

(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
26. August 2010 (26.08.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/094545 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 20/00 (2006.01) **B60W 10/26** (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) **B60K 6/20** (2007.10)
B60W 10/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/051050

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Januar 2010 (29.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 000 970.1
18. Februar 2009 (18.02.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KHALIL, Maged**
[RO/DE]; Georgstraße 16, 88046 Friedrichshafen (DE).
GILLICH, Udo [DE/DE]; Kornstr. 10, 88069 Tettnang-
Kau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A HYBRID DRIVE TRAIN

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HYBRIDEN ANTRIEBSSTRANGS

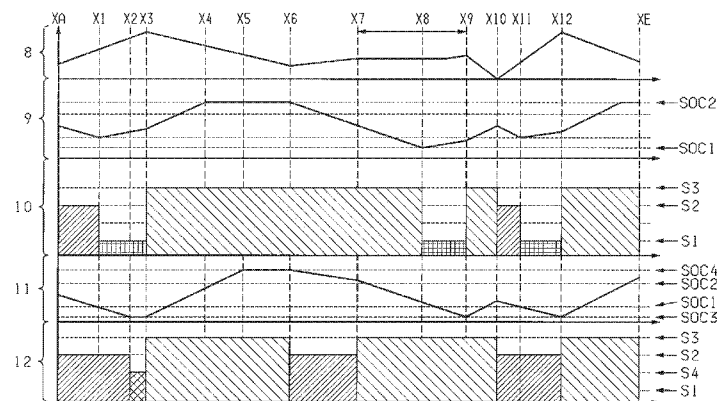


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a drive train, wherein the drive train comprises a drive unit that is designed as a hybrid drive and that has an internal combustion engine and an electric motor, a transmission connected between the hybrid drive and an output, and an electrical energy store. According to the invention, route-dependent target states of charge (SOC) of the electrical energy store and/or route-dependent target emission limits are determined based on data about an entire route to be traveled in the future. The hybrid strategy controls and/or regulates the operation of the drive train additionally according to the route-dependent target states of charge of the electrical energy store and/or the route-dependent target emission limits. Advantageously, sampling points (X1, X2,..., XE) having a specified state of charge (SOC) are defined according to the altitude or the change in altitude.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs, wobei der Antriebsstrang ein als Hybridantrieb ausgebildetes Antriebsaggregat mit einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor, ein zwischen den Hybridantrieb und einen Abtrieb geschaltetes Getriebe und einen elektrischen Energiespeicher umfasst, Erfindungsgemäss werden auf Basis von Daten über eine gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke fahrtstreckenabhängige Sollladezustände (SOC) des elektrischen Energiespeichers und/oder fahrtstreckenabhängige Sollemissionsgrenzwerte bestimmt. Die Hybridstrategie steuert und/oder regelt den Betrieb des Antriebsstrangs zusätzlich abhängig von den fahrtstreckenabhängigen Sollladezuständen des elektrischen Energiespeichers und/oder den fahrtstreckenabhängigen Sollemissionsgrenzwerten. Vorteilhaft werden in Abhängigkeit von der Höhe bzw. dem Höhenunterschied Stützstellen (X1, X2,..., XE) mit vorgegebenem Ladezustand (SOC) definiert.

VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HYBRIDEN ANTRIEBSSTRANGS

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs nach dem Obergriff des Anspruchs 1.

Die Hauptkomponenten eines Antriebsstrangs sind ein Antriebsaggregat und ein Getriebe. Das Getriebe wandelt Drehzahlen und Drehmomente und setzt so das Zugkraftangebot des Antriebsaggregats um und stellt dasselbe an einem Abtrieb des Antriebsstrangs bereit. Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs, der als Antriebsaggregat einen Hybridantrieb mit mindestens einem Verbrennungsmotor und mindestens einem Elektromotor umfasst. Ein solcher Antriebsstrang verfügt neben dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor des Antriebsaggregats sowie neben dem zwischen das Antriebsaggregat und den Abtrieb geschalteten Getriebe weiterhin über einen elektrischen Energiespeicher, wobei dann, wenn der Elektromotor des Antriebsaggregats als Generator betrieben wird, der elektrische Energiespeicher geladen, und dann, wenn der Elektromotor als Motor betrieben wird, der elektrische Energiespeicher entladen wird.

Fig. 1 verdeutlicht anhand eines Blockschaltbilds die aus dem Stand der Technik bekannte Verfahrensweise zum Betreiben eines solchen Antriebsstrangs, wobei nach dem Stand der Technik eine Hybridstrategie 1 auf Grundlage von Eingangsdaten, nämlich auf Grundlage eines aktuellen Fahrerwunschs und/oder auf Grundlage eines aktuellen Betriebspunkts des Antriebsstrangs, einen Betriebsmodus 3 für den Antriebsstrang generiert. Hierbei ermittelt nach dem Stand der Technik die Hybridstrategie 1 den Betriebsmodus 3 derart, dass ein Verbrennungsmotorwirkungsgrad 4 optimiert wird. Bei der Hybridstrategie kann es sich um eine regelbasierte und/oder kennfeldbasierte Hybridstrategie handeln.

Die aus dem Stand der Technik bekannte Verfahrensweise zum Betreiben eines solchen Antriebsstrangs, bei welcher die Hybridstrategie auf Grundlage des aktuellen Fahrerwunschs und/oder aktuellen Betriebspunkts den Betriebsmodus 3 für den Antriebsstrang bestimmt, ergibt sich auch aus den Kurvenverläufen 8, 9 und 10 des Diagramms der Fig. 3, wobei der Kurvenverlauf 8 ein Höhenprofil einer Fahrtstrecke zeigt, wobei der Kurvenverlauf 9 einen sich bei Anwendung des aus dem Stand der Technik bekannten Verfahrens einstellenden Ladezustand SOC des elektrischen Energiespeichers und der Kurvenverlauf 10 mithilfe des aus dem Stand der Technik bekannten Verfahrens bestimmte Betriebsmodi S1, S2 und S3 zum Betreiben des Antriebsstrangs zeigt. Der Höhenverlauf 8 der Fahrtstrecke ist zwischen einem Anfang XA der Fahrtstrecke und einem Ende XE der Fahrtstrecke über eine Vielzahl von Stützstellen X1 bis X12 abgebildet, wobei die Anzahl der Stützstellen beliebig ist. Nach dem Stand der Technik wird auf Grundlage des aktuellen Fahrerwunschs und des aktuellen Betriebspunkts sowie des Ist-Ladezustands SOC des elektrischen Energiespeichers ständig ein Betriebsmodus S zum Betreiben des Antriebsstrangs neu bestimmt und/oder die Bestimmung wird aktualisiert, wobei gemäß dem Kurvenverlauf 9 der Ladezustand SOC nach dem Stand der Technik nur zwischen Grenzwerten SOC1 und SOC2 variiert werden kann, und wobei gemäß dem Kurvenverlauf 10 in der Regel drei Betriebsmodi S1, S2 und S3 zur Verfügung stehen. Beim Betriebsmodus S1 handelt es sich um einen Betriebsmodus, mit welchem mithilfe des Verbrennungsmotors des Antriebsaggregats am Abtrieb ein Antriebsmoment bereitgestellt wird und bei welchem gleichzeitig der Elektromotor des Antriebsstrangs generatorisch betrieben wird, um den elektrischen Energiespeicher zu laden. Beim Betriebsmodus S2 handelt es sich um einen Betriebsmodus, in welchem beim sogenannten Hybridfahren sowohl der Verbrennungsmotor als auch der Elektromotor des Antriebsaggregats am Abtrieb ein Antriebsmoment bereitstellen. Beim Betriebsmodus S3 handelt es sich um einen Betriebsmodus, bei welchem bei ausgeschaltetem Verbrennungsmotor rein elektromotorisch gefahren und gegebenenfalls rekupe-riert wird.

Wie bereits aufgeführt, wird nach dem Stand der Technik von der Hybridstrategie 1 der Betriebsmodus 3 für den Antriebsstrang ausschließlich auf Grundlage des aktuellen Fahrerwunsches und/oder aktuellen Betriebspunkts des Antriebsstrangs sowie anhand des Ist-Ladezustands SOC bestimmt. Hierdurch kann der Ladezustand des elektrischen Energiespeichers nur innerhalb relativ enger Grenzwerte SOC1 und SOC2 variiert werden. Die Einschränkung ist dadurch vorgeschrieben, dass die Grenzwerte SOC1 und SOC2 auf Grundlage einer unbekannten zukünftigen Energiebilanz die festen oberen und unteren Grenzen der nutzvollen Bandbreite des Energiespeichers darstellen, die ständig während des Betriebs angefahren werden können, ohne die Lebensdauer des Energiespeichers erheblich zu beeinträchtigen.

Da ferner beim Verfahren nach dem Stand der Technik der Betriebspunkt im Hinblick auf eine Optimierung des Verbrennungsmotorwirkungsgrads 4 ausgewählt wird, ist zwar mit dem aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren eine Verbrauchsoptimierung möglich, Verbrennungsmotoremissionen können jedoch nicht optimiert bzw. minimiert werden. Der Stand der Technik verfolgt mit seinen Maßnahmen vor allem die Zielrichtung, durch kurzfristige Vorausschauung Komfort und Fahrbarkeit zu verbessern.

Es besteht daher Bedarf an einem Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, mit welchem die obigen Nachteile vermieden werden können.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs zu schaffen.

Dieses Problem wird durch ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs gemäß Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß werden auf Basis von Daten über eine gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke fahrtstreckenabhängige Sollladezustände des elektrischen Energiespeichers und/oder fahrtstreckenabhängige Sollemissionsgrenzwerte bestimmt, wobei die Hybridstrategie den Betrieb des Antriebsstrangs zusätzlich abhängig von den fahrtstreckenabhängigen Sollladezuständen des elektrischen Energiespeichers und/oder den fahrtstreckenabhängigen Sollemissionsgrenzwerten steuert und/oder regelt.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs werden auf Basis von Daten über eine gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke vorab und damit vorausschauend Sollladezustände für den elektrischen Energiespeicher und/oder Sollemissionsgrenzwerte bestimmt. Diese vorausschauend bestimmten Daten werden in der Hybridstrategie zusätzlich zum aktuellen Fahrerwunsch und/oder aktuellen Betriebspunkt verwendet, um einen Betriebsmodus für den Antriebsstrang zu bestimmen, auf Basis dessen der Betrieb desselben gesteuert und/oder geregelt wird. Hierdurch ist es möglich, den Ladezustand SOC des elektrischen Energiespeichers innerhalb größerer Grenzwerte, hier SOC3 und SOC4 genannt, zu variieren, in dem die Grenzwerte SOC1 und SOC2 sich temporär nach oben bzw. nach unten gezielt verschieben lassen, wenn eine Vorhersage der gesamten zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke vorhanden ist. Hierdurch ist eine sinnvolle Nutzung einer größeren Bandbreite des Energiespeichers ohne Beeinträchtigung dessen Lebensdauer möglich. Ferner ist es durch die Verwendung von Daten über die gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke möglich, zum Beispiel sogenannte Umweltzonen einer Fahrtstrecke, in welchen keine oder nur stark begrenzte Emissionsausstöße zulässig sind, bei der Steuerung und/oder Regelung des Antriebsstrangs zu berücksichtigen. Insgesamt kann hierdurch der Schwerpunkt auf eine Minimierung von Verbrennungsmotoremissionen gerichtet werden.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung des aus dem Stand der Technik bekannten Verfahrens zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs;
- Fig. 2: ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs; und
- Fig. 3: ein Diagramm zur weiteren Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs, dessen Antriebsaggregat als Hybridantrieb mit mindestens einem Verbrennungsmotor und mindestens einem Elektromotor ausgebildet ist, wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 2 sowie unter Bezugnahme auf die Kurvenverläufe 8, 11 und 12 des Diagramms der Fig. 3 im Detail beschrieben.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei in Fig. 2 wiederum eine Hybridstrategie 1 gezeigt ist, der als Eingangsdaten 2 der aktuelle Fahrerwunsch und/oder aktuelle Betriebspunkt bereitgestellt werden. Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ermittelt die Hybridstrategie 1 nicht nur auf Grundlage des aktuellen Fahrerwunschs und/oder auf Grundlage des aktuellen Betriebspunkts einen Betriebsmodus 6 zur Steuerung und/oder Regelung des Antriebsstrangs, vielmehr werden Daten über eine gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke mit in Betracht gezogen.

Auf Basis der Daten über die gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke werden in einer Vorausberechnung 5 fahrtstreckenabhängige Sollladezustände für den elektrischen Energiespeicher und/oder fahrtstreckenabhängige Sollemissionsgrenzwerte bestimmt, die Einfluss auf die Bestimmung des Betriebsmodus 6 zum Steuern und/oder Regeln des Antriebsstrangs haben.

Dabei können die Daten über die zukünftig zurückzulegende Fahrstrecke beispielsweise sowohl fest in einem Speicher hinterlegt werden als auch über einen Fahrer in einem Navigationssystem individuell eingegeben werden. Das feste Hinterlegen von Daten über zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecken in einem Speicher bietet sich insbesondere bei Kraftfahrzeugen für den öffentlichen Personennahverkehr an, bei welchem immer wiederkehrende Fahrtstrecken gefahren werden. Das individuelle Eingeben der Fahrtstrecke über ein Navigationssystem bietet sich insbesondere für Kraftfahrzeuge an, die der individuellen Fortbewegung dienen.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ermittelt die vorzugsweise regelbasierte und/oder kennfeldbasierte Hybridstrategie 1 den Betriebsmodus 6 zum Steuern und/oder Regeln des Antriebsstrangbetriebs abhängig vom aktuellen Fahrerwunsch und/oder vom aktuellen Betriebspunkt des Antriebsstrangs sowie zusätzlich abhängig von den vorausschauend bestimmten, fahrtstreckenabhängigen Sollladezuständen und/oder von den vorausschauend bestimmten, fahrtstreckenabhängigen Sollemissionsgrenzwerten, derart, dass Verbrennungsmotoremissionen 7 reduziert werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird demnach nicht nur, wie beim Stand der Technik üblich, ein Verbrennungsmotorwirkungsgrad optimiert, sondern vielmehr die Verbrennungsmotoremissionen.

Bei der vorausschauenden Bestimmung fahrtstreckenabhängiger Sollladezustände für den elektrischen Energiespeicher des Antriebsstrangs sowie der fahrtstreckenabhängigen Bestimmung von Sollemissionsgrenzwerten fließen als Daten über die gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke insbesondere der Höhenverlauf bzw. die Topologie der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke ein. Weiterhin können entlang der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecken vorgeschriebene Emissionsgrenzwerte und damit sogenannte Umweltzonen entlang der Fahrtstrecke berücksichtigt werden.

Ferner ist es möglich, die Verkehrslage entlang der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke bei der vorausschauenden Bestimmung der fahrtstreckenabhängigen Sollladezustände des elektrischen Energiespeichers sowie fahrtstreckenabhängigen Sollemissionsgrenzwerte zu berücksichtigen.

Im Detail wird hierbei derart vorgegangen, dass für mehrere Stützstellen X1 bis X12 (siehe Kurvenverlauf 8 gemäß Fig. 3) zwischen einem Anfang XA und einem Ende XE der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke vorab und demnach vor Fahrtbeginn jeweils ein Sollladezustand SOC für den elektrischen Energiespeicher des Antriebsstrangs bestimmt wird, und dass zwischen jeweils zwei benachbarten Stützstellen jeweils eine Trajektorie für den Sollladezustand SOC des elektrischen Energiespeichers ermittelt wird.

Die mithilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens vorab ermittelten Sollladezustände für die einzelnen Stützstellen sowie Trajektorien für die Sollladezustände zwischen benachbarten Stützstellen sind in Fig. 3 im Kurvenverlauf 11 gezeigt, wobei gemäß dem Kurvenverlauf 11 der Sollladezustand im Unterschied zum Stand der Technik nicht lediglich zwischen den engen Grenzwerten SOC1 und SOC2, sondern vielmehr zwischen temporär erweiterten Grenzwerten SOC3 und SOC4 variiert werden kann.

Diese erfindungsgemäß vorausschauend ermittelten Trajektorien für den Sollladezustand SOC des elektrischen Energiespeichers werden entweder der Hybridstrategie 1 unmittelbar als separate Eingangsgrößen bereitgestellt oder dieselben dienen der Anpassung fahrerwunschabhängiger und/oder betriebspunktabhängiger Eingangsgrößen der Hybridstrategie 1.

Ferner können für mehrere Stützstellen der zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke Sollemissionsgrenzwerte bestimmt werden, wie dies gemäß Fig. 3 für die Fahrtstrecke zwischen den Stützstellen X7 und X9 durch den Doppelpfeil im Kurvenverlauf 8 gezeigt ist. Bei der Fahrtstrecke zwischen den Stützstellen X7 und X9 handelt es sich hier um eine sogenannte Umweltzone, in welcher zum Beispiel kein Emissionsausstoß zulässig ist und demnach ein rein elektromotorisches Fahren zwingend vorgeschrieben ist.

Derartige, für die zurückzulegende Fahrtstrecke bestimmte Sollemissionsgrenzwerte werden entweder der Hybridstrategie 1 als separate Eingangsgrößen bereitgestellt oder dieselben dienen der Anpassung fahrerwunschabhängiger und/oder betriebspunktabhängiger Eingangsgrößen der Hybridstrategie 1.

Wie dem Kurvenverlauf 12 der Fig. 3 entnommen werden kann, liegt es dabei im Sinne der hier vorliegenden Erfindung, einen neuen Betriebsmodus S4 zum Regeln und/oder Steuern und damit zum Betreiben des Antriebsstrangs bereitzustellen, wobei es sich beim Betriebsmodus S4 um ein rein verbrennungsmotorisches Fahren bei inaktivem Elektromotor des Antriebsaggregats handelt. In diesem Fall wird demnach der Elektromotor des Antriebsaggregats weder motorisch noch generatorisch betrieben. So ein Betriebsmodus ist an sich ein bekannter Standard aus klassischen Antrieben mit Verbrennungsmotoren, derselbe wird allerdings in Hybridstrategien nach dem Stand der Technik nicht gefahren, sondern vermieden.

Ein solcher Betriebsmodus ist insbesondere im Hinblick auf die vorrangige Emissionsreduzierung bedeutsam.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden demnach Daten über eine gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrstrecke, die zum Beispiel von einem Navigationssystem bereitgestellt werden oder in einer Datenbank fest abgelegt sind, in der Vorberechnung 5 bearbeitet, um fahrtstreckenabhängige Sollladezustände für den elektrischen Energiespeicher und/oder fahrtstreckenabhängige Sollemissionsgrenzwerte zu bestimmen, wobei dann eine Hybridstrategie 1 den Betriebsmodus 6 für die Regelung und/oder Steuerung des Betriebs des Antriebsstrangs unter Verwendung dieser fahrtstreckenabhängigen, vorausschauend bzw. vorab bestimmten Größen bestimmt. Durch die Verwendung solcher vorausschauend bestimmter, fahrtstreckenabhängiger Daten ist es möglich, den Ladezustand SOC des elektrischen Energiespeichers stärker zu variieren und demnach denselben in einer größeren Bandbreite zu betreiben. Das Energiepotential der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrstrecke kann voll ausgeschöpft werden, wodurch Emissionen reduziert werden können. Entlang der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrstrecke zwingend vorgeschriebene Emissionsvorschriften können mithilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens eingehalten werden.

Bezugszeichen

1	Hybridstrategie
2	Fahrenwunsch und/oder aktueller Betriebspunkt
3	Betriebsmodus
4	Verbrennungsmotorwirkungsgrad
5	Vorausberechnung
6	Betriebsmodus
7	Verbrennungsmotoremission
8	Höhenverlauf
9	Sollladezustand
10	Betriebsmodus
11	Sollladezustand
12	Betriebsmodus

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs, wobei der Antriebsstrang ein als Hybridantrieb ausgebildetes Antriebsaggregat mit einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor, ein zwischen den Hybridantrieb und einen Abtrieb geschaltetes Getriebe und einen elektrischen Energiespeicher umfasst, wobei dann, wenn der Elektromotor als Generator betrieben wird, der elektrische Energiespeicher geladen wird, wobei dann, wenn der der Elektromotor als Motor betrieben wird, der elektrische Energiespeicher entladen wird, und wobei eine Hybridstrategie abhängig vom Fahrerwunsch und/oder abhängig vom Betriebspunkt des Antriebsstrangs den Betrieb desselben steuert und/oder regelt, dadurch gekennzeichnet, dass auf Basis von Daten über eine gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke fahrtstreckenabhängige Sollladezustände des elektrischen Energiespeichers und/oder fahrtstreckenabhängige Sollemissionsgrenzwerte bestimmt werden, und dass die Hybridstrategie den Betrieb des Antriebsstrangs zusätzlich abhängig von den fahrtstreckenabhängigen Sollladezuständen des elektrischen Energiespeichers und/oder den fahrtstreckenabhängigen Sollemissionsgrenzwerten steuert und/oder regelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hybridstrategie den Betrieb des Antriebsstrangs abhängig vom aktuellen Fahrerwunsch und/oder abhängig vom aktuellen Betriebspunkt des Antriebsstrangs sowie zusätzlich abhängig von den fahrtstreckenabhängigen Sollladezuständen des elektrischen Energiespeichers und/oder den fahrtstreckenabhängigen Sollemissionsgrenzwerten derart steuert und/oder regelt, dass einerseits Emissionen und andererseits ein Kraftstoffverbrauch des Antriebsstrangs reduziert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollladezustände des elektrischen Energiespeichers und/oder die Sollemissionsgrenzwerte abhängig vom Höhenverlauf der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke bestimmt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollladezustände des elektrischen Energiespeichers und/oder die Sollemissionsgrenzwerte abhängig von entlang der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerten bestimmt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass für mehrere Stützstellen der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke jeweils ein Sollladezustand des elektrischen Energiespeichers bestimmt wird, und dass zwischen jeweils zwei benachbarten Stützstellen jeweils eine Trajektorie für den Sollladezustand des elektrischen Energiespeichers bestimmt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Trajektorien der Hybridstrategie als separate Eingangsgrößen bereitgestellt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf Grundlage der Trajektorien fahrerwunschabhängige und/oder betriebspunktabhängige Eingangsgrößen der Hybridstrategie angepasst werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass für mehrere Stützstellen der gesamten zukünftig zurückzulegenden Fahrtstrecke Sollemissionsgrenzwerte bestimmt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Soll-emissionsgrenzwerte der Hybridstrategie als separate Eingangsgrößen bereitgestellt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf Grundlage der Sollemissionsgrenzwerte fahrerwunschabhängige und/oder betriebspunktabhängige Eingangsgrößen der Hybridstrategie angepasst werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Hybridstrategie auf Grundlage ihrer Eingangsgrößen einen Betriebsmodus zur Regelung und/oder Steuerung des Betriebs des Antriebsstrangs ermittelt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke in einem Speicher fest hinterlegt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte zukünftig zurückzulegende Fahrtstrecke in einem Navigationssystem vom Fahrer individuell eingegeben wird.

1 / 2

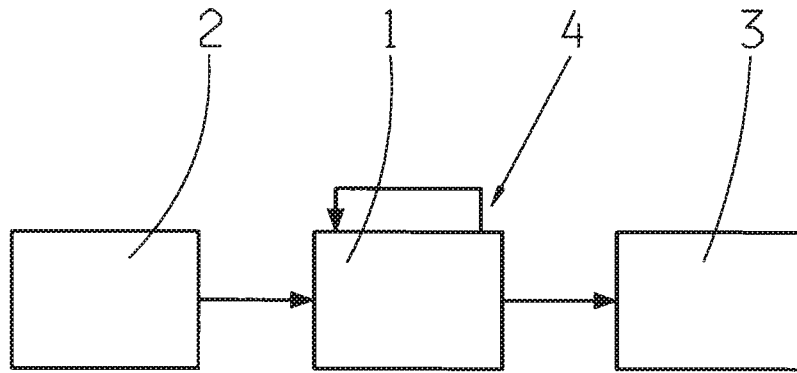


Fig. 1

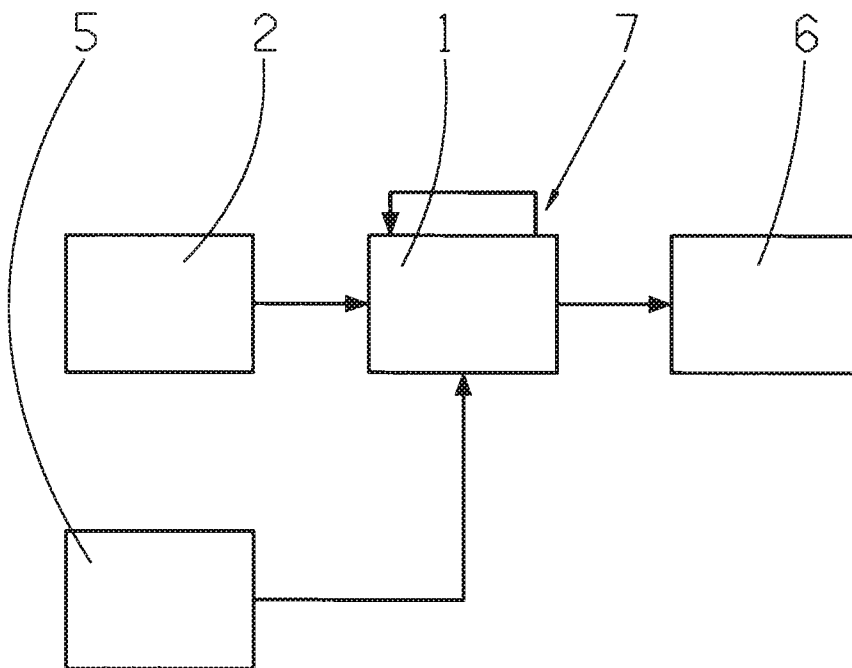


Fig. 2

2/2

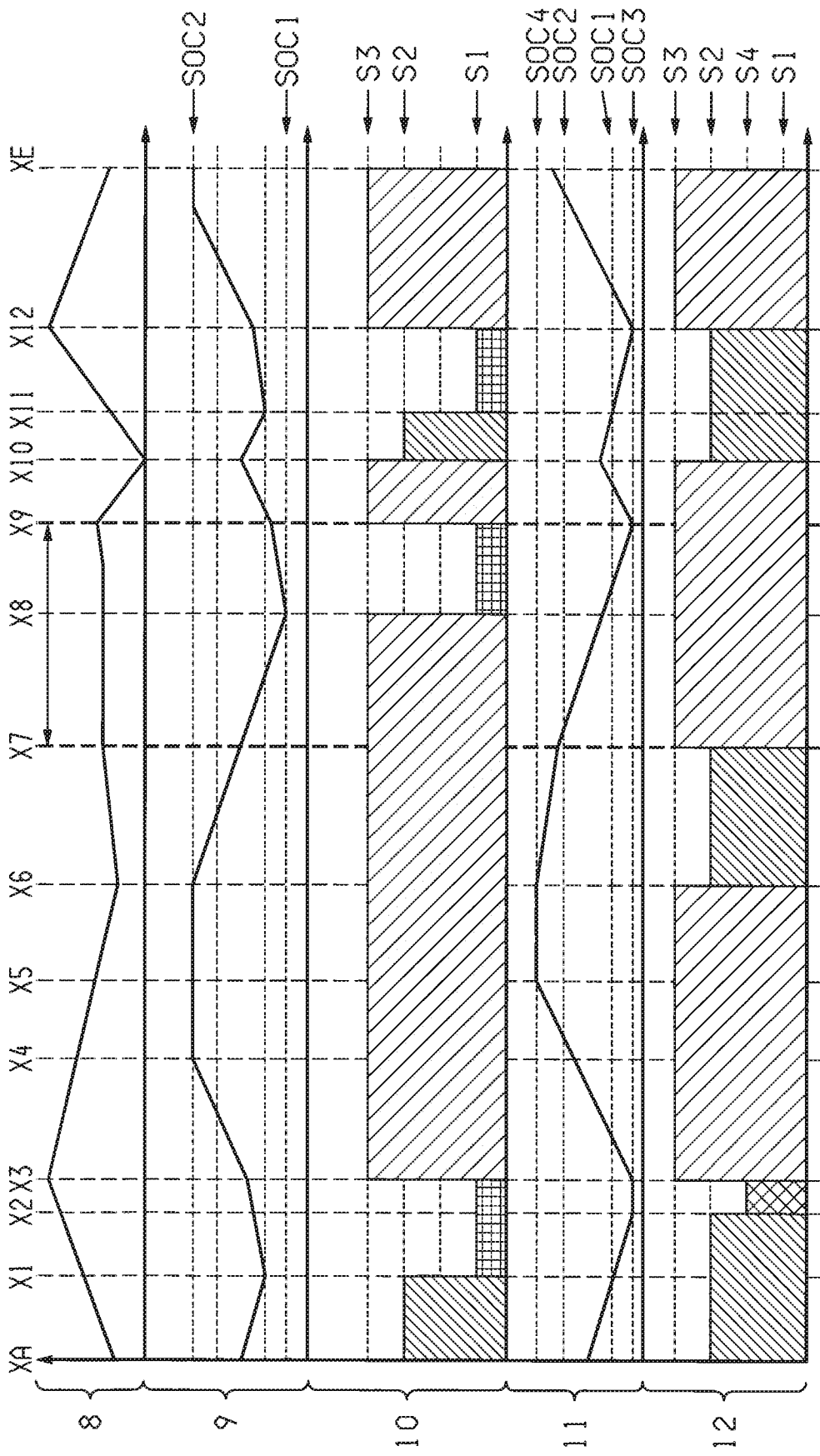


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/051050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60W20/00 B60W10/06 B60W10/08 B60W10/26
ADD. B60K6/20

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

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 practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 842 757 A (HARMAN BECKER AUTOMOTIVE SYS [DE]) 10 October 2007 (2007-10-10)	1,2,8-13
Y	the whole document	3-7,12
Y	EP 1 211 121 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 5 June 2002 (2002-06-05) the whole document	3-7
Y	US 6 549 841 B1 (AXELSSON ROGER [SE]) 15 April 2003 (2003-04-15) paragraph [0005] the whole document	12

☐ 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 document but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 März 2010

Date of mailing of the international search report

31/03/2010

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

Plenk, Rupert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/051050

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1842757	A	10-10-2007	AT 440762 T	15-09-2009
			JP 2007276762 A	25-10-2007
EP 1211121	A	05-06-2002	DE 60133446 T2	09-04-2009
			JP 3904388 B2	11-04-2007
			JP 2002171603 A	14-06-2002
			US 2002069000 A1	06-06-2002
US 6549841	B1	15-04-2003	AT 352449 T	15-02-2007
			AU 7045500 A	26-03-2001
			DE 60033160 T2	06-12-2007
			EP 1210240 A1	05-06-2002
			WO 0115927 A1	08-03-2001
			SE 516119 C2	19-11-2001
			SE 9903056 A	28-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/051050

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60W20/00 B60W10/06 B60W10/08 B60W10/26
ADD. B60K6/20

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 842 757 A (HARMAN BECKER AUTOMOTIVE SYS [DE]) 10. Oktober 2007 (2007-10-10)	1,2,8-13
Y	das ganze Dokument	3-7,12
Y	EP 1 211 121 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 5. Juni 2002 (2002-06-05)	3-7
Y	US 6 549 841 B1 (AXELSSON ROGER [SE]) 15. April 2003 (2003-04-15)	12
	Absatz [0005]	
	das ganze Dokument	

☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. März 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/03/2010

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

Plenk, Rupert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/051050

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1842757	A	10-10-2007	AT	440762 T	15-09-2009
			JP	2007276762 A	25-10-2007
EP 1211121	A	05-06-2002	DE	60133446 T2	09-04-2009
			JP	3904388 B2	11-04-2007
			JP	2002171603 A	14-06-2002
			US	2002069000 A1	06-06-2002
US 6549841	B1	15-04-2003	AT	352449 T	15-02-2007
			AU	7045500 A	26-03-2001
			DE	60033160 T2	06-12-2007
			EP	1210240 A1	05-06-2002
			WO	0115927 A1	08-03-2001
			SE	516119 C2	19-11-2001
			SE	9903056 A	28-02-2001