

(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
02. November 2023 (02.11.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/208484 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 57/028 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/057689

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. März 2023 (24.03.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 001 411.4
25. April 2022 (25.04.2022) DE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ GROUP AG** [DE/DE];
Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) **Erfinder: SEIDEL, Georg**; Hahnweilerstrasse 20, 70378 Stuttgart (DE). **BRUECKERS, Bastian**; Am Sonnenweg 15a, 70619 Stuttgart (DE). **PAULS, Rainer**; Am Wolfsberg 8, 71665 Vaihingen (DE).

(74) **Anwalt: SCHEIDLE, Thorsten**; Mercedes-Benz Intellectual Property GmbH & Co. KG, 063- H512, 70546 Stuttgart (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, 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,

(54) **Title:** ELECTRIC DRIVE DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE, IN PARTICULAR FOR A PASSENGER VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRISCHE ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, INSBESONDERE FÜR EINEN KRAFTWAGEN

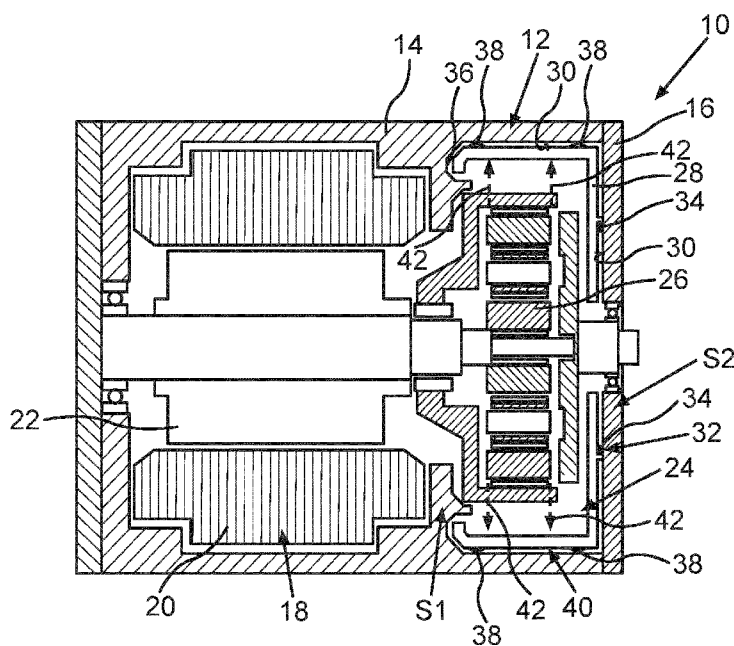


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to an electric drive device (10) for a motor vehicle, comprising a housing (12) that is equipped with a first component designed as an electric machine (18) for driving the motor vehicle and a second component designed as a transmission (24), via which the motor vehicle can be driven by the electric machine (18), wherein an insulation element (28) is provided which at least partly surrounds at least one of the components, is at least indirectly supported on at least one housing (12) inner face (30) facing the at least one component, and is designed for thermal insulation, said insulation element being clamped together with the housing (12) in the axial direction of the at least one component by means of a spring device (32).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine elektrische Antriebsvorrichtung (10) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Gehäuse



WO 2023/208484 A1

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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(12), in welchem eine als elektrische Maschine (18) zum Antreiben des Kraftfahrzeugs ausgebildete, erste Komponente und eine als Getriebe (24), über welches das Kraftfahrzeug von der elektrischen Maschine (18) antreibbar ist, ausgebildete, zweite Komponente angeordnet sind, wobei ein wenigstens eine der Komponenten zumindest teilweise umgebendes und an zumindest einer der wenigstens einen Komponente zugewandten Innenseite (30) des Gehäuses (12) zumindest mittelbar abgestütztes und zur thermischen Isolation vorgesehenes Isolationselement (28), welches mittels einer Federeinrichtung (32) in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente mit dem Gehäuse (12) verspannt ist.

Elektrische Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Kraftwagen

Die Erfindung betrifft eine elektrische Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Kraftwagen, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Derartige elektrische Antriebsvorrichtungen für Kraftfahrzeuge sind aus dem allgemeinen Stand der Technik bereits hinlänglich bekannt. Die jeweilige, elektrische Antriebsvorrichtung weist ein Gehäuse sowie eine elektrische Maschine zum, insbesondere rein, elektrischen Antreiben des Kraftfahrzeugs auf. Die elektrische Maschine ist dabei in dem Gehäuse angeordnet. Die elektrische Antriebsvorrichtung weist außerdem ein Getriebe auf, über welches das Kraftfahrzeug von der elektrischen Maschine antreibbar ist.

Des Weiteren ist der DE 10 2010 007 413 A1 ein Gehäuse für eine Komponente eines Kraftwagens, insbesondere für einen Motor oder ein Getriebe, als bekannt zu entnehmen, mit einer Gehäuseschale aus einem Metall, insbesondere aus einer Stahl- oder Aluminiumlegierung, sowie wenigstens einem Schalldämmelement aus einem Schaumstoff, welches zumindest bereichsweise mit der Gehäuseschale verbunden ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine elektrische Antriebsvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass ein besonders effizienter Betrieb realisiert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine elektrische Antriebsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung betrifft eine elektrische Antriebsvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art. Die elektrische Maschine ist eine erste Komponente oder wird auch als erste Komponente der elektrischen Antriebsvorrichtung

bezeichnet, und das Getriebe ist eine zweite Komponente beziehungsweise wird auch als zweite Komponente der elektrischen Antriebsvorrichtung bezeichnet.

Um nun einen besonders effizienten Betrieb realisieren zu können, ist erfindungsgemäß zumindest ein insbesondere separat von dem Gehäuse ausgebildetes Isolationselement vorgesehen, welches wenigstens eine der Komponenten zumindest teilweise und dabei beispielsweise auf zumindest zwei voneinander abgewandten oder voneinander wegweisenden Seiten der wenigstens einen Komponente umgibt. Das Isolationselement ist an zumindest einer der wenigstens einen Komponente zugewandten Innenseite des Gehäuses zumindest mittelbar, insbesondere direkt, abgestützt, sodass das Isolationselement beispielsweise zumindest mittelbar, insbesondere direkt, an der Innenseite anliegt. Somit umgibt das Isolationselement zumindest einen Bereich zumindest teilweise, in welchem die wenigstens eine Komponente zumindest teilweise angeordnet ist. Das Isolationselement ist zur thermischen Isolation vorgesehen oder ausgebildet, sodass mittels des Isolationselements zumindest der genannte Bereich thermisch isoliert ist. Das Isolationselement ist mittels einer Federeinrichtung in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente mit dem Gehäuse verspannt, insbesondere dadurch, dass das Isolationselement über die Federeinrichtung in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente zumindest mittelbar, insbesondere direkt, an dem Gehäuse, insbesondere an der Innenseite, abgestützt ist.

Vorzugsweise ist das Isolationselement ein becher- oder topfförmiges, vorzugsweise dünnwandiges Bauteil, welches auf der Innenseite des Gehäuses und dabei insbesondere in räumlicher Nähe des Gehäuses und/oder der wenigstens einen Komponente angeordnet ist, insbesondere derart, dass das Isolationselement von der wenigstens einen Komponente und vorzugsweise auch von der anderen Komponente beabstandet ist. Die jeweilige Komponente weist jeweils zumindest ein Bauelement auf, welches um eine Drehachse relativ zu dem Gehäuse drehbar ist. Vorzugsweise sind die Komponenten koaxial zueinander angeordnet, sodass die Drehachsen der Bauteile der Komponenten zusammenfallen. Vorzugsweise erstreckt sich das Isolationselement in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente und somit des Gehäuses und der elektrischen Antriebsvorrichtung insgesamt entlang des Gehäuses, sodass beispielsweise zumindest ein Längsbereich der wenigstens einen Komponente in radialer Richtung der wenigstens einen Komponente nach außen hin durch das Isolationselement überlappt und dadurch überdeckt ist. Insbesondere ist es denkbar, dass das Isolationselement in radialer Richtung der wenigstens einen Komponente nach außen hin zumindest mittelbar, insbesondere direkt, an dem Gehäuse, insbesondere an

der Innenwand, abgestützt ist, insbesondere anliegt. Unter dem Merkmal, dass das Isolationselement vorzugsweise dünnwandig ausgebildet ist, ist insbesondere zu verstehen, dass das Isolationselement beispielsweise eine auch als Wandstärke bezeichnete Waddicke aufweist, welche vorzugsweise in einem Bereich von 0,5 bis 5 Millimeter liegt.

Beispielsweise ist das Isolationselement in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente mittels der Federeinrichtung gegen eine axiale Anlagefläche gespannt und somit mit dem Gehäuse verspannt. Beispielsweise ist das Isolationselement über die Federeinrichtung an einer Abstützfläche zumindest mittelbar, insbesondere direkt, abgestützt, wobei beispielsweise die Abstützfläche durch das Gehäuse, insbesondere durch die Innenseite, gebildet sein kann, insbesondere derart, dass die Abstützfläche beispielsweise zumindest ein Teil der Innenseite ist. Beispielsweise liegt die Abstützfläche in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente der axialen Anlagefläche gegenüber, sodass beispielsweise mittels der Federeinrichtung das Isolationselement zwischen der Abstützfläche und der Anlagefläche in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente verspannt ist. Dadurch kann eine sichere und definierte Positionierung des beispielsweise separat von dem Gehäuse ausgebildeten Isolationselements gewährleistet werden, sodass eine besonders vorteilhafte thermische Isolation darstellbar ist.

Beispielsweise ist die Abstützfläche durch einen Gehäusedeckel des Gehäuses gebildet. Insbesondere kann das Gehäuse beispielsweise wenigstens zwei Gehäuseteile, nämlich ein erstes Gehäuseteil und ein zweites Gehäuseteil, aufweisen, wobei beispielsweise das zweite Gehäuseteil der Gehäusedeckel ist. Es ist denkbar, dass ein erster Teil der Innenseite durch das erste Gehäuseteil und ein zweiter Teil der Innenseite durch den Gehäusedeckel gebildet ist, wobei beispielsweise die Abstützfläche durch den zweiten Teil gebildet oder der zweite Teil ist. Ferner ist es denkbar, dass das Isolationselement in radialer Richtung der wenigstens einen Komponente nach außen hin an dem ersten Teil zumindest mittelbar, insbesondere direkt, abgestützt ist.

Mittels des Isolationselements kann eine Wärmeisolierung der elektrischen Antriebsvorrichtung, insbesondere zumindest des zuvor genannten Bereiches, realisiert werden. somit kann die elektrische Antriebsvorrichtung insbesondere besonders kurze Zeit nach ihrem Start auf eine vorteilhafte Temperatur kommen, sodass ein effizienter Betrieb darstellbar ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass sich das Isolationselement in axialer Richtung im Wesentlichen entlang der Getriebebauteile des Getriebes und/oder entlang von Öl abschleudernden Bauteilen des Getriebes der zweiten Komponente erstreckt. Vorteilhaft kann durch das Vorsehen des Isolationselements im Wesentlichen zwischen den Getriebebauteilen und dem Gehäuse insbesondere in einem Kaltstartbetrieb eine im Betrieb des Getriebes entstehende und abgegebene Verlustwärme in der elektrischen Antriebseinrichtung gehalten werden und eine über das Gehäuse an die Umgebung abgegebene Wärme reduziert werden, was zu einem beschleunigten Aufwärmen der elektrischen Antriebsvorrichtung nach einem Kaltstart führt.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Isolationselement aus einem Kunststoff gebildet, insbesondere als ein Kunststoffspritzgussteil ausgebildet, ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Isolationselement aus einem Blech gebildet ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein Luftspalt zwischen dem Isolationselement und dem Gehäuse, insbesondere der Innenseite, vorgesehen ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Isolationselement zumindest drei Anlageelemente aufweist, über welche das Isolationselement in radialer Richtung der wenigstens einen Komponente nach außen an dem Gehäuse anliegt.

Insbesondere dann, wenn das Isolationselement aus einem Kunststoff gebildet ist, kann eine vorteilhafte Wärmeisolation realisiert werden. Das auch als Bauteil bezeichnete Isolationselement kann beispielsweise direkt an dem Gehäuse anliegen. Dabei ist es zur Realisierung einer Stabilität und/oder Steifigkeit des Isolationselements vorteilhaft, wenn das Isolationselement hinreichend dick, das heißt mit einer hinreichend großen Wanddicke, insbesondere zumindest in etwa 0,5 mm, ausgestaltet ist.

Insbesondere dann, wenn das Isolationselement aus einem Blech gebildet ist, ist es vorteilhaft, wenn das Isolationselement, das heißt das Blech mit einer Kunststoffbeschichtung und/oder mit einem wärmeisolierenden Lack versehen ist,

wodurch eine besonders vorteilhafte Wärmeisolierung dargestellt werden kann. Der zuvor genannte Luftspalt zwischen dem Isolationselement und dem Gehäuse ist insofern vorteilhaft, als das Isolationselement vorteilhaft im Vergleich zu einer Ausgestaltung der Erfindung ohne Luftspalt dünnwandiger ausgeführt werden kann bei Erzielung einer vergleichbaren Isolationswirkung. Der Luftspalt kann zur Wärmeisolation verwendet werden, sodass ein besonders effizienter Betrieb darstellbar ist. Die Anlageelemente bilden beispielsweise eine Anlagevorrichtung, über welche beispielsweise ein sicherer und/oder spielfreier Sitz des Isolationselements in dem Gehäuse realisiert werden kann. Dadurch können unerwünschte Relativbewegungen zwischen dem Gehäuse und dem Isolationselement und somit die Entstehung von unerwünschten Geräuschen beispielsweise infolge eines Klapperns des Isolationselements vermieden werden. Ferner kann beispielsweise dadurch, dass sich das Isolationselement entlang der Getriebebauteile erstreckt, abgeschleudertes Öl sowie Ölnebel aufgefangen werden.

Der Erfindung liegen insbesondere die folgenden Erkenntnisse und Überlegungen zugrunde:

Durch die hohe Energieeffizienz eines elektrischen Antriebsstrangs wie beispielsweise der elektrischen Antriebsvorrichtung entsteht wenig Abwärme, von der üblicherweise in einem normalen Fahrbetrieb der Großteil schon passiv, das heißt ohne aktive Kühlung, über Gehäuseflächen des Gehäuses abgeführt wird. Auch stellen Komponenten der Antriebsvorrichtung mit ihrer Wärmekapazität eine initiale Wärmesenke dar. Die Folge ist ein im Vergleich zu konventionellen Antrieben geringes stationäres Temperaturniveau in der Antriebsvorrichtung und eine sehr lange Warmlaufzeit im Stundenbereich. Diese Warmlaufzeit sorgt, falls keine Gegenmaßnahmen getroffen sind, durch die erhöhte Viskosität eines beispielsweise als Öl ausgebildeten und auch als Getriebeöl bezeichneten Fluids zum Kühlen und/oder Schmieren der Antriebsvorrichtung für eine erhöhte Reibleistung insbesondere im Getriebe und eine erhöhte Antriebsleistung einer Pumpe zum Fördern des Fluids, was zu einem erhöhten Stromverbrauch und in der Folge zu einer Beeinträchtigung der elektrischen Reichweite des Kraftfahrzeugs führen kann. Wünschenswert ist daher, eine schnelle Erwärmung der elektrischen Antriebsvorrichtung zu realisieren. Grundsätzlich ist es denkbar, außenseitig des Gehäuses auf das Gehäuse Abdeckelemente beispielsweise zur Schalldämmung aufzubringen, wobei die Abdeckelemente beispielsweise als Matten oder Formschäume ausgebildet sein können.

Die Erfindung ermöglicht es nun, die ohnehin nur in geringem Umfang entstehende Abwärme möglichst gut in der Antriebsvorrichtung zu halten und bewusst auf die Komponenten zu konzentrieren, die davon reibleistungsmäßig profitieren, insbesondere im Hinblick auf das beispielsweise als Öl ausgebildete Fluid, auf Lager und Verzahnungen. Daher wird das Gehäuse erfindungsgemäß mithilfe des beispielsweise als spritzgegossenes Kunststoffteil ausgebildeten Isolationselements thermisch isoliert, wobei beispielsweise das Isolationselement bei einer Montage der Antriebsvorrichtung, insbesondere in das Gehäuse, eingelegt oder eingesteckt werden kann. Das Isolationselement umschließt, vorzugsweise mindestens überwiegend, Öl abschleudernde Bauteile des Getriebes und/oder der elektrischen Maschine. Vorzugsweise weist das Isolationselement eine becher- oder topfartige Form auf, sodass das Isolationselement auf wenigstens oder genau einer Seite offen ist, um es beispielsweise über die offene Seite bei der Montage über die wenigstens eine Komponente, insbesondere über einen Radsatz des Getriebes, zu stülpen, insbesondere in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente. Eine der offenen Seite gegenüberliegende, zweite Seite des Isolationselements ist vorzugsweise zumindest überwiegend oder vollständig geschlossen, um hierdurch gegebenenfalls vorhandenen Ölnebel in dem Gehäuse vor einem Niederschlag an Teilen des Gehäuses abzufangen. Dadurch wird beispielsweise die auch als Gehäuseinnenwand bezeichnete Innenseite beziehungsweise eine die Innenseite bildende Gehäuseinnenwand von abgeschleudertem Fluid beziehungsweise Öl abgeschirmt, um die Wärmekapazität des großen, oft aus Aluminium gebildeten Gehäuses als Wärmesenke möglichst vollständig abzukoppeln. Je nach Auslegung der Antriebsvorrichtung kann die durch das Isolationselement bewirkte oder bewirkbare, thermische Isolation beispielsweise in einem Getriebeteil des Gehäuses, in dessen Getriebeteil das Getriebe angeordnet ist, beschränkt sein, um übermäßige Temperaturen der elektrischen Maschine zu vermeiden, mithin um die elektrische Maschine hinreichend kühl fahren zu können, um insbesondere elektromagnetische Verluste besonders gering halten zu können.

Beispielsweise ist das Isolationselement als ein Isolierkörper ausgebildet. Insbesondere kann das Isolationselement als ein Steckkörper ausgebildet sein, welcher beispielsweise insbesondere in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente in das Gehäuse einsteckbar oder eingesteckt ist. Der vorzugsweise in radialer Richtung und/oder in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente zwischen dem Isolationselement und dem Gehäuse, insbesondere der Innenseite, angeordnete Luftspalt weist beispielsweise eine sinnvolle Größe oder Breite von wenigen Zehntel Millimetern bis mehreren Zentimetern auf. Beispielsweise ist das jeweilige Anlagenelement als ein Vorsprung,

insbesondere als eine Noppe, ausgebildet. Beispielsweise ist das Isolationselement mittels der Anlageelemente in einem Abstand zu dem Gehäuse, insbesondere zu der Innenseite, gehalten, wobei durch den Abstand beispielsweise der genannte Luftspalt gebildet ist.

Die Federeinrichtung umfasst beispielsweise mehrere, insbesondere wenigstens oder genau drei, Anfedernasen, welche beispielsweise an das Isolationselement angespritzt oder einstückig mit dem Isolationselement ausgebildet sind. Mit anderen Worten ist es denkbar, dass die Federeinrichtung einstückig mit dem Isolationselement ausgebildet ist, sodass beispielsweise die Federeinrichtung und das Isolationselement aus einem einzigen Stück gebildet sein können. Insbesondere kann mittels der Federeinrichtung eine Klemmung des Isolationselements insbesondere zwischen der Anlagefläche und der Abstützfläche realisiert werden, insbesondere bei der Montage.

Beispielsweise kann das Isolationselement eine integrierte Verdrängungswirkung zum Verdrängen des beispielsweise als Öl ausgebildeten Fluids aufweisen, wobei die Verdrängungswirkung als Ölverdrängungswirkung oder Fluidverdrängungswirkung bezeichnet wird. Insbesondere weist das Isolationselement die Fluidverdrängungswirkung in einem Schwenkfall auf, wobei die Verdrängungswirkung durch ein partiell oder lokal vergrößertes Volumen gebildet sein kann. Beispielsweise kann die Verdrängungswirkung durch integrierte, beispielsweise als 45-Grad-Keilkörper, dargestellt sein. Um das Gewicht besonders gering zu halten, kann beispielsweise das Isolationselement als Blasformteil ausgebildet sein. Insbesondere bei angespanntem Bauraum ist es denkbar, das Isolationselement als ein Blechteil auszuführen und beispielsweise eine thermische Isolation insbesondere allein über den genannten Luftspalt umzusetzen. Somit weist beispielsweise das Isolationselement selbst keine thermische Isolationswirkung auf, wird jedoch zur thermischen Isolation genutzt, derart, dass zwischen dem Isolationselement und dem Gehäuse, insbesondere der Innenwand, der Luftspalt ausgebildet ist.

Durch die Erfindung kann realisiert werden, dass sich das Fluid sowie Verzahnungen und Lager der Antriebsvorrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen schneller erwärmen. Im alltäglichen, typischerweise niederlastigen Gebrauch kann so schon nach kurzen Fahrstrecken des Kraftfahrzeugs von einer verringerten Reibleistung profitiert werden, wodurch der Energieverbrauch, insbesondere der Stromverbrauch, der Antriebsvorrichtung besonders gering gehalten werden kann. In der Folge kann eine besonders hohe elektrische Reichweite des Kraftfahrzeugs gewährleistet werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Zeichnung zeigt in:

- Fig. 1 eine schematische Längsschnittansicht einer ersten Ausführungsform einer elektrischen Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Kraftwagen; und
- Fig. 2 eine schematische Längsschnittansicht einer zweiten Ausführungsform der elektrischen Antriebsvorrichtung.

In den Fig. sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Längsschnittansicht eine erste Ausführungsform einer elektrischen Antriebsvorrichtung 10 für ein vorzugsweise als Kraftwagen, insbesondere als Personenkraftwagen, ausgebildetes Kraftfahrzeug, welches mittels der elektrischen Antriebsvorrichtung 10, insbesondere rein elektrisch, angetrieben werden kann. Die elektrische Antriebsvorrichtung 10 weist ein Gehäuse 12 auf, welches bei der ersten Ausführungsform mehrteilig, das heißt zumindest zweiteilig, ausgebildet ist. Dabei weist das Gehäuse 12 ein erstes Gehäuseteil 14 und ein zweites Gehäuseteil 16 auf, welche separat voneinander ausgebildet und miteinander verbunden sind. Es ist erkennbar, dass das Gehäuseteil 16 beispielsweise ein auch als Gehäusedeckel bezeichneter Deckel ist, mittels welchem das Gehäuseteil 14 in axialer Richtung der Antriebsvorrichtung 10 seitlich verschlossen ist. Die Antriebsvorrichtung 10 weist eine elektrische Maschine 18 auf, welche einen Stator 20 und einen Rotor 22 aufweist. Der Rotor 22 ist um eine erste Drehachse der elektrischen Maschine 18 relativ zu dem Gehäuse 12 und relativ zu dem Stator 20 drehbar, wobei die erste Drehachse in axialer

Richtung der elektrischen Maschine 18 verläuft beziehungsweise mit der axialen Richtung der elektrischen Maschine 18 zusammenfällt. Die elektrische Maschine 18 ist eine erste Komponente oder wird auch als erste Komponente bezeichnet.

Als zweite Komponente weist die Antriebsvorrichtung 10 ein Getriebe 24 auf, welches bei der ersten Ausführungsform als ein Planetengetriebe ausgebildet ist. Das Getriebe 24 ist von der elektrischen Maschine 18 antreibbar, worunter zu verstehen ist, dass ein jeweiliges, von der elektrischen Maschine 18 über ihren Rotor 22 bereitstellbares Antriebsdrehmoment in das Getriebe 24 eingeleitet werden kann. Über das Getriebe 24 kann das Kraftfahrzeug von der elektrischen Maschine 18 angetrieben werden. Durch Antreiben des Getriebes 24 ist wenigstens ein beispielsweise als Sonnenrad ausgebildetes Getriebebauteil 26 des Getriebes 24 antreibbar und dadurch um eine zweite Drehachse relativ zu dem Gehäuse 12 drehbar. Die Komponenten (elektrische Maschine 18 und Getriebe 24) sind coaxial zueinander angeordnet, sodass die Drehachsen zusammenfallen. Die zweite Drehachse verläuft in axialer Richtung des Getriebes 24 beziehungsweise fällt mit der axialen Richtung des Getriebes 24 zusammen, dessen axiale Richtung mit der axialen Richtung der elektrischen Maschine 18 zusammenfällt.

Um nun einen besonders effizienten Betrieb realisieren zu können, weist die Antriebsvorrichtung 10 ein insbesondere separat von dem Gehäuse 12 ausgebildetes, einfach auch als Bauteil bezeichnetes Isolationselement 28 zur thermischen Isolation auf. Aus Fig. 1 ist erkennbar, dass das Isolationselement 28 das Getriebe 24 zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend, umgibt, vorliegend derart, dass das Getriebe 24 in radialer Richtung des Getriebes 24 nach außen hin und in axialer Richtung des Getriebes 24 jeweils zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend oder vollständig, durch das Isolationselement 28 überlappt und somit überdeckt ist. Das Isolationselement 28 ist becher- oder topfförmig ausgebildet und somit auf einer ersten Seite S1 des Isolationselements 28 offen, derart, dass bei einer Montage der Antriebsvorrichtung 10 das Isolationselement 28 in axialer Richtung des Getriebes 24 auf oder über das Getriebe 24 gestülpt werden kann. Auf einer in axialer Richtung des Getriebes 24 gegenüberliegenden, zweiten Seite S2 des Isolationselements 28 ist das Isolationselement 28 vollständig oder vorliegend zumindest überwiegend geschlossen, sodass das Getriebe 24 in axialer Richtung des Getriebes 24 und hin zu dem Gehäuseteil 16 betrachtet zumindest überwiegend, insbesondere vollständig, durch das Isolationselement 28 überlappt und somit überdeckt ist.

Das Isolationselement 28 ist an einer dem Getriebe 24 zugewandten Innenseite 30 des Gehäuses 12 zumindest mittelbar, vorliegend direkt, abgestützt. Es ist erkennbar, dass ein erster Teil der Innenseite 30 durch das Gehäuseteil 14 und ein zweiter Teil der Innenseite 30 durch das Gehäuseteil 16 gebildet ist, wobei der erste Teil der Innenseite 30 in radialer Richtung des Getriebes 24 nach innen hin dem Getriebe 24 zugewandt ist. Der zweite Teil der Innenseite 30 ist in axialer Richtung des Getriebes 24 dem Getriebe 24 zugewandt. Somit ist ein erster Teilbereich des Isolationselements 28 in radialer Richtung des Getriebes 24 zwischen dem ersten Teil der Innenseite 30 und dem Getriebe 24 angeordnet, und ein zweiter Teilbereich des Isolationselements 28 ist in axialer Richtung des Getriebes 24 zwischen dem Getriebe 24 und dem zweiten Teil der Innenseite 30 angeordnet.

Die Antriebsvorrichtung 10 weist eine Federeinrichtung 32 auf, welche mehrere, auch als Anfedernasen bezeichnete oder als Anfedernasen ausgebildete Federelemente 34 aufweist. Mittels der Federelemente 34 und somit mittels der Federeinrichtung 32 ist das Isolationselement 28 in axialer Richtung des Getriebes 24 mit dem Gehäuse 12 verspannt. Bei der ersten Ausführungsform ist das Isolationselement 28 über die Federelemente 34 in axialer Richtung des Getriebes 24 an dem Gehäuseteil 16 und dabei an dem zweiten Teil der Innenseite 30 zumindest mittelbar, insbesondere direkt, abgestützt, sodass der zweite Teil der Innenseite 30 eine Abstützfläche ist oder bildet, an welcher das Isolationselement 28 über die Federeinrichtung 32, das heißt über die Federelemente 34, zumindest mittelbar, insbesondere direkt, abgestützt ist. In axialer Richtung des Getriebes 24 liegt der Abstützfläche eine korrespondierende Gegenfläche 36 des Gehäuses 12 gegenüber, wobei vorliegend die auch als Anlagefläche bezeichnete Gegenfläche 36 durch das Gehäuseteil 14 gebildet ist. Mittels der Federeinrichtung 32 ist das Isolationselement 28 in axialer Richtung des Getriebes 24 zwischen der Gegenfläche 36 und der Abstützfläche gespannt und somit gegen das Gehäuse 12 gespannt, mithin mit dem Gehäuse 12 verspannt.

Bei der ersten Ausführungsform ist die Federeinrichtung 32 einstückig mit dem Isolationselement 28 ausgebildet, sodass das Isolationselement 28 und die Federeinrichtung 32 aus einem einzigen Stück gebildet, das heißt durch einen Monoblock gebildet sind.

Das Isolationselement 28 weist Anlageelemente 38 auf, über welche das Isolationselement 28 in radialer Richtung des Getriebes 24 nach außen hin an dem ersten Teil der Innenseite 30 zumindest mittelbar, insbesondere direkt, abgestützt ist. Bei

der ersten Ausführungsform sind die Anlageelemente Positionierungsnoppen, mittels welchen eine definierte Positionierung des Isolationselements 28 insbesondere relativ zu dem Gehäuse 12 darstellbar ist. Insbesondere werden die Anlageelemente 38 als Abstandshalteelemente verwendet, mittels welchen zumindest ein sich an die Anlageelemente 38 anschließender Teilbereich des Isolationselements 28, insbesondere in radialer Richtung des Getriebes 24 nach innen hin, von dem Gehäuse 12, insbesondere von der Innenseite 30 und ganz insbesondere von dem ersten Teil der Innenseite 30, in einem Abstand gehalten ist, vorliegend derart, dass in radialer Richtung des Getriebes 24 zwischen dem Gehäuse 12, insbesondere zwischen der Innenseite 30 und ganz insbesondere zwischen zumindest einem Teil des ersten Teils der Innenseite 30, und dem genannten Teilbereich des Isolationselements 28 ein Luftspalt 40 ausgebildet und somit vorgesehen oder angeordnet ist. Hierdurch kann eine besonders vorteilhafte, thermische Isolation realisiert werden.

Um zumindest einen Teil der Antriebsvorrichtung 10 zu schmieren und/oder zu kühlen, wird ein Fluid in Form einer Flüssigkeit verwendet, welche beispielsweise ein Öl ist. In Fig. 1 ist durch Pfeile 42 Öl veranschaulicht, welches beispielsweise während eines Betriebs der Antriebsvorrichtung 10 von den Getriebebauteilen des Getriebes 24 wie beispielsweise von dem Getriebebauteil 26 abgeschleudert wird. Aus Fig. 1 ist erkennbar, dass das abgeschleuderte Öl mittels des Isolationselements 28 aufgefangen und somit zumindest teilweise von dem Gehäuse 12 ferngehalten wird, wodurch übermäßige unerwünschte Wärmeverluste vermieden oder zumindest gering gehalten werden können.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Längsschnittansicht eine zweite Ausführungsform der elektrischen Antriebsvorrichtung 10. Bei der zweiten Ausführungsform ist insbesondere in einem Eckbereich 44 des Isolationselements 28 wenigstens ein Verdrängerkörper 46 des Isolationselements 28 angeordnet, mittels welchem eine besonders vorteilhafte Verdrängungswirkung des Isolationselements 28 realisiert werden kann.

Bezugszeichenliste

10	elektrische Antriebsvorrichtung
12	Gehäuse
14	erstes Gehäuseteil
16	zweites Gehäuseteil
18	elektrische Maschine
20	Stator
22	Rotor
24	Getriebe
26	Getriebebauteil
28	Isolationselement
30	Innenseite
32	Federeinrichtung
34	Federelement
36	Gegenfläche
38	Anlageelement
40	Luftspalt
42	Pfeil
44	Eckbereich
46	Verdrängerkörper
S1	erste Seite
S2	zweite Seite

Patentansprüche

1. Elektrische Antriebsvorrichtung (10) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Gehäuse (12), in welchem eine als elektrische Maschine (18) zum Antreiben des Kraftfahrzeugs ausgebildete, erste Komponente und eine als Getriebe (24), über welches das Kraftfahrzeug von der elektrischen Maschine (18) antreibbar ist, ausgebildete, zweite Komponente angeordnet sind, gekennzeichnet durch
ein wenigstens eine der Komponenten zumindest teilweise umgebendes und an zumindest einer der wenigstens einen Komponente zugewandten Innenseite (30) des Gehäuse (12) zumindest mittelbar abgestütztes und zur thermischen Isolation vorgesehenes Isolationselement (28), welches mittels einer Federeinrichtung (32) in axialer Richtung der wenigstens einen Komponente mit dem Gehäuse (12) verspannt ist.
2. Elektrische Antriebsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
sich das Isolationselement (28) in axialer Richtung im Wesentlichen entlang von Getriebebauteilen des Getriebes (24) und/oder entlang von Öl abschleudernden Bauteilen des Getriebes (24) der zweiten Komponente erstreckt.
3. Elektrische Antriebsvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
das Isolationselement (28) aus einem Kunststoff gebildet, insbesondere als ein Kunststoffspritzgussteil ausgebildet, ist.

4. Elektrische Antriebsvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolationselement (28) aus einem Blech gebildet ist.
5. Elektrische Antriebsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Luftspalt (40) zwischen dem Isolationselement (28) und dem Gehäuse (12), insbesondere der Innenseite (30), vorgesehen ist.
6. Elektrische Antriebsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolationselement (28) zumindest drei Anlageelemente (38) aufweist, über welche das Isolationselement (28) in radialer Richtung der wenigstens einen Komponente nach außen an dem Gehäuse (12) anliegt.

1/2

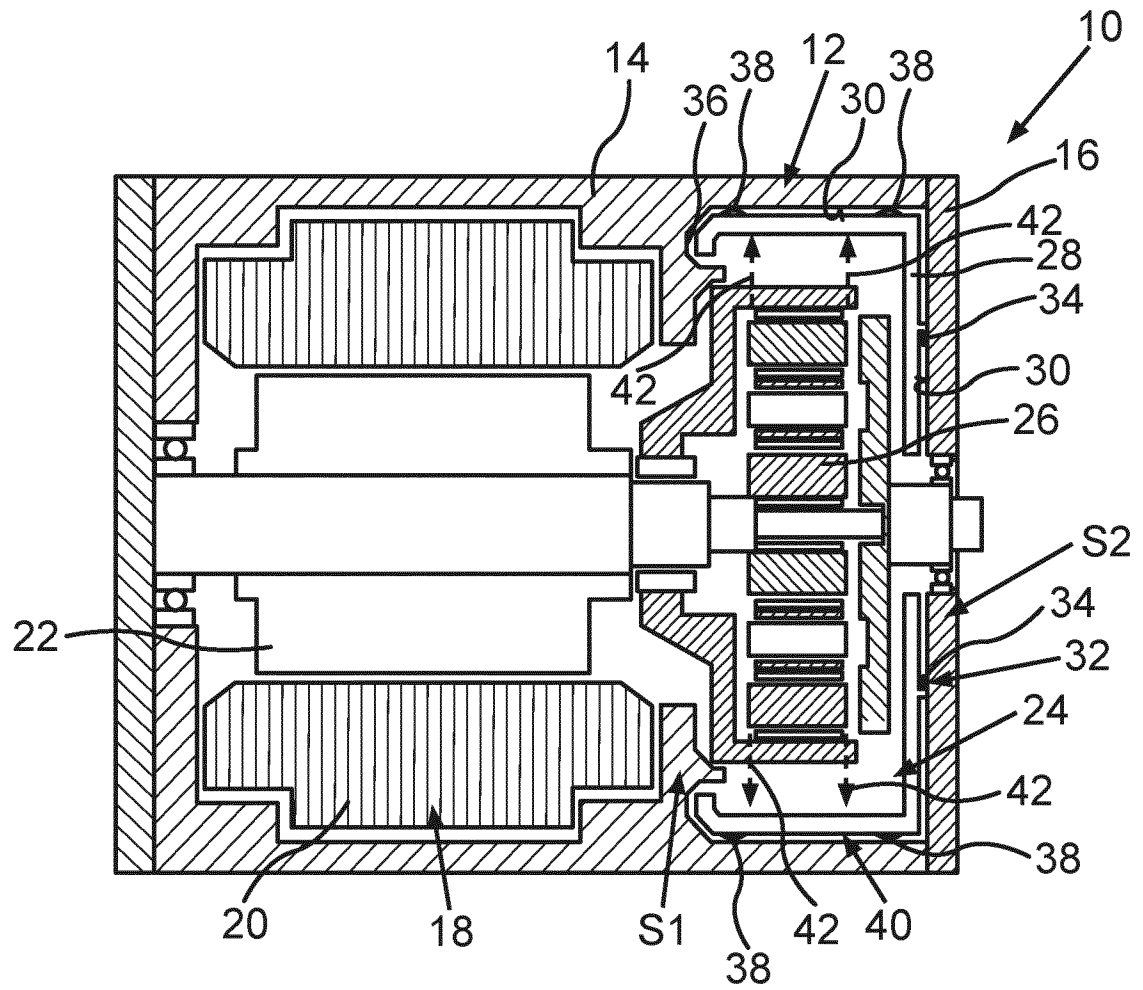


Fig.1

2/2

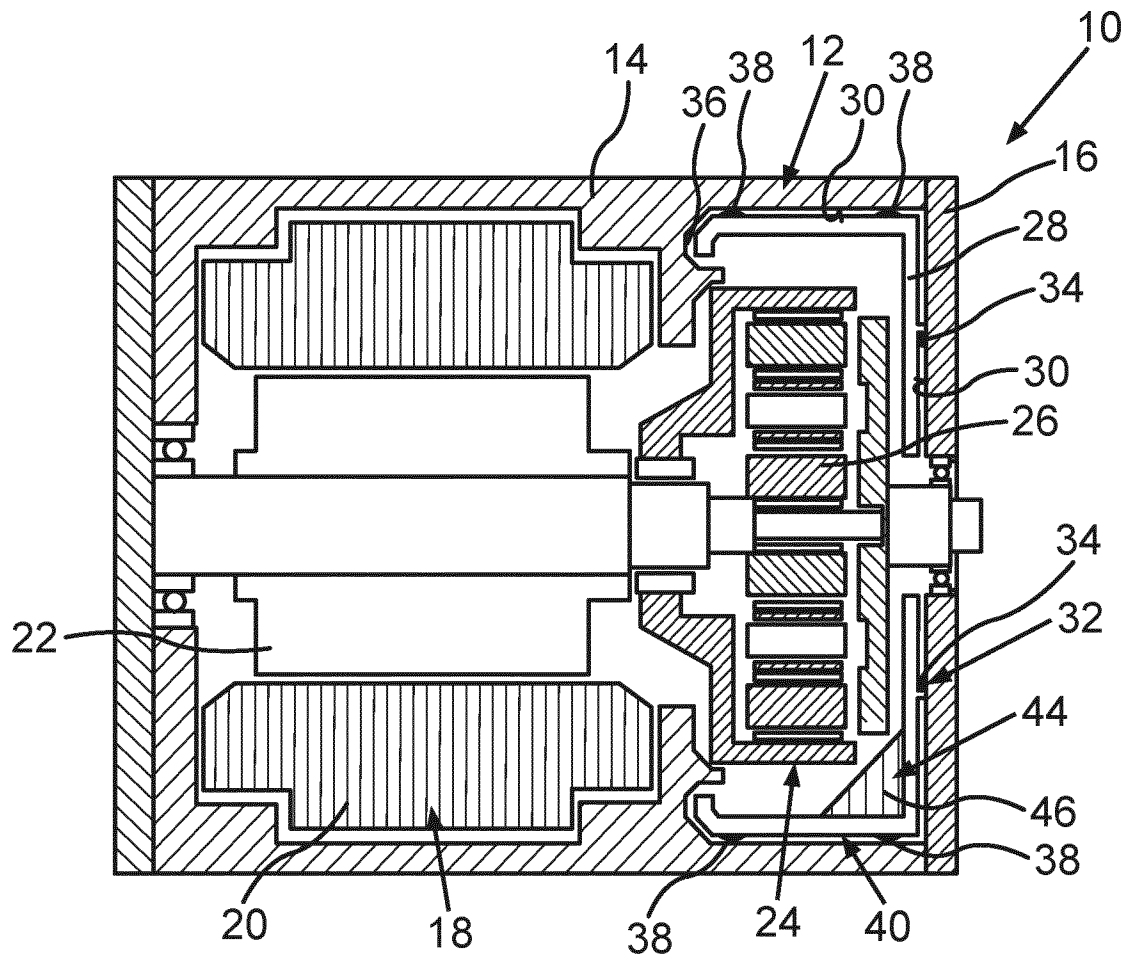


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/057689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16H 57/028**(2012.01)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)

F16H

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	WO 2020193620 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE SE & CO KG WUERZBURG [DE]) 01 October 2020 (2020-10-01)	1-5
A	page 9, line 5 - page 9, line 23; figures 3, 4a, 4b	6
A	DE 102010032053 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]; OECHSLER AG [DE]) 26 January 2012 (2012-01-26) paragraph [0032]; figure 2	1-6
A	DE 102010007413 A1 (DAIMLER AG [DE]) 14 October 2010 (2010-10-14) cited in the application the whole document	1-6

☐ 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

23 June 2023

Date of mailing of the international search report

03 July 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

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

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

Authorized officer

Revilla, Xavier

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/057689

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020193620	A1	01 October 2020	CN	113557185	A	26 October 2021
				DE	102019204182	A1	01 October 2020
				WO	2020193620	A1	01 October 2020
DE	102010032053	A1	26 January 2012	CN	103119319	A	22 May 2013
				DE	102010032053	A1	26 January 2012
				EP	2596265	A1	29 May 2013
				KR	20130143554	A	31 December 2013
				US	2013203554	A1	08 August 2013
				WO	2012010256	A1	26 January 2012
DE	102010007413	A1	14 October 2010	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**INV. F16H57/028****ADD.**

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16H

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	WO 2020/193620 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE SE & CO KG WUERZBURG [DE]) 1. Oktober 2020 (2020-10-01)	1-5
A	Seite 9, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 23; Abbildungen 3, 4a, 4b -----	6
A	DE 10 2010 032053 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]; OECHSLER AG [DE]) 26. Januar 2012 (2012-01-26) Absatz [0032]; Abbildung 2 -----	1-6
A	DE 10 2010 007413 A1 (DAIMLER AG [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-6



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

23. Juni 2023

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/07/2023

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

Revilla, Xavier

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/057689

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2020193620 A1	01-10-2020	CN 113557185 A	26-10-2021
		DE 102019204182 A1	01-10-2020
		WO 2020193620 A1	01-10-2020
DE 102010032053 A1	26-01-2012	CN 103119319 A	22-05-2013
		DE 102010032053 A1	26-01-2012
		EP 2596265 A1	29-05-2013
		KR 20130143554 A	31-12-2013
		US 2013203554 A1	08-08-2013
		WO 2012010256 A1	26-01-2012
DE 102010007413 A1	14-10-2010	KEINE	