

(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. Dezember 2018 (13.12.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/224258 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 6/383 (2007.10) B60K 6/48 (2007.10)
B60K 6/547 (2001.10) B60W 20/30 (2016.01)
B60W 30/18 (2012.01) B60W 20/14 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 18/062706

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2018 (16.05.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 209 765.5
09. Juni 2017 (09.06.2017) DE

(71) Anmelder: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: VÖGE, Wolfgang; Grasseler Straße 73 b, 38 110 Braunschweig (DE). ZIMMERMANN, Jannis; Gernotstraße 11, 38106 Braunschweig (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.

(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,

(54) Title: DRIVE TRAIN AND OPERATING METHOD FOR A HYBRID VEHICLE WITH AN OVERRUN-ENABLED FORWARD GEAR

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSSTRANG UND BETRIEBSVERFAHREN FÜR EIN HYBRIDFAHRZEUG MIT EINEM FREILAUFGESCHALTETEN VORWÄRTSGANG

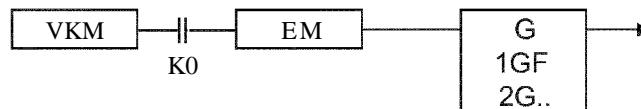


FIG. 1

(57) Abstract: Drive train and operating method for a hybrid vehicle with an overrun-enabled forward gear. The invention relates to a drive train for a hybrid vehicle comprising an internal combustion engine (VKM), comprising a transmission (G), and comprising an electric machine (EM), wherein the electric machine (EM) is arranged between the internal combustion engine (VKM) and the transmission (G). The drive train can be provided in a simple, economical and/or space-saving manner in that the transmission (G) comprises at least one overrun-enabled forward gear (IGF) transmitting traction torque only and at least one overrun-free forward gear (2G). A hybrid vehicle can be operated with a drive train of this kind easily and efficiently in that, when an overrun-enabled forward gear (IGF) transmitting only traction torque is engaged and whilst the vehicle speed (v_F) lies below a certain engagement speed (v_{2G}) for an overrun-free forward gear (2G) and at least one criterion for the presence of a driving torque is established or satisfied, the transmission is shifted into the overrun-free forward gear (2G).

(57) Zusammenfassung: Antriebsstrang und Betriebsverfahren für ein Hybridfahrzeug mit einem freilaufgeschalteten Vorwärtsgang Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine (VKM), mit einem Getriebe (G) und mit einer Elektromaschine (EM), wobei die Elektromaschine (EM) zwischen der Verbrennungskraftmaschine (VKM) und dem Getriebe (G) angeordnet ist. Der Antriebsstrang kann auf einfache, kostengünstige und/oder bauraumsparende Weise dadurch realisiert werden, dass das Getriebe (G) mindestens einen freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden Vorwärtsgang (IGF) und mindestens einen freilauffreien Vorwärtsgang (2G) umfasst. Auf einfache und effiziente Weise kann ein Hybridfahrzeug mit einem derartigen Antriebsstrang dadurch betrieben werden, dass, wenn ein freilaufgeschalteter, lediglich zugmomentübertragender Vorwärtsgang (IGF) eingelegt ist und während die Fahrzeuggeschwindigkeit (v_F) unter einer bestimmten Einlegegeschwindigkeit (v_{2G}) für einen freilauffreien Vorwärtsgang (2G) liegt und mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments ermittelt bzw. erfüllt wird, dann in den freilauffreien Vorwärtsgang (2G) geschaltet wird.

WO 2018/224258 AI

Beschreibung

Antriebsstrang und Betriebsverfahren für ein Hybridfahrzeug mit einem freilaufgeschalteten Vorwärtsgang

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 und ein Betriebsverfahren für ein Hybridfahrzeug mit einem derartigen Antriebsstrang mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 5.

Bei Hybridfahrzeugen weist der Antriebsstrang eine Verbrennungskraftmaschine und eine Elektromaschine auf. Darüber hinaus kann der Antriebsstrang von Hybridfahrzeugen ein Getriebe aufweisen. Die Elektromaschine kann bei Hybridfahrzeugen an unterschiedlichen Stellen im Antriebsstrang angeordnet bzw. positioniert werden.

Aus der DE 10 2014 209 620 A 1 ist ein Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug bekannt, welcher eine Verbrennungskraftmaschine, eine Elektromaschine, ein Getriebe und einen lediglich zugmomentübertragenden Freilauf umfasst. Dabei ist die Elektromaschine zwischen der Verbrennungskraftmaschine und dem Getriebe angeordnet, wobei der lediglich zugmomentübertragende Freilauf zwischen der Verbrennungskraftmaschine und der Elektromaschine angeordnet ist. Es wird vorgeschlagen, insofern im Schubbetrieb bei voll geladener Batterie kein Schleppmoment durch Rekuperation möglich ist, zusätzliche Verbraucher hinzu zu schalten, damit die Verbrauchsleistung die Rekuperationsleistung übersteigt, oder dann die Bremse des Fahrzeugs heran zu ziehen. In einer speziellen Ausgestaltung wird ein mechanisches Koppellement im Drehmomentfluss parallel zu dem Freilauf angeordnet, welches im Schubbetrieb eingerückt wird, um ein Schleppmoment durch die Verbrennungskraftmaschine zu nutzen bzw. zu realisieren.

Aus der DE 10 2010 023 093 B4 ist ein Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug bekannt, welcher eine Verbrennungskraftmaschine, eine Elektromaschine, ein Getriebe und einen Freilauf umfasst. Dabei ist das Getriebe zwischen der Verbrennungskraftmaschine und der Elektromaschine angeordnet, wobei der Freilauf zwischen dem Getriebe und der Elektromaschine oder zwischen der Verbrennungskraftmaschine und dem Getriebe angeordnet ist. Der Freilauf ist dabei vorzugsweise umschaltbar ausgestaltet und kann zwischen einer ersten Drehrichtung „offen“ und einer zweiten zur ersten umgekehrten Drehrichtung „gesperrt“ umgeschaltet werden.

Die im Stand der Technik bekannten Antriebsstränge und Betriebsverfahren sind jedoch noch nicht optimal ausgebildet. So verfügen die im Stand der Technik bekannten Antriebsstränge meist über komplexe, kostspielige und/oder bauraumeinnehmende Getriebe. Zudem sind zusätzliche Bauteile, wie insbesondere mechanische Koppellemente, und komplexe Bauteile, wie zwischen mehreren Funktionen umschaltbare Freiläufe, meist kostspielig und/oder benötigen zusätzlichen Bauraum. Darüber hinaus kann durch ein Hinzuschalten von zusätzlichen Verbrauchern, um im Schubbetrieb bei voll geladener Batterie ein Schleppmoment durch Rekuperation zu erzeugen, in der Regel nur ein geringes Bremsmoment erzielt und/oder die zusätzlich verbrauchte Energie kaum sinnvoll genutzt werden. Bei einem Erzeugen eines Schleppmomentes im Schubbetrieb bei voll geladener Batterie durch Bremsen des Fahrzeugs werden die Bremsen abgenutzt. Darüber hinaus sind die Betriebsverfahren meist stark von der Konfiguration des Antriebsstrangs, beispielsweise von der jeweiligen spezifischen Anordnung der Verbrennungskraftmaschine, der Elektromaschine und des Getriebes sowie auch anderer Bauteile, beispielsweise des Freilaufs, zueinander abhängig und können dann nicht einfach so auf andersartig konfigurierte Antriebsstränge übertragen werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, den eingangs genannten Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug und das Betriebsverfahren hierfür, derart auszugestalten und weiterzubilden, dass der Antriebsstrang einfach, kostengünstig und/oder bauraumsparend realisierbar ist und auf einfache und effiziente Weise betrieben werden kann.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird für den Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und für das Betriebsverfahren für ein Hybridfahrzeug mit einem derartigen Antriebsstrang mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5 gelöst. Dabei weist der Antriebsstrang eine Verbrennungskraftmaschine, ein Getriebe und eine Elektromaschine auf. Die Elektromaschine ist dabei funktional wirksam zwischen der Verbrennungskraftmaschine und dem Getriebe angeordnet.

Das Getriebe weist dabei insbesondere mindestens einen freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden Vorwärtsgang und mindestens einen freilauffreien Vorwärtsgang auf.

Durch die Verwendung eines zugmomentübertragenden Freilaufs, insbesondere in der Funktion einer Überholkupplung, als Schaltelement eines einzelnen, insbesondere niedrigeren, Gangs, zum Beispiel des ersten Vorwärtsgangs, beispielsweise anstelle einer 1/N-Schalteinheit, kann das Getriebe und damit der Antriebsstrang einfacher, kostengünstiger und/oder bauraumsparender produziert bzw. realisiert, insbesondere dessen Produktion optimiert werden. Beispielsweise können durch die Verwendung des Freilaufs für den damit

ausgestatteten Gang eine Schiebemuffe, eine Schaltgabel (1/N), ein Ventil, ein Kolben, ein Wegsensor und/oder eine Gehäusebohrung entfallen.

Inbesondere kann das Getriebe mindestens einen freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden niedrigen, insbesondere ersten, Vorwärtsgang und mindestens einen freilauffreien höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang aufweisen.

In einer Ausgestaltung weist der Antriebsstrang eine funktional wirksam zwischen der Verbrennungskraftmaschine und der Elektromaschine angeordnete Kupplung, insbesondere eine KO-Kupplung, auf.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das Getriebe als ein Stufengetriebe und/oder als ein Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet. Beispielsweise kann das Getriebe als ein Doppelkupplungsgetriebe mit einem über eine erste Getriebekupplung koppelbaren ersten Teilgetriebe und einem über eine zweite Getriebekupplung koppelbaren zweiten Teilgetriebe ausgeführt sein. Dabei kann insbesondere der mindestens eine freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, beispielsweise niedrige, insbesondere erste, Vorwärtsgang dem ersten Teilgetriebe zugeordnet sein und/oder über die erste Getriebekupplung gekuppelt werden. Der mindestens eine freilauffreie, beispielsweise höhere, insbesondere zweite, Vorwärtsgang kann dabei insbesondere dem zweiten Teilgetriebe zugeordnet sein und/oder über die zweite Getriebekupplung gekuppelt werden.

Dass der mit dem Freilauf ausgestattete Gang lediglich ein Zugmoment und insbesondere kein Schubmoment übertragen kann, kann zu einer „Fahrverhaltensänderung“, zum Beispiel bei Kriechfahrt, Stop-&-Go, Rangieren, in diesem, beispielsweise ersten, Gang führen. Dies kann nun durch das Betriebsverfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5 ff. auf einfache und effiziente Weise gelöst werden.

Dabei ist das Betriebsverfahren insbesondere für ein Hybridfahrzeug mit einem Antriebsstrang ausgelegt, welcher eine Verbrennungskraftmaschine, ein Getriebe und eine Elektromaschine aufweist, wobei die Elektromaschine zwischen der Verbrennungskraftmaschine und dem Getriebe angeordnet ist, wie zuvor beschrieben.

Inbesondere wird in dem Verfahren, wenn ein freilaufgeschalteter, lediglich zugmomentübertragender, beispielsweise niedriger, insbesondere erster, Vorwärtsgang des Getriebes eingelegt ist und während die Fahrzeuggeschwindigkeit unter einer bestimmten Einlegegeschwindigkeit für einen freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang des Getriebes liegt und mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines

Schubmoments ermittelt bzw. erfüllt wird, dann in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang geschaltet.

Durch das Schalten in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang kann nun ein Schleppmoment erzeugt werden, welches beispielsweise zur Rekuperation von Energie und/oder zum Bremsen, beispielsweise durch Mitschleppen der Elektromaschine und/oder der Verbrennungskraftmaschine, genutzt werden kann. Zum Beispiel kann das Schleppmoment durch eine Rekuperation durch die Elektromaschine und/oder durch ein Mitschleppen der Verbrennungskraftmaschine erzeugt werden.

In einer Ausgestaltung ist der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, insbesondere niedrige, Vorwärtsgang der erste Vorwärtsgang des Getriebes und/oder der freilauffreie, insbesondere höhere, Vorwärtsgang der zweite Vorwärtsgang des Getriebes.

In einer weiteren Ausgestaltung wird durch das Schalten in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang ein Schleppmoment durch die Elektromaschine zur Rekuperation von Energie und/oder zum Bremsen des Fahrzeugs und/oder durch die Verbrennungskraftmaschine zum Bremsen des Fahrzeugs erzeugt.

In einer weiteren Ausgestaltung wird als Kriterium für das Vorliegen eines Schubmomentes das Vorliegen einer neutralen Fahrpedalstellung, also eines unbetätigten Fahrpedals, verwendet.

In einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung wird als Kriterium für das Vorliegen eines Schubmomentes das Vorliegen einer Fahrzeuggeschwindigkeit ungleich null verwendet.

In einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung wird als Kriterium für das Vorliegen eines Schubmomentes das Vorliegen einer Neigung, insbesondere einer Bergabfahrt, des Fahrzeugs verwendet. Zum Beispiel kann das Vorliegen einer Neigung, insbesondere einer Bergabfahrt, mittels einer Sensorik und/oder Radlastverlagerung und/oder Streckeninformationen und/oder Kartendaten, insbesondere eines Navigationssystems, ermittelt werden. Beispielsweise kann das Vorliegen einer Neigung, insbesondere einer Bergabfahrt, des Fahrzeugs erkannt werden, wenn über eine bestimmte Zeitdauer die Neigung durchschnittlich stärker als ein bestimmter Neigungsgrenzwert, beispielsweise in Prozent, ist.

In einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung wird als Kriterium für das Vorliegen eines Schubmomentes das Vorliegen eines Drehzahlunterschiedes vor und hinter dem Freilauf verwendet.

Die vorstehend beschriebenen Kriterien für das Vorliegen eines Schubmomentes können beispielsweise einzeln oder in Kombination miteinander genutzt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung wird der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, beispielsweise niedrige, insbesondere erste, Vorwärtsgang über eine definierte Verweildauer beibehalten und erst wenn das mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmomentes nach Ablauf der definierten Verweildauer immer noch ermittelt bzw. erfüllt wird, also ein Schubbetrieb immer noch vorliegt und/oder einen bestimmten Grenzwert hierfür (für die Verweildauer) überschreitet in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang geschaltet.

Im Rahmen des Verfahrens kann grundsätzlich generell beim Vorliegen eines Schubmomentes im freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden, beispielsweise niedrigen, insbesondere ersten, Vorwärtsgang in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang geschaltet werden.

In einer speziellen Ausgestaltung wird jedoch der Ladezustand einer Batterie des Fahrzeugs ermittelt. Beispielsweise kann der „SOC“ der Batterie zur Entscheidung über eine Verzögerung mit der Elektromaschine und/oder der Bremse, insbesondere Radbremse, des Fahrzeugs herangezogen werden.

Zum Beispiel kann im Fall einer unvollständigen Ladung der Batterie in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang geschaltet werden, um das Fahrzeug durch ein Schlepptomoment durch Rekuperation durch die Elektromaschine zu bremsen.

Im Fall einer vollständigen Ladung der Batterie kann zum Beispiel das Fahrzeug durch eine Bremse, beispielsweise eine Radbremse, des Fahrzeugs gebremst werden. Dabei kann der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, beispielsweise niedrige, insbesondere erste, Vorwärtsgang beibehalten werden oder in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang geschaltet werden. Durch eine Schaltung in den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang kann dabei zumindest ein Schlepptomoment durch die Verbrennungskraftmaschine zum Bremsen des Fahrzeugs mitgenutzt werden und auf diese Weise die Abnutzung der Fahrzeugbremse reduziert werden.

In einer weiteren Ausgestaltung - insbesondere in welcher der Antriebsstrang zwischen der Verbrennungskraftmaschine und der Elektromaschine eine Kupplung, insbesondere eine K0-

Kupplung, aufweist - wird die Kupplung, insbesondere KO-Kupplung, zur Rekuperation von Energie mittels der Elektromaschine geöffnet und/oder zum Bremsen des Fahrzeugs mittels eines Schleppmomentes durch die Verbrennungskraftmaschine geschlossen.

In einer weiteren Ausgestaltung wird, wenn kein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments ermittelt bzw. erfüllt wird, also kein Schubmoment ermittelt wird, der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, beispielsweise niedrige, insbesondere erste, Vorwärtsgang beibehalten und wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit unter der bestimmten Einlegegeschwindigkeit für den freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang liegt erneut ermittelt, ob mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments vorliegt bzw. erfüllt wird.

Die eingangs genannten Nachteile sind daher vermieden und entsprechende Vorteile sind erzielt.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, den erfindungsgemäßen Antriebsstrang und das erfindungsgemäße Betriebsverfahren in vorteilhafter Art und Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierfür darf zunächst auf die dem Patentanspruch 1 und auf die dem Patentanspruch 5 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebsstrang und des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens anhand der Zeichnung und der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangs für ein Hybridfahrzeug, und

Fig. 2 in einer schematischen Darstellung eine Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens für ein Hybridfahrzeug mit einem wie in Fig. 1 dargestellten Antriebsstrang.

Fig. 1 zeigt, dass der Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug eine Verbrennungskraftmaschine VKM, ein Getriebe G und eine Elektromaschine EM aufweist. Dabei ist die Elektromaschine EM wirksam zwischen der Verbrennungskraftmaschine VKM und dem Getriebe G angeordnet. Das Getriebe G weist dabei mindestens einen freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden Vorwärtsgang 1GF und mindestens einen freilauffreien Vorwärtsgang 2G auf. Dabei kann das Getriebe G insbesondere mindestens einen freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden niedrigen Vorwärtsgang 1GF und mindestens einen freilauffreien, höheren Vorwärtsgang 2G aufweisen. Der mindestens eine

freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende Vorwärtsgang 1GF kann insbesondere der erste Vorwärtsgang des Getriebes G und der mindestens eine freilauffreie Vorwärtsgang 1G kann insbesondere der zweite Vorwärtsgang des Getriebes G sein.

Fig. 1 zeigt, dass der Antriebsstrang weiterhin zwischen der Verbrennungskraftmaschine VKM und der Elektromaschine EM eine Kupplung K0, insbesondere eine so genannte „K0-Kupplung“, aufweist. Durch Öffnen dieser Kupplung K0 kann die Verbrennungskraftmaschine VKM vom Antriebsstrang, insbesondere von der Elektromaschine EM und dem Getriebe G getrennt werden. Das Öffnen dieser Kupplung K0 kann insbesondere - beispielsweise bedingt durch die Leerlaufdrehzahl der Verbrennungskraftmaschinen VKM - beim Einlegen eines Ganges, beispielsweise beim Einlegen des freilauffreien, zum Beispiel zweiten, Vorwärtsgangs 2G, insbesondere unterhalb von dessen Einlegegeschwindigkeit, erfolgen. Zur Rekuperation von Energie mittels der Elektromaschine EM kann die Kupplung K0 insbesondere geöffnet werden, um effizienter zu rekuperieren. Zum Bremsen des Fahrzeugs mittels eines Schlepptomentes durch die Verbrennungskraftmaschine VKM kann die Kupplung K0 insbesondere geschlossen werden, um effizienter zu bremsen und insbesondere um eine Abnutzung der Fahrzeugbremsen zu reduzieren.

Das Getriebe G kann insbesondere als ein Stufengetriebe, beispielsweise als ein Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet sein. Insofern das Getriebe G ein Doppelkupplungsgetriebe ist, kann das Getriebe G insbesondere ein über eine erste Getriebekupplung koppelbares erstes Teilgetriebe und ein über eine zweite Getriebekupplung koppelbares zweites Teilgetriebe aufweisen. Dabei kann beispielsweise der mindestens eine freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, beispielsweise erste, Vorwärtsgang 1GF dem ersten Teilgetriebe zugeordnet sein und/oder über die erste Getriebekupplung gekuppelt werden. Der mindestens eine freilauffreie, beispielsweise zweite, Vorwärtsgang 2G kann dabei insbesondere dem zweiten Teilgetriebe zugeordnet sein und/oder über die zweite Getriebekupplung gekuppelt werden. Weitere Vorwärtsgänge und/oder ein Rückwärtsgang können vorhanden sein.

Fig. 2 veranschaulicht in einem Flussdiagramm eine Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens für ein Hybridfahrzeug mit einem wie in Fig. 1 dargestellten Antriebsstrang.

Fig. 2 zeigt, dass bei einer Vorwärtsfahrt, zum Beispiel in einem Fahrmodus D, wenn ein freilaufgeschalteter, lediglich zugmomentübertragender, beispielsweise niedriger, insbesondere erster, Vorwärtsgang 1G des Getriebes G eingelegt ist, ermittelt wird, ob während die Fahrzeuggeschwindigkeit v_F unter einer bestimmten Einlegegeschwindigkeit v_{2G} für einen freilauffreien, beispielsweise höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang 2G liegt,

mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments vorliegt bzw. erfüllt wird, insbesondere also ermittelt wird, ob für das Fahrzeug ein Schubbetrieb vorliegt, oder nicht.

Das Ermitteln, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit v_F unter einer bestimmten Einlegegeschwindigkeit v_{2G} für den freilauffreien, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang 2G liegt und ob mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments vorliegt bzw. erfüllt wird, kann sowohl bei einer offenen als auch bei einer geschlossenen Kupplung K_0 durchgeführt werden.

Insofern das Getriebe G als Doppelkupplungsgetriebe ausgestaltet ist und der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, insbesondere erste, Vorwärtsgang 1G dem ersten Teilgetriebe und der freilauffreie, insbesondere zweite, Vorwärtsgang 2G dem zweiten Teilgetriebe zugeordnet ist, kann bei eingelegtem, freilaufgeschaltetem, lediglich zugmomentübertragenden Vorwärtsgang 1G die erste Getriebekupplung geschlossen und die zweite Getriebekupplung geöffnet sein.

Fig. 2 illustriert, dass als Kriterium für das Vorliegen eines Schubmomentes das Vorliegen einer neutralen Fahrpedalstellung FP ($FP = N$?) und/oder das Vorliegen einer Fahrzeuggeschwindigkeit v_F ungleich null ($v_F (At) + 0$?) und/oder das Vorliegen einer Bergabfahrt des Fahrzeugs (Bergabfahrt ?) dienen kann. Das Vorliegen einer Bergabfahrt des Fahrzeugs kann unter anderem anhand von Informationen über eine Radlastverlagerung ermittelt werden. Dabei kann beispielsweise das Vorliegen einer Bergabfahrt erkannt werden, wenn über eine bestimmte Zeitdauer die Neigung durchschnittlich stärker als ein bestimmter Neigungsgrenzwert, beispielsweise in Prozent, ist.

Gegebenenfalls kann der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, insbesondere erste, Vorwärtsgang 1G über eine definierte Verweildauer At beibehalten werden und erst wenn das mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments nach Ablauf der definierten Verweildauer At immer noch vorliegt bzw. ermittelt wird und/oder einen bestimmten Grenzwert hierfür (für die Verweildauer) überschreitet in den freilauffreien, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang 2G geschaltet werden.

Fig. 2 veranschaulicht, dass insofern bzw. wenn eines oder mehrere dieser Kriterien erfüllt sind (Ja), in den freilauffreien, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang 2G geschaltet wird. Durch das Schalten in den freilauffreien, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang 2G kann dann ein Schleppmoment durch die Elektromaschine EM zur Rekuperation von Energie und zum Bremsen des Fahrzeugs, insbesondere auch unterhalb der bestimmten Einlegegeschwindigkeit v_{2G} für den freilauffreien, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang 2G erzeugt werden. Wenn dabei

die Kupplung KO offen ist, wird das Schleppmoment lediglich durch die Elektromaschine EM erzeugt. So kann insbesondere eine hohe Rekuperation erzielt werden. Insofern die Kupplung KO geschlossen ist, kann das Schleppmoment durch ein Mitschleppen der Verbrennungskraftmaschine VKM vergrößert und - auf Kosten einer geringeren Rekuperation - eine stärkere Verzögerung des Fahrzeugs erzielt werden.

Fig. 2 veranschaulicht weiterhin, dass insofern bzw. wenn kein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments ermittelt wird bzw. erfüllt ist (Nein), der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende, insbesondere erste, Vorwärtsgang 1G beibehalten wird und das Verfahren rekursiv wiederholt wird, in dem erneut ermittelt wird, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit v_F unter der bestimmten Einlegegeschwindigkeit v_{2G} für den freilauffreien, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang 2G liegt und ob mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments vorliegt bzw. erfüllt wird.

Bezugszeichenliste

VKM	Verbrennungskraftmaschine
G	Getriebe
EM	Elektromaschine
K0	KO-Kupplung
1GF	freilaufgeschalteter, lediglich zugmomentübertragender, erster Vorwärtsgang
2G	freilauffreier, zweiter Vorwärtsgang
vF	Fahrzeuggeschwindigkeit
v2G	Einlegegeschwindigkeit für zweiten Vorwärtsgang
FP	Fahrpedalstellung
N	Neutralstellung des Fahrpedals

Patentansprüche

1. Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine (VKM), mit einem Getriebe (G) und mit einer Elektromaschine (EM), wobei die Elektromaschine (EM) zwischen der Verbrennungskraftmaschine (VKM) und dem Getriebe (G) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (G) mindestens einen freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden Vorwärtsgang (1GF) und mindestens einen freilauffreien Vorwärtsgang (2G) aufweist.
2. Antriebsstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (G) mindestens einen freilaufgeschalteten, lediglich zugmomentübertragenden, niedrigen, insbesondere ersten, Vorwärtsgang (1GF) und mindestens einen freilauffreien, höheren, insbesondere zweiten, Vorwärtsgang (2G) aufweist.
3. Antriebsstrang nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang eine zwischen der Verbrennungskraftmaschine (VKM) und der Elektromaschine (EM) angeordnete KO-Kupplung (K0) aufweist.
4. Antriebsstrang nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (G) als ein Stufengetriebe und/oder als ein Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet ist.
5. Betriebsverfahren für ein Hybridfahrzeug mit einem Antriebsstrang nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenn ein freilaufgeschalteter, lediglich zugmomentübertragender, insbesondere niedriger, Vorwärtsgang (1GF) des Getriebes eingelegt ist und während die Fahrzeuggeschwindigkeit (VF) unter einer bestimmten Einlegegeschwindigkeit (V2G) für einen freilauffreien, insbesondere höheren, Vorwärtsgang (2G) des Getriebes liegt und mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments ermittelt bzw. erfüllt wird, dann in den freilauffreien, insbesondere höheren, Vorwärtsgang (2G) geschaltet wird.
6. Betriebsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch das Schalten in den freilauffreien Vorwärtsgang (2G) ein Schleppmoment durch die Elektromaschine zur Rekuperation von Energie und zum Bremsen des Fahrzeugs und/oder durch die Verbrennungskraftmaschine zum Bremsen des Fahrzeugs erzeugt wird.

7. Betriebsverfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Kriterium für das Vorliegen eines Schubmomentes
 - das Vorliegen einer neutralen Fahrpedalstellung, und/oder
 - das Vorliegen einer Fahrzeuggeschwindigkeit ungleich null, und/oder
 - das Vorliegen einer Neigung, insbesondere einer Bergabfahrt, des Fahrzeugs, und/oder
 - das Vorliegen eines Drehzahlunterschiedes vor und hinter dem Freilauf, verwendet wird.
8. Betriebsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende Vorwärtsgang (1GF) über eine definierte Verweildauer beibehalten wird und erst wenn das mindestens eine Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments nach Ablauf der definierten Verweildauer immer noch vorliegt bzw. erfüllt wird und/oder einen bestimmten Grenzwert hierfür überschreitet in den freilauffreien Vorwärtsgang (2G) geschaltet wird.
9. Betriebsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ladezustand einer Batterie des Fahrzeugs ermittelt wird, wobei im Fall einer unvollständigen Ladung der Batterie in den freilauffreien Vorwärtsgang (2G) geschaltet wird, um das Fahrzeug durch ein Schleppmoment durch Rekuperation durch die Elektromaschine zu bremsen, und/oder wobei im Fall einer vollständigen Ladung der Batterie das Fahrzeug durch eine Bremse gebremst wird.
10. Betriebsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang zwischen der Verbrennungskraftmaschine (VKM) und der Elektromaschine (EM) eine KO-Kupplung (K0) aufweist, wobei die KO-Kupplung (K0) zur Rekuperation von Energie mittels der Elektromaschine (EM) geöffnet wird und/oder zum Bremsen des Fahrzeugs mittels eines Schleppmomentes durch die Verbrennungskraftmaschine (VKM) geschlossen wird.
11. Betriebsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorliegen einer Neigung, insbesondere einer Bergabfahrt, des Fahrzeugs erkannt wird, wenn über eine bestimmte Zeitdauer die Neigung durchschnittlich stärker als ein bestimmter Neigungsgrenzwert ist.
12. Betriebsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenn kein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments ermittelt bzw. erfüllt wird, der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende Vorwärtsgang (1GF) beibehalten

wird und insofern die Fahrzeuggeschwindigkeit (VF) unter der bestimmten Einlegegeschwindigkeit (V2G) für den freilauffreien Vorwärtsgang (2G) liegt erneut ermittelt wird, ob mindestens ein Kriterium für das Vorliegen eines Schubmoments vorliegt bzw. erfüllt wird.

13. Betriebsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der freilaufgeschaltete, lediglich zugmomentübertragende Vorwärtsgang (1GF) ein niedriger, insbesondere der erste, Vorwärtsgang des Getriebes (G) ist und der freilauffreie Vorwärtsgang (2G) ein höherer, insbesondere der zweite, Vorwärtsgang des Getriebes (G) ist.
14. Betriebsverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (G) als ein Stufengetriebe und/oder als ein Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet ist.

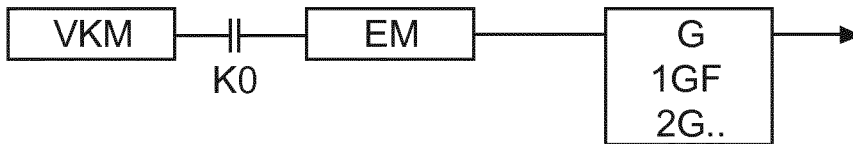


FIG. 1

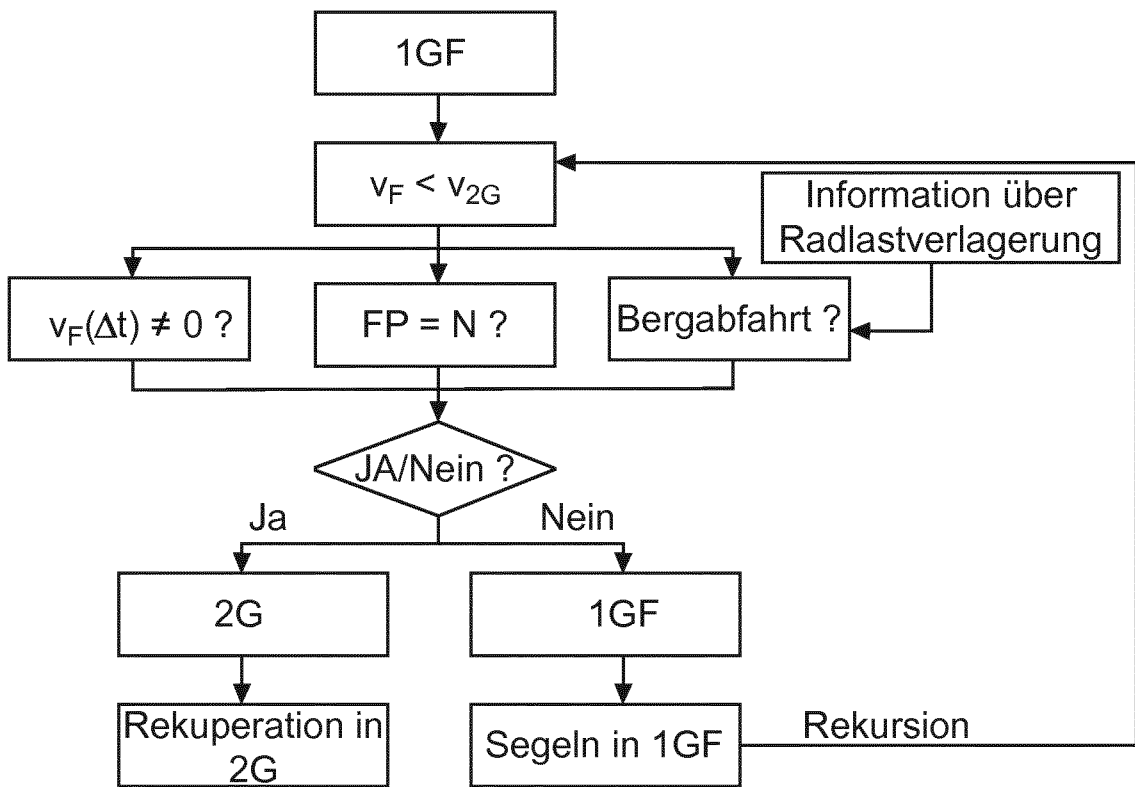


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/062706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/383 B60K6/547 B60W30/18 B60K6/48 B60W20/30
 B60W20/14
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
B60K B60W

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	US 8 296 020 B2 (J. LEE CHUNHAO ET AL) 23 October 2012 (2012-10-23)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-14
Y	column 2, line 41 - column 3, line 11; figure 1 column 7, line 14 - column 9, line 18; figures 5, 6	3, 7, 10
X	US 2012/136518 AI (SAMI E FARZAD [US] ET AL) 31 May 2012 (2012-05-31) paragraphs [0003] - [0009], [0015] - [0020], [0025] - [0030]; figure 3	1-4
Y	DE 10 2015 224058 AI (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8 June 2017 (2017-06-08) paragraphs [0006] - [0017]; figures 1, 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 5 July 2018	Date of mailing of the international search report 13/07/2018
---	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/062706

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	DE 10 2015 221779 AI (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 11 May 2017 (2017-05-11) Paragraph [0039]; figure 1 -----	3
Y	US 2012/234133 AI (IKEGAMI TAKEFUMI [JP] ET AL) 20 September 2012 (2012-09-20)	7,10
A	paragraphs [0099], [0153]; figures 8,11 -----	8,9
Y	DE 10 2007 016515 AI (DAIMLER AG [DE]) 9 October 2008 (2008-10-09)	7
A	paragraphs [0003] - [0020]; figure 2 -----	8
A	DE 10 2015 110839 AI (PORSCHE AG [DE]) 12 January 2017 (2017-01-12)	1-14
	paragraphs [0012] - [0018]; figure 1 -----	
A	US 2012/234135 AI (OKI SHOGO [JP]) 20 September 2012 (2012-09-20)	1-14
	paragraphs [0021] - [0053]; figures 2-5 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2018/062706
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 8296020	B2	23-10-2012	NONE

US 2012136518	AI	31-05-2012	CN 102529680 A 04-07-2012
			DE 102011119218 AI 31-05-2012
			US 2012136518 AI 31-05-2012

DE 102015224058	AI	08-06-2017	NONE

DE 102015221779	AI	11-05-2017	CN 107835754 A 23-03-2018
			DE 102015221779 AI 11-05-2017
			WO 2017076674 AI 11-05-2017

US 2012234133	AI	20-09-2012	CN 102574456 A 11-07-2012
			EP 2474434 AI 11-07-2012
			RU 2012118759 A 10-11-2013
			US 2012234133 AI 20-09-2012
			WO 2011043347 AI 14-04-2011

DE 102007016515	AI	09-10-2008	DE 102007016515 AI 09-10-2008
			WO 2008122392 AI 16-10-2008

DE 102015110839	AI	12-01-2017	NONE

US 2012234135	AI	20-09-2012	CN 102673369 A 19-09-2012
			DE 102012102141 AI 20-09-2012
			JP 5701116 B2 15-04-2015
			JP 2012192856 A 11-10-2012
			US 2012234135 AI 20-09-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. B60K6/383 B60K6/547 B60W30/18 B60K6/48 B60W20/30		
ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoﬀ (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K B60W		
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 8 296 020 B2 (J. LEE CHUNHAO ET AL) 23. Oktober 2012 (2012-10-23)	1, 2, 4-6, 8, 9, 11-14
Y	Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildung 1 Spalte 7, Zeile 14 - Spalte 9, Zeile 18; Abbildungen 5, 6	3, 7, 10
X	US 2012/136518 AI (SAMI E FARZAD [US] ET AL) 31. Mai 2012 (2012-05-31) Absätze [0003] - [0009], [0015] - [0020], [0025] - [0030]; Abbildung 3	1-4
Y	DE 10 2015 224058 AI (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8. Juni 2017 (2017-06-08) Absätze [0006] - [0017]; Abbildungen 1, 2	3
	-/- .	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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	
5. Juli 2018	13/07/2018	
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 Vena, Gi anpi ero	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2015 221779 AI (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 11. Mai 2017 (2017-05-11) Absatz [0039]; Abbildung 1 -----	3
Y	US 2012/234133 AI (IKEGAMI TAKEFUMI [JP] ET AL) 20. September 2012 (2012-09-20) Absätze [0099], [0153]; Abbildungen 8,11 -----	7,10
A	DE 10 2007 016515 AI (DAIMLER AG [DE]) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) Absätze [0003] - [0020]; Abbildung 2 -----	8,9
Y	DE 10 2015 110839 AI (PORSCHÉ AG [DE]) 12. Januar 2017 (2017-01-12) Absätze [0012] - [0018]; Abbildung 1 -----	7
A	US 2012/234135 AI (OKI SHOGO [JP]) 20. September 2012 (2012-09-20) Absätze [0021] - [0053]; Abbildungen 2-5 -----	8
A		1-14
A		1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/062706

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 8296020	B2	23-10-2012	KEINE

US 2012136518	AI	31-05-2012	CN 102529680 A 04-07-2012
			DE 102011119218 AI 31-05-2012
			US 2012136518 AI 31-05-2012

DE 102015224058	AI	08-06-2017	KEINE

DE 102015221779	AI	11-05-2017	CN 107835754 A 23-03-2018
			DE 102015221779 AI 11-05-2017
			WO 2017076674 AI 11-05-2017

US 2012234133	AI	20-09-2012	CN 102574456 A 11-07-2012
			EP 2474434 AI 11-07-2012
			RU 2012118759 A 10-11-2013
			US 2012234133 AI 20-09-2012
			WO 2011043347 AI 14-04-2011

DE 102007016515	AI	09-10-2008	DE 102007016515 AI 09-10-2008
			WO 2008122392 AI 16-10-2008

DE 102015110839	AI	12-01-2017	KEINE

US 2012234135	AI	20-09-2012	CN 102673369 A 19-09-2012
			DE 102012102141 AI 20-09-2012
			JP 5701116 B2 15-04-2015
			JP 2012192856 A 11-10-2012
			US 2012234135 AI 20-09-2012
