

(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
03. Oktober 2024 (03.10.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/199816 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/054058

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Februar 2024 (16.02.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 001 274.2
31. März 2023 (31.03.2023) DE

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

(72) Erfinder: **SCHWED, Fabian**; Fleischmannstrasse 11,
73728 Esslingen am Neckar (DE). **SCHMIDT, Michael**;

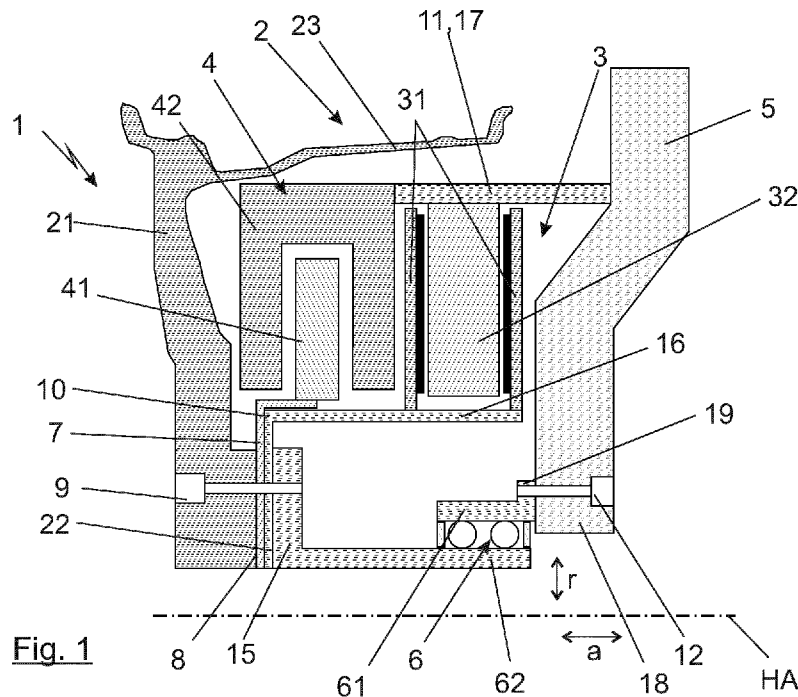
Warthäuser Strasse 5, 70327 Stuttgart (DE). **DEHN, Johan-**
nes; Talbachgasse 1, 73269 Hochdorf (DE). **ADAM,, Ar-**
thur; Herrenberger Strasse 119, 71069 Sindelfingen (DE).
ROOSZ, Jessica; Martinstrasse 24, 73249 Wernau (DE).

(74) Anwalt: **SCHEIDLE, Thorsten**; Mercedes-Benz Intellec-
tual 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,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

(54) Title: WHEEL HUB DRIVE DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: RADNABENANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a wheel hub drive device (1) comprising: a wheel carrier (5); a wheel bearing (6) which has a first bearing shell (61) rotationally fixed to the wheel carrier (5) and a second bearing shell (62) arranged such that it can rotate relative to the first bearing shell (61); an electric machine (3) having a rotor (31) and a stator (32) rotationally fixed to the wheel carrier (5); a braking device (4), which has a brake caliper (42) rotationally fixed to the wheel carrier (5) and a brake disc (41) rotationally fixed to the second bearing shell (62), wherein the brake caliper (42) is arranged radially overlapping the stator (32) and axially on a side of the stator (42) facing away from the wheel carrier (5). The electric machine (3) is in the form of an axial flux machine, with the rotor (31) having a H-shape and with a stator connection (11) being arranged radially outside the brake disc (41).



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)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radnabenantriebsvorrichtung (1) mit einem Radträger (5), mit einem Radlager (6), welches eine mit dem Radträger (5) drehfest verbundene erste Lagerschale (61) und eine drehbar zur ersten Lagerschale (61) angeordnete zweite Lagerschale (62) aufweist, mit einer elektrischen Maschine (3), die einen Rotor (31) und einen mit dem Radträger (5) drehfest verbundenen Stator (32) aufweist, mit einer Bremsvorrichtung (4), welche einen drehfest mit dem Radträger (5) verbundenen Bremssattel (42) und eine drehfest mit der zweiten Lagerschale (62) verbundene Bremsscheibe (41) aufweist, wobei der Bremssattel (42) radial überlappend zu dem Stator (32) und axial auf einer dem Radträger (5) abgewandten Seite des Stators (32) angeordnet ist. Dabei ist die elektrische Maschine (3) als eine Axialflussmaschine ausgebildet, wobei der Rotor (31) eine H-Form aufweist, und wobei eine Statorverbindung (11) radial außerhalb der Bremsscheibe (41) angeordnet ist.

Radnabenantriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Radnabenantriebsvorrichtung nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Außerdem betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Radnabenantriebsvorrichtung.

Eine Radnabenantriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug ist aus der DE 10 2009 035 176 A1 bekannt. Um eine Bremsvorrichtung, hier ein Scheibenbremssystem, und eine elektrische Maschine radial innerhalb einer Felge anordnen zu können wird es in der genannten Schrift vorgeschlagen, dass ein Stator der elektrischen Maschine in seinem Umfang eine Aussparung aufweist, in welcher ein Bremssattel des Scheibenbremssystems angeordnet ist. Der Nachteil des Aufbaus ist hier die sehr komplexe Verschachtelung der Bauelemente. Außerdem kann der Stator nicht vollständig umlaufend ausgebildet werden kann, was jedoch an sich wünschenswert wäre.

Die CN 1 10 667 369 A, die CN 1 10 481 305 A und die CN 2 09 037 379 U zeigen jeweils eine Radnabenantriebsvorrichtung, bei welcher eine als Axialflussmaschine ausgebildete elektrische Maschine axial neben einer Scheibenbremse angeordnet ist.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, dass prinzipielle Konzept aus der DE 10 2009 035 176 A1 dahingehend weiterzubilden, dass ein einfacherer Aufbau mit einer vollständigen elektrischen Maschine möglich wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Radnabenantriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen im Anspruch 1, und hier insbesondere im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1, gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Radnabenantriebsvorrichtung gemäß der Erfindung ergeben sich aus den hiervon

abhängigen Unteransprüchen. Ferner ist ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Radnabenantriebsvorrichtung angegeben, welches die Aufgabe ebenfalls löst.

Bei der erfindungsgemäßen Radnabenantriebsvorrichtung ist es so, dass diese vergleichbar wie die Radnabenantriebsvorrichtung im gattungsgemäßen Stand der Technik einen Radträger, ein Radlager, eine elektrische Maschine sowie eine Bremsvorrichtung umfasst. Dabei ist hier der Radträger drehfest mit einer ersten Lagerschale eines Radlagers verbunden und eine drehbar zur ersten Lagerschale angeordnete zweite Lagerschale ist mit einer Bremsscheibe drehfest verbunden. Die elektrische Maschine umfasst einen Rotor und einen mit dem Radträger drehfest verbundenen Stator, sie ist als Axialflussmaschine ausgebildet. Eine Drehachse des Rotors wird dabei als eine Hauptdrehachse bezeichnet.

Die Radnabenantriebsvorrichtung umfasst ein Rad, welches drehfest mit der zweiten Lagerschale verbunden ist und welches seinerseits eine Radscheibe und eine Felge aufweist. Mit dem Begriff „Radscheibe“ ist der im Wesentlichen tellerförmige Teil des Rades gemeint, welcher hinsichtlich der auf die Hauptdrehachse bezogenen axialen Richtung axial außen angeordnet ist. Mit „axial außen“ ist hinsichtlich eines gedachten eingebauten Zustandes in dem Kraftfahrzeug eine am weitesten von einer Fahrzeugmitte entfernte Seite der Radnabenantriebsvorrichtung gemeint.

Im Sinne der Erfindung sind zwei Elemente dann drehfest miteinander verbunden, wenn sie koaxial zueinander angeordnet sind, beispielsweise bezogen auf ihre Drehachse oder bezogen auf eine Rotationssymmetrieachse, und wenn sie derart miteinander verbunden sind, dass sie immer mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit drehen. Ein Element ist dann drehfest mit einem feststehenden Teil verbunden, wenn es nicht gegenüber diesem feststehenden Teil verdreht werden kann.

Ferner ist ein Bremssattel hinsichtlich der Hauptdrehachse radial überlappend zu dem Stator der elektrischen Maschine und gleichzeitig axial zwischen der Radscheibe und dem Stator angeordnet. Bei einem Blick von axial außen auf die Radnabenantriebsvorrichtung, bevor eine Felge montiert wird, liegt die elektrische Maschine also hinter der Bremsvorrichtung.

Die Begriffe „axial“ und „radial“ beziehen sich dabei immer auf die Hauptdrehachse der Radnabenantriebsvorrichtung, welche zugleich die Drehachse des Rotors ist. Diese Hauptdrehachse gibt die axiale Richtung vor.

Unter radial überlappend wird dabei verstanden, dass zwei, insbesondere im Wesentlichen rotationssymmetrische, Elemente in Bezug auf eine gemeinsame Achse radial überlappend angeordnet sind, welche zumindest jeweils teilweise in einen Bereich gleicher radialer Koordinaten, und insbesondere gleicher Winkelkoordinaten, hineinragen. Dem gleichen Verständnis folgend soll unter axial überlappend verstanden werden, dass zwei Elemente hinsichtlich einer gemeinsamen Achse immer dann axial überlappend angeordnet sind, wenn sie zumindest jeweils teilweise in einen Bereich gleicher axialer Koordinaten hineinragen.

Erfindungsgemäß eine Statorverbindung, die zur drehfesten Verbindung des Stators mit dem Radträger ausgebildet ist, radial außerhalb der Bremsscheibe angeordnet. Mit der „Statorverbindung“ ist also ein Statorträger oder ein Abschnitt eines Statorträgers gemeint. Mittels des Statorträgers beziehungsweise mittels der Statorverbindung ist der Stator drehfest mit dem Radträger verbunden. Die Statorverbindung ist vorteilhaft zumindest derjenige Teil des Statorträgers, der axial überlappend und zugleich radial außerhalb des Stators angeordnet ist. Die Statorverbindung weist vorteilhaft eine Zylinderform auf, die coaxial zu der Hauptdrehachse angeordnet ist. Die Statorverbindung hat einen größeren Durchmesser als ein maximaler Durchmesser der Bremsscheibe der Bremsvorrichtung.

Vorteilhaft weist der Rotor der elektrischen Maschine eine H-Form auf. Der Rotor bzw. sein Rotorträger, also dasjenige Bauteil, das die beiden elektromagnetisch wirksamen Teile des Rotors trägt, umgreift den Stator axial von beiden Seiten. Der Rotor weist zwei, vorteilhaft tellerförmige, Teile auf, die drehfest miteinander verbunden sind und zwischen denen, hinsichtlich der axialen Richtung, der Stator angeordnet ist.

Der erfindungsgemäße Aufbau der Radnabenantriebsvorrichtung hat den Vorteil, dass er sich außerordentlich kompakt realisieren lässt. Gleichzeitig wird mit der axial vor der elektrischen Maschine liegenden Bremsvorrichtung ein Aufbau erreicht, bei welchem keine Verschachtelung von Bremsvorrichtung und elektrischer Maschine ineinander notwendig ist. Die Bremsvorrichtung ist bei einem demontierten Rad gut zugänglich.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass ein Zylinderabschnitt eines Rotorträgers axial überlappend zu dem Stator und radial innerhalb des Stators angeordnet ist. Der Zylinderabschnitt des Rotorträgers ist coaxial zu der Hauptdrehachse angeordnet und hat einen geringeren Durchmesser als ein minimaler Durchmesser des Stators. Der Zylinderabschnitt des Rotorträgers hat besonders vorteilhaft einen geringeren Durchmesser als ein minimaler Durchmesser der Bremsscheibe.

Eine weitere sehr vorteilhafte Weiterbildung der Radnabenantriebsvorrichtung gemäß der Erfindung kann es nun ferner vorsehen, dass neben den bereits beschriebenen Bauteilen eine Felge, eine Radscheibe und eine Bremsscheibenverbindung vorgesehen sind. Radscheibe und Felge sind üblicherweise einteilig ausgeführt und bilden das Rad. Über wenigstens eine Radschraube zur Befestigung der Radscheibe an der zweiten Lagerschale beziehungsweise an der an ihr ausgebildeten Radnabe kann dann sowohl die Radscheibe als auch die Bremsscheibenverbindung, als auch ein Tellerabschnitt des Rotorträgers durchdrungen werden.

Besonders effizient wird die Radnabenantriebsvorrichtung gemäß der Erfindung dann, wenn eine drehbar zu der ersten Lagerschale und drehbar zu der zweiten Lagerschale angeordnete dritte Lagerschale vorgesehen ist, welche axial überlappend zu und radial außerhalb der ersten Lagerschale angeordnet ist, und welche drehfest mit dem Rotor verbunden ist. Bei dieser besonders günstigen Ausgestaltung der Radnabenantriebsvorrichtung ist also zusätzlich zu dem Radlager ein Rotorlager mit vorgesehen, sodass der Rotor drehbeweglich gegenüber dem Radlager positioniert ist.

Dieser Aufbau ist insbesondere dann von Vorteil, wenn es gemäß einer weiteren sehr günstigen Ausgestaltung der Radnabenantriebsvorrichtung gemäß der Erfindung ferner vorgesehen ist, dass eine Kupplung dazu ausgebildet ist, die dritte Lagerschale drehfest mit der zweiten Lagerschale zu verbinden. Eine solche Kupplung oder Trennkupplung kann also genutzt werden, um bei Bedarf die zweite und die dritte Lagerschale zu verbinden oder zu trennen, wobei dann auch der Rotor entsprechend mit der zweiten Lagerschale und damit der Radscheibe verbunden oder von dieser getrennt wird. Über diesen Aufbau lässt sich die elektrische Maschine also innerhalb der Radnabenantriebsvorrichtung von dem Rad abkoppeln.

Gemäß der angesprochenen vorteilhaften Weiterbildung unter Verwendung der Kupplung ist dabei vorgesehen, dass eine erste Kupplungshälfte und eine zweite Kupplungshälfte Teil dieser Kupplung sind, wobei eine Kupplungshälfte im Sinne der hier vorliegenden Erfindung immer als Verzahnung oder Lamellenpaket ausgebildet sein kann. Es liegt also eine formschlüssig oder reibschlüssig funktionierende Kupplung vor. Ferner ist es bei dieser Ausgestaltung der Radnabenantriebsvorrichtung nun vorgesehen, dass die Kupplungshälften axial überlappend zu dem Rotor und radial innerhalb des Stators angeordnet sind. Die Kupplung liegt also weitgehend innerhalb der elektrischen Maschine, so dass der Bereich der Bremsvorrichtung unverändert bleiben kann.

Gemäß einer sehr günstigen Ausgestaltung kann es ferner vorgesehen sein, dass die Kupplungshälften radial innerhalb des Bremssattels und radial innerhalb der Bremsscheibe angeordnet sind. Bei, unabhängig davon, ob die Kupplung vorhanden ist oder nicht, unverändertem Aufbau der Bremsvorrichtung bleibt die Kupplung so durch die Bremsvorrichtung hindurch bei abmontierter Felge für eventuelle Wartungsarbeiten zugänglich.

Ferner kann es vorgesehen sein, dass eine Kupplungsverbindung radial zwischen der dritten Lagerschale und der elektrischen Maschine angeordnet ist. Vorteilhaft ist die Kupplungsverbindung auch radial zwischen der dritten Lagerschale und der Bremsvorrichtung angeordnet. Die Kupplungsverbindung verbindet die eine der Kupplungshälften drehfest mit der zweiten Lagerschale bzw. der Radnabe. Sie liegt also in dem zuvor genannten Freiraum, um die Kupplung für Wartungen erreichbar zu halten.

Gemäß einer außerordentlich günstigen Weiterbildung der Radnabenantriebsvorrichtung gemäß der Erfindung kann es nun ferner vorgesehen sein, dass eine Bremssattelverbindung, welche dazu ausgebildet ist, den Bremssattel drehfest mit dem Radträger zu verbinden, radial außerhalb des Stators und axial überlappend zu dem Stator angeordnet ist. Die Bremssattelverbindung ist also außerhalb des Stators angeordnet und verbindet den Bremssattel der Bremsvorrichtung drehfest mit dem Radträger, sodass die beim Bremsen auftretenden Bremsmomente an den Radträger weitergeleitet werden. Dieser kompakte Aufbau lässt sich gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung nochmals weiter optimieren, wenn es zusätzlich vorgesehen wird, dass die Bremssattelverbindung und die Statorverbindung als ein Bauteil ausgeführt sind. Vorteilhaft weist die Bremssattelverbindung eine Zylinderform auf.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann es bei der Radnabenantriebsvorrichtung gemäß der Erfindung außerdem vorgesehen sein, dass wenigstens eine Schraube zur Befestigung der ersten Lagerschale an dem Radträger vorgesehen ist, wobei diese sowohl einen ersten Ringabschnitt des Radträgers als auch einen zweiten Ringabschnitt der ersten Lagerhälfte durchdringt. Die erste Lagerschale des Radlagers weist also einen zweiten Ringabschnitt auf, welcher mit einem ersten Ringabschnitt des Radträgers über die wenigstens eine Schraube entsprechend verbunden ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Radnabenantriebsvorrichtung gemäß der Erfindung ergeben sich auch aus den Ausführungsbeispielen, welche nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben sind.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch eine Radnabenantriebsvorrichtung in einer ersten Ausführungsform gemäß der Erfindung; und

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung durch eine Radnabenantriebsvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform gemäß der Erfindung.

In der Darstellung der Figur 1 ist eine Radnabenantriebsvorrichtung 1 für ein Kraftfahrzeug schematisch angedeutet. Dabei ist lediglich ein Teil ihres Aufbaus oberhalb einer Hauptdrehachse HA dargestellt. Die Radnabenantriebsvorrichtung 1 umfasst dabei eine elektrische Maschine 3, welche als Axialflussmaschine ausgebildet ist, und eine Bremsvorrichtung 4. Sie umfasst ferner einen Radträger 5 und ein Radlager 6. Das Radlager 6 weist dabei eine erste Lagerschale 61 sowie eine drehbar zu dieser ersten Lagerschale 61 angeordnete zweite Lagerschale 62, welche in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel über Wälzkörper gegeneinander abgestützt sind. Die zweite Lagerschale 62 befindet sich dabei in radialer Richtung r , bezogen auf die Hauptdrehachse HA, innerhalb der ersten Lagerschale 61. Die zweite Lagerschale 62 ist drehfest über eine Bremsscheibenverbindung 7 mit einer Bremsscheibe 41 der Bremsvorrichtung 4 verbunden. Ein die Bremsscheibe 41 von radial außen umgreifender

Bremssattel 42 ist drehfest über eine Bremssattelverbindung 17 mit dem Radträger 5 verbunden. Die Bremssattelverbindung 17 überspannt also in axialer Richtung a die elektrische Maschine 3 und liegt in radialer Richtung r außerhalb derselben. Die Bremssattelverbindung 17 bildet dabei in ein und demselben Bauteil gleichzeitig eine Statorverbindung 11 aus. Diese verbindet einen Stator 32 der elektrischen Maschine 3 drehfest mit dem Radträger 5.

Die Bremsscheibe 41 ist vorteilhaft bezogen auf die Hauptdrehachse HA radial überlappend zu dem Stator 32 angeordnet.

Die zweite Lagerschale 62 bildet an ihrem in axialer Richtung a gesehenen linken Ende in der Darstellung der Figur 1 eine Radnabe 15 aus und ist in deren Bereich mit einer Radscheibe 21 über eine angedeutete Radschraube 9 drehfest verbunden. Die Radscheibe 21 und eine Felge 23 sind Bestandteile eines Rades 2.

Die Radscheibe 21 ist dabei ein im Wesentlichen tellerförmiger Teil des Rades 2, der sich aus gehend von Radnabe 15 nach radial außen zu der Felge 23 hin erstreckt. Radscheibe 21 und Felge 23 sind in der Regel auf bekannte Weise zusammen einstückig ausgebildet.

Dabei bezeichnet ein Radsitz 8 eine Fläche, an welcher die Radscheibe 21 über die Radschrauben 9 mit der Radnabe 15 verbunden ist. In diesem Fall befindet sich dabei zwischen der Radnabe 15 und der Radscheibe 21 außerdem ein Tellerabschnitt 22 eines Rotorträgers 10. Der Tellerabschnitt 22 ist drehfest mit der Radnabe 15 und damit mit der zweiten Lagerschale 62 verbunden. Die Bremscheibenverbindung 7 ist ebenfalls drehfest mit der Radnabe 15 sowie mit dem Rotorträger 10 verbunden.

Der Rotorträger 10 trägt einen Rotor 31 der elektrischen Maschine 3. Dieser Rotorträger 10 ist dabei so angeordnet, dass er den Stator 32 der elektrischen Maschine 3 von radial innen umgreift. Der Rotor 31 bzw. seine beiden von dem Rotorträger 10 getragenen Teile haben dabei zusammen mit dem Rotorträger 10 eine H-Form. In der Darstellung der Figur 1, ebenso wie in der nachfolgenden Darstellung der Figur 2, ist von dieser H-Form dabei darstellungsbedingt immer nur die oberhalb der Hauptdrehachse HA liegende Hälfte zu erkennen, sodass diese also U-förmig erscheint.

Der Rotorträger 10 weist einen Zylinderabschnitt 16 auf, welcher axial überlappend zu dem Stator 32 angeordnet ist. Der Zylinderabschnitt 16 und der Tellerabschnitt 22 sind drehfest miteinander verbunden. Tellerabschnitt 22 und Zylinderabschnitt 16 können dabei einstückig ausgebildet sein, es wäre jedoch auch eine mehrteilige Ausführung denkbar. Der Tellerabschnitt 22 kann auch als ein unterbrochener Teller ausgebildet sein, zum Beispiel in Form von einzelnen Speichen.

Der Zylinderabschnitt 16 des Rotorträgers ist vorteilhaft radial innerhalb des Stators 32 sowie axial überlappend zu dem Stator 32 angeordnet. Das bedeutet, dass die elektrische Maschine 3 als ein Innenläufer ausgebildet ist.

Der Rotor 31 weist zwei Teile auf, die axial beabstandet voneinander sind. Axial zwischen den beiden Teilen ist der Stator 32 angeordnet. Beide Teile des Rotors 31 sind an dem Axialfluss der elektrischen Maschine 3 beteiligt. Zum Beispiel weisen beide Teile des Rotors 31 Magnete auf.

Die Befestigung der ersten Lagerschale 61 an dem Radträger 5 kann nun vorzugsweise über eine angedeutete Schraube 12 erfolgen, sodass das Radlager 6 über diese Schraube 12 mit dem Radträger 5 verschraubt ist. Ein mit 18 bezeichneter erster Ringabschnitt des Radträgers 5 wird dazu mit einem zweiten Ringabschnitt 19, welcher Teil der ersten Lagerschale 61 ist entsprechend verschraubt.

Bei der Radnabenantriebsvorrichtung sind hinsichtlich der auf die Hauptdrehachse HA bezogenen axialen Richtung vorteilhaft die Radscheibe 21, die Bremsscheibe 41 und der Stator 32 in der genannten Reihenfolge nacheinander angeordnet. Bei einer gedachten Einbaulage der Radnabenantriebsvorrichtung 1 in dem Kraftfahrzeug, sind hinsichtlich der auf die Hauptdrehachse HA bezogenen axialen Richtung vorteilhaft die Radscheibe 21, die Bremsscheibe 41, der Stator 32 und eine axiale Kraftfahrzeugmitte in der genannten Reihenfolge nacheinander angeordnet. Das heißt, dass die Radscheibe 21 im in dem Kraftfahrzeug eingebauten Zustand der von der axialen Kraftfahrzeugmitte abgewandte Teil des Rades 2 ist.

Dieser sehr kompakte und mit einfach zugänglichen Bauteilen, die einen geringen Grad der Verschachtelung untereinander aufweisen, ausgestaltete Aufbau der Radnabenantriebsvorrichtung 1, wie er in der Darstellung der Figur 1 zu erkennen ist,

lässt sich nun noch um eine weitere Funktionalität erweitern. Ein solcher Aufbau ist in der Darstellung der Figur 2 zu erkennen, welche ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel zeigt. Der Aufbau in der Figur 2 ist dabei, soweit er dem der Figur 1 entspricht, mit denselben Bezugszeichen versehen und weist dieselben Funktionalitäten auf. Nachfolgend wird daher lediglich auf die Unterschiede der beiden Ausführungsvarianten der Radnabenantriebsvorrichtung 1 im Detail eingegangen.

Ein erstes Detail, welches bei dem zweiten Ausführungsbeispiel anders gestaltet ist, ist ein zusätzlich vorgesehenes Rotorlager 13, über welches der Rotor 31 mittelbar gegenüber dem Radträger 5 und damit dem Stator 32 gelagert ist. Die Lagerung des Rotors 31 wird also nicht wie bisher vom Radlager 6 mit übernommen. Dieses Rotorlager 13 steht nun über einen modifizierten Rotorträger 10 mit dem Rotor 31 in Verbindung, welcher bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel der Radnabenantriebsvorrichtung 1 nun nicht mehr drehfest mit der zweiten Lagerschale 62 des Radlagers 6 bzw. der Radnabe 15 verbunden ist. Vielmehr ist der Rotor 31 über den modifizierten Rotorträger 10 drehfest mit einer dritten Lagerschale 131 verbunden. Diese dritte Lagerschale 131 des Rotorlagers 13 stützt sich dabei vorzugsweise von radial außen auf der ersten Lagerschale 61 des Rotorlagers 6 über Wälzkörper ab.

Die ersten Lagerschale 61 wird bei diesem Aufbau also zur mittleren Lagerschale, welche radial außen zusammen mit der dritten Lagerschale 131 das Rotorlager 13 ausbildet und welches radial innen zusammen mit der zweiten Lagerschale 62 das Radlager 6 ausbildet. Durch diese Doppelnutzung der ersten Lagerschale 61 werden Bauraum und Bauteile eingespart. Die erste Lagerschale 61 umfasst bei dem zweiten Ausführungsbeispiel somit einen radial äußeren Lagerring des Radlagers 6 sowie einen radial inneren Lagerring des Rotorlagers 13.

Der Rotor 31 der elektrischen Maschine 3 kann sich über das Rotorlager 13 nun frei sowohl um seinen mit dem Radträger 5 verbundenen Stator 32 als auch um die zweite Lagerschale 62 und damit um die Radnabe 15 und die Felge 23 drehen. Diese Entkopplung kann in bestimmten Fahrsituationen sinnvoll sein, um ein Mitschleppen des Rotors 31 der elektrischen Maschine 3 zu vermeiden. Um über die elektrische Maschine 3 nun jedoch Antriebs- oder Bremsleistung auf die Radscheibe 21 übertragen zu können, ist eine Kupplung bzw. Trennkupplung 14 vorgesehen. Diese Kupplung 14 umfasst zwei Kupplungshälften 141, 142. Die erste Kupplungshälfte 141 ist dabei mit der dritten

Lagerschale 131 und dem Rotorträger 10 drehfest verbunden, die zweite Kupplungshälfte 142 ist mit der zweiten Lagerschale 62 bzw. der Radnabe 15 drehfest verbunden. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist außerdem eine Schaltmuffe 143 schematisch angedeutet, über welche sich die beiden Kupplungshälften 141, 142 bei Bedarf koppeln oder voneinander trennen lassen. Die beiden Kupplungshälften 141, 142 können beispielsweise eine Verzahnung oder, in einer Ausführungsform ohne Schaltmuffe 143, Lamellen aufweisen. Die Kupplung 14 kann also als formschlüssig oder reibschlüssig wirkende Kupplung 14 ausgebildet sein. Im Prinzip wäre auch eine Kombination hiervon denkbar, beispielsweise eine über Reibelemente synchronisierte Klauenkupplung.

Um den kompakten Aufbau zu gewährleisten, liegt die Kupplung 14 mit ihren Kupplungshälften 141, 142 dabei radial innerhalb der elektrischen Maschine 3, wobei zumindest deren Rotor 31 die Kupplung 14 bezüglich der axialen Richtung a zumindest teilweise überlappt.

Das Rotorlager 13 und das Radlager 6 sind dabei vorzugsweise so angeordnet, dass sie sich in axialer Richtung a teilweise, aber vorzugsweise nicht ganz, überlappen. Dabei ist das Rotorlager 13 typischerweise in axialer Richtung a kleiner ausgestaltet und im Bereich der gemeinsam genutzten ersten Lagerschale 61 verbleibt genügend Bauraum für die drehfeste Befestigung über dem zweiten Ringabschnitt 19 an dem Radträger 5. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die dritte Lagerschale 131 außerdem in axialer Richtung a so angeordnet, dass sie das Radlager 6 auf der dem Radträger 5 abgewandten Seite überragt. Genau in diesem Bereich zwischen der modifizierten Rotorverbindung 10 und dem in axialer Richtung a linken Ende des Rotorlagers 13 befindet sich nun die Kupplung 14 in dem Freiraum zwischen einem Abschnitt des modifizierten Rotorträgers 10 und der äußeren dritten Lagerschale 31. Die zweite Kupplungshälfte 142 ist dabei über eine in axialer Richtung a verlaufende Kupplungsverbindung 20 mit der Radnabe 15 und damit mit der zweiten Lagerschale 62 verbunden, wobei diese Kupplungsverbindung 20 wiederum zylindrisch als Einbauteil oder durch entsprechende Speichen oder einen zumindest partiell durchbrochenen Zylinder realisiert werden kann. Die Kupplungsverbindung 20 liegt dabei radial innerhalb der elektrischen Maschine 3 sowie der Bremsvorrichtung 4. Sie befindet sich radial außerhalb des Rotorlagers 13 bzw. der dritten Lagerschale 131.

Alles in allem entsteht so, mit oder ohne Kupplung 14 zum Verbinden und Trennen des Rotors 31 mit der Radscheibe 21 bzw. der Radnabe 15 ein sehr kompakter Aufbau mit einer hohen Funktionalität und einfachen Bauteilen, welche nicht über komplexe Aussparungen in zumindest einem der Bauteile miteinander verschachtelt sind.

Bezugszeichenliste

1	Radnabenantriebsvorrichtung
2	Rad
3	elektrische Maschine
4	Bremsvorrichtung
5	Radträger
6	Radlager
7	Bremsscheibenverbindung
8	Radsitz
9	Radschraube
10	Rotorträger
11	Statorverbindung
12	Schraube
13	Rotorlager
14	Kupplung
15	Radnabe
16	Zylinderabschnitt
17	Bremssattelverbindung
18	erster Ringabschnitt (von 5)
19	zweiter Ringabschnitt (von 61)
20	Kupplungsverbindung
21	Radscheibe
22	Tellerabschnitt
23	Felge
31	Rotor
32	Stator
41	Bremsscheibe
42	Bremssattel
61	erste Lagerschale
62	zweite Lagerschale
131	dritte Lagerschale
141	erste Kupplungshälfte

- 142 zweite Kupplungshälfte
- 143 Schaltnuffe
- HA Hauptdrehachse
- r radiale Richtung
- a axiale Richtung

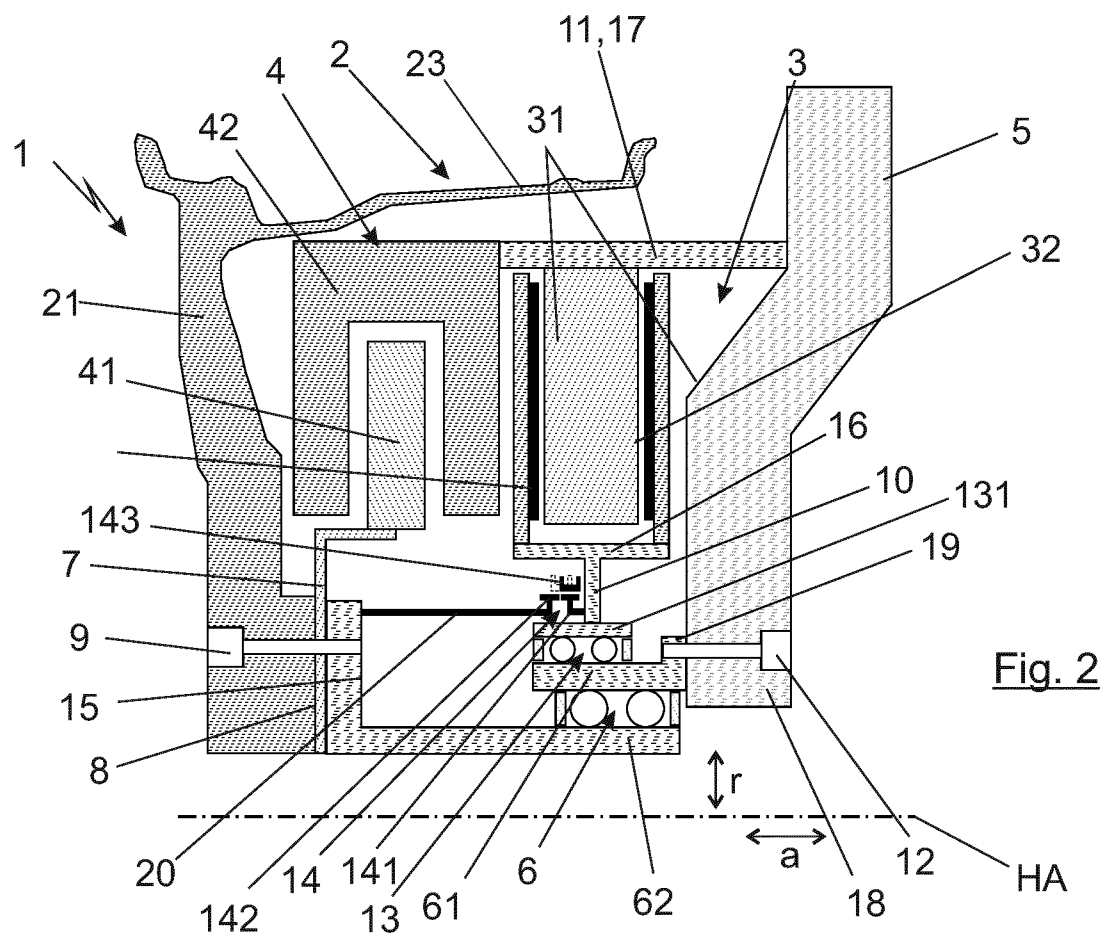
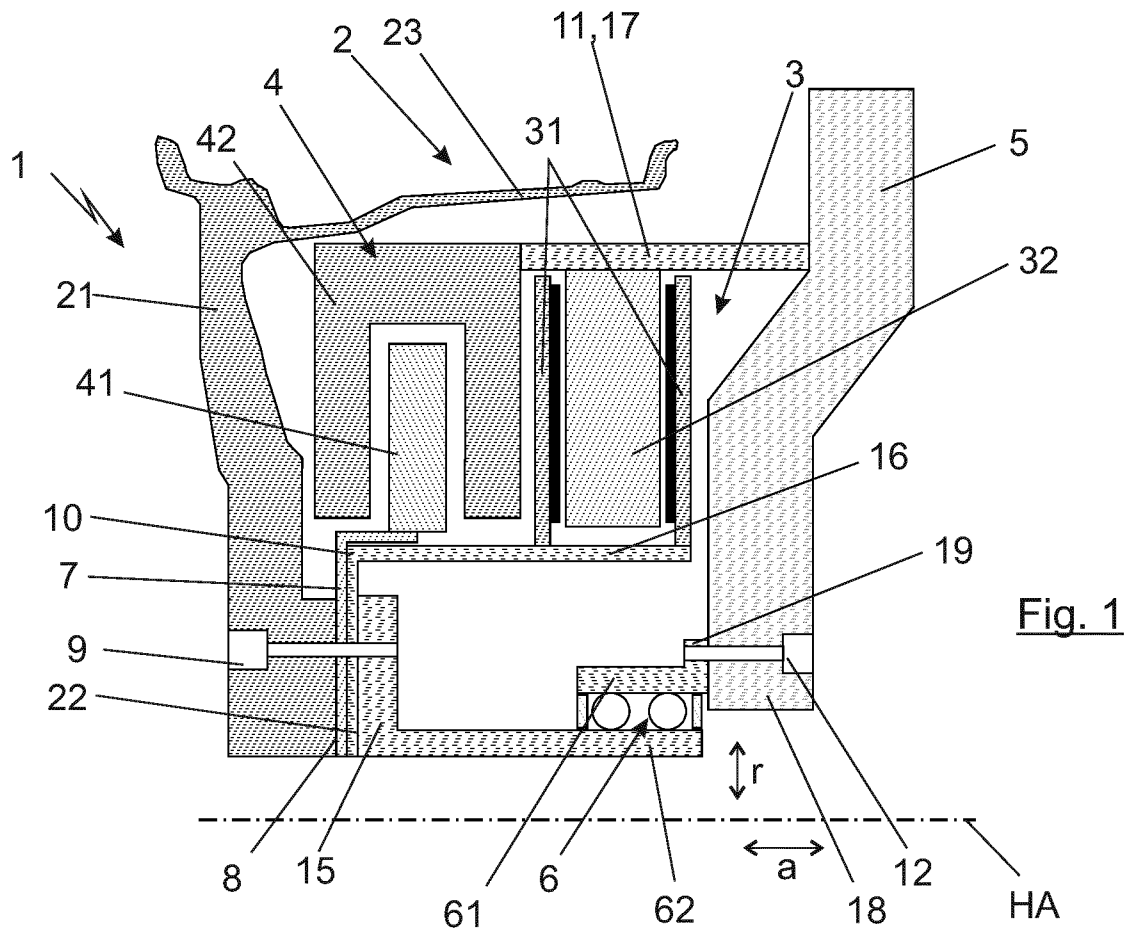
Patentansprüche

1. Radnabenantriebsvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug mit einem Radträger (5), mit einem Radlager (6), welches eine mit dem Radträger (5) drehfest verbundene erste Lagerschale (61) und drehbar zur ersten Lagerschale (61) sowie drehbar um eine Hauptdrehachse (HA) angeordnete zweite Lagerschale (62) aufweist, mit einem drehfest mit der zweiten Lagerschale (62) verbundenen Rad (2), welches eine Radscheibe (21) und eine Felge (23) aufweist, mit einer elektrischen Maschine (3), die einen Rotor (31) und einen mit dem Radträger (5) drehfest verbundenen Stator (32) aufweist, mit einer Bremsvorrichtung (4), welche einen drehfest mit dem Radträger (5) verbundenen Bremssattel (42) und eine drehfest mit der zweiten Lagerschale (62) verbundene Bremsscheibe (41) aufweist, wobei der Bremssattel (42) hinsichtlich der Hauptdrehachse (HA) radial überlappend zu dem Stator (32) und axial zwischen der Radscheibe (21) und dem Stator (32) angeordnet ist, wobei die elektrische Maschine (3) als eine Axialflussmaschine ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Statorverbindung (11), die zur drehfesten Verbindung des Stators (32) mit dem Radträger (5) ausgebildet ist, hinsichtlich der Hauptdrehachse (HA) radial außerhalb der Bremsscheibe (41) angeordnet ist.
2. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Zylinderabschnitt (16) eines Rotorträgers (10), wobei der Zylinderabschnitt (16) hinsichtlich der Hauptdrehachse (HA) radial innerhalb des Stators (32) sowie axial überlappend zu dem Stator (32) angeordnet ist.

3. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine Bremsscheibenverbindung (7), wobei wenigstens eine Radschraube (9) zur Befestigung der Radscheibe (21) an der zweiten Lagerschale (62) vorgesehen ist, welche sowohl die Radscheibe (21), als auch die Bremsscheibenverbindung (7), als auch einen Tellerabschnitt (22) des Rotorträgers (10) durchdringt.
4. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine drehbar zu der ersten Lagerschale (61) und drehbar zu der zweiten Lagerschale (62) angeordnete dritte Lagerschale (131), welche axial überlappend zu der ersten Lagerschale (61) und radial außerhalb der ersten Lagerschale (61) angeordnet ist, und welche drehfest mit dem Rotor (31) verbunden ist.
5. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Kupplung (14), welche dazu ausgebildet ist, die dritte Lagerschale (131) drehfest mit der zweiten Lagerschale (62) zu verbinden, und welche eine erste Kupplungshälfte (141) und eine zweite Kupplungshälfte (142) aufweist, wobei die Kupplungshälften (141, 142) axial überlappend zu dem Rotor (31) und radial innerhalb des Stators (32) angeordnet sind.
6. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungshälften (141, 142) radial innerhalb des Bremssattels (42) und radial innerhalb der Bremsscheibe (41) angeordnet sind.
7. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kupplungsverbindung (20), die zur Anbindung der Kupplung (14) an die zweite Lagerschale (62) ausgebildet ist, radial zwischen der dritten Lagerschale (131) und dem Rotor (31) der elektrischen Maschine (3) angeordnet ist.
8. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

eine Bremssattelverbindung (17), welche dazu ausgebildet ist, den Bremssattel (42) drehfest mit dem Radträger (5) zu verbinden, radial außerhalb des Stators (32) und axial überlappend zu dem Stator (32) angeordnet ist.

9. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremssattelverbindung (17) und die Statorverbindung (11) als ein Bauteil ausgeführt sind.
10. Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Schraube (12), zur Befestigung der ersten Lagerschale (61) an dem Radträger (5), sowohl einen ersten Ringabschnitt (18) des Radträgers (5) als auch einen zweiten Ringabschnitt (19) der ersten Lagerhälfte (61) durchdringt.
11. Kraftfahrzeug mit einer Radnabenantriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/054058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60K 7/00**(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)

B60K

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 Y A	US 2020393012 A1 (MATSUNAGA NAOKI [JP] ET AL) 17 December 2020 (2020-12-17) paragraphs [0027], [0030]; figures 1-4B	1,2,8,11 3-5, 7, 9 6
X	WO 2019241765 A1 (INDIGO TECH INC [US]; PURCHASE SCOTT T [US] ET AL.) 19 December 2019 (2019-12-19) paragraph [0057]; figures 4-6,10,11,17C	1, 2, 8, 10, 11
X	WO 2010101914 A1 (MAGNA ELECTRONICS INC [US]; WEBER JAMES L [US] ET AL.) 10 September 2010 (2010-09-10) paragraph [0051]; figures 1b,2	1-3, 11
Y	JP 2016046894 A (HOSODA CREATIVE CO LTD) 04 April 2016 (2016-04-04) figure 1	3,9
A	WO 2008003986 A1 (IMP INNOVATIONS LTD [GB]; LAMPERTH MICHAEL ULRICH [GB] ET AL.) 10 January 2008 (2008-01-10) figure 5	1
Y	JP H08183349 A (YOU SHINKI) 16 July 1996 (1996-07-16) figure 1	4, 5, 7



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

19 April 2024

Date of mailing of the international search report

30 April 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

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

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

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

Authorized officer

Martínez Hurtado, L

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/054058

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)				Patent family member(s)				Publication date (day/month/year)			
US	2020393012	A1	17 December 2020	US	2020393012	A1	17 December 2020	WO	2019167262	A1	06 September 2019				
WO	2019241765	A1	19 December 2019	CA	3103722	A1	19 December 2019	CN	112534682	A	19 March 2021				
				EP	3807977	A1	21 April 2021	JP	7424643	B2	30 January 2024				
				JP	2021528944	A	21 October 2021	KR	20210031693	A	22 March 2021				
				US	2021194302	A1	24 June 2021	US	2023033646	A1	02 February 2023				
				WO	2019241765	A1	19 December 2019								
WO	2010101914	A1	10 September 2010	CA	2754106	A1	10 September 2010	EP	2403733	A1	11 January 2012				
				US	2012132473	A1	31 May 2012	WO	2010101914	A1	10 September 2010				
JP	2016046894	A	04 April 2016	NONE											
WO	2008003986	A1	10 January 2008	EP	2043886	A1	08 April 2009	EP	2044677	A2	08 April 2009				
				JP	5254967	B2	07 August 2013	JP	2009542496	A	03 December 2009				
				US	2009273249	A1	05 November 2009	US	2010071972	A1	25 March 2010				
				WO	2008003986	A1	10 January 2008	WO	2008003987	A2	10 January 2008				
				WO	2008003990	A2	10 January 2008								
JP	H08183349	A	16 July 1996	NONE											

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K7/00 ADD. 		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K		
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	US 2020/393012 A1 (MATSUNAGA NAOKI [JP] ET AL) 17. Dezember 2020 (2020-12-17)	1,2,8,11
Y	Absätze [0027], [0030]; Abbildungen 1-4B	3-5,7,9
A	-----	6
X	WO 2019/241765 A1 (INDIGO TECH INC [US]; PURCHASE SCOTT T [US] ET AL.) 19. Dezember 2019 (2019-12-19)	1,2,8,10,11
	Absatz [0057]; Abbildungen 4-6,10,11,17C	

X	WO 2010/101914 A1 (MAGNA ELECTRONICS INC [US]; WEBER JAMES L [US] ET AL.) 10. September 2010 (2010-09-10)	1-3,11
	Absatz [0051]; Abbildungen 1b,2	

Y	JP 2016 046894 A (HOSODA CREATIVE CO LTD) 4. April 2016 (2016-04-04)	3,9
	Abbildung 1	

	-/--	
☒ 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 19. April 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 30/04/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Martínez Hurtado, L

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2008/003986 A1 (IMP INNOVATIONS LTD [GB]; LAMPERTH MICHAEL ULRICH [GB] ET AL.) 10. Januar 2008 (2008-01-10) Abbildung 5 -----	1
Y	JP H08 183349 A (YOU SHINKI) 16. Juli 1996 (1996-07-16) Abbildung 1 -----	4, 5, 7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/054058

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2020393012	A1	17-12-2020	US 2020393012 A1 17-12-2020
			WO 2019167262 A1 06-09-2019

WO 2019241765	A1	19-12-2019	CA 3103722 A1 19-12-2019
			CN 112534682 A 19-03-2021
			EP 3807977 A1 21-04-2021
			JP 7424643 B2 30-01-2024
			JP 2021528944 A 21-10-2021
			KR 20210031693 A 22-03-2021
			US 2021194302 A1 24-06-2021
			US 2023033646 A1 02-02-2023
			WO 2019241765 A1 19-12-2019

WO 2010101914	A1	10-09-2010	CA 2754106 A1 10-09-2010
			EP 2403733 A1 11-01-2012
			US 2012132473 A1 31-05-2012
			WO 2010101914 A1 10-09-2010

JP 2016046894	A	04-04-2016	KEINE

WO 2008003986	A1	10-01-2008	EP 2043886 A1 08-04-2009
			EP 2044677 A2 08-04-2009
			JP 5254967 B2 07-08-2013
			JP 2009542496 A 03-12-2009
			US 2009273249 A1 05-11-2009
			US 2010071972 A1 25-03-2010
			WO 2008003986 A1 10-01-2008
			WO 2008003987 A2 10-01-2008
			WO 2008003990 A2 10-01-2008

JP H08183349	A	16-07-1996	KEINE
