

(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
25. Juli 2024 (25.07.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/153282 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 3/24 (2006.01) *H02K 9/19* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2023/100944

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. Dezember 2023 (06.12.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 100 964.8
17. Januar 2023 (17.01.2023) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **GRAMANN, Patrick**; Lilienweg 10, 77871 Renchen (DE). **BRAUN, Lucas**; Bahnhofstraße 12, 77704 Oberkirch (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, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: STATOR, METHOD FOR PRODUCING A STATOR, AND KIT OF PARTS

(54) Bezeichnung: STATOR, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES STATORS UND KIT-OF-PARTS

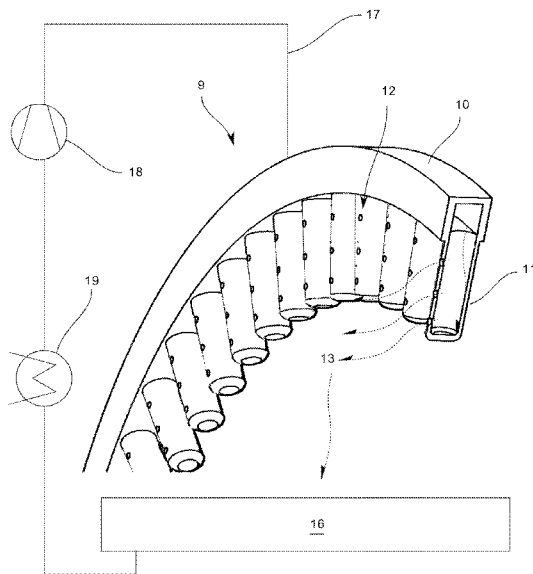


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a stator (1) for an electrical machine (2), having a plurality of stator grooves (4) that run axially through the hollow cylindrical stator (1) and in which a stator winding (5) is accommodated, which emerges in the axial direction from at least one end face (6) of the stator (1), forming a winding overhang (7), wherein each of the stator grooves (4) is delimited in the circumferential direction by two circumferentially adjacent stator teeth (8), wherein a fluid distribution device (9) is arranged on the end face (6) of the hollow cylindrical stator (1) and has an at least ring-portion-shaped distribution channel (10), from which radially oriented spray channels (11) extend, which are each positioned flush with an associated stator tooth (8) in the axial direction and each have at least one nozzle opening (12), by means of which a cooling fluid (13) can be sprayed in the direction of the winding overhang (7) during operation of the electrical machine (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stator (1) einer elektrischen Maschine (2) mit einer Mehrzahl von axial durch den hohlzylindrischen Stator (1) verlaufenden Statornuten (4), in denen eine Statorwicklung (5) aufgenommen ist, welche an wenigstens einer Stirnseite (6) des Stators (1) unter Ausbildung eines Wickelkopfes (7) aus diesem in axialer Richtung austritt, wobei je eine der Statornuten (4) in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen (8) begrenzt ist, wobei an der Stirnseite (6) des hohlzylindrischen Stators (1) eine Fluidverteilungsvorrichtung (9) angeordnet ist, welche einen zumindest ringabschnittsförmigen Verteilkanal (10) aufweist, von dem aus sich radial ausgerichtete Sprühkanäle (11) erstrecken, die in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten

WO 2024/153282 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Statorzahn (8) positioniert sind und welche jeweils wenigstens eine Düsenöffnung (12) aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid (13) im Betrieb der elektrischen Maschine (2) in Richtung des Wickelkopfes (7) versprühbar ist.

Stator, Verfahren zur Herstellung eines Stators und Kit-of-parts

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator einer elektrischen Maschine mit einer
5 Mehrzahl von axial durch den hohlzylindrischen Stator verlaufenden Statornuten, in
denen eine Statorwicklung aufgenommen ist, welche an wenigstens einer Stirnseite
des Stators unter Ausbildung eines Wickelkopfes aus diesem in axialer Richtung
austritt, wobei je eine der Statornuten in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfäng-
10 lich benachbarten Statorzähnen begrenzt ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Ver-
fahren zur Herstellung eines Stators und ein Kit-of-parts.

Bei Kraftfahrzeugen werden für den Antrieb verstärkt Elektromotoren eingesetzt, um
Alternativen zu Verbrennungsmotoren zu schaffen, die fossile Brennstoffe benöti-
gen. Um die Alltagstauglichkeit der Elektroantriebe zu verbessern und zudem den
15 Benutzern den gewohnten Fahrkomfort bieten zu können, sind bereits erhebliche
Anstrengungen unternommen worden.

Eine ausführliche Darstellung zu einem Elektroantrieb ergibt sich aus einem Artikel
der Zeitschrift ATZ 113. Jahrgang, 05/2011, Seiten 360-365 von Erik Schneider,
20 Frank Fickl, Bernd Cebulski und Jens Liebold mit dem Titel: Hochintegrativ und Fle-
xibel Elektrische Antriebseinheit für E-Fahrzeuge. Derartige Antriebseinheiten wer-
den auch als E-Achsen oder elektrisch betreibbarer Antriebsstrang bezeichnet.

Neben den rein elektrisch betriebenen Antriebssträngen sind auch hybride Antriebs-
25 stränge bekannt. Derartige Antriebsstränge eines Hybridfahrzeuges umfassen übli-
cherweise eine Kombination aus einer Brennkraftmaschine und einem Elektromo-
tor, und ermöglichen - beispielsweise in Ballungsgebieten - eine rein elektrische Be-
triebsweise bei gleichzeitiger ausreichender Reichweite und Verfügbarkeit gerade
bei Überlandfahrten. Zudem besteht die Möglichkeit, in bestimmten Betriebssituatio-
30 nen gleichzeitig durch die Brennkraftmaschine und den Elektromotor anzutreiben.

Bei der Entwicklung der für E-Achsen und Hybridmodule vorgesehenen elektrischen
Maschinen besteht ein anhaltendes Bedürfnis daran, deren Leistungsdichten zu
steigern, so dass der hierzu notwendigen Kühlung der elektrischen Maschinen

wachsende Bedeutung zukommt. Aufgrund der notwendigen Kühlleistungen haben sich in den meisten Konzepten Hydraulikflüssigkeiten, wie Kühllöle, zum Abtransport von Wärme aus den thermisch beaufschlagten Bereichen einer elektrischen Maschine durchgesetzt.

5

Für die Statoren von elektrischen Maschinen ist beispielsweise die Mantelkühlung sowie die Wickelkopfkühlung aus dem Stand der Technik für die Realisierung einer Kühlung von elektrischen Maschinen mittels Hydraulikflüssigkeiten bekannt. Während die Mantelkühlung die entstehende Wärme an der äußeren Oberfläche des Rotorblechpakets in einen Kühlkreislauf überträgt, erfolgt bei der Wickelkopfkühlung der Wärmeübergang direkt an den Leitern außerhalb des Rotorblechpakets im Bereich der Wickelköpfe in das Fluid.

10

Zur Versorgung einer E-Achse oder Hybridmoduls mit Schmier- und Kühllöl kommt häufig eine Ölpumpe zum Einsatz. Diese liefert in der Regel das Kühllöl in ein Leitungssystem, in dem dann die Verteilung des Kühllöls an die diversen Schmier- und Kühlstellen erfolgt. Zum Kühlen einer elektrischen Maschine in derartigen E-Achsen oder Hybridmodulen kommen gelegentlich Statorduschen, die auch als Beregnungseinrichtungen bekannt sind, zum Einsatz. Derartige Beregnungseinrichtungen sind beispielsweise aus der US20120126641A1 oder der US 2019/0305639A1 bekannt. Diese Beregnungseinrichtungen erlauben eine effektive Kühlung der Wickelköpfe der elektrischen Maschinen, indem sie in Schwerkraftrichtung oberhalb der Wickelköpfe angeordnet sind. Die Beregnungseinrichtung weisen in der Regel eine Vielzahl an Öffnungen auf, aus denen dann das Kühllöl austritt und nachfolgend zur Kühlung auf die Wickelköpfe läuft.

15

20

25

Mit diesen Ölkühlungen kann jedoch nicht immer sichergestellt werden, dass die zu kühlenden, thermisch besonders belasteten Hotspots in einem Wickelkopf erreicht werden können.

30

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung einen Stator zu realisieren, der über eine verbesserte hydraulische Wickelkopfkühlung verfügt. Es ist ferner die Aufgabe der Erfindung ein optimiertes Verfahren zu Herstellung eines Stators mit einer Wickelkopfkühlung bereitzustellen. Auch ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Kit-of-Parts

zu realisieren, dass eine vereinfachte Herstellung eines Stators mit einer Wickelkopf-
kühlung erlaubt.

5 Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Stator einer elektrischen Maschine mit einer
Mehrzahl von axial durch den hohlzylindrischen Stator verlaufenden Statornuten, in
denen eine Statorwicklung aufgenommen ist, welche an wenigstens einer Stirnseite
des Stators unter Ausbildung eines Wickelkopfes aus diesem in axialer Richtung
austritt, wobei je eine der Statornuten in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfäng-
10 lich benachbarten Statorzähnen begrenzt ist, wobei an der Stirnseite des hohlzy-
lindrischen Stators eine Fluidverteilungsvorrichtung angeordnet ist, welche einen
zumindest ringabschnittsförmigen Verteilkanal aufweist, von dem aus sich radial
ausgerichtete Sprühkanäle erstrecken, die in axialer Richtung fluchtend zu jeweils
einem zugeordneten Statorzahn positioniert sind und welche jeweils wenigstens
15 eine Düsenöffnung aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid im Betrieb der elektrischen
Maschine in Richtung des Wickelkopfes versprühbar ist.

Hierdurch wird der Vorteil erzielt, dass der Wickelkopf auf besonders effektive
Weise hydraulisch beaufschlagt und gekühlt werden kann, insbesondere in den
thermisch besonders belasteten Bereichen. Insbesondere erlaubt die Fluidvertei-
20 lungsvorrichtung ein Besprühen des Wickelkopfes ausgehend von der Stirnseite
des Stators in axialer Richtung, so dass eine besonders gleichmäßige, flächige Be-
aufschlagung des Wickelkopfes ermöglicht werden kann. Ferner kann die Fluidver-
teilungsvorrichtung in einen bereits vorhandenen, aber bislang ungenutzten Bereich
zwischen dem Stator und dem Wickelkopf eingepasst werden.

25

Der erfindungsgemäße Stator ist bevorzugt zur Verwendung in einer Radialflussma-
schine ausgebildet. Ein Stator für eine Radialflussmaschine ist üblicherweise hohl-
zylindrisch aufgebaut und besteht in der Regel aus gegeneinander elektrisch isolier-
ten und geschichtet aufgebauten und zu Blechpaketen paketierte Elektroblechen.
30 Über den Umfang verteilt, sind in das Elektroblech im Wesentlichen parallel zur Ro-
torwelle verlaufend angeordnet Statornuten eingelassen, welche die Statorwicklung
bzw. Teile der Statorwicklung aufnehmen.

In die Statornuten des erfindungsgemäßen Stators ist wenigstens eine Statorwicklung eingelassen. Eine Statorwicklung umfasst wenigstens einen elektrisch leitfähigen Leiter, dessen Längenerstreckung wesentlich größer ist als sein Durchmesser. Ein elektrischer Leiter kann grundsätzlich jede beliebige Querschnittsform aufweisen. Bevorzugt sind rechteckige Querschnittsformen, da sich mit diesen hohe Packungs- und folglich Leistungsdichten erzielen lassen. Ganz besonders bevorzugt ist eine Statorwicklung aus Kupfer gebildet. Bevorzugt weist eine Statorwicklung eine Isolierung auf. Zur Isolierung der Statorwicklung kann beispielsweise Glimmerpapier, welches aus mechanischen Gründen durch einen Glasgewebeträger verstärkt sein kann, in Bandform um einen oder mehrere Leiter gewickelt sein, welche mittels eines aushärtenden Harzes imprägniert sind. Grundsätzlich ist es auch möglich, eine aushärtbare Lackschicht ohne ein Glimmerpapier zu verwenden, um eine Statorwicklung zu isolieren.

Höchst bevorzugt ist die Wicklung als Hairpin-Wicklung oder Wellenwicklung ausgebildet. Es ist in diesem Zusammenhang ferner bevorzugt, dass die Leiter als Hairpin-Leiter ausgeführt sind.

Der erfindungsgemäße Stator besitzt ferner einen Statorkörper. Der Statorkörper kann einteilig oder mehrteilig, insbesondere segmentiert ausgebildet sein. Ein einteiliger Statorkörper zeichnet sich dadurch aus, dass der gesamte Statorkörper umfänglich gesehen einteilig ausgebildet ist. Der Statorkörper ist dabei in der Regel aus einer Vielzahl von gestapelten laminierten Elektroblechen gebildet, wobei jedes der Elektrobleche zu einem Kreisring geschlossen ausgebildet ist. Ein segmentiert aufgebauter Statorkörper zeichnet sich dadurch aus, dass er aus einzelnen Statorsegmentteilen aufgebaut ist. Der Statorkörper kann dabei aus einzelnen Statorzähnen oder Statorzahngruppen aufgebaut sein, wobei jeder einzelne Statorzahn oder jede einzelne Statorzahngruppe aus einer Vielzahl von gestapelten laminierten Elektroblechen gebildet sein kann, wobei jedes der Elektrobleche als Statorsegmentblechteil ausgebildet ist.

Der Statorkörper ist bevorzugt aus einem oder mehreren Statorblechpaketen gebildet. Als Statorblechpaket werden eine Mehrzahl von in der Regel aus Elektroblech hergestellten laminierten Einzelblechen bzw. Statorblechen verstanden, die

übereinander zu einem Stapel, dem sog. Statorblechpaket geschichtet und pakettiert sind. Die Einzelbleche können dann in dem Blechpaket durch Verklebung, Verschweißung oder Verschraubung zusammengehalten bleiben.

- 5 In dem Statorkörper sind bevorzugt die Statorzähne des Stators ausgebildet. Als Statorzähne werden Bestandteile des Statorkörpers bezeichnet, die als umfänglich beabstandete, zahnartig radial nach innen (Innenläufer) gerichtete Teile des Statorkörpers ausgebildet sind und zwischen deren freien Enden und einem Rotorkörper ein Luftspalt für das Magnetfeld gebildet ist. Als Luftspalt wird der zwischen dem
- 10 Rotor und dem Stator existierende Spalt bezeichnet. Bei einer Radialflussmaschine ist das ein im Wesentlichen kreisringförmiger Spalt mit einer radialen Breite, die dem Abstand zwischen Rotorkörper und Statorkörper entspricht.

- Der Stator ist insbesondere für die Verwendung in einer elektrischen Maschine innerhalb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs vorgesehen. Die elektrische
- 15 Maschine ist insbesondere für die Verwendung innerhalb eines Antriebsstrangs eines hybrid- oder vollelektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs vorgesehen. Insbesondere ist die elektrische Maschine so dimensioniert, dass Fahrzeuggeschwindigkeiten größer als 50 km/h, vorzugsweise größer als 80 km/h und insbesondere größer als 100 km/h erreicht werden können. Besonders bevorzugt weist
- 20 die elektrische Maschine eine Leistung größer als 30 kW, vorzugsweise größer als 50 kW und insbesondere größer als 70 kW auf. Es ist des Weiteren bevorzugt, dass die elektrische Maschine Drehzahlen größer als 5.000 U/min, besonders bevorzugt größer als 10.000 U/min, ganz besonders bevorzugt größer als 12.500 U/min bereit-
- 25 stellt.

- Der Stator kann in einem Motorgehäuse der elektrischen Maschine aufgenommen sein. Ein Motorgehäuse kann insbesondere aus einem metallischen Material gebildet sein. Vorteilhafter Weise kann das Motorgehäuse aus einem metallischen Guss-
- 30 material, wie zum Beispiel Aluminiumguss, Aluminiumdruckguss, Grauguss oder Stahlguss geformt sein. Grundsätzlich ist es auch denkbar, das Motorgehäuse ganz oder teilweise aus einem Kunststoff auszubilden.

Die Fluidverteilungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Stators wird im Betrieb der elektrischen Maschine von einem Kühlfluid durchströmt. Das Kühlfluid hat in der elektrischen Maschine die Funktion, Wärme möglichst effizient aus sich erwärmenden Bereichen der elektrischen Maschine abzuführen und ein unerwünschtes Überhitzen dieser Bereiche zu vermeiden. Neben dieser Hauptaufgabe kann das Kühlfluid insbesondere auch die Schmierung und den Korrosionsschutz für die beweglichen Teile und die Metalloberflächen des Kühlsystems der elektrischen Maschine bereitstellen. Außerdem kann es insbesondere auch Verunreinigungen (beispielsweise durch Abrieb), Wasser und Luft abführen. Das Kühlfluid ist bevorzugt eine Flüssigkeit. Das Kühlfluid kann insbesondere ein Öl sein.

Als Kraftfahrzeuge im Sinne dieser Anmeldung gelten Landfahrzeuge, die durch Maschinenkraft bewegt werden, ohne an Bahngleise gebunden zu sein. Ein Kraftfahrzeug kann beispielsweise ausgewählt sein aus der Gruppe der Personenkraftwagen (PKW), Lastkraftwagen (LKW), Kleinkrafträder, Leichtkraftfahrzeuge, Krafträder, Kraftomnibusse (KOM) oder Zugmaschinen

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Anzahl der radial ausgerichteten Sprühkanäle der Fluidverteilungsvorrichtung der Anzahl der Statorzähne des Stators entspricht. Der Vorteil dieser Ausgestaltung liegt darin, dass der Bauraum zwischen der Stirnseite des Stators und dem Wickelkopf bestmöglich für die Fluidverteilungsvorrichtung ausgenutzt wird und ferner eine weiter optimierte Kühlung des Wickelkopfes realisiert werden kann.

Es kann gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung auch vorgesehen sein, dass der Verteilkanal ringförmig, umlaufend geschlossen ausgeführt ist. Es kann hierdurch eine weiter optimierte, gleichmäßige Verteilung des Kühlfluids über den Umfang des Wickelkopfes erreicht werden.

Der Verteilkanal besitzt bevorzugt einen rechteckigen Strömungsquerschnitt. Ferner weist der Verteilkanal eine U-förmige Außenkontur, welche sich besonders gut baulich zwischen die Stirnseite des Stators und eines Wickelkopfes integrieren lässt.

Die Sprühkanäle sind bevorzugt zylinderförmig ausgebildet. Bevorzugt besitzen die Sprühkanäle über ihre Längserstreckung verteilt eine Mehrzahl an Düsenöffnungen, zum Besprühen des Wickelkopfes mit dem Kühlfluid. Bevorzugt sind die Düsenöffnungen über die Längserstreckung äquidistant zueinander positioniert, was zu einer gleichmäßigen Kühlung des Wickelkopfes beitragen kann. Grundsätzlich wäre es aber auch möglich, dass die Düsenöffnung über die Längserstreckung eines Sprühkanals unterschiedliche Abstände zueinander aufweisen, beispielsweise um eine verbesserte Kühlung von lokal auftretenden thermischen Belastungszonen im bzw. am Wickelkopf zu kühlen. Hierbei ist es grundsätzlich denkbar, dass die Sprühkanäle im Wesentlichen eine identische Anordnung der Düsenöffnungen aufweisen oder voneinander abweichende Anordnungen von Düsenöffnungen besitzen. Es ist besonders bevorzugt, dass die Düsenöffnungen auf einer gemeinsamen radial verlaufenden Linie in einem Sprühkanal positioniert werden, was zu einer besonders vorteilhaften Wickelkopfkühlung beitragen kann.

Auch ist es möglich, dass die Düsenöffnungen der Sprühkanäle im Wesentlichen identisch zueinander ausgeführt sind. Es wäre jedoch auch denkbar, die Düsenöffnungen, insbesondere hinsichtlich ihres Strömungsquerschnitts, voneinander abweichend auszubilden, beispielsweise um thermisch besonders beanspruchte Bereiche des Wickelkopfes mit einem höheren Volumenfluss an Kühlfluid oder einem angepassten Sprühbild zu beaufschlagen.

Des Weiteren kann es gemäß einer ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass sich die Sprühkanäle ausgehend von dem Verteilkanal radial nach innen erstrecken. Die vorteilhafte Wirkung dieser Ausgestaltung ist darin begründet, dass durch die radial äußere Positionierung ein leicht zugänglicher Anschluss des Verteilkanals an ein Hydrauliksystem bereitgestellt werden kann. Ferner kann die radial äußere Positionierung des Verteilkanals die Montage der Verteileinrichtung vereinfachen. Besonders bevorzugt ist diese Ausgestaltung bei Statoren, die für als Innenläufer konfigurierte Radialflussmaschinen konfiguriert sind.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der Verteilkanal einen Fluideingang aufweist, über den die Fluidverteilvorrichtung an ein Hydrauliksystem anschließbar und mit einem

druckbeaufschlagten Kühlfluid beschickbar ist, wodurch die Fluidverteilvorrichtung in ein Thermomanagement-System einer elektrischen Maschine und/oder eines Kraftfahrzeugs eingebunden werden kann.

- 5 Des Weiteren kann die Erfindung auch dahingehend weiterentwickelt sein, dass die Sprühkanäle im Wesentlichen identisch ausgebildet sind, was ebenfalls zu einer gleichmäßigen Kühlung des Wickelkopfes beitragen kann und ferner durch einen hohen Gleichteileanteil positiv auf die Herstellkosten einwirken kann.
- 10 In einer ebenfalls bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass die Sprühkanäle und der Verteilkanal einstückig, insbesondere monolithisch, ausgeformt sind. Hierdurch kann eine weitere Senkung der Herstellkosten erreicht werden, beispielsweise indem die Verteileinrichtung aus einem Kunststoff spritzgegossen wird. Grundsätzlich wäre es aber auch möglich, dass die
- 15 Sprühkanäle und der Verteilkanal als separate Bauelemente ausgeführt und nachträglich gefügt werden, beispielsweise um den Verteilkanal und die Sprühkanäle aus unterschiedlichen Materialien auszuformen. So wäre es beispielsweise möglich, dass der Verteilkanal aus einem elastisch verformbaren Material gefertigt wird, während die Sprühkanäle aus einem formstabilen Material bestehen.
- 20 Auch kann es vorteilhaft sein, die Erfindung dahingehend weiterzuentwickeln, dass der Verteilkanal im Wesentlichen formstabil oder zumindest abschnittsweise verformbar, insbesondere elastisch verformbar, ausgebildet ist.
- 25 Der Vorteil eines verformbaren Verteilkanals besteht darin, dass dieser so eine Montage nach dem Einlegen der Statorwicklung in die Statornuten und der Ausbildung des Wickelkopfes erlaubt, indem der Verteilkanal so um die Wicklungen in Umfangsrichtung herumgewickelt werden kann. Beispielsweise kann der Verteilkanal so in seinem unmontierten Zustand eine von einer Kreisbahn abweichende
- 30 Grundform aufweisen, insbesondere kann er auch als elastisch verformbares Bauteil in einer Bandform vorliegen. Besonders bevorzugt ist es, dass der Verteilkanal vollständig elastisch, aus einem elastischen Material, geformt ist. Grundsätzlich wäre es auch möglich, dass der Verteilkanal über seine Längserstreckung verteilt Verformungsbereiche aufweist, welche sich elastisch oder plastisch verformen

lassen und hierdurch der Verteilkanal bei seiner Montage beispielsweise der Umfangskontur des Stators bzw. des Wickelkopfs angepasst werden kann.

Es kann jedoch in diesem Zusammenhang auch bevorzugt sein, dass der Verteilkanal formstabil ausgeführt ist, was insbesondere für eine Montage der Verteileinrichtung vor der Bewicklung des Stators vorteilhaft sein kann, da durch die Formstabilität des Verteilkanals eine definierte Positionierung gegenüber dem Stator sichergestellt werden kann.

- 10 Die Aufgabe der Erfindung wird ferner gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Stators für eine elektrische Maschine umfassend die folgenden Schritte:
- Bereitstellung eines hohlzylindrischen Stators mit einer Mehrzahl von axial durch den Stator verlaufenden Statornuten, in denen eine Statorwicklung aufnehmbar ist und je eine der Statornuten in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen begrenzt ist,
 - Bereitstellung einer Statorwicklung, sowie
 - 20 - Bereitstellung einer Fluidverteilungsvorrichtung, welche einen Verteilkanal aufweist, von dem aus sich Sprühkanäle erstrecken, die sich in radialer Richtung erstreckend sowie in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn positionierbar sind und welche jeweils wenigstens eine Düsenöffnung aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid im Betrieb der elektrischen Maschine versprühbar ist,
 - 25 - Einsetzen der Statorwicklung in die Statornuten, so dass diese an wenigstens einer Stirnseite des Stators unter Ausbildung eines Wickelkopfes aus dieser in axialer Richtung austritt, und nachfolgend Anordnung des verformbaren, insbesondere elastisch verformbaren, Verteilkanals an der Stirnseite des hohlzylindrischen Stators, so dass der Verteilkanal zumindest ringabschnittsförmig ausgeformt ist und die radial ausgerichteten Sprühkanäle in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn positioniert sind,
 - 30

oder

- Anordnung des formstabilen, zumindest ringabschnittsförmig ausgeformten Verteilkanals an der Stirnseite des hohlzylindrischen Stators, so dass die radial ausgerichteten Sprühkanäle in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn positioniert sind und nachfolgend Einsetzen der Statorwicklung in die Statornuten, so dass diese an wenigstens einer Stirnseite des Stators unter Ausbildung eines Wickelkopfes aus dieser in axialer Richtung austritt.
- 5
- 10 Schließlich kann die Aufgabe der Erfindung auch durch ein Kit-of-parts zur Herstellung eines Stators einer elektrischen Maschine gelöst werden, welches umfasst:
- Einen hohlzylindrischen Stators mit einer Mehrzahl von axial durch den Stator verlaufenden Statornuten, in denen eine Statorwicklung aufnehmbar ist und je eine der Statornuten in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen begrenzt ist,
- 15
- eine Statorwicklung, sowie
- 20
- eine Fluidverteilungsvorrichtung, welche einen Verteilkanal aufweist, von dem aus sich Sprühkanäle erstrecken, die sich in radialer Richtung erstreckend sowie in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn positionierbar sind und welche jeweils wenigstens eine Düsenöffnung aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid im Betrieb der elektrischen Maschine versprühbar ist.
- 25

Der Vorteil, der sich hierdurch ergibt, ist insbesondere, dass die zu montierenden Komponenten des Stators auf besonders konveniente Weise bereitgestellt werden können. Das Kit-of-parts kann beispielsweise eine Verpackungseinheit sein. Ferner ist es möglich, das Kit-of-parts als eine Zusammenstellung von separaten Vorratsbehältnissen zur Bevorratung der einzelnen Bauteile bzw. der jeweiligen Bauteilgruppen des Kit-of-parts auszubilden.

30

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens näher erläutert werden.

Es zeigt:

5

Figur 1 eine elektrische Radialflussmaschine in einer schematischen Axialschnittansicht,

10

Figur 2 eine elektrische Radialflussmaschine in einer schematischen Querschnittsdarstellung,

Figur 3 eine Fluidverteilungsvorrichtung des Stators der Radialflussmaschine in einer perspektivischen Axialschnittansicht,

15

Figur 4 die aus Figur 3 bekannte Fluidverteilungsvorrichtung in einem im Stator verbauten Zustand in einer perspektivischen Axialschnittdarstellung,

20

Figur 5 ein Kraftfahrzeug mit einer elektrischen Antriebsmaschine in einer schematischen Darstellung.

25

Die Figur 1 und die Figur 2 zeigen einen Stator 1 einer elektrischen Maschine 2 mit einer Mehrzahl von axial durch den hohlzylindrischen Stator 3 verlaufenden Statornuten 4, in denen eine Statorwicklung 5 aufgenommen ist, welche an wenigstens einer Stirnseite 6 des Stators 3 unter Ausbildung eines Wickelkopfes 7 aus diesem in axialer Richtung austritt. Wie man anhand der Figur 2 gut erkennen kann ist je eine der Statornuten 4 in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen 8 begrenzt. Die elektrische Maschine 2 ist in der gezeigten Ausführungsform als eine Radialflussmaschine konfiguriert, mit einem innenlaufenden Rotor 14. Die Statorwicklung 5 ist als eine Hairpin-Wicklung oder Wellenwicklung ausgeführt. Die in der Figur 1 und Figur 2 gezeigte elektrische Maschine ist so grundsätzlich aus dem Stand der Technik bereits bekannt.

30

Erfindungsgemäß ist an der Stirnseite 6 des hohlzylindrischen Stators 3 eine Fluidverteilungsvorrichtung 9 angeordnet ist, welche einen zumindest ringabschnittsförmigen Verteilkanal 10 aufweist, von dem aus sich radial ausgerichtete Sprühkanäle 11 erstrecken, die in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn 8 positioniert sind und welche jeweils wenigstens eine Düsenöffnung 12 aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid 13 im Betrieb der elektrischen Maschine 2 in Richtung des Wickelkopfes 7 versprühbar ist. Diese Fluidverteilungsvorrichtung 9 ist in den Figuren 3-4 gezeigt.

In der gezeigten Ausführungsform entspricht die Anzahl der radial ausgerichteten Sprühkanäle 11 der Fluidverteilungsvorrichtung 9 der Anzahl der Statorzähne 8 des Stators 3. Der Verteilkanal 10 ist ringförmig, umlaufend geschlossen ausgeführt und die Sprühkanäle 11 erstrecken sich ausgehend von dem Verteilkanal 10 radial nach innen.

Die Figur 3 zeigt, dass der Verteilkanal 10 einen Fluideingang aufweist, über den die Fluidverteilungsvorrichtung 9 an einen Fluidkreislauf 17 anschließbar und mit einem druckbeaufschlagten Kühlfluid 13 beschickbar ist. Das druckbeaufschlagte Kühlfluid 13 verteilt sich hierbei umlaufend gleichmäßig über den ringförmigen Verteilkanal 10 und von dort aus in radialer Richtung nach innen in die Sprühkanäle 11 hinein. Von dort aus wird das Kühlfluid 13 über die Düsenöffnungen 12 in axialer Richtung auf den Wickelkopf 7 des Stators 1. Die Sprühkanäle 11 sind hierbei im Wesentlichen identisch ausgebildet. Wie der Figur 3 auch entnommen werden kann, sind in der abgebildeten Ausführung die Sprühkanäle 11 und der Verteilkanal 10 monolithisch ausgeformt.

Nach dem Austritt des Kühlfluids 13 aus den Düsenöffnungen 12 und der Beaufschlagung des Wickelkopfes 7, gelangt das erwärmte Kühlfluid 13 schwerkraftbewirkt in einen geodätisch unterhalb des Stators 1 angeordneten Fluidsumpf 16 und wird dort gesammelt. Von dort aus wird das Kühlfluid 13 in dem Fluidkreislauf 17 zunächst einem Wärmetauscher 19 zur Kühlung zugeführt, bevor es dann über die Fluidpumpe 18 erneut druckbeaufschlagt und dem Verteilkanal 10 zugeführt wird.

Wie in der Figur 4 zu sehen ist, ist der Verteilkanal 10 radial in etwa auf Höhe des Statorjochs des Stators 1 positioniert. Zwischen jeweils zwei Statornuten 4, die von einem nicht näher bezeichneten Nutverschlusskeil verschlossen sind, sind tangential und zwischen Wickelkopf 7 und der Stirnseite 6 des Stators 1 axial die Sprühkanäle 11 der Fluidverteilungsvorrichtung 9 eingebracht.

Die Sprühkanäle 11 besitzen in der gezeigten Ausführungsform drei äquidistant auf einer radial verlaufenden Linie angeordnete Düsenöffnungen 12, die in Richtung des Wickelkopfs 7 gerichtet sind. Auch wenn es in den Figuren 3-4 nicht gezeigt ist, so können die Düsenöffnungen 12 nicht nur in axialer, sondern auch in tangentialer Richtung ausgerichtet sein.

Der Verteilkanal 10 kann im formstabil oder zumindest abschnittsweise verformbar, insbesondere elastisch verformbar, ausgebildet sein. Die gezeigte Fluidverteilungsvorrichtung 9 kann somit also auf verschiedene Weisen umgesetzt werden.

In einer ersten Variante ist die komplette Fluidverteilungsvorrichtung 9 als ein Spritzguß- oder Blasformteil aus Kunststoff ausgeführt. Diese dann formstabile Fluidverteilungsvorrichtung 9 wird dann vor der Montage der Statorwicklungen 5 an dem Stator 1 platziert.

In einer zweiten Variante ist die Fluidverteilungsvorrichtung 9 aus einem elastischen Kunststoff gefertigt. Dieser wird entweder als ein gerades langes Teil oder als Ring hergestellt.

Ein Ring kann dann durch seine Elastizität nach der Montage der Statorwicklung 5 platziert werden. Ein gerades, langes Teil wird nach der Montage der Statorwicklungen eingebracht bzw. "eingerollt."

Ein Verfahren zur Herstellung des Stators 1 für eine elektrische Maschine 2, wie er aus den Figuren 1-4 bekannt ist, kann somit die folgenden Schritte umfassen:

- Bereitstellung eines hohlzylindrischen Stators 3 mit einer Mehrzahl von axial durch den Stator 3 verlaufenden Statornuten 4, in denen eine Statorwicklung 5 aufnehmbar ist und je eine der Statornuten 4 in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen 8 begrenzt ist,

- Bereitstellung einer Statorwicklung 5, sowie
- Bereitstellung einer Fluidverteilungsvorrichtung 9, welche einen Verteilkanal 10 aufweist, von dem aus sich Sprühkanäle 11 erstrecken, die sich in radialer Richtung erstreckend sowie in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn 8 positionierbar sind und welche jeweils wenigstens eine Düsenöffnung 12 aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid 13 im Betrieb der elektrischen Maschine 2 versprühbar ist,

- Einsetzen der Statorwicklung 5 in die Statornuten 4, so dass diese an wenigstens einer Stirnseite 6 des Stators 3 unter Ausbildung eines Wickelkopfes 7 aus dieser in axialer Richtung austritt, und nachfolgend Anordnung des verformbaren, insbesondere elastisch verformbaren, Verteilkanals 10 an der Stirnseite 6 des hohlzylindrischen Stators 3, so dass der Verteilkanal 10 zumindest ringabschnittsförmig ausgeformt ist und die radial ausgerichteten Sprühkanäle 11 in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn 8 positioniert sind,

Oder

- Anordnung des formstabilen, zumindest ringabschnittsförmig ausgeformten Verteilkanals 10 an der Stirnseite 6 des hohlzylindrischen Stators 3, so dass die radial ausgerichteten Sprühkanäle 11 in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn 8 positioniert sind und nachfolgend Einsetzen der Statorwicklung 5 in die Statornuten 4, so dass diese an wenigstens einer Stirnseite 6 des Stators 3 unter Ausbildung eines Wickelkopfes 7 aus dieser in axialer Richtung austritt.

Die Erfindung ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Die vorstehende Beschreibung ist daher nicht als beschränkend, sondern als erläuternd anzusehen. Die nachfolgenden Patentansprüche sind so zu verstehen, dass ein genanntes Merkmal in zumindest einer Ausführungsform der Erfindung vorhanden ist. Dies schließt die Anwesenheit weiterer Merkmale nicht aus.

Sofern die Patentansprüche und die vorstehende Beschreibung 'erste' und 'zweite' Merkmal definieren, so dient diese Bezeichnung der Unterscheidung zweier gleichartiger Merkmale, ohne eine Rangfolge festzulegen.

Bezugszeichenliste

	1 Stator
	2 elektrische Maschine
5	
	4 Statornuten
	5 Statorwicklung
	6 Stirnseite
	7 Wickelkopf
10	8 Statorzähne
	9 Fluidverteilungsvorrichtung
	10 Verteilkanal
	11 Sprühkanäle
	12 Düsenöffnung
15	13 Kühlfluid
	14 Rotor
	15 Kraftfahrzeug
	16 Fluidsumpf
	17 Fluidkreislauf
20	18 Fluidpumpe
	19 Wärmetauscher

Ansprüche

1. Stator (1) einer elektrischen Maschine (2) mit einer Mehrzahl von axial durch den hohlzylindrischen Stator (1) verlaufenden Statornuten (4), in denen eine Statorwicklung (5) aufgenommen ist, welche an wenigstens einer Stirnseite (6) des Stators (3) unter Ausbildung eines Wickelkopfes (7) aus diesem in axialer Richtung austritt, wobei je eine der Statornuten (4) in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen (8) begrenzt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

an der Stirnseite (6) des hohlzylindrischen Stators (1) eine Fluidverteilungsvorrichtung (9) angeordnet ist, welche einen zumindest ringabschnittsförmigen Verteilkanal (10) aufweist, von dem aus sich radial ausgerichtete Sprühkanäle (11) erstrecken, die in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn (8) positioniert sind und welche jeweils wenigstens eine Düsenöffnung (12) aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid (13) im Betrieb der elektrischen Maschine (2) in Richtung des Wickelkopfes (7) versprühbar ist.

2. Stator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der radial ausgerichteten Sprühkanäle (11) der Fluidverteilungsvorrichtung (9) der Anzahl der Statorzähne (8) des Stators (1) entspricht.

3. Stator (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteilkanal (10) ringförmig, umlaufend geschlossen ausgeführt ist.

4. Stator (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Sprühkanäle (11) ausgehend von dem Verteilkanal (10) radial nach innen erstrecken.

5. Stator (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verteilkanal (10) einen Fluideingang aufweist, über den die Fluidverteilvor-
richtung (9) an ein Hydrauliksystem anschließbar und mit einem druckbeauf-
schlagten Kühlfluid (13) beschickbar ist.

6. Stator (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sprühkanäle (11) im Wesentlichen identisch ausgebildet sind.

7. Stator (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sprühkanäle (11) und der Verteilkanal (10) einstückig, insbesondere monoli-
thisch, ausgeformt sind.

8. Stator (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verteilkanal (10) im Wesentlichen formstabil oder zumindest abschnittsweise
verformbar, insbesondere elastisch verformbar, ausgebildet ist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Stators (1) für eine elektrische Maschine (2)
umfassend die folgenden Schritte:

- Bereitstellung eines hohlzylindrischen Stators (1) mit einer Mehrzahl von
axial durch den Stator (1) verlaufenden Statornuten (4), in denen eine Stator-
wicklung (5) aufnehmbar ist und je eine der Statornuten (4) in Umfangsrich-
tung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen (8) begrenzt
ist,

- Bereitstellung einer Statorwicklung (5), sowie

- Bereitstellung einer Fluidverteilungsvorrichtung (9), welche einen Verteilkanal
(10) aufweist, von dem aus sich Sprühkanäle (11) erstrecken, die sich in ra-
dialer Richtung erstreckend sowie in axialer Richtung fluchtend zu jeweils

einem zugeordneten Statorzahn (8) positionierbar sind und welche jeweils wenigstens eine Düsenöffnung (12) aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid (13) im Betrieb der elektrischen Maschine (2) versprühbar ist,

- 5 - Einsetzen der Statorwicklung (5) in die Statornuten (4), so dass diese an wenigstens einer Stirnseite (6) des Stators (1) unter Ausbildung eines Wickelkopfes (7) aus dieser in axialer Richtung austritt, und nachfolgend Anordnung des verformbaren, insbesondere elastisch verformbaren, Verteilkanals (10) an der Stirnseite (6) des hohlzylindrischen Stators (1), so dass der Verteilkanal (10) zumindest ringabschnittsförmig ausgeformt ist und die radial ausgerichteten Sprühkanäle (11) in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn (8) positioniert sind,
- 10

Oder

- 15 - Anordnung des formstabilen, zumindest ringabschnittsförmig ausgeformten Verteilkanals (10) an der Stirnseite (6) des hohlzylindrischen Stators (1), so dass die radial ausgerichteten Sprühkanäle (11) in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn (8) positioniert sind und nachfolgend Einsetzen der Statorwicklung (5) in die Statornuten (4), so dass diese an wenigstens einer Stirnseite (6) des Stators (1) unter Ausbildung eines Wickelkopfes (7) aus dieser in axialer Richtung austritt.
- 20

10. Kit-of-parts zur Herstellung eines Stators (1) einer elektrischen Maschine (2) umfassend:

25

- 30 - Einen hohlzylindrischen Stators (1) mit einer Mehrzahl von axial durch den Stator (3) verlaufenden Statornuten (4), in denen eine Statorwicklung (5) aufnehmbar ist und je eine der Statornuten (4) in Umfangsrichtung jeweils von zwei umfänglich benachbarten Statorzähnen (8) begrenzt ist,
- eine Statorwicklung (5), sowie

- eine Fluidverteilungsvorrichtung (9), welche einen Verteilkanal (10) aufweist, von dem aus sich Sprühkanäle (11) erstrecken, die sich in radialer Richtung erstreckend sowie in axialer Richtung fluchtend zu jeweils einem zugeordneten Statorzahn (8) positionierbar sind und welche jeweils wenigstens eine
5 Düsenöffnung (12) aufweisen, mittels derer ein Kühlfluid (13) im Betrieb der elektrischen Maschine (2) versprühbar ist.

1/5

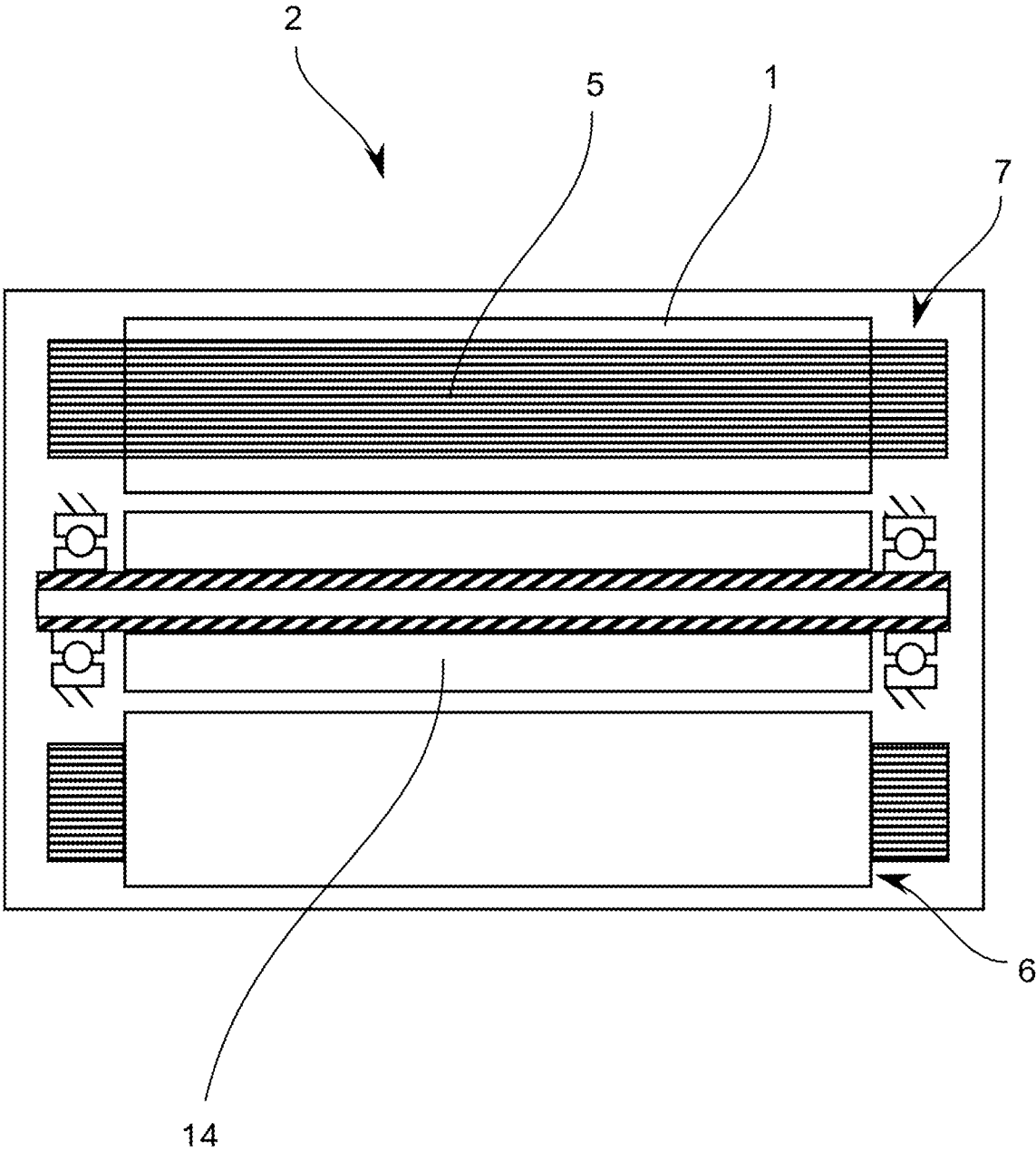


Fig. 1

2/5

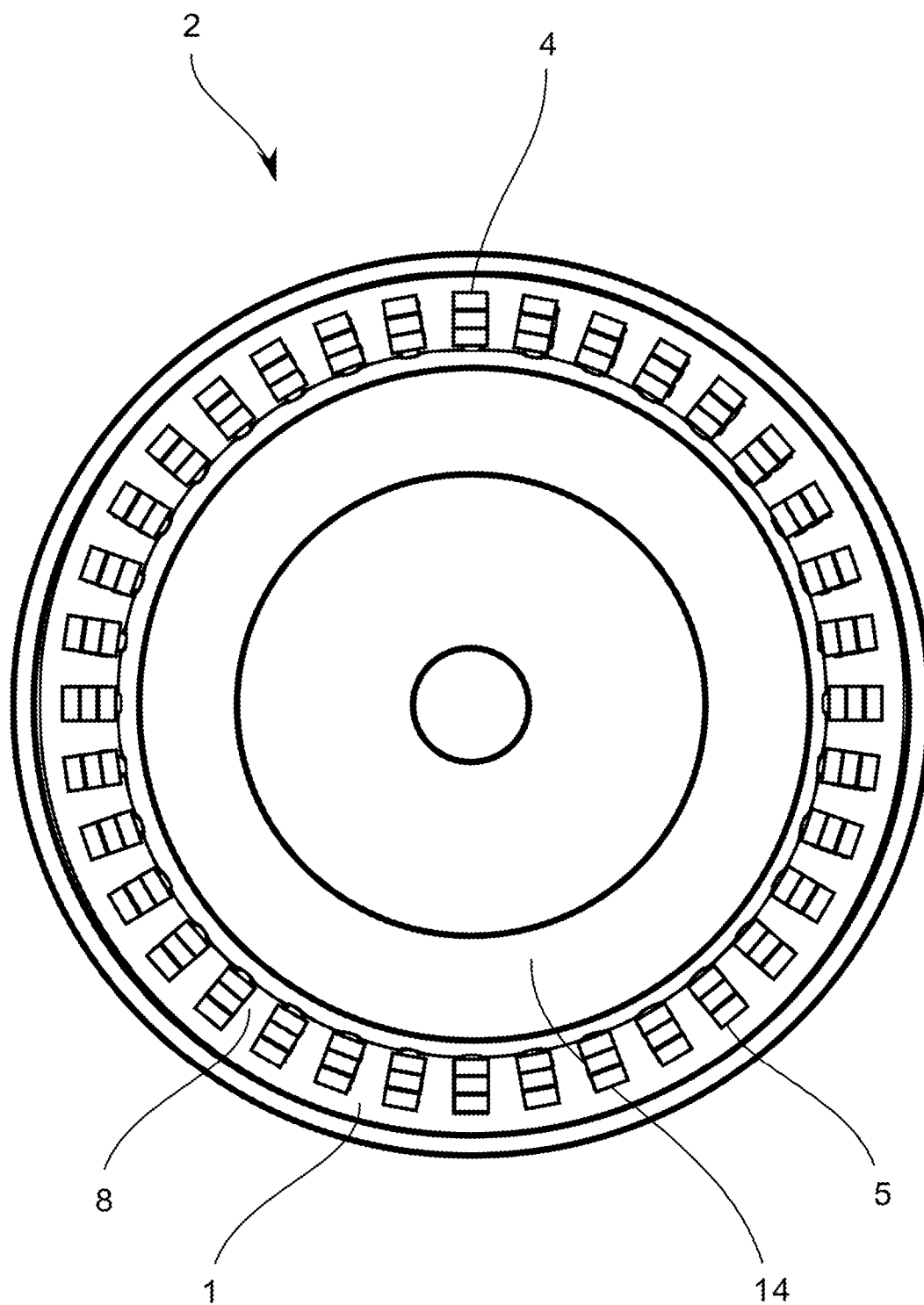


Fig. 2

3/5

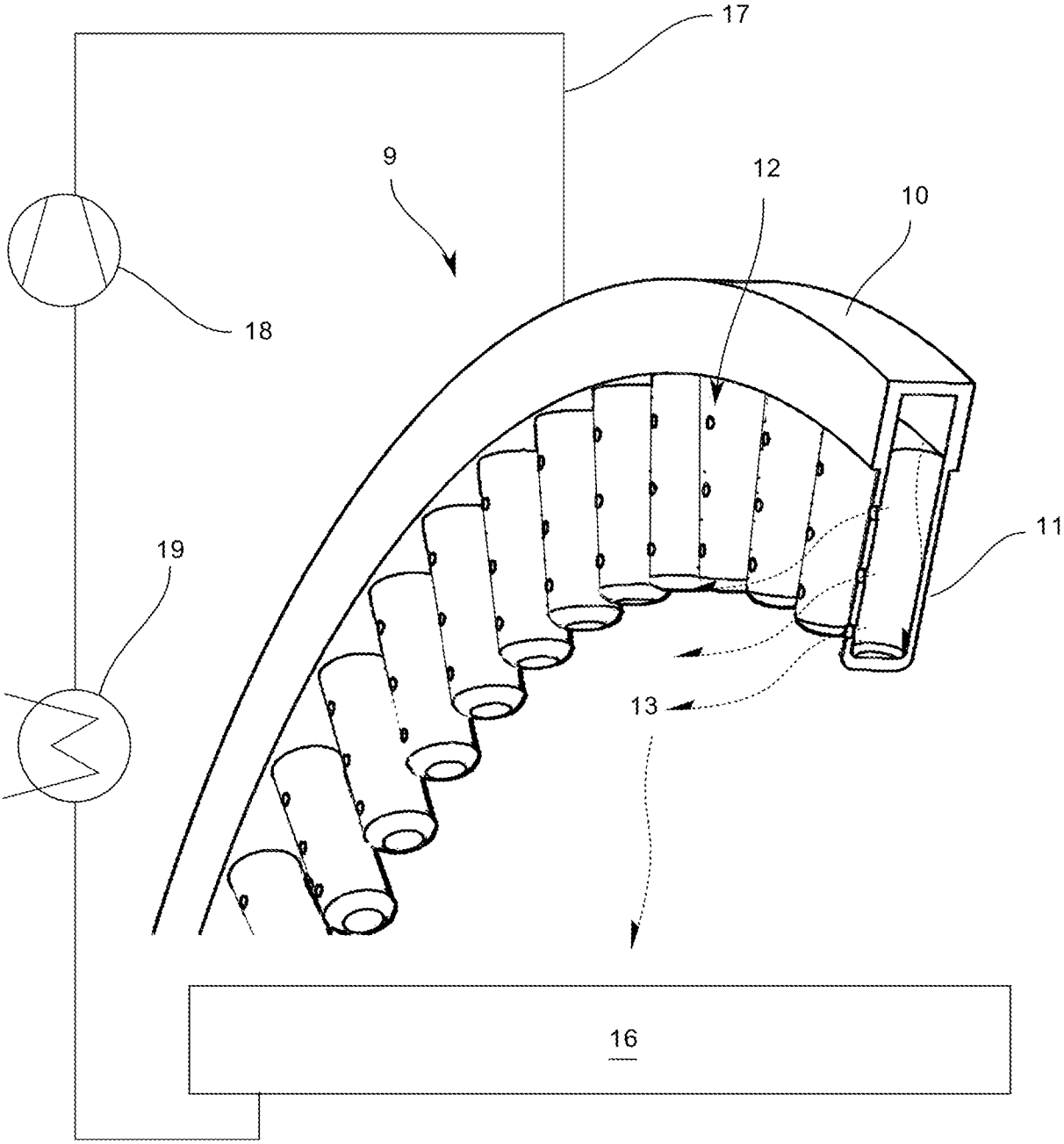
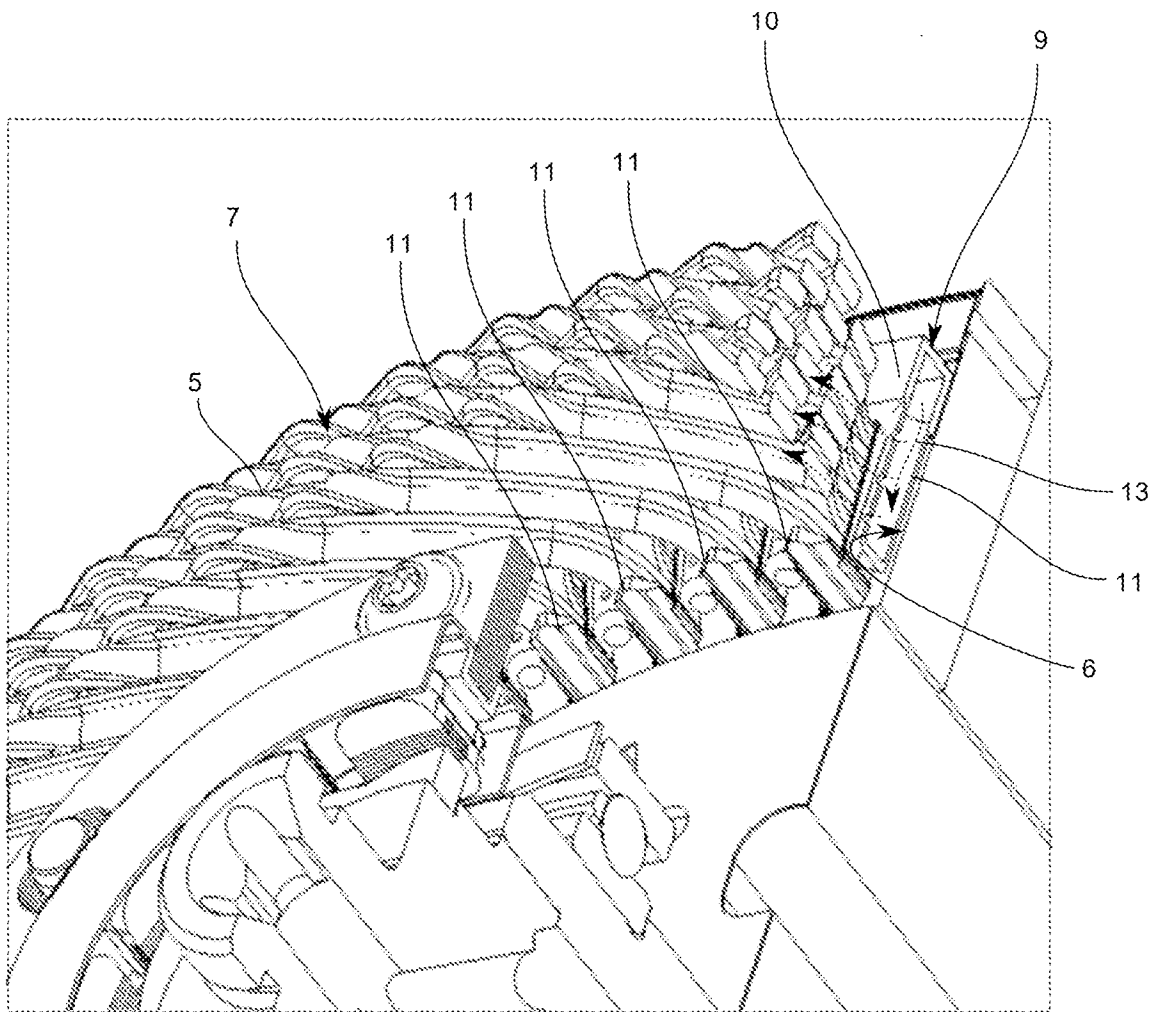


Fig. 3

4/5

**Fig. 4**

5/5

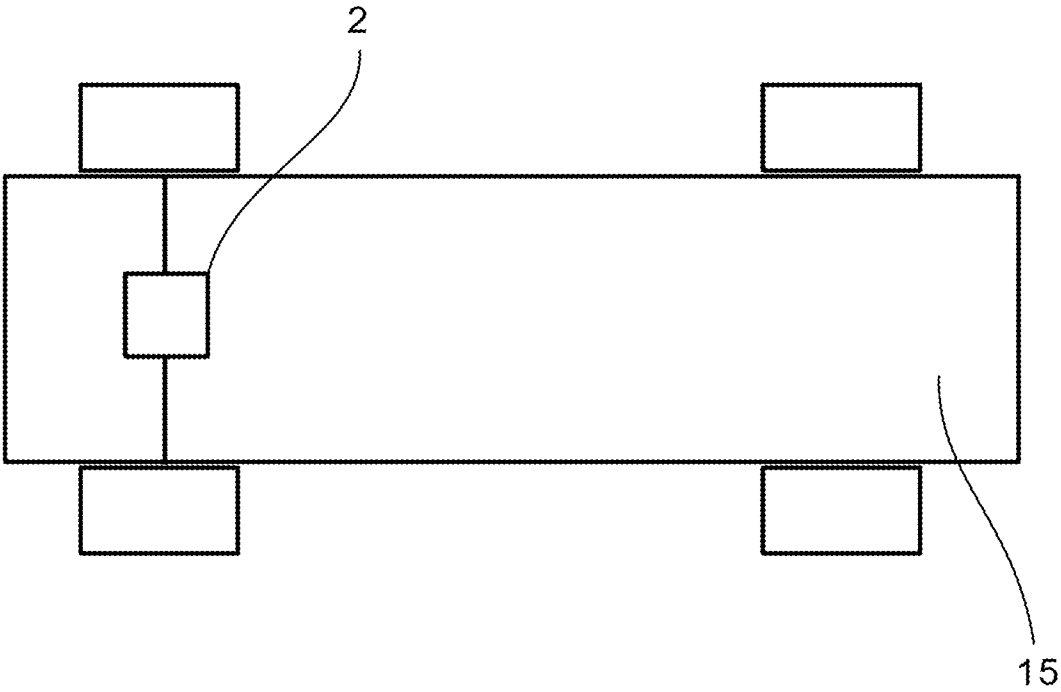


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2023/100944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 3/24**(2006.01)i; **H02K 9/19**(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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 217769761 U (NINGDE SHIDAI SHANGHAI INTELLIGENT TECH CO LTD) 08 November 2022 (2022-11-08) figures 4,5,7,9,10,12 paragraphs [0088], [0089], [0098], [0121]	1-10
X	CN 113783323 A (LEADRIVE TECH SHANGHAI CO LTD) 10 December 2021 (2021-12-10) figures 1-3 paragraphs [0030] - [0035], [0042]	1-10
A	US 2017264156 A1 (OGAMI MASAKI [JP] ET AL) 14 September 2017 (2017-09-14) paragraphs [0031], [0032]	1, 8, 9



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

01 March 2024

Date of mailing of the international search report

13 March 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

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

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

Authorized officer

Friedrich, Léo

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/DE2023/100944

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)				Patent family member(s)				Publication date (day/month/year)			
CN	217769761	U		08 November 2022				CN	217769761	U		08 November 2022			
								WO	2023197819	A1		19 October 2023			

CN	113783323	A		10 December 2021				NONE							

US	2017264156	A1		14 September 2017				JP	6488250	B2		20 March 2019			
								JP	2017163784	A		14 September 2017			
								US	2017264156	A1		14 September 2017			

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02K3/24 H02K9/19

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**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 217 769 761 U (NINGDE SHIDAI SHANGHAI INTELLIGENT TECH CO LTD) 8. November 2022 (2022-11-08) Abbildungen 4, 5, 7, 9, 10, 12 Absätze [0088], [0089], [0098], [0121] -----	1-10
X	CN 113 783 323 A (LEADRIVE TECH SHANGHAI CO LTD) 10. Dezember 2021 (2021-12-10) Abbildungen 1-3 Absätze [0030] - [0035], [0042] -----	1-10
A	US 2017/264156 A1 (OGAMI MASAKI [JP] ET AL) 14. September 2017 (2017-09-14) Absätze [0031], [0032] -----	1, 8, 9



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

1. März 2024

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/03/2024

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

Friedrich, Léo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2023/100944

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 217769761 U	08-11-2022	CN 217769761 U	08-11-2022
		WO 2023197819 A1	19-10-2023

CN 113783323 A	10-12-2021	KEINE	

US 2017264156 A1	14-09-2017	JP 6488250 B2	20-03-2019
		JP 2017163784 A	14-09-2017
		US 2017264156 A1	14-09-2017
