(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
17. August 2017 (17.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/137213 A1

(51) **Internationale Patentklassifikation**:
B60K 6/48 (2007.10) ***B60K 6/40*** (2007.10)
B60K 6/547 (2007.10) ***B60K 6/405*** (2007.10)
B60K 6/365 (2007.10) *B60K 6/38* (2007.10)
B60K 6/26 (2007.10) *F16H 3/44* (2006.01)
F16H 3/66 (2006.01)

(21) **Internationales Aktenzeichen**: PCT/EP2017/050797

(22) **Internationales Anmeldedatum**:
16. Januar 2017 (16.01.2017)

(25) **Einreichungssprache**: Deutsch

(26) **Veröffentlichungssprache**: Deutsch

(30) **Angaben zur Priorität**:
10 2016 201 849.3
8. Februar 2016 (08.02.2016) DE

(71) **Anmelder**: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) **Erfinder**: **ZIEMER, Peter**; Rudolf-Gnaedinger-Weg 7, 88069 Tettnang (DE). **TIESLER, Peter**; Tettnangerstr. 48, 88074 Meckenbeuren (DE). **BEISSWENGER, Andreas**; Bergstrasse 19, 88326 Aulendorf (DE). **REISER, Robert**; Löchleweg 4, 78359 Nenzingen (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, 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.

(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)*

(54) **Title**: TRANSMISSION FOR A MOTOR VEHICLE, AND COMPOSITE CONSISTING OF SUCH A TRANSMISSION AND A POWERTRAIN SIDE SHAFT

(54) **Bezeichnung** : GETRIEBE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, SOWIE VERBUND AUS EINEM SOLCHEN GETRIEBE UND EINER ANTRIEBSSTRANG-SEITENWELLE

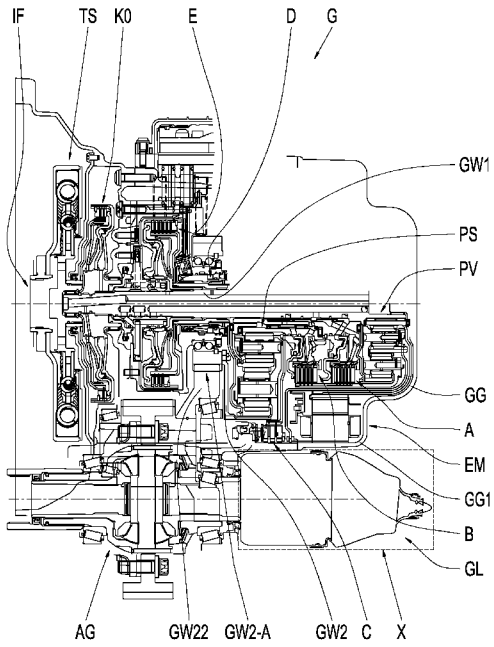

Fig. 3

(57) **Abstract**: The invention relates to a transmission (G) for a motor vehicle. The transmission (G) has a drive shaft (GW1), an output shaft (GW2), a differential transmission (AG), an interface (IF) for a transmission-external drive unit, an electric machine (EM) comprising a rotationally fixed stator (S) and a rotatable rotor (R), a plurality of planetary gear sets (PS, PV), and a plurality of shift elements (A, B, C, D, E). The electric machine (EM) is arranged at the axial end of the transmission (G) opposite the interface (IF) for the transmission-external drive unit. A region (X) which directly adjoins the differential transmission (AG) and which is designed to receive a joint (GL) of a motor vehicle side shaft (DS) is arranged completely or at least partly in an assembly space radially outside of the electric machine (EM). The invention also relates to a composite consisting of such a transmission (G) and a powertrain side shaft (DS).

(57) **Zusammenfassung**: Getriebe (G) für ein Kraftfahrzeug, wobei das Getriebe (G) eine Antriebswelle (GW1), eine Abtriebswelle (GW2), ein Differentialgetriebe (AG), eine Schnittstelle (IF) zu einer getriebe-externen Antriebseinheit, eine elektrische Maschine (EM) mit einem drehfesten Stator (S) und einem drehbaren Rotor (R), eine Mehrzahl von Planetenradsätzen (PS, PV) sowie eine Mehrzahl von Schaltelementen (A, B, C, D, E) aufweist, wobei die elektrische Maschine (EM) an jenem axialen Ende des Getriebes (G) angeordnet ist,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/137213 A1

welches der Schnittstelle (IF) zur getriebe-externen Antriebseinheit gegenüberliegt, wobei ein an das Differentialgetriebe (AG) unmittelbar anschließender Bereich (X), der zur Aufnahme eines Gelenks (GL) einer Kraftfahrzeug- Seitenwelle (DS) eingerichtet ist, vollständig oder zumindest abschnittsweise in einem Bauraum radial außerhalb der elektrischen Maschine (EM) angeordnet ist, sowie Verbund aus einem solchen Getriebe (G) und einer Antriebsstrang-Seitenwelle (DS).

Getriebe für ein Kraftfahrzeug, sowie Verbund aus einem solchen Getriebe und einer Antriebsstrang-Seitenwelle

Die Erfindung betrifft ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug, und einen Verbund aus einem solchen Getriebe mit einer Antriebsstrang-Seitenwelle. Ein Getriebe bezeichnet hier insbesondere ein mehrgängiges Getriebe, bei dem eine Vielzahl von Gängen, also feste Übersetzungsverhältnisse zwischen zwei Wellen des Getriebes, durch Schaltelemente vorzugsweise automatisch schaltbar sind. Bei den Schaltelementen handelt es sich hier beispielsweise um Kupplungen oder Bremsen. Derartige Getriebe finden vor allem in Kraftfahrzeugen Anwendung, um die Drehzahl- und Drehmomentabgabecharakteristik der Antriebseinheit den Fahrwiderständen des Fahrzeugs in geeigneter Weise anzupassen. Bei Kraftfahrzeugen mit Front-Quer-Antrieb umfasst das Getriebe üblicherweise ein Differentialgetriebe, über welches die Ausgangsleistung des Getriebes über zwei an das Getriebe anschließbare Seitenwellen an Antriebsräder des Kraftfahrzeugs verteilt wird.

Besonders bei Kraftfahrzeugen mit quer zur Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs ausgerichtetem Antriebsstrang führt der Einsatz einer elektrischen Maschine zur Hybridisierung des Antriebsstranges zu beengten Bauraumverhältnissen. Denn üblicherweise müssen die Verbrennungskraftmaschine mitsamt ihren Nebenaggregaten, das Getriebe sowie die elektrische Maschine zwischen Antriebsrädern des Kraftfahrzeugs angeordnet werden. Häufig ist zumindest einer der Längsträger des Kraftfahrzeug-Aufbaus nach oben hin gekröpft, um mehr Bauraum für das Getriebe zu schaffen. Zudem ist die Kinematik der Antriebswellen sowie des Fahrwerks zu beachten.

Die Patentanmeldung DE 10 2014 204 009 A1 beschreibt ein mehrgängiges Planetengetriebesystem als Komponente eines Kraftfahrzeug-Antriebsstranges, welches einen Leistungseingang, einen Leistungsausgang, zwei Planetengetriebestufen, zwei Kupplungseinrichtungen, zwei Bremseinrichtungen sowie einen Elektromotor aufweist. Das Planetengetriebesystem erlaubt dabei die Bildung von vier Vorwärtsgängen. In Fig. 7c dieser Patentanmeldung ist eine Ausführungsform dargestellt, in welchem der Leistungseingang und der Elektromotor an axial gegenüberliegenden axialen Enden des Planetengetriebesystems angeordnet sind. Der Leistungsausgang ist

axial zwischen den beiden Kupplungseinrichtungen und den beiden Planetengetriebestufen angeordnet, und dient als Schnittstelle zu einem Differential.

Die Patentanmeldung US 2006/0169506 A1 beschreibt ein Hybridfahrzeug mit einem Planetengetriebe zwischen Verbrennungsmotor und einem Generator. Das Planetengetriebe ist mit einem Differential verbunden, welches über Antriebswellen mit den vorderen Antriebsrädern des Hybridfahrzeugs verbunden ist. In die Antriebsräder sind Radnabenmotoren zum Antrieb des Hybridfahrzeugs integriert.

Die Außenabmessungen einer leistungsstarken elektrischen Maschine, wie sie beispielsweise bei Plug-In-Hybridfahrzeugen Anwendung findet, sind im Vergleich zu einer elektrischen Maschine eines Mild-Hybridfahrzeugs deutlich größer. Soll der Antriebsstrang eines Plug-In-Hybridfahrzeugs mehr als nur vier Vorwärtsgänge ermöglichen, so kann die Integration des im Stand der Technik bekannten Planetengetriebesystems in Kombination mit einem leistungsstarken Elektromotor in den Vorderwagen eines Kraftfahrzeugs bereits heikel werden.

Es ist daher eine erste Aufgabe der Erfindung ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug anzugeben, welches sich für den Einsatz im Vorderwagen eines Kraftfahrzeugs eignet und sich durch einen bauraumsparenden Aufbau auszeichnet. Eine weitere Aufgabe ist es, den Antriebsstrang hinsichtlich der das Getriebe umgebenden Bauelemente zu optimieren.

Die erste Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Die weitere Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 6. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie aus den Figuren.

Das Getriebe weist eine Antriebswelle, eine Abtriebswelle, ein Differentialgetriebe, eine Schnittstelle zu einer getriebe-externen Antriebseinheit, eine elektrische Maschine mit einem drehbaren Rotor und einem drehfesten Stator, eine Mehrzahl von Planetenradsätzen sowie eine Mehrzahl von Schaltelementen auf. Die getriebe-externe Antriebseinheit kann beispielsweise eine Verbrennungskraftmaschine sein.

Mittels der Planetenradsätze sind durch selektives Schließen, bzw. Offenhalten der Schaltelemente verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle schaltbar. Vorzugsweise sind zumindest sechs Vorwärtsgänge ausbildbar. Zusätzlich zu den Planetenradsätzen können auch Stirnradsätze zur Gangbildung verwendet werden.

Die Abtriebswelle ist mit zumindest einem der Elemente der Planetenradsätze ständig wirkverbunden, und weist an einer Schnittstelle eine Verzahnung auf. Diese Verzahnung kämmt mit einer zur Abtriebswelle achsparallel angeordneten Welle. Diese achsparallele Welle steht in ständiger Wirkverbindung mit einem Element des Differentialgetriebes. Diese ständige Wirkverbindung kann beispielsweise durch eine direkte Verbindung gebildet sein, oder eine weitere Zahnradstufe umfassen.

Der Rotor der elektrischen Maschine ist an zumindest ein Element der Planetenradsätze oder an die Antriebswelle derart angebunden, dass eine Leistungsübertragung zwischen der elektrischen Maschine und der Abtriebswelle zumindest in ausgewählten, vorzugsweise in allen Gängen möglich ist. Die elektrische Maschine ist dabei an jenem axialen Ende des Getriebes angeordnet, welches der Schnittstelle zur getriebe-externen Antriebseinheit gegenüberliegt. Die Schnittstelle zur getriebe-externen Antriebseinheit und die elektrische Maschine sind somit an gegenüberliegenden axialen Enden des Getriebes angeordnet. Die Schnittstelle der Abtriebswelle, an welcher die Verzahnung ausgebildet ist, ist in axialer Richtung zwischen der Schnittstelle zur getriebe-externen Antriebseinheit und der elektrischen Maschine angeordnet.

Erfindungsgemäß ist ein an das Differentialgetriebe unmittelbar anschließender Bereich, der zur Aufnahme eines Gelenks einer Seitenwelle des Antriebsstrangs eingerichtet ist, vollständig oder zumindest abschnittsweise in einem Bauraum radial außerhalb der elektrischen Maschine angeordnet. Die Seitenwelle ist dazu eingerichtet, Drehmoment zwischen einem Element des Differentialgetriebes und einem Antriebsrad des Kraftfahrzeugs zu übertragen. Das Gelenk der Seitenwelle ist zusammen mit einem weiteren Gelenk dazu eingerichtet, die Drehmomentübertragung zwischen

Differentialgetriebe und Antriebsrad trotz deren Relativbewegung zueinander zu ermöglichen.

Das Differentialgetriebe ist bei einem Front-Quer-Antriebsstrang üblicherweise versetzt zur Mitte angeordnet, wodurch sich unterschiedliche Längen der Seitenwellen ergeben. Die kürzere der beiden Seitenwellen ist dabei üblicherweise jene Seitenwelle, welche von der Verbrennungskraftmaschine weg weist. Für eine vorteilhafte Fahrwerks-Kinematik und zur Reduzierung der Gelenksbelastung ist die Seitenwelle dabei so lang wie möglich auszuführen. Dazu ist das Differentialgetriebe möglichst nahe zur Schnittstelle zwischen Getriebe und Verbrennungskraftmaschine anzuordnen. Dies wird durch die Anordnung der elektrischen Maschine an jenem axialen Ende des Getriebes, welches der Schnittstelle zur Verbrennungskraftmaschine gegenüberliegt, begünstigt. Die Seitenwelle mitsamt ihren Gelenkmanschetten darf das Getriebe im Betrieb des Fahrzeugs nicht berühren, sodass genügend Abstand zwischen Seitenwelle und Getriebe unter Berücksichtigung der Seitenwellenkinematik vorzuhalten ist.

Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, dass der Außendurchmesser des Differentialgetriebes erheblich größer ist als der Außendurchmesser des Seitenwellengelenks, und die Seitenwelle mit ihrem inneren Gelenk üblicherweise zentrisch an das Differentialgetriebe anschließt. Bei der Gestaltung eines Front-Quer-Antriebsstrangs ist daher eine Anordnung des Differentialgetriebes axial versetzt zur elektrischen Maschine zu bevorzugen, um einen radial kompakten Aufbau zu erzielen. Dies vereinfacht auch die Überbrückung des Achsabstands zwischen Abtriebswelle und Differentialgetriebe. Die Anordnung des Seitenwellengelenks in einem Bereich radial außerhalb der elektrischen Maschine, unmittelbar anschließend an das Differentialgetriebe erlaubt dabei die Ausbildung eines sehr kleinen Luftspalts zwischen Seitenwellengelenk und Getriebegehäuse, da der Außendurchmesser des Seitenwellengelenks abgesehen von dessen Rotation keine Relativbewegung zum Getriebegehäuse aufweist. Der Außendurchmesser der elektrischen Maschine kann somit optimiert werden.

Vorzugsweise schließt der Bereich zur Aufnahme des Seitenwellengelenks unmittelbar, unter Ausbildung eines Luftspalts, an der Außenwand eines Getriebegehäuseabschnitts an. An der Innenseite dieses Getriebegehäuseabschnitts ist die elektrische Maschine angeordnet. Dieser Gehäuseabschnitt kann auch einen Kühlmantel zur Kühlung der elektrischen Maschine aufweisen. In anderen Worten überdeckt sich der Bereich zur Aufnahme des Seitenwellengelenks axial mit dem Bereich des Getriebes, in welchem die elektrische Maschine angeordnet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Planetenradsätze axial zwischen der Schnittstelle der Abtriebswelle, also der Abtriebswellenverzahnung, und jenem axialen Ende des Getriebes angeordnet, an welchem die elektrische Maschine angeordnet ist. Eine solche Anordnung begünstigt eine kompakte Ausführung des Getriebes.

Vorzugweise ist zumindest eines der Schaltelemente als kraftschlüssige Bremse ausgebildet, beispielsweise als Lamellenschaltelement, welches zur drehfesten Festsetzung eines Elements von zumindest einem der Planetenradsätze dient, und damit zur Gangbildung beiträgt. Diese Bremse ist dabei axial zwischen der Schnittstelle der Abtriebswelle, also der Abtriebswellenverzahnung, und der elektrischen Maschine angeordnet. Zudem ist diese Bremse radial außerhalb der Planetenradätze angeordnet. Derartige Lamellenbremsen sind bevorzugt mit großem Durchmesser auszuführen, um deren wirksame Reibfläche zu vergrößern. Eine solche Anordnung der Bremse begünstigt ebenso eine kompakte Ausführung des Getriebes.

Die Erfindung betrifft ebenso einen Verbund aus einem eingangs beschriebenen Getriebe und einer an das Differentialgetriebe des Getriebes angeschlossenen Seitenwelle, welche zur Drehmomentübertragung zwischen einem Element des Differentialgetriebes und einem Antriebsrad des Kraftfahrzeugs eingerichtet ist. Erfindungsgemäß ist das innere Seitenwellengelenk dieser Seitenwelle vollständig oder zumindest abschnittsweise radial außerhalb der elektrischen Maschine des Getriebes angeordnet. Vorzugsweise schließt das Seitenwellengelenk unter Ausbildung eines Luftspalts unmittelbar an der Außenwand eines Getriebegehäuseabschnitts an, an dessen Innenseite die elektrische Maschine des Getriebes angeordnet ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachfolgend anhand der beigefügten Figuren detailliert beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 und Fig. 2 schematische Schnittdarstellungen eines erfindungsgemäßen Getriebes; und

Fig. 3 eine Schnittansicht einer konstruktiven Ausgestaltung des Getriebes.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Getriebe G gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die in Fig. 1 gewählte Darstellung ist nur als schematische Darstellung anzusehen, und dient als Überblick zu dem grundsätzlichen Aufbau des Getriebes G. Das Getriebe G weist eine Antriebswelle GW1, eine Abtriebswelle GW2, sowie ein Planetenradsätze PS, PV auf, welche je zwei radial ineinander geschachtelte Einzelplanetenradsätze aufweisen. Weiters umfasst das Getriebe G ein erstes Schaltelement C, ein zweites Schaltelement A, ein drittes Schaltelement B, ein viertes Schaltelement E und ein fünftes Schaltelement D. Mittels des Planetenradsatzsystems PS und dem weiteren Planetenradsatz PV sind durch selektives Schließen der Schaltelemente A, B, C, D, E verschiedenen Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle GW1 und der Abtriebswelle GW2 darstellbar. Das als C bezeichnete Schaltelement wirkt als Bremse, und ist als ein kraftschlüssiges Schaltelement ausgebildet. Durch Schließen des Schaltelements C wird eine drehfeste Verbindung zwischen einem Sonnenrad des Planetenradsatzes PS und einem Getriebegehäuse GG hergestellt. Das Schaltelement C ist dabei radial außerhalb des Planetenradsatzes PS angeordnet.

Das Getriebe G weist ferner eine elektrische Maschine EM auf, welche einen drehfesten Stator S und einen drehbaren Rotor R umfasst. Der Rotor R ist mit einem Sonnenrad des Planetenradsatzes PV ständig verbunden. Die elektrische Maschine EM ist als ein sogenannter Außenläufer ausgebildet, wonach der Rotor R radial außerhalb des Stators S angeordnet ist. Die elektrische Maschine EM ist an jenem axialen Ende des Getriebes G angeordnet, welches einer Schnittstelle IF zu einer getriebeexternen Antriebseinheit gegenüberliegt.

Das Getriebe G umfasst ferner eine Anschlusswelle AN, einen Torsionsschwingungsdämpfer TS und eine Trennkupplung K0. Die Anschlusswelle AN dient zu einer drehmomentübertragenden Verbindung zur getriebeexternen Antriebseinheit im Bereich der Schnittstelle IF. Durch Schließen der Trennkupplung K0 ist die Anschlusswelle AN mit der Antriebswelle GW1 verbindbar. Die Anschlusswelle AN weist dabei zwei Abschnitte auf, wobei ein erster Abschnitt der Schnittstelle IF und ein zweiter Abschnitt der Trennkupplung K0 zugeordnet ist. Die beiden Abschnitte sind durch den Torsionsschwingungsdämpfer TS miteinander verbunden.

Das Getriebe G ist insbesondere für den Einsatz in einem Kraftfahrzeug ausgebildet, dessen Antriebsstrang quer zur Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs ausgerichtet ist. Dazu weist die Abtriebswelle GW2 an einer Schnittstelle GW2-A eine Verzahnung auf. Diese Verzahnung kämmt mit einer Verzahnung einer zur Abtriebswelle GW2 achsparallel ausgerichteten Welle GW22. An der achsparallelen Welle GW22 ist eine weitere Verzahnung ausgebildet, welche mit einer Verzahnung kämmt, die an einem Differentialgetriebe AG ausgebildet ist. Über das Differentialgetriebe AG kann die an der Abtriebswelle GW2 anliegende Leistung über Seitenwellen DS auf nicht dargestellte Räder des Kraftfahrzeugs verteilt werden. Jede Seitenwelle DS weist zwei Gelenke GL auf, wobei in Fig. 1 die dem Differentialgetriebe AG zugeordneten Gelenke GL schematisch abgebildet sind. Eines der Gelenke GL ist in einem Bereich X angerordnet, welcher an das Differentialgetriebe AG anschließt, und radial außerhalb der elektrischen Maschine EM angeordnet ist. Das Getriebe G und die Seitenwelle DS, deren Gelenk GL im Bereich X angeordnet ist, bilden einen erfindungsgemäßen Verbund.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht des Getriebes G, wobei die gewählte Schnittebene normal zur Antriebswellenachse ist. Darin ist zu erkennen, dass das Seitenwellengelenk GL zentrisch zum Differentialgetriebe AG angeordnet ist, wobei zwischen dem Außendurchmesser der Seitenwellengelenks GL und einem Abschnitt GG1 des Getriebegehäuses GG nur ein geringer Luftspalt ausgebildet ist. Auf der Innenseite dieses Getriebegehäuseabschnitts GG1 ist die elektrische Maschine EM angeordnet.

Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht einer konstruktiven Ausgestaltung des Getriebes G. Zur besseren Übersichtlichkeit sind darin Teile des Getriebes G ausgeblendet, beispielsweise der Leistungspfad zwischen Abtriebswelle GW2 und dem Differentialgetriebe AG, sowie die obere Schnitthälfte der Planetenradsätze PS, PV sowie der Schaltelemente A, B, C. Die Schnittebene wurde so gewählt, dass die Anordnung des Seitenwellengelenks GL nahe zum Getriebegehäuseabschnitt GG1 erkennbar ist. In Fig. 2 ist gut erkennbar, dass der Bereich X zur Aufnahme des Seitenwellengelenk GL unmittelbar an das Differentialgetriebe AG anschließt, und radial außerhalb der elektrischen Maschine EM angeordnet ist. Das Getriebe G und die Seitenwelle DS, deren Gelenk GL im Bereich X angeordnet ist, bilden einen erfindungsgemäßen Verbund.

Bezugszeichen

G	Getriebe
GG	Getriebegehäuse
GG1	Getriebegehäuseabschnitt
GW1	Antriebswelle
GW2	Abtriebswelle
GW2-A	Schnittstelle der Abtriebswelle
GW22	Achsparallele Welle
AG	Differentialgetriebe
IF	Schnittstelle
EM	Elektrische Maschine
S	Stator
R	Rotor
A	Schaltelement
B	Schaltelement
C	Schaltelement
D	Schaltelement
E	Schaltelement
PS	Planetenradsatz
PV	Planetenradsatz
X	Bereich
DS	Seitenwelle
GL	Gelenk
AN	Anschlusswelle

Patentansprüche

1. Getriebe (G) für ein Kraftfahrzeug, wobei das Getriebe (G) eine Antriebswelle (GW1), eine Abtriebswelle (GW2), ein Differentialgetriebe (AG), eine Schnittstelle (IF) zu einer getriebe-externen Antriebseinheit, eine elektrische Maschine (EM) mit einem drehfesten Stator (S) und einem drehbaren Rotor (R), eine Mehrzahl von Planetenradsätzen (PS, PV) sowie eine Mehrzahl von Schaltelementen (A, B, C, D, E) aufweist,

- wobei mittels der Planetenradsätze (PS, PV) durch selektives Schließen der Schaltelemente (A, B, C, D, E) verschiedene Gänge zwischen der Antriebswelle (GW1) und der Abtriebswelle (GW2) darstellbar sind,
- wobei die Abtriebswelle (GW2) mit zumindest einem Element eines der Planetenradsätze (PS, PV) ständig wirkverbunden ist und an einer Schnittstelle (GW2-A) eine Verzahnung aufweist, welche mit einer Verzahnung einer zur Abtriebswelle (GW2) achsparallelen Welle (GW22) kämmt,
- wobei die achsparallele Welle (GW22) in ständiger Wirkverbindung mit einem Element des Differentialgetriebes (AG) steht,
- wobei der Rotor (R) an ein Element der Planetenradsätze (PS, PV) oder an die Antriebswelle (GW1) derart angebunden ist, dass die elektrische Maschine (EM) zumindest in ausgewählten Gängen dazu eingerichtet ist Leistung an die Abtriebswelle (GW2) abzugeben,
- wobei die elektrische Maschine (EM) an jenem axialen Ende des Getriebes (G) angeordnet ist, welches der Schnittstelle (IF) zur getriebe-externen Antriebseinheit gegenüberliegt,
- wobei die Schnittstelle (GW2-A) der Abtriebswelle (GW2) axial zwischen der Schnittstelle (IF) zur getriebeexternen Antriebseinheit und der elektrischen Maschine (EM) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein an das Differentialgetriebe (AG) unmittelbar anschließender Bereich (X), der zur Aufnahme eines Gelenks (GL) einer Antriebsstrang-Seitenwelle (DS) eingerichtet ist, vollständig oder zumindest abschnittsweise in einem Bauraum radial außerhalb der elektrischen Maschine (EM) angeordnet ist.

2. Getriebe (G) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich (X) zur Aufnahme des Gelenks (GL) unter Ausbildung eines Luftspalts unmittelbar an der Außenwand eines Getriebegehäuseabschnitts (GG1) anschließt, an dessen Innenseite die elektrische Maschine (EM) angeordnet ist.

3. Getriebe (G) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetenradsätze (PS, PV) axial zwischen der Schnittstelle (GW2-A) der Abtriebswelle (GW) und jenem axialen Ende des Getriebes (G) angeordnet sind, an welchem die elektrische Maschine (EM) angeordnet ist.

4. Getriebe (G) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Schaltelemente (A, B, C, D, E) als kraftschlüssige Bremse ausgebildet ist, welche axial zwischen der Schnittstelle (GW2-A) der Abtriebswelle (GW) und der elektrischen Maschine (EM), radial außerhalb der Planetenradsätze (PS, PV) angeordnet ist.

5. Verbund aus einem Getriebe (G) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und einer an das Differentialgetriebe (AG) des Getriebes (G) angeschlossene Seitenwelle (DS), welche zur Drehmomentübertragung zwischen einem Element des Differentialgetriebes (AG) und einem Antriebsrad eines Kraftfahrzeugs eingerichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gelenk (GL) der Seitenwelle (DS) vollständig oder zumindest abschnittsweise radial außerhalb der elektrischen Maschine (EM) des Getriebes (G) angeordnet ist.

6. Verbund nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (GL) der Seitenwelle (DS) unter Ausbildung eines Luftspalts unmittelbar an der Außenwand eines Getriebegehäuseabschnitts (GG1) anschließt, an dessen Innenseite die elektrische Maschine (EM) des Getriebes (G) angeordnet ist.

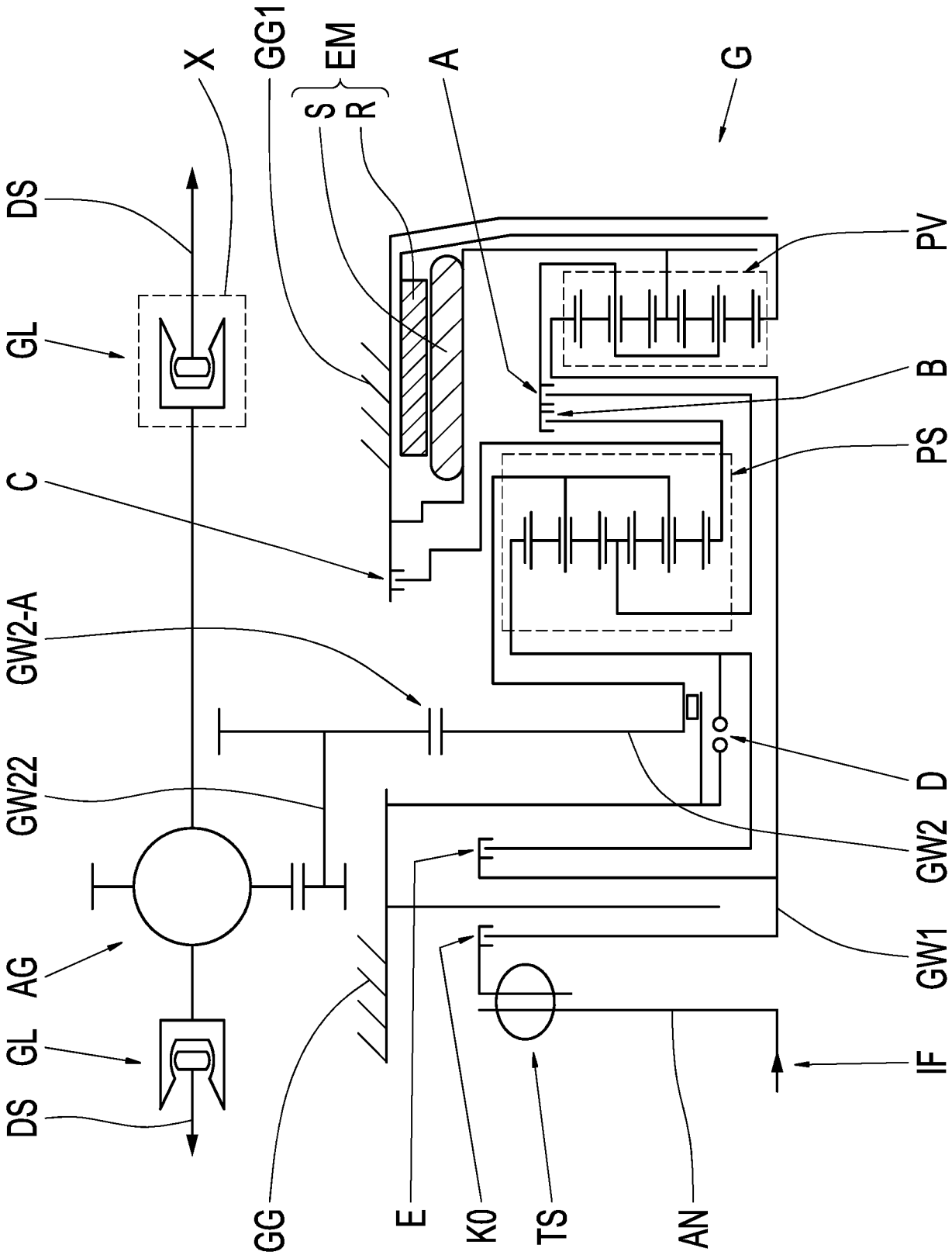
X
GG1
EM
S
R
A
G
DS
GL
C
GW2-A
GW22
AG
GL
DS
PV
B
PS
D
GW2
GW1
IF
GG
E
K0
TS
AN

Fig. 1

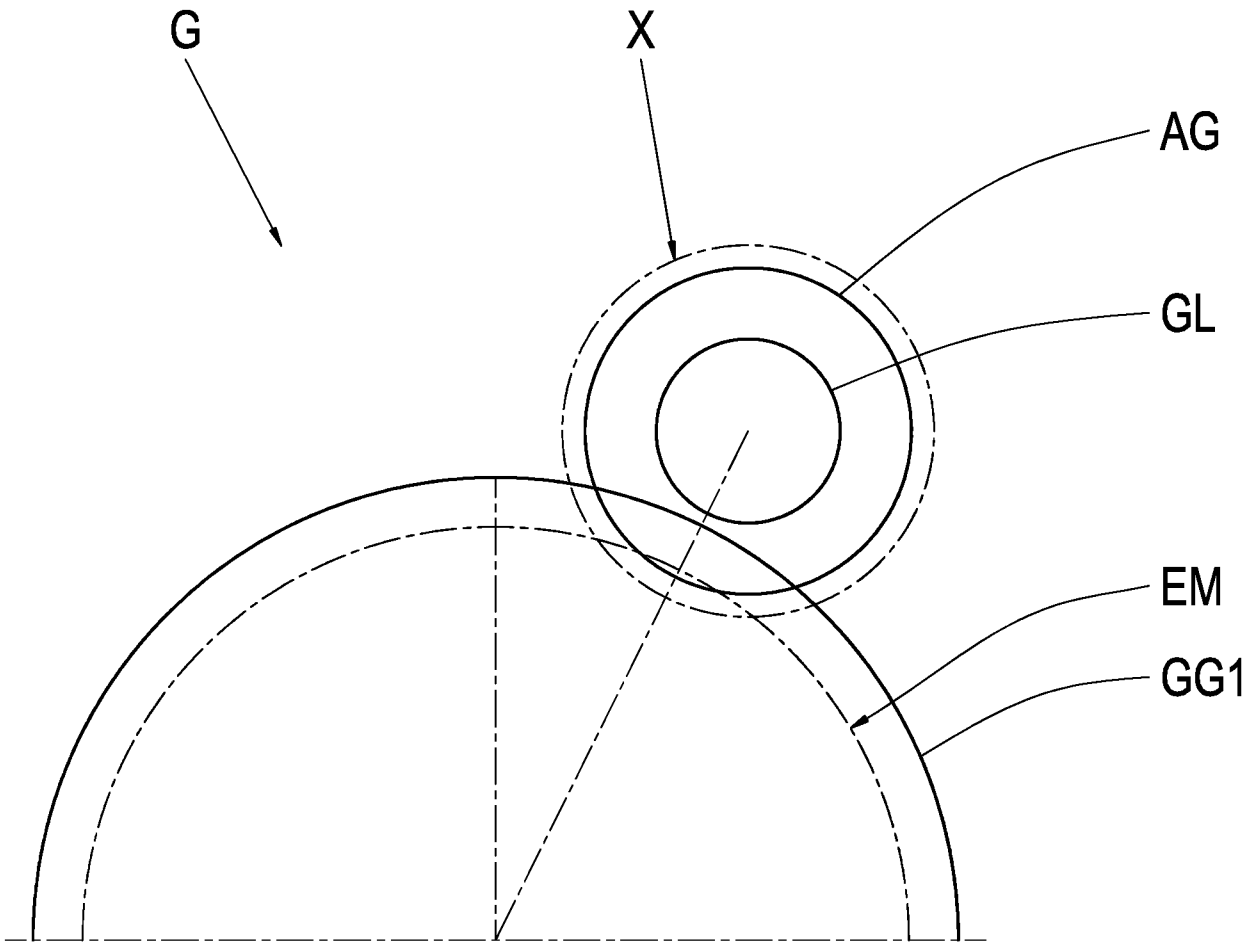

Fig. 2

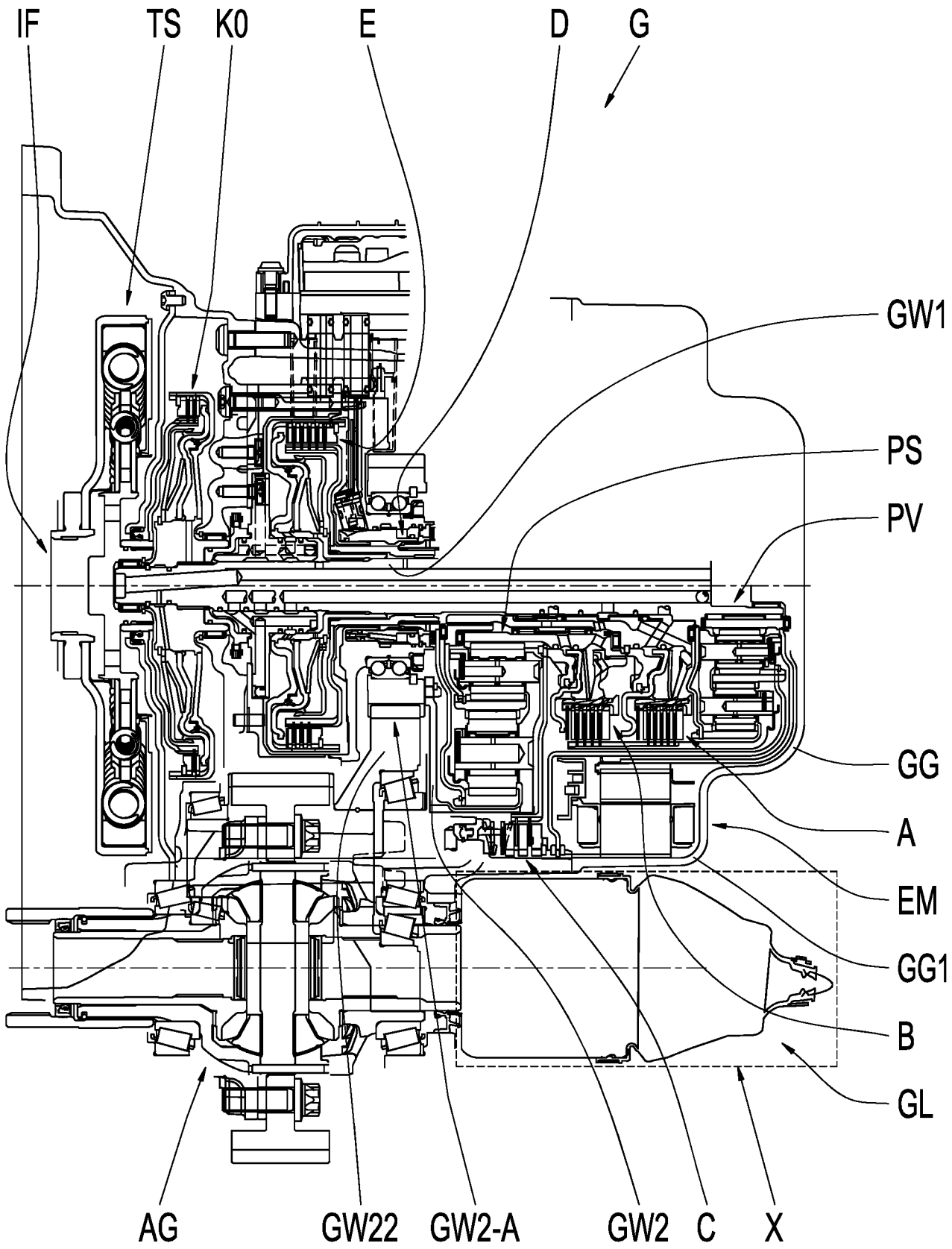

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/48 B60K6/547 B60K6/365 B60K6/26 F16H3/66
B60K6/40 B60K6/405
ADD. B60K6/38 F16H3/44
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 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	JP H08 318747 A (AQUEOUS RES KK; AISIN AW CO) 3 December 1996 (1996-12-03)	1,3-5
Y	abstract; figures 1-4	2,6
X	EP 1 279 543 A2 (NISSAN MOTOR [JP]; RENAULT SA [FR]) 29 January 2003 (2003-01-29)	1,5
Y	paragraphs [0064], [0065]; figures 20A, 20B	2,6
X	WO 2012/007661 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES [FR]; VENTURI STEPHANE [FR]) 19 January 2012 (2012-01-19) figure 5	1,5
X	DE 10 2014 006134 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18 June 2015 (2015-06-18) the whole document	1,3-5

-/--

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

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 March 2017	10/04/2017

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

2

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050797

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/046886 A1 (HOLMES ALAN G [US] ET AL) 2 March 2006 (2006-03-02) paragraphs [0103] - [0120], [0137] - [0150]; figures 4,5,8,9	1,3-5
Y	JP 2004 144228 A (NISSAN MOTOR) 20 May 2004 (2004-05-20) abstract; figures 1-4	2,6
Y	EP 0 791 495 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 27 August 1997 (1997-08-27) figures 1,2,4	2,6

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/050797

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H08318747 A	03-12-1996	JP 3373082 B2	04-02-2003
		JP H08318747 A	03-12-1996
EP 1279543 A2	29-01-2003	DE 60216373 T2	15-03-2007
		EP 1279543 A2	29-01-2003
		US 2003064847 A1	03-04-2003
WO 2012007661 A1	19-01-2012	EP 2593320 A1	22-05-2013
		JP 5959512 B2	02-08-2016
		JP 2013540630 A	07-11-2013
		US 2013172146 A1	04-07-2013
		WO 2012007661 A1	19-01-2012
DE 102014006134 A1	18-06-2015	NONE	
US 2006046886 A1	02-03-2006	CN 1743698 A	08-03-2006
		DE 102005038287 A1	24-05-2006
		US 2006046886 A1	02-03-2006
JP 2004144228 A	20-05-2004	JP 3603889 B2	22-12-2004
		JP 2004144228 A	20-05-2004
EP 0791495 A2	27-08-1997	DE 69732387 D1	10-03-2005
		DE 69732387 T2	05-01-2006
		DE 69737312 T2	15-11-2007
		EP 0791495 A2	27-08-1997
		EP 1125780 A2	22-08-2001
		US 6155364 A	05-12-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/050797

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K6/48 B60K6/547 B60K6/365 B60K6/26 F16H3/66
B60K6/40 B60K6/405
ADD. B60K6/38 F16H3/44
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K 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	JP H08 318747 A (AQUEOUS RES KK; AISIN AW CO) 3. Dezember 1996 (1996-12-03)	1,3-5
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	2,6

X	EP 1 279 543 A2 (NISSAN MOTOR [JP]; RENAULT SA [FR]) 29. Januar 2003 (2003-01-29)	1,5
Y	Absätze [0064], [0065]; Abbildungen 20A, 20B	2,6

X	WO 2012/007661 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES [FR]; VENTURI STEPHANE [FR]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) Abbildung 5	1,5

X	DE 10 2014 006134 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18. Juni 2015 (2015-06-18) das ganze Dokument	1,3-5

	-/--	

[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
30. März 2017	10/04/2017

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

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/046886 A1 (HOLMES ALAN G [US] ET AL) 2. März 2006 (2006-03-02) Absätze [0103] - [0120], [0137] - [0150]; Abbildungen 4,5,8,9	1,3-5
Y	JP 2004 144228 A (NISSAN MOTOR) 20. Mai 2004 (2004-05-20) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	2,6
Y	EP 0 791 495 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 27. August 1997 (1997-08-27) Abbildungen 1,2,4	2,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/050797

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H08318747 A	03-12-1996	JP 3373082 B2	04-02-2003
		JP H08318747 A	03-12-1996
EP 1279543 A2	29-01-2003	DE 60216373 T2	15-03-2007
		EP 1279543 A2	29-01-2003
		US 2003064847 A1	03-04-2003
WO 2012007661 A1	19-01-2012	EP 2593320 A1	22-05-2013
		JP 5959512 B2	02-08-2016
		JP 2013540630 A	07-11-2013
		US 2013172146 A1	04-07-2013
		WO 2012007661 A1	19-01-2012
DE 102014006134 A1	18-06-2015	KEINE	
US 2006046886 A1	02-03-2006	CN 1743698 A	08-03-2006
		DE 102005038287 A1	24-05-2006
		US 2006046886 A1	02-03-2006
JP 2004144228 A	20-05-2004	JP 3603889 B2	22-12-2004
		JP 2004144228 A	20-05-2004
EP 0791495 A2	27-08-1997	DE 69732387 D1	10-03-2005
		DE 69732387 T2	05-01-2006
		DE 69737312 T2	15-11-2007
		EP 0791495 A2	27-08-1997
		EP 1125780 A2	22-08-2001
		US 6155364 A	05-12-2000