

(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  
23. Mai 2019 (23.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/096569 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*H02K 7/04* (2006.01)      *F16F 15/12* (2006.01)  
*H02K 7/00* (2006.01)      *F16F 15/32* (2006.01)  
*H02K 7/02* (2006.01)      *H02K 1/32* (2006.01)  
*H02K 1/30* (2006.01)      *H02K 9/19* (2006.01)  
*H02K 15/16* (2006.01)

(72) Erfinder: **FRÖHLICH, Holger**; Fagottstrasse 15, 13127 Berlin (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/079554

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. Oktober 2018 (29.10.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

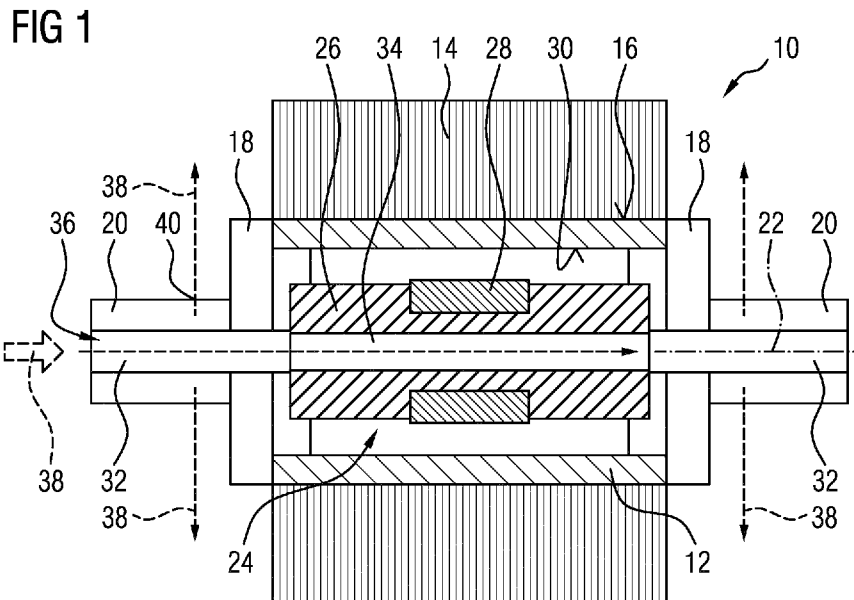
(30) Angaben zur Priorität:  
10 2017 220 422.2  
16. November 2017 (16.11.2017) DE

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**  
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(54) Title: ROTOR FOR AN ELECTRICAL MACHINE

(54) Bezeichnung: ROTOR FÜR EINE ELEKTRISCHE MASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a rotor (10) for arranging in an electrical machine (11), comprising a hollow-cylinder-shaped laminated core carrier (12), on the outer peripheral surface (16) of which a laminated rotor core (14) can be arranged, an end-face flange (18) being arranged at each axial end of the laminated core carrier (12), each end-face flange (18) having a shaft journal (20), and tuned mass damper (24) being arranged and/or formed in the hollow-cylinder-shaped laminated core carrier (12).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Rotor (10) zur Anordnung in einer elektrischen Maschine (11), mit einem hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger (12), auf dessen äußerer Umfangsfläche (16) ein Rotorblechpaket (14) anordbar ist, und an den jeweiligen axialen Ende des Blechpaketträgers (12) ein Stirnflansch (18) angeordnet ist, wobei der jeweilige Stirnflansch (18) einen Wellenzapfen (20) aufweist, und in dem hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger (12) ein Schwingungstilger (24) angeordnet und/oder ausgebildet ist.



WO 2019/096569 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,  
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,  
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Rotor für eine elektrische Maschine

5 Die Erfindung betrifft einen Rotor zur Anordnung in einer elektrischen Maschine, wobei der Rotor einen integrierten Schwingungsdämpfer aufweist. Die Erfindung betrifft zudem eine elektrische Maschine mit dem erfindungsgemäßen Rotor, sowie ein Kraftfahrzeug mit der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine.

10

Elektrische Maschinen mit einem Rotor sind allgemein bekannt. Die bekannten elektrischen Maschinen weisen in der Regel einen Stator und einen in dem Stator um eine Rotordrehachse rotierbaren Rotor auf.

15

Weiterhin ist bekannt, dass während des Betriebes in der Rotorwelle des Rotors fortwährend Biegeschwingungen entstehen können. Ursachen dafür können vor allem größere Änderungen der Wellendrehzahl beim Beschleunigen und Bremsen sein. Ebenso kann aber auch eine Unwucht des Rotors Biegeschwingungen auslösen. Es sind daher ebenfalls Rotoren mit einem Schwingungsdämpfer bekannt, um gefährliche Drehschwingungen in der drehbaren Welle der elektrischen Maschine während eines Startvorgangs, eines Ausstellvorgangs oder im normalen Betrieb der elektrischen  
20 Maschine zu vermeiden bzw. zu reduzieren.

25

Aus der US 2010/0225121 A1 ist beispielsweise eine rotierende elektrische Maschine bekannt, bei der ein Drehschwingungsdämpfer in die rotierende elektrische Maschine integriert ist. Die elektrische Maschine weist ein Rotorblechpaket mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende auf. Der integrierte Drehschwingungsdämpfer besteht aus einer drehelastischen Kupplung und einem Torsionsdämpfer und sorgt für eine mechanische Dämpfung. Der integrierte Drehschwingungsdämpfer ist an der drehbaren  
30

Welle der elektrischen Maschine durch einen Flansch befestigt. Das Rotorblechpaket ist mit dem ersten Ende an dem integrierten Torsionsschwingungsdämpfer durch geeignete Strukturelemente, wie etwa einen Montageflansch, befestigt und ist nicht direkt an  
5 der drehbaren Welle fest angebracht.

Nachteilig bei dem bekannten Rotor bzw. der bekannten elektrischen Maschine ist der erhöhte Bauraumbedarf in axialer Richtung, da der Drehschwingungsdämpfer in axialer Richtung auf  
10 das Rotorblechpaket angeflanscht ist und somit einen entsprechend großen Bauraum in Längsrichtung der elektrischen Maschine erfordert.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Rotor für  
15 eine elektrische Maschine mit erhöhten Laufeigenschaften bereitzustellen, der einen reduzierten Bauraumbedarf aufweist.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung  
20 sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen angegeben, wobei jedes Merkmal sowohl einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen kann.

Erfindungsgemäß ist ein Rotor zur Anordnung in einer elektrischen  
25 Maschine vorgesehen, mit einem hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger, auf dessen äußerer Umfangsfläche ein Rotorblechpaket anordbar ist, und an den jeweiligen axialen Ende des Blechpaketträgers ein Stirnflansch angeordnet ist, wobei der jeweilige Stirnflansch einen Wellenzapfen aufweist, und in dem  
30 hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger ein Schwingungstilger angeordnet und/oder ausgebildet ist.

Mit anderen Worten ist es ein Aspekt der Erfindung, einen Rotor für eine elektrische Maschine bereitzustellen, der einen

hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger aufweist. Dies kann beispielsweise eine Rotorhohlwelle sein. Auf dem Blechpaketträger ist wenigstens ein Rotorblechpaket anordbar und/oder angeordnet. Somit kann das Rotorblechpaket vorzugsweise  
5 drehfest auf dem Blechpaketträger angeordnet sein und ein Drehmoment auf den Blechpaketträger übertragen. An den jeweiligen axialen Enden des Blechpaketträgers ist ein Stirnflansch angeordnet, wobei jeder Stirnflansch einen Wellenzapfen aufweist, der in der Regel coaxial zur Rotordrehachse ausgebildet  
10 ist.

Innerhalb des hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträgers, bzw. der Rotorhohlwelle ist der Schwingungstilger angeordnet. Der Schwingungstilger wirkt unmittelbar am Rotor  
15 bzw. an der Rotorhohlwelle, so dass der Schwingungstilger unerwünschte Schwingungen und/oder Geräusche am Ort der Entstehung reduzieren und somit die Laufeigenschaften des Rotors positiv beeinflussen kann. Die die Geräusche verursachenden Eigenschwingungen des Rotors können auf den Schwingungstilger  
20 übertragen werden. Die Auslegung des Schwingungstilgers wird vorzugsweise auf die Frequenzen abgestimmt, die beim Betrieb des Rotors auftreten können. Diese können vorzugsweise im Vorfeld durch Simulationen und/oder Versuche ermittelt werden. Auf diese Weise wird ein Rotor mit einem integrierten Schwingungstilger  
25 bereitgestellt, der einen reduzierten Bauraum und erhöhte Laufeigenschaften aufweisen kann. Neben der platzsparenden Bauweise können zudem die Herstellungskosten gesenkt werden. Darüber hinaus können die Lebensdauer und/oder die Zuverlässigkeit des Rotors bzw. der elektrischen Maschine erhöht werden.  
30

Unter einem Schwingungstilger ist ein schwingungsfähiges Masse-Feder-Dämpfungs-System zu verstehen, das grundsätzlich unterschiedlich ausgebildet sein kann. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Schwingungs-

tilger ein gummielastisches Element mit wenigstens einer in dem gummielastischen Element angeordneten und/oder eingebetteten Tilgermasse umfasst. Das gummielastische Element ist vorzugsweise ein Elastomer, insbesondere ein Silikonelastomer, und ganz besonders bevorzugt ein vulkanisiertes Silikonelastomer. Silikonelastomere sind dazu geeignet und ausgebildet Schwingungsenergie in Wärme umzuwandeln. Die Tilgermasse kann beliebig ausgebildet sein. In der Regel weist die Tilgermasse eine höhere Dichte als das gummielastische Element auf. Vorzugsweise ist die Tilgermasse als ein Metallkern ausgebildet, wobei diese jedoch nicht ausschließlich auf einen Metallkern beschränkt ist. Der Vorteil eines Metallkerns liegt darin, dass dieser einfach und preiswert herstellbar ist.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Tilgermasse innerhalb des gummielastischen Elements in axialer Richtung des Rotors und in radialer Richtung des Rotors gehalten ist, wobei das gummielastische Element in Folge einer Rotation des Rotors um dessen Drehachse zumindest abschnittsweise in radialer Richtung schwingen kann, und die Tilgermasse in radialer Richtung schwingt. Dies bedeutet, dass die Tilgermasse in radialer Richtung und in axialer Richtung innerhalb des gummielastischen Elements positioniert ist. Die Tilgermasse wirkt innerhalb des gummielastischen Elements als schwingende Masse und das gummielastische Element übernimmt die Funktion der Feder und des Dämpfers. Unerwünschte Schwingungen des Rotors in Folge dessen Rotation regen die Tilgermasse zu Schwingungen in radialer Richtung an. In dem die Tilgermasse der anregenden Schwingung Energie entzieht, wird die Schwingung gedämpft.

Die Tilgermasse kann in unterschiedlicher Art und Weise mit dem gummielastischen Element verbunden sein. Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Tilgermasse

stoffschlüssig und/oder formschlüssig in dem gummielastischen Element angeordnet ist. Beispielsweise können die Tilgermasse und das gummielastische Element miteinander vulkanisiert sein, aneinander verpresst und/oder miteinander verklebt sein. Auf  
5 diese Weise kann die Tilgermasse in dem gummielastischen Element positioniert werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Tilgermasse in Längsrichtung des Blechpaketträgers mittig angeordnet ist, wobei dies nicht bedeutet, dass  
10 die Tilgermasse auf der Rotordrehachse liegt. Vielmehr ist die Tilgermasse in radialer Richtung beabstandet zur Rotordrehachse angeordnet.

15 Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass der Schwingungstilger in einem Längsschnitt durch den Rotor eine geradlinige Ausgestaltung aufweist. Auf diese Weise ist der Schwingungstilger vorzugsweise coaxial im Blechpaketträger angeordnet und zwischen den Stirnflanschen eingespannt. In  
20 radialer Richtung weist der Schwingungstilger über seine gesamte Länge einen Abstand zur inneren Mantelfläche des Blechpaketträgers auf, so dass die Tilgermasse in radialer Richtung schwingen kann.

25 Alternativ dazu sieht eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung vor, dass der Schwingungstilger in einem Längsschnitt durch den Rotor eine hantelförmige Ausgestaltung aufweist. Demnach weist der Schwingungstilger zwischen den jeweiligen Endabschnitten einen mittleren Abschnitt auf, der gegenüber den  
30 jeweiligen Endabschnitten einen reduzierten Außendurchmesser umfasst. Die Endabschnitte des Schwingungstilgers stützen sich zumindest abschnittsweise gegen die innere Mantelfläche des Blechpaketträgers ab, wodurch der Schwingungstilger lagesicher im Blechpaketträger positionierbar ist. Der mittlere Abschnitt

ist derart ausgebildet, dass dieser in radialer Richtung schwingen kann. Demnach ist die Tilgermasse im mittleren Abschnitt angeordnet.

5 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Schwingungstilger stoffschlüssig und/oder formschlüssig in dem Blechpaketträger angeordnet ist und/oder mit einer inneren Mantelfläche des Blechpaketträgers verbunden ist. Eine stoffschlüssige Verbindung ist vorzugsweise eine Klebever-  
10 bindung. Unter eine formschlüssigen Verbindung ist zu verstehen, dass das gummielastische Element mit dem Blechpaketträger und/oder den Stirnflanschen verspannt und somit in der Lage fixiert ist.

15 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stirnflansche und die Wellenzapfen eine koaxiale erste Bohrung aufweisen, und der Schwingungstilger eine koaxiale zweite Bohrung aufweist, und die erste Bohrung und die zweite Bohrung derart miteinander verbunden sind, dass ein  
20 durchgehender Kühlkanal ausgebildet ist. Demnach verläuft ein Kühlkanal, durch den ein Kühlmedium transportiert werden kann, durch den Rotor. Der Kühlkanal ist durchgehend ausgebildet. Dies bedeutet, dass die in dem Schwingungstilger ausgebildete zweite Bohrung an die in den Stirnflanschen und den Wellenzapfen  
25 ausgebildeten ersten Bohrungen anschließt. Ein wesentlicher Punkt ist dabei, dass der Schwingungstilger selbst einen Teil des Kühlkanals, also der Umfangsfläche des Kühlkanals, ausbildet. Auf diese Weise wird ein Rotor bereitgestellt, der in einfacher Weise kühlbar ist, verbesserte Laufeigenschaften, einen re-  
30 duzierten Bauraum und ein reduziertes Gewicht aufweisen kann.

Unter einem Kühlmedium wird vorzugsweise eine Kühlflüssigkeit verstanden. Die Kühlflüssigkeit ist besonders bevorzugt ein Öl.

In diesem Zusammenhang liegt eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung darin, dass der jeweilige Wellenzapfen wenigstens eine radiale Bohrung aufweist, die bis zur axialen ersten Bohrung geführt ist. Somit kann ein Kühlmedium aus dem Kühlkanal über die  
5 radiale Bohrung austreten und vorzugweise gegen Wickelköpfe eines den Rotor umgebenden Stators gespritzt werden. Somit können die Wickelköpfe des Stators durch das dem Rotor zugeführte und über die radialen Bohrungen austretende Kühlmedium in einfacherweise gekühlt werden.

10

Die Erfindung betrifft zudem eine elektrische Maschine mit dem erfindungsgemäßen Rotor, wobei der Rotor zumindest abschnittsweise von einem Stator umgeben ist.

15 Abschließend betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie den nachfolgenden Ausführungsbeispielen. Die Ausführungsbeispiele sind nicht ein-  
20 schränkend, sondern vielmehr als beispielhaft zu verstehen, Sie sollen den Fachmann in die Lage versetzen, die Erfindung auszuführen. Der Anmelder behält sich vor, einzelne oder mehrere der in den Ausführungsbeispielen offenbarten Merkmale zum  
25 Gegenstand von Patentansprüchen zu machen oder solche Merkmale in bestehende Patentansprüche aufzunehmen. Die Ausführungsbeispiele werden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

In diesen zeigen:

30

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Rotor mit einem integrierten Schwingungstilger gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Rotor mit dem integrierten Schwingungstilger gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei der Schwingungstilger in radialer Richtung innen positioniert ist,

5

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Rotor mit dem integrierten Schwingungstilger gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

10 Fig. 4 eine elektrische Maschine mit dem Rotor gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

In Figur 1 ist ein Rotor 10 für eine elektrische Maschine 11 gezeigt. Der Rotor 10 weist einen hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger 12 auf. Der Blechpaketträger 12 kann beispielsweise eine Rotorhohlwelle sein. Der Blechpaketträger 12 hat vorzugsweise einen Innendurchmesser von  $> 30$  mm. Auf dem Blechpaketträger 12 ist ein Rotorblechpaket 14 angeordnet. Das Rotorblechpaket 14 ist vorzugsweise drehfest auf dem Blechpaketträger 12 befestigt. Dies bedeutet, dass das Rotorblechpaket 14 zumindest abschnittsweise auf einer äußeren Umfangsfläche 16 des Blechpaketträgers 12 anliegt und/oder mit diesem vorzugsweise reibschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden ist. Somit können eine Drehbewegung und/oder ein Drehmoment des Rotorblechpakets 14 auf den Blechpaketträger 12 übertragen werden.

An den jeweiligen axialen Enden des Blechpaketträgers 12 ist ein Stirnflansch 18 angeordnet, wobei jeder Stirnflansch 18 einen Wellenzapfen 20 aufweist, der koaxial zur Rotordrehachse 22 ausgebildet ist. Innerhalb des hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträgers 12 bzw. der Rotorhohlwelle ist der Schwingungstilger 24 angeordnet.

Auf diese Weise wird ein Rotor 10 mit einem integrierten Schwingungstilger 24 bereitgestellt, der einen reduzierten Bauraum und erhöhte Laufeigenschaften aufweisen kann. Neben der platzsparenden Bauweise des Rotors 10 mit dem integrierten  
5 Schwingungstilger 24 können zudem die Herstellungskosten reduziert werden.

Der Schwingungstilger 24 ist ein schwingungsfähiges Masse-Feder-Dämpfungs-System. Hierbei ist vorgesehen, dass der  
10 Schwingungstilger 24 ein gummielastisches Element 26 mit wenigstens einer in dem gummielastischen Element 26 angeordneten und/oder eingebetteten Tilgermasse 28 umfasst. Das gummielastische Element 26 ist ein Silikonelastomer. Silikonelastomere sind dazu geeignet und ausgebildet Schwingungsenergie in Wärme umzuwandeln. Die Tilgermasse 28 ist im  
15 vorliegenden Ausführungsbeispiel als Metallkern ausgebildet. Der Vorteil eines Metallkerns liegt darin, dass dieser einfach und preiswert herstellbar ist und gegenüber dem Silikonelastomer eine höhere Dichte aufweist.

20

Die Tilgermasse 28 ist innerhalb des gummielastischen Elements 26 in axialer Richtung des Rotors 10 und in radialer Richtung des Rotors 10 gehalten, wobei das gummielastische Element 26 in Folge einer Rotation des Rotors 10 um dessen Rotordrehachse 22 zu-  
25 mindest abschnittsweise in radialer Richtung schwingen kann, und die Tilgermasse 28 in radialer Richtung schwingt. Dies bedeutet, dass die Tilgermasse 28 innerhalb des Blechpaketträgers 12 in radialer Richtung und in axialer Richtung innerhalb des gummielastischen Elements 26 positioniert ist. Die Tilgermasse 28  
30 wirkt innerhalb des gummielastischen Elements 26 als schwingende Masse und das gummielastische Element 26 übernimmt die Funktion der Feder und des Dämpfers. Unerwünschte Schwingungen des Rotors 10 in Folge dessen Rotation, regen die Tilgermasse 28 zu Schwingungen in radialer Richtung an. In dem die Tilgermasse 28

der anregenden Schwingung Energie entzieht, wird die Schwingung gedämpft.

Die Tilgermasse 28 ist in Längsrichtung des Blechpaketträgers 12  
5 mittig angeordnet, wobei dies nicht bedeutet, dass die Tilgermasse 28 auf der Rotordrehachse 22 liegt. Vielmehr ist die Tilgermasse 28 in radialer Richtung beabstandet zur Rotordrehachse 22 angeordnet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Tilgermasse 28 radial außen angeordnet.

10

Die Tilgermasse 28 ist mit dem gummielastischen Element 26 verklebt, so dass diese fest bzw. unverlierbar mit dem gummielastischen Element 26 verbunden ist.

15 Gemäß der ersten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Schwingungstilger 24 im Längsschnitt durch den Rotor 10 einen geradlinigen Verlauf aufweist. Auf diese Weise ist der Schwingungstilger 24 coaxial im Blechpaketträger 12 angeordnet und zwischen den Stirnflanschen 18 eingespannt. In radialer  
20 Richtung weist der Schwingungstilger 24 über seine gesamte Länge einen Abstand zur inneren Mantelfläche 30 des Blechpaketträgers 12 auf, so dass die Tilgermasse 28 in radialer Richtung schwingen kann. Der Außendurchmesser des Schwingungstilgers 24 im Bereich der Tilgermasse 28 ist um wenigsten 5 mm kleiner als der In-  
25 nendurchmesser des Blechpaketträgers 12.

Die Figur 2 zeigt den aus Figur 1 bekannten Rotor 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei im Unterschied zur Figur 1 die Tilgermasse 28 in radialer Richtung nach innen versetzt ist. Auf  
30 diese Weise kann die Eigenfrequenz des Schwingungstilgers 24 angepasst werden. Überdies kann durch das Gewicht und/oder die Größe der Tilgermasse 28 die Eigenfrequenz des Schwingungstilgers 24 variiert und festgelegt werden.

Weiterhin ist ersichtlich, dass die Stirnflansche 18 und die Wellenzapfen 20 eine koaxiale erste Bohrung 32 aufweisen. Der Schwingungstilger 24 weist eine koaxiale zweite Bohrung 34 auf, wobei die erste Bohrung 32 und die zweite Bohrung 34 derart miteinander verbunden sind, dass ein durchgehender Kühlkanal 36 ausgebildet ist. Ein Teil des Kühlkanals 36 wird somit durch den Schwingungstilger 24 ausgebildet. Der Kühlkanal 36 ist dazu eingerichtet, dass durch den Kühlkanal 36 ein Kühlmedium 38, vorzugsweise ein Öl, zum Kühlen des Rotors 10 durchgeleitet werden kann. Somit wird ein Rotor 10 bereitgestellt, der in einfacher Weise kühlbar ist, verbesserte Laufeigenschaften und einen reduzierten Bauraum aufweisen kann.

Der jeweilige Wellenzapfen 20 weist wenigstens eine radiale Bohrung 40 auf, die bis zur axialen ersten Bohrung 32 geführt ist. Somit kann das Kühlmedium 38 aus dem Kühlkanal 36 über die radiale Bohrung 40 austreten und vorzugsweise gegen Wickelköpfe 42 eines den Rotor 10 umgebenden Stators 44 gespritzt werden. Somit können die Wickelköpfe 42 des Stators 44 durch das dem Rotor 10 zugeführten Kühlmedium 38 in einfacher Weise gekühlt werden.

In Figur 3 ist der Rotor 10 mit dem integrierten Schwingungstilger 24 gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel gezeigt. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel, wie dies in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist, weist der Schwingungstilger 24 im zweiten Ausführungsbeispiel in einem Längsschnitt durch den Rotor 10 keine geradlinige Ausgestaltung sondern eine hantelförmige Ausgestaltung auf. Somit weist der Schwingungstilger 24 zwischen den jeweiligen Endabschnitten 46 einen mittleren Abschnitt 48 mit einem gegenüber den jeweiligen Endabschnitten 46 reduzierten Außendurchmesser auf. Die Endabschnitte 46 des Schwingungstilgers 24 stützen sich zumindest abschnittsweise gegen die innere Mantelfläche 30 des Blechpaketträgers 12 ab, wodurch der Schwingungstilger 24 lagesicher im Blechpaketträger

12 positionierbar ist. Der mittlere Abschnitt 48 ist derart ausgebildet, dass dieser in radialer Richtung schwingen kann. Demnach ist die Tilgermasse 28 im mittleren Abschnitt angeordnet. Weiterhin ist ersichtlich, dass die Tilgermasse 28 in radialer  
5 Richtung mittig innerhalb des gummielastischen Elements 26 angeordnet ist. Der Außendurchmesser des Schwingungstilgers 24 im mittleren Abschnitt ist um wenigsten 5 mm kleiner als der Innendurchmesser des Blechpaketträgers 12.

10 Die Figur 4 zeigt eine elektrische Maschine 11 mit dem Rotor 10 und dem integrierten Schwingungstilger 24 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Der Rotor 10 ist innerhalb eines Gehäuses 50 um die Rotordrehachse 22 rotierbar gelagert, wobei der Rotor 10 in Umfangsrichtung von dem Stator 44 umgeben ist. Ein  
15 Wellenzapfen 20 des Rotors 10 ist mit einer Getriebeeingangswelle 52 eines Getriebes 54 gekoppelt, so dass eine Drehbewegung des Rotors über die Getriebeeingangswelle 52 auf das Getriebe 54 übertragbar ist.

20 Das Kühlmedium 38, das durch den koaxial ausgebildeten Kühlkanale 36 transportiert wird, wird über die radialen Bohrungen 40 in den Wellenzapfen 20 in Folge einer Rotation des Rotors 10 in radialer Richtung nach außen gespritzt und gegen die Wickelköpfe 42 des Stators 44 gesprüht, um die Wickelköpfe 42 zu kühlen. Über den  
25 in dem Blechpaketträger 12 angeordneten Schwingungstilger 24 können Biegeschwingungen des Rotors 10 wirksam reduziert werden, wodurch die Laufeigenschaften der elektrischen Maschine erhöhte werden können. Durch die Anordnung des Schwingungstilgers 24 in dem hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger 12 kann  
30 der Bauraum der elektrischen Maschine 11 reduziert werden.

## Bezugszeichen

	10	Rotor
	11	Elektrische Maschine
5	12	Blechpaketträger
	14	Rotorblechpaket
	16	Äußere Umfangsfläche Blechpaketträger
	18	Stirnflansch
	20	Wellenzapfen
10	22	Rotordrehachse
	24	Schwingungstilger
	26	Gummielastisches Element
	28	Tilgermasse
	30	Innere Mantelfläche Blechpaketträger
15	32	Erste Bohrung
	34	Zweite Bohrung
	36	Kühlkanal
	38	Kühlmedium
	40	Radiale Bohrung
20	42	Wickelköpfe
	44	Stator
	46	Endabschnitt
	48	Mittlerer Abschnitt
	50	Gehäuse
25	52	Getriebeeingangswelle
	54	Getriebe

## Patentansprüche

1. Rotor (10) zur Anordnung in einer elektrischen Maschine (11), mit  
5 einem hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger (12), auf dessen äußerer Umfangsfläche (16) ein Rotorblechpaket (14) anordbar ist, und an den jeweiligen axialen Ende des Blechpaketträgers (12) ein Stirnflansch (18) angeordnet ist, wobei der jeweilige Stirnflansch (18) einen Wellenzapfen (20)  
10 aufweist, und  
in dem hohlzylinderförmig ausgebildeten Blechpaketträger (12) ein Schwingungstilger (24) angeordnet und/oder ausgebildet ist.
- 15 2. Rotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungstilger (24) ein gummielastisches Element (26) mit wenigstens einer in dem gummielastischen Element (26) angeordneten und/oder eingebetteten Tilgermasse (28) umfasst.
- 20 3. Rotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tilgermasse (28) innerhalb des gummielastischen Elements (26) in axialer Richtung des Rotors (10) und in radialer Richtung des Rotors (10) gehalten ist, wobei das gummielastische Element (26) in Folge einer Rotation des Rotors (10) um die Rotordrehachse (22)  
25 zumindest abschnittsweise in radialer Richtung schwingen kann, und die Tilgermasse (28) in radialer Richtung schwingt.
4. Rotor nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tilgermasse (28) stoffschlüssig und/oder formschlüssig in  
30 dem gummielastischen Element (26) angeordnet ist.
5. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungstilger (24) in einem Längsschnitt durch den Rotor (10) eine geradlinige Ausgestaltung aufweist.

6. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungstilger (24) im einem Längsschnitt durch den Rotor (10) eine hantelförmige Ausgestaltung aufweist.

5 7. Rotor nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungstilger (24) stoffschlüssig und/oder formschlüssig in dem Blechpaketträger (12) angeordnet ist und/oder mit einer inneren Mantelfläche (30) des Blechpaketträgers (12) verbunden ist.

10

8. Rotor nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflansche (18) und die Wellenzapfen (20) eine koaxiale erste Bohrung (32) aufweisen und der Schwingungstilger (24) eine koaxiale zweite Bohrung (34) aufweist, und die erste Bohrung (32) und die zweite Bohrung (34) derart miteinander verbunden sind, dass ein durchgehender Kühlkanal (36) ausgebildet ist.

9. Rotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Wellenzapfen (20) wenigstens eine radiale Bohrung (40) aufweist, die bis zur axialen ersten Bohrung (32) geführt ist.

10. Elektrische Maschine (11) mit einem Rotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

25

11. Kraftfahrzeug mit einer elektrischen Maschine (11) nach Anspruch 10.

FIG 1

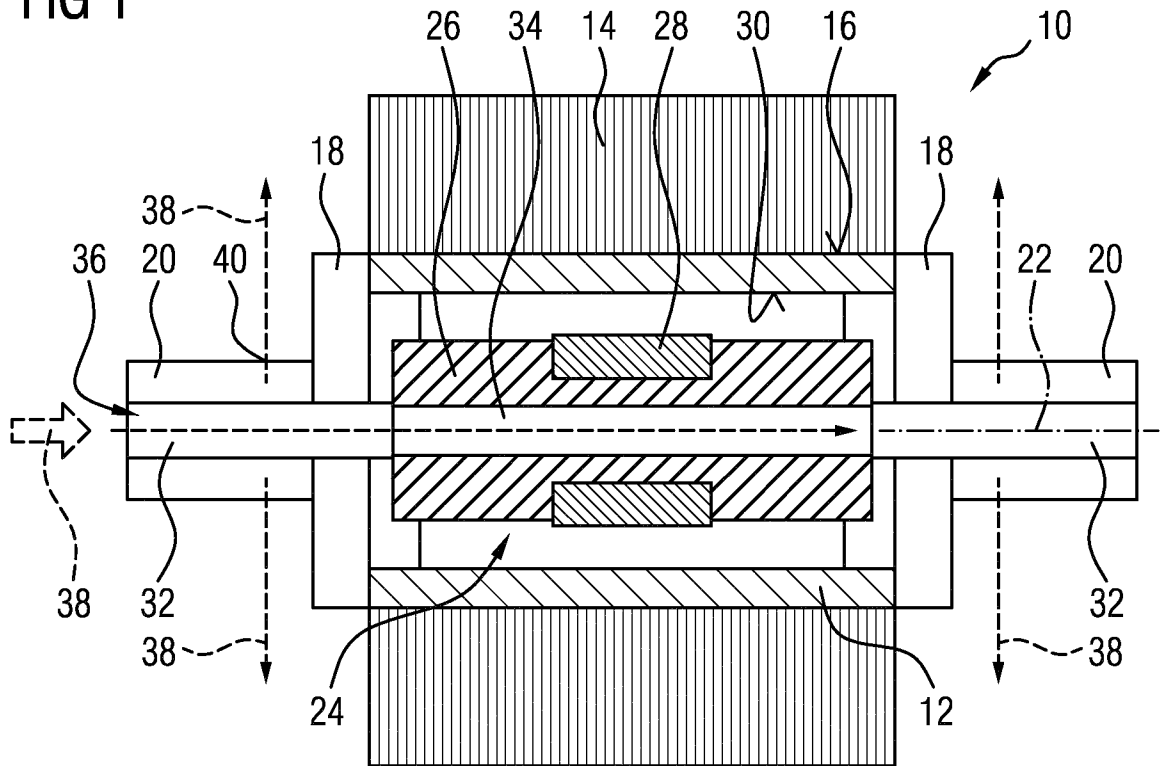
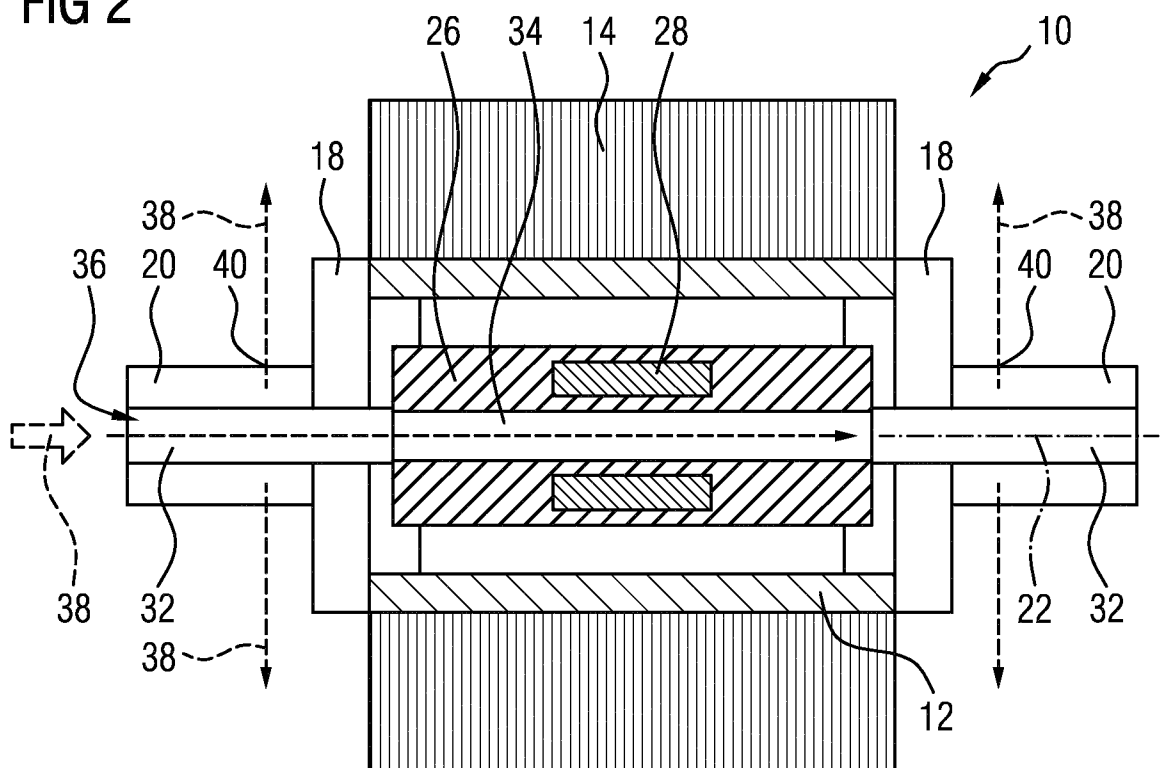


FIG 2



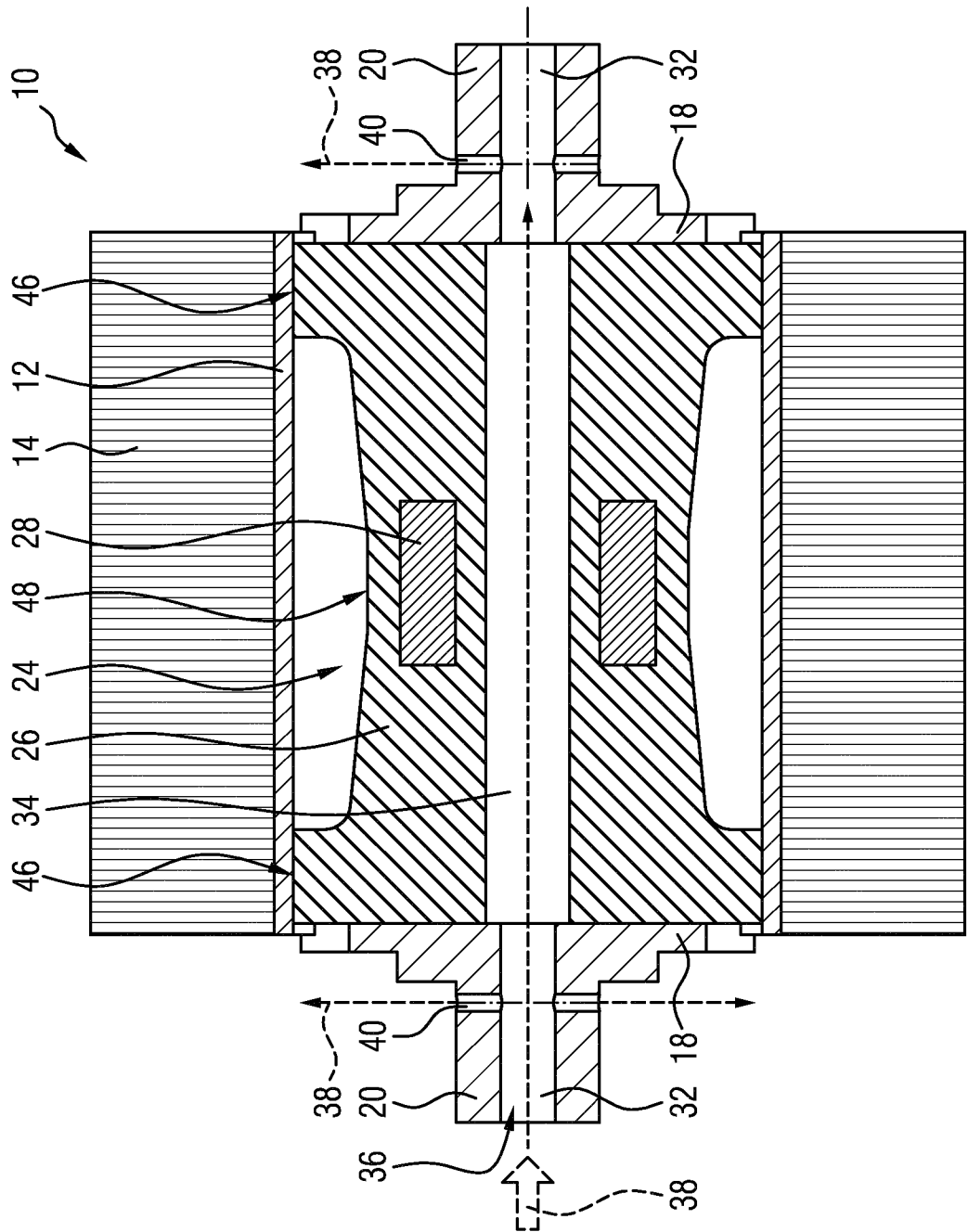
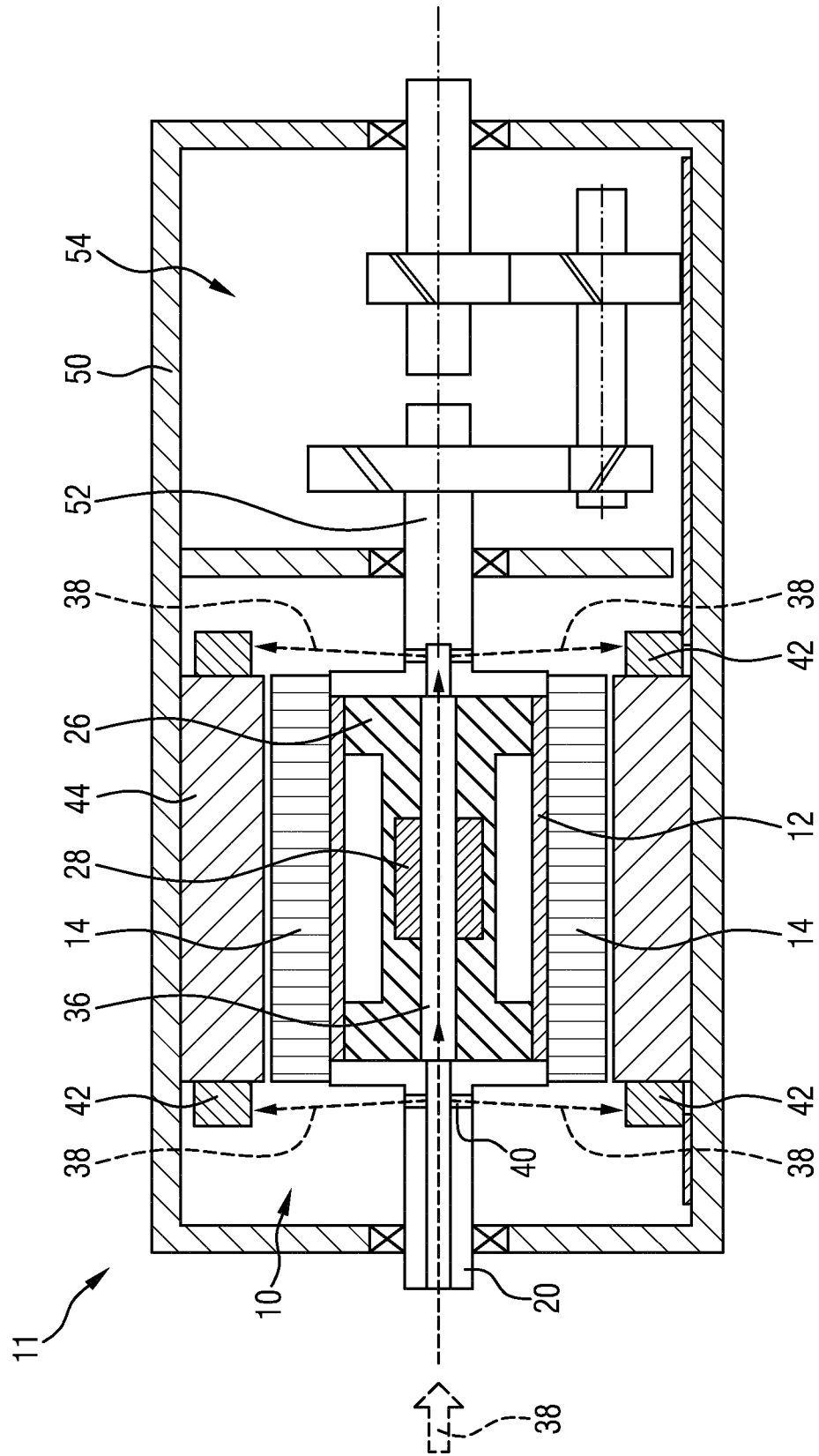


FIG 3

FIG 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2018/079554**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H02K 7/04</i> (2006.01)i; <i>H02K 7/00</i> (2006.01)i; <i>H02K 7/02</i> (2006.01)i; <i>H02K 1/30</i> (2006.01)i; <i>H02K 15/16</i> (2006.01)i; <i>F16F 15/12</i> (2006.01)i; <i>F16F 15/32</i> (2006.01)i; <i>H02K 1/32</i> (2006.01)n; <i>H02K 9/19</i> (2006.01)n		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K; F16F		
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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102010062250 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 06 June 2012 (2012-06-06) paragraph [0033] - paragraph [0034]; figure 1 paragraph [0038] paragraph [0052]	1,7,10,11
X A	JP 2008253039 A (JTEKT CORP) 16 October 2008 (2008-10-16) abstract paragraph [0024]; figure 1 paragraph [0026] - paragraph [0030]; figure 2 paragraph [0034]; figure 3	1-3,5,7,10,11 6
X	US 2010024571 A1 (JOHNSON DONALD BRYCE [US] ET AL) 04 February 2010 (2010-02-04) paragraph [0027] - paragraph [0028]; figure 6	1,2,5,7,10,11
X	CN 2011181867 Y (GUANGDONG WELLING ELECTRIC MAC [CN]) 14 January 2009 (2009-01-14) paragraph [0018] - paragraph [0019]; figures 1-3	1,7,10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>18 January 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>28 January 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Moyaerts, Laurent</b>  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2018/079554**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012168419 A1 (CARNEHAMMAR LARS BERTIL [CH]; SEITZ NORBERT [DE]) 13 December 2012 (2012-12-13)	1,7,10,11
Y	page 8, line 15 - page 9, line 11; figure 1 page 11, line 29 - page 13, line 6 page 14, line 10 - line 32; figure 4 page 16, line 13 - page 17, line 30	2,4,5
Y	EP 2735764 A1 (WEGMANN AUTOMOTIVE GMBH & CO KG [DE]) 28 May 2014 (2014-05-28) paragraph [0024]; figure 4	2,4,5
A	JP 2009118714 A (TOYOTA MOTOR CORP) 28 May 2009 (2009-05-28) paragraph [0012] - paragraph [0023]; figures 1, 2	8,9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2018/079554**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102010062250	A1	06 June 2012	NONE	
JP	2008253039	A	16 October 2008	NONE	
US	2010024571	A1	04 February 2010	EP 2307260 A1	13 April 2011
				JP 5599920 B2	01 October 2014
				JP 5823586 B2	25 November 2015
				JP 2011530065 A	15 December 2011
				JP 2014002156 A	09 January 2014
				JP 2014240840 A	25 December 2014
				US 2010024571 A1	04 February 2010
				WO 2010014460 A1	04 February 2010
CN	201181867	Y	14 January 2009	NONE	
WO	2012168419	A1	13 December 2012	NONE	
EP	2735764	A1	28 May 2014	BR 112015011710 A2	11 July 2017
				CA 2891741 A1	30 May 2014
				CN 105121898 A	02 December 2015
				EP 2735764 A1	28 May 2014
				EP 2923110 A1	30 September 2015
				JP 2016501346 A	18 January 2016
				KR 20150086526 A	28 July 2015
				RU 2015124108 A	10 January 2017
				US 2015266339 A1	24 September 2015
				WO 2014079748 A1	30 May 2014
				ZA 201503334 B	30 November 2016
JP	2009118714	A	28 May 2009	NONE	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/079554

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. H02K7/04 H02K7/00 H02K7/02 H02K1/30 H02K15/16 F16F15/12 F16F15/32 ADD. H02K1/32 H02K9/19		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTER GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) H02K F16F		
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, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 062250 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) Absatz [0033] - Absatz [0034]; Abbildung 1 Absatz [0038] Absatz [0052]	1,7,10, 11
X A	JP 2008 253039 A (JTEKT CORP) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) Zusammenfassung Absatz [0024]; Abbildung 1 Absatz [0026] - Absatz [0030]; Abbildung 2 Absatz [0034]; Abbildung 3	1-3,5,7, 10,11 6
X	US 2010/024571 A1 (JOHNSON DONALD BRYCE [US] ET AL) 4. Februar 2010 (2010-02-04) Absatz [0027] - Absatz [0028]; Abbildung 6	1,2,5,7, 10,11
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 18. Januar 2019		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 28/01/2019
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 Moyaerts, Laurent

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 201 181 867 Y (GUANGDONG WELLING ELECTRIC MAC [CN]) 14. Januar 2009 (2009-01-14) Absatz [0018] - Absatz [0019]; Abbildungen 1-3 -----	1,7,10
X	WO 2012/168419 A1 (CARNEHAMMAR LARS BERTIL [CH]; SEITZ NORBERT [DE]) 13. Dezember 2012 (2012-12-13)	1,7,10, 11
Y	Seite 8, Zeile 15 - Seite 9, Zeile 11; Abbildung 1 Seite 11, Zeile 29 - Seite 13, Zeile 6 Seite 14, Zeile 10 - Zeile 32; Abbildung 4 Seite 16, Zeile 13 - Seite 17, Zeile 30 -----	2,4,5
Y	EP 2 735 764 A1 (WEGMANN AUTOMOTIVE GMBH & CO KG [DE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) Absatz [0024]; Abbildung 4 -----	2,4,5
A	JP 2009 118714 A (TOYOTA MOTOR CORP) 28. Mai 2009 (2009-05-28) Absatz [0012] - Absatz [0023]; Abbildungen 1, 2 -----	8,9

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/079554

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010062250 A1	06-06-2012	KEINE	
JP 2008253039 A	16-10-2008	KEINE	
US 2010024571 A1	04-02-2010	EP 2307260 A1	13-04-2011
		JP 5599920 B2	01-10-2014
		JP 5823586 B2	25-11-2015
		JP 2011530065 A	15-12-2011
		JP 2014002156 A	09-01-2014
		JP 2014240840 A	25-12-2014
		US 2010024571 A1	04-02-2010
		WO 2010014460 A1	04-02-2010
CN 201181867 Y	14-01-2009	KEINE	
WO 2012168419 A1	13-12-2012	KEINE	
EP 2735764 A1	28-05-2014	BR 112015011710 A2	11-07-2017
		CA 2891741 A1	30-05-2014
		CN 105121898 A	02-12-2015
		EP 2735764 A1	28-05-2014
		EP 2923110 A1	30-09-2015
		JP 2016501346 A	18-01-2016
		KR 20150086526 A	28-07-2015
		RU 2015124108 A	10-01-2017
		US 2015266339 A1	24-09-2015
		WO 2014079748 A1	30-05-2014
		ZA 201503334 B	30-11-2016
JP 2009118714 A	28-05-2009	KEINE	