

(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
15. August 2019 (15.08.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/154685 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 7/116 (2006.01) *H02K 9/19* (2006.01)
B60K 11/02 (2006.01) *H02K 11/33* (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/052217

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Januar 2019 (30.01.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 202 067.1
09. Februar 2018 (09.02.2018) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) **Erfinder:** **WINTER, Thomas**; Haeldenstr. 12/2, 71732
Tamm (DE). **LANG, Christian**; Rosenbergstr. 94, 70176
Stuttgart (DE). **WOLF, Jochen**; Burghalde 28, 72218
Wildberg (DE). **KLAAS, Thomas**; Albstrasse 25, 70806
Kornwestheim (DE). **HOEBEL, Ralf**; Wiernsheimer Str.
78, 75417 Muehlacker (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,

(54) **Title:** ELECTRIC DRIVE UNIT FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRISCHE ANTRIEBSEINHEIT FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

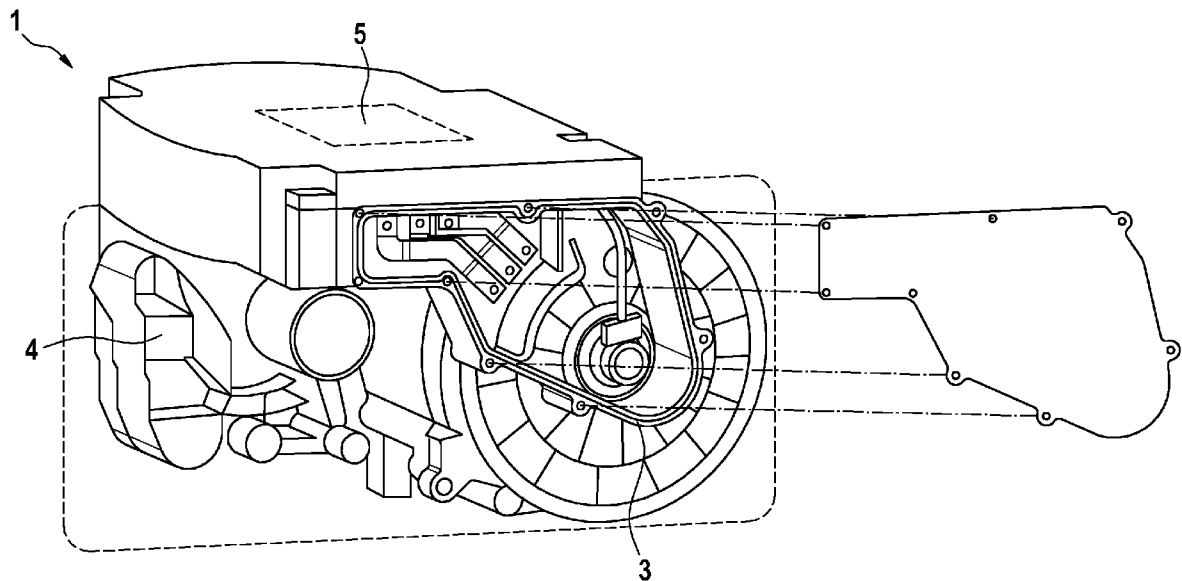


Fig. 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to an electric drive unit for a motor vehicle, which has a vehicle cooling system, wherein the electric drive unit has an electric machine, a transmission operatively connected to the electric machine, and power electronics for controlling the electric machine, wherein the components of the electric drive unit, in the assembled state, form an integrated cooling system having a common cooling fluid inlet and a common cooling fluid outlet, wherein the integrated cooling system is connected to the one common cooling fluid inlet and to the one common cooling fluid outlet on a vehicle cooling system.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Antriebseinheit für ein Kraftfahrzeug, welches über ein Fahrzeugkühlsystem verfügt, wobei die elektrische Antriebseinheit eine elektrische Maschine, ein mit der elektrischen Maschine wirk-



WO 2019/154685 A1

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)

verbundenes Getriebe und eine Leistungselektronik zur Ansteuerung der elektrischen Maschine umfasst, wobei die Komponenten der elektrischen Antriebseinheit im montierten Zustand ein integriertes Entwärmungssystem mit einem gemeinsamen Kühlfluideinlass und einem gemeinsamen Kühlfluidauslass bilden, wobei das integrierte Entwärmungssystem mit dem einen gemeinsamen Kühlfluideinlass und dem einen gemeinsamen Kühlfluidauslass an ein Fahrzeugkühlsystem angebunden ist.

Beschreibung

Titel

5 Elektrische Antriebseinheit für ein Kraftfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Antriebseinheit für ein Kraftfahrzeug mit einfach austauschbaren Komponenten und einem integrierten Entwärmungssystem mit einem gemeinsamen Kühlfluideinlass und einem
10 gemeinsamen Kühlfluidauslass.

Stand der Technik

Elektrische Antriebseinheiten für Kraftfahrzeuge weisen in der Regel mehrere
15 Komponenten auf. Dazu zählt eine elektrische Maschine und ein mit der elektrischen Maschine wirkverbundenes Getriebe. Ferner weisen elektrische Antriebseinheiten eine Leistungselektronik auf. Die Leistungselektronik ist dabei in geeigneter Weise mit der elektrischen Maschine durch eine Mehrzahl von elektrischen Leitungen verbunden.

20 Aufgrund dessen, dass während eines Betriebs der elektrischen Antriebseinheit für ein Kraftfahrzeug sowohl in der elektrischen Maschine, dem mit der elektrischen Maschine wirkverbundenen Getriebe als auch in den elektrischen Leitungen als auch in der Leistungselektronik Abwärme entsteht, ist die Abführung
25 dieser Abwärme zur Vermeidung von thermischen Schäden an der elektrischen Antriebseinheit unbedingt erforderlich. Dazu werden diese Komponenten in der Regel jeweils durch eigene Entwärmungssysteme in das vom Fahrzeug bereitgestellte Fahrzeugkühlsystem eingebunden. Komponenten mit großer Abwärme werden dabei in der Regel über Kühlflüssigkeit oder über eine aktive
30 Luftkühlung entwärmt. Bei ungünstiger Anbindung der Entwärmungssysteme in das Fahrzeugkühlsystem besteht die Gefahr, dass Komponenten mit hoher Abwärmebelastung andere Komponenten mit schwächerer Abwärmebelastung nachteilig aufheizen oder Komponenten mit hoher Abwärmebelastung zur

Vermeidung von thermisch bedingten Schäden in ihrer Leistung gedrosselt werden müssen.

In der elektrischen Maschine entsteht insbesondere im Bereich des Wickelkerns eine hohe Abwärme, die neben der Entwärmung in das Entwärmungssystem auch in die elektrischen Leitungen übertragen wird. Daher kann es in nachteilhafter Weise zu einem Wärmeeintrag in die Leistungselektronik über die elektrischen Leitungen kommen, die sich nachteilig zu der von den Leistungshalbleitern, den Stromschienen und den Filterelementen abgegebenen Abwärme addiert.

In DE 102014216693 A1 ist eine elektrische Antriebsmaschine mit Entwärmungssystem mit Durchgangskanälen durch die Rotorwelle und das Gehäuse und einem Laufrad zur Erzeugung eines Strömungskreislaufs offenbart.

Bei einer derartigen Auslegung einer elektrischen Antriebsmaschine führt die Verwendung in einer elektrischen Antriebseinheit dazu, dass zwar die Antriebsmaschine entwärmt wird, für die anderen abwärmebelasteten Komponenten Leistungselektronik und Getriebe zusätzliche Entwärmungsmaßnahmen vorgesehen werden müssen.

Es besteht daher der Bedarf nach einem Entwärmungssystem für eine elektrische Antriebseinheit für ein Kraftfahrzeug, das in einfacher, robuster und funktionssicherer Weise alle abwärmebelasteten Komponenten entwärmt und eine unerwünschte gegenseitige Aufheizung zwischen den Komponenten verhindert.

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit dem Kennzeichen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass eine Einrichtung einer elektrischen Antriebseinheit bereitgestellt wird, welche eine elektrische Maschine, ein mit der elektrischen Maschine wirkverbundenes Getriebe und eine Leistungselektronik zur Ansteuerung der elektrischen Maschine umfasst, wobei die Komponenten der elektrischen Antriebseinheit im montierten Zustand ein integriertes Entwärmungssystem mit

einem gemeinsamen Kühlfluideinlass und einem gemeinsamen Kühlfluidauslass bilden und wobei das integrierte Entwärmungssystem mit dem einen gemeinsamen Kühlfluideinlass und dem einen gemeinsamen Kühlfluidauslass an ein Fahrzeugkühlsystem eines Kraftfahrzeugs angebunden ist.

- 5 In vorteilhafter Weise stellt diese elektrische Antriebseinheit ein einfaches, robustes und funktionssicheres Entwärmungssystem bereit, das durch die montierten Komponenten gebildet wird und durch einen Kühlfluideinlass und einen Kühlfluidauslass an das Fahrzeugkühlsystem angebunden ist. Von großem Vorteil ist, dass durch die Reduktion der Anschlüsse auf einen Kühlfluideinlass und einen
- 10 Kühlfluidauslass eine aufwändige Verrohrung und Verschlauchung im Kraftfahrzeug vermieden wird. Damit wird die Montage der Antriebseinheit im Kraftfahrzeug vereinfacht. Es entfallen störungsanfällige Dichtstellen und es werden dadurch Kosten für Material und Montage eingespart.
- 15 Die erfindungsgemäße Antriebseinheit mit integriertem Entwärmungssystem stellt auf eine einfache, robuste und funktionssichere Weise sicher, dass durch die festgelegte Reihenfolge der Entwärmung der Komponenten eine unerwünschte gegenseitige Aufheizung der Komponenten ausgeschlossen ist.
- 20 Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann aus der nachfolgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen, die jedoch nicht als die Erfindung beschränkend auszulegen sind, unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen ersichtlich.
- 25 Besonders vorteilhaft ist, dass die erfindungsgemäße Antriebseinheit mit integriertem Entwärmungssystem sich dadurch auszeichnet, dass die elektrische Maschine, das mit der elektrischen Maschine wirkverbundene Getriebe und die Leistungselektronik zur Ansteuerung der elektrischen Maschine mit lösbaren Befestigungsmitteln miteinander verbunden werden. In vorteilhafter Weise werden
- 30 aufwändige und komplizierte Montageschritte vermieden. Weiterhin ist von Vorteil, dass bei Schäden an einer der Komponenten ein Austausch der defekten Komponente in einer Servicewerkstatt einfach und mit wenig Aufwand

durchgeführt werden kann. Ebenfalls können Komponenten gegen Komponenten mit höherer Leistung einfach ausgetauscht werden.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass die erfindungsgemäße Antriebseinheit mit
5 integriertem Entwärmungssystem sich dadurch auszeichnet, dass zwischen den Kühlfluidverbindungen der zu entwärmenden Komponenten steckbare und/oder lösbare Dichtelemente angeordnet sind. Damit wird einerseits in vorteilhafter Weise die Montage aufgrund der Steckbarkeit vereinfacht und andererseits aufgrund der Lösbarkeit ein einfacher Austausch von Komponenten ermöglicht.
10 Bei Schäden an den Dichtelementen können diese einfach ausgetauscht werden.

Bevorzugt wird die Leistungselektronik zur Ansteuerung der elektrischen Maschine der erfindungsgemäßen elektrischen Antriebseinheit an ein Lagerschild der elektrischen Maschine und ein Gehäuse des Getriebes montiert. Vorteilhaft ist
15 diese Anordnung, da dadurch eine einfach montierbare kompakte Einheit geschaffen wird, die die elektrische Maschine, das Getriebe und die Leistungselektronik zur Ansteuerung der elektrischen Maschine umfasst.

Besonders vorteilhaft ist, dass die Montagefügerichtung der Komponenten der elektrischen Antriebseinheit und die Fügerichtung des jeweiligen Dichtelementes
20 identisch sind. In vorteilhafter Weise wird dadurch die Montage der einzelnen Komponenten vereinfacht, da die Dichtelemente beispielsweise aufgrund einer anderen Fügerichtung nicht vorfixiert und gehalten werden müssen.

Von besonderem Vorteil ist, dass die Anpresskraft zur Abdichtung der Dichtelemente zwischen den Kühlfluidverbindungen der zu entwärmenden Komponenten der elektrischen Antriebseinheit von den mechanischen Befestigungselementen der Komponenten der erfindungsgemäßen elektrischen Antriebseinheit aufgebracht wird. In vorteilhafter Weise wird dadurch die Montage
25 der Komponenten vereinfacht.
30

Vorteilhaft ist, dass bei der Montage der Komponenten der elektrischen Antriebseinheit gleichzeitig über das Dichtelement die Verbindung des

integrierten Entwärmungssystems hergestellt wird. Durch den Entfall zusätzlicher Montagevorgänge zur Montage der Fluidverbindungen wird die Montage der Komponenten vereinfacht und der Aufwand für die Montage reduziert.

5

In vorteilhafter Weise wird der Kühlfluideinlass der elektrischen Antriebseinheit für Kraftfahrzeuge an der Leistungselektronik angeordnet. Durch die Anordnung des Kühlfluideinlasses an der Leistungselektronik wird in robuster und funktionssicherer Weise verhindert, dass eine unerwünschte Aufheizung der Leistungselektronik durch andere Komponenten stattfindet. Ebenfalls wird in vorteilhafter Weise verhindert, dass die in der Leistungselektronik entstehende Wärme über andere Komponenten der elektrischen Antriebseinheit abgeführt wird.

10

15

Weiterhin ist von Vorteil, dass das Kühlfluid von der Leistungselektronik zu dem Lagerschild der elektrischen Maschine der elektrischen Antriebseinheit geführt wird. Durch die serielle Anordnung der Komponenten Leistungselektronik und elektrische Maschine wird vorteilhaft in robuster und funktionssicherer Weise verhindert, dass eine unerwünschte Aufheizung der Leistungselektronik durch die Abwärme der elektrischen Maschine stattfindet.

20

25

In vorteilhafter Weise wird der Kühlfluidauslass der elektrischen Antriebseinheit für Kraftfahrzeuge an einem Lagerschild der elektrischen Maschine angeordnet. Durch die Anordnung des Kühlfluidauslasses an der elektrischen Maschine wird in robuster und funktionssicherer Weise verhindert, dass eine unerwünschte Aufheizung von anderen Komponenten durch die Abwärme der elektrischen Maschine stattfindet.

30

30

Besonders vorteilhaft ist, dass ein Kühlkanal an der Anbindung der Stromschienen zwischen der Leistungselektronik und der elektrischen Maschine angeordnet ist. Durch die Anordnung eines Kühlkanals an der Anbindung der Stromschienen wird in vorteilhafter Weise eine Entwärmung

der Stromschienen erzielt, so dass sich diese nicht in die Leistungselektronik oder in die elektrische Maschine entwärmen. Eine Entwärmung der elektrischen Maschine über die Stromschienen in die Leistungselektronik ist somit ebenfalls in vorteilhafter Weise ausgeschlossen.

5

Bevorzugt werden die elektrische Maschine und die Leistungselektronik aufgrund ihrer starken Abwärmeentwicklung und der Gefahr der Überschreitung von Betriebstemperaturgrenzen in das integrierte Entwärmungssystem der elektrischen Antriebseinheit eingebunden. In vorteilhafter Weise wird der Aufbau der elektrischen Antriebseinheit dadurch vereinfacht, dass lediglich die Komponenten mit großem Abwärmeanfall in das integrierte Entwärmungssystem der elektrischen Antriebseinheit eingebunden werden.

10

15

Weiterhin ist von Vorteil, dass das nicht in das integrierte Entwärmungssystem eingebundene Getriebe über die Befestigungsfläche zu der in das integrierte Entwärmungssystem eingebundenen elektrischen Maschine und der Leistungselektronik entwärmt wird. Durch vorteilhafte Anordnung der Komponenten mit geringem Entwärmungsbedarf mit einer Befestigungsfläche zu einer in das integrierte Entwärmungssystem eingebundenen Komponente wird der Aufbau der elektrischen Antriebseinheit vereinfacht und der Aufwand für die Entwärmung der Komponenten mit geringem Entwärmungsbedarf gesenkt. In vorteilhafter Weise kann somit die Entwärmung des Getriebes durch den Entfall einer Ölkühlung mit einer dazugehörigen Ölpumpe vereinfacht werden, wenn das Getriebe über ein mit dem Kühlmedium durchströmtes Lagerschild entwärmt wird.

20

25

30

In vorteilhafter Weise wird zur Entwärmung der elektrischen Antriebseinheit als Kühlfluid entweder ein gasförmiges Kühlfluid oder ein flüssiges Kühlfluid verwendet. In vorteilhafter Weise kann die Entwärmungsleistung durch die Auswahl des verwendeten Kühlfluids an den Bedarf der elektrischen Antriebseinheit und das im Kraftfahrzeug vorhandene Fahrzeugkühlsystem

angepasst werden. Bei geringen Entwärmungsanforderungen kann beispielsweise Kühlluft zur Entwärmung eingesetzt werden, bei höheren Entwärmungsanforderungen kann die Entwärmung durch flüssige Wärmeträger wie Wasser, Wasser-Glykol-Gemische oder Öl erfolgen.

5

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann aus der nachfolgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen, die jedoch nicht als die Erfindung beschränkend auszulegen sind, unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen ersichtlich.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

- 5 Fig. 1: eine schematische Darstellung einer elektrischen Antriebseinheit für ein Kraftfahrzeug gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;
- 10 Fig. 2: eine schematische Darstellung der Befestigung der Leistungselektronik mit den Anschlüssen der Stromschienen, der Steuersignale und der Kühlfluidverbindung;
- 15 Fig. 3: eine schematische Darstellung der montierten Leistungselektronik mit der Kühlfluidverbindung;
- 15 Fig. 4: eine schematische Darstellung des Dichtelementes der Kühlfluidverbindung zwischen Leistungselektronik und elektrischer Maschine;
- 20 Fig. 5: eine schematische Darstellung des Lagerschilds der elektrischen Maschine mit Stromschienen und Kühlfluidkanal;
- 25 Fig. 6: eine schematische Darstellung des gegenüberliegenden Lagerschilds mit den angeflanschten Getriebe und dem Kühlfluidauslass.

Alle Figuren sind lediglich schematische Darstellungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. ihrer Bestandteile gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung. Insbesondere Abstände und Größenrelationen sind in den Figuren nicht
30 maßstabsgetreu wiedergegeben. In den verschiedenen Figuren sind sich entsprechende Elemente mit den gleichen Referenznummern versehen.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer elektrischen Antriebseinheit für ein Kraftfahrzeug gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die elektrische Antriebseinheit 1 für das Kraftfahrzeug 2 umfasst mindestens die Komponenten elektrische Maschine 3, ein mit der elektrischen Maschine 3
5 wirkverbundenes Getriebe 4 und eine Leistungselektronik 5 auf. Um eine möglichst einfache und kostengünstige Montage der Antriebseinheit bei der Endmontage des Kraftfahrzeugs zu erreichen wird diese aus den Komponenten 3, 4, 5 aufgebaute elektrische Antriebseinheit 1 als Vormontagebaugruppe mit möglichst wenigen Verbindungsstellen ausgeführt.

10 Neben den Verbindungsstellen zur mechanischen Verbindung der elektrischen Antriebseinheit 1 im Kraftfahrzeug 2 verfügt die Baugruppe über elektrische Verbindungen für die Versorgung mit elektrischer Energie und für die Steuerungssignale des Antriebs und Verbindungen für die Entwärmung der elektrischen Antriebseinheit. Um eine möglichst einfache, robuste und
15 kostengünstige Montage im Kraftfahrzeug 2 zu erreichen, werden in der erfindungsgemäßen Ausführung der elektrischen Antriebseinheit die Verbindungen für den Einlass und den Auslass des Kühlfluids so zusammengefasst, dass die elektrische Antriebseinheit mit jeweils einem Kühlfluideinlass und einem Kühlfluidauslass mit dem Kühlsystem des
20 Kraftfahrzeugs verbunden werden kann. Der Kühlfluideinlass 7 ist an der Leistungselektronik 5 angebracht, von dort fließt das Kühlfluid über eine dichte Kühlfluidverbindung in ein Lagerschild 17 der elektrischen Maschine 3. Das Kühlfluid durchfließt die elektrische Maschine 3 und verlässt die elektrische Antriebseinheit 1 über das zweite Lagerschild 18 der elektrischen Maschine 3 über
25 den Kühlfluidauslass 8. Durch die somit festgelegte Reihenfolge der Entwärmung ist sichergestellt, dass eine unerwünschte gegenseitige Aufheizung der Komponenten 3, 4, 5 der elektrischen Antriebseinheit 1 ausgeschlossen ist.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der Befestigung der
30 Leistungselektronik 5 mit den Anschlüssen der Stromschienen 14, der Steuersignale und der Kühlfluidverbindung 12 mit dem Dichtelement 10. Beim Fügen der Leistungselektronik 5 in Pfeilrichtung wird gleichzeitig die Kühlfluidverbindung 12 durch das Dichtelement 10 hergestellt.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung der mit der elektrischen Maschine 3 zusammengebauten Leistungselektronik 5 mit der Kühlfluidverbindung 12. Die Kühlfluidverbindung 12 wird durch ein Dichtelement 10 zwischen dem Lagerdeckel der elektrischen Maschine 3 und der Leistungselektronik 5 hergestellt. Die Füge-
richtungen des Dichtelementes 10 einerseits und der Leistungselektronik 5 andererseits sind identisch. Somit wird die Montage des Dichtelementes 10 vereinfacht, da das Dichtelement 10 beispielsweise aufgrund der identischen Füge-
richtung nicht vorfixiert und gehalten werden muss. Die Anpresskraft zur Abdichtung des Dichtelementes 10 wird durch die mechanischen Befestigungselemente 16 aufgebracht. Dadurch wird eine einfache und kostengünstige Montage der Komponenten 3, 4, 5 mit gleichzeitiger Verbindung der Kühlfluidkanäle 13 ermöglicht.

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung des Dichtelementes 10 der Kühlfluidverbindung 12 zwischen Leistungselektronik 5 und elektrischer Maschine 3. Diese Kühlfluidverbindung 12 ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in der Nähe der Stromschienen 14 angeordnet. Durch diese Anordnung der Kühlfluidverbindung 12 in unmittelbarer Nähe der Stromschienen 14 wird eine Entwärmung der Stromschienen 14 erreicht, so dass sich diese nicht in die Leistungselektronik 5 oder in die elektrische Maschine 3 erwärmen.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung des Lagerschilds 17 der elektrischen Maschine 3 mit Stromschienen 14 und der Kühlfluidverbindung 12. Die Anordnung der Kühlfluidverbindung 12 in der Nähe der Stromschienen 14 führt neben der günstigen Entwärmung der Stromschienen 14 zwischen Leistungselektronik 5 und elektrischer Maschine 3 auch zu einem kompakten Aufbau der elektrischen Antriebseinheit 1.

Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung des gegenüberliegenden Lagerschilds 18 der elektrischen Maschine 3 mit den angeflanschten Getriebe 4 und dem Kühlfluidausslass 8. Das Kühlfluid 9 erwärmt die elektrische Maschine 3

und fließt erwärmt über den Kühlfluidauslass 8 wieder in das Fahrzeugkühlsystem 6 des Kraftfahrzeugs 2 zur Rückkühlung zurück. Das mit der elektrischen Maschine 3 wirkverbundene Getriebe 4 ist ohne Kühlfluidverbindung 12 an das Lagerschild 18 der elektrischen Maschine 3 angeflanscht und wird über
5 die mechanische Verbindung in das Lagerschild 18 der elektrischen Maschine 3 entwärmt. Für die Entwärmung der im Getriebe 4 anfallenden vergleichsweise geringen Abwärmemenge ist die Entwärmung über die mechanische Verbindung in das Lagerschild 18 der elektrischen Maschine 3 ausreichend.

Ansprüche

1. Elektrische Antriebseinheit (1) für ein Kraftfahrzeug (2), welches über ein Fahrzeugkühlsystem (6) verfügt, wobei die elektrische
5 Antriebseinheit (1) eine elektrische Maschine (3), ein mit der elektrischen Maschine (3) wirkverbundenes Getriebe (4) und eine Leistungselektronik (5) zur Ansteuerung der elektrischen Maschine (3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten (3,4,5) der elektrischen Antriebseinheit (1) im montierten Zustand ein integriertes
10 Entwärmungssystem (11) mit einem gemeinsamen Kühlfluideinlass (7) und einem gemeinsamen Kühlfluidausslass (8) bilden, wobei das integrierte Entwärmungssystem (11) mit dem einen gemeinsamen Kühlfluideinlass (7) und dem einen gemeinsamen Kühlfluidausslass (8) an ein Fahrzeugkühlsystem (6) angebunden ist.
15
2. Elektrische Antriebseinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten der elektrischen Antriebseinheit (1) mit lösbaren Befestigungselementen (16) miteinander verbunden sind.
20
3. Elektrische Antriebseinheit (1) nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Kühlfluidverbindungen (12) der zu entwärmenden Komponenten der elektrischen Antriebseinheit (1) steckbare und/oder lösbare
25 Dichtelemente (10) angeordnet sind.
4. Elektrische Antriebseinheit (1) nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungselektronik (5) eine Befestigung an ein Lagerschild (17) der elektrischen Maschine (3) und
30 an ein Gehäuse (15) des Getriebes (4) aufweist.
5. Elektrische Antriebseinheit (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Montagefügerichtung der

Komponenten (3, 4, 5) und die Fügeichtung des jeweiligen Dichtelementes (10) identisch sind.

5 6. Elektrische Antriebseinheit (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente (16) der Komponenten (3, 4, 5) die Anpresskraft des jeweiligen Dichtelementes (10) bereitstellen.

10 7. Elektrische Antriebseinheit (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungseinrichtungen der Komponenten (3, 4, 5) Mittel zur sowohl mechanischen Befestigung als auch zur abdichtenden Verbindung der Kühlfluidverbindungen des integrierten Entwärmungssystems (11) aufweisen.

15 8. Elektrische Antriebseinheit (1) nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlfluideinlass (7) an der Leistungselektronik (5) angeordnet ist.

20 9. Elektrische Antriebseinheit (1) nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlfluid (9) von der Leistungselektronik (5) zu dem Lagerschild (17) geführt wird.

25 10. Elektrische Antriebseinheit (1) nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlfluidauslass (8) an einem zweiten Lagerschild (18) der elektrischen Maschine (3) angeordnet ist.

30 11. Elektrische Antriebseinheit (1) nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlkanal (13) an der Anbindung der Stromschienen (14) zwischen der Leistungselektronik (5) und der elektrischen Maschine (3) angeordnet ist.

12. Elektrische Antriebseinheit (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Komponenten (3, 4, 5) der

elektrischen Antriebseinheit (1) in das integrierte Entwärmungssystem (11) eingebunden ist und eine Kühlfluidführung aufweist.

5 13. Elektrische Antriebseinheit (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Komponenten (3, 4, 5) der elektrischen Antriebseinheit (1) nur über die Befestigungsfläche zu den in das integrierte Entwärmungssystem (11) eingebundenen Komponenten (3, 4, 5) erwärmt wird und keine Kühlfluidführung aufweist.

10

14. Elektrische Antriebseinheit (1) nach Anspruch (1), dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlfluid (9) entweder ein gasförmiges Kühlfluid (9) oder ein flüssiges Kühlfluid (9) verwendet wird.

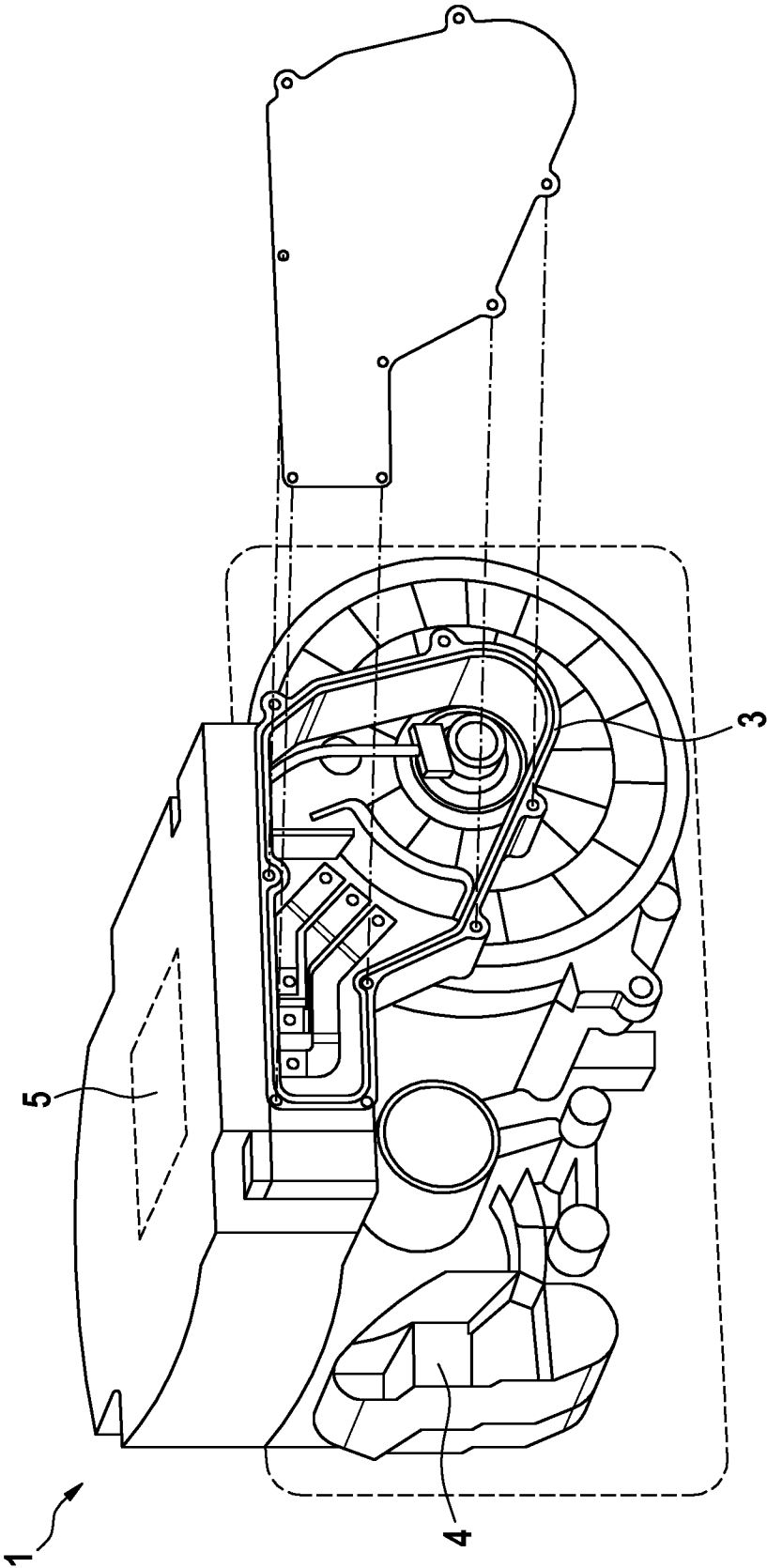


Fig. 1

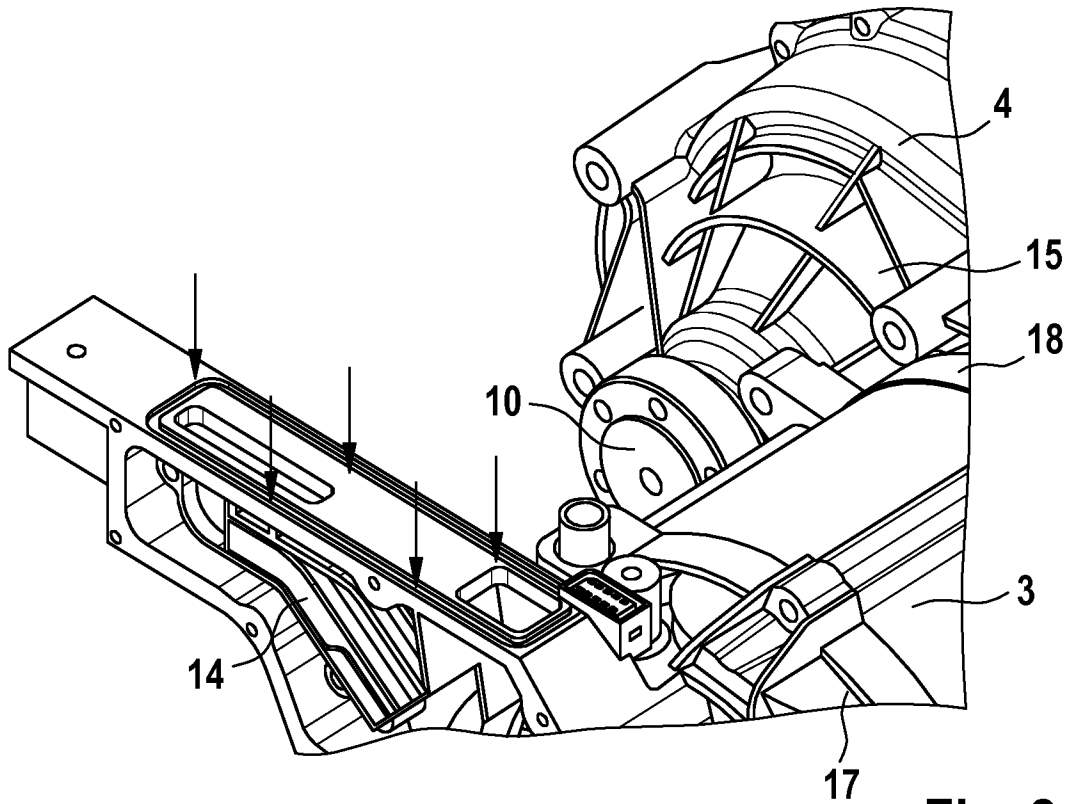


Fig. 2

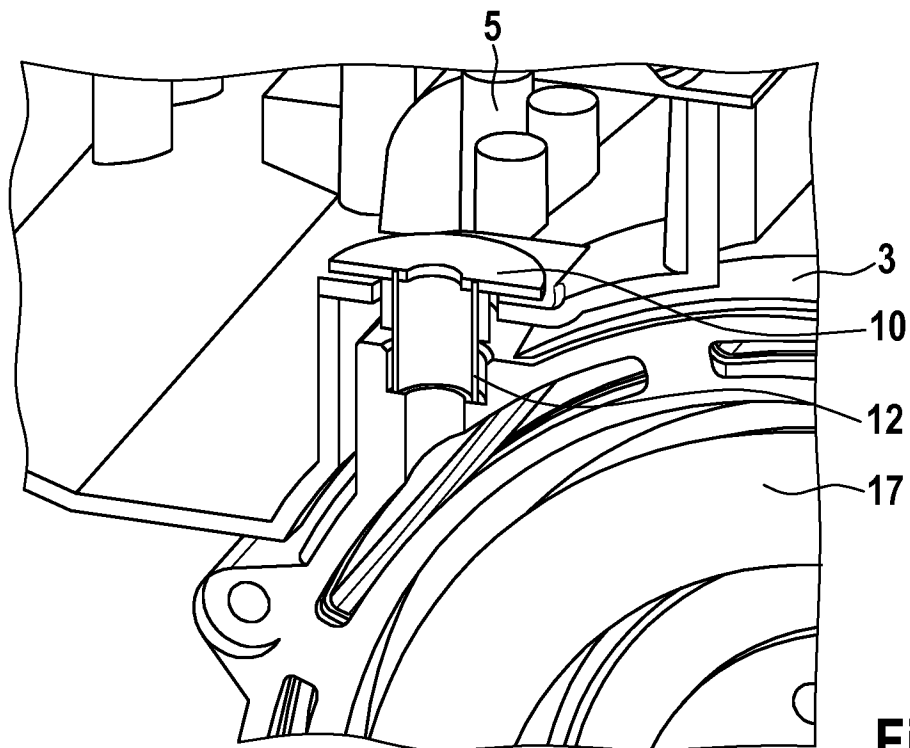


Fig. 3

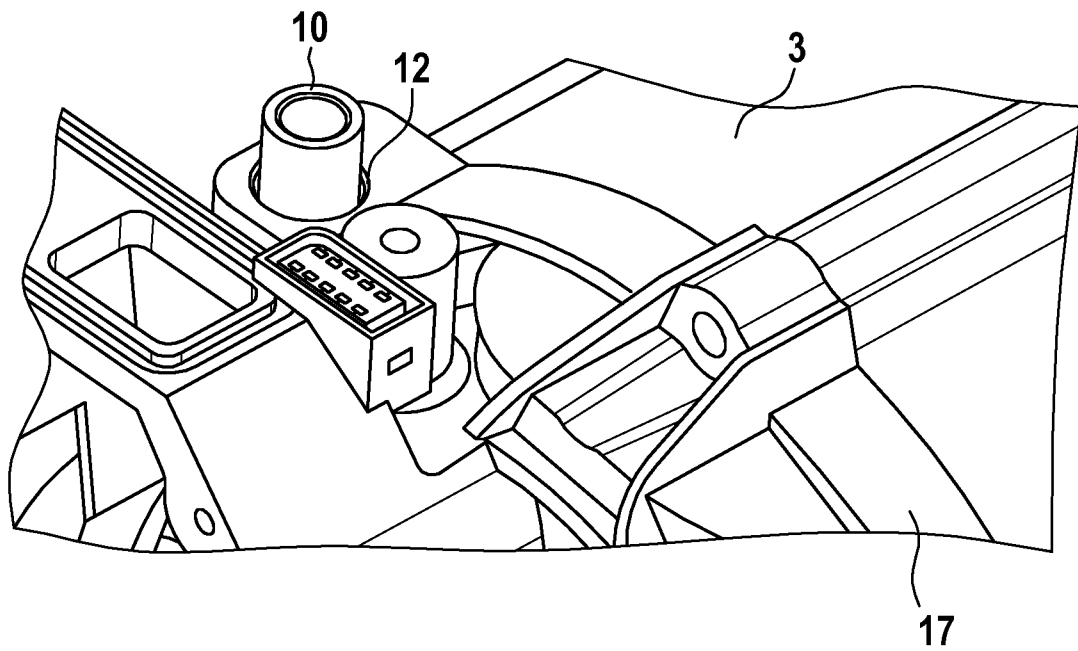


Fig. 4

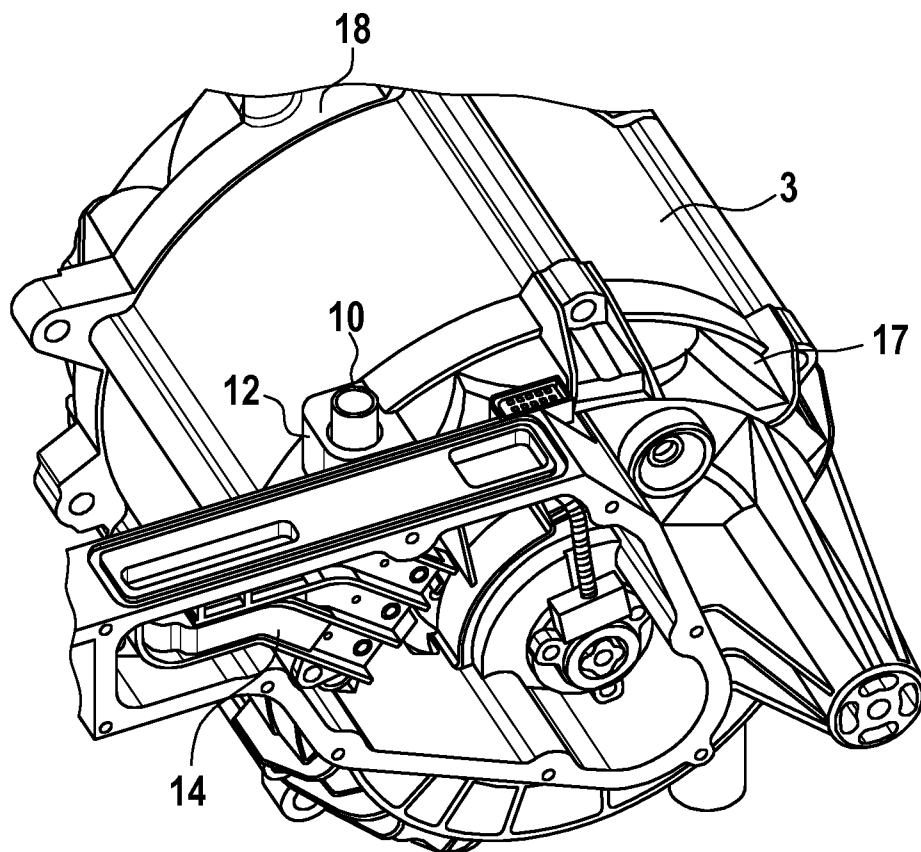


Fig. 5

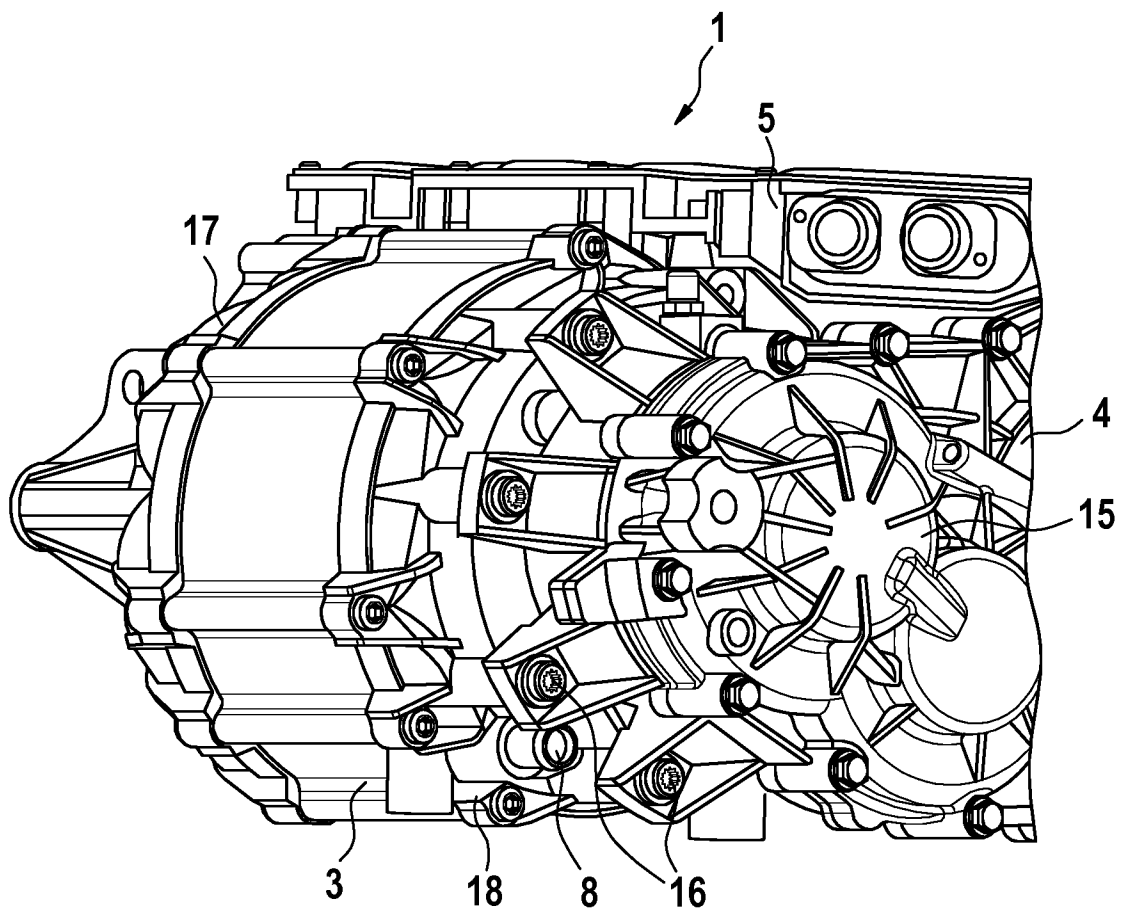


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/052217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 7/116**(2006.01)i; **B60K 11/02**(2006.01)i; **H02K 9/19**(2006.01)i; **H02K 11/33**(2016.01)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; B60K

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 Y	US 2012153718 A1 (RAWLINSON PETER DORE [US] ET AL) 21 June 2012 (2012-06-21) figures 2, 3, 5-8 paragraphs [0029], [0031] paragraphs [0026], [0037] paragraphs [0040], [0042]	1,6,9-12,14 2-5,7,8,13
Y	US 2015333602 A1 (MOHR BERTRAND ROBERT [US]) 19 November 2015 (2015-11-19) figures 3, 5, 6, 8 paragraph [0049]	2-5,7,8,13

☐ 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

15 April 2019

Date of mailing of the international search report

26 April 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Maas, Erik

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/052217

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2012153718	A1	21 June 2012	US	2012153718	A1	21 June 2012
				US	2015083505	A1	26 March 2015
				US	2017291482	A1	12 October 2017
US	2015333602	A1	19 November 2015	CN	105099084	A	25 November 2015
				US	2015333602	A1	19 November 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02K7/116 B60K11/02 H02K9/19 H02K11/33
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02K B60K

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	US 2012/153718 A1 (RAWLINSON PETER DORE [US] ET AL) 21. Juni 2012 (2012-06-21)	1,6,
Y	Abbildungen 2, 3, 5-8 Absätze [0029], [0031] Absätze [0026], [0037] Absätze [0040], [0042]	9-12,14 2-5,7,8, 13
Y	US 2015/333602 A1 (MOHR BERTRAND ROBERT [US]) 19. November 2015 (2015-11-19) Abbildungen 3, 5, 6, 8 Absatz [0049]	2-5,7,8, 13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. April 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/04/2019

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

Maas, Erik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/052217

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2012153718	A1	21-06-2012	US	2012153718	A1		21-06-2012	
			US	2015083505	A1		26-03-2015	
			US	2017291482	A1		12-10-2017	

US 2015333602	A1	19-11-2015	CN	105099084	A		25-11-2015	
			US	2015333602	A1		19-11-2015	
