(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
18. April 2019 (18.04.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/072487 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 5/15 (2006.01) *H02K 7/00* (2006.01)
H02K 5/173 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/074743

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. September 2018 (13.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 218 350.0
13. Oktober 2017 (13.10.2017) DE

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

(72) Erfinder: **FRÖHLICH, Holger**; Fagottstrasse 15, 13127 Berlin (DE). **FUKUMOTO, Isao**; Neuwerker Weg 8, 14167 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.

(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, 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)*

WO 2019/072487 A1

(54) **Title:** TRANSMISSION WITH INTEGRATED ELECTRIC MACHINE

(54) **Bezeichnung:** GETRIEBE MIT INTEGRIERTER ELEKTRISCHER MASCHINE

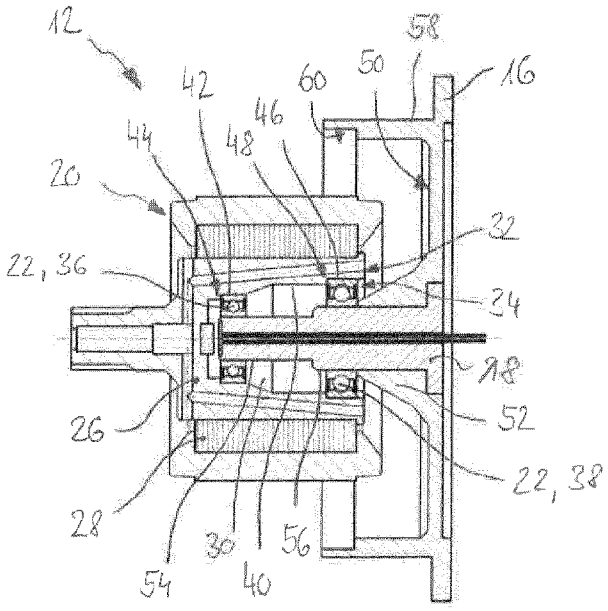


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to an electric machine (12) for arranging in a transmission housing (14), having an adapter device (16), an axle (18) which is connected to the adapter device (16), a rotor (20) which is arranged on the axle (18) in a rotatable manner about the axle (18) via a bearing device (22), and a stator (24) which surrounds the rotor (20) in the circumferential direction and which can be arranged and at least partly secured in the adapter device (16) at a distance from the rotor (20), wherein the adapter device (16) partly covers the rotor (20) and/or the stator (24).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine (12) zur Anordnung in einem Getriebegehäuse (14), aufweisend eine Adaptereinrichtung (16), eine mit der Adaptereinrichtung (16) verbundene Achse (18), einen auf der Achse (18) über eine Lagereinrichtung (22) um die Achse (18) rotierbar angeordneten Rotor (20), und einen den Rotor (20) in Umfangsrichtung umgebenden Stator (24), der in der Adaptereinrichtung (16) beabstandet zum Rotor (20) anordbar und zumindest teilweise fixierbar ist, wobei die Adaptereinrichtung (16) den Rotor (20) und/oder den Stator (24) teilweise abdeckt.

Beschreibung

Getriebe mit integrierter elektrischer Maschine

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine zur Anordnung in einem Getriebegehäuse, eine Getriebeanordnung mit einem Getriebegehäuse und die in dem Getriebegehäuse angeordnete erfindungsgemäße elektrische Maschine, sowie ein Hybridfahrzeug mit der erfindungsgemäßen Getriebeanordnung.

Auf dem Gebiet der Kraftfahrzeuge, insbesondere auf dem Gebiet der Personenkraftwagen, besteht ein Trend hin zu Hybridfahrzeugen, die neben einem Verbrennungsmotor auch einen elektrischen Antrieb aufweisen. Somit kann, sofern das Kraftfahrzeug über den elektrischen Antrieb angetrieben wird, vorzugsweise der CO_2-Ausstoß reduziert werden.

Bekannt ist weiter, dass derartige Hybridfahrzeuge einen Torquesplit Hybridantriebsstrang, bestehend aus einem Doppelkupplungsgetriebe, an das eine elektrische Maschine angekoppelt ist, und einer Leistungselektronik, aufweisen können. Die Leistungselektronik stellt dabei das Bindeglied zwischen einer Batterie und der elektrischen Maschine dar. Der bekannte Torquesplit Hybridantriebsstrang besteht somit aus mehreren Modulen, insbesondere aus einem Doppelkupplungsgetriebe und einer elektrischen Maschine, die aneinander gekoppelt werden. Nachteilig hierbei ist, dass die jeweiligen Module ein eigenes Gehäuse aufweisen, wodurch der Hybridantriebsstrang ein erhöhtes Gewicht und einen erhöhten Bauraum aufweisen kann. Zudem benötigt jedes Modul, sofern eine Kühlung erforderlich ist, einen eigenen Kühlkreislauf.

Es besteht ein regelmäßiges Bedürfnis, den Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen zu optimieren, um das Gewicht und/oder den

Bauraum zu reduzieren. Durch eine Reduzierung des Gewichts kann vorzugsweise der Kraftstoff- und/oder Energieverbrauch des Kraftfahrzeugs reduziert werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektrische Maschine bereitzustellen, die einen reduzierten Bauraum und ein reduziertes Gewicht aufweisen kann.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung 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. Dabei können alle Kombinationen wie auch vereinzelte Kombinationen zwischen den Merkmalen der elektrischen Maschine, der Getriebeanordnung und/oder des Hybridfahrzeugs zusammen genutzt werden. Weiterhin ist es jeweils auch vorgesehen und möglich, einzelne oder mehrere Merkmale der elektrischen Maschine, der Getriebeanordnung und/oder des Hybridfahrzeugs beliebig miteinander zu kombinieren.

Erfindungsgemäß ist eine elektrische Maschine zur Anordnung in einem Getriebegehäuse vorgesehen, aufweisend eine Adaptereinrichtung, eine mit der Adaptereinrichtung verbundene Achse, einen auf der Achse über eine Lagereinrichtung um die Achse rotierbar angeordneten Rotor, und einen den Rotor in Umfangsrichtung umgebenden Stator, der in der Adaptereinrichtung beabstandet zum Rotor anordbar und zumindest teilweise fixierbar ist, wobei die Adaptereinrichtung den Rotor und/oder den Stator teilweise abdeckt.

Es ist somit ein Aspekt der Erfindung, dass die elektrische Maschine eine Adaptereinrichtung und eine Achse aufweist, wobei die Achse mit der Adaptereinrichtung vorzugsweise drehfest

verbunden ist. Die Achse rotiert somit nicht. Auf der Achse ist ein Rotor angeordnet, der über eine zwischen dem Rotor und der Achse angeordnete Lagereinrichtung um die Achse rotierbar ausgebildet ist. In Umfangsrichtung des Rotors und bestandet zum Rotor ist ein Stator angeordnet. Der Stator ist mit der Adaptereinrichtung verbunden, so dass dieser zumindest teilweise von der Adaptereinrichtung gehalten ist. Die Adaptereinrichtung deckt den Rotor und/oder den Stator teilweise ab. In der Regel deckt die Adaptereinheit sowohl den Rotor als auch den Stator teilweise ab. Dies bedeutet, dass die Adaptereinrichtung als ein Teilgehäuse der elektrischen Maschine angesehen werden kann, die den Rotor und den Stator nur partiell und somit nicht vollständig umgibt, wobei die Adaptereinrichtung den Stator trägt und der Rotor über die mit der Adaptereinrichtung verbundenen Achse um die Achse rotierbar gelagert ist.

Auf diese Weise wird eine elektrische Maschine bereitgestellt, die in einfacher Weise in ein Getriebegehäuse anordbar und mit diesem verbindbar ist. Dadurch, dass die elektrische Maschine nur ein partielles Gehäuse aufweist, können das Gewicht und der Bauraum der elektrischen Maschine reduziert werden. Bei einer Anordnung der elektrischen Maschine in einer Getriebeanordnung bzw. ein einem Getriebegehäuse können auf diese Weise der Bauraum der Getriebeanordnung und somit dessen Gewicht reduziert werden.

Weiterhin kann durch die Lagerung des Rotors auf der Achse der Adaptereinheit das Massenträgheitsmoment und das Gewicht des Rotors reduziert werden. Mit einer Senkung der Rotormasse kann eine höhere Dynamik der elektrischen Maschine durch das geringere Massenträgheitsmoment erzielt werden.

Die elektrische Maschine ist vorzugsweise eine Permanentmagnet Synchronmaschine, die besonders bevorzugt ein Hochdrehzahl-konzept aufweist, wodurch die Leistungsdichte steigerbar ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass die Achse durch die Adaptereinrichtung geführt und mit dieser kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden ist. Eine formschlüssige Verbindung, beispielsweise durch ineinander greifende Vorsprünge und/oder Ausnehmungen, die auf der Achse und in der Adaptereinrichtung ausgebildet sind, stellt eine einfache und kostengünstige Möglichkeit für eine drehfeste Verbindung der Achse mit der Adaptereinrichtung dar. Die stoffschlüssige Verbindung kann vorzugsweise eine Schweißverbindung, eine Lötverbindung und/oder eine Klebeverbindung sein, mittels derer die Achse drehfest mit der Adaptereinrichtung verbindbar ist. Die getrennte Ausbildung von Achse und Adaptereinheit kann vorteilhaft sein, wenn unterschiedliche Materialien für die Achse und für die Adaptereinheit verwendet werden sollen. Ebenso kann es herstellungstechnisch einfacher sein, die Achse und die Adaptereinrichtung getrennt zu fertigen und anschließend miteinander zu verbinden.

Alternativ zu der mehrteiligen Ausbildung von Achse und Adaptereinrichtung ist es denkbar, dass die Adaptereinrichtung und die Achse einstückig ausgebildet sind. Durch die einstückige Ausbildung von Adaptereinrichtung und Achse kann die Teilevielfalt reduziert werden. Zudem entfällt der Arbeitsschritt des Verbindens von Achse und Adaptereinrichtung, wodurch der Herstellungsvorgang beschleunigt und die Herstellungskosten reduziert werden können.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Adaptereinrichtung auf einer dem Rotor zugewandten Innenseite einen die Achse zumindest abschnittsweise umgebenden Vorsprung aufweist. Über den Vorsprung kann die auf der Achse angeordnete Lagereinrichtung in axialer Richtung zumindest in einer Richtung fixiert werden. Der Vorsprung ist

somit vorzugsweise als Anschlagselement für die Lagereinrichtung ausgebildet.

In diesem Zusammenhang liegt eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung darin, dass der Vorsprung kegelstumpfartig ausgebildet ist, und der Kegelstumpf mit zunehmendem Abstand von der Adaptereinrichtung zulaufend ausgebildet ist. Auf diese Weise kann durch den querschnittsreduzierenden Verlauf des Vorsprungs das Gewicht der Adaptereinrichtung und somit der elektrischen Maschine reduziert werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass die Adaptereinrichtung auf der Innenseite eine zumindest teilweise umlaufende Aufkantung mit einer ersten Ausnehmung zur Aufnahme des Stators aufweist. Die Aufkantung ist vorzugsweise kreisringförmig ausgebildet, wobei der Kreisring geschlossen aber auch unterbrochen ausgebildet sein kann. Ist der Kreisring unterbrochen ausgebildet, kann das Gewicht der Adaptereinrichtung und somit der elektrischen Maschine reduziert werden. Die Ausnehmung ist vorzugsweise als Falz, insbesondere als umlaufender Falz, in der Aufkantung ausgebildet. Somit kann der Stator zumindest abschnittsweise in den Falz eingreifen, wodurch dieser in radialer Richtung und zumindest in einer Richtung axial lagerbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Rotor einen Rotorträger mit wenigstens einem auf dem Rotorträger angeordneten Blechpaket aufweist, wobei der Rotorträger einen in axialer Richtung des Rotorträgers ausgebildeten Hohlraum aufweist, der auf einer der Adaptereinrichtung zugewandten ersten Rotorträgerstirnseite eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme der Achse und der Lagereinrichtung umfasst. Auf diese Weise ist der Rotor mehrteilig ausgebildet und

umfasst zumindest den Rotorträger und das auf dem Rotorträger angeordnete Blechpaket.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass die Lagereinrichtung einen ersten Lagerring und einen zweiten Lagerring umfasst, der erste Lagerring und der zweite Lagerring auf der Achse angeordnet ist, und eine innere Mantelfläche des Hohlraums einen ersten Lagersitz mit einem ersten Anschlag zur Aufnahme und Lagefixierung des ersten Lagerrings in axialer Richtung aufweist, und einen zweiten Lagersitz mit einem zweiten Anschlag zur Aufnahme und Lagefixierung des zweiten Lagerrings in axialer Richtung umfasst. Auf dieser Weise können in einem ersten Schritt der erste Lagerring und der zweite Lagerring in dem jeweiligen Lagersitz angeordnet werden, wodurch diese durch den jeweiligen Anschlag in axialer Richtung des Rotorträgers positionierbar sind. In einem zweiten Schritt kann die Achse über die Aufnahmeöffnung in den Hohlraum eingeführt und durch die Lagerringe gesteckt werden, so dass der Rotor auf der Achse rotierbar gelagert ist. In Verbindung mit dem die Achse umgebenden Vorsprung kann dabei der zweite Lagerring in axialer Richtung des Rotors fixiert und als Festlager ausgebildet werden. Der zweite Lagerring ist folglich zwischen dem zweiten Anschlag und dem Vorsprung in axialer Richtung fixiert bzw. eingespannt. Der erste Lagerring ist in dem ersten Lagersitz vorzugsweise als Loslager ausgebildet. Auf diese Weise kann die Gefahr eines gegenseitigen Verspannens der Lagerringe reduziert werden.

Grundsätzlich kann der in den Hohlraum hineinragende Abschnitt der Achse nur einen Achsdurchmesser aufweisen. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass der in den Hohlraum hineinragende Abschnitt der Achse einen ersten Achsdurchmesser und einen von dem ersten Achsdurchmesser verschiedenen zweiten Achsdurchmesser aufweist, wobei der Abschnitt des zweiten Achsdurchmessers zwischen dem Abschnitt des ersten Achs-

durchmessers und der Adaptereinrichtung ausgebildet ist, und der zweite Achsdurchmesser größer als der erste Achsdurchmesser ist, wobei der erste Lagerring auf dem ersten Achsdurchmesser angeordnet ist und der zweite Lagerring auf dem zweiten Achsdurchmesser angeordnet ist. Somit kann die Achse wenigstens zwei Abschnitte mit unterschiedlichen Achsdurchmessern aufweisen. Über die unterschiedlichen Achsdurchmesser kann beispielweise der radiale Abstand zwischen der Achse und dem auf der inneren Mantelfläche ausgebildeten erste Lagersitz, und der radiale Abstand zwischen der Achse und dem auf der inneren Mantelfläche ausgebildeten zweiten Lagersitz gleich ausgebildet sein. Somit kann das Massenträgheitsmoment des Rotors nebst Lagereinrichtung reduziert werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass der Rotorträger auf einer der Adaptereinrichtung abgewandten zweiten Rotorträgerstirnseite einen Wellenzapfen aufweist, der mit einer Getriebeeingangswelle koppelbar ist. In diesem Zusammenhang ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Wellenzapfen und die Getriebeeingangswelle über eine Steckkupplung miteinander formschlüssig koppelbar sind. Vorzugsweise kann beim Einführen der elektrischen Maschine in das Getriebegehäuse einer Getriebeanordnung die Steckkupplung des Wellenzapfens in eine korrespondierende Steckaufnahme der Getriebeeingangswelle eingreifen. Auf diese Weise kann die elektrische Maschine in einfacher Weise mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt werden, um eine Drehbewegung der elektrischen Maschine, insbesondere des Rotors, auf die Getriebeeingangswelle zu übertragen. Somit können der Montageaufwand und die Fertigungskosten einer Getriebeanordnung mit der integrierten elektrischen Maschine reduziert werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Rotorträger einen Kühlkanal mit einer Ein-

lassöffnung und wenigstens einer Auslassöffnung aufweist. In diesem Zusammenhang liegt eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung darin, dass die Einlassöffnung an einer Wellenzapfenstirnseite des Wellenzapfens ausgebildet ist, und die wenigstens eine Auslassöffnung auf einer äußeren Mantelfläche des Rotorträgers in Angrenzung des auf dem Rotorträger angeordneten Blechpakets und/oder auf der der Adaptereinrichtung zugewandten ersten Rotorträgerstirnseite. Somit wird ein Rotorträger mit einem Kühlkanal bereitgestellt, bei dem ein Kühlmedium über die Wellenzapfenstirnseite dem Rotorträger zugeführt werden kann, wobei das Kühlmedium durch den Rotorträger geführt wird, um diesen zu kühlen. Unter Fliehkrafteinfluss in Folge einer Rotation des Rotors kann das Kühlmedium über die Auslassöffnung aus dem Rotorträger geschleudert werden, um auf diese Weise vorzugsweise Wicklungsköpfe des den Rotor umgebenden Stators zu kühlen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass auf einer der Adaptereinrichtung abgewandten Achsstirnseite der Achse ein Sensormagnet oder ein Magnetfeldsensor und auf einer der Achsstirnseite zugewandten Kopfseite des Rotorträgers der jeweils andere Sensor ausgebildet ist. Besonders bevorzugt ist der Sensormagnet mit dem Rotor bzw. dem Rotorträger verbunden und entsprechend auf der Kopfseite des Rotorträgers angeordnet, und der Magnetfeldsensor ist auf der Achsstirnseite ausgebildet. Bei einer Rotation des Rotors weist der Sensormagnet somit die gleiche Drehzahl wie der Rotor auf. Ein sich periodisch änderndes Magnetfeld des rotierenden Sensormagneten ist von dem Magnetfeldsensor erfassbar, woraus der Drehwinkel, die Drehzahl, eine Änderung der Drehwinkellage und/oder der Drehzahl und die Drehrichtung des Rotors in einfacher Weise ermittelbar sind.

Die Erfindung betrifft zudem eine Getriebeanordnung für ein Hybridfahrzeug, umfassend ein Getriebe, vorzugsweise ein

Doppelkupplungsgetriebe, mit einem das Getriebe umhüllenden Getriebegehäuse, wobei das Getriebegehäuse einen Wandungsvorsprung zur Aufnahme der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine aufweist, und der Wandungsvorsprung mit der Adaptereinrichtung verbindbar ist, so dass der Rotor und der Stator durch das Getriebegehäuse und/oder den Wandungsvorsprung und die Adaptereinrichtung eingehaust ist.

Es ist somit ein Aspekt der Erfindung, dass der Rotor und der Stator über das Teilgehäuse, nämlich die Adaptereinrichtung, und den Wandungsvorsprung und/oder das Getriebegehäuse eingehaust werden bzw. sind. Dadurch, dass die elektrische Maschine kein eigenes, den Rotor und den Stator umgebendes Gehäuse aufweist, können das Gewicht und der Bauraum der Getriebeanordnung reduziert werden.

Die integrierte elektrische Maschine kann bauartbedingt große Vorteile gegenüber anderen modularen Konzepten aufweisen. Durch eine achsparallele Anordnung der elektrischen Maschine zum Getriebe ist es möglich, unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse in der Anbindung an das Getriebe zu wählen und so Hochdrehzahlkonzepte zu verwirklichen und eine einfache Abkopplung vom mechanischen Antriebsstrang zu realisieren. Dies kann die Betriebspunkte für den Motor optimieren und dessen Lebensdauer erhöhen. Zudem ist eine deutlich kleinere Hochdrehzahl elektrische Maschine einsetzbar, die leichter und kostengünstiger ist und die Bauraumlänge der Getriebeanordnung nicht oder nur geringfügig verändert.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, dass der Wandungsvorsprung zumindest abschnittsweise eine zweite Ausnehmung zur Aufnahme des Stators aufweist. Auf diese Weise kann der Stator vorzugsweise zwischen der ersten Ausnehmung der Adaptereinrichtung und der zweiten Ausnehmung des Wandungs-

vorsprungs in axialer Richtung eingeklemmt und somit in axialer Richtung fixiert werden. Die erste Ausnehmung und die zweite Ausnehmung sind vorzugsweise jeweils als umlaufender Falz ausgebildet, so dass der in der ersten Ausnehmung und der zweiten Ausnehmung eingreifende Stator in radialer Richtung fixierbar ist. Auf diese Weise kann eine lagesichere Fixierung des Stators bereitgestellt werden.

Abschließend betrifft die Erfindung ein Hybridfahrzeug mit der erfindungsgemäßen Getriebeanordnung.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie den nachfolgenden Ausführungsbeispielen. Die Ausführungsbeispiele sind nicht einschränkend, 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 Gegenstand von Patentansprüchen zu machen oder solche Merkmale in bestehende Patentansprüche aufzunehmen. Die Ausführungsbeispiele werden anhand von Figuren näher erläutert.

In diesen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Getriebeanordnung mit einer integrierten elektrischen Maschine,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die elektrische Maschine,

Fig. 3 eine Ansicht der elektrischen Maschine,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Getriebeanordnung mit der integrierten elektrischen Maschine.

In Figur 1 ist ein schematischer Längsschnitt durch eine Getriebeanordnung 10 mit einer integrierten elektrischen Maschine 12 gezeigt. Die Getriebeanordnung 10 umfasst ein Getriebegehäuse 14 eines Getriebes (nicht dargestellt), in das die elektrische Maschine 12 zumindest teilweise eingreift.

Die elektrische Maschine 12 weist eine Adaptereinrichtung 16 und eine mit der Adaptereinrichtung 16 drehfest verbundene Achse 18 auf. Die Achse 18 ist somit fest, insbesondere formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit der Adaptereinrichtung 16 verbunden. Auf der Achse 18 ist ein Rotor 20 angeordnet, der über eine zwischen dem Rotor 20 und der Achse 18 angeordnete Lagereinrichtung 22 um die Achse 18 rotierbar ausgebildet ist. In Umfangsrichtung des Rotors 20 und bestandet zum Rotor 20 ist ein Stator 24 angeordnet. Der Stator 24 ist mit der Adaptereinrichtung 16 verbunden, so dass dieser zumindest teilweise von der Adaptereinrichtung 16 gehalten und/oder in der Lage fixiert ist. Die Adaptereinrichtung 16 deckt den Rotor 20 und den Stator 24 teilweise ab. Dies bedeutet, dass die Adaptereinrichtung 16 als ein Teilgehäuse der elektrischen Maschine 12 angesehen werden kann, die den Rotor 20 und den Stator 24 partiell und somit nicht vollständig umgibt. Die als Teilgehäuse ausgebildete Adaptereinrichtung 16 trägt den Stator 24 und den Rotor 20, wobei letzterer über die mit der Adaptereinrichtung 16 verbundene Achse 18 um deren Längsrichtung rotierbar gelagert ist.

Die elektrische Maschine 12 greift zumindest teilweise in das Getriebegehäuse 14 ein, wobei die Adaptereinrichtung 16 mit dem Getriebegehäuse 14 verbunden wird, so dass der Rotor 20 und der Stator 24 von dem Getriebegehäuse 14 und der Adaptereinrichtung 16 umschlossen ist.

Auf diese Weise wird eine elektrische Maschine 12 bereitgestellt, die in einfacher Weise in dem Getriebegehäuse 14 anordbar und mit

diesem verbindbar ist. Dadurch, dass die elektrische Maschine 12 nur ein partielles Gehäuse aufweist, können das Gewicht und der Bauraum der elektrischen Maschine 12 reduziert werden. Bei der Anordnung der elektrischen Maschine 12 in der Getriebeanordnung 10 bzw. in dem Getriebegehäuse 14 können auf diese Weise der Bauraum der Getriebeanordnung 10 und somit dessen Gewicht reduziert werden.

In Figur 2 ist ein Längsschnitt durch die elektrische Maschine 12 gezeigt. Der Rotor 20 weist einen Rotorträger 26 mit wenigstens einem auf dem Rotorträger 26 angeordneten Blechpaket 28 auf. Der Rotorträger 26 umfasst einen in axialer Richtung des Rotorträgers 26 ausgebildeten Hohlraum 30, der auf einer der Adaptereinrichtung 16 zugewandten ersten Rotorträgerstirnseite 32 eine Aufnahmeöffnung 34 zur Aufnahme der Achse 18 und der Lagereinrichtung 22 aufweist.

Die Lagereinrichtung 22 umfasst einen ersten Lagerring 36 und einen zweiten Lagerring 38, wobei der erste Lagerring 36 und der zweite Lagerring 38 jeweils auf der Achse 18 angeordnet sind. Eine innere Mantelfläche 40 des Hohlraums 30 bildet einen ersten Lagersitz 42 mit einem ersten Anschlag 44 zur Aufnahme und Lagefixierung des ersten Lagerrings 36 in axialer Richtung aus. Zudem bildet die innere Mantelfläche 40 einen zweiten Lagersitz 46 mit einem zweiten Anschlag 48 zur Aufnahme und Lagefixierung des zweiten Lagerrings 38 aus. Auf dieser Weise können in einem ersten Schritt der erste Lagerring 36 und der zweite Lagerring 38 in dem jeweiligen Lagersitz 42, 46 angeordnet werden, wodurch diese durch den jeweiligen Anschlag 44, 48 in axialer Richtung des Rotorträgers 26 positionierbar sind.

Die Adaptereinrichtung 16 weist auf einer dem Rotor 20 zugewandten Innenseite 50 einen die Achse 18 zumindest abschnittsweise umgebenden Vorsprung 52 auf. Im vorliegenden

Ausführungsbeispiel ist der Vorsprung 52 kegelstumpfartig ausgebildet, wobei der Kegelstumpf mit zunehmendem Abstand von der Adaptereinrichtung 16 zulaufend ausgebildet ist. Auf diese Weise kann durch den querschnittsreduzierenden Verlauf des Vorsprungs 52 das Gewicht der Adaptereinrichtung 16 und somit der elektrischen Maschine 12 reduziert werden.

In einem zweiten Schritt wird die Achse 18 über die Aufnahmeöffnung 34 in den Hohlraum 30 eingeführt und durch die Lagerringe 36, 38 gesteckt, so dass der Rotor 20 auf der Achse 18 rotierbar gelagert ist. In Verbindung mit dem die Achse 18 umgebenden Vorsprung 52 wird der zweite Lagerring 38 in axialer Richtung des Rotors 20 fixiert und als Festlager ausgebildet. Der zweite Lagerring 38 ist folglich zwischen dem zweiten Anschlag 48 und dem Vorsprung 52 in axialer Richtung fixiert bzw. eingespannt. Der Vorsprung 52 bildet somit ein Anschlagelement für den zweiten Lagerring 38 aus. Der erste Lagerring 36 ist in dem ersten Lagersitz 42 als Loslager ausgebildet. Auf diese Weise kann die Gefahr eines gegenseitigen Verspannens der Lagerringe 36, 38 reduziert werden.

Weiterhin ist ersichtlich, dass der in den Hohlraum 30 hineinragende Abschnitt der Achse 18 einen ersten Achsdurchmesser 54 und einen von dem ersten Achsdurchmesser 54 verschiedenen zweiten Achsdurchmesser 56 aufweist, wobei der Abschnitt mit dem zweiten Achsdurchmesser 56 zwischen dem Abschnitt mit dem ersten Achsdurchmesser 54 und der Adaptereinrichtung 16 ausgebildet ist. Der zweite Achsdurchmesser 56 weist gegenüber dem ersten Achsdurchmesser 54 einen größeren Achsdurchmesser auf. Der erste Lagerring 36 ist auf dem Abschnitt des ersten Achsdurchmessers 54 angeordnet, und der zweite Lagerring 38 lagert auf dem Abschnitt mit dem zweiten Achsdurchmesser 56. Über die unterschiedlichen Achsdurchmesser kann der radiale Abstand zwischen der Achse 18 und dem auf der inneren Mantelfläche 50

ausgebildeten erste Lagersitz 36, und der radiale Abstand zwischen der Achse 18 und dem auf der inneren Mantelfläche 50 ausgebildeten zweiten Lagersitz 38 gleich ausgebildet sein. Somit kann das Massenträgheitsmoment des Rotors 20 nebst Lagereinrichtung 22 reduziert werden.

Weiterhin weist die Adaptereinrichtung 16 auf der Innenseite 50 eine zumindest teilweise umlaufende Aufkantung 58 mit einer ersten Ausnehmung 60 zur Aufnahme des Stators 24 auf. Die Aufkantung 58 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel kreisringförmig ausgebildet, wobei der Kreisring geschlossen ausgebildet ist. Die erste Ausnehmung 60 ist als umlaufender Falz in der Aufkantung 58 ausgebildet. Somit kann der Stator 24 zumindest abschnittsweise in den Falz 60 eingreifen, wodurch dieser in radialer Richtung und in axialer Richtung lagerbar ist.

Der Figur 3 ist eine Ansicht der elektrischen Maschine 12 zu entnehmen. Der Rotorträger 26 weist auf einer der Adaptereinrichtung 16 abgewandten zweiten Rotorträgerstirnseite 62 einen Wellenzapfen 64 auf, der mit einer Getriebeeingangswelle (nicht dargestellt) eines Getriebes koppelbar ist. Hierzu weisen der Wellenzapfen 64 und die Getriebeeingangswelle jeweils eine Steckkupplung 66 auf, mittels derer der Wellenzapfen 64 und die Getriebeeingangswelle miteinander formschlüssig koppelbar sind. Somit kann beim Einführen der elektrischen Maschine 12 in das Getriebegehäuse 14 einer Getriebeanordnung 10 die Steckkupplung 66 des Wellenzapfens 64 in eine korrespondierende Steckaufnahme der Getriebeeingangswelle eingreifen. Auf diese Weise kann die elektrische Maschine 12 in einfacher Weise mit der Getriebeeingangswelle gekoppelt werden, um eine Drehbewegung der elektrischen Maschine 12, insbesondere des Rotors 20, auf die Getriebeeingangswelle zu übertragen. Somit können der Montageaufwand und die Fertigungskosten der Getriebeanordnung 10 mit der integrierten elektrischen Maschine 12 reduziert werden.

Figur 4 zeigt die Getriebeanordnung 10 in einem Längsschnitt. Das Getriebegehäuse 14 weist einen Wandungsvorsprung 68 zur Aufnahme der elektrischen Maschine 12 auf. Der Wandungsvorsprung 68 ist mit der Adaptereinrichtung 16 vorzugsweise über eine Schraubverbindung verbindbar, so dass der Rotor 20 und der Stator 24 durch das Getriebegehäuse 14 und/oder den Wandungsvorsprung 68 und die Adaptereinrichtung 16 eingehaust sind. Somit erfordert die elektrische Maschine 12 kein eigenes, den Rotor 20 und den Stator 24 umgebendes Gehäuse, wodurch das Gewicht und der Bauraum der Getriebeanordnung 10 reduziert werden können.

Der Wandungsvorsprung 68 weist zumindest abschnittsweise eine zweite Ausnehmung 70 zur Aufnahme des Stators 24 auf. Auf diese Weise kann der Stator 24 vorzugsweise zwischen der ersten Ausnehmung 60 der Adaptereinrichtung 16 und der zweiten Ausnehmung 70 des Wandungsvorsprungs 68 in axialer Richtung eingeklemmt und somit in axialer Richtung fixiert werden. Die erste Ausnehmung 60 und die zweite Ausnehmung 70 sind jeweils als umlaufender Falz ausgebildet, so dass der in der ersten Ausnehmung 60 und der zweiten Ausnehmung 70 eingreifende Stator 24 in radialer Richtung und in axialer Richtung fixierbar ist.

Weiterhin ist vorgesehen, dass der Rotorträger 26 einen Kühlkanal 72 mit einer Einlassöffnung 74 und wenigstens einer Auslassöffnung 76 aufweist. Die Einlassöffnung 74 ist an einer Wellenzapfenstirnseite 78 des Wellenzapfens 64 ausgebildet. Die Auslassöffnung 76 ist auf einer äußeren Mantelfläche 79 des Rotorträgers 26 in Angrenzung des auf dem Rotorträger 26 angeordneten Blechpakets 28. Weiterhin ist eine Auslassöffnung 76 auf der der Adaptereinrichtung 16 zugewandten ersten Rotorträgerstirnseite 32 ausgebildet. Somit wird ein Rotorträger mit einem Kühlkanal 72 bereitgestellt, bei dem ein Kühlmedium über die Wellenzapfenstirnseite 78 dem Rotorträger 26 zugeführt werden kann, wobei das Kühlmedium durch den Rotorträger 26

geführt wird, um diesen zu kühlen. Unter Fliehkrafteinfluss in Folge einer Rotation des Rotors 20 wird das Kühlmedium über die Auslassöffnungen 76 aus dem Rotorträger 26 geschleudert und kann auf diese Weise vorzugsweise Wicklungsköpfe des den Rotor 20 umgebenden Stators 24 kühlen. Der Kühlkanal 72 weist vorzugsweise eine radiale Durchmesserausweitung auf, dass durch die Zentrifugalkräfte des rotierenden Rotors 20 das Kühlmedium zu der bzw. den Austrittsöffnungen 76 gefördert wird.

Wegen der in dem Getriebegehäuse 14 integrierten Anordnung der elektrischen Maschine 12 kann zur Kühlung des Getriebes und der elektrischen Maschine 12 ein Kühlkreislauf verwendet werden, wodurch die Kosten und der Bauraumbedarf des Kühlkreislaufs reduziert werden können.

Auf einer der Adaptereinrichtung 16 abgewandten Achsstirnseite 80 der Achse 18 ist ein Magnetfeldsensor 82 angeordnet, und auf einer der Achsstirnseite 80 zugewandten Kopfseite 84 des Rotorträgers 26 ist ein Sensormagnet 86 ausgebildet. Bei einer Rotation des Rotors 20 weist der Sensormagnet 86 somit die gleiche Drehzahl wie der Rotor 20 auf. Ein sich periodisch änderndes Magnetfeld des rotierenden Sensormagneten 86 ist von dem Magnetfeldsensor 82 erfassbar, woraus der Drehwinkel, die Drehzahl, eine Änderung der Drehwinkellage und/oder der Drehzahl und die Drehrichtung des Rotors ermittelbar ist.

Weiterhin ist der Figur 14 zu entnehmen, dass die Adaptereinrichtung 16 Träger eines Inverters 88 ist. Der Inverter 88 kann somit auf die Adaptereinrichtung 16 aufgeschraubt werden, so dass die Adaptereinrichtung 16 zwischen dem Getriebe und dem Inverter 88 angeordnet bzw. ausgebildet ist.

Bezugszeichen

10	Getriebeanordnung
12	Elektrische Maschine
14	Getriebegehäuse
16	Adaptereinrichtung
18	Achse
20	Rotor
22	Lagereinrichtung
24	Stator
26	Rotorträger
28	Blechpaket
30	Hohlraum
32	Erste Rotorträgerstirnseite
34	Aufnahmeöffnung
36	Erster Lagerring
38	Zweiter Lagerring
40	Innere Mantelfläche
42	Erster Lagersitz
44	Erster Anschlag
46	Zweiter Lagersitz
48	Zweiter Anschlag
50	Innenseite
52	Vorsprung
54	Erster Achsdurchmesser
56	Zweiter Achsdurchmesser
58	Aufkantung
60	Erste Ausnehmung, Falz
62	Zweite Rotorträgerstirnseite
64	Wellenzapfen
66	Steckkupplung
68	Wandungsvorsprung
70	Zweite Ausnehmung
72	Kühlkanal

74 Einlassöffnung
76 Auslassöffnung
78 Wellenzapfenstirnseite
79 Äußere Mantelfläche Rotorträger
80 Achsstirnseite
82 Magnetfeldsensor
84 Kopfseite
86 Sensormagnet
88 Inverter

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (12) zur Anordnung in einem Getriebegehäuse (14), aufweisend
- eine Adaptereinrichtung (16),
- eine mit der Adaptereinrichtung (16) verbundene Achse (18),
- einen auf der Achse (18) über eine Lagereinrichtung (22) um die Achse (18) rotierbar angeordneten Rotor (20), und
- einen den Rotor (20) in Umfangsrichtung umgebenden Stator (24), der in der Adaptereinrichtung (16) beabstandet zum Rotor (20) anordbar und zumindest teilweise fixierbar ist, wobei
- die Adaptereinrichtung (16) den Rotor (20) und/oder den Stator (24) teilweise abdeckt.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (18) durch die Adaptereinrichtung (16) geführt und mit dieser kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden ist.

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Adaptereinrichtung (16) und die Achse (18) einstückig ausgebildet sind.

4. Elektrische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Adaptereinrichtung (16) auf einer dem Rotor (20) zugewandten Innenseite (50) einen die Achse (18) zumindest abschnittsweise umgebenden Vorsprung (52) aufweist.

5. Elektrische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Adaptereinrichtung (16) auf der Innenseite (50) eine zumindest teilweise umlaufende Aufkantung (58) mit einer ersten Ausnehmung (60) zur Aufnahme des Stators (24) aufweist.

6. Elektrische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Rotor (20) einen Rotorträger (26) mit wenigstens einem auf dem Rotorträger (26) angeordneten Blechpaket (28) aufweist, wobei
- der Rotorträger (26) einen in axialer Richtung des Rotorträgers (26) ausgebildeten Hohlraum (30) aufweist, der auf einer der Adaptereinrichtung (16) zugewandten ersten Rotorträgerstirnseite (32) eine Aufnahmeöffnung (34) zur Aufnahme der Achse (18) und der Lagereinrichtung (22) umfasst.

7. Elektrische Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Lagereinrichtung (22) einen ersten Lagerring (36) und einen zweiten Lagerring (38) umfasst,
- der erste Lagerring (36) und der zweite Lagerring (38) auf der Achse (18) angeordnet ist, und
- eine innere Mantelfläche (40) des Hohlraums (30) einen ersten Lagersitz (42) mit einem ersten Anschlag (44) zur Aufnahme und Lagefixierung des ersten Lagerrings (36) in axialer Richtung aufweist, und einen zweiten Lagersitz (46) mit einem zweiten Anschlag (48) zur Aufnahme und Lagefixierung des zweiten Lagerrings (38) in axialer Richtung umfasst.

8. Elektrische Maschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass
- der in den Hohlraum (30) hineinragende Abschnitt der Achse (18) einen ersten Achsdurchmesser (54) und einen von dem ersten Achsdurchmesser (54) verschiedenen zweiten Achsdurchmesser (56) aufweist, wobei
- der Abschnitt des zweiten Achsdurchmesser (56) zwischen dem Abschnitt des ersten Achsdurchmessers (54) und der Adaptereinrichtung (16) ausgebildet ist, und

- der zweite Achsdurchmesser (56) größer als der erste Achsdurchmesser (54) ist, wobei
- der erste Lagerring (36) auf dem ersten Achsdurchmesser (54) angeordnet ist und der zweite Lagerring (38) auf dem zweiten Achsdurchmesser (56) angeordnet ist.

9. Elektrische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotorträger (26) auf einer der Adaptereinrichtung (16) abgewandten zweiten Rotorträgerstirnseite (62) einen Wellenzapfen (64) aufweist, der mit einer Getriebeeingangswelle koppelbar ist.

10. Elektrische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotorträger (26) einen Kühlkanal (72) mit einer Einlassöffnung (74) und wenigstens einer Auslassöffnung (76) aufweist.

11. Elektrische Maschine nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass
- die Einlassöffnung (74) an einer Wellenzapfenstirnseite (78) des Wellenzapfens (64) ausgebildet ist, und
- die wenigstens eine Auslassöffnung (76) auf einer äußeren Mantelfläche (79) des Rotorträgers (26) in Angrenzung des auf dem Rotorträger (26) angeordneten Blechpakets (28) und/oder auf der der Adaptereinrichtung (16) zugewandten ersten Rotorträgerstirnseite (32).

12. Elektrische Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer der Adaptereinrichtung (16) abgewandten Achsstirnseite (80) der Achse (18) ein Sensormagnet (86) oder ein Magnetfeldsensor (82) und auf einer der Achsstirnseite (80) zugewandten Kopfseite (84) des Rotorträgers (26) der jeweils andere Sensor ausgebildet ist.

13. Getriebeanordnung (10) für ein Hybridfahrzeug, umfassend ein Getriebe, vorzugsweise ein Doppelkupplungsgetriebe, mit einem das Getriebe umhüllenden Getriebegehäuse (14), wobei
- das Getriebegehäuse (14) einen Wandungsvorsprung (68) zur Aufnahme der elektrischen Maschine (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist,
- und der Wandungsvorsprung (68) mit der Adaptereinrichtung (16) verbindbar ist, so dass der Rotor (20) und der Stator (24) durch das Getriebegehäuse (14) und/oder den Wandungsvorsprung (68) und die Adaptereinrichtung (16) eingehaust ist.

14. Getriebeanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandungsvorsprung (68) zumindest abschnittsweise eine zweiten Ausnehmung (70) zur Aufnahme des Stators (24) aufweist.

15. Hybridfahrzeug mit einer Getriebeanordnung (10) nach Anspruch 13.

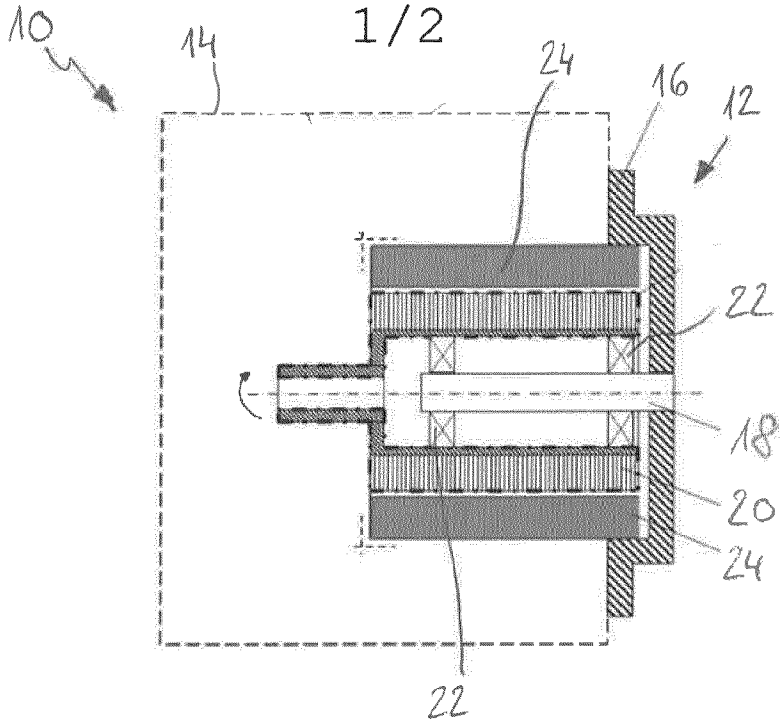

10
14
24
16
12
22
18
20
24
22

Fig.1

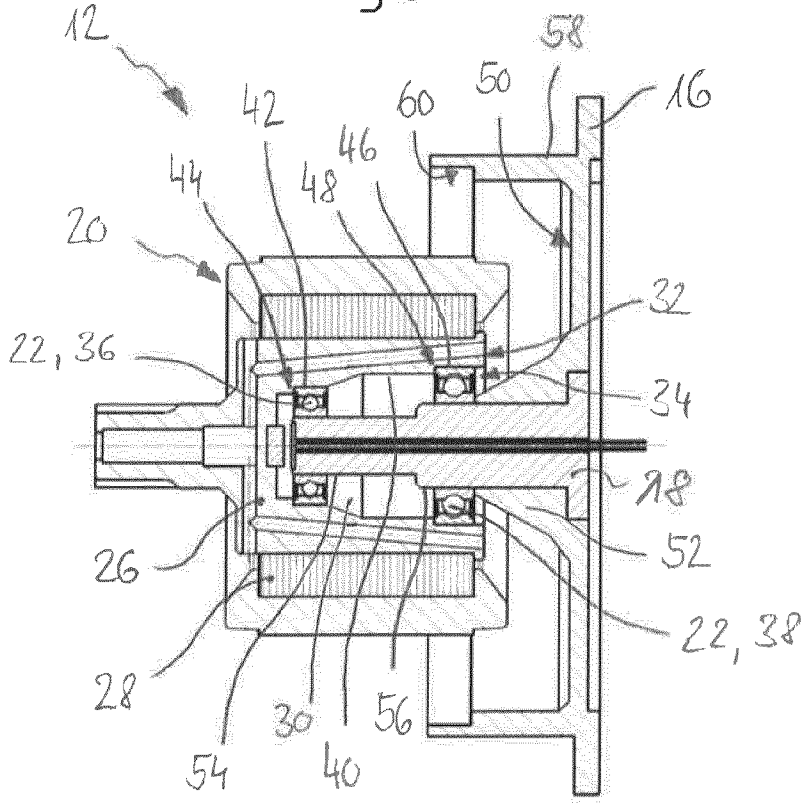

12
58
50
16
42
60
46
44
48
20
32
22, 36
34
18
52
26
22, 38
28
30
56
54
40

Fig.2

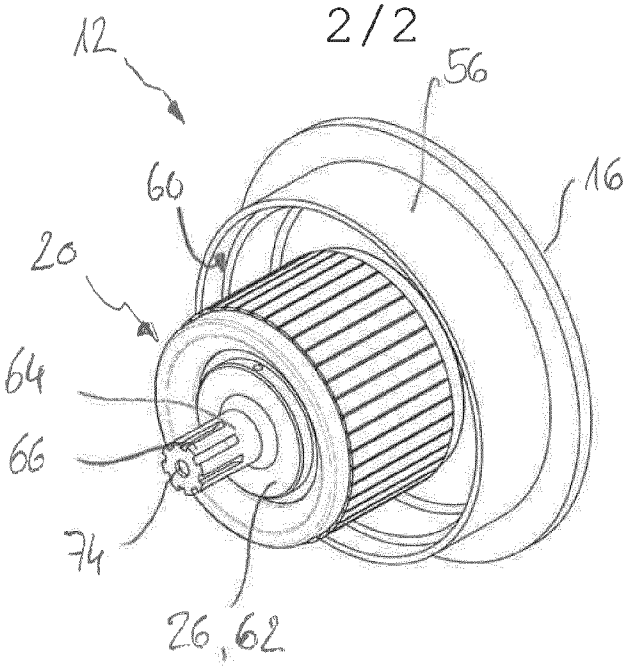

12
56
60
16
20
64
66
74
26, 62

Fig.3

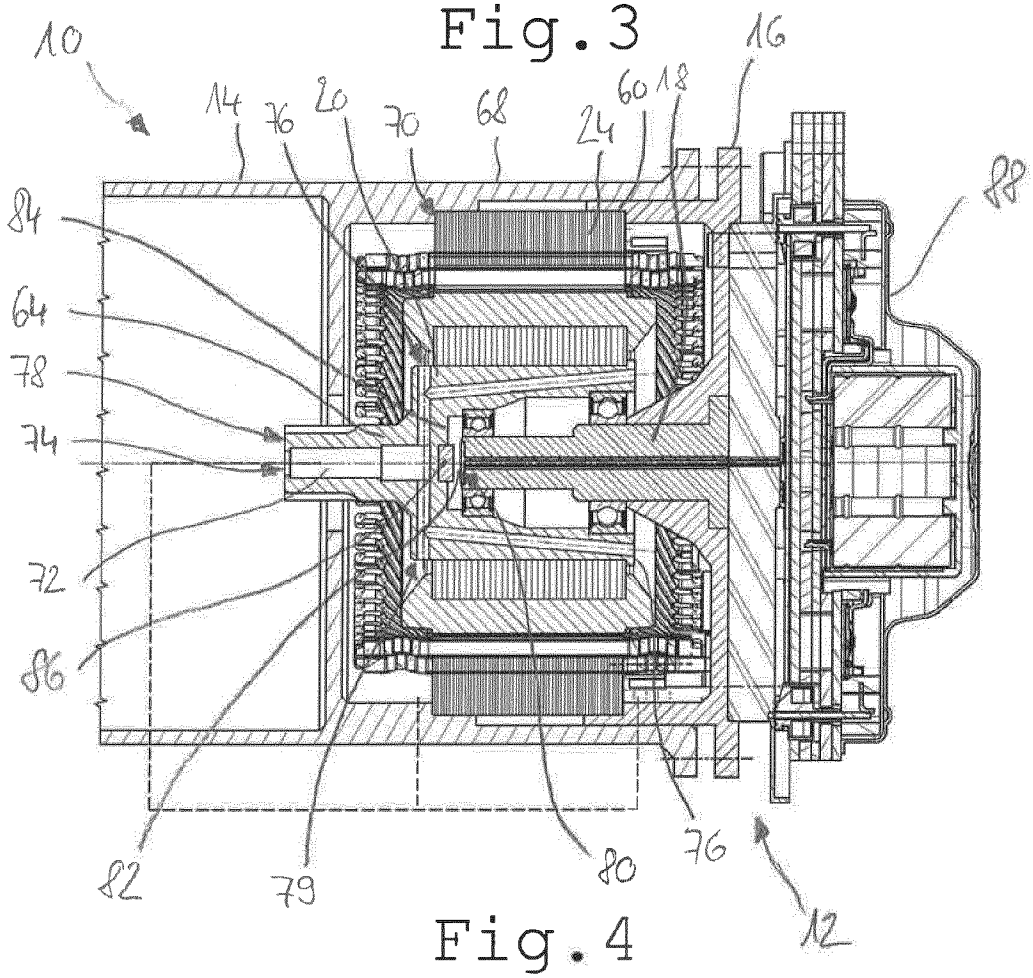

10
14
76
20
70
68
24
60
18
16
88
84
64
78
74
72
86
82
79
80
76
12

Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/074743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/15(2006.01)i; ***H02K 5/173***(2006.01)i; ***H02K 7/00***(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102011079158 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17 January 2013 (2013-01-17) paragraphs [0001] - [0007], [0037], [0038], [0042]; claim 1; figures 1,2,4	1-5,10,12-15
A	FR 965860 A (ANDRIEU ET BUCHHOLTZER) 23 September 1950 (1950-09-23) page 2, line 7 - line 30 page 2, line 60 - line 66; figures 1,3	1-15
A	DE 10026467 A1 (PREC MOTORS DEUTSCHE MINEBEA G [DE]) 13 December 2001 (2001-12-13) paragraph [0058] - paragraph [0069]; figure 1	1-15
A	US 2010180720 A1 (KEMPF GREGORY W [US] ET AL) 22 July 2010 (2010-07-22) abstract paragraph [0012] - paragraph [0014]; figure 1	1-15
A	EP 1112884 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 04 July 2001 (2001-07-04) abstract; figure 2 paragraph [0028] - paragraph [0035]	1-5

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 December 2018	**21 December 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Contreras Sampayo, J** Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010108532 A2 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; FEIER BERNHARD [AT]) 30 September 2010 (2010-09-30) abstract sentence 5 - sentence 18; figure 1	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/074743

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102011079158	A1	17 January 2013	NONE			
FR	965860	A	23 September 1950	NONE			
DE	10026467	A1	13 December 2001	DE	10026467	A1	13 December 2001
				JP	2002027721	A	25 January 2002
				US	2002070614	A1	13 June 2002
US	2010180720	A1	22 July 2010	CN	101795027	A	04 August 2010
				DE	102010004631	A1	18 November 2010
				US	2010180720	A1	22 July 2010
EP	1112884	A1	04 July 2001	AT	249946	T	15 October 2003
				BR	0006305	A	31 July 2001
				DE	60005285	T2	08 July 2004
				EP	1112884	A1	04 July 2001
				ES	2204473	T3	01 May 2004
				FR	2803452	A1	06 July 2001
				JP	4663876	B2	06 April 2011
				JP	2001248658	A	14 September 2001
				KR	20010062776	A	07 July 2001
				US	2001015586	A1	23 August 2001
WO	2010108532	A2	30 September 2010	BR	PI0924845	A2	26 January 2016
				CN	102577041	A	11 July 2012
				DE	102009014595	A1	30 September 2010
				DE	112009004078	A5	28 June 2012
				GB	2480789	A	30 November 2011
				KR	20110133606	A	13 December 2011
				US	2012031215	A1	09 February 2012
				WO	2010108532	A2	30 September 2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/074743

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K5/15 H02K5/173 H02K7/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02K

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 079158 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17. Januar 2013 (2013-01-17) Absätze [0001] - [0007], [0037], [0038], [0042]; Anspruch 1; Abbildungen 1,2,4	1-5,10, 12-15
A	FR 965 860 A (ANDRIEU ET BUCHHOLTZER) 23. September 1950 (1950-09-23) Seite 2, Zeile 7 - Zeile 30 Seite 2, Zeile 60 - Zeile 66; Abbildungen 1,3	1-15
A	DE 100 26 467 A1 (PREC MOTORS DEUTSCHE MINEBEA G [DE]) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) Absatz [0058] - Absatz [0069]; Abbildung 1	1-15

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Dezember 2018	21/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Contreras Sampayo, J

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/180720 A1 (KEMPF GREGORY W [US] ET AL) 22. Juli 2010 (2010-07-22) Zusammenfassung Absatz [0012] - Absatz [0014]; Abbildung 1	1-15
A	EP 1 112 884 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 4. Juli 2001 (2001-07-04) Zusammenfassung; Abbildung 2 Absatz [0028] - Absatz [0035]	1-5
A	WO 2010/108532 A2 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; FEIER BERNHARD [AT]) 30. September 2010 (2010-09-30) Zusammenfassung Zeile 5 - Zeile 18; Abbildung 1	1-15

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/074743

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011079158 A1	17-01-2013	KEINE	
FR 965860 A	23-09-1950	KEINE	
DE 10026467 A1	13-12-2001	DE 10026467 A1	13-12-2001
		JP 2002027721 A	25-01-2002
		US 2002070614 A1	13-06-2002
US 2010180720 A1	22-07-2010	CN 101795027 A	04-08-2010
		DE 102010004631 A1	18-11-2010
		US 2010180720 A1	22-07-2010
EP 1112884 A1	04-07-2001	AT 249946 T	15-10-2003
		BR 0006305 A	31-07-2001
		DE 60005285 T2	08-07-2004
		EP 1112884 A1	04-07-2001
		ES 2204473 T3	01-05-2004
		FR 2803452 A1	06-07-2001
		JP 4663876 B2	06-04-2011
		JP 2001248658 A	14-09-2001
		KR 20010062776 A	07-07-2001
		US 2001015586 A1	23-08-2001
WO 2010108532 A2	30-09-2010	BR PI0924845 A2	26-01-2016
		CN 102577041 A	11-07-2012
		DE 102009014595 A1	30-09-2010
		DE 112009004078 A5	28-06-2012
		GB 2480789 A	30-11-2011
		KR 20110133606 A	13-12-2011
		US 2012031215 A1	09-02-2012
		WO 2010108532 A2	30-09-2010