

(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
4. Juni 2015 (04.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/078808 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) **B60W 20/00** (2006.01)
B60L 15/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/075390

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. November 2014 (24.11.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 224 349.9
28. November 2013 (28.11.2013) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **JEHLE, Martin**; Schillerstr. 53, 93138
Lappersdorf (DE). **MAITERTH, Johannes Moritz**;

Winklergasse 18, 93047 Regensburg (DE). **SEMSEY,**
Akos; Boelckestr. 14b, 93051 Regensburg (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, DE, 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, KN, KP, KR, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING A HYBRID DRIVE OF A VEHICLE AND A COMPUTER PROGRAM FOR CONTROLLING A HYBRID DRIVE OF A VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES HYBRIDANTRIEBS EINES FAHRZEUGS SOWIE COMPUTERPROGRAMM ZUR STEUERUNG EINES HYBRIDANTRIEBS EINES FAHRZEUGS

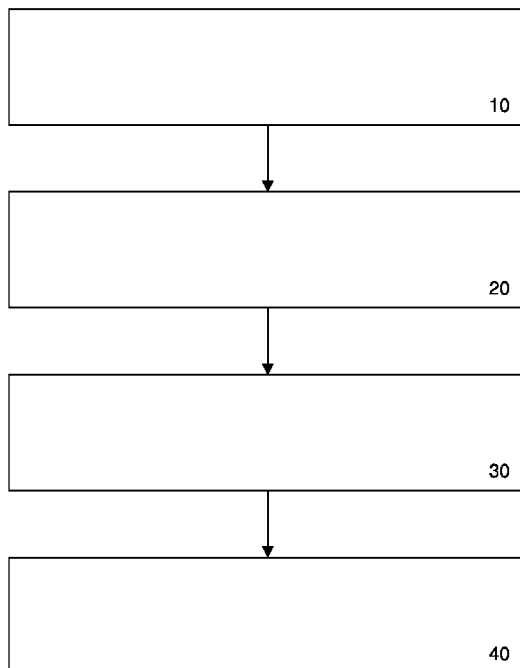


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for controlling a hybrid drive of a vehicle. First a traffic and/or street situation ahead of the vehicle is detected (10). Based on the detected situation, an upcoming, increase of a performance requirement to be expected from the hybrid drive is determined (20) and a withdrawal rate of an electrical energy source of the hybrid drive is increased (30). This increase occurs before the performance requirement is realized. Finally, the performance requirement is realized according to the increase of the withdrawal rate (40), in particular in conformity with a performance requirement, as this is entered via an interface, for example an accelerator pedal.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zur Steuerung eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs beschrieben.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/078808 A1



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)

Zunächst wird eine dem Fahrzeug vorausliegende Verkehrs- und/oder Straßensituation erfasst (10). Anhand der erfassten Situation wird eine vorausliegende, zu erwartende Erhöhung einer Leistungsanforderung des Hybridantriebs ermittelt (20) und eine Entnahmeleistung einer elektrischen Energiequelle des Hybridantriebs wird erhöht (30). Diese Erhöhung findet statt, bevor die Leistungsanforderung umgesetzt wird. Schließlich wird die Leistungsanforderung nach dem Erhöhen der Entnahmeleistung umgesetzt (40), insbesondere gemäß einer Leistungsanforderung, wie sie über eine Schnittstelle, etwa ein Fahrpedal, eingegeben wird.

Beschreibung

Verfahren zur Steuerung eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs
sowie Computerprogramm zur Steuerung eines Hybridantriebs eines
5 Fahrzeugs.

Es sind allgemein Hybridantriebe bekannt, die eine elektrische
und eine verbrennungsmotorbasierte Antriebskomponente auf-
weisen. Es ist ferner bekannt, beide Antriebskomponenten
10 gleichzeitig zu betreiben, so dass beide Antriebskomponenten auf
den Antrieb wirken. Dadurch ergibt sich eine hohe Gesamtan-
triebsleistung.

In der Veröffentlichung DE 10 2011 085 462 A1 wird beschrieben,
15 dass eine elektrische Antriebskomponente eines Hybridantriebs
zugeschaltet werden kann, sogenanntes „boosten“, wobei anhand
eines Streckenfahrplans die Antriebsart prädiktiv bestimmt wird.
Abhängig von der vorausliegenden Strecke wird daher an gegebenen
vorausliegenden Streckenpunkten beispielsweise die elektrische
20 Antriebskomponente zugeschaltet. Hierbei wird davon ausge-
gangen, dass die elektrische Antriebskomponente und die be-
treffende Energiequelle, welche die elektrische Antriebskom-
ponente speist, zum vorausberechneten Zeitpunkt voll ein-
satzfähig sind. Dies lässt sich beispielsweise durch eine
25 entsprechende Auslegung der Ansprechgeschwindigkeit der Kom-
ponenten erreichen, wobei der genannte Stand der Technik zum
einen die erforderliche Ansprechdynamik nicht diskutiert,
sondern vielmehr von einer ausreichend schnellen Ansprechdynamik
ausgeht. Diese erforderliche hohe Ansprechdynamik ist jedoch mit
30 Auslegungserfordernissen verknüpft, welche hohe Bauteilkosten
verursachen.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Herangehensweise
aufzuzeigen, mit der sich eine Boostfunktion, d.h. das Zuschalten

einer elektrischen Antriebskomponente eines Hybridantriebs, für vorausschauend gesteuerte Hybridantriebe auf kostengünstige Weise realisieren lässt.

5 Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung ermöglicht eine sprunghafte Zuschaltung oder sprunghafte Erhöhung der Leistung eines Hybridantriebs mittels einer elektrischen Antriebskomponente des Hybridantriebs, ohne
10 dass die elektrische Antriebskomponente und deren Energiequelle derart ausgelegt sind, dass sie alleine aufgrund ihrer Ansprechdynamik eine sprunghafte Erhöhung oder Zuschaltung ermöglichen. Vielmehr ist es mit der hier beschriebenen Vorgehensweise möglich, beliebige elektrische Antriebskomponenten
15 eines Hybridantriebs und beliebige zugehörige Energiequellen zu verwenden, deren Ansprechverhalten nicht notwendigerweise eine sprunghafte Änderung realisieren kann. Darüber hinaus ermöglicht die Erfindung, die Energiequelle des elektrischen Antriebs vor sprunghaften Leistungserhöhungen zu schützen, die etwa zu
20 Einbrüchen im Bordnetz oder allgemein im Versorgungsnetz des elektrischen Antriebs erzeugen können.

Ferner wird eine als Energiequelle genutzte Batterie vor sprunghaften Stromerhöhungen bei hohen Stromstärken geschützt,
25 so dass die Batterie eine deutlich höhere Lebenserwartung erhält. Insbesondere der letztgenannte Vorteil ermöglicht die Verwendung üblichen Bleiakkumulatoren, ohne dass diese spezifisch ausgelegt sein müssen oder häufig ausgetauscht werden müssen, wie es bei bekannten Start-Stop-Systemen der Fall ist. Die Erfindung
30 ermöglicht eine schonende Betriebsweise, während gleichzeitig der elektrische Antrieb sprunghaft zugeschaltet werden kann und somit hohe Beschleunigungsanforderungen erzielen kann.

Die hier beschriebene Herangehensweise sieht vor, dass eine Entnahmeleistung aus einer elektrischen Energiequelle nicht einfach erhöht wird, wenn die Leistung der elektrischen Antriebskomponente sprunghaft erhöht werden soll, sondern sieht
5 einen zeitlichen Versatz zwischen der Erhöhung der Entnahmeleistung und dem tatsächlichen Umsetzen der erhöhten Leistungsanforderung vor. Dadurch können für die elektrische Energiequelle Vorbereitungen getroffen werden, um deren Leistung in einem stetigen, nicht sprunghaften Verlauf zu erhöhen. Dadurch
10 werden Komponenten wie oben bemerkt geschont und können mit geringeren Dynamikerfordernissen ausgelegt werden. Die Dynamikerfordernisse sind hinsichtlich der maximalen Anstiegsgeschwindigkeit der Leistung geringer als die Anstiegsgeschwindigkeit der Leistung bei einer sprunghaften Umsetzung der
15 Leistungsanforderung

Nachdem die Entnahmeleistung erhöht wurde, kann die Leistungsanforderung des Hybridantriebs sprunghaft umgesetzt werden, ohne dass sich in der elektrischen Energiequelle
20 Einbrüche ergeben, da die deren Entnahmeleistung bereits erhöht wurde und somit die bereits erhöhte Entnahmeleistung zur Verfügung steht. Beispielsweise kann nach dem Erhöhen der Entnahmeleistung die Leistung des Hybridantriebs und insbesondere der elektrischen Antriebskomponente sprunghaft erhöht
25 werden durch Zuschalten oder durch sprunghaftes Ändern des Tastverhältnisses einer Pulsweitenmodulation, mit der die Leistung der elektrischen Antriebskomponente gesteuert wird. Der durch die hier beschriebene Herangehensweise ermöglichte zeitliche Versatz gibt der elektrischen Energiequelle die
30 Möglichkeit, die Entnahmeleistung gemäß ihrer Auslegung (gemäß geringeren Dynamikerfordernissen) zu erhöhen, ggf. über einen bestimmten Zeitraum, so dass es nicht erforderlich ist, die elektrische Energiequelle derart auszulegen, dass diese auch ihre Entnahmeleistung sprunghaft erhöhen kann. Diese Heran-

gehensweise kann auch als Vorhalten einer Dynamikreserve bezeichnet werden, wobei das Vorhalten beginnt, bevor die Leistungsanforderung tatsächlich umgesetzt wird, während die Dynamikreserve der erhöhten Entnahmeleistung entspricht. Diese kann sofort abgerufen werden, wenn dies erforderlich ist. Hierzu wird zunächst eine vorausliegende, zu erwartende Erhöhung einer Leistungsanforderung ermittelt, so dass die Entnahmeleistung erhöht werden kann, bevor die erhöhte Leistungsanforderung tatsächlich umzusetzen ist.

Es wird daher ein Verfahren zur Steuerung eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs beschrieben, bei dem zunächst eine Verkehrs- und/oder Straßensituation erfasst wird, die dem Fahrzeug vorausliegt. Ausgehend von der erfassten Verkehrs- und/oder Straßensituation wird eine vorausliegende, zu erwartende Erhöhung einer Leistungsanforderung ermittelt. Hierbei wird insbesondere die Höhe der Erhöhung ermittelt, vorzugsweise zusammen mit einem Zeitpunkt oder mit einer noch zurückzulegenden Strecke, bis die zu erwartende Erhöhung tatsächlich eintritt bzw. umgesetzt werden soll. Gegebenenfalls kann auch die zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung über eine Benutzerschnittstelle (etwa eine Taste, ein Schalter o.ä.) eingegeben werden, damit der Fahrer den Antrieb „vorspannen“ kann, bevor die erhöhte Leistung tatsächlich abgerufen wird.

Daraufhin wird die Entnahmeleistung, welche einer elektrischen Energiequelle des Hybridantriebs entnommen wird, erhöht. Insbesondere wird die Entnahmeleistung erhöht, bevor die Leistungsanforderung umgesetzt wird, gemäß der ermittelten Erhöhung. Vorzugsweise wird die Entnahmeleistung erhöht, bevor der Zeitpunkt erreicht ist, an dem die Erhöhung der Leistungsanforderung erwartet wird, bzw. bevor die Strecke zurückgelegt ist, zu deren Ende die Erhöhung der Leistungsanforderung erwartet wird. Bevorzugt wird die Entnahmeleistung

einer elektrischen Energiequelle erhöht, die die elektrische Antriebskomponente des Hybridantriebs mit elektrischer Leistung versorgt. Als Antriebskomponenten werden insbesondere alle Komponenten angesehen, die eingerichtet sind, Traktionsleistung für das Fahrzeug zu erzeugen. Diese elektrische Energiequelle kann insbesondere eine Traktionsbatterie, ein Fahrzeugbordnetz des Fahrzeugs, eine Batterie des Fahrzeugbordnetzes, ein Stromwandler, eine Kondensatorvorrichtung (insbesondere eine Supercap-Anordnung), ein Verbrennungsmotor mit nachgeschaltetem elektrischem Generator (der insbesondere das Fahrzeugbordnetz und/oder die Traktionsbatterie bzw. einen Stromwandler speist) oder eine Kombination von mindestens zweier dieser Komponenten der elektrischen Energiequelle sein.

Das Erhöhen der Entnahmeleistung umfasst insbesondere, dass eine Leistung erhöht wird, die elektrischen Komponenten des Fahrzeugs zugeführt wird, welche nicht mittelbar oder unmittelbar zur Traktion des Fahrzeugs beitragen. Diese elektrischen Komponenten bilden eine Menge, die insbesondere keine Schnittmenge mit den genannten Komponenten der elektrischen Energiequelle hat.

Die elektrischen Komponenten, die nicht zur Traktion beitragen, (entweder durch Liefern oder durch Wandeln elektrischer Leistung) werden auch als elektrische Last bezeichnet.

Schließlich wird die Leistungsanforderung des Hybridantriebs umgesetzt, insbesondere nach Zurücklegen der Strecke, bzw. an dem Zeitpunkt, an dem die Leistungsanforderung tatsächlich erhöht wird. Die Leistungsanforderung, welche umgesetzt wird, ist vorzugsweise eine über eine Benutzerschnittstelle eingegebene Leistungsanforderung, etwa über ein Fahrpedal, während die zu erwartende Erhöhung einer Leistungsanforderung mit einer geschätzten, zukünftigen Leistungsanforderung verknüpft ist. Diese müssen nicht notwendigerweise identisch sein, vielmehr

dient die vorausliegende, zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung der Vorbereitung der elektrischen Energiequelle, indem deren Entnahmeleistung erhöht wird. Die Leistungsanforderung, welche umgesetzt wird, entspricht hinsichtlich Höhe und Zeitpunkt der Leistungsanforderung, welche vom Fahrer des Fahrzeugs über die Benutzerschnittstelle eingegeben wird. Beim Umsetzen der Leistungsanforderung wird die Leistung, welche der elektrischen Last (welche nicht zu Traktion beiträgt) zugunsten der Leistung verringert, die dem Hybridantrieb und insbesondere der elektrischen Antriebskomponente des Hybridantriebs zugeführt wird. Dieser Vorgang kann verglichen werden mit einem Umschalten des erhöhten Leistungsflusses (entsprechend der erhöhten Entnahmeleistung) von der elektrischen Last als Senke zu der elektrischen Antriebskomponente des Hybridantriebs als Senke. Das Umschalten ist hierbei nicht notwendigerweise eine Änderung von 0% auf 100%, sondern kann insbesondere einer Erhöhung von einem positiven Wert auf einen größeren, positiven Wert der Leistung entsprechen. Zur näheren Erläuterung der einzelnen Leistungsverläufe sei auf die Figuren verwiesen.

Der Schritt des Ermitteln der Erhöhung der Leistungsanforderung kann das Ermitteln eines Zeitpunkts und/oder eines Streckenpunktes umfassen, an dem die Erhöhung voraussichtlich auftritt. Anstatt des Streckenpunktes kann auch eine noch zurückzulegende Strecke ermittelt werden, an deren Ende die Erhöhung voraussichtlich auftritt. Hierbei entspricht der Streckenpunkt dem Ende dieser Strecke, wobei die hier dargelegten Definitionen, die den Streckenpunkt betreffen, analog für die noch zurückzulegende Strecke gelten, und umgekehrt. Die Entnahmeleistung wird vorzugsweise eine Mindestzeitdauer oder eine Mindeststrecke vor dem ermittelten Zeitpunkt bzw. vor dem ermittelten Streckenpunkt erhöht. Insbesondere wird die Entnahmeleistung vor oder während des Zurücklegens der noch zurückzulegenden Strecke bis zur

erwartenden Erhöhung der Leistungsanforderung erhöht. Diese Mindestzeitdauer oder Mindeststrecke kann als Konstante vorgegeben sein oder kann variabel sein. Die Mindestzeitdauer oder Mindeststrecke ist beispielsweise abhängig von der Stärke der Erhöhung bzw. abhängig von zumindest einem Betriebsparameter der Batterie der elektrischen Energiequelle oder anderer Komponenten der elektrischen Energiequelle. Der zumindest eine Betriebsparameter beeinflusst die Ansprechdynamik der elektrischen Energiequelle oder zumindest einer Komponente der Energiequelle. Der Betriebsparameter kann eine Temperatur oder ein Alterungszustand der elektrischen Energiequelle oder einer Komponente hiervon sein, beispielsweise der Batterie (etwa Bordnetzbatte-rie, Traktionsbatte-rie oder der Kondensatorvorrichtung. Beispielsweise bei geringen Temperaturen hat die Batterie eine geringere Ansprechgeschwindigkeit als bei im Vergleich hierzu höheren Temperaturen, so dass die Mindestzeitdauer oder die Mindeststrecke bei einer geringeren Temperatur geringer ist, als bei einer im Vergleich hierzu höheren Temperatur.

Die Mindestzeitdauer bzw. die Mindeststrecke können ferner abhängig von einem Wert sein, der die zu erwartende erhöhte Leistungsanforderung wiedergibt. Im Folgenden sind drei Abhängigkeiten angegeben, die einzeln oder in beliebiger Kombination (etwa durch gewichtete Kombination) angewandt werden können. Je geringer die Ansprechdynamik der elektrischen Energiequelle oder einer Komponente der Energiequelle (vorzugsweise die Komponente mit der langsamsten Ansprechdynamik), desto größer kann die Mindestzeitdauer bzw. die Mindeststrecke gewählt werden. Je größer die zu erwartende (erhöhte) Leistungsanforderung, desto größer kann die Mindestzeitdauer bzw. die Mindeststrecke vorgesehen werden. Je größer die Erhöhung, desto größer kann die Mindestzeitdauer bzw. die Mindeststrecke gewählt werden.

Diese Zusammenhänge können einzeln oder in Kombination in Form einer Funktion oder in Form eines Kennfeldes widergegeben sein. Diese Funktion bzw. dieses Kennfeld kann verwendet werden, um aus der Ansprechdynamik, der zu erwartenden Leistungsanforderung oder aus der zu erwartenden Erhöhung die Mindestzeitdauer bzw. die Mindeststrecke zu ermitteln. Die Mindestzeitdauer bzw. die Mindeststrecke gibt an, die weit der Beginn der Erhöhung der Entnahmeleistung vor dem Zeitpunkt oder Streckenpunkt der tatsächlichen Erhöhung der Leistungsanforderung liegt.

Ferner kann vorgegeben sein, dass die Entnahmeleistung auf ein Niveau erhöht wird, dass einem Betrag der Leistungsanforderung (d.h. der zu erwartenden, erhöhten Leistungsanforderung) entspricht. Alternativ kann die Erhöhung der Entnahmeleistung auch größer als der Betrag der zu erwartenden erhöhten Leistungsanforderung sein. Die erhöhte Leistungsanforderung entspricht der Leistungsanforderung nachdem diese gemäß der zu erwartenden Erhöhung erhöht wurde.

Das Erhöhen der Entnahmeleistung kann vorgesehen werden durch Erhöhen einer Leistung einer elektrischen Last des Fahrzeugs, insbesondere einer elektrischen Komponente, die nicht zur Traktion beiträgt, wie sie hierin beschrieben ist. Während dem Erhöhen wird die Leistung einer elektrischen Antriebskomponente des Hybridantriebs gemäß der Leistungsanforderung vorgesehen, insbesondere der gemäß der tatsächlichen Leistungsanforderung, die von einer Benutzerschnittstelle empfangen wird. Vorzugsweise wird die Leistung der elektrischen Last im Wesentlichen um den gleichen Betrag erhöht, wie die Entnahmeleistung der elektrischen Energiequelle erhöht wird. Im Wesentlichen wird die Leistung der elektrischen Last um den gleichen Betrag und zum gleichen Zeitpunkt erhöht, wie die Entnahmeleistung erhöht wird. Dadurch kann die Leistung der elektrischen Antriebskomponente vorgesehen werden, wie es etwa eine Steuerung oder die Be-

nutzerschnittstelle vorsieht. Das Erhöhen der Entnahmeleistung und das Erhöhen der Leistung der elektrischen Last haben somit während dem Vorgang des Erhöhens im Wesentlichen keinen Einfluss auf die Leistung der elektrischen Antriebskomponente.

5

Die Leistungsanforderung kann von einer Benutzerschnittstelle vorgesehen sein, die über eine Steuerung mit der elektrischen Antriebskomponente verbunden ist, wobei diese Steuerung vorzugsweise sowohl die Leistung der elektrischen Antriebskomponente sowie einer verbrennungsmotorbasierten Antriebskomponente des Hybridantriebs steuert. Insbesondere bleibt (bis zur Umsetzung der Erhöhung, d.h. bis zur Eingabe einer erhöhten Leistungsanforderung an einer Benutzerschnittstelle) die Gesamtleistung des Hybridantriebs (d.h. die gesamte Traktionsleistung des Antriebs des Fahrzeugs) gleich oder wird gemäß der Leistungsanforderung vorgesehen, die an der Benutzerschnittstelle eingegeben wird. Daher hat das hier beschriebene Verfahren, das zur Erzeugung einer Dynamikreserve dient, keinen Einfluss auf das Verhältnis von eingegebener Leistungsanforderung und umgesetzter Leistung des Hybridantriebs.

Als spezifische Ausgestaltungsmöglichkeit kann vorgesehen sein, dass die Leistung der elektrischen Last (oder alternativ die Leistung von mehreren elektrischen Lasten) erhöht wird durch Erhöhen einer Leistung einer Batterieladevorrichtung, einer elektrischen Heizung, eines elektrischen Widerstandes, der auch zur Abfuhr überschüssiger Rekuperationsenergie verwendet wird und oder eines elektrisch betriebenen Kompressors einer Klimaanlage. Diese elektrischen Lasten sind als die hier beschriebenen elektrischen Lasten des Fahrzeugs anzusehen, deren Leistung erhöht wird, während die Entnahmeleistung erhöht wird. Wie bereits bemerkt, wird die Entnahmeleistung und die Leistung der elektrischen Last(en) zeitlich synchron erhöht und vorzugsweise auch mit gleichem zeitlichen Verlauf. Wie ferner

bereits bemerkt, kompensiert das Erhöhen der Leistung der elektrischen Last das Erhöhen der Entnahmeleistung im Wesentlichen vollständig oder zumindest teilweise. Die vorangehend genannten elektrischen Lastkomponenten (Batterieladevorrichtung, elektrische Heizung, elektrischer Widerstand oder elektrisch betriebener Kompressor) sind elektrische Beispiele für elektrische Komponenten, die nicht zur Traktion des Fahrzeugs beitragen. Diese Lasten sind Komponenten, die elektrische Energie aufnehmen und in eine andere Energieform wandeln, vorzugsweise in Wärme, in Druck oder in kinetische Leistung, soweit diese kinetische Leistung nicht zur Traktion verwendet wird, etwa zur Erzeugung einer Luftströmung oder einer Wärmefluidströmung.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Leistungsanforderung umgesetzt wird durch Erhöhen der Leistung der elektrischen Antriebskomponente des Hybridantriebs gemäß der Erhöhung der Leistungsanforderung, die insbesondere an der Benutzerschnittstelle (beispielsweise Fahrpedal) eingegeben wird oder auch gemäß ermittelten Leistungsanforderungen, wenn die (an der Benutzerschnittstelle erfasste) Leistungsanforderung nach dem Erhöhen der Entnahmeleistung erhöht wird. Mit anderen Worten wird nur dann die Leistung der elektrischen Antriebskomponente tatsächlich erhöht, wenn dies an der Benutzerschnittstelle ermittelt wird. Falls die ermittelte Leistungsanforderung nicht auftritt, d.h. falls da eine zu erwartende Erhöhung ermittelt wird, jedoch zum betreffenden Zeitpunkt bzw. Streckenpunkt an der Benutzerschnittstelle keine erhöhte Leistungsanforderung eingegeben wird, dann wird der Hybridantrieb gemäß der Leistungsanforderung betrieben, wie sie über die Benutzerschnittstelle eingegeben wird. Derartige fehlerhafte Ermittlungen können beispielsweise wie weiter unten beschrieben einen Lernprozess zugeführt werden.

Im Folgenden sind einige Möglichkeiten angegeben, mittels denen die dem Fahrzeug vorausliegende Verkehrs- und/oder Straßensituation erfasst werden kann. Diese Möglichkeiten können miteinander kombiniert werden, beispielsweise durch eine gewichtete Kombination wie eine gewichtete Addition einzelner Werte, die einzelnen im Weiteren genannten Daten bzw. Signalen entsprechen.

Die Verkehrs- und/oder Straßensituation kann erfasst werden durch Erfassen eines Abschnitts zu einem vorausfahrenden Fahrzeugteilnehmer. Der Abschnitt kann mittels Radar, LIDAR, mittels Ultraschall oder auch mittels Bilderfassung durch ein Kamerasystem, insbesondere durch ein Stereo-Kamerasystems erfasst werden. Ferner kann der Abstand erfasst werden, durch Erfassung eines Abstandssignals, eines Abstandsregelautomaten, einer Kollisionswarnvorrichtung und/oder eines anderen Fahrerassistenzsystems des Fahrzeugs. Dadurch kann der Abstand erfasst werden durch zusätzliche Verwendung eines Abstandssignals zum verfahrensgemäßen Erfassen des Abstands neben der eigentlichen Funktion innerhalb des Abstandsregeltempomaten, der Kollisionswarnrichtung oder anderer Fahrassistenzsysteme. Anstatt oder in Kombination mit dem Abstand kann auch eine Relativgeschwindigkeit zu einem vorausfahrenden Fahrzeugteilnehmer mittels dieser Herangehensweisen erfasst werden. Je mehr sich der Abstand vergrößert, bzw. je größer die Relativgeschwindigkeit ist, desto größer ist die vorausliegende zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung.

Ferner kann eine Erhöhung einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit in der vorausliegenden Strecke erfasst werden. Diese kann erfasst werden mittels einer Navigationsvorrichtung, in der neben Kartendaten auch Geschwindigkeitsbegrenzungen bezogen auf Streckenabschnitte abgespeichert sind. Alternativ oder in Kombination hierzu kann eine zulässige Höchstgeschwindigkeit

durch eine optische Bilderfassungsvorrichtung erfasst werden, die insbesondere eine Kamera und ein nachgeschaltetes Bildverarbeitungsgerät umfasst. Je größer die Differenz zwischen einer aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs und der erfassten, erhöhten zulässigen Höchstgeschwindigkeit, desto größer ist die vorausliegende zu erwartende Erhöhung. Die optische Bilderfassungsvorrichtung kann hierbei Verkehrsschilder erfassen, die unmittelbar die Höchstgeschwindigkeit angeben oder kann andere Verkehrsschilder erfassen, welche mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit verknüpft sind. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist insbesondere die straßenverkehrsrechtlich zulässige Höchstgeschwindigkeit.

Ferner kann eine dem Fahrzeug vorausliegende Auflösung eines Verkehrsstaus erfasst werden. Dies entspricht der Erfassung einer Erhöhung der mittleren Verkehrsgeschwindigkeit in einem vorausliegenden Streckenabschnitt. Dies kann erfasst werden mittels eines Verkehrsdatendienst- oder Car-to-X-Empfangsgeräts (insbesondere ein Car-to-Car-Empfangsgerät oder ein Car-to-Infrastruktur-Empfangsgeräts. Insbesondere bei dem Empfang aktualisierter Verkehrsdaten, die auf eine Verkürzung oder eine Auflösung eines vorausliegenden Staus (bzw. Abschnitts mit erhöhter Verkehrsdichte) hindeuten, kann verfahrensgemäß eine zu erwartende Erhöhung einer Leistungsanforderung ermittelt werden. Je größer die Differenz zwischen einer aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs und einer zu erwartenden höheren Geschwindigkeit aufgrund der Stauauflösung, desto größer ist die zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung.

Allgemein kann die Erhöhung der Leistungsanforderung als Erhöhung der Sollgeschwindigkeit des Fahrzeuges betrachtet werden, wobei die zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung auch als zu erwartender Beschleunigungsvorgang interpretiert werden kann.

Ferner kann eine vorausliegende Kreuzung oder eine Einfahrt oder ein Beginn eines geraden Streckenabschnitts erfasst werden. Dies kann insbesondere mittels einer Navigationsvorrichtung erfasst werden. Da nach dem Passieren einer Kreuzung, einer Einfahrt oder zu Beginn eines geraden Streckenabschnitts üblicherweise die Geschwindigkeit erhöht wird und somit auch die Leistungsanforderung, kann anhand dieser Daten eine zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung ermittelt werden. Abhängig von dem Streckenmerkmal (Kreuzung, Einfahrt oder Beginn eines geraden Streckenabschnitts) können Werte vorgesehen sein, die eine zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung wiedergeben. Ferner können Werte angegeben sein, die einen Geschwindigkeitserhöhungsbetrag beim Passieren einer Kreuzung einer Einfahrt oder zu Beginn eines geraden Streckenabschnitts wiedergeben. Ferner kann vorgesehen sein, dass die zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung um so größer ist, je kleiner ein Kurvenradius vor Beginn des geraden Streckenabschnitts ist.

Schließlich kann ein anstehender Überholvorgang erfasst werden. Der Überholvorgang kann anhand eines Aktivierungssignals eines Fahrtrichtungsanzeigers erfasst werden oder durch Erfassen eines Spurwechsels mittels eines Fahrerassistenzsystems, das eingerichtet ist, Spurwechsel zu erfassen. Je größer die Differenz zwischen einer aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu Beginn oder vor dem Überholvorgang und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf dem aktuellen Streckenabschnitt ist, desto größer ist die zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung. Wie bereits bemerkt, können die vorangehend genannten Möglichkeiten der Erfassung der vorausliegenden Verkehrs- und/oder Straßensituation auch kombiniert werden.

Vorzugsweise ist ferner vorgesehen, dass die erfasste Verkehrs- und/oder Straßensituation und die tatsächlich folgende Erhöhung der Leistungsanforderung an eine Lerneinheit übertragen wird.

Die tatsächlich folgende Erhöhung der Leistungsanforderung wird erfasst anhand der an der Benutzerschnittstelle (bspw. Fahrpedal) eingegebenen Fahrsignale. Ferner kann die tatsächlich folgende Erhöhung der Leistungsanforderung erfasst werden durch Erfassen eines Steuersignals, dass das eine Antriebskomponente des Hybridantriebs oder den gesamten Hybridantrieb ansteuert. Die Lerneinheit erstellt Zusammenhänge zwischen den erfassten Verkehrs- und/oder Straßensituationen und der tatsächlich folgenden Erhöhung. Diese Zusammenhänge können beispielsweise in Form einer Datenbank wiedergegeben sein, bei der Werte zweier Datenreihen gegenübergestellt sind, wobei die zwei Datenreihen der erfassten Verkehrs- und/oder Straßensituation und der tatsächlich folgenden Erhöhung entsprechen. Ferner können die Zusammenhänge erstellt werden durch Erhöhen oder Verringern von Gewichtungen, die erfasste Verkehrs- und/oder Straßensituationen auf folgende Erhöhungen abbilden, beispielsweise im Rahmen eines neuronalen Netzwerkes. Dadurch kann die Lerneinheit aus vergangenen Situationen bzw. Leistungsanforderungen lernen. Hierbei entspricht das Erstellen der Zusammenhänge dem Lernvorgang. Vorzugsweise werden die gelernten Zusammenhänge auf aktuelle Verkehrs- und/oder Straßensituationen übertragen, um daraus eine aktuelle zu erwartende Erhöhung zu ermitteln. Daher wird eine aktuell vorausliegende Verkehrs- und/oder Straßensituation erfasst, wobei durch Anwenden der erstellten Zusammenhänge (d. h. durch Berücksichtigen bereits vergangener Situationen bzw. Erhöhungen) auf die aktuell vorausliegende Verkehrs- und/oder Straßensituation die aktuelle, zu erwartende Erhöhung ermittelt wird.

Vorzugsweise wird die Entnahmeleistung erhöht, indem die Entnahmeleistung unmittelbar nach dem Ermitteln der vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung erhöht wird. Alternativ kann die Entnahmeleistung um eine vorbestimmte Zeitdauer verzögert nach dem Ermitteln der vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung

erhöht werden. Insbesondere wenn erst nach einer Verzögerung die Entnahmeleistung erhöht wird, kann die vorausliegende Verkehrs- und/oder Straßensituation nochmals erfasst werden und die zu erwartende Erhöhung nochmals ermittelt werden, um bei einem
5 abweichenden Ergebnis (gegenüber der ersten Erfassung bzw. Ermittlung von einer Erhöhung der Entnahmeleistung abzusehen). Dadurch werden fehlererzeugende, nur temporär auftretende Erfassungsergebnisse unterdrückt.

10 Alternativ kann die Entnahmeleistung vor einem Zeitpunkt bzw. vor einem Streckenpunkt, für den die Erhöhung der Leistungsanforderung ermittelt wird, erhöht werden. Insbesondere kann die Entnahmeleistung eine vorbestimmte Zeitdauer oder eine vorbestimmte Streckenlänge vor diesem Zeitpunkt bzw. vor diesen
15 Streckenpunkt, für den die Erhöhung ermittelt wird, erhöht werden. In diesem Fall ist die vorbestimmte Zeitdauer bzw. die vordefinierte Streckenlänge an die Ansprechdynamik der elektrischen Energiequelle angepasst. Hierbei ist eine Zeitdauer, die ausreichend für die elektrische Energiequelle ist, die
20 Entnahmeleistung zu erhöhen, kleiner als oder gleich der vorbestimmten Zeitdauer. Innerhalb der Zeitdauer bzw. innerhalb dieser Streckenlänge kann die Entnahmeleistung gemäß der Ausgestaltung der elektrischen Energiequelle und insbesondere gemäß einer zulässigen Anstiegsgeschwindigkeit der Leistung der
25 elektrischen Energiequelle erhöht werden. Die vorbestimmte Zeitdauer bzw. die vorbestimmte Streckenlänge entspricht somit einem gezielten Vorlauf, während dem die Entnahmeleistung zur Vorbereitung auf die Erhöhung der Leistungsanforderung vorausschauend erhöht wird. Diese Erhöhung der Entnahmeleistung
30 vor dem tatsächlichen Auftreten der Leistungsanforderung entspricht der Ausgestaltung einer Dynamikreserve, die durch die Erhöhung der Entnahmeleistung geschaffen wird.

Weiterhin wird ein Computerprogramm zur Steuerung eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs beschrieben, dass bei Ablauf auf einem Prozessor die Schritte des hier beschriebenen Verfahrens umsetzt.

5

Vorzugsweise wird ein Computerprogramm wie im Folgenden definiert ist, zur Umsetzung des Verfahrens verwendet:

Computerprogramm zur Steuerung eines Hybridantriebs eines
10 Fahrzeugs, welches das Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche implementiert, mit einem Erfassungs-Unterprogramm, das bei Ablauf auf einem Prozessor den Schritt des Erfassens der vorausliegenden Verkehrs- und/oder Straßensituation ausführt;
15 einem Ermittlungs-Unterprogramm, das bei Ablauf auf einem Prozessor die vom Erfassungs-Unterprogramm erfasste Verkehrs- und/oder Straßensituation verarbeitet und den Schritt des Ermitteln der vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung der Leistungsanforderung ausführt;
einem Entnahmeleistung-Erhöhungsunterprogramm, das bei Ablauf
20 auf einem Prozessor die vom Ermittlungs-Unterprogramm ermittelte, zu erwartende Leistungsanforderung verarbeitet und den Schritt der Erhöhen der Entnahmeleistung ausführt; und
einem Steuerdaten-Erzeugungsunterprogramm, das bei Ablauf auf einem Prozessor die vom Entnahmeleistung-Erhöhungsunterprogramm
25 erhöhte Entnahmeleistung verarbeitet und Steuerdaten erzeugt, die die erhöhte Entnahmeleistung wiedergeben.

Als Prozessor, auf dem das Computerprogramm abläuft, wird vorzugsweise ein Mikroprozessor verwendet, wobei das Computerprogramm in einem Speicher abgelegt ist, der mit dem Mikroprozessor funktionell verbunden ist. Der Mikroprozessor kann
30 und insbesondere der Speicher mit dem Computerprogramm ist vorzugsweise in einem Motorsteuergerät vorgesehen. Hierbei kann

der Mikroprozessor auch andere Funktionen ausführen, die das Motorsteuergerät aufweist.

Es sei darauf hingewiesen, dass die zu erwartende Erhöhung ein Schätzwert ist, der mit einem zukünftigen Zeitpunkt verknüpft ist. Um tatsächlich eintretende, vorausliegende Erhöhungen von diesen Schätzwerten zu unterscheiden, wird der Begriff „vorausliegende, zu erwartende Erhöhung“ verwendet.

10 Kurzbeschreibung der Figuren

Die Figur 1 ist ein Flussdiagramm zur Erläuterung des hier beschriebenen Verfahrens und

15 die Figur 2 zeigt ein Zeitablaufdiagramm zur näheren Erläuterung der hier beschriebenen Herangehensweise.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

20 In Figur 1 ist ein symbolisches Ablaufdiagramm, welches Schritte und deren Abfolge angibt, wie sie in dem hier beschriebenen Verfahren auftreten.

Zunächst wird in Schritt 10 eine dem Fahrzeug vorausliegende Verkehrs- und/oder Straßensituation erfasst, insbesondere automatisch. Die Erfassung geschieht beispielsweise mittels Abstandssensoren oder auch über andere fahrzeugseitige Einheiten, mit denen sich Informationen über den vorausliegenden Verkehr oder die vorausliegende Straßensituation sammeln lassen.

30

Im nachfolgenden Schritt 20 wird anhand der in Schritt 10 erfassten Daten eine vorausliegende, zu erwartende Erhöhung einer Leistungsanforderung des Hybridantriebs ermittelt. Dieses

Ermitteln ist insbesondere ein Schätzen, wobei die zu erwartende Erhöhung, wie bereits bemerkt, ein Schätzwert ist.

In Schritt 30 wird eine Entnahmeleistung erhöht, die einer elektrischen Energiequelle des Hybridantriebs entnommen wird. Als elektrische Energiequelle dient hierbei beispielsweise eine Batterie, die nur zur Speisung eines elektrischen Traktionsmotors des Hybridantriebs verwendet wird. Als elektrische Energiequelle des Hybridantriebs kann ferner ein Bordnetz und insbesondere eine Bordnetzbatterie dienen.

Die Entnahmeleistung kann über einen DC/DC-Wandler entnommen werden. Der Schritt 30 des Erhöehens der Entnahmeleistung wird ausgeführt, bevor die Leistungsanforderung umgesetzt wird in dem folgenden Schritt 40. Zwischen dem Schritt 30 und dem Schritt 40 besteht eine gezielte Verzögerung bzw. eine Mindestzeitdauer, die verwendet wird, um die Energiequelle auf die anstehende Erhöhung der Leistungsanforderung vorzubereiten. In dem Zeitintervall zwischen dem Schritt 30 und dem Schritt 40 kann die Entnahmeleistung vorzugsweise ein stetiger Weise erhöht werden oder kann gemäß einer negativ-exponentiellen Funktion erhöht werden, wobei eine Abweichung dieser Erhöhung von einem Sprung keinen Einfluss hat auf das Umsetzen der erhöhten Leistungsanforderung, da die Leistungsanforderung erst nach dem Ablauf dieses Zeitintervalls in Schritt 40 umgesetzt wird. Stattdessen werden elektrische Lasten in diesem Zeitintervall betrieben, bei denen eine Abweichung von einem Sprung einer Leistungserhöhung nicht nachteilig ist (im Gegensatz zum Hybridantrieb).

Insbesondere bezieht sich diese Verzögerung bzw. das Zeitintervall auf die Zeit zwischen dem Beginn des Schritts 30 und dem Beginn des Schritts 40, so dass die Verzögerung bzw. das Zeitintervall auch während dem Schritt 30 bereits beginnen kann. Während der Schritt 30 des Erhöehens der Entnahmeleistung

durchgeführt wird, wird eine Leistung einer elektrischen Last im Wesentlichen in der gleichen Weise erhöht, wie die Entnahmelistung erhöht wird, d. h. insbesondere auch nicht sprunghaft.

5 Das Erhöhen der Leistung der elektrischen Last kann angepasst sein an den Verlauf des Erhöhens der Entnahmelistung, welcher wiederum von dem Ansprechverhalten der elektrischen Energiequelle abhängen kann. Es können beim Erhöhen der Entnahmelistung Vorgaben berücksichtigt werden, etwa Vorgaben wie eine maximale
10 Leistungsanstiegsgeschwindigkeit (die der Ansprechdynamik entsprechen kann), welche gewährleistet, dass beispielsweise eine Spannung des Bordnetzes oder einer Traktionsbatterie keinen (wesentlichen) Einbruch erleidet. Ferner kann eine maximale Anstiegsgeschwindigkeit für die Leistung vorgegeben sein, die
15 beim Erhöhen der Entnahmelistung nicht überschritten wird, welche eine Grenze markiert, bei deren Überschreiten der Batterie auf Dauer Schaden nimmt. Wie bereits bemerkt, kann der Verlauf der Entnahmelistung von Betriebsparametern der elektrischen Energiequelle abhängen, etwa von einer Temperatur der Batterie
20 oder eines DC/DC-Wandlers.

In Schritt 40 wird die Leistungsanforderung des Hybridantriebs umgesetzt. Hierbei wird die tatsächlich an einer Benutzerschnittstelle eingegebene Leistungsanforderung umgesetzt. Der
25 Schritt 40 wird ausgeführt, nachdem die Entnahmelistung in Schritt 30 erhöht wurde.

Die Figur 1 zeigt ein Verlaufsdiagramm verschiedener Leistungen, die innerhalb dieses Verfahrens verwendet werden sowie Werte, die
30 eine Verkehrs- und Straßensituation wiedergeben. Die Werte, die die Verkehrs- bzw. Straßensituation wiedergeben, sind im zeitlichen Verlauf mit dünnerer Linie dargestellt als die Verläufe der Leistungen.

Die Linie 100 gibt die gesetzlich zulässige Höchstgeschwindigkeit für die momentan befahrenen Straßen des Fahrzeugs wieder. Hierbei wird zum Zeitpunkt t_1 erkannt, dass eine Strecke mit höherer Höchstgeschwindigkeit vorausliegt, wobei die höhere Höchstgeschwindigkeit ab dem Zeitpunkt t_2 gilt. Zum Zeitpunkt t_1 kann beispielsweise eine Vorkamera ein Verkehrsschild erfassen, welches die zulässige Höchstgeschwindigkeit wiedergibt, während t_2 den Zeitpunkt markiert, an dem das Verkehrsschild passiert wird. Als weitere Möglichkeit zur Erfassung einer Verkehrs- oder Straßensituation zeigt die Linie 110 die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs, das beispielsweise über Car-to-car-Kommunikation an das Fahrzeug (dessen Hybridantrieb verfahrensgemäß gesteuert wird) übertragen werden kann. Alternativ ist es möglich, die Linie 110 als Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug zu betrachten, wobei zum Zeitpunkt t_1 eine Zunahme des Abstands beginnt, so dass zum Zeitpunkt t_2 zu erwarten ist, dass das Fahrzeug der Beschleunigung des vorausliegenden Fahrzeugs folgt und die Geschwindigkeit (und somit die Leistungsanforderung an den Hybridantrieb) erhöht. Ferner ist vorstellbar, dass zum Zeitpunkt t_2 eine Nachricht erhalten wird, gemäß der zum Zeitpunkt t_2 sich ein vorausliegender Verkehrsstau auflöst, so dass zum Zeitpunkt t_2 zu erwarten ist, dass die Leistungsanforderung erhöht wird. Zudem kann der Zeitpunkt t_1 dem Zeitpunkt entsprechen, an dem ein vorausliegenden Baustellenende liegt, während zum Zeitpunkt t_2 das Baustellenende passiert wird.

Die Linie PA_r gibt den zeitlichen Verlauf der tatsächlichen, an einer Benutzerschnittstelle angegebenen Leistungsanforderung wieder. Es ist zu erkennen, dass zum Zeitpunkt t_2 diese sprunghaft ansteigt, da zu diesem Zeitpunkt etwa eine höhere Höchstgeschwindigkeit gilt oder der vorausfahrende Verkehr dünner wird, entsprechend dem Auflösen eines Staus.

Die Kurve PA gibt die Leistung wieder, mit der der Hybridantrieb und insbesondere die elektrische Antriebskomponente hiervon betrieben wird. Es ist klar zu erkennen, dass zum Zeitpunkt t2, an dem eine tatsächliche über die Benutzerschnittstelle erfasste Leistungsanforderung anliegt, die Leistung des Hybridantriebs bzw. der Antriebskomponente sprunghaft erhöht wird.

Die Kurve PL zeigt den zeitlichen Verlauf der Leistung, die an die elektrische Last bzw. elektrischen Lasten übertragen werden. Es ist zu erkennen, dass ab dem Zeitpunkt t1, ab dem die Entnahmeleistung gemäß Schritt 30 erhöht wird, auch die Leistung der elektrischen Last steigt.

Parallel hierzu zeigt die Kurve PQ den Verlauf der Entnahmeleistung, die einer elektrischen Energiequelle entnommen wird. Da diese sich aufteilt in die Leistung der elektrischen Last PL und die Leistung des elektrischen Antriebs PA entspricht die Kurve PQ im Wesentlichen der Summe der Kurven PL und PA.

Es ist zu erkennen, dass vor dem Zeitpunkt t2 die Kurve PQ mit einer Anstiegsgeschwindigkeit erhöht wird, die deutlich geringer als die Anstiegsgeschwindigkeit der Kurve PA zum Zeitpunkt t2 ist. Durch die relativ geringe Anstiegsgeschwindigkeit der Entnahmeleistung PQ kann die elektrische Energiequelle über einen gewissen Zeitraum (d. h. in dem Zeitraum zwischen t1 und t2) auf die zu erwartende Erhöhung der Leistungsanforderung PA, vorbereitet werden durch langsames Hochfahren der Leistung. Um die Antriebsleistung PA für den Zeitraum zwischen t1 und t2, d. h. insbesondere für den Zeitraum vor t2 konstant zu halten oder auf dem Niveau zu halten, dass der tatsächlichen Leistungsanforderung entspricht, steigt die Leistung der elektrischen Last PL in der gleichen Weise an wie die Entnahmeleistung. In gleicher Weise bedeutet hier um den gleichen Betrag, mit der

gleichen Anstiegsgeschwindigkeit und/oder über die gleiche Zeitdauer.

An den Zeitpunkt t_2 wird die Leistung des Hybridantriebs
5 sprunghaft erhöht, gemäß der tatsächlichen und gemäß der zu erwartenden Erhöhung der Leistungsanforderung PA,r und PA_e . Zum Ausgleich wird die elektrische Last sprunghaft verringert in gleicher Weise, wie die Antriebsleistung erhöht wird, d. h. gemäß der Erhöhung der Leistungsanforderung. Somit kompensiert die
10 Verringerung der Leistung der elektrischen Last die Erhöhung der Leistungsanforderung, die aus der Kurve PA zu erkennen ist.

Der Schritt 10 des Erfassens der Verkehrs- bzw. Straßensituation ist insbesondere dem Zeitraum t_1 zuzuordnen, der Schritt 20 des
15 Ermitteln der vorausliegenden zu erwartenden Erhöhung ist dem Zeitpunkt t_1 zuzuordnen bzw. einem Zeitraum vor t_1 , der Schritt 30 des Erhöhen der Entnahmeleistung ist dem Zeitraum zwischen t_1 und t_2 zuzuordnen, auch wenn sich in Figur 2 das Erhöhen der Entnahmeleistung nicht über die vollständige Intervallbreite
20 zwischen t_1 und t_2 erstreckt, und der Schritt des Umsetzens der Leistungsanforderung ist dem Schritt t_2 bzw. der darauf folgenden Zeit zuzuordnen.

Die in Figur 2 dargestellten Verläufe sind nicht maßstäblich
25 dargestellt. Lediglich der Abstand zwischen PQ und PL ist zumindest in dem Zeitraum von t_1 bis t_2 im Wesentlichen konstant. Ferner ist die Verringerung der Leistung der Last PL zum Zeitpunkt t_2 vom Betrag her so groß wie die Erhöhung der Antriebsleistung PA zum Zeitpunkt t_2 . Ferner sei bemerkt, dass zum Zeitpunkt t_2
30 der Anstieg der Kurve PA unbedingt dem Anstieg der Kurve PA_e entspricht.

Bezugszeichenliste

- 10 Schritt des Erfassens einer vorausliegenden Verkehrs-
und/oder Straßensituation;
- 5 20 Schritt des Ermitteln einer vorausliegenden, zu erwar-
tenden Erhöhung einer Leistungsanforderung;
- 30 Schritt des Erhöhen einer Entnahmeleistung, die einer
elektrischen Energiequelle entnommen wird;
- 40 Schritt des Umsetzens der Leistungsanforderung des Hyb-
10 ridantriebs, wie sie an einer Eingabeschnittstelle eingegeben
wird;
- 100 Verlauf der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der
Strecke;
- 110 Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs oder auch
15 Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug;
- PA,r : tatsächliche Leistungsanforderung, über eine Benut-
zerschnittstelle eingegeben (etwa über ein Fahrpedal);
- PA,e : ermittelte Leistungsanforderung, bzw. vorausschauend
geschätzte Leistungsanforderung;
- 20 PQ : Entnahmeleistung, die einer elektrischen Energiequelle
entnommen wird
- PA : Leistung des Hybridantriebs, insbesondere der elektrischen
Antriebskomponente des Hybridantriebs
- PL : Leistung, die an eine elektrische Last oder an mehrere
25 elektrische Lasten abgegeben wird, die nicht zur Traktion des
Fahrzeugs beitragen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Hybridantriebs eines
Fahrzeugs, mit den Schritten:
 - 5 - Erfassen (10) einer dem Fahrzeug vorausliegenden Verkehrs- und/oder Straßensituation;
 - Ermitteln (20) einer vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung einer Leistungsanforderung (PA,e) des Hybridantriebs anhand der erfassten Verkehrs- und/oder
10 Straßensituation;
 - Erhöhen (30) einer Entnahmeleistung (PQ), die einer elektrischen Energiequelle des Hybridantriebs entnommen wird, bevor die Leistungsanforderung umgesetzt wird gemäß der ermittelten Erhöhung; und
 - 15 - Umsetzen (40) der Leistungsanforderung (PA,r) des Hybridantriebs, nachdem die Entnahmeleistung, die einer elektrischen Energiequelle des Hybridantriebs entnommen wird, erhöht wurde.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Ermitteln der Erhöhung der Leistungsanforderung (PA,e) umfasst: Ermitteln eines Zeitpunkts und/oder eines Streckenpunkts, an dem die Erhöhung voraussichtlich auftritt; und wobei das Erhöhen der Entnahmeleistung umfasst: Erhöhen der Entnahmeleistung
25 eine Mindestzeitdauer oder eine Mindeststrecke vor dem ermittelten Zeitpunkt bzw. vor dem ermittelten Streckenpunkt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Erhöhen der
30 Entnahmeleistung (PQ) umfasst: Erhöhen der Entnahmeleistung auf ein Niveau, das einem Betrag der Erhöhung der Leistungsanforderung (PA,e) entspricht oder das größer als der Betrag der Erhöhung der Leistungsanforderung (PA,e) ist.
- 35 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Erhöhen der Entnahmeleistung (PQ) umfasst: Erhöhen einer Leistung (PL) einer elektrischen Last des Fahrzeugs,

während die Leistung (PA) einer elektrischen Antriebskomponente des Hybridantriebs gemäß der Leistungsanforderung vorgesehen wird, oder
während die Gesamtleistung des Antriebs des Fahrzeugs gemäß
5 der Leistungsanforderung vorgesehen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Erhöhen der Leistung (PL) der elektrischen Last umfasst: Erhöhen einer Leistung einer Batterieladevorrichtung, einer elektrischen Heizung,
10 eines elektrischen Widerstands, der auch zur Abfuhr überschüssiger Rekuperationsenergie verwendet wird, und/oder eines elektrisch betriebenen Kompressors einer Klimaanlage als elektrische Last des Fahrzeugs.

15 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Umsetzen der Leistungsanforderung umfasst: Erhöhen der Leistung (PA) einer elektrischen Antriebskomponente des Hybridantriebs gemäß einer Erhöhung der Leistungsanforderung (PA,r), wenn die Leistungsanforderung (PA,r) nach
20 dem Erhöhen der Entnahmeleistung (PQ) erhöht wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Erfassen (10) der dem Fahrzeug vorausliegenden Verkehrs- und/oder Straßensituation umfasst:

- 25 - Erfassen eines Abstands zu einem vorausfahrenden Fahrzeugteilnehmer mittels Radar, LIDAR, Ultraschall oder durch Erfassung eines Abstandssignals eines Abstandregeltempomaten oder einer Kollisionswarnvorrichtung oder eines anderen Fahrerassistenzsystems des
30 Fahrzeugs;
- Erfassen einer Erhöhung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in der vorausliegenden Strecke mittels einer Navigationsvorrichtung oder einer optischen Bilderfassungsvorrichtung des Fahrzeugs;
- 35 - Erfassen einer dem Fahrzeug vorausliegenden Auflösung eines Verkehrsstaus mittels eines Verkehrsdatendienst- oder Car-to-X- Empfangsgeräts;

- Erfassen einer vorausliegenden Kreuzung oder Einfahrt oder eines Beginns eines geraden Streckenabschnitts mittels der Navigationsvorrichtung; und/oder
- Erfassen eines anstehenden Überholvorgangs anhand eines Aktivierungssignals eines Fahrtrichtungsanzeigers.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend: Übertragen der erfassten Verkehrs- und/oder Straßensituation und der tatsächlich folgenden Erhöhung der Leistungsanforderung an eine Lerneinheit, wobei die Lerneinheit Zusammenhänge zwischen den erfassten Verkehrs- und/oder Straßensituation und der tatsächlich folgenden Erhöhung erstellt; wobei das Ermitteln der vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung umfasst: Erfassen einer aktuell vorausliegenden Verkehrs- und/oder Straßensituation und Ermitteln der aktuell vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung durch Anwenden der erstellten Zusammenhänge auf die aktuell vorausliegende Verkehrs- und/oder Straßensituation.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Erhöhen der Entnahmeleistung umfasst:

- Erhöhen der Entnahmeleistung (PQ) unmittelbar oder um eine vorbestimmte Zeitdauer verzögert nach dem Ermitteln der vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung oder
- Erhöhen der Entnahmeleistung (PQ) einen vorbestimmte Zeitdauer oder eine vordefinierte Streckenlänge vor einem Zeitpunkt bzw. vor einem Streckenpunkt, für den die Erhöhung der Leistungsanforderung ermittelt wird.

10. Computerprogramm zur Steuerung eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs, welches das Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche implementiert, mit

- einem Erfassungs-Unterprogramm, das bei Ablauf auf einem Prozessor den Schritt des Erfassens (10) der vorausliegenden Verkehrs- und/oder Straßensituation ausführt;
- einem Ermittlungs-Unterprogramm, das bei Ablauf auf einem Prozessor die vom Erfassungs-Unterprogramm er-

fasste Verkehrs- und/oder Straßensituation verarbeitet und den Schritt des Ermitteln (20) der vorausliegenden, zu erwartenden Erhöhung der Leistungsanforderung ausführt;

- 5 - einem Entnahmeleistung-Erhöhungsunterprogramm, das bei Ablauf auf einem Prozessor die vom Ermittlungs-Unterprogramm ermittelte, zu erwartende Leistungsanforderung verarbeitet und den Schritt der Erhöhen der Entnahmeleistung (30) ausführt; und
- 10 - einem Steuerdaten-Erzeugungsunterprogramm, das bei Ablauf auf einem Prozessor die vom Entnahmeleistung-Erhöhungsunterprogramm erhöhte Entnahmeleistung verarbeitet und zum Umsetzen (40) der Leistungsanforderung Steuerdaten erzeugt, die die erhöhte Entnahmeleistung wiedergeben.
- 15

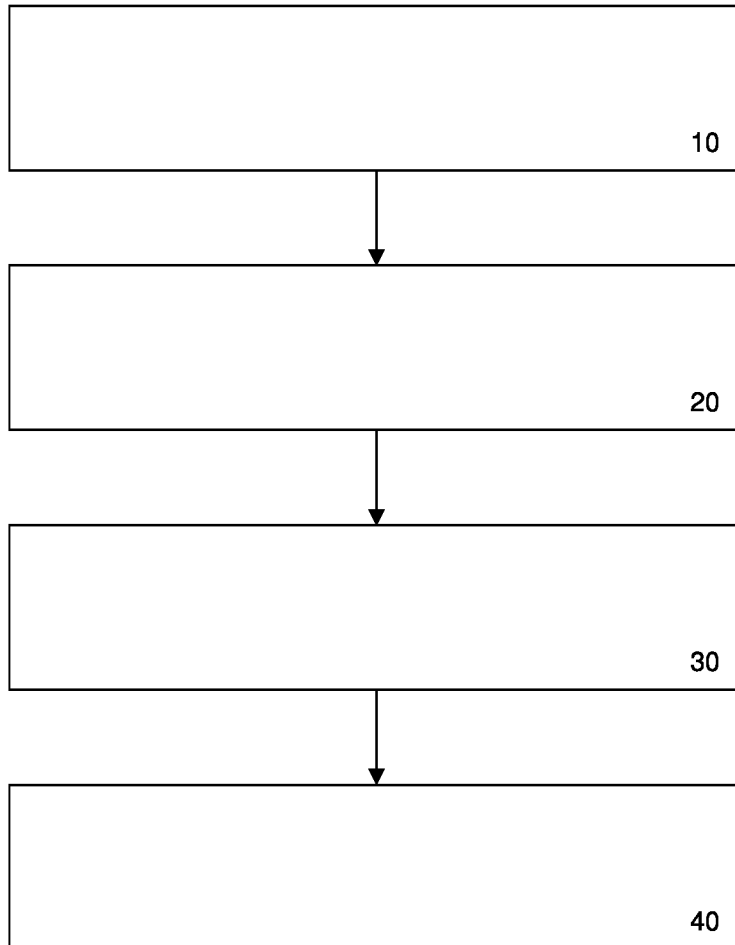


Fig. 1

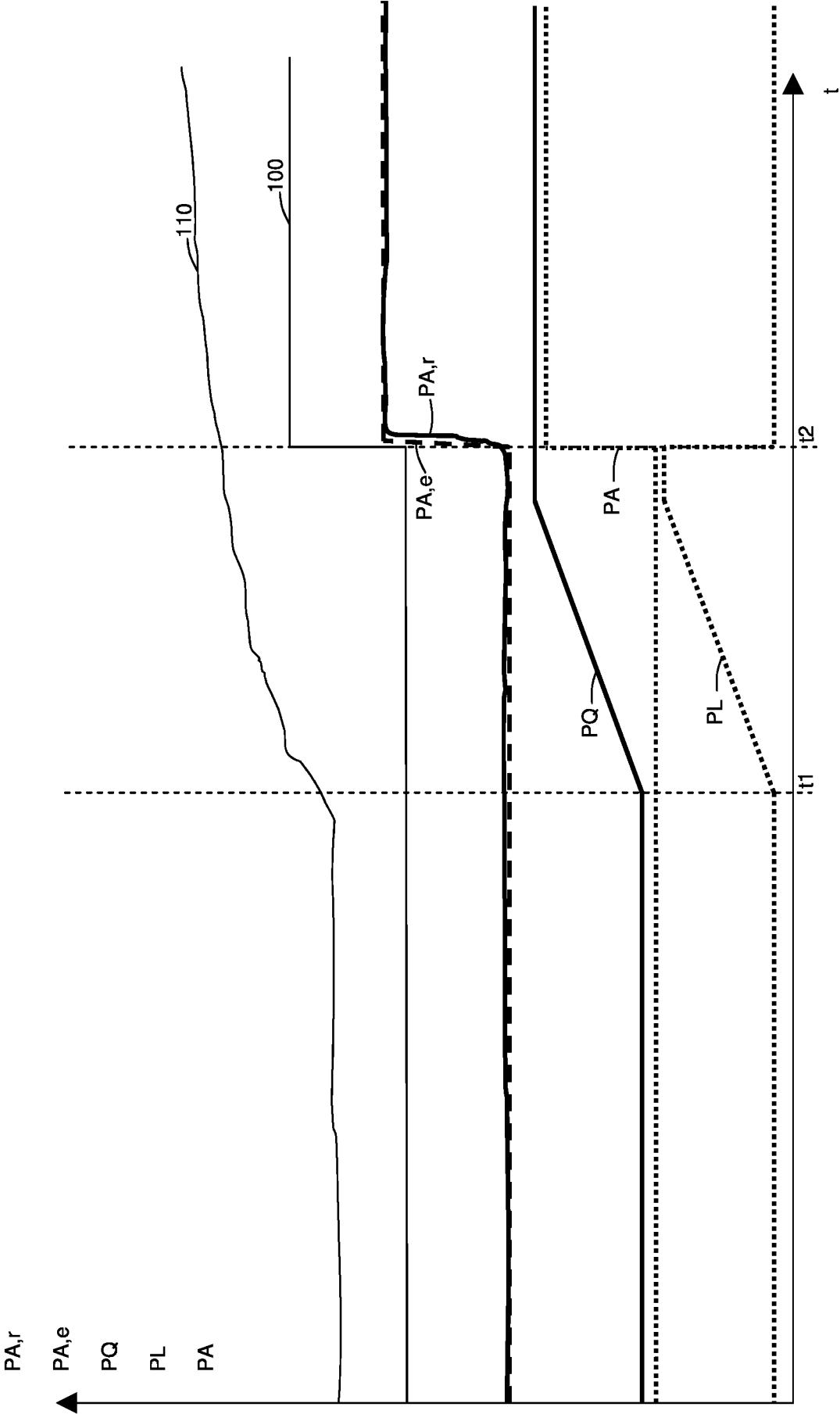


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/075390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W50/00 B60L15/20 B60W20/00
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)
B60W B60L 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.
A	DE 10 2011 085462 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 2 May 2013 (2013-05-02) cited in the application the whole document	1-10
A	EP 2 071 162 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 17 June 2009 (2009-06-17) paragraphs [0074] - [0076]; figures	1-10
A	US 2011/264317 A1 (DRUENERT VOLKER [DE] ET AL) 27 October 2011 (2011-10-27) paragraph [0035]	1-10
A	US 2012/323413 A1 (KEDAR-DONGARKAR GURUNATH [US] ET AL) 20 December 2012 (2012-12-20) abstract; figures paragraph [0026]	1-10
	----- -/-	



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

9 March 2015

Date of mailing of the international search report

19/03/2015

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

Meritano, Luciano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/075390

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 230 496 B1 (HOFMANN LEE GREGOR [US] ET AL) 15 May 2001 (2001-05-15) column 11, line 48 - column 12, line 11; figure 4B	1-10
A	----- DE 10 2007 045633 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 April 2009 (2009-04-02) paragraph [0037] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/075390

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011085462 A1	02-05-2013	NONE	
EP 2071162 A1	17-06-2009	CA 2653459 A1	10-04-2008
		CN 101400880 A	01-04-2009
		EP 2071162 A1	17-06-2009
		EP 2450251 A2	09-05-2012
		JP 4672061 B2	20-04-2011
		KR 20080094022 A	22-10-2008
		US 2009044995 A1	19-02-2009
		WO 2008041319 A1	10-04-2008
US 2011264317 A1	27-10-2011	CN 102233807 A	09-11-2011
		DE 102011018182 A1	15-12-2011
		US 2011264317 A1	27-10-2011
US 2012323413 A1	20-12-2012	CA 2833973 A1	20-12-2012
		EP 2720922 A1	23-04-2014
		US 2012323413 A1	20-12-2012
		WO 2012173881 A1	20-12-2012
US 6230496 B1	15-05-2001	EP 1168567 A2	02-01-2002
		JP 2002084603 A	22-03-2002
		JP 2012210934 A	01-11-2012
		JP 2014208528 A	06-11-2014
		US 6230496 B1	15-05-2001
DE 102007045633 A1	02-04-2009	CN 101809806 A	18-08-2010
		DE 102007045633 A1	02-04-2009
		EP 2195875 A1	16-06-2010
		JP 2011501934 A	13-01-2011
		KR 20100067653 A	21-06-2010
		US 2010287078 A1	11-11-2010
		WO 2009040188 A1	02-04-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60W50/00 B60L15/20 B60W20/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W B60L 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.
A	DE 10 2011 085462 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 2. Mai 2013 (2013-05-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10
A	EP 2 071 162 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 17. Juni 2009 (2009-06-17) Absätze [0074] - [0076]; Abbildungen -----	1-10
A	US 2011/264317 A1 (DRUENERT VOLKER [DE] ET AL) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) Absatz [0035] -----	1-10
A	US 2012/323413 A1 (KEDAR-DONGARKAR GURUNATH [US] ET AL) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0026] -----	1-10
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. März 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/03/2015

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

Meritano, Luciano

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 230 496 B1 (HOFMANN LEE GREGOR [US] ET AL) 15. Mai 2001 (2001-05-15) Spalte 11, Zeile 48 - Spalte 12, Zeile 11; Abbildung 4B	1-10
A	----- DE 10 2007 045633 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02) Absatz [0037] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/075390

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011085462 A1	02-05-2013	KEINE	
EP 2071162 A1	17-06-2009	CA 2653459 A1	10-04-2008
		CN 101400880 A	01-04-2009
		EP 2071162 A1	17-06-2009
		EP 2450251 A2	09-05-2012
		JP 4672061 B2	20-04-2011
		KR 20080094022 A	22-10-2008
		US 2009044995 A1	19-02-2009
		WO 2008041319 A1	10-04-2008
US 2011264317 A1	27-10-2011	CN 102233807 A	09-11-2011
		DE 102011018182 A1	15-12-2011
		US 2011264317 A1	27-10-2011
US 2012323413 A1	20-12-2012	CA 2833973 A1	20-12-2012
		EP 2720922 A1	23-04-2014
		US 2012323413 A1	20-12-2012
		WO 2012173881 A1	20-12-2012
US 6230496 B1	15-05-2001	EP 1168567 A2	02-01-2002
		JP 2002084603 A	22-03-2002
		JP 2012210934 A	01-11-2012
		JP 2014208528 A	06-11-2014
		US 6230496 B1	15-05-2001
DE 102007045633 A1	02-04-2009	CN 101809806 A	18-08-2010
		DE 102007045633 A1	02-04-2009
		EP 2195875 A1	16-06-2010
		JP 2011501934 A	13-01-2011
		KR 20100067653 A	21-06-2010
		US 2010287078 A1	11-11-2010
		WO 2009040188 A1	02-04-2009