(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
13. August 2020 (13.08.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/160809 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 6/365 (2007.10) *B60K 6/52* (2007.10)
B60K 6/387 (2007.10) *B60K 17/346* (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) *B60K 17/356* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/082556

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. November 2019 (26.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 201 638.3
08. Februar 2019 (08.02.2019) DE

(71) Anmelder: **AUDI AG** [DE/DE]; I/FL-G, 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: **TRAUTMANN, Carsten**; Lange Stücke 37, 38442 Wolfsburg (DE).

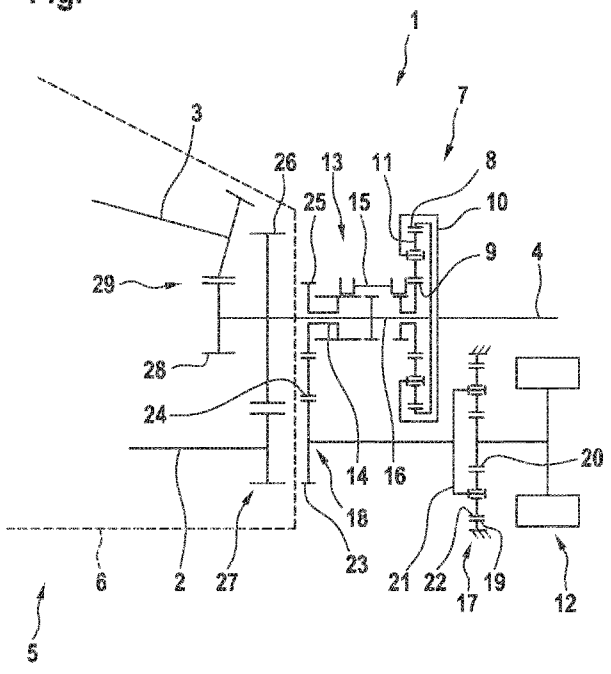
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

WO 2020/160809 A1

(54) **Title:** GEARBOX DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** GETRIEBEEINRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

Fig.



(57) **Abstract:** The invention relates to a gearbox device (1) for a motor vehicle, which gearbox device comprises: an input shaft (2), which can be operatively connected to a drive device of the motor vehicle; a first output shaft (3); a second output shaft (4); and a planetary differential gearbox (7), by means of which the input shaft (2) is coupled to at least one of the output shafts (3, 4). The planetary gearbox comprises a ring gear (8), a sun gear (9), and a planet carrier (10), which are arranged coaxially to one another with a common axis of rotation. At least one planet gear (11) is rotatably mounted on the planet carrier (10), which planet gear meshes with both the ring gear (8) and the sun gear (9). According to the invention, the ring gear (8) is coupled to the input shaft (2) and to the first output shaft (3) for conjoint rotation, and the planet carrier (10) is coupled to the second output shaft (4) for conjoint rotation. The

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(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)*

second output shaft (4) is arranged coaxially to the axis of rotation. The sun gear (9) is or can be coupled to an electrical machine (12) for conjoint rotation, which electrical machine is arranged at an offset to the second output shaft (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Getriebeeinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, die eine mit einer Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs wirkverbindbare Eingangswelle (2) sowie eine erste Ausgangswelle (3) und eine zweite Ausgangswelle (4) aufweist und über ein Planetenraddifferentialgetriebe (7) verfügt, über das die Eingangswelle (2) mit zumindest einer der Ausgangswellen (3,4) gekoppelt ist, wobei das Planetengetriebe ein Hohlrad (8), ein Sonnenrad (9) und einen Planetenträger (10) aufweist, die koaxial zueinander mit einer gemeinsamen Drehachse angeordnet sind, wobei an dem Planetenträger (10) wenigstens ein Planetenrad (11) drehbar gelagert ist, das sowohl mit dem Hohlrad (8) als auch dem Sonnenrad (9) kämmt. Dabei ist vorgesehen, dass das Hohlrad (8) mit der Eingangswelle (2) und der ersten Ausgangswelle (3) und der Planetenträger (10) mit der zweiten Ausgangswelle (4) drehfest gekoppelt ist, wobei die zweite Ausgangswelle (4) koaxial zu der Drehachse angeordnet und das Sonnenrad (9) mit einer versetzt zu der zweiten Ausgangswelle (4) angeordneten elektrischen Maschine (12) drehfest gekoppelt oder drehfest koppelbar ist.

Getriebeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug

BESCHREIBUNG:

Die Erfindung betrifft eine Getriebeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug, die eine mit einer Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs wirkverbindbare Eingangswelle sowie eine erste Ausgangswelle und eine zweite Ausgangswelle aufweist und über ein Planetenraddifferentialgetriebe verfügt, über das die Eingangswelle mit wenigstens einer der Ausgangswellen gekoppelt ist, wobei das Planetengetriebe ein Hohlrad, ein Sonnenrad und einen Planetenträger aufweist, die koaxial zueinander mit einer gemeinsamen Drehachse angeordnet sind, wobei an dem Planetenträger wenigstens ein Planetenrad drehbar gelagert ist, dass sowohl mit dem Hohlrad als auch dem Sonnenrad kämmt.

Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die Druckschrift DE 103 19 108 B4 bekannt. Diese beschreibt ein Allradfahrzeug mit Antrieb, umfassend eine Verbrennungskraftmaschine, einen ersten Antriebsstrang zu einer ersten angetriebenen Achse, einen zweiten Antriebsstrang zu einer zweiten angetriebenen Achse, eine elektrische Maschine im zweiten Antriebsstrang, und eine erste Kupplung vor sowie eine zweite Kupplung nach der elektrischen Maschine. Dabei ist vorgesehen, dass die elektrische Maschine aus einem den Stator bildenden Gehäuse und aus einem Rotor besteht, der mit einem ersten Glied eines dreigliedrigen Planetengetriebes verbunden ist, dessen zweites Glied mit der ersten Kupplung und dessen drittes Glied mit der zweiten Kupplung verbunden ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Getriebeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug vorzuschlagen, welche gegenüber bekannten Getriebeeinrichtungen Vorteile

aufweist, insbesondere trotz äußerst kompakter Bauform eine „Torque Vectoring"-Funktionalität zwischen den beiden Ausgangswellen realisiert.

Dies wird erfindungsgemäß mit einer Getriebeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass das Hohlrad mit der Eingangswelle und der ersten Ausgangswelle und der Planetenträger mit der zweiten Ausgangswelle drehfest gekoppelt ist, wobei die zweite Ausgangswelle koaxial oder parallel zu der Drehachse angeordnet und das Sonnenrad mit einer versetzt zu der zweiten Ausgangswelle angeordneten elektrischen Maschine drehfest gekoppelt oder drehfest koppelbar ist.

Die Getriebeeinrichtung dient dem Übertragen eines Drehmoments beziehungsweise Antriebsdrehmoments zwischen der Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs einerseits sowie wenigstens einer Radachse des Kraftfahrzeugs andererseits. Über die Getriebeeinrichtung ist insoweit die wenigstens eine Radachse mit der Antriebseinrichtung wirkverbunden beziehungsweise zumindest wirkverbindbar. Die wenigstens eine Radachse liegt entsprechend als angetriebene Radachse vor. Sie kann insbesondere als Vorderradachse oder als Hinterradachse des Kraftfahrzeugs ausgestaltet sein.

Beispielsweise ist über die Getriebeeinrichtung lediglich eine einzige Radachse des Kraftfahrzeugs antreibbar. In diesem Fall dient die Getriebeeinrichtung insbesondere dem Aufteilen des von der Antriebsrichtung bereitgestellten Antriebsdrehmoments auf unterschiedliche Teilachsen dieser Radachse, wobei über jede der Teilachsen wenigstens ein Rad des Kraftfahrzeugs antriebstechnisch mit der Getriebeeinrichtung und entsprechend der Antriebseinrichtung gekoppelt oder zumindest koppelbar ist. Die Getriebeeinrichtung dient insoweit als Achsdifferentialgetriebe. Alternativ kann es vorgesehen sein, dass über die Getriebeeinrichtung mehrere Radachsen antriebstechnisch an die Antriebseinrichtung angeschlossen sind. In diesem Fall dient die Getriebeeinrichtung als Mittendifferentialgetriebe der Aufteilung des Antriebsdrehmoments auf die unterschiedlichen Radachsen. Die Radachsen liegen beispielsweise als Vorderradachse sowie als Hinterradachse vor.

Die Getriebeeinrichtung weist die Eingangswelle sowie die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle auf. Die Eingangswelle der Getriebeeinrichtung ist an die Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs antriebstechnisch angeschlossen, vorzugsweise über ein Gangwechselgetriebe und/oder eine Kupplung, insbesondere eine Anfahrkupplung. Mittels des Gangwechselgetriebes kann eine aus mehreren Übersetzungen ausgewählte Übersetzung zwischen der Antriebseinrichtung und der Eingangswelle der Getriebeeinrichtung eingestellt werden. Die Kupplung ist bevorzugt als Schaltkupplung und besonders bevorzugt als Anfahrkupplung ausgestaltet. Mithilfe der Kupplung kann insoweit die Wirkverbindung zwischen der Antriebseinrichtung und der Eingangswelle der Getriebeeinrichtung wahlweise hergestellt oder unterbrochen werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die erste Ausgangswelle mit einer ersten Teilwelle der Radachse, insbesondere über ein erstes Getriebe, und die zweite Ausgangswelle mit einer zweiten Teilwelle der Radachse, insbesondere über ein zweites Getriebe, wirkverbindbar oder wirkverbunden ist. Besonders bevorzugt ist die erste Ausgangswelle permanent und/oder starr mit der ersten Teilwelle und die zweite Ausgangswelle permanent und/oder starr mit der zweiten Teilwelle gekoppelt. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die erste Ausgangswelle mit einer ersten Radachse, insbesondere über das erste Getriebe, und die zweite Ausgangswelle mit einer zweiten Radachse, insbesondere über das zweite Getriebe, wirkverbindbar oder wirkverbunden ist. Wiederum ist bevorzugt die erste Ausgangswelle permanent und/oder starr mit der ersten Radachse und die zweite Ausgangswelle permanent und/oder starr mit der zweiten Radachse gekoppelt. Das erste Getriebe und das zweite Getriebe können jeweils als Kegelradgetriebe ausgestaltet sein, sodass die Drehachsen der beiden Teilwellen beziehungsweise der beiden Radachsen jeweils gegenüber den Drehachsen der Ausgangswellen angewinkelt sind, also einen Winkel mit ihnen einschließen, der größer als 0° und kleiner als 180° ist.

Die Antriebseinrichtung verfügt über zumindest ein Antriebsaggregat, welches beispielsweise als Brennkraftmaschine oder als elektrische Maschine ausgestaltet ist. Selbstverständlich kann die Antriebsrichtung auch als Hybridantriebseinrichtung vorliegen und insoweit mehrere Antriebsaggregate aufweisen, welche bevorzugt unterschiedlichen Typs sind. In diesem Fall liegt eines der Antriebsaggregate beispielsweise als Brennkraftmaschine und ein anderes der Antriebsaggregate als elektrische Maschine vor. Verfügt die Antriebseinrichtung über mehrere Antriebsaggregate, so ist sie bevorzugt derart ausgestaltet, dass die Antriebsaggregate zumindest zeitweise das auf das Antreiben des Kraftfahrzeugs gerichtete Antriebsdrehmoment gemeinsam bereitstellen.

Die Eingangswelle der Getriebeeinrichtung ist über das Planetenraddifferentialgetriebe, welches als Planetengetriebe vorliegt, mit der wenigstens einen der Ausgangswellen gekoppelt, insbesondere permanent. Vorzugsweise ist die Eingangswelle über das Planetenraddifferentialgetriebe mit der zweiten Ausgangswelle gekoppelt. Über das Planetenraddifferentialgetriebe ist bevorzugt eine drehmomentaufteilende Kopplung der Wellen realisiert, sodass das an der Eingangswelle bereitgestellte Antriebsdrehmoment mithilfe des Planetenraddifferentialgetriebes auf die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle aufgeteilt werden kann beziehungsweise aufgeteilt wird. Das Planetenraddifferentialgetriebe ist ein Getriebe, welches mehrere miteinander kämmende Stirnräder aufweist. Ganz allgemein arbeitet das Planetenraddifferentialgetriebe als Ausgleichsgetriebe.

Das Planetenraddifferentialgetriebe weist den Planetenträger auf, an welchem das wenigstens eine Planetenrad drehbar gelagert ist. Das Planetenrad kämmt sowohl mit dem Hohlrad als auch dem Sonnenrad des Planetenraddifferentialgetriebes. Die Getriebeeinrichtung weist vorzugsweise mehrere Planetenräder auf. Falls im Rahmen dieser Beschreibung von dem Planetenrad die Rede ist, so sind die Ausführungen stets auf das mindestens eine Planetenrad bezogen, sofern nicht auf das Gegenteil hingewiesen wird.

Es ist nun vorgesehen, dass das Hohlrad des Planetenraddifferentialgetriebes sowohl mit der Eingangswelle als auch der ersten Ausgangswelle drehfest gekoppelt ist. Beispielsweise sind hierzu die Eingangswelle und die erste Ausgangswelle über eine gemeinsame Welle mit dem Hohlrad verbunden. Der Planetenträger ist hingegen mit der zweiten Ausgangswelle drehfest gekoppelt. Das Sonnenrad schließlich ist antriebstechnisch mit der elektrischen Maschine drehfest gekoppelt oder mit ihr zumindest koppelbar, beispielsweise mittels einer Schaltkupplungsanordnung, die antriebstechnisch zwischen dem Sonnenrad und der elektrischen Maschine angeordnet ist.

Ist die elektrische Maschine mit dem Sonnenrad antriebstechnisch gekoppelt, so kann mithilfe der elektrischen Maschine eine Drehmomentaufteilung des an der Eingangswelle anliegenden Antriebsdrehmoments auf die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle vorgenommen werden. Die elektrische Maschine ermöglicht insoweit ein sogenanntes “Torque Vectoring“. Gleichzeitig ist die Getriebeeinrichtung sehr kompakt ausgestaltet. Hierzu ist die zweite Ausgangswelle koaxial oder parallel zu der gemeinsamen Drehachse des Hohlrads, des Sonnenrads und des Planetenträgers angeordnet.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Hohlrad mit einer koaxial zu dem Hohlrad angeordneten Zwischenwelle drehfest verbunden ist, auf der ein erstes Zahnrad einer ersten Getriebestufe und ein zweites Zahnrad einer zweiten Getriebestufe drehfest angeordnet sind, wobei die Eingangswelle über die erste Getriebestufe und die erste Ausgangswelle über die zweite Getriebestufe mit der Zwischenwelle drehfest verbunden sind. Dies bedeutet, dass die Eingangswelle und die erste Ausgangswelle lediglich mittelbar, nämlich über die Zwischenwelle, mit dem Hohlrad gekoppelt sind. Die Eingangswelle und die erste Ausgangswelle greifen jeweils über eine Getriebestufe an der Zwischenwelle an, nämlich die Eingangswelle über die erste Getriebestufe und die erste Ausgangswelle über die zweite Getriebestufe.

Jede der Getriebestufen verfügt über wenigstens zwei Zahnräder, wobei eines der Zahnräder drehfest mit der Zwischenwelle gekoppelt ist, insbesonde-

re drehfest auf der Zwischenwelle sitzt. Beispielsweise weisen die erste Getriebestufe und die zweite Getriebestufe voneinander verschiedene Übersetzungen auf. Durch die beschriebene Anbindung des Hohlrads an die Eingangswelle und die erste Ausgangswelle über die gemeinsame Zwischenwelle ist die zweite Ausgangswelle auf konstruktiv besonders einfache Art und Weise als sogenannter Hang On-Ausgangswelle ausgebildet. Die mit der zweiten Ausgangswelle gekoppelt Radachse kann entsprechend als Hang On-Radachse bezeichnet werden. Hierunter ist zu verstehen, dass die zweite Ausgangswelle beziehungsweise die mit ihr gekoppelte Radachse nur bei Bedarf angetrieben beziehungsweise mit einem Drehmoment beaufschlagt werden, nämlich durch entsprechende Ansteuerung der elektrischen Maschine. Bevorzugt ist die Getriebeeinrichtung derart ausgestaltet, dass die zweite Ausgangswelle stillsteht oder frei mit dreht, falls die elektrische Maschine funktionslos und/oder von dem Planetenraddifferentialgetriebe entkoppelt ist, also kein Drehmoment bereitstellt beziehungsweise zur Bereitstellung eines Drehmoments von null angesteuert wird.

Eine bevorzugte weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Planetenträger das Hohlrad in axialer Richtung übergreift. Im Längsschnitt beziehungsweise in axialer Richtung bezüglich der Drehachse gesehen ist das Hohlrad insoweit vollständig in dem Planetenträger aufgenommen. Das bedeutet, dass der Planetenträger das Hohlrad in radialer Richtung außenseitig übergreift, sodass das Hohlrad in einem von dem Planetenträger in radialer Richtung nach außen begrenzt Aufnahmeraum angeordnet ist. Hierdurch wird eine Kapselung des Hohlrad erzielt, sodass das Hohlrad gegenüber äußeren Einflüssen geschützt ist.

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sonnenrad über eine Schaltkupplungsanordnung an die elektrische Maschine antriebstechnisch angeschlossen ist. Hierdurch wird eine besonders günstige Integration der elektrischen Maschine in die Getriebeeinrichtung erzielt. Mittels der Schaltkupplungsanordnung ist die elektrische Maschine wahlweise mit dem Sonnenrad koppelbar. Bei einer ersten Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung ist insoweit die elektrische Maschine

mit dem Sonnenrad gekoppelt, vorzugsweise starr beziehungsweise drehfest. Bei einer zweiten Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung ist hingegen die elektrische Maschine von dem Sonnenrad entkoppelt. Ist die elektrische Maschine mit dem Sonnenrad antriebstechnisch gekoppelt, so kann mithilfe der elektrischen Maschine eine Drehmomentaufteilung des an der Eingangswelle anliegenden Antriebsdrehmoments auf die erste Ausgangswelle und die zweite Ausgangswelle vorgenommen werden.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Sonnenrad über ein Verstärkungsplanetengetriebe an die elektrische Maschine antriebstechnisch angeschlossen ist. Das Verstärkungsplanetengetriebe dient der platzsparenden Realisierung einer Übersetzung zwischen der elektrischen Maschine und dem Sonnenrad beziehungsweise der Schaltkupplungsanordnung. Besonders bevorzugt ist das Verstärkungsplanetengetriebe antriebstechnisch zwischen der elektrischen Maschine und der Schaltkupplungsanordnung angeordnet. Es kann zudem vorgesehen sein, eine Stirnradgetriebestufe mit dem Verstärkungsplanetengetriebe in Reihe zu schalten. Hierbei kann beispielsweise die elektrische Maschine über das Verstärkungsplanetengetriebe und die Stirnradgetriebestufe an das Sonnenrad beziehungsweise die Schaltkupplungsanordnung antriebstechnisch angeschlossen sein. Hierdurch wird bei geringem Bauraumbedarf eine hohe Übersetzung erzielt.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die elektrische Maschine mit einer Verbindungswelle drehfest verbunden ist, die koaxial zu der Zwischenwelle angeordnet ist. Die Verbindungswelle stellt beispielsweise eine Antriebswelle der Schaltkupplungsanordnung dar. Die Verbindungswelle ist starr mit der elektrischen Maschine gekoppelt. Vorzugweise ist sie mit der Zwischenwelle und/oder dem Sonnenrad des Planetenraddifferentialgetriebes gekoppelt oder koppelbar, insbesondere mithilfe der Schaltkupplungsanordnung.

Beispielsweise ist es vorgesehen, dass bei der ersten Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung die Verbindungswelle mit dem Sonnenrad gekoppelt ist, insbesondere starr. Bei der zweiten Schalteinstellung der Schalt-

kupplungsanordnung, welche optional ist, ist hingegen die Verbindungswelle von dem Sonnenrad entkoppelt, sodass die elektrische Maschine nicht mit dem Sonnenrad antriebstechnisch verbunden ist. Zusätzlich kann es in einer (optionalen) dritten Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung vorgesehen sein, dass die Verbindungswelle drehfest mit der Zwischenwelle gekoppelt ist.

Mithilfe der Schaltkupplungsanordnung kann insoweit die elektrische Maschine wahlweise mit der Zwischenwelle oder dem Sonnenrad verbunden werden. In der ersten Schalteinstellung kann also mithilfe der elektrischen Maschine die „Torque Vectoring"-Funktionalität realisiert sein, wohingegen in der dritten Schalteinstellung die elektrische Maschine unmittelbar mit der Eingangswelle und der ersten Ausgangswelle gekoppelt ist, vorzugsweise starr. Die beschriebene Ausgestaltung der Getriebeeinrichtung ermöglicht einen besonders flexiblen Betrieb.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Verbindungswelle bei einer Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung starr mit dem Sonnenrad und bei einer weiteren Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung starr mit der Zwischenwelle verbunden ist. Die Schalteinstellung entspricht insoweit der vorstehend beschriebenen ersten Schalteinstellung und die weitere Schalteinstellung der dritten Schalteinstellung. Somit ist der bereits erwähnte flexible Betrieb der Getriebeeinrichtung möglich.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Verstärkungsplanetengetriebe ein stillstehendes Verstärkungsgetriebehohlrad, ein drehfest mit der elektrischen Maschine gekoppeltes Verstärkungsgetriebesonnenrad und einen drehfest mit der Verbindungswelle gekoppelten Verstärkungsgetriebeplanetenträger aufweist. An dem Verstärkungsgetriebeplanetenträger ist wenigstens ein Verstärkungsgetriebeplanetenrad drehbar gelagert, welches sowohl mit dem Verstärkungsgetriebehohlrad als auch dem Verstärkungsgetriebesonnenrad kämmt. Das Verstärkungsgetriebehohlrad ist stillstehend beziehungsweise ortsfest angeordnet, also beispielsweise bezüglich eines Getriebegehäuses der Getriebeeinrichtung festgesetzt. Das

Verstärkungsgetriebesonnenrad ist hingegen mit der elektrischen Maschine drehfest gekoppelt und der Verstärkungsgetriebeplanetenträger mit der Verbindungswelle. Letzteres erfolgt vorzugsweise über die bereits erwähnte Stirnradgetriebestufe. Hierdurch wird ein besonders kompakter Aufbau der Getriebeeinrichtung umgesetzt.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die elektrische Maschine parallel versetzt zu der zweiten Ausgangswelle angeordnet ist. Bevorzugt ist die elektrische Maschine im Längsschnitt beziehungsweise in axialer Richtung gesehen auf der der Eingangswelle beziehungsweise der Zwischenwelle abgewandten Seite des Planetenraddifferentialgetriebes angeordnet. Besonders bevorzugt sind auf dieser Seite des Planetenraddifferentialgetriebes sowohl die elektrische Maschine als auch das Verstärkungsplanetengetriebe angeordnet. In radialer Richtung gesehen liegen die elektrische Maschine und/oder das Verstärkungsplanetengetriebe zumindest bereichsweise in Überdeckung mit dem Planetenraddifferentialgetriebe vor. Hierdurch wird eine besonders kompakte Ausgestaltung der Getriebeeinrichtung erzielt.

Schließlich kann im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass die elektrische Maschine und/oder das Verstärkungsplanetengetriebe in axialer Richtung bezüglich der Drehachse gesehen auf der der Eingangswelle abgewandten Seite des Planetenraddifferentialgetriebes angeordnet sind. Hierauf wurde bereits hingewiesen. Dies ermöglicht die besonders kompakte Ausgestaltung der Getriebeeinrichtung, insbesondere zusammen mit der koaxialen Anordnung der zweiten Ausgangswelle bezüglich der gemeinsamen Drehachse.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigt die einzige

Figur eine schematische Darstellung einer Getriebeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug.

Die Figur zeigt eine schematische Längsschnittdarstellung einer Getriebeeinrichtung 1 für ein Kraftfahrzeug. Die Getriebeeinrichtung 1 verfügt über eine Eingangswelle 2, eine erste Ausgangswelle 3 sowie über eine zweite Ausgangswelle 4. Die Eingangswelle 2 ist an eine Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs antriebstechnisch angeschlossen, vorzugsweise über ein Gangwechselgetriebe 5, von welchem hier lediglich andeutungsweise ein Getriebegehäuse 6 gezeigt ist.

Die Getriebeeinrichtung 1 verfügt weiterhin über ein Planetenraddifferentialgetriebe 7, über das die Eingangswelle 2 mit zumindest einer der Ausgangswellen 3 und 4 gekoppelt ist. In dem hier dargestellten Ausgangsbeispiel ist die Eingangswelle 2 über das Planetenraddifferentialgetriebe 7 mit der zweiten Ausgangswelle 4 permanent gekoppelt. Das Planetenraddifferentialgetriebe 7 weist ein Hohlrad 8, ein Sonnenrad 9 sowie einen Planetenträger 10 auf. An dem Planetenträger 10 ist wenigstens ein Planetenrad 11 drehbar gelagert, das sowohl mit dem Hohlrad 8 als auch mit dem Sonnenrad 9 kämmt. Das Hohlrad 8 ist mit der Eingangswelle 2 und der ersten Ausgangswelle 3 drehfest gekoppelt, vorzugsweise permanent. Der Planetenträger 10 ist hingegen mit der zweiten Ausgangswelle 4 drehfest gekoppelt, vorzugsweise ebenfalls permanent. Das Sonnenrad 9 ist schließlich mit einer elektrischen Maschine 12 drehfest gekoppelt oder drehfest koppelbar.

In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Sonnenrad 9 über eine Schaltkupplungsanordnung 13 antriebstechnisch an die elektrische Maschine 12 angeschlossen. Die Schaltkupplungsanordnung 13 weist eine Verbindungswelle 14 auf, die drehfest mit der elektrischen Maschine 12 gekoppelt ist. Die Verbindungswelle 14 ist mittels einer Schaltkupplung 15 der Schaltkupplungsanordnung 13 mit dem Sonnenrad 9 koppelbar. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Verbindungswelle 14 mithilfe der Schaltkupplung 15 zusätzlich mit einer Zwischenwelle 16 koppelbar, über welche die Eingangswelle 2 und die erste Ausgangswelle 3 gemeinsam mit dem Hohlrad 8 des Planetenraddifferentialgetriebes 7 gekoppelt sind. Die Verbindungswelle 14 ist insoweit in einer ersten Schalteinstellung der Schaltkupp-

lungsanordnung 13 mit dem Sonnenrad 9 gekoppelt und von der Zwischenwelle 16 entkoppelt, in einer zweiten Schalteinstellung von dem Sonnenrad 9 und der Zwischenwelle 16 entkoppelt und in einer dritten Schalteinstellung mit der Zwischenwelle 16 gekoppelt und von dem Sonnenrad 9 entkoppelt. Die Schaltkupplung 15 ist hierbei bevorzugt als formschlüssige Schaltkupplung ausgestaltet.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die elektrische Maschine 12 antriebstechnisch über ein Verstärkungsplanetengetriebe 17 sowie eine Stirnradgetriebestufe 18 antriebstechnisch an die Verbindungswelle 14 angeschlossen. Hierdurch wird eine besonders platzsparende Anordnung der elektrischen Maschine 12 möglich, nämlich im Längsschnitt beziehungsweise in axialer Richtung gesehen auf der der Eingangswelle 2 abgewandten Seite des Planetenraddifferentialgetriebes 7, in axialer Überdeckung mit der zweiten Ausgangswelle 4.

Das Verstärkungsplanetengetriebe 17 verfügt über ein stillstehendes Verstärkungsgetriebehohlrad 19, ein drehfest mit der elektrischen Maschine 12 gekoppeltes Verstärkungsgetriebesonnenrad 20 und einen drehfest mit der Verbindungswelle 14 gekoppelten Verstärkungsgetriebeplanetenträger 21. An dem Verstärkungsgetriebeplanetenträger 21 ist ein Verstärkungsgetriebeplanetenrad 22 drehbar gelagert. Das Verstärkungsgetriebeplanetenrad 22 kämmt sowohl mit dem Verstärkungsgetriebehohlrad 19 als auch dem Verstärkungsgetriebesonnenrad 20. Die Stirnradgetriebestufe 18 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel Zahnräder 23, 24 und 25 auf, wobei das Zahnrad 23 mit dem Zahnrad 24 und das Zahnrad 24 mit dem Zahnrad 25 kämmt. Das Zahnrad 23 ist koaxial zu dem Verstärkungsgetriebeplanetenträger 21 angeordnet, insbesondere koaxial zu der elektrischen Maschine 12. Das Zahnrad 25 hingegen ist drehfest mit der Verbindungswelle 14 gekoppelt, insbesondere auf der Verbindungswelle 14 angeordnet.

Weiterhin ist erkennbar, dass das Hohlrad 8 des Planetenraddifferentialgetriebes 7 mit der Zwischenwelle 16 drehfest verbunden ist, welche koaxial zu der gemeinsamen Drehachse des Hohlrads 8, des Sonnenrads 9 und des

Planetenträgers 10 angeordnet ist. Auf der Zwischenwelle 16 sind ein erstes Zahnrad 26 einer ersten Getriebestufe 27 und ein zweites Zahnrad 28 einer zweiten Getriebestufe 29 drehfest angeordnet. Über die erste Getriebestufe 27 ist die Eingangswelle 2 und über die zweite Getriebestufe 29 die erste Ausgangswelle 3 mit der Zwischenwelle 16 drehfest gekoppelt. Die Getriebestufen 27 und 29 sind vorzugsweise als Beveloidgetriebestufen oder als Stirnradgetriebestufen ausgeführt. Es ist erkennbar, dass die Zwischenwelle 16 bereichsweise in das Getriebegehäuse 6 des Gangwechselgetriebes 5 hineinragt. Vorzugsweise sind auch, wie hier dargestellt, die Getriebestufen 27 und 29 oder zumindest die Zahnräder 26 und 28 ebenfalls in dem Getriebegehäuse 6 angeordnet. Die Eingangswelle 2 und die erste Ausgangswelle 3 verlaufen insoweit bevorzugt zumindest bereichsweise durch das Getriebegehäuse 6. Hierdurch wird eine besonders kompakte und platzsparende Ausgestaltung der Getriebeeinrichtung 1 erzielt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Getriebeeinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, die eine mit einer Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs wirkverbindbare Eingangswelle (2) sowie eine erste Ausgangswelle (3) und eine zweite Ausgangswelle (4) aufweist und über ein Planetenraddifferentialgetriebe (7) verfügt, über das die Eingangswelle (2) mit zumindest einer der Ausgangswellen (3,4) gekoppelt ist, wobei das Planetengetriebe ein Hohlrad (8), ein Sonnenrad (9) und einen Planetenträger (10) aufweist, die koaxial zueinander mit einer gemeinsamen Drehachse angeordnet sind, wobei an dem Planetenträger (10) wenigstens ein Planetenrad (11) drehbar gelagert ist, das sowohl mit dem Hohlrad (8) als auch dem Sonnenrad (9) kämmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlrad (8) mit der Eingangswelle (2) und der ersten Ausgangswelle (3) und der Planetenträger (10) mit der zweiten Ausgangswelle (4) drehfest gekoppelt ist, wobei die zweite Ausgangswelle (4) koaxial oder parallel zu der Drehachse angeordnet und das Sonnenrad (9) mit einer versetzt zu der zweiten Ausgangswelle (4) angeordneten elektrischen Maschine (12) drehfest gekoppelt oder drehfest koppelbar ist.

2. Getriebeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlrad (8) mit einer koaxial zu dem Hohlrad (8) angeordneten Zwischenwelle (16) drehfest verbunden ist, auf der ein erstes Zahnrad (26) einer ersten Getriebestufe (27) und ein zweites Zahnrad (28) einer zweiten Getriebestufe (29) drehfest angeordnet sind, wobei die Eingangswelle (2) über die erste Getriebestufe (27) und die erste Ausgangswelle (3) über die zweite Getriebestufe (29) mit der Zwischenwelle (16) drehfest verbunden sind.

3. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (10) das Hohlrad (8) in axialer Richtung übergreift.

4. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sonnenrad (9) über eine Schaltkupplungsanordnung (13) an die elektrische Maschine (12) antriebstechnisch angeschlossen ist.

5. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sonnenrad (9) über ein Verstärkungsplanetengetriebe (17) an die elektrische Maschine (12) antriebstechnisch angeschlossen ist.

6. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (12) mit einer Verbindungswelle (14) drehfest verbunden ist, die koaxial zu der Zwischenwelle (16) angeordnet ist.

7. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungswelle (14) bei einer Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung (13) starr mit dem Sonnenrad (9) und bei einer weiteren Schalteinstellung der Schaltkupplungsanordnung (13) starr mit der Zwischenwelle (16) verbunden ist.

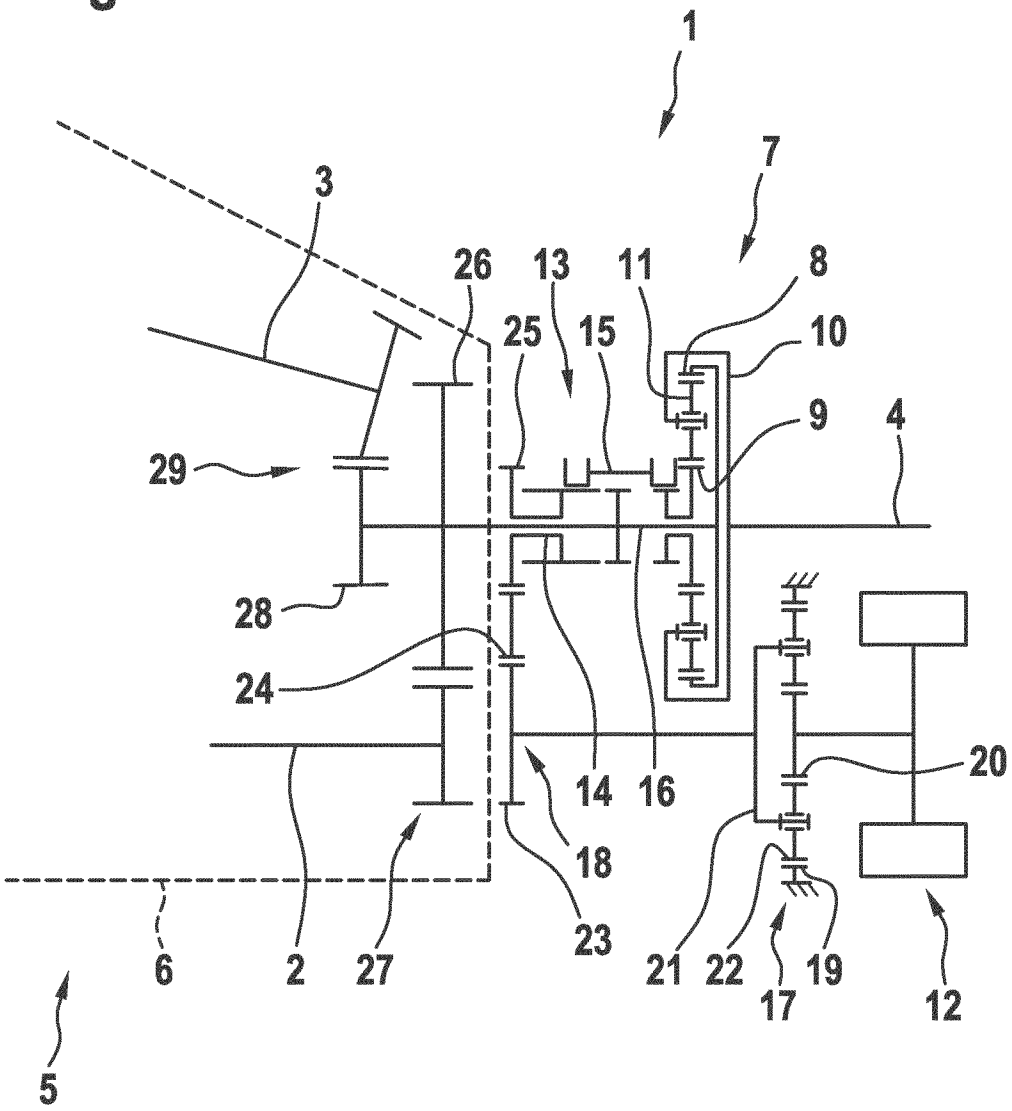
8. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verstärkungsplanetengetriebe (17) ein stillstehendes Verstärkungsgetriebehohlrad (19), ein drehfest mit der elektrischen Maschine (12) gekoppeltes Verstärkungsgetriebesonnenrad (20) und einen drehfest mit der Verbindungswelle (14) gekoppelten Verstärkungsgetriebeplanetenträger (21) aufweist.

9. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (12) parallel versetzt zu der zweiten Ausgangswelle (4) angeordnet ist.

10. Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (12)

und/oder das Verstärkungsplanetengetriebe (17) in axialer Richtung bezüglich der Drehachse gesehen auf der der Eingangswelle (2) abgewandten Seite des Planetenraddifferentialgetriebes (7) angeordnet ist.

Fig.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/082556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 6/365(2007.10)i; ***B60K 6/387***(2007.10)i; ***B60K 6/48***(2007.10)i; ***B60K 6/52***(2007.10)i; ***B60K 17/346***(2006.01)i; ***B60K 17/356***(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	DE 102017218858 A1 (MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO KG [AT]) 11 October 2018 (2018-10-11)	1,5-7,9,10
Y	lines 38-48,52-56; figures 2,4-6	4,8
A		2
X	JP 2006117084 A (NISSAN MOTOR) 11 May 2006 (2006-05-11)	1,3,6,9,10
Y	abstract; figures 1,9	4
X	DE 102014009866 A1 (DAIMLER AG [DE]) 07 January 2016 (2016-01-07)	1,4,6,9
Y	the whole document	4
X	DE 102017211749 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 10 January 2019 (2019-01-10)	1,6,9
Y	paragraphs [0031] - [0034]; figure 1	4
Y	US 2003104892 A1 (PORTER FRED C [US]) 05 June 2003 (2003-06-05)	8
	paragraph [0017]; figures 2,3	

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10 February 2020	**19 February 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Wurzer, Oliver**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/082556

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102017218858 A1	11 October 2018	DE 102017218858 A1	11 October 2018
		WO 2018185258 A1	11 October 2018
JP 2006117084 A	11 May 2006	JP 4144586 B2	03 September 2008
		JP 2006117084 A	11 May 2006
DE 102014009866 A1	07 January 2016	NONE	
DE 102017211749 A1	10 January 2019	NONE	
US 2003104892 A1	05 June 2003	US 2003104892 A1	05 June 2003
		US 2004116231 A1	17 June 2004
		US 2006073929 A1	06 April 2006
		US 2007000707 A1	04 January 2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/082556

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K6/365 B60K6/387 B60K6/48 B60K6/52 B60K17/346 B60K17/356
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	DE 10 2017 218858 A1 (MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO KG [AT]) 11. Oktober 2018 (2018-10-11)	1,5-7,9, 10
Y	Zeilen 38-48,52-56; Abbildungen 2,4-6	4,8
A		2

X	JP 2006 117084 A (NISSAN MOTOR) 11. Mai 2006 (2006-05-11)	1,3,6,9, 10
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,9	4

X	DE 10 2014 009866 A1 (DAIMLER AG [DE]) 7. Januar 2016 (2016-01-07)	1,4,6,9
Y	das ganze Dokument	4

X	DE 10 2017 211749 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 10. Januar 2019 (2019-01-10)	1,6,9
Y	Absätze [0031] - [0034]; Abbildung 1	4

	-/--	

[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
10. Februar 2020	19/02/2020

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	Wurzer, Oliver

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/082556

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/104892 A1 (PORTER FRED C [US]) 5. Juni 2003 (2003-06-05) Absatz [0017]; Abbildungen 2,3 -----	8

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/082556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017218858 A1	11-10-2018	DE 102017218858 A1	11-10-2018
		WO 2018185258 A1	11-10-2018
JP 2006117084 A	11-05-2006	JP 4144586 B2	03-09-2008
		JP 2006117084 A	11-05-2006
DE 102014009866 A1	07-01-2016	KEINE	
DE 102017211749 A1	10-01-2019	KEINE	
US 2003104892 A1	05-06-2003	US 2003104892 A1	05-06-2003
		US 2004116231 A1	17-06-2004
		US 2006073929 A1	06-04-2006
		US 2007000707 A1	04-01-2007