

(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
12. Juni 2025 (12.06.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/119952 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 1/32 (2006.01) *H02K 7/00* (2006.01)
H02K 5/124 (2006.01) *H02K 9/197* (2006.01)
H02K 5/173 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/084613

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Dezember 2024 (04.12.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 212 343.6
07. Dezember 2023 (07.12.2023) DE

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

(72) Erfinder: **FUKUMOTO, Isao**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Landsberger Straße 187 - Haus D, 80687 München (DE). **LEOPOLD, Lennart**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Landsberger Straße 187 - Haus D, 80687 München (DE).

(74) Anwalt: **VITESCO TECHNOLOGIES**; Landsberger Straße 187 - Haus D, 80687 München (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, DE, 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,

(54) Title: ELECTRICAL MACHINE FOR A TRACTION DRIVE OF AN AT LEAST PARTIALLY ELECTRICALLY DRIVEN MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE FÜR EINEN TRAKTIONSANTRIEB EINES ZUMINDEST TEILWEISE ELEKTRISCH ANGETRIEBENEN KRAFTFAHRZEUGS

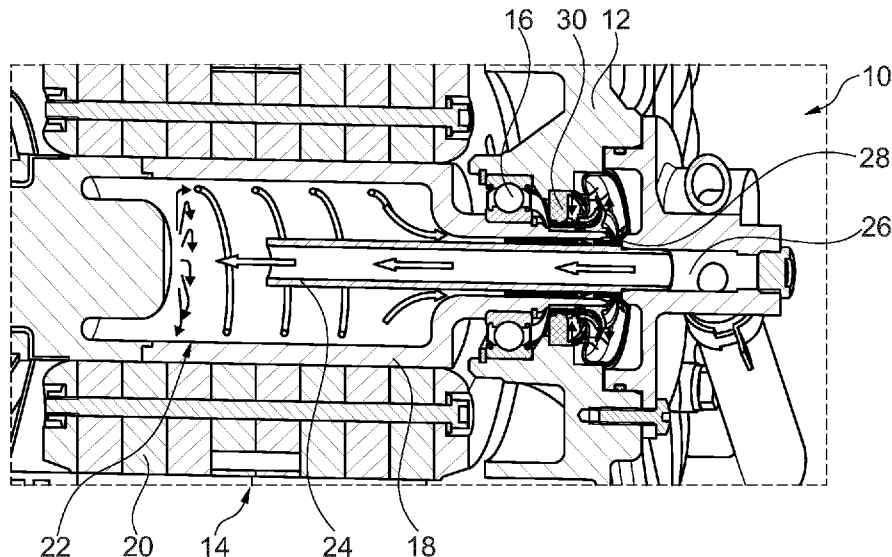


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to an electrical machine (10) for a traction drive of an at least partially electrically driven motor vehicle, having: a housing (12); a rotor (14) that is mounted in the housing (12) via a bearing device (16) so as to be able to rotate about an axis of rotation and has a hollow rotor shaft (18) with a laminated core (20) arranged thereon, wherein the hollow rotor shaft (18) comprises a coolant outlet opening (28); and a shaft sealing ring (30) that is arranged between the housing (12) and the hollow rotor shaft (18) and is arranged, with respect to a longitudinal direction of the hollow rotor shaft (18), between the laminated core (20) and the coolant outlet opening (28); wherein the electrical machine (10) furthermore has a coolant pump (34) by way of which it is possible to generate, for a coolant located on the shaft sealing ring (30) and at the coolant outlet opening (28), a flow that leads away from the shaft sealing ring (30).



WO 2025/119952 A1



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.

- (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 Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Maschine (10) für einen Traktionsantrieb eines zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs, aufweisend ein Gehäuse (12), ein über eine Lagereinrichtung (16) in dem Gehäuse (12) um eine Drehachse drehbar gelagerter Rotor (14), der eine Rotorhohlwelle (18) mit einem darauf angeordneten Blechpaket (20) aufweist, wobei die Rotorhohlwelle (18) eine Kühlmittelauslassöffnung (28) umfasst, und aufweisend ein zwischen dem Gehäuse (12) und der Rotorhohlwelle (18) angeordneter Wellendichtring (30), der, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle, (18) zwischen dem Blechpaket (20) und der Kühlmittelauslassöffnung (28) angeordnet ist, wobei die elektrische Maschine (10) ferner eine Kühlmittelpumpe (34) aufweist, durch welche für ein an dem Wellendichtring (30) und auf Seiten der Kühlmittelauslassöffnung (28) befindliches Kühlmittel eine von dem Wellendichtring (30) wegführende Strömung erzeugbar ist.

Beschreibung

Elektrische Maschine für einen Traktionsantrieb eines zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Maschine für einen Traktionsantrieb eines zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine elektrische Maschine, welche eine verbesserte Kühlung aufweist.

10

Elektromotoren rücken immer weiter in den Fokus der Mobilität. Elektromotoren, auch als elektrische Maschinen bezeichnet, sind oftmals aus einer Anordnung aus Rotor und Stator ausgebildet. Der Rotor kann beispielsweise eine Hohlwelle aufweisen und so mit einer im Inneren des Rotors vorgesehenen Kühlstruktur versehen sein. Derartige flüssigkeitsgekühlte Rotoren von elektrischen Maschinen sind aufgrund der Wellendichtung zwischen Rotor und Gehäuse grundsätzlich mit einer Leckageproblematik behaftet. Es besteht beim Stand der Technik keine Möglichkeit, die Leckage vor Erreichen des Motorraums signifikant zu reduzieren. Dadurch können Nachteile hinsichtlich des Betriebs und der Langzeitstabilität des Elektromotors entstehen.

15

20

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, durch welche wenigstens ein Nachteil des Stands der Technik zumindest teilweise überwunden werden kann. Es ist insbesondere eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, durch welche Probleme reduziert werden können, die durch eine Leckage der Kühlflüssigkeit in den Motorraum auftreten. Insbesondere soll das Betriebsverhalten und/oder die Langzeitstabilität einer elektrischen Maschine verbessert werden.

25

30

Die Lösung Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine elektrische Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, in der Beschreibung oder den Figuren beschrieben, wobei weitere in den Unteransprüchen oder in der Beschreibung oder den Figuren beschriebene oder gezeigte Merkmale einzeln oder in einer beliebigen Kombination einen Gegenstand der Erfindung darstellen können, wenn sich aus dem Kontext nicht eindeutig das Gegenteil ergibt.

35

Beschrieben wird eine elektrische Maschine für einen Traktionsantrieb eines zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs, aufweisend ein Gehäuse,

ein über eine Lagereinrichtung in dem Gehäuse um eine Drehachse drehbar gelagerter Rotor, der eine Rotorhohlwelle mit einem darauf angeordneten Blechpaket aufweist, und

wobei die Rotorhohlwelle eine Kühlmittelauslassöffnung umfasst, und aufweisend ein zwischen dem Gehäuse und der Rotorhohlwelle angeordneter Wellendichtring, der, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle, zwischen dem Blechpaket und der Kühlmittelauslassöffnung angeordnet ist,

wobei die elektrische Maschine ferner eine Kühlmittelpumpe aufweist, durch welche für ein an dem Wellendichtring und auf Seiten der Kühlmittelauslassöffnung befindliches Kühlmittel eine von dem Wellendichtring wegführende Strömung erzeugbar ist.

Eine derartige elektrische Maschine kann deutliche Vorteile hinsichtlich einer Leckage einer Flüssigkeitskühlung ermöglichen.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit eine elektrische Maschine. Diese kann auch als Elektromotor bezeichnet werden und kann grundsätzlich jegliche Form des Elektromotors umfassen. Insbesondere findet eine derartige elektrische Maschine Anwendung in einem Traktionsantrieb eines zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs, also etwa eines rein elektrisch angetriebenen Fahrzeugs oder auch eines Hybrid-angetriebenen Fahrzeugs.

Die elektrische Maschine umfasst ein Gehäuse, in welchem aktive Komponenten vorgesehen sein können und welches somit für empfindliche Bauteile eine Einhausung ermöglichen kann.

Zumindest zum Teil in dem Gehäuse angeordnet umfasst die elektrische Maschine einen Rotor und einen Stator. Diese können in an sich bekannter Weise durch magnetische Erregung wechselwirken, so dass der Rotor in Rotation versetzt wird und der Elektromotor somit angetrieben wird. Der Rotor ist über eine Lagereinrichtung in dem Gehäuse um eine Drehachse drehbar gelagert und umfasst eine Rotorhohlwelle mit einem darauf angeordneten Blechpaket. Das Vorsehen einer Hohlwelle kann insbesondere den Vorteil aufweisen, wonach das Innere der Hohlwelle dazu genutzt werden kann, eine Kühlstruktur auszubilden, um die magnetische Erregerstruktur des Rotors, nämlich das Blechpaket, zu kühlen.

Das Blechpaket kann etwa magnetisch erregbar sein und so mit dem Stator wechselwirken, um den Stator in Rotation zu versetzen. Es ist bekannt, dass eine magnetische Erregerstruktur gekühlt werden sollte, was durch das Vorsehen einer Hohlwelle mit einer Kühlstruktur besonders effizient möglich ist. Insbesondere kann

5 die Kühlstruktur einen oder eine Mehrzahl an Kühlmittelkanälen aufweisen, durch welche das Kühlmittel gefördert werden kann. Beispielsweise kann das Kühlmittel ein Öl, Wasser, Glykol oder eine Mischung umfassend beispielsweise wenigstens eine der vorgenannten Strukturen aufweisen.

- 10 Zusätzlich zu einem Kühlmittelleinlass umfasst die Rotorhohlwelle somit eine Kühlmittelauslassöffnung zum Ein- und Ausführen des Kühlmittels in und aus der Rotorhohlwelle. Entsprechend ist die Kühlstruktur beispielsweise durch eine Kühlmittelzufuhr axial mit Kühlmittel versorgbar und ist das Kühlmittel durch eine Kühlmittelabfuhr axial von der Kühlstruktur abführbar. Zweckmäßiger Weise
- 15 verlaufen die Kühlmittelzufuhr und die Kühlmittelabfuhr benachbart zueinander, also axial von der Erregerstruktur in die gleiche axiale Richtung.

- Zwischen dem Gehäuse und der Rotorhohlwelle ist ein Wellendichtring angeordnet, der, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle, zwischen dem Blechpaket und der Kühlmittelauslassöffnung angeordnet ist. Diese Dichtung dient dazu, durch
- 20 eine entsprechende Abdichtung es zu verhindern oder die Gefahr deutlich zu reduzieren, dass das Kühlmittel in den Bereich des Blechpaketes gelangt und dieses oder andere in dem Gehäuse angeordnete Komponenten negativ beeinflusst.

- 25 Erfindungsgemäß weist die elektrische Maschine ferner eine Kühlmittelpumpe auf, durch welche für ein an dem Wellendichtring und auf Seiten der Kühlmittelauslassöffnung befindliches Kühlmittel eine von dem Wellendichtring wegführende Strömung erzeugbar ist.

- 30 Insbesondere durch diese Ausgestaltung kann eine Leckage und ferner mit der Leckage einhergehende Nachteile verhindert oder zumindest deutlich reduziert werden.

- Durch das Vorsehen einer vorstehend beschriebenen Kühlmittelpumpe kann somit
- 35 verhindert oder die Gefahr reduziert werden, dass das Kühlmittel insbesondere mit einem hohen Druck gegen den Wellendichtring drückt. Letzteres würde die Gefahr mit sich bringen, dass Kühlmittel am dem Wellendichtring entlangfließt beziehungsweise den Dichtbereich durchdringt und so in den Bereich des

Blechkpakets gelangt. Denn dadurch, dass die Kühlmittelpumpe dazu geeignet und ausgelegt ist, Kühlmittel von dem Wellendichtring wegzufördern, kann es verhindert oder die Gefahr zumindest deutlich reduziert werden, dass Kühlmittel die Dichtung derart anströmt, dass es den Dichtbereich durchdringt.

5

Entsprechend kann eine Leckage von Kühlmittel in den Bereich des Blechkpaktes effektiv verhindert oder zumindest deutlich reduziert werden. Dadurch kann es erfindungsgemäß verhindert werden, dass Leckageflüssigkeit in den Motorraum beziehungsweise in die Erregerstruktur gelangt und dort die jeweilige Struktur

10 schädigt. Es kann insbesondere verhindert werden, dass sich die Leckage auf den Bereich der Erregerstrukturen von Rotor und Stator ausdehnt. Denn unabhängig davon, ob mit Öl, mit Wasser oder mit einem Wasser / Glykol-Gemisch gekühlt wird, kann die Leckagemenge, die gemäß Stand der Technik oftmals in den Motorraum oder zwischen Rotor und Stator eindringen kann, potenziell kritisch sein.

15 Insbesondere ist durch das Kühlmittel die Gefahr einer gewissen elektrischen Leitfähigkeit gegeben, was das Isolationssystem negativ beeinflussen kann. Auch bei einer Ölkühlung, die das Öl aus dem Getriebe verwendet, kann eine negative Beeinflussung auftreten, da sich im Öl Metallpartikel befinden können, was über die Lebensdauer zu negativen Effekten auf das Isolationssystem beziehungsweise zu

20 Isolationsproblemen führen kann. Aufgrund von Fehlerströmen kann dies im Extremfall zu einem Ausfall der elektrischen Maschine führen.

Darüber hinaus kann in den Rotorraum beziehungsweise in den Statorraum eindringendes Kühlmittel zersetzt werden bedingt durch nicht detektierte

25 Fehlerströme, die durch Elektrolyse zu einem Wasserstoff/Sauerstoffgemisch führen können. Entsprechend ist auch die Gefahr einer Explosion zumindest theoretisch nicht auszuschließen.

Diese Nachteile können erfindungsgemäß reduziert oder vollständig verhindert

30 werden.

Der Kühlmitteldruck hängt ferner nicht mehr ausschließlich von externen Pumpen ab, sondern kann durch die erfindungsgemäß vorgesehene Kühlmittelpumpe weiter vergrößert werden. Dies kann die Kühlung auch bei hohen Anforderungen

35 besonders effektiv gestalten.

Bevorzugt kann die durch die Kühlmittelpumpe erzeugte Strömung auf Kühlmittel wirken, welches sich benachbart zu einer Dichtlippe des Wellendichtrings befindet.

In dieser Ausgestaltung wird somit berücksichtigt, dass der Wellendichtring insbesondere entweder an dem Gehäuse drehfest fixiert ist und mit einer Dichtlippe an der Hohlwelle anliegt, oder umgekehrt. Entsprechend ist insbesondere die Dichtlippe ein Bereich, welcher anfällig dafür sein kann, dass an diesem Kühlmittel entlangströmt. Somit kann insbesondere eine das Kühlmittel von der Dichtlippe wegfördernde Strömung besonders effektiv sein, eine Leckage des Kühlmittels zu verhindern.

Es kann weiterhin bevorzugt sein, dass die Kühlmittelpumpe ein auf der Rotorhohlwelle angeordnetes Pumpelement umfasst, das bei einer Rotation der Rotorhohlwelle um deren Drehachse auf einer dem Blechpaket abgewandten Seite der Wellendichtung eine Pumpwirkung beziehungsweise die beschriebene Strömung erzeugt. Diese Ausgestaltung kann besonders einfach implementierbar sein. Denn auf zusätzliche Steuereinheiten oder aufwändige Peripherie kann so verzichtet werden. Die Kühlmittelpumpe ist dadurch dann aktiv, wenn eine hohe Drehzahl der Rotorhohlwelle beziehungsweise des Rotors vorliegt und damit eine Kühlwirkung einhergehend mit einem Kühlmittelfluss notwendig oder vorteilhaft ist. Je nach Auslegung der Kühlmittelpumpe kann jedoch verhindert werden, dass auch bei Maximaldrehzahl Luft aus der Motorkaverne angesaugt wird.

Der Kühlmitteldruck hängt auch in dieser Ausgestaltung somit nicht mehr ausschließlich von externen Pumpen ab, sondern kann durch eine in den Rotor integrierte Pumpe weiter vergrößert werden. Vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung ist es ferner, dass ein hoher Druck an Kühlflüssigkeit und somit eine besonders effektive Kühlung dann vorliegt, wenn sie benötigt wird, nämlich bei einer hohen Drehzahl des Rotors. Dies erfolgt dabei automatisch rein durch die unterschiedliche Rotordrehzahl, so dass eine Anpassung der Kühlleistung ohne eine komplexe Steuerung möglich ist.

Darüber hinaus kann die Kühlmittelpumpe in dieser Ausgestaltung besonders wartungsarm sein, da kaum zusätzliche Bauteile verwendet werden brauchen, sondern eine rein durch die Rotordrehzahl aktivierte Kühlmittelpumpe vorliegt.

Es kann weiterhin bevorzugt sein, dass durch die Kühlmittelpumpe an dem Wellendichtring zumindest lokal ein Unterdruck erzeugbar ist. Insbesondere ist der Unterdruck in einem Bereich benachbart zu der Dichtlippe erzeugbar. In dieser Ausgestaltung kann Durchtreten des Dichtbereichs durch das Kühlmittel besonders effektiv verhindert werden, so dass auch eine Leckage besonders sicher verhindert

werden kann. Diese Ausgestaltung ist grundsätzlich für den Fachmann problemlos umsetzbar, indem die Kühlmittelpumpe entsprechend wirkend positioniert und ausgelegt wird.

- 5 Hinsichtlich der Kühlmittelpumpe kann es bevorzugt sein, dass diese ein Ringelement umfasst, welches die Rotorhohlwelle umgreifend angeordnet ist, so dass es mit dieser, insbesondere angetrieben durch diese, rotiert, wobei das Ringelement hinsichtlich der Rotorwelle zumindest zum Teil radial verlaufende Fördererelemente umfasst.

10

Alternativ oder zusätzlich kann es bevorzugt sein, dass die Kühlmittelpumpe ein Ringelement aufweist, welches die Rotorhohlwelle umgreifend angeordnet ist, so dass es mit dieser, insbesondere angetrieben durch diese, rotiert, wobei das Ringelement hinsichtlich der Rotorwelle zumindest zum Teil axial verlaufende

- 15 Fördererelemente umfasst.

Das Radialpumpenkonzept verwendend radiale Fördererelemente insbesondere ist hierbei für hohe Druckgefälle bei geringeren Drehzahlen geeignet, wogegen das Axialkonzept verwendend radiale Fördererelemente erst bei vergleichsweise

- 20 hohen Drehzahlen ein Druckgefälle aufbaut. Entsprechend kann durch die Auswahl beziehungsweise durch die Ausgestaltung der Fördererelemente die Förderleistung je nach gewünschtem Anwendungsgebiet beziehungsweise je nach Anforderungen maßgeschneidert werden.

- 25 Es kann weiterhin bevorzugt sein, dass die Kühlmittelpumpe ein Scheibenelement aufweist, welches einen an dem Wellendichtring entlangführenden Kühlmittelkanal begrenzt. Dadurch kann es auf konstruktiv einfache Weise ermöglicht werden, dass die Kühlmittelpumpe auf einen an dem Wellendichtring entlangführenden Kühlmittelkanal wirkt. Dadurch kann eine sehr definierte Förderkraft ermöglicht
- 30 werden. Darüber hinaus ist die Menge von in dem Kanal und an dem Wellendichtring vorliegendem Kühlmittel meist begrenzt, so dass bereits eine geringe Pumpleistung ausreichen kann, um den gewünschten Effekt zu erzielen. Entsprechend kann die Kühlmittelpumpe vergleichsweise klein dimensioniert sein beziehungsweise kann bereits bei einer geringen Rotationsgeschwindigkeit des
- 35 Rotors eine ausreichende Pumpwirkung erzeugt werden.

Hinsichtlich des Scheibenelements kann es ferner von Vorteil sein, dass dieses dichtend an der Hohlwelle oder an dem Gehäuse dichtend, also

flüssigkeitsundurchlässig, fixiert ist. Dadurch kann die durch die Kühlmittelpumpe erzeugte Strömung besonders definiert erzeugt werden, was eine Anpassung an das gewünschte Anwendungsgebiet vereinfacht.

- 5 Insbesondere in dieser Ausgestaltung ist es bevorzugt, dass das Scheibenelement Durchtrittsöffnungen für Kühlflüssigkeit aufweist. Das Kühlmittel kann somit definiert durch die Durchtrittsöffnungen gleitet werden. Durch die in der Dichtscheibe angebrachten kalibrierten Bohrungen kann dann zusätzlich eine Anpassung
10 erfolgen und auch verhindert werden das der Rotor kavitiert.

- Weiter bevorzugt kann die Rotorhohlwelle eine zweite Kühlmittelauslassöffnung umfassen, welche, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle, zwischen dem Wellendichtring und der Kühlmittelpumpe angeordnet ist. Insbesondere kann es bevorzugt sein, dass die zweite Kühlmittelauslassöffnung in den benachbart zu
15 dem Wellendichtring verlaufenden Flüssigkeitskanal öffnet. In dieser Ausgestaltung kann es ermöglicht werden, dass die Kühlmittelpumpe besonders effektiv nicht nur Erzeugung einer entsprechenden Strömung einsetzbar ist, in welcher das Kühlmittel von dem Wellendichtring weggefördert wird, sondern dass die Kühlmittelpumpe zum grundsätzlichen Fördern des Kühlmittels durch die
20 Kühlstruktur der Hohlwelle verwendet wird. Entsprechend kann die Kühlung besonders effektiv sein und auch besonders hohen Anforderungen standhalten.

- In der Ausgestaltung, wonach die Kühlmittelauslassöffnung, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle, auf der dem Blechpaket abgewandten Seite der
25 Kühlmittelpumpe angeordnet ist, kann ein großer Anteil des Kühlmittels ohne Kontakt mit dem Wellendichtring abgeleitet werden. Dadurch kann die Gefahr, dass Kühlmittel den Dichtbereich des Wellendichtrings durchdringt, besonders gering gehalten werden.

- 30 Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Figuren weiter erläutert, wobei einzelne oder mehrere Merkmale der Figuren für sich oder in Kombination ein Merkmal der Erfindung sein können. Ferner sind die Figuren nur exemplarisch aber in keiner Weise beschränkend zu sehen.

- 35 Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer elektrischen Maschine;
Fig. 2 zeigt eine Detailansicht der elektrischen Maschine aus Figur 1; und
Fig. 3 zeigt eine Detailansicht einer Kühlmittelpumpe der Ausgestaltung aus Figur 1;
Fig. 4 zeigt die Kühlmittelpumpe aus Figur 3 in einer Explosionsansicht;

Fig. 5 zeigt eine Detailansicht einer weiteren Ausgestaltung einer Kühlmittelpumpe für eine elektrische Maschine;

Fig. 6 zeigt die Kühlmittelpumpe aus Figur 5 in einer Explosionsansicht;

Fig. 7 zeigt eine Ansicht einer elektrischen Maschine mit einer Kühlmittelpumpe gemäß Figur 5;

Fig. 8 zeigt eine Rotorhohlwelle für eine weitere Ausgestaltung einer elektrischen Maschine;

Fig. 9 zeigt eine elektrische Maschine mit der Rotorhohlwelle aus Figur 9; und

Fig. 10 zeigt eine Detailansicht einer weiteren Rotorhohlwelle für eine elektrische Maschine.

In der Figur 1 ist eine elektrische Maschine 10 gezeigt. Eine derartige elektrische Maschine 10 kann beispielsweise Anwendung finden in einem Traktionsantrieb eines zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs, also etwa eines Hybridfahrzeugs oder eines rein elektrisch angetriebenen Fahrzeugs.

Die elektrische Maschine 10 umfasst ein Gehäuse 12, welches als Einhausung für empfindliche Bauteile der elektrischen Maschine 10 dienen kann. Beispielsweise können ein hier nicht gezeigter Stator und zumindest ein Teil eines Rotors 14 in dem Gehäuse 12 angeordnet sein. Genauer ist es vorgesehen, dass

Der Rotor 14 über eine Lagereinrichtung 16 in dem Gehäuse 12 um eine Drehachse drehbar gelagerter ist. Der Rotor 14 weist eine Rotorhohlwelle 18 mit einem darauf angeordneten Blechpaket 20 auf, um mit dem Stator beziehungsweise einer magnetischen Erregerstruktur desselben zu wechselwirken und den Rotor 14 so in Rotation zu versetzen.

Innerhalb der Rotorhohlwelle 18 ist ferner eine Kühlstruktur 22 vorgesehen, durch welche flüssigen Kühlmittel fließen kann. Hierzu ist in der Ausgestaltung nach Figur 1 die Rotorhohlwelle 18 um eine feststehende Kühlmittelführung 24 rotierbar gelagert. Die Kühlstruktur 22 kann grundsätzlich als ein Kanal zum Führen von Kühlfluid ausgestaltet sein, welcher auch als ein freies Volumen zwischen Kühlmittelführung 24 und Rotorhohlwelle 18 ausgestaltet sein kann. Der Fluss des Kühlmittels soll durch die Pfeile dargestellt werden. Für das Führen von Kühlmittel durch die Kühlstruktur 22 ist eine Kühlmittelzuführung 26 zum Zuführen von Kühlflüssigkeit in die Rotorhohlwelle 18 und eine Kühlmittelauslassöffnung 28 zum Abführen von Kühlmittel aus der Rotorhohlwelle 18 vorgesehen.

Es ist ferner ein zwischen dem Gehäuse 12 und der Rotorhohlwelle 18 angeordneter Wellendichtring 30 vorgesehen, der, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle 18, zwischen dem Blechpaket 20 und der Kühlmittelauslassöffnung 28 angeordnet ist. In der Ausgestaltung nach Figur 1 ist
5 der Wellendichtring 30 an dem Gehäuse 12 fixiert und weist zwei Dichtlippen 32 auf, die bei einer Rotation der Rotorholwelle 18 an letzterer entlanggleiten. Grundsätzlich kann der Wellendichtring 30 jedoch auch an der Rotorhohlwelle 18 befestigt sein und können die Dichtlippen 32 an dem Gehäuse 12 entlanggleiten.

- 10 Durch Unterwanderung der Dichtlippen 32, etwa hervorgerufen durch den Kapillareffekt oder einen immer vorhandenen Radius an der Dichtlippen 32 bei Vorhandensein einer entsprechend hohen Radialgeschwindigkeit des Kühlmittels, besteht insbesondere an dieser Stelle die Gefahr eines Druckaufbaus, der im Betrieb zum Abheben der Dichtlippe 32 führen kann. Insbesondere der Bereich der
15 Dichtlippen 32 kann somit anfällig sein für ein Durchtreten von an den Dichtlippen 32 anliegendem Kühlmittel.

- Um dem entgegenzuwirken, weist die elektrische Maschine 10 ferner eine Kühlmittelpumpe 34 auf, durch welche für ein an dem Wellendichtring 30 und auf
20 Seiten der Kühlmittelauslassöffnung 28 befindliches Kühlmittel eine von dem Wellendichtring 30 wegführende Strömung erzeugbar ist.

- Die Kühlmittelpumpe 34 ist in einer Ausgestaltung in größerem Detail in den Figuren 2 bis 4 gezeigt. Die Ausgestaltung der Kühlmittelpumpe 34 nach den Figuren 2 bis 4
25 ist derart ausgestaltet, dass diese ein radial außerhalb der Rotorhohlwelle 18 angeordnetes Pumpelement 42 umfasst, das bei einer Rotation der Rotorhohlwelle 18 um deren Drehachse auf einer dem Blechpaket 20 abgewandten Seite der Wellendichtung 30 eine Pumpwirkung und damit die beschriebene Strömung erzeugt. Genauer umfasst die Kühlmittelpumpe 34 beziehungsweise das
30 Pumpelement 42 gemäß den Figuren 2 bis 4 ein Ringelement 36, welches die Rotorhohlwelle 18 umgreifend angeordnet ist, und hinsichtlich der Rotorhohlwelle 18 zumindest zum Teil radial verlaufende Förder Elemente 38 aufweist. Beispielsweise kann das Ringelement 36 auf der Rotorhohlwelle 18 festsitzen und so durch die Rotorhohlwelle 18 in Rotation gebracht beziehungsweise angetrieben
35 werden.

Es ist ferner gezeigt, dass die Kühlmittelpumpe 34 ein Scheibenelement 40 aufweist, welches einen an dem Wellendichtring 30 entlangführenden

Flüssigkeitskanal 44 begrenzt. Das Scheibenelement 40 ist ferner dichtend und damit flüssigkeitsundurchlässig an dem Gehäuse 12 fixiert und es ist ferner vorgesehen, dass das Scheibenelement 40 Durchtrittsöffnungen 46 für Kühlfüssigkeit aufweist. Dabei ist es genauer vorgesehen, dass das Ringelement 36 innerhalb des Scheibenelements 40 vorgesehen ist, wobei radial zwischen dem Scheibenelement 40 und dem Ringelement 36 ein Deckring 50 angeordnet ist.

Die vorbeschriebene Ausgestaltung ermöglicht die Erzeugung einer für ein an dem Wellendichtring 30 und auf Seiten der Kühlmittelauslassöffnung 28 befindliches Kühlmittel von dem Wellendichtring 30 wegführende Strömung. In anderen Worten wird durch die Kühlmittelpumpe 34 in das Kühlmittel eine derartige Strömung eingebracht, welche das Kühlmittel von dem Wellendichtring 30 beziehungsweise von seinen Dichtlippen 32 weg fördert. Dabei wird das Kühlmittel insbesondere durch den Flüssigkeitskanal 44 und die Durchtrittsöffnungen 46 gefördert, was eine besonders effektive und anpassbare Pumpleistung ermöglicht. Insbesondere kann an den Dichtlippen 32 ein Unterdruck erzeugt werden, welcher das Kühlmittel von den Dichtlippen 32 wegfördert. Hierbei ist es vorgesehen, dass die Kühlmittelauslassöffnung 28, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle 18, auf der dem Blechpaket 20 abgewandten Seite der Kühlmittelpumpe 34 angeordnet ist.

Insbesondere lassen sich durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung die bekannten Förderkennlinien der hydraulischen Strömungsmaschinen bzgl. des Druckes in der Unterdruckzone anpassen,

In den Figuren 5 bis 7 ist eine weitere Ausgestaltung der Kühlmittelpumpe 34 gezeigt, wobei in der Figur 7 die Kühlmittelpumpe 34 in einer Einbausituation gezeigt ist. Diese entspricht in weiten Teilen der vorbeschriebenen Ausgestaltung, so dass sich entsprechende Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Gemäß der in den Figuren 5 bis 7 gezeigten Ausgestaltung umfasst die Kühlmittelpumpe 34 ein Ringelement 36, welches ebenfalls die Rotorhohlwelle 18 umgreifend angeordnet ist, jedoch hinsichtlich der Rotorhohlwelle zumindest zum Teil axial verlaufende Förderelemente 38 aufweist. Das Scheibenelement 40 ist wiederum dichtend und damit flüssigkeitsundurchlässig an dem Gehäuse 12 fixiert und es ist ferner vorgesehen, dass das Scheibenelement 40 Durchtrittsöffnungen 46 für Kühlfüssigkeit aufweist. Das Ringelement 36 ist innerhalb des Scheibenelements 40 angeordnet, wobei radial zwischen dem Scheibenelement 40 und dem Ringelement 36 ein Deckring 50 angeordnet ist.

Die Wirkung ist ähnlich zu der zuvor Beschriebenen, wobei jedoch ein Druckgefälle sich insbesondere bei höheren Drehzahlen aufbaut.

- 5 In den Figuren 8 bis 10 sind weitere Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung gezeigt. Gemäß diesen Ausgestaltungen kann eine besonders effektive Pumpwirkung für das Kühlmittel und damit eine besonders effektive Kühlung ermöglicht werden. Darüber hinaus kann vor dem Wellendichtring 30 eine Sperrwirkung durch das Kühlmittel erzeugt werden, was die Gefahr des Durchtritts
- 10 von Kühlmittel weiter verringert. Insbesondere ist in den Figuren 8 bis 10 gezeigt, dass die Kühlmittelauslassöffnung 28, beziehungsweise die Mehrzahl an Kühlmittelauslassöffnungen 28, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle 18, zwischen dem Wellendichtring 30 und der Kühlmittelpumpe 34 angeordnet ist. Figur 8 zeigt dabei eine entsprechend ausgestaltete Rotorhohlwelle
- 15 18, welche in der Figur 9 in einer Einbausituation dargestellt ist. Dadurch kann die Kühlmittelpumpe 34 unmittelbar auf das aus der Kühlstruktur 22 abgeführte Kühlmittel wirken und so die Pumpleistung vergrößern. Das Kühlmittel wird dabei durch den Flüssigkeitskanal 44 geleitet.
- 20 In den Figuren 8 und 9 ist eine Ausgestaltung gezeigt, bei der zwischen der Kühlmittelzuführung 26 und der Rotorhohlwelle 18 ein Dichtring 52 angeordnet ist, um das Kühlmittel durch die Kühlmittelauslassöffnung 28 zu leiten. Ferner ist in der Figur 9 ist die Kühlmittelpumpe 34 gemäß den Figuren 3 und 4 ausgestaltet.
- 25 In der Ausgestaltung gemäß Figur 10 umfasst die Rotorhohlwelle 18 einen Absatz 54, der den Dichtring 52 ersetzen kann.

30

35

Bezugszeichenliste

	10	elektrische Maschine
5	12	Gehäuse
	14	Rotor
	16	Lagereinrichtung
	18	Rotorhohlwelle
	20	Blechpaket
10	22	Kühlstruktur
	24	Kühlmittelführung
	26	Kühlmittelzuführung
	28	Kühlmittelauslassöffnung
	30	Wellendichtring
15	32	Dichtlippe
	34	Kühlmittelpumpe
	36	Ringelement
	38	Förderelement
	40	Scheibenelement
20	42	Pumpelement
	44	Flüssigkeitskanal
	46	Durchtrittsöffnung
	50	Deckring
	52	Dichtring
25	54	Absatz

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (10) für einen Traktionsantrieb eines zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs, aufweisend
5 ein Gehäuse (12),
ein über eine Lagereinrichtung (16) in dem Gehäuse (12) um eine Drehachse drehbar gelagerter Rotor (14), der eine Rotorhohlwelle (18) mit einem darauf angeordneten Blechpaket (20) aufweist, wobei die Rotorhohlwelle (18) eine Kühlmittelauslassöffnung (28) umfasst, und aufweisend
10 ein zwischen dem Gehäuse (12) und der Rotorhohlwelle (18) angeordneter Wellendichtring (30), der, bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle, (18) zwischen dem Blechpaket (20) und der Kühlmittelauslassöffnung (28) angeordnet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, das die elektrische Maschine (10) ferner eine Kühlmittelpumpe (34) aufweist, durch welche für ein an dem Wellendichtring
15 (30) und auf Seiten der Kühlmittelauslassöffnung (28) befindliches Kühlmittel eine von dem Wellendichtring (30) wegführende Strömung erzeugbar ist.
2. Elektrische Maschine (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Kühlmittelpumpe (34) erzeugte Strömung auf Kühlmittel wirkt, welches
20 sich benachbart zu einer Dichtlippe (32) des Wellendichtrings (30) befindet.
3. Elektrische Maschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelpumpe (34) ein auf der Rotorhohlwelle (18) angeordnetes Pumpelement (42) umfasst, das bei einer Rotation der Rotorhohlwelle (18) um
25 deren Drehachse auf einer dem Blechpaket (20) abgewandten Seite der Wellendichtung (30) die Strömung erzeugt.
4. Elektrische Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Kühlmittelpumpe (34) an dem Wellendichtring (30)
30 zumindest lokal ein Unterdruck erzeugbar ist.
5. Elektrische Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelpumpe (34) ein Ringelement umfasst, welches die Rotorhohlwelle (18) umgreifend angeordnet ist, und hinsichtlich der Rotorwelle
35 (18) zumindest zum Teil radial verlaufende Förderelemente (38) aufweist.
6. Elektrische Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelpumpe (34) ein Ringelement (36) umfasst,

welches die Rotorhohlwelle (18) umgreifend angeordnet ist, und hinsichtlich der Rotorwelle (18) zumindest zum Teil axial verlaufende Förderelemente (38) aufweist.

- 5 7. Elektrische Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelpumpe (34) ein Scheibenelement (40) aufweist, welches einen an dem Wellendichtring (30) entlangführenden Flüssigkeitskanal (44) begrenzt.
- 10 8. Elektrische Maschine (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Scheibenelement (40) dichtend an der Hohlwelle (18) oder an dem Gehäuse (12) fixiert ist.
- 15 9. Elektrische Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Scheibenelement (40) Durchtrittsöffnungen (46) für Kühlflüssigkeit aufweist.
- 20 10. Elektrische Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelauslassöffnung (28), bezogen auf eine Längsrichtung der Rotorhohlwelle (18), auf der dem Blechpaket (20) abgewandten Seite der Kühlmittelpumpe (34) oder zwischen dem Wellendichtring (30) und der Kühlmittelpumpe (34) angeordnet ist.

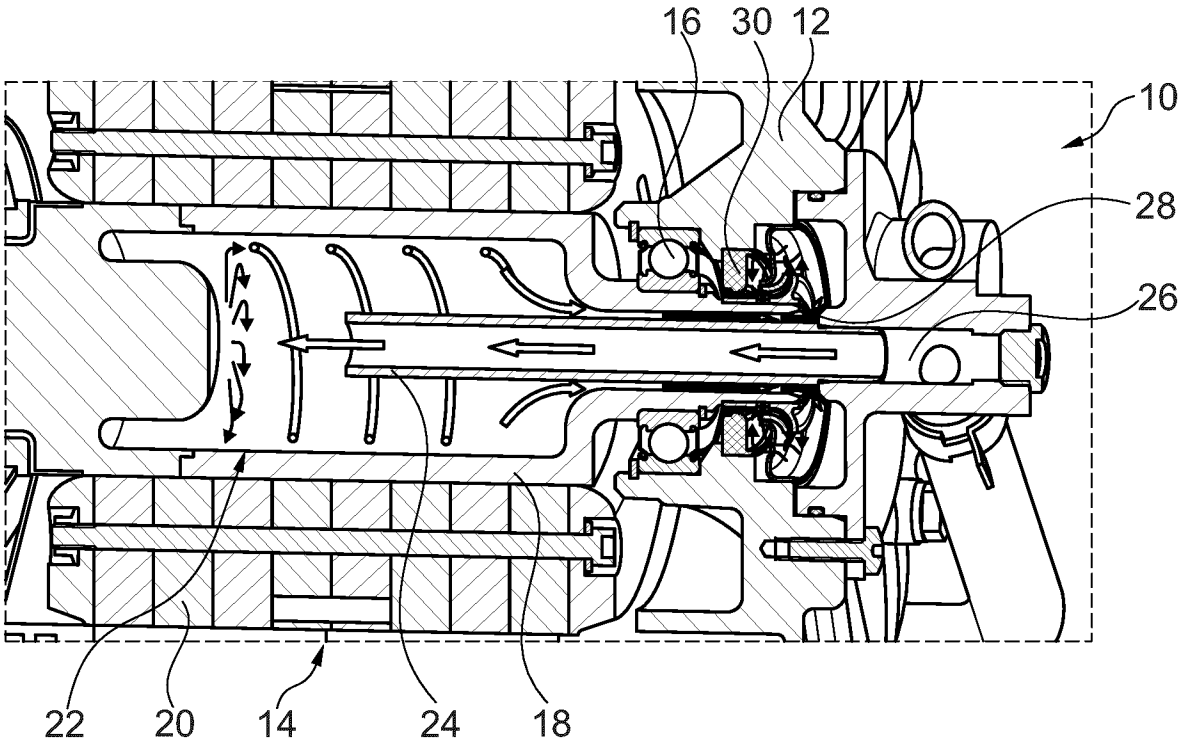


Fig. 1

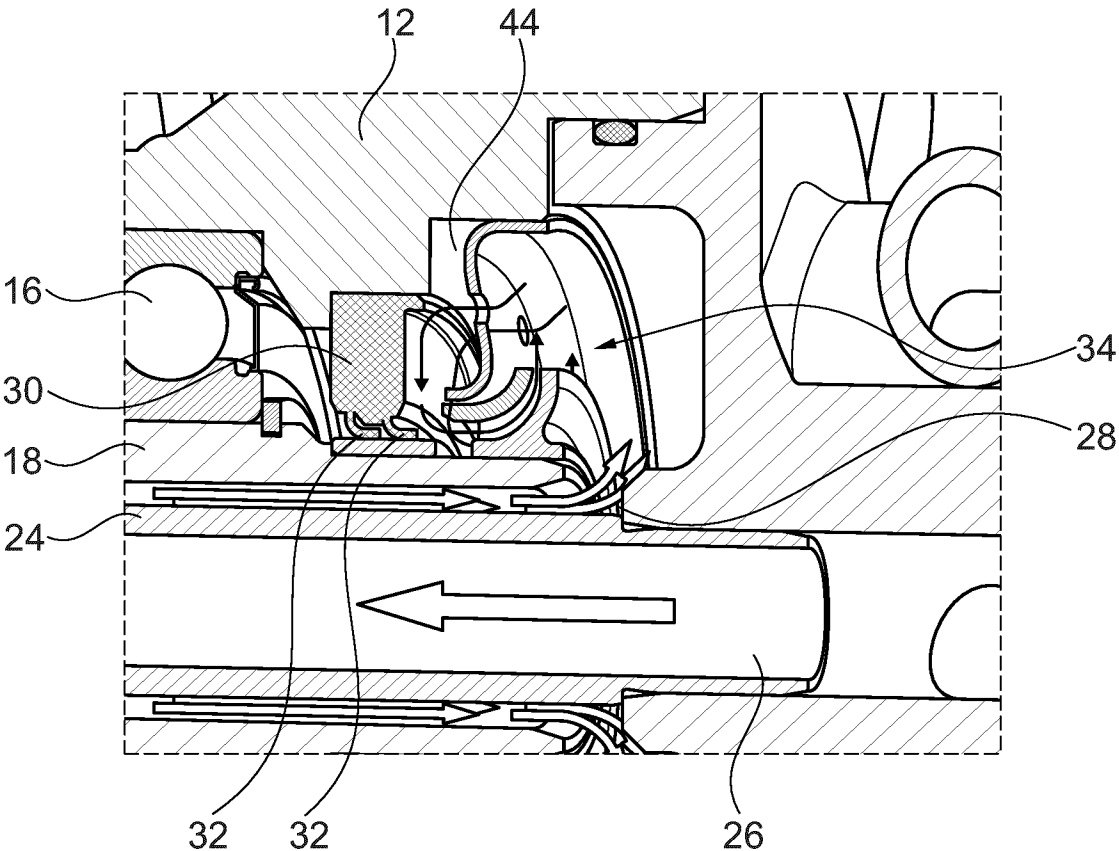


Fig. 2

2/4

Fig. 3

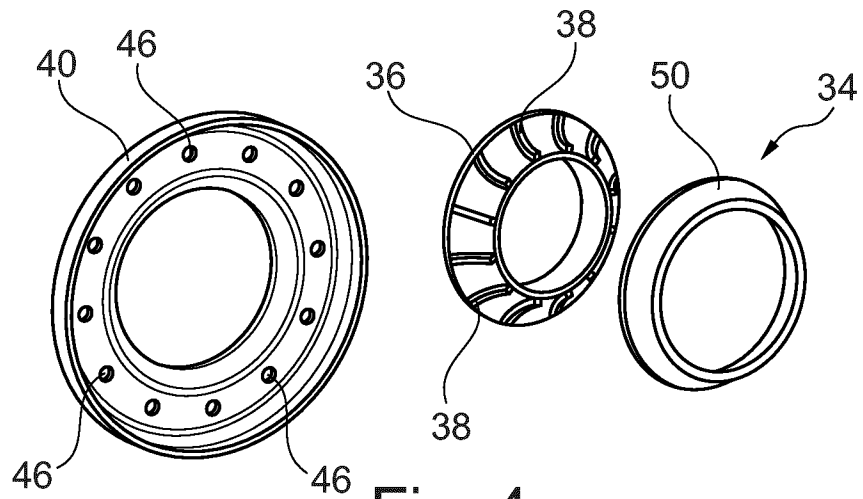
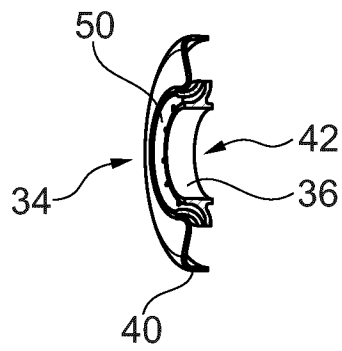


Fig. 4

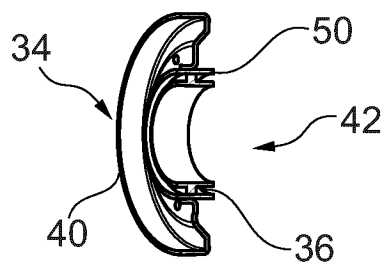


Fig. 5

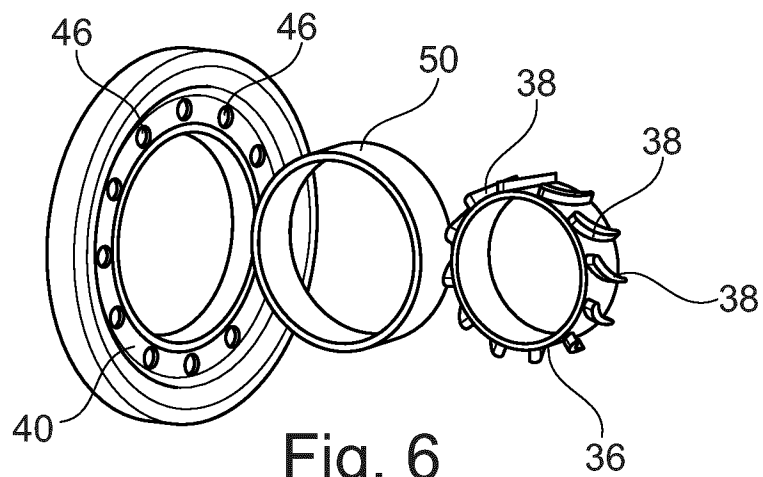


Fig. 6

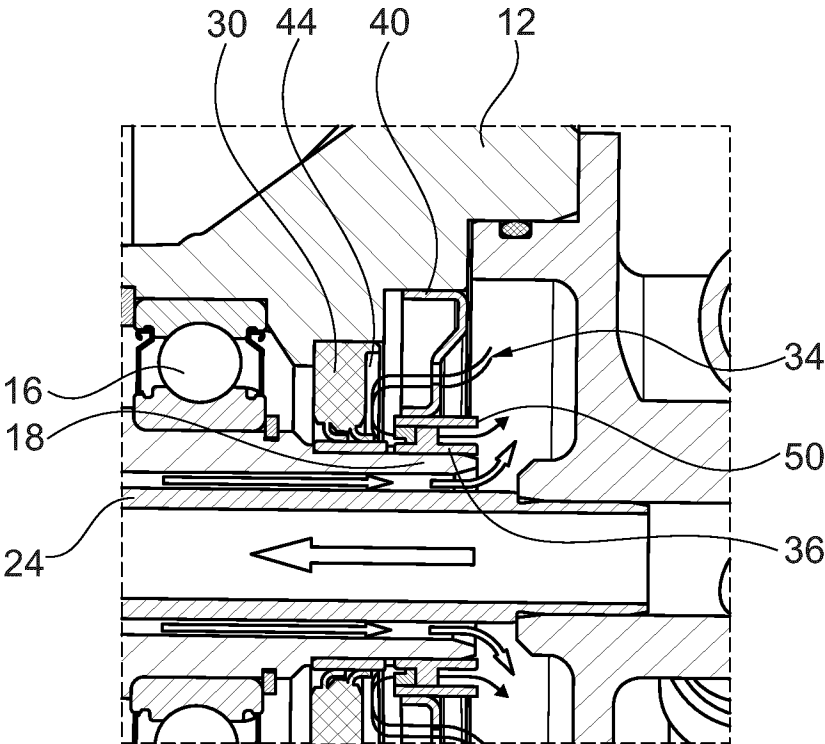


Fig. 7

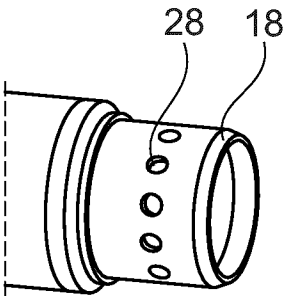


Fig. 8

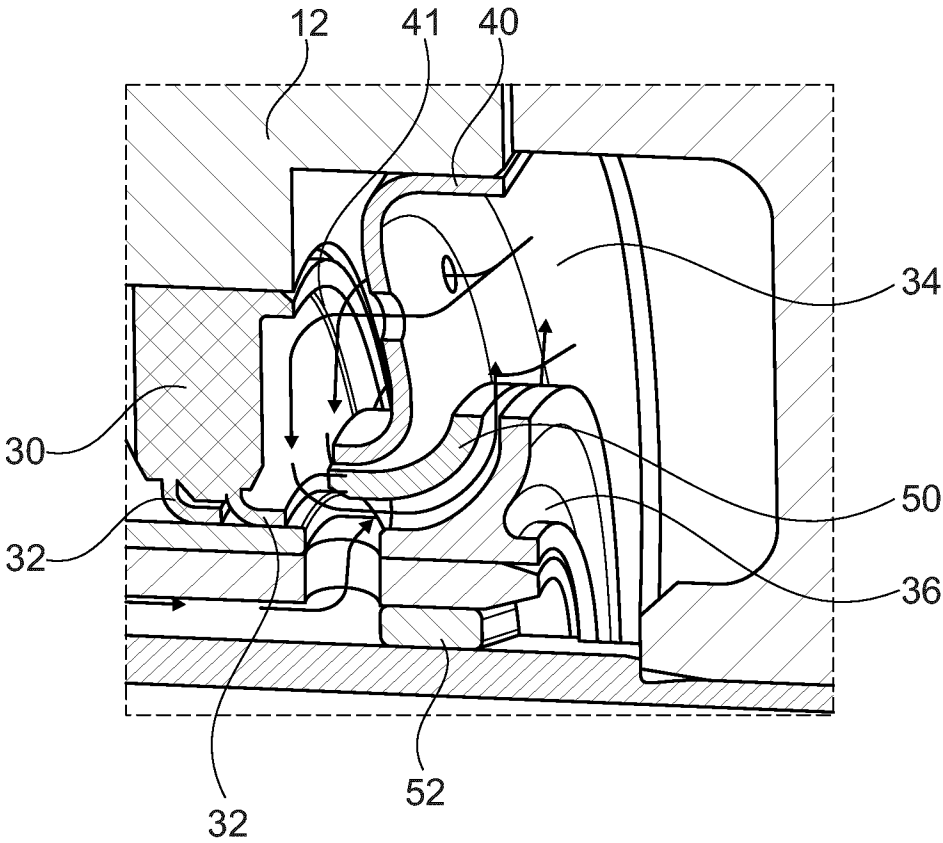


Fig. 9

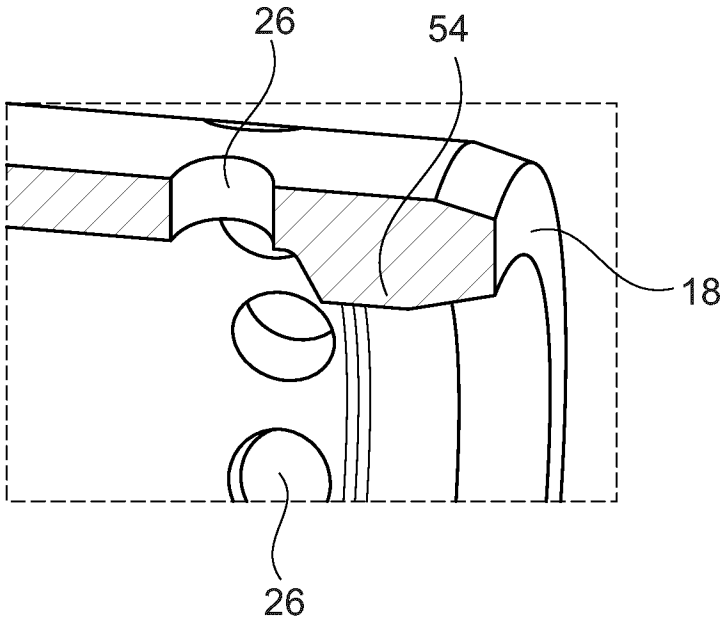


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/084613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 1/32**(2006.01)i; **H02K 5/124**(2006.01)i; **H02K 5/173**(2006.01)i; **H02K 7/00**(2006.01)i; **H02K 9/197**(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102019108085 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 20 August 2020 (2020-08-20) paragraph [0019]; claims 1-3; figure 2	1-4,6,10
X	EP 0989658 A1 (SWATCH GROUP MAN SERV AG [CH]) 29 March 2000 (2000-03-29) paragraphs [0001], [0002], and [0020]; figure 1	1-3,7-10
X	DE 102021203002 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29 September 2022 (2022-09-29) paragraphs [0031], [0033], [0034], and [0038]; claim 12; figure 2	1-5, 7-10
A	EP 3719961 A1 (SIEMENS AG [DE]) 07 October 2020 (2020-10-07) paragraph [0026]; figure 4	7-10
A	EP 3303039 B1 (THYSSENKRUPP PRESTA TECCT AG [LI]; THYSSENKRUPP AG [DE]) 01 May 2019 (2019-05-01) paragraph [0017]; figure 1	7-10



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

28 January 2025

Date of mailing of the international search report

04 February 2025

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

Verveckken, Jan

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/084613

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102019108085	A1	20 August 2020	NONE			
EP	0989658	A1	29 March 2000	AU	759673	B2	17 April 2003
				BR	9904365	A	20 March 2001
				CA	2283875	A1	28 March 2000
				CN	1249558	A	05 April 2000
				EP	0989658	A1	29 March 2000
				JP	2000102216	A	07 April 2000
				KR	20000023369	A	25 April 2000
				US	6191511	B1	20 February 2001
DE	102021203002	A1	29 September 2022	DE	102021203002	A1	29 September 2022
				WO	2022199984	A1	29 September 2022
EP	3719961	A1	07 October 2020	EP	3719961	A1	07 October 2020
				WO	2020200762	A1	08 October 2020
EP	3303039	B1	01 May 2019	CN	107667027	A	06 February 2018
				DE	102015108817	A1	08 December 2016
				EP	3303039	A1	11 April 2018
				JP	6470432	B2	13 February 2019
				JP	2018518137	A	05 July 2018
				KR	20180015687	A	13 February 2018
				US	2018147937	A1	31 May 2018
				WO	2016193277	A1	08 December 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02K1/32 H02K5/124 H02K5/173 H02K7/00 H02K9/197 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2019 108085 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 20. August 2020 (2020-08-20) Absatz [0019]; Ansprüche 1-3; Abbildung 2 -----	1-4,6,10
X	EP 0 989 658 A1 (SWATCH GROUP MAN SERV AG [CH]) 29. März 2000 (2000-03-29) Absätze [0001], [0002], [0020]; Abbildung 1 -----	1-3,7-10
X	DE 10 2021 203002 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29. September 2022 (2022-09-29) Absätze [0031], [0033], [0034], [0038]; Anspruch 12; Abbildung 2 -----	1-5,7-10
A	EP 3 719 961 A1 (SIEMENS AG [DE]) 7. Oktober 2020 (2020-10-07) Absatz [0026]; Abbildung 4 ----- - / - -	7-10
☒ 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 28. Januar 2025		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 04/02/2025
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 Verveckken, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 3 303 039 B1 (THYSSENKRUPP PRESTA TECCT AG [LI]; THYSSENKRUPP AG [DE]) 1. Mai 2019 (2019-05-01) Absatz [0017]; Abbildung 1 -----	7 - 10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/084613

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019108085 A1	20-08-2020	KEINE	
EP 0989658 A1	29-03-2000	AU 759673 B2	17-04-2003
		BR 9904365 A	20-03-2001
		CA 2283875 A1	28-03-2000
		CN 1249558 A	05-04-2000
		EP 0989658 A1	29-03-2000
		JP 2000102216 A	07-04-2000
		KR 20000023369 A	25-04-2000
		US 6191511 B1	20-02-2001
DE 102021203002 A1	29-09-2022	DE 102021203002 A1	29-09-2022
		WO 2022199984 A1	29-09-2022
EP 3719961 A1	07-10-2020	EP 3719961 A1	07-10-2020
		WO 2020200762 A1	08-10-2020
EP 3303039 B1	01-05-2019	CN 107667027 A	06-02-2018
		DE 102015108817 A1	08-12-2016
		EP 3303039 A1	11-04-2018
		JP 6470432 B2	13-02-2019
		JP 2018518137 A	05-07-2018
		KR 20180015687 A	13-02-2018
		US 2018147937 A1	31-05-2018
		WO 2016193277 A1	08-12-2016