

(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
27. Januar 2022 (27.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/017559 A1

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation:
 <i>H02K 5/15</i> (2006.01) <i>H02K 9/19</i> (2006.01)
 <i>H02K 5/20</i> (2006.01) <i>H02K 9/14</i> (2006.01)
 <i>H02K 5/22</i> (2006.01) <i>H02K 5/173</i> (2006.01)</p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2021/100580</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Juli 2021 (05.07.2021)</p> <p>(25) Einreichungssprache: Deutsch</p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch</p> <p>(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 119 590.7
24. Juli 2020 (24.07.2020) DE</p> | <p>(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).</p> <p>(72) Erfinder: PELTRIE, Marcel; Tamnhäuserstraße 16, 95445 Bayreuth (DE). STORNER, Philipp; Erlanger Str. 68, 91096 Möhrendorf (DE).</p> <p>(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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,</p> |
|--|--|

(54) Title: HOUSING FOR AN ELECTRIC MOTOR, AND ELECTRIC DRIVE UNIT

(54) Bezeichnung: GEHÄUSE FÜR EINEN ELEKTROMOTOR UND ELEKTRISCHE ANTRIEBSEINHEIT

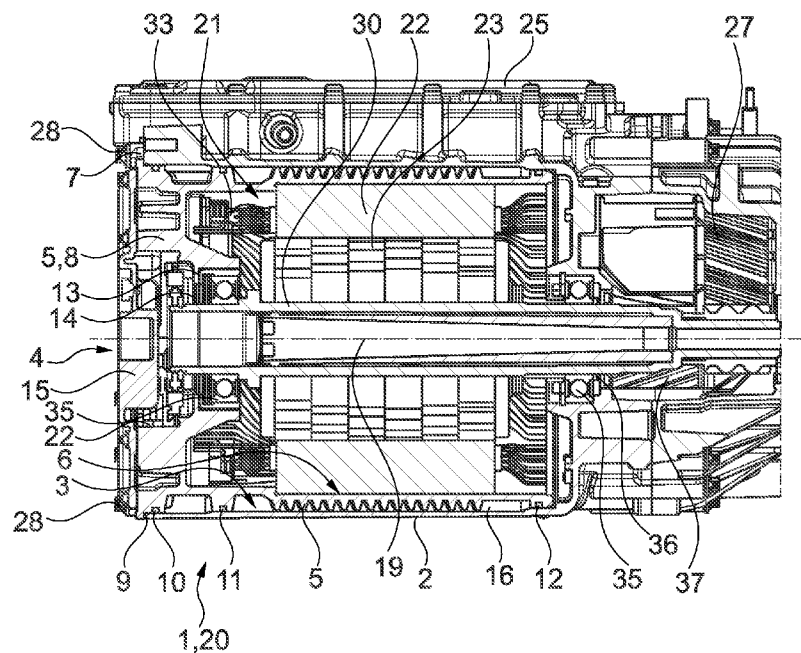


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to a housing (1) for an electric motor (21). The housing (1) comprises a main housing (2) having a cylindrical inner portion (3). A cooling jacket (5) having a cylindrical inner region (6), in which a stator (22) of the electric motor (21) can be inserted for fastening and cooling, is provided in the cylindrical inner portion (3). The main housing (2) has a first, axial mounting opening (4) for the insertion of the cooling jacket (5) into the cylindrical inner portion (3). The cooling jacket (5) has a cooling jacket flange (7), by means of which the cooling jacket (5) is screwed to the main housing (2) for axial securing. The cooling jacket flange (7) closes the first, axial mounting opening (4) of the main housing (2) as part of the housing (1), and a first, radial seal (10) is provided between the cooling jacket flange (7) and the cylinder inner portion (3) of the main housing (2) in the region of the cooling



WO 2022/017559 A1

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.

(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).

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)

jacket flange (7). The invention also relates to an electric drive unit (20) having an electric motor (21) in a housing (1), wherein the stator (22) of the electric motor (21) is press fit in the cooling jacket (5), and wherein at least one electrical line (24) for supplying power to the electric motor (21) and/or at least one electrical line (24) for signals is fed through a first, radial opening (17) in the cooling jacket (5) and a second, radial opening (18) in the cylindrical inner portion (3) of the main housing (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gehäuse (1) für einen Elektromotor (21), wobei das Gehäuse (1) ein Hauptgehäuse (2) mit einem zylindrischen Innenabschnitt (3) aufweist, wobei in dem zylindrischen Innenabschnitt (3) ein Kühlmantel (5) mit einem zylindrischen Innenbereich (6) vorgesehen ist, in dem ein Stator (22) des Elektromotors (21) zur Befestigung und Kühlung einsetzbar ist. Das Hauptgehäuse (2) weist eine erste, axiale Montageöffnung (4) zum Einsetzen des Kühlmantels (5) in den zylindrischen Innenabschnitt (3) auf, wobei der Kühlmantel (5) einen Kühlmantelflansch (7) aufweist, mit dem der Kühlmantel (5) mit dem Hauptgehäuse (2) zur axialen Sicherung verschraubt ist. Der Kühlmantelflansch (7) verschließt die erste, axiale Montageöffnung (4) des Hauptgehäuses (2) als Teil des Gehäuses (1), und zwischen dem Kühlmantelflansch (7) und dem zylindrischen Innenabschnitt (3) des Hauptgehäuses (2) im Bereich des Kühlmantelflansches (7) eine erste, radiale Dichtung (10) vorgesehen ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine elektrische Antriebseinheit (20) mit einem Elektromotor (21) in einem Gehäuse (1), wobei in dem Kühlmantel (5) der Stator (22) des Elektromotors (21) verpresst ist, wobei mindestens eine elektrische Leitung (24) für eine Leistungsversorgung des Elektromotors (21) und/oder mindestens eine elektrische Leitung (24) für Signale durch eine erste, radiale Öffnung (17) des Kühlmantels (5) und eine zweite, radiale Öffnung (18) des zylindrischen Innenabschnitts (3) des Hauptgehäuses (2) geführt sind.

Gehäuse für einen Elektromotor und elektrische Antriebseinheit

Die Anmeldung betrifft ein Gehäuse für einen Elektromotor, wobei das Gehäuse ein Hauptgehäuse mit einem zylindrischen Innenabschnitt aufweist. In dem zylindrischen Innenabschnitt ist ein Kühlmantel mit einem zylindrischen Innenbereich vorgesehen, in dem ein Stator des Elektromotors zur Befestigung und Kühlung einsetzbar ist. Das Hauptgehäuse weist eine axiale Montageöffnung zum Einsetzen des Kühlmantels in den zylindrischen Innenabschnitt auf, wobei der Kühlmantel einen Kühlmantelflansch aufweist, mit dem der Kühlmantel mit dem Hauptgehäuse zur axialen Sicherung verschraubt ist.

Es sind Gehäuse für Elektromotoren und elektrische Antriebseinheiten bekannt, wobei der Bauraumbedarf neben der Aufnahme von Elektromotor auch durch die zugehörige Getriebeanordnung geprägt wird. Daneben entsteht zusätzlicher Bauraumbedarf durch die Leistungselektronik, die in der Regel eine flächige Bauform aufweist und tangential regelmäßig zu dem Elektromotor in dem Gehäuse angeordnet ist.

Die Montage des Stators des Elektromotors findet in der Regel nicht über die mechanische Abtriebsseite des Elektromotors statt, sondern über die abgewandte Seite, auf welcher der Rotor des Elektromotors üblicherweise mit einem Loslager gesichert ist. Der Stator wird dabei außenseitig mittels eines Kühlmantels, der auf den Stator aufgedrückt ist, gekühlt. Der Kühlmantel selbst wird innerhalb des Gehäuses mit einem Schraubflansch befestigt, um das Drehmoment vom Stator auf das Gehäuse zu übertragen. Die Öffnung im Gehäuse für den Elektromotor ist mit einem Flanschdeckel verschlossen, der üblicherweise mit einem pastösen Dichtstoff abgedichtet ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, ein verbessertes und bauraumoptimiertes Gehäuse für einen Elektromotor sowie eine verbesserte und bauraumoptimierte elektrische Antriebseinheit bereitzustellen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind den Unteransprüchen, den Figuren und der dazugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

- 5 Entsprechend wird die Aufgabe gelöst durch ein Gehäuse für einen Elektromotor, wobei das Gehäuse ein Hauptgehäuse mit einem zylindrischen Innenabschnitt aufweist. In dem zylindrischen Innenabschnitt ist ein Kühlmantel mit einem zylindrischen Innenbereich vorgesehen ist, in dem ein Stator des Elektromotors zur Befestigung und Kühlung einsetzbar ist. Das Hauptgehäuse weist eine axiale Montageöffnung zum Einsetzen des Kühlmantels in den zylindrischen Innenabschnitt auf, wobei der Kühlmantel
10 einen Kühlmantelflansch aufweist, mit dem der Kühlmantel mit dem Hauptgehäuse zur axialen und vorzugsweise auch zur radialen Sicherung verschraubt ist. Es wird vorgeschlagen, dass der Kühlmantelflansch die axiale Montageöffnung des Hauptgehäuses als Teil des Gehäuses verschließt, und zwischen dem Kühlmantelflansch und dem zylindrischen Innenabschnitt des Hauptgehäuses im Bereich des Kühlmantelflansches
15 eine erste, radiale Dichtung vorgesehen ist.

- Axial bezieht sich hierbei auf die Hauptachse des zylindrischen Innenabschnitts des Hauptgehäuses, wobei die Hauptachse in der axialen Ausrichtung auch gleichzeitig
20 als Drehachse für einen Rotor des Elektromotors vorgesehen sein kann. Entsprechend bezieht sich radial auf Richtungen, welche senkrecht zu axialen Richtungen und somit senkrecht zur genannten Hauptachse oder auch zur Drehachse des Rotors stehen.

- 25 Das Einsetzen des Kühlmantels erfolgt dementsprechend durch Einschieben in axiale Richtung über die axiale Montageöffnung in den zylindrischen Innenabschnitt, welche eine kreisförmige Grundform aufweist. Die axiale Montageöffnung gibt den Querschnitt des zylindrischen Innenabschnitts hierfür vollständig frei. Der Durchmesser des zylindrischen Innenabschnitts kann entsprechend den Anforderungen an die Entformungen eines Gussteils über die Länge entlang der Hauptachse sich vergrößern bzw.
30 verkleinern. Der Kühlmantel bildet zumindest im Bereich des Kühlmittelflansches eine Außenfläche des Gehäuses. Folglich bildet die erste, radiale Dichtung, welche bei-

spielsweise in Form eines O-Rings ausgebildet sein kann, eine Dichtung, welche das Gehäuse nach außen zur Umgebung abdichtet.

5 Der Kühlmantel für einen Stator, welcher das Hauptgehäuse verschließt, in Kombination mit der ersten, radialen Dichtung ermöglicht einen deutlich reduzierten Bauraum für das Gehäuse, da auf diese Weise auf dem Hauptgehäuse keine axiale Dichtung, beispielsweise in Form einer auf den Flansch aufgetragenen Dichtpaste, notwendig ist. Ferner kann durch das Verschließen des Gehäuses durch den Kühlmantel ein zusätzlicher Flansch zum Verschließen des zylindrischen Innenabschnitts des Hauptge-
10 häuses vermieden werden, was beides insgesamt zu einem verkleinerten Bauraum, insbesondere in radialer Richtung des Gehäuses, im Bereich des vorgesehenen Elektromotors führt.

15 Die Sicherung des Kühlmantels erfolgt durch eine Verschraubung mit dem Hauptgehäuse, wobei die Sicherung zudem zur Aufnahme des Drehmoments, welches über einen in den Kühlmantel eingesetzten Stator auf den Kühlmantel übertragen wird, dient. Die Verschraubung ist vorzugsweise radial außerhalb der ersten, radialen Dichtung vorgesehen. Am Kühlmantelflansch kann aufgrund der radialen Abdichtung die Anzahl der Verschraubungspositionen auf dem Kühlmantelflansch gegenüber einer
20 axialen Abdichtung verringert werden, da die Anforderungen an einen gleichmäßigen Anpressdruck über den Umfang für eine axiale Dichtung vermieden werden.

25 In einer bevorzugten Ausführungsform verschließt der Kühlmantelflansch die axiale Montageöffnung des Hauptgehäuses mittels eines axialen, umlaufenden Kontakts zwischen Hauptgehäuse und Kühlmantelflansch.

30 Der Kühlmantelflansch steht vorzugsweise radial über die Kontur des zylindrischen Innenabschnitts und entsprechend auch über den eingesetzten Bereich des Kühlmantels hervor. Der Kühlmantelflansch bildet daher vorzugsweise einen Anschlag in Form eines umlaufenden Kontakts mit dem Hauptgehäuse, insbesondere mit dem axialen

Rand des Hauptgehäuses, wodurch der Kühlmantelflansch mit dem Hauptgehäuse das Gehäuse nach außen verschließt.

- In einer vorteilhaften Ausführungsform weist der axiale, umlaufende Kontakt stellenweise eine minimale Breite von weniger als 4 mm auf. Eine entsprechende minimale Breite des umlaufenden Kontakts, welcher vorzugsweise eine minimale Breite von mindestens 2 mm aufweist, ermöglicht eine ausreichende Kontaktfläche für eine Kraftübertragung vom Kühlmantel auf das Hauptgehäuse. Der Kühlmantelflansch kann im Bereich von Durchgangsbohrungen für die Sicherung bzw. Verschraubung eine Breite aufweisen, die über die minimale Breite hinausgeht. Der Bereich der minimalen Breite kann jedoch den Bauraumbedarf in Teilbereich entlang des Umfangs weiter minimieren. Hierfür können die Positionen von Durchgangsbohrungen im Kühlmantelflansch entsprechen gewählt werden.
- 15 Es wird weiter vorgeschlagen, dass der Kühlmantel axial eine Deckelstruktur aufweist, die den zylindrischen Innenabschnitt auf der Seite des Kühlmantelflansches axial nach außen abschließt und zumindest in Teilbereichen eine axiale Außenwand des Gehäuses bildet.
- 20 Der Kühlmantel verschließt entsprechend mit seiner Deckelstruktur die Querschnittsfläche des zylindrischen Innenabschnitts, in dem der Kühlmantel selbst eingesetzt ist, insoweit, dass die Deckelstruktur zumindest in Teilbereichen eine axiale Außenfläche des Gehäuses bildet. Es können somit weitere Gehäuseteile vorgesehen sein, welche in der Projektion des zylindrischen Innenabschnitts eine axiale Außenwand des Gehäuses bilden. Mittels der Deckelstruktur kann die Verwendung von zusätzlichen axialen Deckeln vermieden bzw. minimiert werden.
- 25

- In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Deckelstruktur einen Lagersitz für einen Rotor des Elektromotors. Auf diese Weise können die Lagerkräfte direkt über den Kühlmantel in das Hauptgehäuse eingeleitet werden, wodurch die Verbindungs-
- 30

stellen bei der Kraftübertragung minimiert werden. Gleichzeitig kann durch den Lagersitz im Kühlmantel der Bauraumbedarf reduziert werden.

5 Es wird weiter vorgeschlagen, dass die Deckelstruktur mindestens eine axiale Öffnung für eine Durchführung eines Rotors des Elektromotors und/oder mindestens einer elektrischen Leitung aufweist, wobei das Gehäuse mindestens einen axialen Montagegedeckel umfasst, welcher mit dem Kühlmantel verschraubt ist und die axiale Öffnung oder die axialen Öffnungen der Deckelstruktur des Kühlmantels verschließt.

10 Eine axiale Öffnung für die Durchführung eines Rotors kann insbesondere im Bereich eines Lagersitzes vorgesehen sein, um beispielsweise die Anwendung eines Rotorlagegebers, insbesondere axial außerhalb der Deckelstruktur, zu ermöglichen. Der Rotorlagegeber kann vorzugsweise an der äußeren Seite der Deckelstruktur des Kühlmantels montiert werden. Ferner kann eine axiale Öffnung zur Durchführung einer
15 elektrischen Leitung oder auch eines Kabelbaums zur Übertragung von Sensorsignalen vorgesehen sein. Zudem kann über die axiale Öffnung auch eine Montage bzw. elektrische Kontaktierung eines in den Kühlmantel eingepressten Stators erfolgen, so dass über die axiale Öffnung die elektrischen Schnittstellen am Stator angeschlossen werden können.

20

Die axiale Öffnung oder die axialen Öffnungen können mittels des axialen Montagegedeckels, welcher vorzugsweise über eine axiale Dichtung abgedichtet ist, verschlossen werden. Es ist bevorzugt, wenn der axiale Montagegedeckel mit dem Kühlmantel, insbesondere mit der Deckelstruktur des Kühlmantels, verschraubt ist. Weiterhin deckt
25 der axiale Montagegedeckel vorzugsweise elektrische Leitungen und Sensorik ab. Der axiale Montagegedeckel liegt vorzugsweise innerhalb der Kontur des Kühlmantels bzw. des Kühlmantelflansches und bildet vorzugsweise neben der Deckelstruktur die axiale Außenfläche des Gehäuses im Bereich des zylindrischen Innenabschnitts.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Kühlvolumen zwischen dem Kühlmantel und dem zylindrischem Innenabschnitt für eine Flüssigkeitskühlung vorgesehen, wo-

bei das Kühlvolumen in Richtung zu dem Kühlmantelflansch durch eine zweite, radiale Dichtung abgedichtet ist. Es können daher beispielsweise zwei identische Dichtringe, vorzugsweise O-Ringe genutzt werden. Diese werden vorzugsweise auf geringfügig abgestufte Durchmesser aufgedehnt. Die Abdichtung wird somit insgesamt vereinfacht und kostengünstiger. Das Kühlvolumen zwischen Kühlmantel und Hauptgehäuse ist vorzugsweise mittels eines radialen Einlasses und eines radialen Auslasses im Hauptgehäuse mit einem Kühlmittelfluss beaufschlagbar.

Es ist ferner bevorzugt, wenn das Kühlvolumen auf der dem Kühlmantelflansch abgewandten Seite durch eine dritte, radiale Dichtung abgedichtet ist. Dies führt zur weiteren Vereinfachung des Dichtsystem und vereinfacht die Montage des Kühlmantels. Es können demnach beispielsweise drei identische radiale Dichtungen bzw. Dichtringe, vorzugsweise O-Ringe genutzt werden. Diese werden vorzugsweise auf geringfügig abgestufte Durchmesser aufgedehnt.

15

Es wird weiter vorgeschlagen, dass der Kühlmantel zwischen der ersten, radialen Dichtung und der zweiten, radialen Dichtung eine erste, radiale Öffnung aufweist. Diese ermöglicht in einfacher Weise eine Verbindung zu dem in dem Kühlmantel vorgesehenen Elektromotor, insbesondere mit einem in dem Kühlmantel vorgesehenen Stator. Daher können elektrische Leitungen für die Leistungsübertragung und/oder die Signalübertragung über die radiale Öffnung des Kühlmantel aus diesem herausgeführt werden.

Die radiale Öffnung ist vorzugsweise mit einer axialen Öffnung verbunden, so dass von beiden Seiten der axialen Öffnung die radiale Öffnung nutzbar ist. In möglichen Ausführungsformen ist die erste, radiale Öffnung zweigeteilt, wobei jeweils auf einer Seite der Deckelstruktur des Kühlmantels ein Teil angeordnet ist.

Vorzugsweise weist das Hauptgehäuse eine zweite, radiale Öffnung zu dem zylindrischen Innenabschnitt auf, welche mit der ersten, radialen Öffnung des Kühlmantels korrespondiert. Dementsprechend können elektrische Leitungen für die Leistungs-

30

übertragung und/oder die Signalübertragung über die radialen Öffnungen des Kühlmantels und des Hauptgehäuses heraus- bzw. hereingeführt werden, so dass mit dem Gehäuse eine einfache Verbindung eines Elektromotors zu einer Leistungselektronik, welche vorzugsweise angrenzend zum zylindrischen Innenabschnitt am Hauptgehäuse befestigt werden kann, möglich ist. Ferner kann hierdurch auf großflächige Deckel verzichtet werden, so dass auch eine Gewichtsersparnis erreicht werden kann.

Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch eine elektrische Antriebseinheit mit einem Elektromotor in einem Gehäuse nach einem Ansprüche 1 bis 9, wobei in dem Kühlmantel der Stator des Elektromotors verpresst ist, wobei mindestens eine elektrische Leitung für eine Leistungsversorgung des Elektromotors und/oder mindestens eine elektrische Leitung für Signale durch eine erste, radiale Öffnung des Kühlmantels und eine zweite, radiale Öffnung des zylindrischen Innenabschnitts des Hauptgehäuses geführt sind.

15

Die elektrische Antriebseinheit kann in besonders kompakter Bauform ausgeführt werden, wobei auch eine Gewichtsersparnis erreicht werden kann. Die Zahl der Bauteile kann ebenfalls minimiert werden.

Mittels der Verpressung des Stators in dem Kühlmantel wird über die Sicherung mit dem Hauptgehäuse zu diesem eine drehstarre Fixierung des Stators erreicht. Der elektrische und signaltechnische Anschluss des Elektromotors zu einer Elektronik bzw. Leistungselektronik kann in einfacher Weise über die erste und zweite, radiale Öffnung realisiert werden. Hierbei führt die zweite, radiale Öffnung vorzugsweise zu einem Bereich am Hauptgehäuse, welche für die Leistungselektronik vorgesehen ist, die mit einem separaten Deckel verschlossen werden kann, so dass bei der Durchführung durch die erste und zweite, radiale Öffnung kein Dichtungserfordernis entsteht.

Gemäß einer Weiterentwicklung wird vorgeschlagen, dass auf der Seite des Elektromotors und auf der Seite der Leistungselektronik jeweils ein Teil einer korrespondierenden und toleranzausgleichenden Steckverbindung ausgeführt ist, welche bei einer

30

Montage der Leistungselektronik nach einer Montage des Elektromotors beim Einsetzen der Leistungselektronik miteinander in Eingriff gebracht werden können, so dass die elektrische Leitung bzw. die elektrischen Leitungen mittels der Steckverbindung durch die korrespondierende erste und zweite, radiale Öffnung geführt werden können.

- 5 Der Steckverbinder auf Seite der Leistungselektronik ist vorzugsweise direkt auf der Platine bestückt.

Die Anmeldung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren erläutert. Dabei zeigen:

10

Figur 1 ein Gehäuse für einen Elektromotor in einer Schnittdarstellung;

Figur 2 einen Kühlmantel und einen axialen Montagedeckel;

- 15 Figur 3 ein Hauptgehäuse mit Kühlmantel und axialem Montagedeckel in einer Explosionsdarstellung;

Figur 4 ein Hauptgehäuse und einen Kühlmantel in einer Draufsicht;

- 20 Figur 5 ein Hauptgehäuse und elektrische Leitungen von einer Leistungselektronik; und

Figur 6 eine elektrische Antriebseinheit mit einem Elektromotor in einem Gehäuse.

25

Figur 1 zeigt ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel eines Gehäuses 1 für eine elektrische Antriebseinheit 20 in einer Schnittdarstellung. Das Gehäuse 1 ist aus mehreren Teilen aufgebaut und weist ein Hauptgehäuse 2 auf, welches mit mehreren Deckeln 25 verschlossen ist. Das Gehäuse 1 dient zur Aufnahme eines Elektromotors 21, einer

Leistungselektronik 26 und eines Getriebes 27, siehe auch Figur 6. Im Hauptgehäuse 2 ist ein zylindrischer Innenabschnitt 3 für die Aufnahme des Elektromotors 21 vorgesehen, welcher über eine axiale Montageöffnung 4 einsetzbar ist. Die Hauptachse des zylindrischen Innenabschnitts 3 ist als Drehachse 19 des Elektromotors 21 vorgesehen. Richtungsangaben, die in Bezug auf das Gehäuse 1 parallel zur Drehachse 19 sind, sind axial, wohingegen Richtungsangaben senkrecht zur Drehachse 19 radial sind.

In dem zylindrischen Innenabschnitt 3 des Hauptgehäuses 2 ist über die axiale Montageöffnung 4 ein Kühlmantel 5 eingeschoben, welcher einen zylindrischen Innenbereich 6 für einen Stator 22 des Elektromotors 21 aufweist. Der Kühlmantel 5 bildet auf seiner Außenseite mit dem zylindrischen Innenabschnitt 3 des Hauptgehäuses 2 ein Kühlvolumen 16, welches von einem Kühlmittel durchströmt werden kann. Für einen gleichmäßigen Kühlmittelstrom durch das Kühlvolumen 16 weist der Kühlmantel 5 Windungen 29 auf. Das Kühlvolumen 16 erstreckt sich entlang der Drehachse 19 in Form eines Hohlzylinders, in dem die Windungen 29 angeordnet sind, und ist zwischen Kühlmantel 5 und Hauptgehäuse 2 durch eine zweite, radiale Dichtung 11 und auf der anderen Seite durch eine dritte, radiale Dichtung 12 begrenzt und abgedichtet. Die zweite und dritte, radiale Dichtung 11, 12 ist in vorteilhaften Ausführungsbeispielen jeweils eine ringförmige Dichtung, beispielsweise ein O-Ring. Das Hauptgehäuse 2 weist vorzugsweise einen radialen Einlass und einen radialen Auslass für das Kühlvolumen 16 auf, welche einen Kühlmittelfluss in dem Kühlvolumen 16 zwischen der zweiten, radialen Dichtung 11 und dritten, radialen Dichtung 12 entlang der Windungen 29 des Kühlmantels 5 ermöglichen.

25

Der Kühlmantel 5 weist einen Kühlmantelflansch 7, der über den Umfang verteilte Durchgangsbohrungen 31 für eine Verschraubung mittels Schrauben 28 mit dem Hauptgehäuse 2 aufweist. Der Kühlmantelflansch 7 liegt auf dem axialen Rand des Hauptgehäuses 2 um die axiale Montageöffnung 4 auf, und verschließt somit die axiale Montageöffnung 4 über einen axialen, umlaufenden Kontakt 9. Neben dem Kühlmantelflansch 7 ist zwischen dem Kühlmantel 5 und dem Hauptgehäuse 2 eine erste, radiale Dichtung 10 vorgesehen, welche den Schutz vor Umwelteinflüssen und ggf.

30

auch druckdichten Verschluss des Gehäuses 1 am Kühlmantelflansch 7 sicherstellt. Die Sicherung des Kühlmantels 5 mit dem Hauptgehäuse 2 führt neben dem Verschluss des Gehäuses 1 zu einer drehfesten Fixierung und Sicherung der axialen und radialen Lage des Kühlmantels 5, so dass Drehmomente von einem Elektromotor 21 über den Kühlmantel 5 auf das Hauptgehäuse 2 übertragbar sind. Die hauptsächlich radiale Führung bzw. Sicherung des Kühlmantels übernimmt der zylindrische Teil des Kühlmantels 5 im Innenabschnitt 3 des Hauptgehäuses 2.

Der Kühlmantel 5 weist eine integrale Deckelstruktur 8 auf, die mit dem Kühlmantelflansch 7 Teile der Außenwand des Gehäuses 1 bilden und das Innere des Gehäuses 1 vor Umwelteinflüssen schützen. In der Deckelstruktur 8 sind in diesem Ausführungsbeispiel zwei axiale Öffnungen 14 vorgesehen, siehe auch Figur 2, welche von einem axialen Montagedeckel 15 verschlossen sind. Eine der beiden axialen Öffnungen 14 ist für die Durchführung einer Rotorwelle 30 eines Rotors 23 vorgesehen, die an einem Lagersitz 13 in der Deckelstruktur 8 lagerbar ist.

In Figur 2 sind der Kühlmantel 5 und der axiale Montagedeckel 15 in einer Ansicht gezeigt, in der die Flächen, welche die Außenseite in diesem Bereich des Gehäuses 1 bilden, erkennbar sind. Dementsprechend ist die Deckelstruktur 8 des Kühlmantels 5 mit diversen Verstrebungen innerhalb des Kühlmantelflansches 7 erkennbar. Weiterhin ist die Anordnung der Durchgangsbohrungen 31 am Kühlmantelflansch 7 erkennbar, die eine ungleichmäßige Verteilung von einer vergleichsweise kleinen Anzahl von Durchgangsbohrungen 31 für die Verschraubung bzw. Sicherung des Kühlmantels 5 zeigt. Da die erste, radiale Dichtung 10 unabhängig von der Verteilung der Andruckkräfte auf dem axialen, umlaufenden Kontakt 9 das Gehäuse 1 abdichtet, können über die Anordnung der Durchgangsbohrungen 31 bzw. der Schraubpunkte Engstellen im Bauraum umgangen werden. In alternativen Ausführungsbeispielen kann auch eine gleichmäßige Verteilung vorgesehen sein.

Die Breite des axialen, umlaufenden Kontakts 9 entspricht in vorteilhaften Ausführungsbeispielen der Wandstärke des Hauptgehäuses 2 in diesem Bereich und kann in Abschnitten mit minimaler Breite vorzugsweise weniger als 2 mm betragen. Abschnitte

minimaler Breite können an den Schraubpunkten durch lokal vergrößerte Kontaktflächen unterbrochen sein, so dass im Bereich der Durchgangsbohrungen 31 bzw. der Schraubpunkte eine größere Breite des axialen, umlaufenden Kontakts 9 vorgesehen sein kann.

5

Ferner sind in der Figur 2 die zwei axialen Öffnungen 14 in der Deckelstruktur 8 erkennbar. Neben der in Figur 1 erkennbaren axialen Öffnungen 14 für eine Rotorwelle 30 ist die weitere axiale Öffnung 14 daneben angeordnet, welche einen Zugriff auf einen Anschlussraum 33 für einen Elektromotor 21 ermöglicht, um elektrische Leitungen 24 für die Übertragung von Sensordaten, beispielsweise Temperatur, oder elektrischer Leistung anzuschließen bzw. mit einem Stator 22 in dem Kühlmantel 5 zu verbinden.

Neben der axialen Öffnung 14 für eine Rotorwelle 30 kann auf der Deckelstruktur 8 des Kühlmantels 5 Sensorik 32, beispielsweise ein Rotorlagegeber oder ein Drehzahlmesser, vorgesehen sein. Die elektrischen Leitungen 24 für die Übertragung der Messdaten von der Sensorik 32 können über eine erste, radiale Öffnung 17 ggf. unter Anwendung einer Steckverbindung aus dem Kühlmantel 5 ausgeführt werden. Die Sensorik 32 wird ebenso wie die beiden axialen Öffnungen 14 durch einen axialen Montagedeckel 15 verschlossen, der mit einer axialen Dichtung 34 mit der Deckelstruktur 8 des Kühlmantels 5 verschraubbar ist.

Fig. 3 zeigt einen Kühlmantel 5, welcher teilweise in den zylindrischen Innenabschnitt 3 des Hauptgehäuses 2 eingeschoben ist. Aufgrund der drei radialen Dichtungen 10, 11, 12 kann die Montage des Kühlmantels 5 sehr einfach durch ein Einschieben des Kühlmantels 5 erfolgen bis der Kühlmantelflansch 7 mit der axialen Stirnfläche des Hauptgehäuses 2 einen axialen, umlaufenden Kontakt 9 bildet, so dass ein axialer Anschlag erreicht ist. Weiterhin kann eine korrekte, rotatorische Ausrichtung des Kühlmantel 5 in dem Hauptgehäuse 2 in einfacher Weise durch die ungleichmäßige Verteilung der Schraubpositionen, siehe auch Figur 2, erkannt werden. Mittels einer Verschraubung kann der Kühlmantel 5 gesichert werden, wobei die erste, radiale Dichtung 10, welche in diesem Ausführungsbeispiel in einer umlaufenden Nut im

Kühlmantel platziert ist, während der Montage selbsttätig einen dichtenden Kontakt mit dem Hauptgehäuse 2 bildet.

5 Mit der Sicherung des Kühlmantels 5 ist gleichzeitig auch der in der Deckelstruktur 8 des Kühlmantels 5 integrierte Lagersitz 13 ortsfest gesichert und ist für die Aufnahme von Lagerkräften eingerichtet. Der axiale Montagedeckel 15 kann nach dem Anschluss der in dem Gehäuse 1 vorgesehenen elektrischen Verbindungen geschlossen werden.

10 Figur 4 zeigt das Hauptgehäuse 2 mit dem nicht eingeschobenen Kühlmantel 5 in einer Draufsicht, wobei der Teil des Hauptgehäuse 2, der für eine Leistungselektronik 26 einer elektrischen Antriebseinheit 20 vorgesehen ist, ohne Deckel 25 erkennbar ist. Die Verbindung zwischen dem im Kühlmantel 5 vorgesehenen Elektromotor 21 mit der außerhalb des zylindrischen Innenabschnitts 3 des Hauptgehäuses 2 vorgesehenen
15 Leistungselektronik 26 kann über eine erste, radiale Öffnung 17 im Kühlmantel 5 zwischen dem Kühlvolumen 16 und der ersten, radialen Dichtung 10 und einer zweiten, radialen Öffnung 18 im Hauptgehäuse 18 vorgesehen sein, wobei die erste, radiale Öffnung 17 und die zweite, radiale Öffnung 18 im montierten Zustand des Kühlmantels 5 zumindest teilweise überlappen und dementsprechend korrespondieren.
20 Dadurch ist eine einfache Zuführung elektrischer Leitungen 24 von der Leistungselektronik 26 in den Anschlussraum 33 möglich, wobei die Montagehandlungen über eine axiale Öffnung 14 in der Deckelstruktur 8 möglich ist. Die Leistungselektronik 26 ist, wie in der Figur 4 zu erkennen, mit dem Hauptgehäuse 2 verschraubbar, wobei der Gehäuse 1 anschließend entsprechend der Figur 1 mit einem Deckel 25 verschlossen
25 werden kann. Weiterhin sind in der Figur 4 die Windungen 29 im Kühlvolumen 16 zu erkennen.

Figur 5 zeigt die Leistungselektronik 26 einer elektrischen Antriebseinheit 20, welche von oben auf das Hauptgehäuse 2 aufgesetzt wird. Die elektrischen Leitungen 24 in
30 Form eines Kabelbaums für Sensordaten sowie Stromschienen für AC-Hochvolt können durch über die zweite, radiale Öffnung 18 und die erste, radiale Öffnung 17 in den Anschlussraum 33 geführt werden.

Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Antriebseinheit 20 in einem Gehäuse 1 in einer Schnittdarstellung, wobei die elektrische Antriebseinheit 20 einen Elektromotor 21 mit der Drehachse 19 umfasst. Der Elektromotor 21 umfasst einen Stator 22, der in dem zylindrischen Innenbereich 6 des Kühlmantels 5 eingepresst ist, so dass der Stator 22 gegenüber dem Kühlmantel 5 fixiert ist und eine große thermischen Kontaktfläche auf der Außenseite zum Kühlmantel 5 aufweist.

Innerhalb des Stators 22 ist der Rotor 23 des Elektromotors 21 angeordnet, wobei die Rotorwelle 30 des Rotors 23 in dem Gehäuse 1 drehbar um die Drehachse 19 gelagert ist. Die Lagerung erfolgt über zwei Wälzlager 35, wobei das rechte Wälzlager 35 in der Figur 6 ein Festlager am Hauptgehäuse 2 bildet, während das linke Wälzlager 35 ein Loslager am Lagersitz 13 des Kühlmantels 5 bildet.

Die rechte Seite in der Darstellung der Figur 6 stellt die mechanische Abtriebsseite des Elektromotors 21 dar, welche auch als A-Schild bezeichnet wird. Hinter dem A-Schild ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Getriebe 27 angeordnet. Die linke Seite in dieser Darstellung wird auch als B-Schild bezeichnet. Die Montage des Elektromotors 21 und dementsprechend auch die Montage des Kühlmantels 5 erfolgt über die Seite des B-Schildes über die Montageöffnung 4, welche den Zugang zu dem kreisförmigen, zylindrischen Innenabschnitt 3 des Hauptgehäuse 2 ermöglicht. Der Elektromotor 21 kann entsprechend zusammen mit dem Kühlmantel 5 entlang der Drehachse 19 axial in den zylindrischen Innenabschnitt 3 bei der Montage eingeschoben werden.

Der Verschluss der axialen Montageöffnung 4 erfolgt durch den Kühlmantel 5 selbst, insbesondere durch die Deckelstruktur 8 und den Kühlmantelflansch 7. Es kann daher auf ein großflächiges Deckelbauteil im Bereich des B-Schildes verzichtet werden, was entsprechend zu Einsparungen bei Montage und Gewicht führt. Die erste, radiale Dichtung 10 ermöglicht eine Abdichtung des Gehäuse 1 bzw. des trockenen Anschlussraums 33 ohne notwendige Andruckkräfte durch den Kühlmantelflansch 7, so dass am Kühlmantelflansch 7 nur an nur wenigen Stellen zur Drehmomentübertra-

gung des Stators 22 und zur Übertragung der Lagerkräfte vom Lagersitz 13 auf das Hauptgehäuse 2 eine Verschraubung zur Sicherung notwendig ist. Die Flanschbreite zur Abdichtung der Montageöffnung 4 kann durch die Vermeidung einer axialen Abdichtung reduziert werden, so dass die Breite der Kontaktfläche bis in die Größenordnung der Wandstärke des Hauptgehäuses 2 minimiert werden kann. Insgesamt kann hierdurch der notwendige Bauraum des Gehäuses 1 im Bereich der Montageöffnung 4 in radialer Richtung deutlich reduziert werden. Die Nutzung des Kühlmantels 5 zum Verschließen der Montageöffnung 4 vermeidet einen zusätzlichen Deckelflansch, wodurch auch der axiale Bauraumbedarf bzw. die axiale Abmessung reduziert werden kann.

Für den Montagevorgang der elektrischen Antriebseinheit 20 wird vorzugsweise zunächst der Rotor 23 in die axiale Montageöffnung 4 eingesetzt und anschließend der mit dem Kühlmantel 5 verpresste Stator 22 ebenfalls in die axiale Montageöffnung 4 über den Rotor 23 eingeschoben. Alternativ ist es möglich Rotor 23 und Stator 22 gemeinsam in die axiale Montageöffnung 4 einzuschieben. Der Kühlmantel 5 wird am Kühlmantelflansch 7 anschließend mittels Schrauben 28 am Hauptgehäuse 2 gesichert. Die Bildung des Festlagers am A-Schild kann mit Hilfe eines Sicherungsrings 36 erfolgen, der über das Ritzel 37 der Rotorwelle 30 geschoben wird.

20

In diesem Ausführungsbeispiel mit einem Rotor 23 mit Permanentmagneten wird die elektrische Leistung von einer Leistungselektronik 26, welche in der Figur 6 oberhalb des Elektromotors 21 zwischen Hauptgehäuse 2 und Deckel 25 angeordnet ist, an den Stator 22 übertragen. Neben der Übertragung der elektrischen Leistung sind verschiedene Signale von einer Sensorik 32 zur Leistungselektronik 26 zu übertragen.

Die elektrische Antriebseinheit 20 weist hierzu unter anderem einen Rotorlagengeber als Sensorik 32 auf, welcher axial außen auf der Deckelstruktur 8 aufgenommen ist. Daneben können Signale von Sensorik 32 am oder im Stator 22, beispielsweise die Temperatur des Stators 22, erfasst werden, welche ebenfalls mittels elektrischer Leitungen 24 bzw. eines Kabelbaums zur Leistungselektronik 26 übertragen werden.

30

Der Anschluss der elektrischen Leitungen 24 an den Stator 22 erfolgt in einem Anschlussraum 33, der sich zwischen Stator 22 und Deckelstruktur 8 erstreckt. Aus dem Anschlussraum 33 können die elektrischen Leitungen 24 über eine erste, radiale Öffnung 17 im Kühlmantel 5 und eine zweite, radiale Öffnung 18 im Hauptgehäuse 2 zu einer Leistungselektronik 26 geführt werden, siehe Figur 4. Weiterhin können über die erste, radiale Öffnung 17 und die zweite, radiale Öffnung 18 auch die elektrischen Leitungen 24 für die Signale der Sensorik 22 von der äußeren Seite der Deckelstruktur 8 zur Leistungselektronik 26 geführt werden, wobei die elektrischen Leitungen 24 durch eine axiale Öffnung 14 in der Deckelstruktur 8 geführt werden.

Die axiale Öffnung 14 in der Deckelstruktur 8 des Kühlmantels 5 erlaubt zudem die Verbindung der LV- und HV-AC-Schnittstellen im Anschlussraum 33 mit dem Stator 22. Bevor die Leistungselektronik 26 auf dem Hauptgehäuse 2 montiert wird, können bereits elektrische Leitung 24 auf der Leistungselektronik 26 aufgesteckt werden, um den Zugang auf etwaige Stecker zu ermöglichen. Stromschienen als elektrische Leitungen 24 können beim Einsetzen der Leistungselektronik 26 durch die zweite, radiale Öffnung 18 im Hauptgehäuse 2 sowie die erste, radiale Öffnung 17 im Kühlmantel 5 in den Anschlussraum 33 geführt werden, wo sie über die axiale Öffnung 14 mit den Anschlüssen am Stator 22 verbunden werden können.

Als elektrische Leitungen 24, welche durch die erste, radiale Öffnung 17 und zweite, radiale Öffnung 18 geführt werden, können in möglichen Ausführungsbeispielen auch die Steckkontakte einer Steckverbindung verwendet werden.

25

Der axiale Montagedeckel 15 deckt die axialen Öffnungen 14 für den Zugriff auf den Anschlussraum 33 sowie die Durchführung für die Rotorwelle 30 und die Sensorik 32 ab, und wird gemeinsam mit einer axialen Dichtung 34 auf der Deckelstruktur 8 des Kühlmantels 5 verschraubt. Der axiale Montagedeckel 15 muss die Signalschnittstelle zur Leistungselektronik nicht mehr überspannen, da diese über die erste und zweite, radiale Öffnung 17, 18 direkt zur Leistungselektronik 26 geführt wird.

30

Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Hauptgehäuse
- 3 Innenabschnitt
- 4 Montageöffnung
- 5 Kühlmantel
- 6 Innenbereich
- 7 Kühlmantelflansch
- 8 Deckelstruktur
- 9 axialer, umlaufender Kontakt
- 10 erste, radiale Dichtung
- 11 zweite, radiale Dichtung
- 12 dritte, radiale Dichtung
- 13 Lagersitz
- 14 axiale Öffnung
- 15 axialer Montagedeckel
- 16 Kühlvolumen
- 17 erste, radiale Öffnung
- 18 zweite, radiale Öffnung
- 19 Drehachse
- 20 Elektrische Antriebseinheit
- 21 Elektromotor
- 22 Stator
- 23 Rotor
- 24 elektrische Leitung
- 25 Deckel
- 26 Leistungselektronik
- 27 Getriebe
- 28 Schrauben
- 29 Windungen
- 30 Rotorwelle
- 31 Durchgangsbohrungen
- 32 Sensorik

- 33 Anschlussraum
- 34 axiale Dichtung
- 35 Wälzlager
- 36 Sicherungsring
- 37 Ritzel

Patentansprüche

1. Gehäuse (1) für einen Elektromotor (21), wobei
- das Gehäuse (1) ein Hauptgehäuse (2) mit einem zylindrischen Innenabschnitt (3) aufweist, wobei
 - in dem zylindrischen Innenabschnitt (3) ein Kühlmantel (5) mit einem zylindrischen Innenbereich (6) vorgesehen ist, in dem ein Stator (22) des Elektromotors (21) zur Befestigung und Kühlung einsetzbar ist, wobei
 - das Hauptgehäuse (2) eine erste, axiale Montageöffnung (4) zum Einsetzen des Kühlmantels (5) in den zylindrischen Innenabschnitt (3) aufweist, wobei
 - der Kühlmantel (5) einen Kühlmantelflansch (7) aufweist, mit dem der Kühlmantel (5) mit dem Hauptgehäuse (2) zur axialen Sicherung verschraubt ist, dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Kühlmantelflansch (7) die erste, axiale Montageöffnung (4) des Hauptgehäuses (2) als Teil des Gehäuses (1) verschließt, und
 - zwischen dem Kühlmantelflansch (7) und dem zylindrischen Innenabschnitt (3) des Hauptgehäuses (2) im Bereich des Kühlmantelflansches (7) eine erste, radiale Dichtung (10) vorgesehen ist.
2. Gehäuse (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmantelflansch (7) die erste, axiale Montageöffnung (4) des Hauptgehäuses (2) mittels eines axialen, umlaufenden Kontakts (9) zwischen Hauptgehäuse (2) und Kühlmantelflansch (7) verschließt.
3. Gehäuse (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale, umlaufende Kontakt (9) stellenweise eine minimale Breite von weniger als 4 mm aufweist.
4. Gehäuse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmantel (5) axial eine Deckelstruktur (8) aufweist, die den zylindrischen Innenabschnitt (3) auf der Seite des Kühlmantelflansches (7)

axial nach außen abschließt und zumindest in Teilbereichen eine axiale Außenwand des Gehäuses (1) bildet.

5. Gehäuse (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckelstruktur (8) einen Lagersitz (13) für einen Rotor (23) des Elektromotors (21) umfasst.
6. Gehäuse (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckelstruktur (8) mindestens eine axiale Öffnung (14) für eine Durchführung eines Rotors (23) des Elektromotors (21) und/oder mindestens einer elektrischen Leitung (24) aufweist, wobei das Gehäuse (1) mindestens einen axialen Montagedeckel (15) umfasst, welcher mit dem Kühlmantel (5) verschraubt ist und die axiale Öffnung (14) oder die axialen Öffnungen (14) der Deckelstruktur (8) des Kühlmantels (5) verschließt.
7. Gehäuse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlvolumen (16) zwischen dem Kühlmantel (5) und dem zylindrischen Innenabschnitt (3) für eine Flüssigkeitskühlung vorgesehen ist, wobei das Kühlvolumen (16) in Richtung zu dem Kühlmantelflansch (7) durch eine zweite, radiale Dichtung (11) abgedichtet ist.
8. Gehäuse (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmantel (5) zwischen der ersten, radialen Dichtung (10) und der zweiten, radialen Dichtung (11) eine erste, radiale Öffnung (17) aufweist.
9. Gehäuse (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Hauptgehäuse (2) eine zweite, radiale Öffnung (18) zu dem zylindrischen Innenabschnitt (3) aufweist, welche mit der ersten, radialen Öffnung (17) des Kühlmantels (5) korrespondiert.

10. Elektrische Antriebseinheit (20) mit einem Elektromotor (21) in einem Gehäuse (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in dem Kühlmantel (5) der Stator (22) des Elektromotors (21) verpresst ist, dadurch gekennzeichnet, dass

5 - mindestens eine elektrische Leitung (24) für eine Leistungsversorgung des Elektromotors (21) und/oder mindestens eine elektrische Leitung (24) für Signale durch eine erste, radiale Öffnung (17) des Kühlmantels (5) und eine zweite, radiale Öffnung (18) des zylindrischen Innenabschnitts (3) des Hauptgehäuses (2) geführt sind.

10

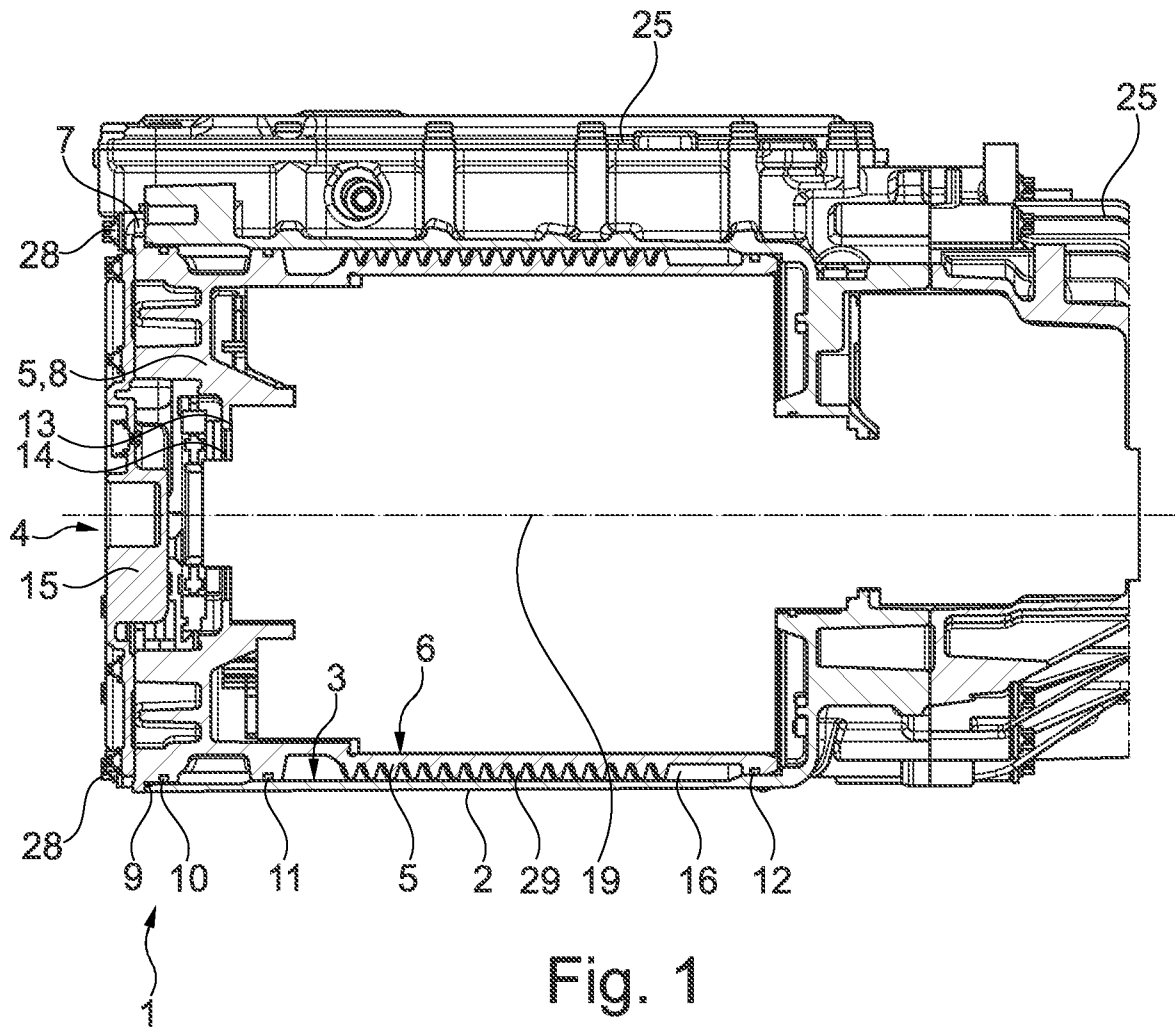


Fig. 1



Fig. 2

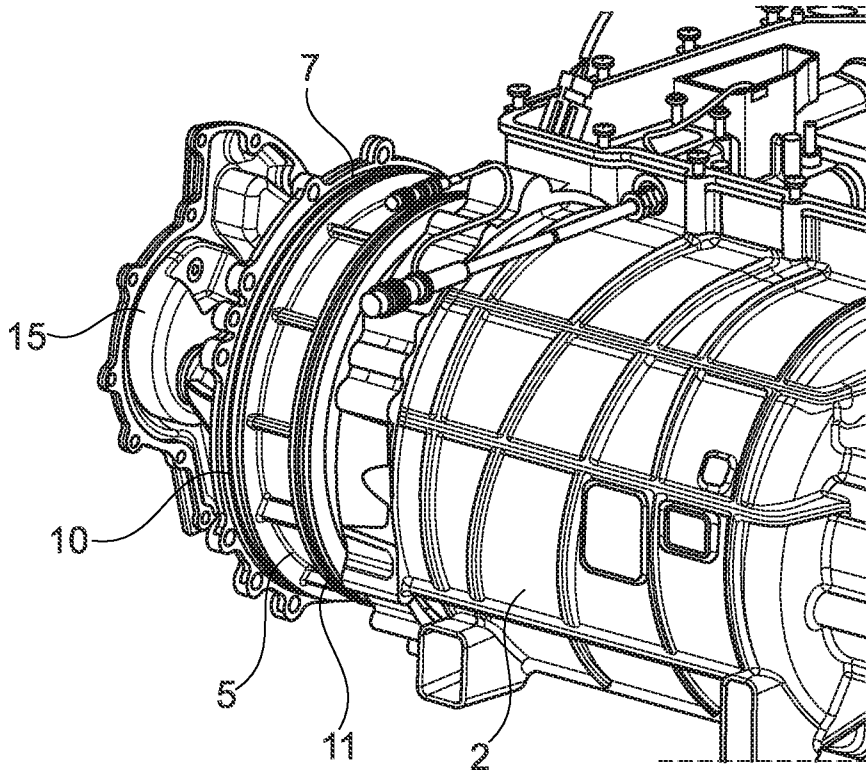


Fig. 3

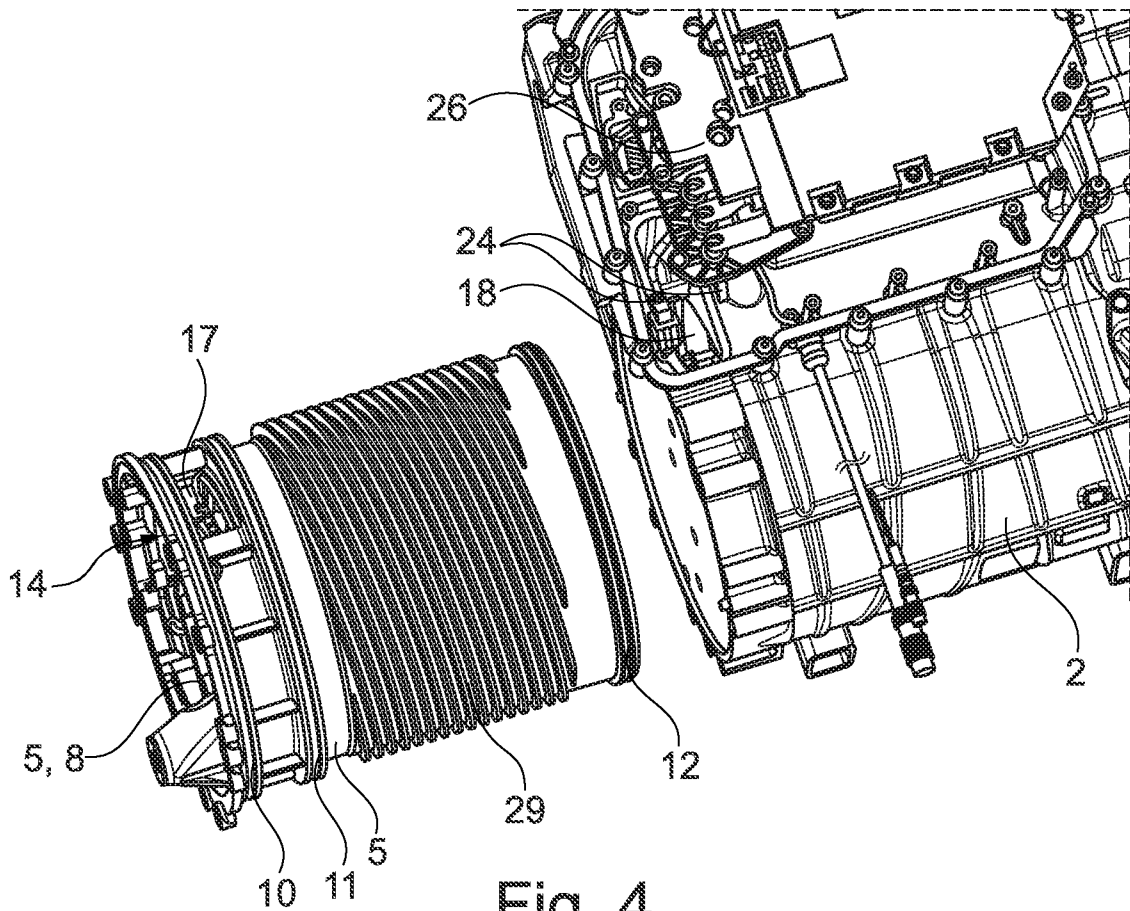


Fig. 4

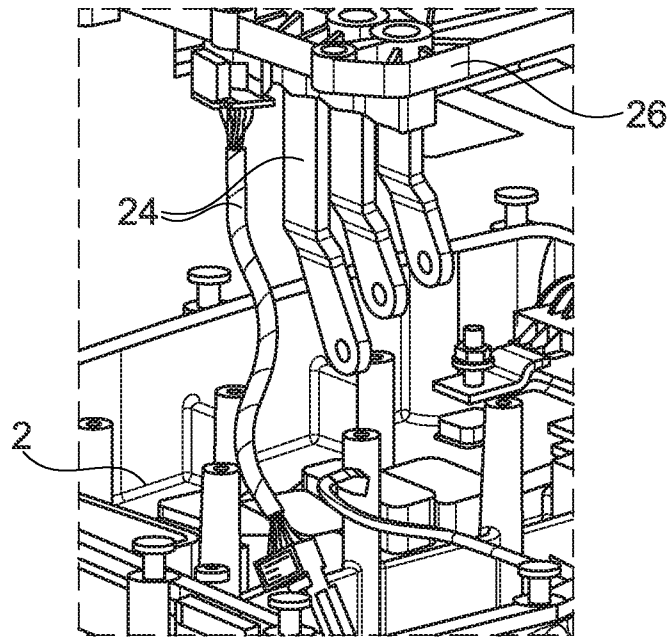


Fig. 5

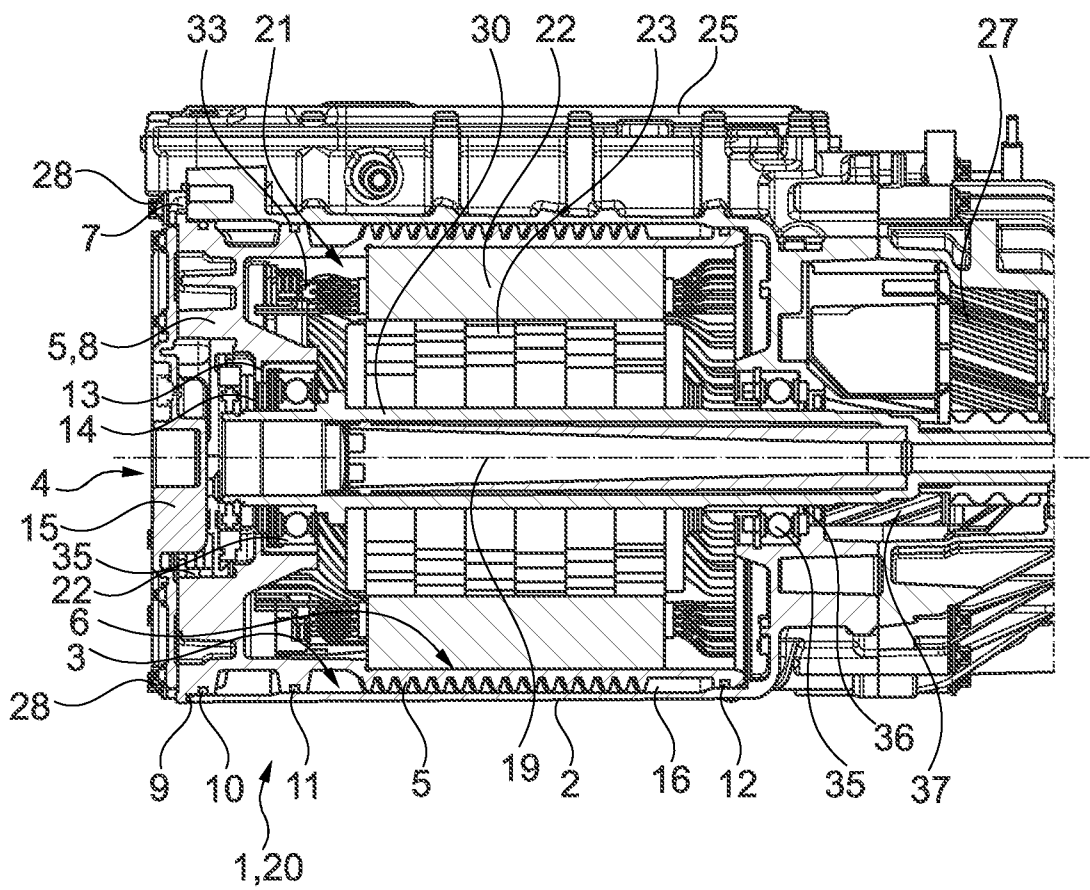


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2021/100580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02K 5/15 (2006.01)i; H02K 5/20 (2006.01)i; H02K 5/22 (2006.01)i; H02K 9/19 (2006.01)i; H02K 9/14 (2006.01)i; H02K 5/173 (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2019221054 A (KEIHIN CORP) 26 December 2019 (2019-12-26) paragraph [0020] - paragraph [0030]; figure 1	1-5
X	US 2019305642 A1 (PERA THIERRY [FR] ET AL) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraph [0083] - paragraph [0115]; figures 1-8	1-3
X	DE 102009014961 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 07 October 2010 (2010-10-07) paragraph [0019] - paragraph [0051]; figures 1-6	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 23 September 2021		Date of mailing of the international search report 04 October 2021
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 Zavelcuta, Florin Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/DE2021/100580

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2019221054	A	26 December 2019	CN	110620470	A	27 December 2019
				JP	2019221054	A	26 December 2019
US	2019305642	A1	03 October 2019	CN	109314431	A	05 February 2019
				EP	3465884	A1	10 April 2019
				FR	3052305	A1	08 December 2017
				US	2019305642	A1	03 October 2019
				WO	2017211800	A1	14 December 2017
DE	102009014961	A1	07 October 2010	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2021/100580

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02K5/15 H02K5/20 H02K5/22 H02K9/19 H02K9/14 ADD. H02K5/173		
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	JP 2019 221054 A (KEIHIN CORP) 26. Dezember 2019 (2019-12-26) Absatz [0020] - Absatz [0030]; Abbildung 1 -----	1-5
X	US 2019/305642 A1 (PERA THIERRY [FR] ET AL) 3. Oktober 2019 (2019-10-03) Absatz [0083] - Absatz [0115]; Abbildungen 1-8 -----	1-3
X	DE 10 2009 014961 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) Absatz [0019] - Absatz [0051]; Abbildungen 1-6 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 23. September 2021		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 04/10/2021
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 Zavelcuta, Florin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2021/100580

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2019221054 A	26-12-2019	CN 110620470 A JP 2019221054 A	27-12-2019 26-12-2019

US 2019305642 A1	03-10-2019	CN 109314431 A EP 3465884 A1 FR 3052305 A1 US 2019305642 A1 WO 2017211800 A1	05-02-2019 10-04-2019 08-12-2017 03-10-2019 14-12-2017

DE 102009014961 A1	07-10-2010	KEINE	
