(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
26. November 2015 (26.11.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/176703 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 5/18 (2006.01) *H02K 9/19* (2006.01)
H02K 5/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/000258

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2015 (19.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 209 572.7 20. Mai 2014 (20.05.2014) DE

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

(72) Erfinder: **HEITZ, Sébastien**; 3, rue des bouleaux, F-67500 Niederschaeffolsheim (FR). **WEIS, Johannes**; Markgrafengasse 13, 90762 Fürth (DE). **RUDER, Willi**; Im Baderle 14, 77933 Lahr (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: INSTALLATION SPACE OPTIMIZED COOLING JACKET COMPRISING A SEPARATOR BAR HAVING A BRACKET FOR AN ELECTRICAL MACHINE

(54) **Bezeichnung** : BAURAUMOPTIMIERTER KÜHLMANTEL MIT HALTERUNQSAUFWEISENDEM TRENNSTEG FÜR EINE ELEKTRISCHE MASCHINE

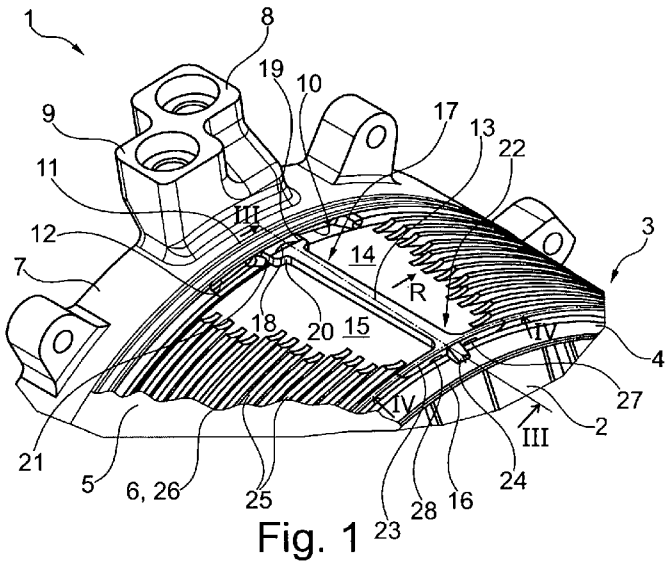


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a cooling jacket for mounting on an exterior side of an electrical machine, comprising a cover element which is arranged spaced apart from the cooling jacket such that a coolant space for receiving a coolant is formed between the cooling jacket and the cover element, wherein a separator bar dividing the coolant space in a fluid-tight manner is mounted on the cooling jacket, and wherein the separator bar has on one end a bracket prepared for fastening to the cooling jacket. The invention also relates to a hybrid module in which a cooling jacket of this type is installed.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/176703 A1

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Die Erfindung betrifft einen Kühlmantel zur Anbringung auf einer Außenseite einer elektrischen Maschine, mit einem Abdeckelement, das so beabstandet zum Kühlmantel angeordnet ist, dass zwischen dem Kühlmantel und dem Abdeckelement ein Kühlmittelraum zur Aufnahme eines Kühlmittels ausgebildet ist, wobei ein den Kühlmittelraum fluiddicht unterteilender Trennsteg am Kühlmantel angebracht ist, und wobei der Trennsteg an einem Ende eine zur Befestigung am Kühlmantel vorbereitete Halterung aufweist. Die Erfindung betrifft auch ein Hybridmodul, in dem so ein Kühlmantel verbaut ist.

Bauraumoptimierter Kühlmantel mit halterungsaufweisendem Trennsteg für eine elektrische Maschine

Die Erfindung betrifft einen Kühlmantel zur Anbringung auf einer Außenseite einer elektrischen Maschine, etwa eines elektrischen Generators oder eines elektrischen Motors, mit einem Abdeckelement, das so beabstandet zum Kühlmantel angeordnet ist, dass zwischen dem Kühlmantel und dem Abdeckelement ein Kühlmittelraum zur Aufnahme eines Kühlmittels ausgebildet ist, wobei ein den Kühlmittelraum zumindest weitgehend fluiddicht unterteilender Trennsteg am Kühlmantel angebracht ist.

Ein solcher Kühlmantel ist aus einer früheren, (noch) nicht veröffentlichten, deutschen Patentanmeldung der Anmelderin bekannt. Darin ist ein Kühlsystem für eine elektrische, insbesondere dynamoelektrische Maschine beschrieben, das einen Kühlmantel zur Montage auf einem Außenumfang eines Stators der dynamoelektrischen Maschine und ein Gehäuse zur Aufnahme des Stators mit dem daran angebrachten Kühlmantel aufweist. Das Gehäuse nimmt den Stator mitsamt dem Kühlmantel derart auf, dass zwischen einer Außenwandung des Kühlmantels und einer Innenwandung des Gehäuses ein mit einem flüssigen Kühlmedium befüllbarer Hohlraum verbleibt. Am Gehäuse sind zudem eine Einlassöffnung zum Einlass des Kühlmediums in einen Einlassbereich und eine Auslassöffnung zum Auslass des Kühlmediums aus einem Auslassbereich des Hohlraums angeordnet.

Des Weiteren ist ein den Kühlraum fluiddicht unterteilendes Barriereelement in Form eines Trennstegs am Kühlmantel angebracht, um den Einlassbereich und den Auslassbereich in Umfangsrichtung im Wesentlichen fluiddicht voneinander abzutrennen. Durch dieses Barriereelement wird das über die Einlassöffnung zugeführte Kühlmedium dazu gezwungen, den gesamten Umfang des Kühlmantels zu umströmen, also etwa 360° zurückzulegen, bevor es über die Auslassöffnung ausgeleitet und beispielsweise einem Wärmetauscher zur Wärmeabgabe nach außen, das heißt außerhalb des Kühlmantels, zugeführt wird. Dabei kann das Barriereelement vorzugsweise zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung angeordnet sein, so dass der Strömungsweg des Kühlmediums zwangsgesteuert ist und in etwa 360° in Umfangsrichtung des Kühlmantels beträgt.

Ein weiteres Flüssigkeitskühlsystem ähnlicher Art mit einem Kühlmantel zur Entwärmung bzw. Kühlung einer elektrischen Maschine eines Kraftfahrzeugs ist beispielsweise aus der DE 10 2008 014 386 A1 bekannt. Bei diesem Kühlmantel ist vorgeschlagen, dass der Strömungsweg

BESTÄTIGUNGSKOPIE

des Kühlmediums zwischen der Einlassöffnung und Auslassöffnung durch eine dazwischen angeordnete Sperrplatte als eine Art Barriereelement abgetrennt ist.

Diesen beiden Kühlmänteln mit Barriereelement ist gemeinsam, dass die Fixierung des Barriereelements am Kühlmantel vorzugsweise durch eine formschlüssige Verbindung am Kühlmantel erfolgt. Es ist zwar auch eine stoffschlüssige Verbindung in Form einer Klebeverbindung denkbar, allerdings wird diese durch die Kühlmittelströmung bzw. die vergleichsweise hohen Temperaturen im Kühlmittelraum hoch belastet.

Obwohl sich die Montage mit den bekannten formschlüssigen Verbindungen zwischen dem Trennsteg bzw. Barriereelement und dem Kühlmantel vergleichsweise einfach gestaltet, bewirken sie auch einen Nachteil. Denn am Kühlmantel ist vergleichsweise mehr (Voll-)Material im Bereich der axialen Enden des Trennstegs bzw. Barriereelements notwendig, um am Kühlmantel ein entsprechendes Gegenelement für die formschlüssige Verbindung mit dem Trennsteg bzw. Barriereelement auszubilden. Das heißt, dass allein durch die Ausbildung einer formschlüssigen Befestigungsmöglichkeit für den Trennsteg bzw. das Barriereelement am Kühlmantel ein umfangsseitig bzw. in radialer Richtung vergleichsweise groß bauender Kühlmantel erforderlich ist.

Allerdings liegt ein beispielhaftes Einsatzgebiet für einen derartigen Kühlmantel bzw. einer damit ausgestatteten elektrischen Maschine in einem Hybridmodul eines modernen Kraftfahrzeugs mit Hybridantrieb, wie etwa einem PKW, einem LKW oder einem sonstigen Nutzfahrzeug. Dabei kann der Hybridantrieb beispielsweise als ein so genannter Mikro-, Mild- oder Vollhybrid ausgeführt sein. Gemeinsam ist diesen Ausführungsformen jeweils, dass der zur Verfügung stehende Bauraum für die Integration des Kühlmantels bzw. einer damit ausgestatteten elektrischen Maschine durch die Aggregate wie Verbrennungsmotor und/oder Antriebselektromotor sowie durch deren zahlreichen Nebenaggregate relativ begrenzt ist. Eine Integration in einer derart im Bauraum begrenzten Umgebung ist deshalb unter Umständen nur schwer oder mit Abstrichen bei der Dimensionierung der elektrischen Maschine und/oder des daran angebrachten Kühlmantels möglich bzw. der benachbarten Bauteile oder Baugruppen des Kraftfahrzeugs möglich.

Ein Verzicht auf das vergleichsweise groß bauende Gegenelement oder die gesamte formschlüssige Verbindung und der Einsatz einer anderen Verbindungsart können allerdings dazu führen, dass sich beispielsweise die Montage des Trennstegs bzw. Barriereelements

schwieriger gestaltet. Bei einer bloßen stoffschlüssigen Verbindung zwischen dem Kühlmantel und dem Trennsteg bzw. dem Barriereelement ist es zudem möglich, dass sich diese irgendwann während der Lebenszeit des Kühlmantels löst und der Trennsteg bzw. das Barriereelement aus seiner vorgesehenen Position am Kühlmantel verrutscht. Infolgedessen kann es zu einer Funktionseinschränkung oder einem Funktionsausfall des Kühlmantels kommen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu beseitigen oder zu mindern. Ferner liegt die Aufgabe darin, einen Kühlmantel für eine elektrische Maschine zu schaffen, bei dem unter Einsatz konstruktiv möglichst einfacher Mittel eine vergleichsweise sichere Befestigung eines Trennstegs auf möglichst kleinem Bauraum erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Kühlmantel erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Trennsteg an einem Ende eine zur Befestigung am Kühlmantel vorbereitete Halterung aufweist.

Um Bauraum einzusparen bzw. einen möglichst klein bauenden Kühlmantel zu schaffen, ist es beim erfindungsgemäßen Kühlmantel also der Trennsteg, der eine Halterung zu seiner Befestigung an dem Kühlmantel aufweist. Das heißt, dass keine die Kühlmantelbaugröße vergrößernde (Voll-)Materialzugabe am Kühlmantel selbst oder einem axialen Randbereich des Kühlmantels notwendig ist, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem zu befestigenden Trennsteg und dem Kühlmantel auszubilden. Vielmehr kann durch die am Trennsteg vorgesehene Halterung auf eine solche (Voll-)Materialzugabe verzichtet und der Trennsteg dennoch sicher, insbesondere verrutschsicher am Kühlmantel befestigt werden. Dabei kann der Trennsteg aus einem vorzugsweise hitze- und kühlmittelbeständigen Kunststoffmaterial und vorzugsweise in einem Spritzgussverfahren gefertigt sein. Zudem kann der Trennsteg je nach Einsatzzweck bzw. Geometrie des Kühlmantels bzw. der damit ausgestatteten elektrischen Maschine unterschiedliche Formgebungen aufweisen. Beispielsweise kann sich der Trennsteg geradlinig, konkav oder konvex gebogen, oder auch mäanderförmig zwischen beispielsweise zwei axialen Randbereichen des Kühlmantels erstrecken. Idealerweise verfügt der Trennsteg über eine Formgebung und/oder über Materialeigenschaften, die eine zumindest weitgehend oder komplett fluiddichte Unterteilung des Kühlmittelraums in Umfangsrichtung des Kühlmantels ermöglichen. Der Trennsteg kann auch aus einem vergleichsweise elastischen Material gefertigt sein, so dass er durch eine Druckdifferenz, die sich durch den Trennsteg zwischen

einem Einlassbereich und einem Auslassbereich ergibt, an eine Kühlmantelgrundfläche und/oder das Abdeckelement anschmiegt.

Das Abdeckelement, etwa nach Art eines Gehäuses, kann den Kühlmantel vorzugsweise umgeben und insbesondere auch so an diesem angeordnet sein, dass der durch den Kühlmantel und das diesen vorzugsweise umgebende Abdeckelement ausgebildete Kühlmittelraum zumindest weitgehend fluiddicht abgeschlossen ist. Das Abdeckelement kann auch derart ausgebildet und/oder angeordnet sein, dass es an wenigstens einer Kühlrippe anliegt, die sich ggf. in Umfangsrichtung des Kühlmantels erstrecken kann. Das Abdeckelement kann blechförmig ausgeformt oder ein ggf. massiveres Gehäuse sein.

In den Kühlmittelraum ist ein geeignetes Kühlmittel, beispielsweise aus dem Kühlmittelkreislauf eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs, einleitbar. Dieses Kühlmittel kann innerhalb des Kühlmittelraums zirkulieren, vom Kühlmantel abgegebene Wärme aufnehmen und diese an einen außerhalb des Kühlmittelraums angeordneten Wärmetauscher abgeben, um so eine mit dem Kühlmantel ausgestattete elektrische Maschine zu entwärmen bzw. zu kühlen. Diese Entwärmung bzw. Kühlung kann durch wenigstens eine Kühlrippe noch effektiver erfolgen, durch die eine vergleichsweise große, umströmbare Oberfläche geschaffen wird. Wenn eine oder gar eine Vielzahl von Kühlrippen an dem Kühlmantel oder seiner umfangsseitigen Grundfläche angeordnet sind, können die Kühlrippen im Bereich des zu montierenden bzw. festzulegenden Trennstegs ausgespart sein, um eine Auflagefläche für den Trennsteg zu bilden.

Wenn eine oder mehrere Kühlrippen am Kühlmantel vorgesehen sind, kann der Trennsteg in radialer Richtung des Kühlmantels so dimensioniert sein, dass er bei Anlage auf einer Grundfläche des Kühlmantels von dieser genauso weit in radialer Richtung vorsteht wie die Kühlrippen. In anderen Worten kann der Trennsteg dieselbe Höhe wie die Kühlrippen des Kühlmantels aufweisen. Zur Bauraumeinsparung ist es jedoch auch möglich, dass der Trennsteg vergleichsweise flacher als die Kühlrippen ausgeführt ist, wobei das Abdeckelement im Bereich des Trennstegs dieser abgeflachten Form folgt. Das Abdeckelement kann in jedem Fall auf den Kühlrippen und/oder dem Trennsteg umfangsseitig aufliegen bzw. sich mit diesen in Anlage befinden.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

So ist es für eine vergleichsweise einfache Montierbarkeit des Trennstegs von Vorteil, wenn die Halterung zur form-, kraft- und/oder stoffschlüssigen Anbringung an einer Oberfläche des Kühlmantels vorbereitet ist. Diese funktionale und/oder konstruktive Ausgestaltung bietet gleich mehrere Möglichkeiten, um den Trennsteg mittels der Halterung an dem Kühlmantel zu befestigen.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Halterung als Clipsverbinder und/oder als Vorsprung ausgeführt ist. Wenn die Halterung als Clipsverbinder ausgeführt ist, kann dieser beispielsweise ein Rastelement, etwa eine Art Rastnase, zum form- und/oder kraftschlüssigen Einrasten an dem Kühlmantel aufweisen. Auf diese Weise kann die Halterung einfach auf den Kühlmantel aufgeclipst werden, so dass im Prinzip kein weiteres Werkzeug zur Montage des Trennstegs an dem Kühlmantel notwendig ist. Eine als Vorsprung ausgebildete Halterung ist konstruktiv besonders einfach zu fertigen, und lässt sich relativ schnell montieren und der Kühlmantel ist damit vergleichsweise kostengünstig herstellbar.

Für einen besonders klein bauenden und konstruktiv einfach gestalteten Kühlmantel kann die Halterung in eine Ausnehmung greifen, insbesondere eingreifen, oder eine stirnseitige Kante umgreifen. Beispielsweise kann der Trennsteg mit einem axialen Ende und/oder mit der Halterung in die Ausnehmung aus einer vorzugsweise axialen Richtung eingeschoben werden und darin greifen oder eingreifen. Dabei kann die Ausnehmung in einem axialen Randbereich des Kühlmantels beispielsweise durch ein spanendes Fertigungsverfahren, wie etwa Fräsen, ausgeführt sein. Die Ausnehmung kann im Wesentlichen kreisbogenförmig ausgespart sein. Das heißt, dass sich die Ausnehmung über die Breite des Trennstegs in Umfangsrichtung so erstrecken kann, dass sie einem umfangsseitigen Kreisbogen folgt, der im Wesentlichen dem Radius des Kühlmantels entspricht.

Für eine vorteilhafte, besonders verrutschsichere Anbringung des Trennstegs kann der Trennsteg einen Verbreiterungsabschnitt zur Ergänzung einer Kühlrippe aufweisen. Der Verbreiterungsabschnitt kann die Form eines Abstütz- und/oder Tragarms haben.

Vorteilhafterweise kann der Verbreiterungsabschnitt eine im Wesentlichen gleiche radiale Höhe wie die Kühlrippe aufweisen und/oder als eine brückenartige Verbindung zweier durch eine Aussparung unterbrochener Kühlrippenabschnitte ausgebildet ist. Dadurch wird erreicht, dass das Abdeckelement auch auf dem Verbreiterungsabschnitt an- bzw. aufliegt. Durch eine

brückenartige Verbindung wird der Trennsteg besonders gut an einem Verrutschen in irgendeiner Richtung des Kühlmantels gehindert.

Eine weitere, vorteilhafte Ausführungsvariante sieht vor, dass der Verbreiterungsabschnitt wenigstens eine Durchgangsöffnung aufweist, die von dem Kühlmittel durchströmbar ist. Durch die wenigstens eine Durchgangsöffnung im Verbreiterungsabschnitt kann Kühlmittel von einem Kühlkanal, der sich zwischen einer axialen Außenseite einer äußersten Kühlrippe in axialer Richtung des Kühlmantels und dem den Kühlmantel umgebenden Abdeckelement bildet. Dies ist strömungsmechanisch besonders günstig und fördert den Kühlmittelaustausch.

Es hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn sich der Verbreiterungsabschnitt quer zum Trennsteg und/oder in Umfangsrichtung des Kühlmantels erstreckt. Beispielsweise kann sich der Verbreiterungsabschnitt im Wesentlichen parallel zu einer oder mehreren Kühlrippen des Kühlmantels erstrecken und eine solche sogar nach Art einer Schienenführung umgreifen. Das heißt, dass der Verbreiterungsabschnitt eine oder mehrere Kühlrippen so umgreifen kann, dass der in axialer Richtung des Kühlmantels festgelegt ist.

Für eine sichere Anbringung des Trennstegs, kann der Verbreiterungsabschnitt nahe eines stirnseitigen, vorzugsweise axialen Endes des Kühlmantels oder zwischen zwei stirnseitigen, vorzugsweise axialen Enden des Kühlmantels angeordnet sein, etwa mittig. Es ist auch möglich, dass der Trennsteg mehr als einen einzigen Verbreiterungsabschnitt besitzt, die alle von den Stirnseiten beabstandet oder dazu benachbart angeordnet sind. Dies kann auch nur für einen der Vielzahl an Verbreiterungsabschnitte gelten.

Der erfindungsgemäße Kühlmantel lässt sich besonders vorteilhaft in einem Hybridmodul mit einer elektrischen Maschine eines Kraftfahrzeugs einsetzen, die einen Stator aufweist, auf dem der Kühlmantel ortsfest angebracht ist. Der Kühlmantel kann dabei beispielsweise aufgepresst oder aufgeschrumpft sein.

Die vorliegende Erfindung kann in anderen Worten das Problem des Einbaus eines Kühlmantels bzw. einer damit ausgestatteten elektrischen Maschine in beengten Einbaulagen, insbesondere in einem Hybridmodul eines Kraftfahrzeugs lösen. Ein solcher Kühlmantel kann Kühlrippen aufweisen. Zudem können eine Ein- und eine Auslassseite durch einen dazwischen angeordneten Trennsteg fluiddicht abgetrennt sein. Die Erfindung schafft eine einfache, stabile Anordnung für einen solchen Trennsteg. Hierfür kann der Kühlmantel wenigstens eine

Aussparung aufweisen, in welche der Steg eingreifen kann. Diese Aussparung kann beispielsweise im Bereich eines oder mehrerer Stutzen für das Ein- und/oder Ausleiten eines Kühlmittels vorgesehen sein. Davon beabstandet und/oder auch an einem entgegen gesetzten vorzugsweise axialen Ende kann der Trennsteg auch eine Verbreiterung in Umfangsrichtung des Kühlmantels aufweisen, mit der er sich der Trennsteg an einer der Kühlrippen abstützen kann. Durch einen zusätzlichen radialen Abschluss, wie etwa einem Abdeckelement in Form eines Blechs oder eines Gehäuses, kann der Trennsteg in radialer Richtung festgelegt und so an einem Verrutschen in dieser Richtung gehindert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe einer Zeichnung näher erläutert. Dabei ist ein erstes Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Teilausschnitts einer elektrischen Maschine mit einem daran angeordneten Kühlmantel, einem Einlass- und einem Auslassstutzen und einem Trennsteg, wobei zur besseren Illustration ein Abdeckelement des Kühlmantels teilweise ausgeblendet ist,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Kühlmantel aus Fig. 1 mit einem teilweise ausgeblendeten Abdeckelement,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Kühlmantel aus Fig. 1 in seiner axialen Richtung sowie durch den Trennsteg entlang der Schnittverlaufslinie III-III, und

Fig. 4 einen Querschnitt durch den Kühlmantel aus Fig. 1 in seiner Umfangsrichtung in axialer Höhe einer Kühlrippe mit daran angebrachten Trennsteg entlang der Schnittverlaufslinie IV-IV.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Teilausschnitt einer elektrischen Maschine 1 mit einem andeutungsweise dargestellten Stator 2, an dessen Außenseite ein bauraumoptimierter Kühlmantel 3 zur Entwärmung bzw. Kühlung der elektrischen Maschine 1 angeordnet ist. Bei der zu kühlenden elektrischen Maschine 1 handelt es sich beispielsweise um einen elektrischen Generator oder einen elektrischen Motor in einem Hybridmodul eines Kraftfahrzeugs.

Der Kühlmantel 3 weist einen im Wesentlichen zylindrisch ausgeformten, hohlen Kühlmantelgrundkörper 4 auf, von dem in Fig. 1 nur ein Teilausschnitt in Umfangsrichtung dargestellt ist. Idealerweise ist der Kühlmantelgrundkörper 4 aus einem gut wärmeleitfähigen metallischen Material gefertigt. Der Kühlmantelgrundkörper 4 ist umfangsseitig um den Stator 2 der zu kühlenden elektrischen Maschine 1 herum angelegt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Kühlmantelgrundkörper 4 auf den Stator 2 der elektrischen Maschine 1 aufgeschrumpft und somit ortsfest an dieser angebracht bzw. festgelegt.

Vom Kühlmantelgrundkörper 4 in radialer Richtung beabstandet ist ein Abdeckelement 5 angeordnet, das in Fig. 1 nur ausschnittsweise im linken Bildrand gezeigt ist. Das Abdeckelement 5 ist als eine Art Deckblech aus einem metallischen Blechmaterial gefertigt. Zudem ist das Abdeckelement 5 so angeordnet, dass es den Kühlmantelgrundkörper 4 umfangsseitig umgibt bzw. einkapselt und von diesem unter Ausbildung eines radialen Freiraums beabstandet ist. Auf diese Weise ist zwischen dem Kühlmantelgrundkörper 4 und dem Abdeckelement 5 ein Kühlmittelraum 6 ausgebildet.

An einem Statorgehäuse 7 sind ein Einlassstutzen 8 und ein Auslassstutzen 9 angeordnet, deren Kühlmittelanschlüsse in radialer Richtung des Statorgehäuses 7 bzw. der elektrischen Maschine 1 angeordnet sind. Das heißt, dass der Einlassstutzen 8 und der Auslassstutzen 9 in diesem Ausführungsbeispiel in axialer Richtung vom Kühlmantel 3 versetzt angeordnet sind. Über den Einlassstutzen 8 ist dem Kühlmittelraum 6 ein Kühlmittel beispielsweise aus einem Kühlmittelkreislauf eines Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeugs zuführbar. Über den Auslassstutzen 9 ist das zugeführte Kühlmittel wieder aus dem Kühlmittelraum 6 abführbar, nämlich beispielsweise zu einem (hier nicht gezeigten) Wärmetauscher, der außerhalb des Kühlmantels 3 angeordnet ist. Der Einlassstutzen 8 steht hierzu in fluidisch leitender Verbindung mit einer Einlassöffnung 10 des Kühlmantels 3, die in einem ersten axialen Randbereich 11 des Kühlmantels 3 angeordnet ist. Der Auslassstutzen 9 steht in fluidisch leitender Verbindung mit einer Auslassöffnung 12 des Kühlmantels, die in Umfangsrichtung des Kühlmantels 3 direkt benachbart zu der Einlassöffnung 10 ebenfalls im ersten axialen Randbereich 11 des Kühlmantels 3 angeordnet ist.

Um zu verhindern, dass das über die Einlassöffnung 10 zugeführte Kühlmittel auf dem direkten bzw. kürzesten Weg gleich wieder über die Auslassöffnung 12 aus dem Kühlmittelraum 6 hinausströmt, ist ein Barriereelement in Form eines Trennstegs 13 zwischen der Einlassöffnung 10 und der Auslassöffnung 12 angeordnet. Auf diese Weise sind ein Einlassbe-

reich 14 und ein Auslassbereich 15 innerhalb des Kühlmittelraums 6 ausgebildet, die durch den dazwischen angeordneten Trennsteg 13 im Wesentlichen fluiddicht voneinander abtrennbar sind. Der Trennsteg 13 erfüllt also als Barriereelement die funktionelle Aufgabe, dass das zunächst über die Einlassöffnung 10 eingeleitete Kühlmittel im Wesentlichen um den gesamten Umfang des Kühlmantels 3 strömt, also annähernd etwa 360° in Umfangsrichtung zurücklegt, bevor es über die Auslassöffnung 12 wieder ausströmt und ggf. in den Wärmetauscher strömt. Dieser zwangsgesteuerte Strömungsweg des Kühlmittels ist als Richtungspfeil R in Fig. 1 dargestellt.

Der Trennsteg 13 ist in diesem Ausführungsbeispiel derart ausgebildet und angeordnet, dass er sich von dem ersten axialen Randbereich 11 des Kühlmantels 3, in dem sich die Einlassöffnung 10 und die Auslassöffnung 12 befinden, hin zu einem diesen gegenüberliegenden, zweiten axialen Randbereich 16 des Kühlmantels 3 erstreckt. In diesem Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Trennsteg 13 im Wesentlichen geradförmig zwischen dem ersten und den zweiten axialen Randbereich 11 bzw. 16.

An einem dem ersten axialen Randbereich 11 zugewandten, ersten axialen Ende 17 verfügt der Trennsteg 13 über eine als Halterung funktionierende Einschubkante 18. Diese Einschubkante 18 wirkt mit einer Ausnehmung 19 zusammen, die im ersten axialen Randbereich 11 des Kühlmantels 3 zwischen der Einlassöffnung 10 und der Auslassöffnung 12 ausgebildet ist. Die Ausnehmung 19 ist im Wesentlichen flach und/oder schlitzförmig ausgeführt, wobei dieser Schlitz einem angenäherten Kreisbogen mit einem Radius folgt, der durch die zylindrische Form des Kühlmantels 3 vorgegeben ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Ausnehmung 19 als eine Materialaussparung im Bereich des ersten axialen Randbereichs 11 in den Kühlmantel 3 integriert. Hierzu ist die Ausnehmung 19 in den Kühlmantel 3 mittels Fräsen eingebracht. Der Trennsteg 13 ist mit seiner am ersten axialen Ende 17 ausgebildeten Einschubkante 18 einfach aus einer axialen Richtung des Kühlmantels 3 in die Ausnehmung 19 einschiebbar und stützt sich im eingeschobenen Zustand mit einer schulterförmigen Abstützkante 20 an einer Ausnehmungsaußenkante 21 der Ausnehmung 19 ab. Auf diese Weise ist der Trennsteg 13 im ersten axialen Randbereich 11 in Umfangsrichtung und in radialer Richtung des Kühlmantels 3 jeweils festgelegt bzw. mit diesem befestigend verbunden.

An einem zweiten axialen Ende 22 weist der Trennsteg 13 einen ebenfalls als Halterung funktionierenden Verbreiterungsabschnitt 23 auf. Dieser Verbreiterungsabschnitt 23 ist in diesem Ausführungsbeispiel als eine Art Trag- und/oder Abstützarm einstückig ausgebildet, der

sich vom Trennsteg 13 in beide Umfangsrichtungen des Kühlmantels 3 weg erstreckt. Der Verbreiterungsabschnitt 23 ist mit einer Art Rastnase 24 als Clipsverbinder ausgeführt.

Dieser Verbreiterungsabschnitt 23 ist dazu vorgesehen, den Trennsteg 13 an wenigstens einer aus einer Vielzahl von Kühlrippen 25 festzulegen bzw. daran zu befestigen. Denn wie in Fig. 1 erkennbar ist, weist der Kühlmantel 3 eine Vielzahl von Kühlrippen 25 auf, die in radialer Richtung des Kühlmantels 3 bzw. senkrecht von seinem Kühlmantelgrundkörper 4 vorstehen, um so eine möglichst große Oberfläche zum Abführen der Wärme der elektrischen Maschine 1 auszubilden. Die Vielzahl von Kühlrippen 25 ist somit zwischen dem Kühlmantelgrundkörper 4 und dem diesen umgebenden Abdeckelement 5 angeordnet, wobei sich das Abdeckelement 5 in diesem Ausführungsbeispiel auf den einzelnen aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 anliegend abstützt. Zudem erstreckt sich die Vielzahl von Kühlrippen 25 im Wesentlichen in Umfangsrichtung des Kühlmantels 3. Dabei sind die einzelnen aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 parallel zueinander sowie über die axiale Länge des Kühlmantels 3 verteilt angeordnet. Da die einzelnen aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 jeweils zueinander beabstandet sind, sind zwischen ihnen Kühlmittelkanäle 26 ausgebildet, durch die das Kühlmittel strömen und so die Kühlrippen 25 großflächig umströmen kann.

Um eine möglichst plane Auflagefläche für den Trennsteg 13 zu schaffen, ist die Vielzahl von Kühlrippen 25 in einem Teilabschnitt in Umfangsrichtung des Kühlmantels 3, nämlich im Einlassbereich 14 und im Auslassbereich 15 über die axiale Länge des Kühlmantels 3 ausgespart. Hierzu ist jede aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 in diesem Teilabschnitt in Umfangsrichtung über die axiale Länge des Kühlmantels 3 bis hinunter auf eine umfangsseitige Grundfläche des Kühlmantelgrundkörpers 4 ausgenommen bzw. abgetragen. Dies ist durch ein spanendes Fertigungsverfahren realisiert, das in diesem Ausführungsbeispiel Fräsen ist.

In Fig. 1 ist weiter zu erkennen, dass sich der im ausgesparten Bereich der Vielzahl von Kühlrippen 25 angeordnete Trennsteg 13 mit seinem Verbreiterungsabschnitt 23 im zweiten axialen Randbereich 16 an einer Einzelnen aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 abstützt. Dies ist in diesem Ausführungsbeispiel dadurch realisiert, dass sich der Verbreiterungsabschnitt 23 des Trennstegs 13 derart weit in Umfangsrichtung des Kühlmantels 3 erstreckt, dass er sich brückenartig über die Einzelne aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 erstreckt. Es ist ebenfalls in Fig. 1 erkennbar, dass dies nach Art einer Schienenführung erfolgt, so dass der Trennsteg 13 in axialer Richtung des Kühlmantels 3 in seiner Position festgelegt ist. Zudem umgreift die Rastnase 24 eine axial außen liegende Kante dieser einzelnen Kühlrippe.

Um zu erreichen, dass ein Kühlmittelanteil, der sich in einem der Kühlmittelkanäle 26 zwischen der letzten aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 im zweiten axialen Randbereich 16 des Kühlmantels 3 und dem (hier zur besseren Illustration ausgeblendeten) Abdeckelement 5 befindet, in den Einlassbereich 14 und/oder in den Auslassbereich 15 strömen kann, sind in den Verbreiterungsabschnitt 23 des Trennstegs 13 Durchgangsöffnungen 27 und 28 eingebracht. Durch diese Durchgangsöffnungen 27 und 28 kann demnach ein Kühlmittelaustausch zwischen dem zweiten axialen Randbereich 16 und dem davon fluidisch abgetrennten Einlassbereich 14 und/oder Auslassbereich 15 erfolgen.

In Fig. 2, die eine Draufsicht auf den Kühlmantel 3 aus Fig. 1 mit einem teilweise ausgeblendeten Abdeckelement 5 zeigt, ist nochmals zu erkennen, dass sich der Verbreiterungsabschnitt 23 des Trennstegs 13 brückenartig über die in axialer Richtung letzte, in Umfangsrichtung ausgesparte Kühlrippe aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 erstreckt und sich an dieser abstützt. Zudem ist erkennbar, dass der Trennsteg 13 mit seiner Einschubkante 18 in der Ausnehmung 19 aufgenommen bzw. in diese eingeschoben ist.

In Fig. 3, die einen Querschnitt durch den Kühlmantel 3 aus Fig. 1 in seiner axialen Richtung sowie durch den Trennsteg entlang der Schnittverlaufslinie III-III zeigt, ist erkennbar, dass das blechförmig ausgebildete Abdeckelement 5 des Kühlmantels 3 über dessen axiale Länge auf dem Trennsteg 13 aufliegt bzw. sich mit diesem in Anlage befindet. Dies wird dadurch erreicht, dass der Trennsteg 13 eine im Wesentlichen gleiche Höhe wie eine aus der Vielzahl von Kühlrippen 25 aufweist. Dadurch ist der Trennsteg 13 auch in radialer Richtung des Kühlmantels 3 in seiner Position festgelegt.

Dies ist auch in Fig. 4 zu sehen, die einen Querschnitt durch den Kühlmantel aus Fig. 1 in seiner Umfangsrichtung in axialer Höhe einer Kühlrippe mit daran angebrachten Trennsteg entlang der Schnittverlaufslinie IV-IV zeigt. Insbesondere geht aus Fig. 4 hervor, dass das Abdeckelement 5 in radialer Richtung des Kühlmantels oben auf dem Trennsteg 13 aufliegt und diesen zwischen sich und dem Kühlmantelgrundkörper 4 einklemmt. Zudem ist die Funktion der Durchgangsöffnungen 27 und 28 nachvollziehbar, da aus Fig. 4 erkennbar ist, dass der äußerste axiale Randbereich durch die dort angeordnete Kühlrippe und den Verbreiterungsabschnitt 23 fluiddicht abgetrennt ist, so dass ein Kühlmittelaustausch hier nur über die Durchgangsöffnungen 27 und 28 erfolgen kann.

Ausgehend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel lässt sich der erfindungsgemäße Kühlmantel 3 in vielerlei Hinsicht abwandeln.

Beispielsweise ist es denkbar, dass das Abdeckelement 5 nicht als Blech ausgebildet ist, sondern ein Gehäuse ist, in dem der Stator 2 mitsamt Kühlmantel 3 bzw. Kühlmantelgrundkörper 4 aufgenommen sind.

Des Weiteren könnten der Einlassstutzen 8 und der Auslassstutzen 9 auch radial außen in beispielsweise mittlerer Höhe des Kühlmantels 3 in das umgebende Gehäuse integriert sein.

Es ist auch möglich, dass der Trennsteg 13 mehr als einen einzigen Verbreiterungsabschnitt 23 aufweist, mit denen er sich an einer oder mehreren Kühlrippen 25 abstützt. Diese könnten über die axiale Länge des Kühlmantels verteilt, beispielsweise auch äquidistant zueinander, angeordnet sein. Bei einer solchen Ausführungsform könnten in den zusätzlichen Verbreiterungsabschnitten weitere Durchgangsöffnungen nach Art der Durchgangsöffnungen 27 und 28 vorgesehen sein, die groß genug dimensioniert sind, damit eine ausreichend große Menge Kühlmittel in axialer Richtung des Kühlmantels durch die Durchgangsöffnungen hindurch strömen kann.

Denkbar ist auch, dass sich der Trennsteg 13 nicht geradförmig, sondern gebogen und/oder mäanderförmig zwischen den axialen Randbereichen 11 und 16 des Kühlmantels 3 erstreckt.

Ebenfalls ist möglich, dass der Trennsteg 13 auch durch eine stoffschlüssige Verbindung, wie etwa einer Klebeverbindung, an einer Oberfläche des Kühlmantels 3 befestigt ist.

Bezugszeichenliste

1	elektrische Maschine
2	Stator
3	Kühlmantel
4	Kühlmantelgrundkörper
5	Abdeckelement
6	Kühlmittelraum
7	Statorgehäuse
8	Einlassstutzen
9	Auslassstutzen
10	Einlassöffnung
11	erster axialer Randbereich
12	Auslassöffnung
13	Trennsteg
14	Einlassbereich
15	Auslassbereich
16	zweiter axialer Randbereich
17	erstes axiales Ende
18	Einschubkante
19	Ausnehmung
20	Abstützkante
21	Ausnehmungsaußenkante
22	zweites axiales Ende
23	Verbreiterungsabschnitt
24	Rastnase
25	Vielzahl von Kühlrippen
26	Vielzahl von Kühlmittelkanälen
27	Durchgangsöffnung
28	Durchgangsöffnung
R	Strömungsrichtung eines Kühlmittels

Patentansprüche

1. Kühlmantel (3) zur Anbringung auf einer Außenseite einer elektrischen Maschine (1), mit einem Abdeckelement (5), das so beabstandet zum Kühlmantel (3) angeordnet ist, dass zwischen dem Kühlmantel (3) und dem Abdeckelement (5) ein Kühlmittelraum (6) zur Aufnahme eines Kühlmittels ausgebildet ist, wobei ein den Kühlmittelraum (6) fluiddicht unterteilender Trennsteg (13) am Kühlmantel (3) angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennsteg (13) an einem Ende eine zur Befestigung am Kühlmantel (3) vorbereitete Halterung (18, 23) aufweist.

2. Kühlmantel (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (18, 23) zur form-, kraft- und/oder stoffschlüssigen Anbringung an einer Oberfläche des Kühlmantels (3) vorbereitet ist.

3. Kühlmantel (3) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (18, 23) als Clipsverbinder und/oder als Vorsprung ausgeführt ist.

4. Kühlmantel (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (18) in eine Ausnehmung (19) greift oder eine stirnseitige Kante (16) umgreift.

5. Kühlmantel (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennsteg (13) einen Verbreiterungsabschnitt (23) zur Ergänzung einer Kühlrippe (25) aufweist.

6. Kühlmantel (3) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbreiterungsabschnitt (23) eine im Wesentlichen gleiche radiale Höhe wie die Kühlrippe (25) aufweist und/oder als eine brückenartige Verbindung zweier durch eine Aussparung unterbrochener Kühlrippenabschnitte ausgebildet ist.

7. Kühlmantel (3) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbreiterungsabschnitt (23) wenigstens eine Durchgangsöffnung (27, 28) aufweist, die von dem Kühlmittel durchströmbar ist.

8. Kühlmantel (3) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Verbreiterungsabschnitt (23) quer zum Trennsteg (13) und/oder in Umfangsrichtung des Kühlmantels (3) erstreckt.

9. Kühlmantel (3) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Verbreiterungsabschnitt (23) nahe eines stirnseitigen Endes (16) des Kühlmantels (3) und / oder zwischen zwei stirnseitigen Enden (11, 16) des Kühlmantels (3) erstreckt.

10. Hybridmodul mit einer elektrischen Maschine (1) eines Kraftfahrzeugs, die einen Stator (2) aufweist, auf dem ein Kühlmantel (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ortsfest angebracht ist.

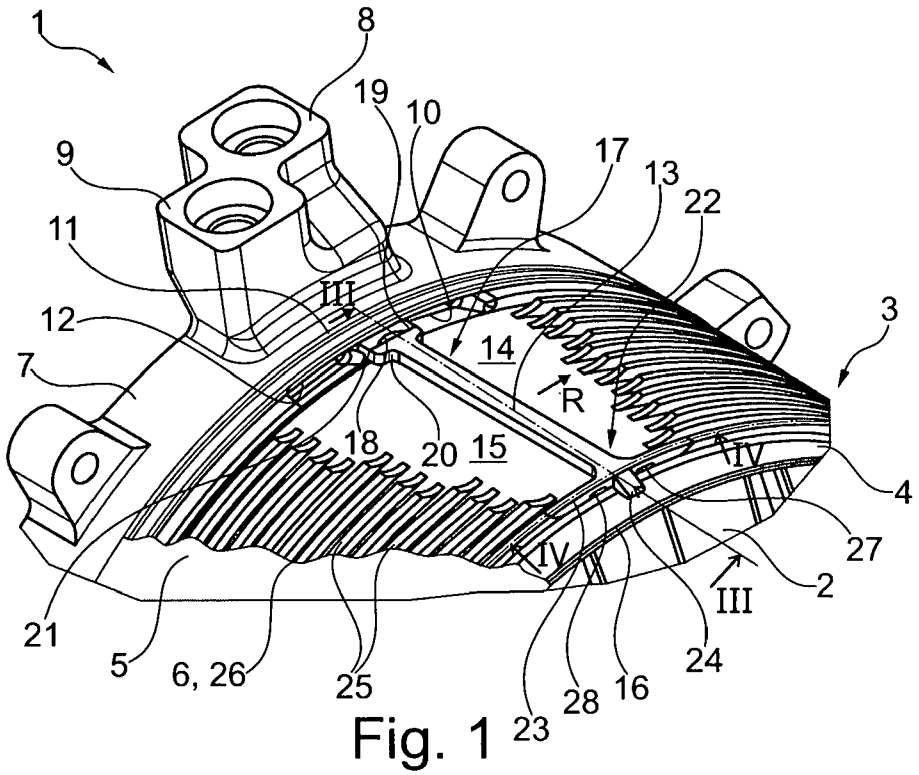

1
8
19
10
9
17
13
22
11
III
12
3
14
7
R
18
20
15
IV
4
27
IV
2
III
21
5
6, 26
25
23
28
16
24

Fig. 1

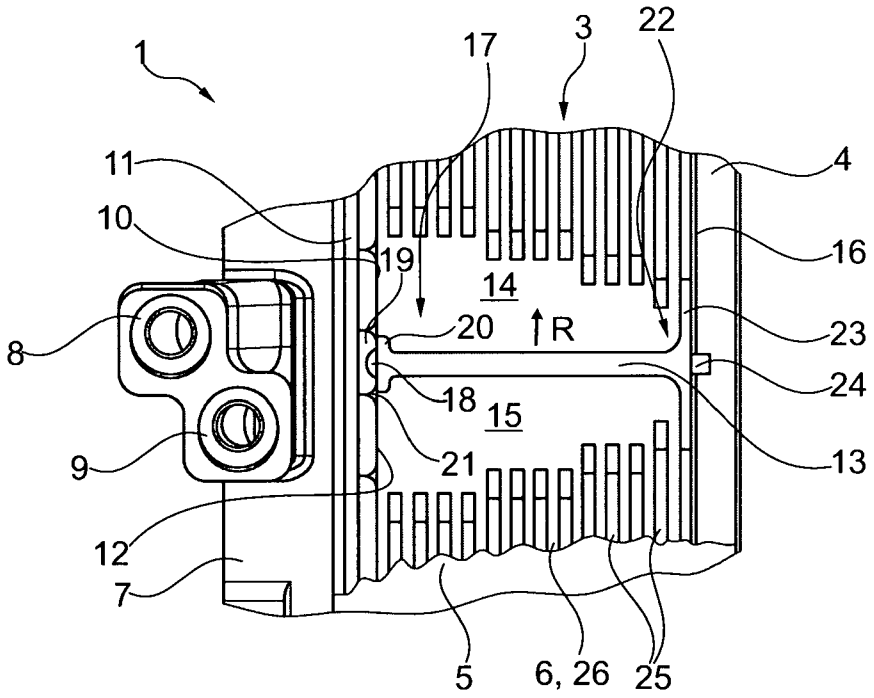

1
17
3
22
11
4
10
16
19
14
20
R
23
8
24
18
15
21
13
9
12
7
5
6, 26
25

Fig. 2

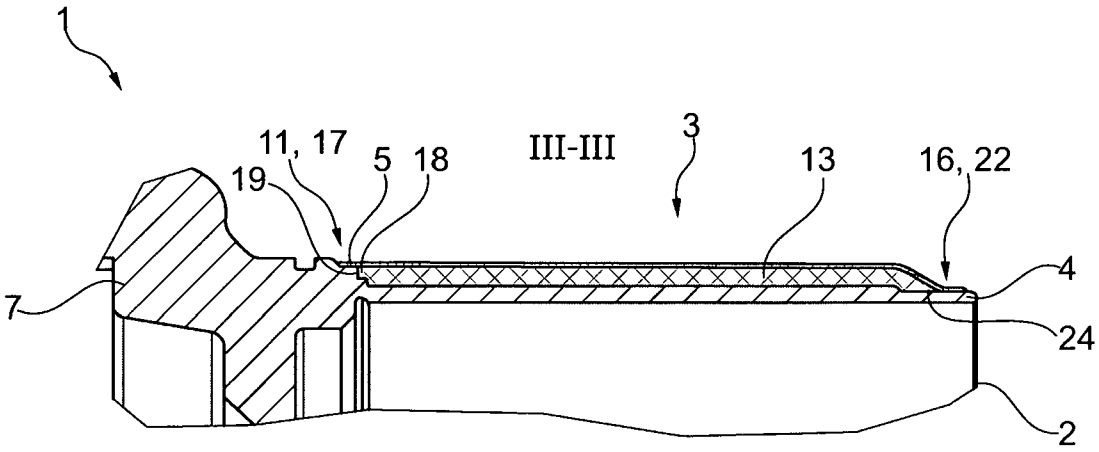

1
11, 17
19
5
18
III-III
3
13
16, 22
4
7
24
2

Fig. 3

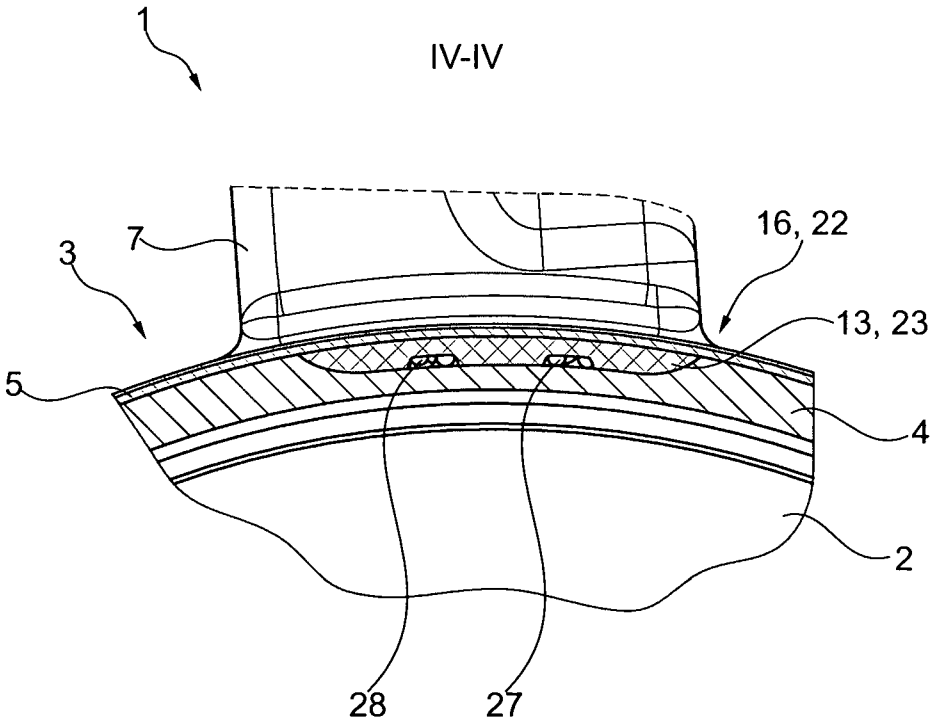

1
IV-IV
7
3
16, 22
13, 23
5
4
2
28
27

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/000258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K5/18 H02K5/20 H02K9/19
ADD.

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 19 49 939 A1 (GEN ELECTRIC) 16 April 1970 (1970-04-16) Seite 8, 2. Absatz, 4. Satz; Seite 6, letzter Absatz, 2. Satz; Seite 8, 3. Absatz, 1. Satz; figures 1, 3, 4	1-4
X	DE 10 2012 002024 B3 (KOHLER PAUL [DE]) 23 May 2013 (2013-05-23) paragraphs [0014], [0025]; figures 1, 2	1-3,5, 8-10
X	US 5 019 737 A (BRUNO CAODURO [IT]) 28 May 1991 (1991-05-28) column 2, lines 56-65; figures 3, 4 column 3, lines 3-13	1-3,5-9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
7 September 2015	15/09/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Czogalla, Thomas

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/000258

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 819 282 C1 (OESTERREICHISCHE ELEKTROINDUST) 31 October 1951 (1951-10-31) the whole document	1-10
A	JP H08 19218 A (HONDA MOTOR CO LTD) 19 January 1996 (1996-01-19) abstract the whole document	1-10
A	DE 10 2012 008209 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24 October 2013 (2013-10-24) the whole document	1-10
A	WO 2013/037409 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; KLINGER MARKUS [DE]; WIESINGER FRITZ) 21 March 2013 (2013-03-21) the whole document	1-10
A	EP 2 372 881 A2 (HITACHI LTD [JP]) 5 October 2011 (2011-10-05) the whole document	1-10
A	JP 2000 083343 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21 March 2000 (2000-03-21) the whole document	1-10
A	DE 907 910 C1 (SIEMENS AG) 29 March 1954 (1954-03-29) the whole document	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/000258

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1949939 A1	16-04-1970	CH 500621 A	15-12-1970
		DE 1949939 A1	16-04-1970
		GB 1252192 A	03-11-1971
		JP S5434121 B1	25-10-1979
		US 3505546 A	07-04-1970
DE 102012002024 B3	23-05-2013	DE 102012002024 B3	23-05-2013
		WO 2013113560 A2	08-08-2013
US 5019737 A	28-05-1991	IT 1225584 B	22-11-1990
		US 5019737 A	28-05-1991
DE 819282 C1	31-10-1951	----------	----------
JP H0819218 A	19-01-1996	NONE	
DE 102012008209 A1	24-10-2013	CN 104247229 A	24-12-2014
		DE 102012008209 A1	24-10-2013
		EP 2850722 A2	25-03-2015
		US 2015130302 A1	14-05-2015
		WO 2013156295 A2	24-10-2013
WO 2013037409 A1	21-03-2013	NONE	
EP 2372881 A2	05-10-2011	CN 102208845 A	05-10-2011
		EP 2372881 A2	05-10-2011
		JP 5260591 B2	14-08-2013
		JP 2011211816 A	20-10-2011
		US 2011241350 A1	06-10-2011
JP 2000083343 A	21-03-2000	NONE	
DE 907910 C1	29-03-1954	----------	----------

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/000258

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02K5/18 H02K5/20 H02K9/19
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, 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 19 49 939 A1 (GEN ELECTRIC) 16. April 1970 (1970-04-16) Seite 8, 2. Absatz, 4. Satz; Seite 6, letzter Absatz, 2. Satz; Seite 8, 3. Absatz, 1. Satz; Abbildungen 1, 3, 4	1-4
X	DE 10 2012 002024 B3 (KOHLER PAUL [DE]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) Absätze [0014], [0025]; Abbildungen 1, 2	1-3,5, 8-10
X	US 5 019 737 A (BRUNO CAODURO [IT]) 28. Mai 1991 (1991-05-28) Spalte 2, Zeilen 56-65; Abbildungen 3, 4 Spalte 3, Zeilen 3-13	1-3,5-9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. September 2015	15/09/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Czogalla, Thomas

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 819 282 C1 (OESTERREICHISCHE ELEKTROINDUST) 31. Oktober 1951 (1951-10-31) das ganze Dokument	1-10
A	JP H08 19218 A (HONDA MOTOR CO LTD) 19. Januar 1996 (1996-01-19) Zusammenfassung das ganze Dokument	1-10
A	DE 10 2012 008209 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24. Oktober 2013 (2013-10-24) das ganze Dokument	1-10
A	WO 2013/037409 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; KLINGER MARKUS [DE]; WIESINGER FRITZ) 21. März 2013 (2013-03-21) das ganze Dokument	1-10
A	EP 2 372 881 A2 (HITACHI LTD [JP]) 5. Oktober 2011 (2011-10-05) das ganze Dokument	1-10
A	JP 2000 083343 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21. März 2000 (2000-03-21) das ganze Dokument	1-10
A	DE 907 910 C1 (SIEMENS AG) 29. März 1954 (1954-03-29) das ganze Dokument	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/000258

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1949939 A1	16-04-1970	CH 500621 A	15-12-1970
		DE 1949939 A1	16-04-1970
		GB 1252192 A	03-11-1971
		JP S5434121 B1	25-10-1979
		US 3505546 A	07-04-1970
DE 102012002024 B3	23-05-2013	DE 102012002024 B3	23-05-2013
		WO 2013113560 A2	08-08-2013
US 5019737 A	28-05-1991	IT 1225584 B	22-11-1990
		US 5019737 A	28-05-1991
DE 819282 C1	31-10-1951	----------	
JP H0819218 A	19-01-1996	KEINE	
DE 102012008209 A1	24-10-2013	CN 104247229 A	24-12-2014
		DE 102012008209 A1	24-10-2013
		EP 2850722 A2	25-03-2015
		US 2015130302 A1	14-05-2015
		WO 2013156295 A2	24-10-2013
WO 2013037409 A1	21-03-2013	KEINE	
EP 2372881 A2	05-10-2011	CN 102208845 A	05-10-2011
		EP 2372881 A2	05-10-2011
		JP 5260591 B2	14-08-2013
		JP 2011211816 A	20-10-2011
		US 2011241350 A1	06-10-2011
JP 2000083343 A	21-03-2000	KEINE	
DE 907910 C1	29-03-1954	----------	