010729

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19952479 A1	03-05-2001	EP 1096642 A2	02-05-2001
DE 19961339 A1	05-07-2001	KEINE	
US 2003214197 A1	20-11-2003	AU 2003233582 A1	02-12-2003
		CN 1659761 A	24-08-2005
		EP 1506608 A1	16-02-2005
		WO 03098777 A1	27-11-2003
WO 9512912 A	11-05-1995	AU 8119394 A	23-05-1995