

(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
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091722 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 5/20 (2006.01) *H02K 15/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/079853

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2017 (21.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 122 290.9
21. November 2016 (21.11.2016) DE

(71) Anmelder: ALBERT HANDTMANN METALLGUSS-
WERK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Arthur-Handt-
mann-Straße 25-31, 88400 Biberach/Riß (DE).

(72) Erfinder: SANTHERR, Patrick; Buchauer Straße 25/2,
88400 Stafflangen (DE). HANSER, Dietmar; Westerfla-
cherstraße 25, 88471 Laupheim (DE).

(74) Anwalt: OTTEN, ROTH, DOBLER & PARTNER
MBB; Grosstobeler Strasse 39, 88276 Berg/Ravensburg
(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: MOTOR CASING OF AN ELECTRIC MACHINE

(54) Bezeichnung: MOTORENGEHÄUSE EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE

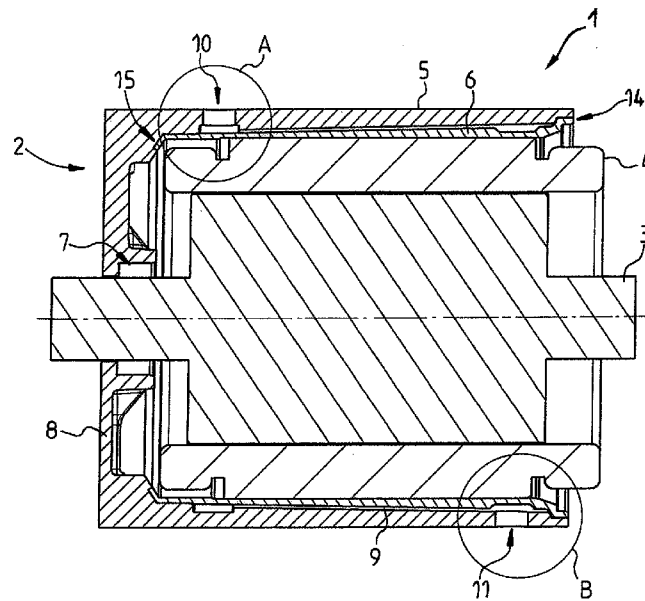


Fig.1

(57) Abstract: Disclosed is a motor casing (2) of an electric machine (1), comprising an outer casing element (5), an inner casing element (6) inside the outer casing element (5), at least one cooling duct (9) through which a cooling medium can flow and which is located between the outer casing element (5) and the inner casing element (6), a first annular duct (12, 13) for distributing and/or collecting the cooling medium at a first end of the cooling duct (8), and a second annular duct (12, 13) for distributing and/or collecting the cooling medium at a second end of the cooling duct (9), said motor casing (2) improving the motor casing of the prior art. For this purpose, according to the invention, at least one of the two annular ducts (12, 13) is in the form of a recess (12, 13) in the inner housing element (6).



WO 2018/091722 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)

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Motorenhäuser (2) einer elektrischen Maschine (1) mit einem Außengehäuseelement (5) und einem in dem Außengehäuseelement (5) angeordneten Innengehäuseelement (6), wobei zwischen dem Außengehäuseelement (5) und dem Innengehäuseelement (6) wenigstens ein von einem Kühlmedium durchströmbarer Kühlkanal (9) angeordnet ist, wobei zum Verteilen und/oder Sammeln des Kühlmediums an einem ersten Ende des Kühlkanals (8) ein erster Ringkanal (12, 13) und an einem zweiten Ende des Kühlkanals (9) ein zweiter Ringkanal (12, 13) angeordnet ist, vorgeschlagen, das das bisherige Motorenhäuser verbessert. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass wenigstens einer der beiden Ringkanäle (12, 13) als Ausnehmung (12, 13) des Innengehäuseelementes (6) ausgebildet ist.

5

"Motorengehäuse einer elektrischen Maschine"

10

Die Erfindung betrifft ein Motorengehäuse einer elektrischen Maschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15 Stand der Technik

Ein Motorengehäuse für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Antriebsmotor eines Kraftwagens, ist beispielsweise aus der DE 10 2015 202 918 A1 oder DE 10 2011 080 199 A1 bereits bekannt. Diese Motorengehäuse umfassen jeweils ein äußeres Gehäuseteil sowie ein in dem äußeren Gehäuseteil angeordnetes, inneres Gehäuseteil. Zudem weist das Motorengehäuse einen zwischen den Gehäuseteilen angeordneten und durch die Gehäuseteile begrenzten Kühlkanal auf, d.h. einen Kühlmantel, durch welchen ein Kühlmedium zum Kühlen zumindest des Innengehäuseteils strömt.

Darüber hinaus weisen diese Kühlsysteme zwei Anschlüsse auf, durch die das Kühlmedium, insbesondere das Kühlwasser, einströmt bzw. ausströmt. Für das Einströmen bzw. das Ausströmen sind zudem jeweils endseitig des Kühlkanales ein Sammelkanal bzw. ein Verteilerkanal vorgesehen, so dass sich

das Kühlmedium über die gesamte Umfangsfläche bzw. über den gesamten Umfang verteilen kann und durch den hohlzylinderförmigen Kühlkanal/Kühlmantel hindurchströmen kann.

5

Bei den Motorengehäusen der beiden oben genannten Druckschriften weist das äußere Gehäuseteil jeweils die Sammel- bzw. Verteilerkanäle auf. Dagegen ist das innere Gehäuseteil als hohlzylinderförmige Hülse mit vergleichsweise dünner Wandstärke ausgebildet.

10

Nachteilig bei derartigen Motorengehäusen ist jedoch, dass das äußere Gehäuseteil vergleichsweise dick auszubilden ist und somit vergleichsweise schwer und großvolumig wird. Zugleich ist das vergleichsweise dünnwandige innere Gehäuseteil bei thermischen Belastungen, insbesondere unterschiedlichsten thermischen Belastungen vergleichsweise instabil, so dass sich im Betrieb z.T. Beeinträchtigungen durch thermisch bedingte, unterschiedlichste Verformungen der beiden Gehäuseteile ergeben können, was zu einer nachteiligen Kühlung bzw. Ausbildung des Kühlkanals führen kann.

15

20

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

25

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Motorengehäuse der einleitend genannten Art vorzuschlagen, das das bisherige Motorengehäuse verbessert.

30

Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Motorengehäuse der einleitend genannten Art, durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

35

Dementsprechend zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Motorengehäuse dadurch aus, dass wenigstens einer der beiden Ringkanäle als Ausnehmung des Innengehäuseelementes

ausgebildet ist.

Mit Hilfe eines derart ausgebildeten Innengehäuseelementes mit einer Ausnehmung, die als Ringkanal für die Verteilung bzw.
5 für das Sammeln des Kühlfluids verwendet wird, kann gerade bei der Verwendung von gegossenen Innengehäuseelementen diese Ausnehmung bzw. der Ringkanal ohne großen Auswandgießtechnisch hergestellt werden. So kann in vorteilhafter Weise ein Leichtmetall für das Innengehäuseelement des
10 erfindungsgemäßen Motorengehäuses verwendet werden, insbesondere Aluminium, Aluminiumlegierung oder dergleichen.

Zugleich ist das Innengehäuseelement im Bereich der Ausnehmung bzw. des Ringkanals in radialer Richtung betrachtet
15 vergleichsweise dick und somit stabil ausbildbar, so dass keine nachteiligen thermischen Verformungen im Betrieb generiert werden. Dies verbessert die Betriebsweise bzw. die Lebensdauer des Kühlsystems des erfindungsgemäßen Motorengehäuses. Dies ist auch deshalb von besonderem Vorteil,
20 da sich der Ringkanal bzw. der Sammel-/Verteilerkanal vorzugsweise im Endbereich bzw. in der Nähe des stirnseitigen Endabschnittes des Innengehäuseelementes befindet, so dass gerade dieser Endbereich besonders stabil ausgebildet werden kann. So können gegebenenfalls Lagerkräfte der Statoreinheit
25 und/oder Rotoreinheit in vorteilhafter Weise vom erfindungsgemäßen Motorengehäuse aufgenommen werden. Darüber hinaus ist dies z.B. auch für eine stabile und dauerhafte Verbindung des Innengehäuseelementes mit dem
Außengehäuseelement von besonderem Vorteil.

30
Vorteilhafterweise werden Schweißverfahren zur Verbindung, insbesondere fluiddichten Verbindung, des Innengehäuseelementes mit dem Außengehäuseelement vorgesehen, vorzugsweise am stirnseitigen Endbereich des/der
35 Gehäuseelemente. So können nicht nur besonders gängige Schweißverfahren wie Laser- oder Elektrostrahlschweißverfahren verwendet werden, vielmehr können auch neuere bzw. spezielle Schweißverfahren wie z.B. das sog. „LMD-Schweißen“, d.h. ein

Laserauftragsschweißverfahren mit Pulverzusatz, das Reibschweißverfahren bzw. das Reib-Quetsch-Schweißverfahren oder das Rührreibschweißverfahren oder dergleichen verwendet werden. Gerade hierbei sind vergleichsweise dicke Wandungen im Bereich der Schweißstellen bzw. der Endabschnitte der Gehäuseelemente von besonderem Vorteil.

Zudem ist bei derartigen, neueren bzw. speziellen Schweißverfahren von Vorteil, dass hiermit nicht nur die Langlebigkeit, sondern auch die Dichtigkeit beim Schweißen von Druckgusselementen/-bauteilen gewährleistet ist. So sind bei Druckgusselementen auch (eingeschlossene bzw. von außen nicht sichtbare) Fehlstellen wie Poren, Lunken etc. in unterschiedlichster Größe, Verteilung bzw. Häufigkeit vorhanden, die bei einigen gängigen Schweißverfahren zu Nachteilen, wie ggf. Verlust der Dichtigkeit des Kühlsystems führen könnte.

Vorteilhafterweise sind der erste Ringkanal als erste Ausnehmung des Innengehäuseelementes und der zweite Ringkanal als zweite Ausnehmung des Außengehäuseelementes ausgebildet. So wird erreicht, dass die Ringkanäle bzw. Ausnehmungen in vorteilhafter Weise auf die beiden Gehäuseteile verteilt werden, was zu einer vorteilhaften bzw. platzsparenden Ausbildung des Motorengehäuses verwendet werden kann.

Auch kann beispielsweise die erste Ausnehmung des Innengehäuseelementes und die zweite Ausnehmung des Außengehäuseelementes als Verdickung/Aufweitung des Kühlkanales ausgebildet werden. Beispielsweise sind in radialer Richtung betrachtet die lichten Querschnitte der Ringkanäle etwa doppelt so dick wie der lichte Querschnitt des Kühlkanales. Beispielsweise sind die lichten Querschnitte des Ringkanales in radialer Richtung betrachtet ca. 5 mm dick und der lichte Querschnitt des Kühlkanales in radialer Richtung betrachtet ist ca. 2 mm dick.

Von Vorteil ist eine vergleichsweise große

Durchströmungsgeschwindigkeit, die insbesondere auch durch den Druck, mit dem die Kühlflüssigkeit bzw. das Kühlmedium beaufschlagt wird, in vorteilhafter Weise veränderbar/einstellbar ist.

5

In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist wenigstens eine erste Wand des ersten Ringkanals oder wenigstens eine zweite Wand des zweiten Ringkanals als Verlängerung einer Kühlkanalwand des Kühlkanals ausgebildet, insbesondere ist die
10 erste oder die zweite Wand im Wesentlichen geradlinig als Verlängerung einer der Kühlkanalwände ausgebildet, d.h. außen- oder innenseitig. Das bedeutet, dass der Kühlkanal bzw. die Kühlkanalwand im Wesentlichen geradlinig sich in den einen der Ringkanäle erstreckt, insbesondere einmal geradlinig an der
15 Außenseite des Kühlkanals oder andererseits an der Innenseite des Kühlkanals. Dementsprechend kann das Innengehäuseelement oder das Außengehäuseelement in vorteilhafter Weise gusstechnisch hergestellt werden, da das jeweilige Element sich im Wesentlichen geradlinig über den Kühlkanalbereich
20 hinaus bis in den Ringkanal hinein erstreckt und gegebenenfalls auch noch bis zum jeweiligen Endbereich/Ende des jeweiligen Elementes hinaus erstreckt.

Vorteilhafterweise umfasst das Außengehäuseelement wenigstens
25 die erste Wand des ersten Ringkanals und das Innengehäuseelement wenigstens die zweite Wand des zweiten Ringkanals.

In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung weist die
30 erste Ausnehmung des Innengehäuseelementes und die zweite Ausnehmung des Außengehäuseelementes einen Versatz zum Kühlkanal und/oder zur Kühlkanalwand des Kühlkanals auf. Hiermit wird eine vorteilhafte Aufweitung des Kühlkanals zu einem Ringkanal im Sinn der Erfindung in vorteilhafter Weise
35 realisierbar. So durchströmt das Kühlmedium den Ringkanal, d.h. in den Verteilkanal im Sinn der Erfindung, kontinuierlich in den Kühlkanal hinein und vorzugsweise wiederum aus diesem Kühlkanal heraus in den zweiten/anderen Ringkanal hinein, d.h.

in den Sammelkanal im Sinn der Erfindung.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens eine Kühlkanalwand des Innengehäuseelementes
5 und/oder des Außengehäuseelementes in Bezug zu einer Drehachse der elektrischen Maschine und/oder des Innengehäuseelementes und des Außengehäuseelementes wenigstens teilweise in einem spitzen Winkel angeordnet. Das bedeutet, dass diese Wand bzw. wenigstens eine der beiden Kühlkanalwände, d.h. des
10 Innengehäuseelementes und/oder des Außengehäuseelementes, nicht parallel zur Drehachse ausgerichtet bzw. nicht zylinderförmig ausgebildet, sondern im Wesentlichen kegelstumpfförmig bzw. konisch realisiert ist. Eine derartige schräge Begrenzung bzw. Wandung des Innengehäuseelementes und/oder des Außengehäuseelementes ist gießtechnisch in
15 vorteilhafter Weise herstellbar. So kann mit einer entsprechenden spitzwinkligen Ausrichtung der Wand bzw. Oberfläche/Ummantelung des jeweiligen Elementes die Gussform in vorteilhafter Weise nach dem Erstarren des Gussmaterials, insbesondere des Aluminiums oder eines anderen Leichtmetalls,
20 in vorteilhafter Weise herausgezogen werden.

In einer bevorzugten Variante, wobei sowohl das Innengehäuseelement als auch das Außengehäuseelement eine
25 spitzwinklige Außenfläche/Mantelfläche aufweisen, d.h. entsprechend kegelstumpfförmig ausgebildet sind, wird ein Kühlkanal generierbar, der entsprechend als Kegelstumpfmantelhülse bzw. Kegelstumpf-Ring realisiert wird. Dieser umfasst hierbei im Wesentlichen über seine gesamte
30 Länge in Richtung Drehachse betrachtet eine gleichmäßige Wandstärke bzw. lichten Querschnitt. Dementsprechend können beide Elemente eine kegelstumpfförmige Wand/Oberfläche aufweisen und in vorteilhafter Weise gusstechnisch hergestellt werden, insbesondere aus Leichtmetall, Stahl oder dergleichen.

35

Vorzugsweise weisen eines der beiden oder sogar beide Gehäuseelemente, d.h. das Innengehäuseelement und/oder das Außengehäuseelement, in vorteilhafter Weise eine der

spitzwinklig ausgerichteten Mantelfläche gegenüber angeordnete zweite Mantelfläche auf, die im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist.

5 So ist vor allem die Innenfläche des Innengehäuseelementes möglichst exakt zylinderförmig auszubilden, da dies in vorteilhafter Weise zur Aufnahme des elektrischen Antriebssystems, insbesondere des Stators mit dem elektrischen Spulensystem oder dergleichen, ausgebildet ist. Üblicherweise
10 sind nämlich handelsübliche Stator-Systeme außen/umfangsseitig zylinderförmig ausgebildet.

Vorteilhafterweise kann ein Außengehäuseelement vorteilhafte Kühlelemente/-rippen oder dergleichen sowie Anschlussstutzen
15 etc. aufweisen, die in vorteilhafter Weise gusstechnisch, insbesondere mit einem Druckgussverfahren herstellbar sind, insbesondere Leichtmetalllegierungen können hierfür in vorteilhafter Weise verwendet werden.

20 Beispielsweise kann das Innengehäuseelement ebenfalls aus einer Leichtmetalllegierung hergestellt werden, wobei durchaus auch umgeformtes Aluminium oder durchaus auch umgeformter Stahl verwendbar ist, z.B. Fließpress- oder Strangpress-Bauteile.

25 Gerade bei einer Materialkombination der beiden Gehäuseelemente von Aluminium bzw. Leichtmetall mit Stahl sind Schweißverfahren wie das Rührreißschweißverfahren oder das Reib-Quetsch-Schweißverfahren zu bevorzugen.

30 Bei der vorliegenden Erfindung ist von besonderem Vorteil, dass das Motorengehäuse mit dem Innengehäuseelement und dem Außengehäuseelement besonders kostengünstig herstellbar ist und das Kühlsystem mit den Kanälen zuverlässig dicht ist,
35 insbesondere auch bei der Verwendung von zwei stirnseitig bzw. endseitig angebrachten ringförmigen Scheißverbindungen bzw. Scheißnähten.

Ausführungsbeispiel

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung
5 dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher
erläutert.

Im Einzelnen zeigt:

- 10 Figur 1 einen schematischen Querschnitt durch eine
 elektrische Maschine mit einem
 erfindungsgemäßen Motorengehäuse,

 Figur 2 einen ersten, schematischen, vergrößerten
15 Ausschnitt aus Figur 1,

 Figur 3 einen zweiten, schematischen, vergrößerten
 Ausschnitt aus Figur 1 und

20 Figur 4 eine schematische, perspektivische Darstellung
 in teilweise geschnittener Ansicht der
 elektrischen Maschine gemäß Figur 1.

25 In Figur 1 ist eine elektrische Maschine 1 mit einem
Motorengehäuse 2 gemäß der Erfindung schematisch im
Querschnitt geschnitten dargestellt. Hierbei wird deutlich,
dass eine Rotoreinheit 3 zentral innerhalb einer Statoreinheit
4 angeordnet ist. Dieses elektromagnetische Antriebssystem der
30 elektrischen Maschine 1 bzw. des Elektromotors 1 umfasst
darüber hinaus umfangsseitig ein Motorengehäuse 2 gemäß der
Erfindung.

Das Motorengehäuse 2 weist hierbei ein Außengehäuseelement 5
35 sowie ein Innengehäuseelement 6 im Sinn der Erfindung auf.

Darüber hinaus ist die Rotoreinheit 3 mittels einer
schematisch dargestellten Lagerstelle 7 stirnseitig gelagert.

Lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die zweite Lagerstelle auf der gegenüberliegenden Seite nicht näher dargestellt. Zur stabilen Lagerung der Lagerstelle 7 weist das äußere Motorengehäuseelement 5 einen stirnseitig angeordneten Flansch 8 auf. Somit ist das äußere Gehäuseelement 5 als "Becherelement" ausgebildet, d.h. ein Zylindermantel mit einem „Boden“, was gusstechnisch insbesondere mittels Druckgussverfahren oder dergleichen in vorteilhafter Weise herstellbar ist und zugleich eine stabile und exakte Lagerung der Rotoreinheit 3 mittels der Lagerstelle 7 ermöglicht.

Vor allem in den vergrößerten Ausschnitten A bzw. B gemäß den Figuren 2 und 3 wird deutlich, dass sich zwischen den beiden Gehäuseteilen 5, 6 ein Kühlkanal 9 befindet, wobei jeweils zwei Anschlüsse 10 bzw. 11 zur Zu- bzw. Ableitung des nicht näher dargestellten Kühlfluids, insbesondere Kühlwassers vorgesehen sind. Im Bereich der Anschlüsse 10, 11 weist das Motorengehäuse 2 zudem eine Sammelleiste bzw. jeweils einen Ringkanal 12, 13 im Sinn der Erfindung auf, die einerseits zur Verteilung des Kühlmediums bzw. des Kühlfluids und andererseits zum Sammeln des Kühlmediums bzw. des Kühlfluids vorgesehen sind.

Wie in den Figuren 2 bzw. 3 deutlich wird, weist ein Ringkanal 12 bzw. 13 etwa eine doppelt so große lichte Querschnittsdicke in radialer Richtung betrachtet auf, wie der lichte Querschnitt des Kühlkanals 9 ausgebildet ist. Das Kühlmedium bzw. die Kühlflüssigkeit fließt somit von einem Anschluss 10, 11 in einen der beiden Ringkanäle 12, 13 ein und in axialer Richtung längs des Kühlkanales 9 zum jeweils gegenüberliegenden Ringkanal 12, 13 und durch diesen in radialer Richtung hinaus durch den entsprechenden Anschluss 10 bzw. 11. Hierfür ist eine Wand 17, 18 des/der Ringkanäle 12, 13 als im Wesentlichen geradlinige Verlängerung einer Kühlkanalwand 16 ausgebildet, d.h. insbesondere im Längs- bzw. Querschnitt betrachtet, z.B. geschnitten entlang der Drehachse D. Auf der jeweils gegenüberliegenden Seite dieser geradlinigen Wandverlängerung weist der jeweilige Ringkanal

12, 13 einen Versatz 19 bzw. Absatz 19 auf, um die Ausnehmung 12, 13 im Sinn der Erfindung zu verwirklichen.

Vor allem in den Figuren 2 und 3 werden diese „Verlängerungen“
5 des Kühlkanals 9 im Sinn der Erfindung in die jeweiligen Ringkanäle 12,13 bzw. Ausnehmungen 12, 13 deutlich. So ist in der Variante gemäß Figur 2 im Sinn der Erfindung die innere Wand 18 bzw. Ringkanal-Innenwand 18 als im Wesentlichen geradlinige Verlängerung der inneren Kühlkanalwand 16 bzw.
10 Kühlkanal-Innenwand 16 ausgebildet, wobei beide „Innenwände“ 16, 18 die Wandung des Innengehäuseelementes 6 sind. Das heißt, dass hier ein Abschnitt einer ringförmigen Ober-/Außenfläche des Innengehäuseelementes 6 die Innenwände einerseits des Ringkanals 12 und andererseits des Kühlkanals 9
15 bilden.

Dagegen ist in der Variante gemäß Figur 3 im Sinn der Erfindung die äußere Wand 17 bzw. Ringkanal-Außenwand 17 als im Wesentlichen geradlinige Verlängerung der äußere
20 Kühlkanalwand 16 bzw. Kühlkanal-Außenwand 16 ausgebildet, wobei beide „Außenwände“ 16, 17 die Wandung des Außengehäuseelementes 5 sind. Das heißt, dass hier ein Abschnitt einer ringförmigen Ober-/Innenfläche des Außengehäuseelementes 5 die Außenwände einerseits des
25 Ringkanals 13 und andererseits des Kühlkanals 9 bilden.

Gemäß der Erfindung weist das Innengehäuseelement 6 zur Ausbildung eines der beiden Ringkanäle 13 eine Ausnehmung 13 auf, wie dies vor allem in Figur 3 verdeutlicht wird. Hier im
30 Ausführungsbeispiel ist die Wandstärke des Innengehäuseelementes 6 konisch bzw. keilförmig ausgebildet und vorzugsweise im Bereich des Ringkanals 13 dicker als im Bereich des Kühlkanals 9.

35 Im Bereich des/der stirnseitigen Endabschnitte des Innengehäuseelementes 6 ist in vorteilhafter Weise jeweils eine nicht näher dargestellte Schweißnaht 14, 15 zur Verbindung des Innengehäuseelementes 6 mit dem

Außengehäuseelement 5 vorgesehen. Hierbei ist im Endbereich bzw. für die Verbindung/Schweißnaht 14,15 jeweils ein vorteilhaftes Anfasen des Innengehäuseelementes 6 und/oder des Außengehäuseelementes 5 von Vorteil, d.h. insbesondere ein
5 (spanender) Fräs- bzw. Drehbearbeitungsvorgang zur Ausbildung einer möglichst exakt runden Oberfläche bzw. Passung der beiden Gehäuseelemente 5, 6. Dies ist vor allem deshalb von großem Vorteil, um eine konzentrische Lagerung der Rotoreinheit 3 zu realisieren.

10

Dagegen ist gemäß der Erfindung im Bereich der Ringkanäle 12, 13 bzw. des Kühlkanals 9 keine spannende Nachbearbeitung der jeweiligen Oberflächen notwendig, so dass bei einer gusstechnischen Herstellung des Innengehäuseelementes 6 bzw.
15 Außengehäuseelementes 5 die Gusschutthaut des jeweiligen Materials, insbesondere des Leichtmetalls wie einer Aluminiumlegierung oder dergleichen, nicht beeinträchtigt wird und somit auch die Dichtigkeit des jeweiligen Elementes 5, 6 nicht beeinträchtigt wird. Bei einer spannenden Bearbeitung könnte ansonsten ein
20 Gussfehler wie z.B. Poren oder Lunker etc. freigelegt werden oder dergleichen, so dass durchaus Undichtigkeiten entstehen könnten.

Zur vorteilhaften Herstellung einer vollständigen Dichtigkeit
25 zwischen den beiden Gehäuseelementen 5, 6 ist zusätzlich zur stirnseitigen Schweißnaht 14 bzw. zum Endbereich 14 auf der der Stirnseite gegenüberliegenden Seite ebenfalls eine Schweißnaht 15 bzw. ein Schweißbereich 15 vorzusehen. Das bedeutet, dass auch am zweiten stirnseitigen Ende des
30 Innengehäuseelementes 6 eine Schweißnaht, vollumfänglich, d.h. über 360 Grad ringförmig hergestellt wird, so dass zwischen den beiden Schweißnähten 14, 15 das Kühlfluid vollkommen abgedichtet strömen kann.

35 Darüber hinaus wird vor allem in Figur 1 deutlich, dass der Kühlkanal 9 nicht parallel zur zentralen Drehachse D des Elektromotors 1 ausgerichtet ist, sondern spitzwinklig ausgerichtet ist. Dementsprechend ist die äußere Oberfläche

des Innengehäuseelementes 6 spitzwinklig zur zentralen Drehachse D angeordnet, ebenso wie die innere Oberfläche des äußeren Gehäuseelementes 5. Da die beiden Oberflächen entsprechend mit dem gleichen spitzen Winkel gegenüber der Drehachse D ausgerichtet sind, ist der Kühlkanal 9 gleichmäßig dick über die gesamte Länge in Richtung der Drehachse D betrachtet ausgebildet, so dass eine vorteilhafte Durchströmung realisierbar ist.

Die spitzwinklige bzw. kegelstumpfförmige Ausbildung des ringförmigen Kühlkanals 9 ermöglicht eine vorteilhafte gießtechnische Herstellung der beiden Elemente 5, 6 des Motorengehäuses 2. So kann eine Gießform entsprechend konisch bzw. kegelstumpfförmig ausgebildet werden, so dass nach dem Erstarren der Elemente 5 bzw. 6 diese in vorteilhafter Weise aus der jeweiligen Gussform herausgenommen werden kann.

Wie in Figur 1 zudem deutlich wird, ist die Innenseite bzw. die innere Oberfläche des Innengehäuseelementes 6 zylinderförmig bzw. nicht-konisch ausgebildet, so dass ein zylinderförmiger Stator bzw. eine zylinderförmige Statoreinheit 4 in vorteilhafter Weise in das Motorengehäuse 2 bzw. in das Innengehäuseelement 6 eingefügt werden kann.

Durch die konische Ausrichtung/Ausbildung des Kühlkanals 9 ergibt sich, dass das Motorengehäuse 2, das vorzugsweise auch an der äußeren Oberfläche im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist und gegebenenfalls ohne nähere Darstellung auch Kühlelemente bzw. Kühlrippen oder dergleichen aufweist, eine Änderung an der Wandstärke des äußeren Gehäuseelementes 5 als auch eine Änderung der Wandstärke des inneren Gehäuseelementes 6. So ist die Ausnehmung 13 des Innengehäuseelementes 6 in vorteilhafter Weise auf der stirnseitigen Seite des Gehäuseelementes 6 mit der dicken Wandstärke anzuordnen, so dass die Ausnehmung 13 bzw. die Nut 13 platzsparend realisierbar ist. Entsprechendes gilt für die Ausnehmung bzw. Nut 12 des äußeren Gehäuseelementes 5 auf der gegenüberliegenden Seite, bei der die Wandstärke entsprechend

dicker ausgebildet ist. Auch hier kann die Ausnehmung 12 bzw. Nut 12 des äußeren Gehäuseelementes platzsparend realisiert werden und zudem mit einem Anschluss 10 versehen werden.

5 So kann gerade bei der Verwendung von gusstechnisch
hergestellten Elementen des Motorengehäuses 2 durch die
erfindungsgemäße Anordnung bzw. Ausbildung der Ringkanäle 12,
13 einerseits am Innengehäuseelement 6 und andererseits am
Außengehäuseelement 5 eine platzsparende und leichte Bauweise
10 und zudem stabile Ausführung zur Lagerung der Statoreinheit 4
sowie der Rotoreinheit 3 realisiert werden.

Bezugszeichenliste

	1	Elektromotor
	2	Motorengehäuse
5	3	Rotoreinheit
	4	Statoreinheit
	5	Gehäuseelement
	6	Gehäuseelement
	7	Lagerstelle
10	8	Stirnseite
	9	Kühlkanal
	10	Anschluss
	11	Anschluss
	12	Ringkanal
15	13	Ringkanal
	14	Schweißstelle
	15	Schweißstelle
	16	Kühlkanalwand
	17	Wand
20	18	Wand
25		

Ansprüche

1. Motorengehäuse (2) einer elektrischen Maschine (1) mit einem Außengehäuseelement (5) und einem in dem
5 Außengehäuseelement (5) angeordneten Innengehäuseelement (6), wobei zwischen dem Außengehäuseelement (5) und dem Innengehäuseelement (6) wenigstens ein von einem Kühlmedium durchströmbaren Kühlkanal (9) angeordnet ist, wobei zum Verteilen und/oder Sammeln des Kühlmediums an einem ersten
10 Ende des Kühlkanals (8) ein erster Ringkanal (12, 13) und an einem zweiten Ende des Kühlkanals (9) ein zweiter Ringkanal (12, 13) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der beiden Ringkanäle (12, 13) als Ausnehmung (12, 13) des Innengehäuseelementes (6) ausgebildet ist.
15
2. Motorengehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Ringkanal (13) als erste Ausnehmung (13) des Innengehäuseelementes (6) und dass der zweite Ringkanal (12) als zweite Ausnehmung (12) des Außengehäuseelementes (5)
20 ausgebildet sind.
3. Motorengehäuse nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine erste Wand (17) des ersten Ringkanals (13) oder wenigstens eine zweite Wand (18) des zweiten Ringkanals (12) als Verlängerung einer
25 Kühlkanalwand (16) des Kühlkanals (9) ausgebildet ist.
4. Motorengehäuse nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kühlkanalwand (16) des Kühlkanals (9) und eine erste Wand (17) des ersten
30 Ringkanals (13) oder wenigstens eine zweite Wand (18) des zweiten Ringkanals (12) in Richtung einer Drehachse (D) des Innengehäuseelementes (6) betrachtet als eine im Wesentlichen gerade Wand/Linie ausgebildet sind.
35

5. Motorengehäuse nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Außengehäuseelement (5) wenigstens die erste Wand (17) des ersten Ringkanals (13) umfasst und dass das Innengehäuseelementes (6) wenigstens die zweite Wand (18) des zweiten Ringkanals (12) umfasst.
6. Motorengehäuse nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ausnehmung (13) des Innengehäuseelementes (6) und die zweite Ausnehmung (12) des Außengehäuseelementes (5) einen Versatz (19) zum Kühlkanal (9) und/oder zur Kühlkanalwand (16) des Kühlkanals (9) aufweist.
7. Motorengehäuse nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kühlkanalwand (16) des Innengehäuseelementes (6) und/oder des Außengehäuseelementes (5) in Bezug zu einer Drehachse (D) der elektrischen Maschine (1) und/oder des Innengehäuseelementes (6) und des Außengehäuseelementes (5) wenigstens teilweise in einem spitzen Winkel angeordnet ist.
8. Motor (1) mit einem Motorengehäuse (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche.
9. Elektromotor (1) mit einem elektromagnetischen Antriebssystem (3, 4) und einem Motorengehäuse (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche.
10. Fahrzeug mit einem Elektromotor (1) und einem Motorengehäuse (2) nach einem der vorgenannten Ansprüche.

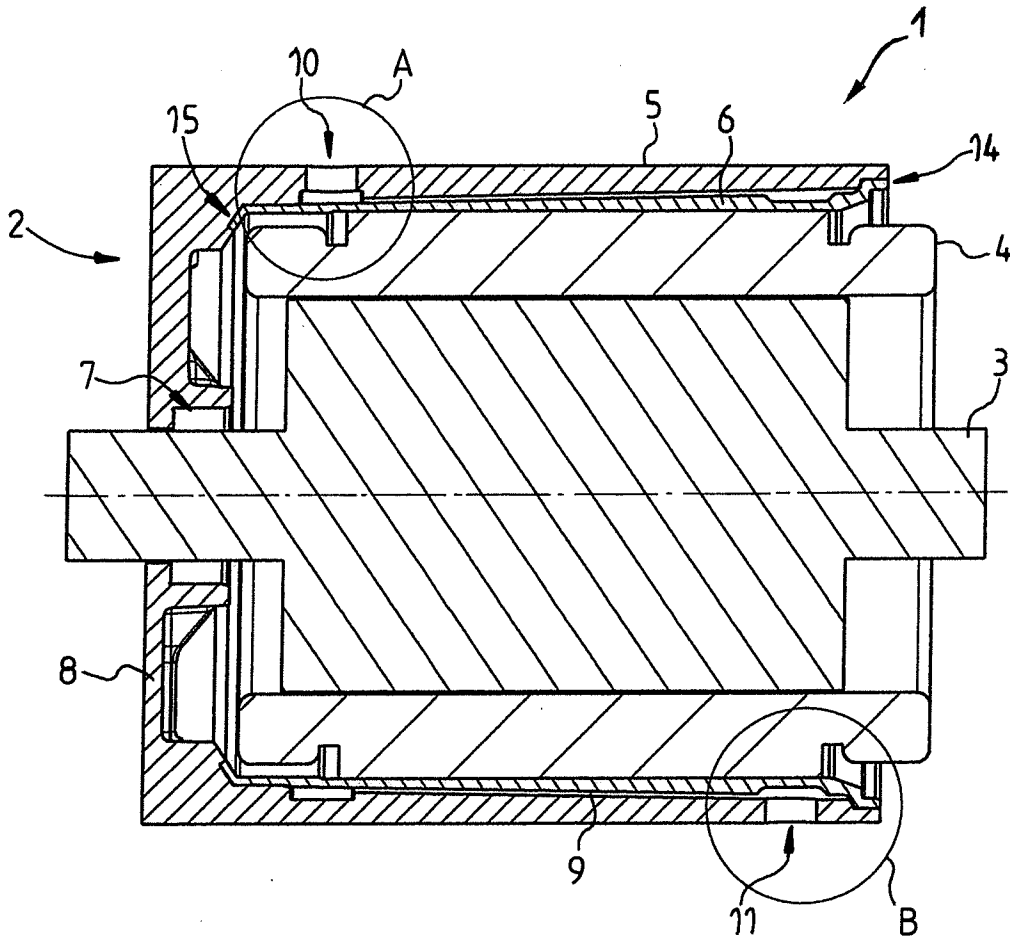


Fig. 1

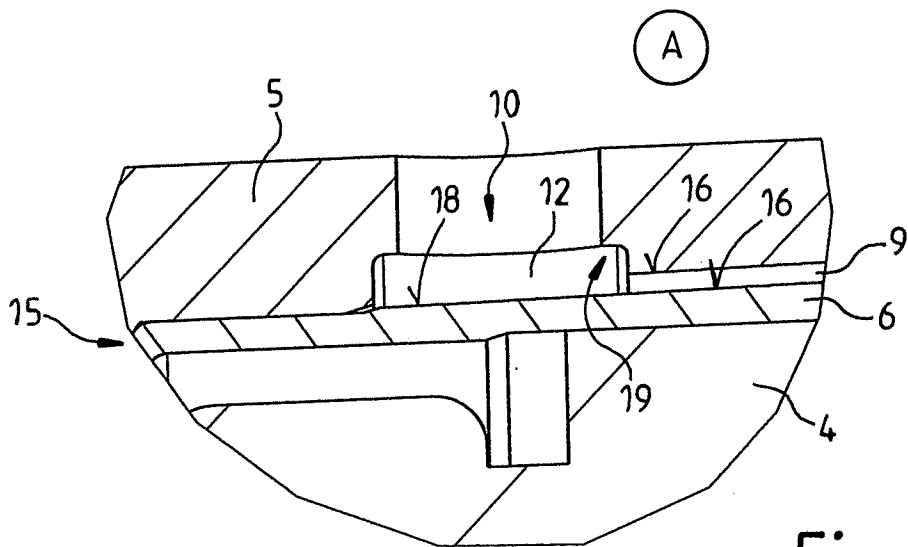


Fig. 2

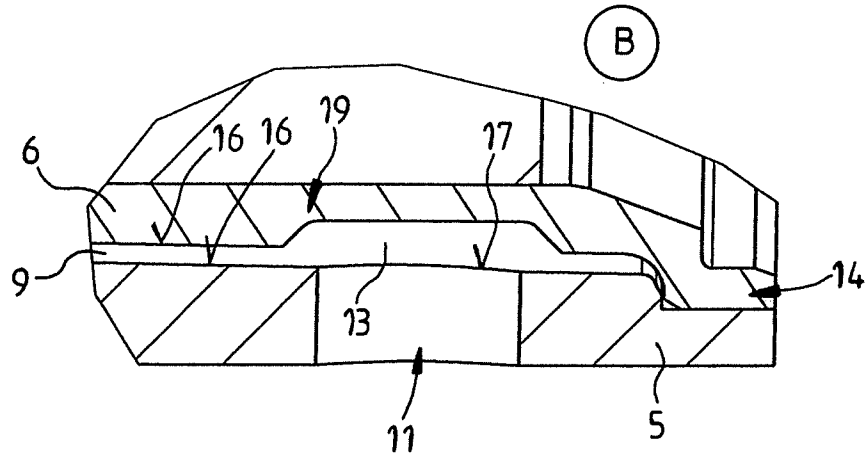


Fig. 3

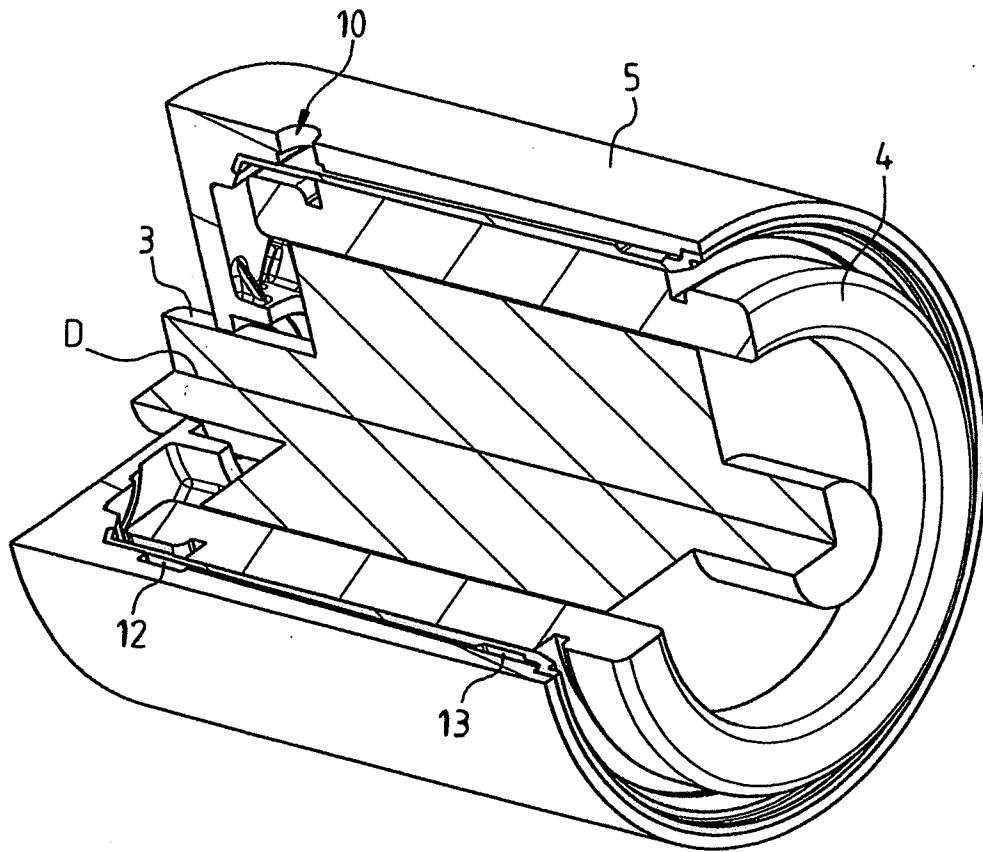


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K5/20
ADD. H02K15/14

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	US 2013/099606 A1 (INOUE TAKEKI [JP] ET AL) 25 April 2013 (2013-04-25)	1,3,4,8-10
Y	paragraphs [0048], [0049] figures 1, 2, 3	2,5-7
Y	----- GB 2 217 118 A (AISIN SEIKI [JP]) 18 October 1989 (1989-10-18) figure 1	2,5,6
Y	----- DE 41 04 740 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 29 August 1991 (1991-08-29) figure 1	7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2018

Date of mailing of the international search report

02/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Dragojlovic, Djordje

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/079853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013099606	A1	25-04-2013	
		CN 103066715 A	24-04-2013
		JP 5663451 B2	04-02-2015
		JP 2013090488 A	13-05-2013
		US 2013099606 A1	25-04-2013

GB 2217118	A	18-10-1989	
		GB 2217118 A	18-10-1989
		JP H01274636 A	02-11-1989
		US 5220233 A	15-06-1993

DE 4104740	A1	29-08-1991	
		DE 4104740 A1	29-08-1991
		FR 2658959 A1	30-08-1991

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02K5/20
ADD. H02K15/14

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	US 2013/099606 A1 (INOUE TAKEKI [JP] ET AL) 25. April 2013 (2013-04-25)	1,3,4,8-10
Y	Absätze [0048], [0049] Abbildungen 1, 2, 3	2,5-7
Y	----- GB 2 217 118 A (AISIN SEIKI [JP]) 18. Oktober 1989 (1989-10-18) Abbildung 1	2,5,6
Y	----- DE 41 04 740 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 29. August 1991 (1991-08-29) Abbildung 1	7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2018

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

Dragojlovic, Djordje

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/079853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013099606	A1	25-04-2013	CN 103066715 A	24-04-2013
			JP 5663451 B2	04-02-2015
			JP 2013090488 A	13-05-2013
			US 2013099606 A1	25-04-2013

GB 2217118	A	18-10-1989	GB 2217118 A	18-10-1989
			JP H01274636 A	02-11-1989
			US 5220233 A	15-06-1993

DE 4104740	A1	29-08-1991	DE 4104740 A1	29-08-1991
			FR 2658959 A1	30-08-1991
