

(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
24. September 2015 (24.09.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/140244 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) B60W 10/08 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) B60W 20/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/055762

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2015 (19.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 205 252.1 20. März 2014 (20.03.2014) DE

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

(72) Erfinder: MÜHLBAUER, Klaus; Schönfußstraße 5,
95688 Friedenfels (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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A HYBRID DRIVE OF A VEHICLE, VEHICLE-SIDE DEVICE AND CENTRAL PROCESSING UNIT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM STEUERN EINES HYBRIDANTRIEBS EINES FAHRZEUGS, FAHRZEUGSEITIGE VORRICHTUNG UND ZENTRALRECHNER

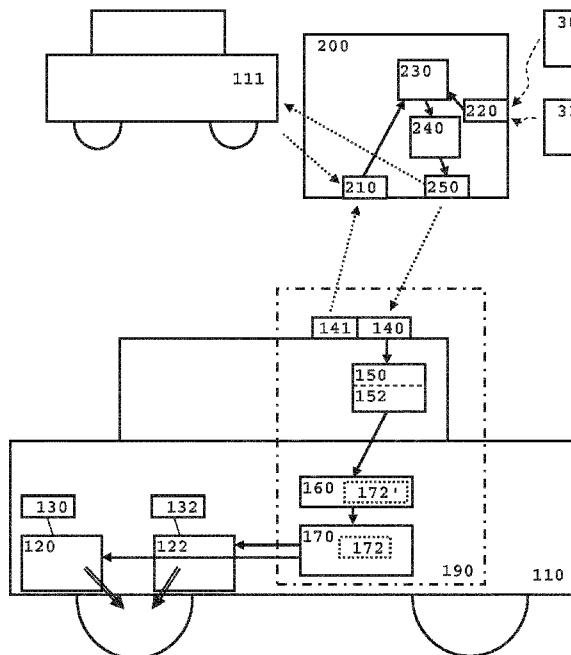


Fig. 2

(57) Abstract: A method for controlling a hybrid drive of a vehicle (110) is described. The hybrid drive has at least two different drive components (120, 122). The method comprises the steps: sensing a destination and an associated minimum setpoint charge level of an energy accumulator (130; 132) which supplies one of the drive components (120, 122); acquiring traffic information and/or road state information and estimating a future total drive power to be provided by the drive components, on the basis of the traffic information or road state information, and controlling the drive components according to an operating strategy, which has been calculated in accordance with minimum energy consumption as an optimisation goal, with the minimum setpoint charge level as an optimisation peripheral condition and on the basis of the total drive power. The operating strategy is calculated in a fixed central processing unit (200). The operating strategy is transmitted as a setpoint operating strategy to the vehicle (110).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/140244 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
TG).

Es wird ein Verfahren zum Steuern eines Hybridantriebsseines Fahrzeugs (110) beschrieben. Der Hybridantrieb weist mindestens zwei unterschiedliche Antriebskomponenten (120, 122) auf. Das Verfahren umfasst die Schritte: Erfassen eines Fahrziels und eines zugehörigen minimalen Sollfüllstands eines Energiespeichers (130; 132), der eine der Antriebskomponenten (120, 122) versorgt; Erfassen von Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen und Schätzen einer zukünftigen von den Antriebskomponenten zu erbringenden Gesamtantriebsleistung anhand der Verkehrs-oder Straßenzustandsinformationen und Steuern der Antriebskomponenten gemäß einer Betriebsstrategie, die gemäß minimalem Energieverbrauch als Optimierungsziel, mit dem minimalen Sollfüllstands als Optimierungsrandbedingung und basierend auf der Gesamtantriebsleistung errechnet wurde. Die Betriebsstrategie wird in einem stationären Zentralrechner (200) errechnet. Die Betriebsstrategie wird als Soll-Betriebsstrategie an das Fahrzeug (110) übermittelt.

Beschreibung

Verfahren zum Steuern eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs,
5 fahrzeugseitige Vorrichtung und Zentralrechner

Es ist bekannt, Fahrzeuge mit Hybrid anzutreiben, d. h. mit mehreren unterschiedlichen Antriebsarten, beispielsweise mittels einer Kombination eines elektrischen Antriebs mit einer
10 Verbrennungsmaschine.

Unterschiedliche Antriebskomponenten, beispielsweise elektrische und verbrennungsbasierte Antriebskomponenten, weisen unterschiedliches Verhalten bei verschiedenen Betriebsparametern auf, wobei sich dies insbesondere im Energieverbrauch und in der Effizienz widerspiegelt. Dadurch hat die Betriebsstrategie, d. h. die Leistungsaufteilung auf die Antriebskomponenten, einen starken Einfluss auf die Gesamtenergieeffizienz.
15

Beispielsweise die Druckschrift WO 2011/128410 A1 beschreibt, eine zu erbringende Fahrleistung auf einem Elektro- und auf einen Verbrennungsmotor aufzuteilen, wobei für eine vorausliegende Strecke straßenbezogene bzw. verkehrslagebezogene Informationen herangezogen werden.
20
25

Es wurde erkannt, dass diese nur auf ein Fahrzeug bezogene Vorgehensweise zum Einen noch weiter hinsichtlich der Energieeffizienz optimiert werden kann und zum Anderen eine hohe fahrzeugseitige Rechenleistung erfordert.
30

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit aufzuzeigen, mit der sich ein Hybridantrieb energieeffizient auf einfache Weise steuern lässt.
35

Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren nach Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich mit den Merkmalen der

Unteransprüche sowie mit den Merkmalen der weiteren Beschreibung.

Es wurde erkannt, dass eine Betriebsstrategie besser und auf
5 einfachere Weise mittels eines Zentralrechners errechnet wird,
der die Betriebsstrategie an das betreffende Fahrzeug über-
mittelt, so dass das Fahrzeug diese (unverändert oder modi-
fiziert) umsetzen kann. Die Bereitstellung von Rechnerleistung
in einem Zentralrechner kann dadurch einfacher, kostengünstiger,
10 verlässlicher und mit weniger Redundanz realisiert werden, als
Rechenleistung in jedem einzelnen Fahrzeug, dessen Betriebs-
strategie zu berechnen ist. Ferner können Verkehrs- oder
Straßenzustandsinformationen auf einfachere Weise berück-
sichtigt werden, da der Zentralrechner diese nur einmal anfordern
15 muss und diese Informationen für mehrere Fahrzeuge verwendet
werden können. Dadurch entfällt insbesondere die Notwendigkeit,
dass Fahrzeuge selbst diese Daten erfassen. Der Zentralrechner
kann sich ein präziseres Gesamtbild der Verkehrssituation bzw.
der Straßensituation machen als ein einzelnes Fahrzeug, wobei
20 zudem aufgrund der großen Menge an Daten der Zentralrechner ein
präziseres und verlässlicheres Bild der Verkehrs- und Stra-
ßensituation ermitteln kann.

Darüber hinaus ermöglicht ein stationärer Zentralrechner, von
25 dem aus die Betriebsstrategie an betreffende Fahrzeuge über-
mittelt wird, dass bei der Optimierung einer Betriebsstrategie
Daten bei der Ermittlung der Betriebsstrategie eines weiteren
Fahrzeugs berücksichtigt werden können. So kann der Optimie-
rungsprozess von Betriebsstrategien mehrerer Fahrzeuge als ein
30 Prozess durchgeführt werden, so dass Optimierungsvorgänge der
Betriebsstrategie mehrerer Fahrzeuge miteinander verknüpft
werden können, um die Betriebsstrategien robuster und präziser
ermitteln zu können. Darüber hinaus erlaubt ein Zentralrechner,
dass die Betriebsstrategie eines Fahrzeugs auf die Betriebs-
35 strategie eines anderen Fahrzeugs übertragen wird, bei-
spielsweise mittels einer Abbildung, so dass bereits berechnete
Betriebsstrategien für andere Fahrzeuge durch einfache Abbildung
erzeugt werden können.

Es wird daher ein Verfahren zum Steuern eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs vorgeschlagen, wobei der Hybridantrieb mindestens zwei unterschiedliche Antriebskomponenten aufweist. Als unterschiedliche Antriebskomponenten werden Antriebskomponenten bezeichnet, die bei Aktivierung Traktionsleistung für das Fahrzeug erzeugen können. Als Antriebskomponenten sind insbesondere Verbrennungsmaschinen, elektrische Antriebe, pneumatische Antriebe, hydraulische Antriebe oder federkraftbetriebene Antriebe möglich, wobei auch mechanische Antriebe mit Schwungradspeicher oder pneumatische Antriebe mit Druckspeicher verwendet werden können. Üblicherweise werden zwei unterschiedliche Antriebskomponenten als Hybridantrieb zusammengefasst, wobei jede Antriebskomponente mindestens einen Energiespeicher aufweist, der diese speist. Der Energiespeicher kann auch eingerichtet sein, Energie von der Antriebskomponente aufzunehmen, etwa bei Rekuperationsvorgängen elektrischer Antriebe, bei denen eine elektrische Maschine elektrische Energie in einer Batterie speichert.

Im Rahmen des Verfahrens wird ein Fahrziel erfasst, etwa durch eine Eingabe eines geographischen Orts oder einer Strecke oder durch Abrufen eines Orts oder einer Strecke aus einer Datenbank, in der Daten über das übliche Fahrverhalten bezogen auf die Zeit (Wochentag, Monat, Feiertag, Tageszeit, oder ähnliches) gespeichert sind. Das Fahrziel kann ein Ende einer geplanten Fahrtroute angeben oder kann ein Zwischenziel einer geplanten Fahrtroute sein. Das Fahrziel kann insbesondere über eine Benutzerschnittstelle eingegeben werden, beispielsweise die Benutzerschnittstelle eines Navigationsgeräts. Ferner wird ein Sollfüllstand eines Energiespeichers erfasst, der zumindest eine der Antriebskomponenten versorgt. Der Sollfüllstand ist insbesondere ein minimaler Sollfüllstand im Sinne einer unteren Grenze, kann jedoch auch als ein Zielwert vorgegeben sein, der als Sollwert zu erreichen ist. Die Sollfüllstände können mit dem Fahrziel (im Sinne eines Endes einer geplanten Fahrtroute oder im Sinne eines Zwischenziels in einer geplanten Fahrtroute) verknüpft und kann daher auch als zugehöriger Sollfüllstand bezeichnet werden, wobei der Sollfüllstand bzw. der minimale

Sollfüllstand für das Fahrziel, d. h. für das Ende der vorausliegenden Fahrstrecke gilt. Etwa bei einem elektrischen Energiespeicher kann der Sollfüllstand als SoC (state of charge, Ladezustand) realisiert sein, der entweder die verbleibende zu entnehmende Energiemenge als Absolutwert angibt oder der den SoC als relative Angabe bezogen auf die Kapazität des Energiespeichers angibt. Der Sollfüllstand kann eine Untergrenze darstellen, beispielsweise 20 % (oder auch 30 %, 10 % oder 5 %). Der Sollfüllstand kann sich auf ein Ziel am Ende einer Fahrtroute oder auf ein Zwischenziel beziehen. Der Sollfüllstand kann ferner (insbesondere wenn er sich auf ein Zwischenziel bezieht) gemäß einer voraussichtlich noch vom Antrieb und/oder von Nebenaggregaten benötigten Energiemenge vergrößert werden. Insbesondere wird der Sollfüllstand mit zunehmender Energiemenge auch zunehmend angehoben. Die voraussichtlich noch vom Antrieb und/oder von Nebenaggregaten benötigten Energiemenge wird insbesondere berechnet aus der Art des Antriebs (rein elektrisch, elektrisch unterstützter Allradantrieb, Länge der rein elektrisch zurückzulegenden Fahrtstrecke). Der Sollfüllstand kann auch 70%, 80 % oder 100% betragen, etwa wenn am Fahrziel (Zwischenziel oder Routenende) keine Aufladung vorgesehen oder möglich ist.

Ferner werden Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen erfasst. Als Verkehrsinformationen können allgemein Daten über die aktuelle Verkehrslage verwendet werden, oder auch Verkehrsdaten über Verkehrsführungsmaßnahmen. Verkehrsinformationen können von einem Verkehrsdienst übermittelt werden oder können von Fahrzeugen geliefert werden, die mit einer entsprechenden Kommunikationsschnittstelle ausgerüstet sind (etwa einer Schnittstelle eingerichtet für car-to-x-Kommunikation). Hierbei werden als Verkehrsinformationen auch Daten angesehen, die Brems- oder Beschleunigungsdaten einzelner Fahrzeuge wiedergeben, die von diesem übermittelt werden. Auch Daten zum Betriebszustand eines Assistenzsystems eines Fahrzeugs können als Verkehrsinformation betrachtet werden, da beispielsweise das Eingreifen bzw. Aktivieren eines Antiblockiersystems eines Fahrzeugs darauf hinweist, dass vor dem betreffenden Fahrzeug ein

Stauende liegt oder ein anderes Verkehrshindernis, das eine unerwartete Bremsung erfordert. Insbesondere kann ein Reibbeiwert, der im Rahmen eines Antiblockiersystems oder eines elektronischen Stabilisierungsprogramms verwendet wird, und der
5 beispielsweise ein vorausfahrendes Fahrzeug oder ein Fahrzeug auf der vorausliegenden Strecke betrifft.

Als Verkehrsinformationen werden ferner auch verkehrsleitende Maßnahmen wie Geschwindigkeitsbegrenzungen, Überholverbots-
10 schilder, Kreuzungen, Ampeln, Baustellenschilder oder andere Signale betrachtet, die von Fahrzeugen zu befolgende Verkehrsmaßnahmen wiedergeben, und die von einem (auf der vorausliegenden Strecke fahrenden) Fahrzeug insbesondere automatisch erkannt werden können und von dem Fahrzeug übermittelt
15 werden können. Als Straßenzustandsinformationen werden insbesondere Informationen betrachtet, die den Reibkoeffizienten der Straße wiedergeben, insbesondere Informationen über Verschmutzungen, Schnee oder Nässe auf der Fahrbahn. Ferner kann als Straßenzustandsinformation die Straßensteigung betrachtet
20 werden, die insbesondere bei rekuperierenden Antriebskomponenten eine besondere Rolle spielt.

Anhand dieser Informationen wird eine zukünftige, von den Antriebskomponenten zu erbringende Gesamtantriebsleistung
25 geschätzt. Die Gesamtantriebsleistung hier wird für die Fahrstrecke zwischen der aktuellen Position und dem Fahrziel geschätzt. Es wird der Verlauf der Fahrgeschwindigkeit geschätzt, um hieraus anhand von Verbrauchswerten (fahrzeugspezifisch bzw. antriebsartspezifisch) die Gesamtantriebs-
30 leistung zu errechnen. Die Gesamtantriebsleistung setzt sich insbesondere aus den Antriebsleistungen der Antriebskomponenten zusammen, wobei auch der Verbrauch von Zusatzaggregaten berücksichtigt werden kann.

35 Die Gesamtantriebsleistung gibt vorzugsweise die erforderliche Antriebsleistung der Antriebskomponenten wieder über die Strecke bis zum Fahrziel (oder einem Abschnitt hiervon). Die Gesamtantriebsleistung kann insbesondere einen Geschwindigkeits-

verlauf über die Strecke bis zum Fahrziel (oder einem Abschnitt hiervon) widerspiegeln, da die Geschwindigkeit (bzw. Geschwindigkeitsänderungen) für die Gesamtantriebsleistung maßgeblich sind.

5

Es wird insbesondere in Betracht gezogen, dass bei Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen, die einen Allradantrieb erfordern, sich ein erhöhter Energieaufwand für den Allradantrieb (im Vergleich zum Zweiradantrieb) ergibt. Hierbei kann anhand eines

10 Energieverbrauchs der betreffenden Antriebskomponente bei entsprechendem Verkehrszustand oder Straßenzustand die Gesamtantriebsleistung berechnet werden. Die Gesamtantriebsleistung ist hierbei eine minimale Gesamtantriebsleistung, welche sich aus der vorausliegenden Strecke und dem (durch den

15 Verkehr oder den Straßenzustand) zu erwartenden Fahrverhalten ergibt. Die Gesamtantriebsleistung kann insbesondere der Verlauf der zu erbringenden Antriebsleistung über die vorausliegende Strecke (d.h. bis zum Erreichen des Fahrziels) sein, oder bereits akkumuliert als ein Energiewert wiedergegeben sein, der den

20 Energiebedarf für die gesamte für die vorausliegende Strecke wiedergibt. Der Energiewert oder die Gesamtantriebsleistung kann hierbei auf die zu erbringende Traktionsleistung beschränkt sein oder kann neben dieser Traktionsleistung auch einen Zusatz-

25 Energieverbrauch von fahrzeugseitigen Verbrauchern neben dem Hybridantrieb (Heizung, Klimaanlage, Scheinwerfer, Beleuchtung, ...) berücksichtigen. Auch der Zusatzenergieverbrauch lässt sich ohne Weiteres aus den Verkehrs- und Straßenzustandsinformationen ermitteln, die insbesondere auch die Temperatur auf der vorausliegenden Strecke oder am Fahrziel umfassen können.

30

Die Antriebskomponente wird gemäß einer Betriebsstrategie angesteuert, welche sich gemäß einem minimalen Energieverbrauch als Optimierungsziel errechnet wurde. Hierbei wird die Betriebsstrategie ferner mit dem (minimalen) Sollfüllstand als

35 Optimierungsrandbedingung und basierend auf der Gesamtantriebsleistung (insbesondere basierend auf dem Geschwindigkeitsverlauf für die vorausliegende Strecke oder für einen Abschnitt hiervon) errechnet. Die Betriebsstrategie bedingt den

tatsächlichen Energieverbrauch, ergibt sich (mittelbar) aus den Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen bzw. (unmittelbar) aus der Gesamtantriebsleistung (bzw. aus dem Geschwindigkeitsverlauf). Die Betriebsstrategie definiert die variablen Anteile von mindestens zwei Antriebskomponenten, die zusammen die Gesamtantriebsleistung zu erbringen haben.

Der Energieverbrauch, der zum Erzeugen der Gesamtantriebsleistung erforderlich ist, kann (durch eine veränderliche Betriebsstrategie) variieren bzw. variiert werden, wobei die Gesamtantriebsleistung im Wesentlichen gleich bleibt. Der Energieverbrauch wird variiert, indem die Anteile der Antriebskomponenten und insbesondere der (zeitlich oder streckenbezogene) Verlauf dieser Anteile, welcher sich in der Betriebsstrategie widerspiegelt, gemäß dem Optimierungsziel „minimaler Energieverbrauch“ optimiert werden. Vorzugsweise wird die Gesamtantriebsleistung nicht durch oder während der Optimierung verändert, um so den Antrieb im Hinblick auf die Maximalleistung, Drehmoment und Ansprechverhalten für den Fahrer nicht zu verändern. Teil der Optimierung ist somit auch, dass zu erwartende Beschleunigungen, Drehmomentanforderungen und Leistungsanforderungen des Fahrers vollständig umgesetzt werden, sobald diese tatsächlich angefordert werden. Zusammengefasst wird das Fahrverhalten durch die Betriebsstrategie nicht beeinträchtigt, wobei eine Beschleunigung mittels einer Verbrennungsmaschine der Beschleunigung mittels einer elektrischen Maschine vorzugsweise gleichgesetzt wird. Vorzugsweise werden auch die Zusatzaggregate mit der Leistung betrieben, die etwa eine Steuerung vorgibt, ohne dass das hier beschriebene Verfahren in die Steuerung eingreift, so dass auch die Abgabeleistung der Zusatzaggregate (wie auch die Abgabeleistung des Antriebs) von dem hier beschriebenen Verfahren nicht verändert wird.

Die Betriebsstrategie wird in einem stationären Zentralrechner errechnet. Dieser Zentralrechner erhält Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen. Quellen für diese Informationen sind Verkehrsdienste und/oder Fahrzeuge, welche Verkehrs- oder

Straßenzustandsinformationen an den Zentralrechner übermitteln, wobei auch eine Datenbank vorgesehen sein kann, in der diese Information abgelegt sind, und die an den Zentralrechner übermittelt werden. Hierbei kann die Datenbank in den Zentralrechner integriert sein oder an diesen angeschlossen sein. Der Zentralrechner erhält ferner das Fahrziel und insbesondere auch den Sollfüllstand des Energiespeichers des Fahrzeugs, dessen Hybridantrieb gesteuert wird. Ferner erhält der Zentralrechner eine Aufenthaltsposition des Fahrzeugs, dessen Hybridantrieb gesteuert wird. Alternativ oder in Kombination hierzu kann der Zentralrechner auch eine Fahrstrecke von dem Fahrzeug erhalten, dessen Hybridantrieb gesteuert wird.

Der Zentralrechner umfasst hierzu ein Kommunikationsmodul, um mit dem Fahrzeug bzw. den Informationsquellen zu kommunizieren oder ist an ein derartiges Kommunikationsmodul angeschlossen. Das Kommunikationsmodul ist zur Kommunikation gemäß einem Mobilfunk- oder Internet-Protokoll ausgestaltet, wobei der Zentralrechner insbesondere über Mobilfunkdienste mit den Fahrzeugen verbunden sein kann. Der Zentralrechner kann insbesondere über eine Internetverbindung mit den Informationsquellen verbunden sein.

Der Zentralrechner übermittelt als Ergebnis die Betriebsstrategie, welche als Soll-Betriebsstrategie vorliegt, an das Fahrzeug, dessen Hybridantrieb gesteuert wird. Die Soll-Betriebsstrategie kann so umgesetzt werden, wie sie von dem Zentralrechner übermittelt wird, so dass die tatsächliche Ist-Betriebsstrategie des Fahrzeugs der Soll-Betriebsstrategie entspricht. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Soll-Betriebsstrategie an das Fahrzeug übermittelt wird, dort etwa einem Fahrer oder einer Betriebsmodussteuerung des Fahrzeugs übermittelt wird, wobei der Fahrer und/oder die Betriebsmodussteuerung die Soll-Betriebsstrategie modifiziert, um die so modifizierte Betriebsstrategie als Ist-Betriebsstrategie umzusetzen.

Die Soll-Betriebsstrategie kann über eine Anzeige dem Fahrer dargestellt werden, wobei dieser ferner die Möglichkeit haben kann, mittels einer Eingabeschnittstelle die Betriebsstrategie für die Fahrstrecke oder für die Abstände der Fahrstrecke manuell zu ändern, um diese dann der Betriebsmodussteuerung zu übermitteln, welche die vom Fahrer modifizierte Betriebsstrategie umsetzt oder weiter modifiziert. In der Betriebsmodussteuerung, beispielsweise einer sogenannten ECU (engine control unit, Motorsteuerungseinheit) oder einer hierzu übergeordneten Einheit können Mindestanforderungen oder Grenzen abgelegt sein oder errechnet werden, die nicht verletzt werden dürfen. Wenn daher beispielsweise als Sollbetriebsstrategie von dem Zentralrechner eine Strategie übermittelt wird, welche zu einem Füllstand eines Energiespeichers führen würde, der unter einer vorgegebenen Grenze liegt (beispielsweise unter 20 % der Gesamtkapazität, um einen Notfallbetrieb auf jeden Fall zu gewährleisten), so wird die Betriebsstrategie, welche vom Zentralrechner übermittelt wird, vor der Umsetzung angepasst, um die Grenzvorgabe nicht zu verletzen. Zudem kann der Zentralrechner die vorgegebenen Grenzen oder andere Betriebsparametergrenzen des Antriebs oder der Zusatzaggregate bei der Berechnung berücksichtigen, wobei insbesondere eine Betriebsmodussteuerung entsprechende Grenzwerte an den Zentralrechner übermitteln kann.

Als Betriebsstrategie wird beispielsweise eine Anteilsangabe (oder dessen zeitlicher oder streckenbezogener Verlauf) verstanden, welche angibt, zu welchen Teilen die Antriebskomponenten die Gesamtantriebsleistung aufbringen sollen bzw. welche Antriebskomponente aktiviert wird und welche Antriebskomponente deaktiviert ist. Die Betriebsstrategie wird als Verlauf für eine vorausliegende Fahrstrecke bis zum Fahrziel angegeben, und variiert über die Strecke bzw. über die Zeit. Durch die Betriebsstrategie werden verschiedenen Orten oder Abschnitten der vorausliegenden Fahrstrecke oder verschiedenen Zeitpunkten oder Intervallen der vorausgehenden Fahrzeit bestimmte Anteile zugeordnet, gemäß denen die Antriebsleistung auf die Antriebskomponenten verteilt wird.

Vorzugsweise umfasst der Hybridantrieb als Antriebskomponente eine Verbrennungsmaschine, die von einem Tank des Fahrzeugs als Energiespeicher versorgt wird. Der Hybridantrieb umfasst ferner eine elektrische Maschine als weitere Antriebskomponente, die von einem elektrischen Energiespeicher als Energiespeicher versorgt wird. Die elektrische Maschine kann auch von mehreren elektrischen Energiespeichern versorgt werden. Die elektrischen Energiespeicher können elektrochemische und/oder elektrostatische Energiespeicher sein, etwa lithiumbasierte oder bleibasierte Akkumulatoren und/oder Doppelschichtkondensatoren oder ähnliches. Als Energiespeicher kommen ferner mechanische Speicher wie pneumatische Speicher (Druckluftspeicher) oder Schwungradspeicher in Betracht. Eine Zwischenspeicherung von Energie in einem Energiespeicher sowie auch Ladevorgänge, die auf der Strecke bis zum Fahrziel stattfinden, werden bei der Optimierung berücksichtigt, insbesondere bei der Berechnung der Gesamtantriebsleistung bzw. des Energiebedarfs.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Zentralrechner Betriebsstrategien einer Vielzahl weiterer Fahrzeuge errechnet. Bei der Errechnung der Betriebsstrategie des Fahrzeugs (dessen Hybridantrieb verfahrensgemäß gesteuert wird) werden Eingabedaten, Zwischenergebnisse oder Soll-Betriebsstrategien oder auch tatsächlich durchgeführte Betriebsstrategien (d. h. Ist-Strategien) weiterer Fahrzeuge berücksichtigt. Insbesondere betrifft dies Eingabedaten, Zwischenergebnisse (wie die Gesamtantriebsleistung bzw. der Energie bedarf) und Betriebsstrategien von Fahrzeugen, die sich nicht mehr als eine vorgegebene Distanz von dem Fahrzeugaufenthalt, dessen Hybridantrieb gesteuert wird. Die Eingabedaten entsprechen hierbei insbesondere den Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen oder aktuellen Betriebsdaten eines Fahrzeugs (d. h. Beschleunigungsdaten, Geschwindigkeitsdaten, Daten über die Aktivierung eines Fahrerassistenzsystems wie ein Antiblockiersystem, Reibbeiwerte eines Antiblockiersystem und anderes), sowie Abstandsdaten aus einem Abstandsregeltempomaten, Daten aus einem Spurhaltesystem oder Daten aus einem anderen Fahrerassistenzsystem. Hierbei werden insbesondere Unterschiede

des Energieverbrauchs oder des Fahrverhaltens berücksichtigt. Das Fahrverhalten ist gekennzeichnet durch Beschleunigungshäufigkeit, Beschleunigungsstärke, Durchschnittsgeschwindigkeit, Häufigkeit von überholten Vorgängen und eingestelltem Fahrmodus (beispielsweise ökonomisch, sportlich oder ähnliches) des betreffenden Fahrzeugs. Dadurch können Berechnungsdaten bei der Optimierung einer Betriebsstrategie eines Fahrzeugs auf die Optimierung der Betriebsstrategie eines anderen Fahrzeugs übertragen werden, vorzugsweise in gegenseitiger Weise, um dadurch mehrere Fahrzeuge durch einen gemeinsamen Optimierungsprozess mehrerer Betriebsstrategien mehrerer Fahrzeuge mit jeweiligen optimierten Betriebsstrategien zu versorgen.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Betriebsstrategie iterativ verrechnet wird. Als Iterations-Näherungswert wird eine Aufteilung der Gesamtbetriebsleistung auf die Antriebskomponenten verwendet. Diese Aufteilung kann als laufende Iterations-Betriebsstrategie betrachtet werden. Der zugehörige Energieverbrauch für die Aufteilung wird ermittelt, insbesondere anhand von vorgegebenen Verbrauchswerten, die kennzeichnend für die Antriebskomponenten bzw. für das Fahrzeug sind (ggf. unter Berücksichtigung eines Zusatzenergieverbrauchs des Fahrzeugs, der neben dem Energieverbrauch derart auftritt). Es wird der Energieverbrauch (ausgehend von der Gesamtantriebsleistung, der Betriebsstrategie und den Verbrauchswerten) zur Erfassung derjenigen Aufteilung ermittelt, bei welcher sich ein globales Minimum des Energieverbrauchs einstellt. Im Rahmen der Iteration wird die Aufteilung bzw. die laufende Betriebsstrategie verändert, um dadurch das globale Minimum des Energieverbrauchs zu erfassen.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der zukünftige zeitliche oder örtliche Geschwindigkeitsverlauf (entlang der Fahrstrecke über die Fahrtdauer) anhand der Verkehrs- oder Straßenzustandsinformation geschätzt wird. Dies findet vorzugsweise in dem Zentralrechner statt. Die zu erbringende Gesamtantriebsleistung wird basierend auf dem zukünftigen Geschwindigkeitsverlauf ermittelt. Das Schätzen findet vorzugsweise bei der iterativen

Errechnung der Betriebsstrategie statt, wobei die zu erbringende Gesamtantriebsleistung basierend auf dem zukünftigen Zusatzverlauf und basierend auf der (iterativ veränderlichen) Aufteilung der Gesamtantriebsleistung bzw. basierend auf der
5 iterativ veränderlichen Betriebsstrategie im Rahmen der iterativen Errechnung ermittelt wird.

Zudem kann neben dem Geschwindigkeitsverlauf auch ein entsprechender Verlauf des zusätzlichen Energieverbrauchs errechnet werden, der beispielsweise die zusätzliche Energie für
10 einen Allradmodus, für eine Klimaanlage, für eine elektrische Heizung oder auch für (elektrische) Scheibenheizungen umfasst. Aus den Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen kann ermittelt werden, wie lange bzw. auf welchem Streckenabschnitt oder
15 für welche Streckenlänge voraussichtlich ein Vierradantrieb erforderlich ist bzw. welche Wärmeleistung für Innenraum bzw. für die Scheiben angefordert wird. Wird beispielsweise ein Stau oder zähfließender Verkehr im vorausliegenden Streckenabschnitt festgestellt, so wird der Geschwindigkeitsverlauf mit geringeren
20 Geschwindigkeiten geschätzt. In gleicher Weise kann ein hoher Zusatzenergieverbrauch erfasst werden, wenn vorausfahrende Fahrzeuge häufig aktivierte Antiblockiersysteme oder unter einer vorgegebenen Grenze liegenden, zugehörige Reibbeiwerte angeben (welche mittels Car-to-car-Kommunikation bzw.
25 Car-to-X-Kommunikation erfasst werden).

Zudem können aktuelle Wetterinformationen, welche niedrige Temperaturen oder besonders hohe Temperaturen darstellen, zu einem hohen geschätzten Zusatzenergieverbrauch führen, der sich
30 durch Einsatz der Klimaanlage bzw. von Heizeinrichtungen ergibt, während bei Temperaturen auf der vorausliegenden Fahrstrecke, welche nur mit geringen Klimaanlageinsatz bewältigt werden, ein geringerer Zusatzenergieverbrauch geschätzt wird.

35 Zur Ermittlung der Gesamtantriebsleistung kann der Energiebedarf aus dem zukünftigen Geschwindigkeitsverlauf und anhand von vorgegebenen Verbrauchswerten ermittelt werden. Die Verbrauchswerte sind Kennwerte der Antriebskomponenten und können

insbesondere im Zentralrechner oder in einer Datenbank hinterlegt sein, die mit dem Zentralrechner verbunden sind.

Die Verbrauchswerte geben einen Energieverbrauch für eine Antriebskomponente abhängig von Leistung und/oder Drehmoment
5 oder auch abhängig von einer Drehzahl (oder auch abhängig anderen Betriebsparametern wie Temperatur, Ventilhub, Anzahl abgeschalteter Zylinder, Kraftstoffkonzentration im Verbrennungsgemisch eines Verbrennungsmotors) an.

10 Das Fahrzeug, dessen Hybridantrieb gesteuert wird, kann zur Berücksichtigung oder Ermittlung des zugehörigen Verbrauchswerts ein Identifizierungsmerkmal an den Zentralrechner senden, so dass dieser die zugehörigen Verbrauchswerte abrufen kann. Das Identifizierungsmerkmal kennzeichnet das Fahrzeug, den Fahrzeugtyp, oder die Antriebskomponenten bzw. deren Typ. Alternativ
15 können die Verbrauchswerte direkt vom Fahrzeug an den Zentralrechner übermittelt werden.

Zudem wird vorzugsweise bei der Ermittlung der Gesamtantriebsleistung ein Zusatzenergieverbrauch berücksichtigt, der
20 ebenso vorgegeben sein kann und im Zentralrechner hinterlegt sein kann, wobei der Zusatzenergieverbrauch beispielsweise von Außentemperaturen oder von Reibbeiwerten des Fahrbelags abhängen kann, sich angeben, ob ein Allradantrieb zugeschaltet wird, oder
25 nicht. Es sollte der Zusatzenergieverbrauch berücksichtigt werden, falls dadurch der Füllstand eines Energiespeichers betroffen ist, da der Füllstand des Energiespeichers wiederum bei der Optimierung der Betriebsstrategie berücksichtigt wird, da der Füllstand als Optimierungsrandbedingung mit einfließt.

30 Die Betriebsstrategie wird als ein Verlauf über der Zeit, den Ort bzw. über eine Strecke ermittelt. Insbesondere wird die Betriebsstrategie als zeitlicher Verlauf über die vorausliegende Fahrtdauer bis zum Erreichen des Fahrziels oder bis zum Erreichen
35 des Endes eines Abschnitts der Fahrstrecke bis zum Fahrziel ermittelt. Die Betriebsstrategie kann ferner als Verlauf über die Fahrstrecke bis zum Fahrziel oder über einen Abschnitt dieser Fahrstrecke vorliegen. Die Betriebsstrategie ist somit eine

Funktion der Zeit oder des Orts und gibt die Aufteilung der Gesamtbetriebsleistung auf die Antriebskomponenten abhängig von Zeit bzw. Ort bezogen auf die Fahrstrecke zum Fahrziel wieder.

5 Darüber hinaus können nicht nur Informationen von bestimmten Informationsquellen oder von anderen Fahrzeugen bei der Optimierung der Betriebsstrategie berücksichtigt werden, sondern auch bereits durchgeführte oder berechnete Betriebsstrategien. Hierzu wird eine Betriebsstrategie-Historie gebildet, die
10 gleiche oder größtenteils übereinstimmende Fahrstrecken und deren jeweilige Betriebsstrategie betrifft. Es werden somit Soll-Betriebsstrategien (d. h. errechnete Betriebsstrategien) und Ist-Betriebsstrategien (d. h. bereits tatsächlich durchgeführte Betriebsstrategien) von bereits abgefahrenen Fahr-
15 strecken gespeichert.

Das Speichern kann auch ein Filtern vorsehen, insbesondere das Herausfiltern von Betriebsstrategien, die atypisch sind, etwa weil sie von den meisten Betriebsstrategien stärker abweichen als
20 andere Betriebsstrategien untereinander. Die bereits abgefahrenen Fahrstrecken werden von dem Zentralrechner abgerufen und beim Berechnen einer Betriebsstrategie berücksichtigt. Alternativ können die Betriebsstrategien der bereits abgenommenen Fahrstrecken im Fahrzeug gespeichert werden und für eine
25 aktuelle Fahrt verwendet werden, insbesondere wenn die Fahrstrecke bzw. das Fahrziel der aktuellen Fahrt im Wesentlichen mit der Fahrstrecke bzw. dem Fahrziel der gespeicherten Betriebsstrategien entspricht. Betriebsstrategien bereits zurückgelegter bzw. abgefahrener Fahrstrecken werden insbesondere
30 dann gespeichert, wenn kein besonderes nur selten auftretendes Verkehrereignis auf der Fahrstrecke auftritt. So werden beispielsweise Betriebsstrategien nicht hinterlegt, falls auf der Fahrstrecke ein Stau seltener als eine Grenzhäufigkeit auftritt.

35

Tritt jedoch der Stau häufiger als eine Grenzhäufigkeit auf, so wird die Betriebsstrategie hinterlegt, da aufgrund der hohen Häufigkeit der Stau als typisch für diese Verkehrsstrecke

abgelegt werden kann. Vorzugsweise werden die Betriebsstrategien zusammen mit Angaben hinsichtlich des Tags, d. h. beispielsweise Werktag oder kein Werktag oder auch im Zusammenhang mit Urlaubszeiten, Wetterverhältnissen (Regen, Schnee oder ähnliches) und/oder Jahreszeiten abgelegt. Beim Errechnen einer aktuellen Betriebsstrategie werden dann diejenigen Betriebsstrategien berücksichtigt, die auch hinsichtlich der letztgenannten Kategorien den gespeicherten Betriebsstrategien entsprechen. Zu Betriebsstrategie-Historien wird vorzugsweise auch der zugehörige tatsächlich eingetretene Energieverbrauch abgespeichert, der sich insbesondere auf die Erzeugung der Traktionsleistung des Fahrzeugs (und nicht auf einen Zusatzenergieverbrauch) bezieht oder der sowohl die Traktionsleistung als auch Zusatzenergieverbrauch umfasst.

Ferner kann vorgesehen sein, dass eine Soll-Betriebsstrategie zumindest eines weiteren Fahrzeugs mittels einer vorgegebenen Abbildung auf die Soll-Betriebsstrategie des Fahrzeugs übertragen wird, dessen Hybridantrieb verfahrensgemäß gesteuert wird. Die Abbildung kann in dem Zentralrechner vorgesehen sein oder in einem der Fahrzeuge. Auf diese Weise können bereits berechnete Soll-Betriebsstrategien auf zu berechnende Betriebsstrategien abgebildet werden, ohne diese neu zu optimieren. Jedoch kann vorgesehen sein, dass die sich durch die Abbildung ergebende Betriebsstrategie als Ausgangspunkt für einen Optimierungsprozess verwendet wird, beispielsweise für einen iterativen Optimierungsprozess, wie er hier beschrieben ist. Bei der Abbildung werden unterschiedliche Fahrzeugtypen, Energieverbräuche der Antriebskomponenten der Fahrzeuge, unterschiedliche Dauern oder Längen oder auch Fahrziele der vorausliegenden Fahrstrecke, unterschiedliche Witterungsbedingungen und unterschiedliche Verkehrsbedingungen berücksichtigt. Insbesondere werden noch unterschiedliche Uhrzeiten berücksichtigt, da diese mit unterschiedlichen Verkehrsaufkommen verknüpft sind. So kann beispielsweise für die gleiche Fahrstrecke eine Betriebsstrategie eines energieeffizienteren Fahrzeugs auf die Betriebsstrategie eines im Vergleich hierzu weniger energieeffizienten Fahrzeugs übertragen werden, indem

etwa der Anteil an Energie, der mittels einer Verbrennungsmaschine erzeugt wird, erhöht wird, beispielsweise um einen Faktor, der dem Verhältnis der Energieverbräuche der Fahrzeuge entspricht. Die Abbildung kann beispielsweise auch Betriebsstrategien, die für ein hohes Verkehrsaufkommen berechnet wurden, auf eine (Soll-Betriebsstrategie) für die gleiche Fahrstrecke mit geringerem Verkehrsaufkommen abgebildet werden, indem hierbei von einer geringeren Anzahl von Bremsvorgängen ausgegangen werden kann, so dass für die Betriebsstrategie mit geringerem Verkehrsaufkommen der Anteil der Antriebsleistung erhöht wird, die von einem elektrischen Antrieb erbracht wird.

Die Abbildung kann insbesondere Näherungen aufweisen, und kann ferner durch Abbildungskoeffizienten charakterisiert sein, die sich aus dem Vergleich von Betriebsstrategien ergeben, die zu unterschiedlichen Bedingungen (unterschiedliche Verkehrsdichte, unterschiedliche Verbrauchswerte, ...) zu ermitteln sind.

Im Weiteren wird eine fahrzeugseitige Vorrichtung dargestellt, die zur Umsetzung des hier beschriebenen Verfahrens verwendet werden kann. Die fahrzeugseitige Vorrichtung dient zur Umsetzung einer Soll-Betriebsstrategie eines Hybridantriebs mit mindestens zwei unterschiedlichen Antriebskomponenten. Die Vorrichtung umfasst eine Datenschnittstelle eingerichtet zum Empfang der Soll-Betriebsstrategie. Die Datenschnittstelle ist insbesondere eine Funkschnittstelle, etwa eine Schnittstelle, die gemäß einem Mobilfunkprotokoll oder einem anderen Funkprotokoll zur Datenübertragung ausgebildet ist. Die Datenschnittstelle kann ferner eine Sende-Empfangseinrichtung für Mobilfunk sein, etwa eine GSM-, GPRS, EDGE-, HSDPA-, UMTS-, oder LTE-Sende-/Empfangseinrichtung.

Die Vorrichtung umfasst ferner eine Datenschnittstelle nachgeschaltete Benutzerschnittstelle. Die Benutzerschnittstelle ist eingerichtet zur Darstellung der Soll-Betriebsstrategie und zur Aufnahme von Änderungen der Betriebsstrategie, insbesondere der Ist-Betriebsstrategie, die umzusetzen ist bzw. vom Fahrer gewünscht wird. Die Datenschnittstelle kann insbesondere eine

graphische Darstellungsoberfläche umfassen. Die Datenschnittstelle kann ferner Eingabegeräte umfassen wie eine Computermouse, ein Touchpad oder ähnliches. Ferner kann die Datenschnittstelle ein berührungsempfindlicher Bildschirm sein, 5 der sowohl zur Darstellung dient als auch zur Aufnahme von Änderungen dient. Die Soll-Betriebsstrategie wird insbesondere graphisch dargestellt, so dass die Datenschnittstelle eine graphische Anzeige umfasst. Mit der Datenschnittstelle kann der Fahrer nach der Eingabe des Fahrziels die optimierte 10 Soll-Betriebsstrategie ablesen und diese ggf. modifizieren, in dem die Änderungen an der Datenschnittstelle eingegeben werden.

Die Vorrichtung umfasst ferner eine der Datenschnittstelle nachgeschaltete Berechnungseinheit. Diese ist eingerichtet zur 15 Ermittlung einer Ist-Betriebsstrategie. Diese entspricht der Soll-Betriebsstrategie, welche gemäß den Änderungen modifiziert wurde. Die Vorrichtungseinheit ist somit zur Aufnahme der Änderungen an der Betriebsstrategie eingerichtet und ist ferner ausgestaltet, die so geänderte Betriebsstrategie auszugeben. 20 Eine der Berechnungseinheit nachgeschaltete Ansteuerungsschnittstelle der Vorrichtung ist eingerichtet zur Ansteuerung der Antriebskomponenten gemäß der Ist-Betriebsstrategie. Die Ansteuerungsschnittstelle dient dazu, die von der Berechnungseinheit berechnete, umzusetzende Betriebsstrategie zur 25 Ansteuerung der Antriebskomponenten zu verwenden. Hierzu weist die Ansteuerungsschnittstelle eine Ausgabe auf, die Signale abgibt, welche zur Ansteuerung der Antriebskomponenten geeignet sind, insbesondere um die Anteile der Antriebskomponenten an der zu erbringenden Gesamtleistung festzulegen.

30 Die Berechnungseinheit kann insbesondere einen Begrenzer aufweisen, der die Antriebskomponenten bzw. deren Energiespeicher vor unzulässigen Betriebszuständen schützt, beispielsweise in dem die Soll-Betriebsstrategie bzw. die geänderte 35 Betriebsstrategie überprüft wird, ob diese nicht zu unerwünschten Betriebszuständen führen kann. Dies dient insbesondere zur Vermeidung von Überlastungen der Energiespeicher oder der Antriebskomponenten bzw. zur Vermeidung von niedrigen Lade-

zuständen, wobei sich ein derartiger Ladezustand in einem Sicherheitsbereich befindet, über dem sich in jedem Fall der Ladezustand befinden sollte.

- 5 Die Berechnungseinheit ermöglicht somit auch eine Plausibilisierung der Soll-Betriebsstrategie bzw. der geänderten Betriebsstrategie und modifiziert diese gegebenenfalls, so dass vorgegebene Sicherheitsbereiche (beispielsweise betreffend den Ladezustand, die Leistung oder ähnliches) ein-
10 gehalten werden können. Während die Datenschnittstelle und die Benutzerschnittstelle durch die Nutzer frei modifizierbar sind und beispielsweise als Programme bzw. Applikationen umgesetzt sind, die vom Nutzer nach dessen Belieben geändert werden können, sind die Berechnungseinheit, insbesondere ein darin vorgesehener
15 Begrenzer, sowie die Ansteuerschnittstelle nicht von außen zugreifbar bzw. nicht ohne Überwindung eines Sicherheitsmechanismus, um zu verhindern, dass durch fehlerhafte Einstellungen unerwünschte Betriebszustände auftreten können.
- 20 Die Berechnungseinheit und die Ansteuerschnittstelle können hierbei in einer ECU, d. h. in einer Motorsteuerung vorgesehen sein, die nur durch Fachpersonal modifizierbar ist, oder auch in einer hierzu übergeordneten Betriebsmodus-Steuereinheit, während die Eingaben für die Berechnungseinheit etwa von einem
25 Bordcomputer, einer Navigationsvorrichtung oder von einem Smartphone oder einer anderen mobilen Recheneinheit erzeugt werden, die als vom Nutzer modifizierbare Software realisiert sind. Als modifizierbare Software wird insbesondere Applikationssoftware bezeichnet, die von einem Nutzer ohne weiteres
30 installiert, deinstalliert oder modifiziert werden kann, oder Applikationssoftware, dessen Arbeitsparameter ohne Sicherheitsvorkehrung (abgesehen von evtl. erforderlichen Log-in-Daten zur Aktivierung der betreffenden Geräte) erforderlich sind.
- 35 Weiterhin wird als hierzu zu komplementäre Komponente ein Zentralrechner zur Ermittlung einer Soll-Betriebsstrategie eines Hybridantriebs (mit mindestens zwei unterschiedlichen

Antriebskomponenten) beschrieben. Dieser Zentralrechner umfasst eine erste Empfangsschnittstelle eingerichtet zur Erfassung eines Fahrziels und eines Aufenthaltsortes (alternativ hierzu eingerichtet zur Erfassung einer Fahrstrecke) von einem oder von mehreren Fahrzeugen. Die erste Empfangsschnittstelle ist ferner eingerichtet, einen minimalen Sollfüllstand eines Energiespeichers des einen oder der mehreren Fahrzeuge zu erfassen. Anstatt der Eigenschaft, zur Erfassung eines minimalen Sollfüllstands eingerichtet zu sein, kann in dem Zentralrechner bereits ein derartiger minimaler Sollfüllzustand als vorgegebene Größe vorliegen. Da eine derartige vorliegende Größe innerhalb des Zentralrechners abgerufen wird, kann die abrufende Entität auch als Empfangsschnittstelle angesehen werden.

Der Zentralrechner umfasst ferner eine zweite Empfangsschnittstelle eingerichtet zur Erfassung von Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen an dem Aufenthaltsort, an dem Fahrziel oder an einem Ort zwischen dem Aufenthaltsort oder dem Fahrziel (insbesondere auf der Fahrstrecke) des einen oder der mehreren Fahrzeuge. Diese Empfangsschnittstelle kann insbesondere eine internettaugliche Empfangsschnittstelle sein, über die Wetter- und Verkehrsdienste mit dem Zentralrechner kommunizieren können.

Der Zentralrechner umfasst ferner eine der Empfangsschnittstelle nachgeschaltete Schätzeinheit. Diese ist eingerichtet zur Abschätzung einer zukünftigen von Antriebskomponenten des einen oder der mehreren Fahrzeuge zu erbringenden Gesamtbetriebsleistung anhand der Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen.

Der Zentralrechner umfasst ferner eine der Schätzeinheit nachgeschaltete Optimierungseinheit. Diese ist eingerichtet, eine optimierte Betriebsstrategie gemäß minimalem Energieverbrauch als Optimierungsziel mit dem minimalen Sollfüllstand als Optimierungsrandbedingung und basierend auf der Gesamtantriebsleistung für das eine oder für mehrere Fahrzeuge zu berechnen. Die Optimierungseinheit ist zur Ausführung der hier

beschriebenen Optimierungsprozesse eingerichtet. Ebenso ist die hier beschriebene Schätzeinheit zur Abschätzung bzw. zur Errechnung der zu erbringenden Gesamtleistung eingerichtet, wie es hierin beschrieben ist.

5

Schließlich umfasst der Zentralrechner eine der Schätzeinheit nachgeschaltete Sendeschnittstelle. Diese ist eingerichtet zur Übertragung der Betriebsstrategie an das eine oder an die mehreren Fahrzeuge. Die Sendeschnittstelle ist insbesondere eine
10 Funkschnittstelle, beispielsweise eine mobilfunkbasierte Schnittstelle. Vorzugsweise ist die Sendeschnittstelle ausgestaltet, ein Sicherheitsprotokoll auszuführen, um so mit dem betreffenden Fahrzeug über eine verschlüsselte Verbindung zu kommunizieren. Ebenso kann auch die betreffende Empfangs-
15 schnittstelle vorgesehen sein, über eine verschlüsselte Verbindung mit den Fahrzeugen zu kommunizieren.

Kurzbeschreibung der Figuren

20 Die Figur 1 zeigt eine Ausführungsform des beschriebenen Verfahrens und die Figur 2 zeigt ein beispielhaftes Gesamtsystem zur Beschreibung von Ausführungsformen der fahrzeugseitigen Vorrichtung und des Zentralrechners.

25 Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt ein Ablaufdiagramm, wobei in einem ersten Schritt
10 ein Fahrziel definiert wird, beispielsweise durch Erfassen einer Benutzereingabe, und ein Zustandsziel ebenso erfasst wird.
30 Zudem wird in Schritt 10 ein Sollfüllstand eines Energiespeichers bei Erreichen des Fahrziels erfasst. Der Sollfüllstand des Energiespeichers ist insbesondere der Ladezustand einer elektrischen Batterie, die einen elektrischen Antrieb als Antriebskomponente des Hybridantriebs mit Leistung versorgt. Der
35 Sollfüllstand kann sich auf das Ende einer geplanten Fahrtroute beziehen. Es können auch mehrere Sollfüllstände vorgegeben werden, wobei sich unterschiedliche Sollfüllstände auf un-

terschiedliche Ziele entlang der Fahrtroute (einschließlich des Endes der Fahrtroute) beziehen können.

In einem darauffolgenden Schritt 20 werden Verkehrs- und/oder
5 Straßenzustandsinformationen erfasst, insbesondere durch
Übermittlung an das Fahrzeug. Hierbei können (zentrale) Datenbanken, Verkehrsdienste, Wetterdienste als Informationsquellen herangezogen werden, sowie auch Peripheriedaten des
10 Fahrzeugs wie Temperatur, Reibbeiwert eines Stabilisierungs-
oder Antiblockiersystems oder ähnliches. Peripheriedaten sind insbesondere Daten eines Fahrerassistenzsystems wie u.a. Spurhalteassistenten oder Abstandsregelautomaten, Daten eines Reichweitenmonitors, insbesondere eines Navigationsgeräts oder eines Flottenmanagementsystems, als historische Daten hinterlegte Information über Fahrparameter des eigenen Fahrzeugs
15 sowie Daten eines Zentralrechners oder eines Verkehrs- oder Wetterdiensts. Peripheriedaten werden insbesondere aus Kamerasvorrichtungen, Radarerfassungseinheiten, LIDAR-Systemen u.ä. ermittelt. Peripheriedaten können ferner Daten betreffen, die
20 zur Identifikation des Fahrers dienen.
Aus den in den Schritten 10 und 20 erfassten Daten wird ein geschätzter zukünftiger Geschwindigkeitsverlauf über die bevorliegende Fahrstrecke bis zum Fahrziel (definiert in Schritt 10) berechnet im Sinne einer vorausschauenden Abschätzung. Hierbei
25 werden insbesondere die Energieverbrauchswerte der Antriebskomponenten verwendet.

In Schritt 40 werden die aus Schritt 30 gewonnenen Daten gefiltert bzw. begrenzt mittels eines Begrenzers, wobei hierbei unterschiedliche Fahrweisen verschiedener Personen berücksichtigt
30 werden können. Somit wird der in Schritt 30 ermittelte Verlauf der Geschwindigkeit angepasst an die zu erwartende Fahrweise, welche wiederum vom aktuellen Fahrer abhängt. Der aktuelle Fahrer kann durch eine Benutzereingabe oder ähnliches erfasst werden,
35 wobei dessen Fahrverhalten in einem Speicher im Fahrzeug (oder im Zentralrechner) abgelegt sein kann.

In Schritt 50 wird die Betriebsstrategie initialisiert, wobei eine erste Soll-Betriebsstrategie als Startgröße eines Iterationsprozesses erzeugt wird. Als die erste Soll-Betriebsstrategie kann die zuletzt verwendete oder eine andere (im Fahrzeug oder in dem Zentralrechner) hinterlegte Soll-Betriebsstrategie sein. Insbesondere kann als erste Soll-Betriebsstrategie diejenige sein, die von dem Fahrer verwendet wurde, der aktuell das Fahrzeug bedient. Die Betriebsstrategie wird als eine erste Näherung aus dem Geschwindigkeitsverlauf des Schritts 40 erzeugt, beispielsweise indem errechnet wird, welchen Anteil der elektrische Antrieb aufweisen sollte, damit am Ende des Fahrziels ein bestimmter Ladezustand im Energiespeicher des elektrischen Antriebs herrscht.

Im darauffolgenden Schritt 60 wird die Gesamtantriebsleistung für die beiden Antriebskomponenten berechnet, insbesondere für eine Verbrennungsmaschine und einen Elektromotor als Antriebskomponenten. Die Gesamtantriebsleistung wird vorzugsweise für die gesamte Fahrstrecke bis zum Erreichen des Fahrziels errechnet und wird als Gesamtenergiewert (im Sinne einer akkumulierten Größe) vorgesehen.

In dem nachfolgenden Schritt 70 wird anhand des Geschwindigkeitsverlaufs des Schritts 60 eine Betriebsstrategie im Sinne einer Aufteilung der Gesamtantriebsleistung auf die Antriebskomponenten ermittelt anhand des Geschwindigkeitsverlaufs des Schritts 60.

In einem nachfolgenden Schritt 80 wird überprüft, ob das Optimierungsziel (minimaler Energieverbrauch) erreicht wurde oder nicht. Falls das Optimierungsziel nicht erreicht wurde, so wird in einem nachfolgenden Schritt 90 die Betriebsstrategie verändert, um erneut die Schritte 60, 70, 80 mit einer geänderten Betriebsstrategie durchzuführen.

In Figur 2 ist ein Beispiel eines Gesamtsystems zur Erläuterung des hier beschriebenen Verfahrens dargestellt, wobei das Ge-

samtsystem einen Zentralrechner, ein Fahrzeug sowie eine fahrzeugseitige Vorrichtung darstellt.

Das in Figur 2 dargestellte Fahrzeug 110 umfasst eine erste
5 Antriebskomponente 120, die von einem Energiespeicher 130 angetrieben wird, sowie einer Antriebskomponente 122, die von einem Energiespeicher 132 angetrieben wird. Die Antriebskomponente 120 kann eine Verbrennungsmaschine sein, die von einem Tank 130 gespeist wird, während die Antriebskomponente 122 eine
10 elektrische Maschine sein kann, die von einer Batterie 132 gespeist wird, und die auch Energie in dem Speicher 132 einspeisen kann. Eine fahrzeugseitige Vorrichtung 190 umfasst eine Datenschnittstelle 140 zum Empfang einer Soll-Betriebsstrategie von einem Zentralrechner 200. Ferner umfasst die fahrzeugseitige
15 Vorrichtung 190 eine Benutzerschnittstelle, die eine graphische Anzeige 150 sowie eine Eingabeschnittstelle für den Benutzer 152 umfasst. Im Falle eines berührungsempfindlichen Bildschirms sind diese beiden Komponenten durch den gleichen Bildschirm realisiert, so dass mit dem Bezugszeichen 150 und 152 die beiden
20 Funktionen ein und derselben Komponente realisiert ist. Aufgrund der unterschiedlichen Funktionen, die auch einst als einzelne Komponenten vorgesehen sein können, wurde das betreffende Rechteck unterteilt und mit den beiden Bezugszeichen 150 und 152 versehen.

25 Auf die Benutzerschnittstelle 150, 152 folgt eine Berechnungseinheit 160, die anhand der Daten der Benutzerschnittstelle eine Ist-Betriebsstrategie erstellt. Diese ergibt sich aus der Soll-Betriebsstrategie, welche von der Datenschnittstelle 140
30 geliefert wird, sowie aus den Änderungen, die in die Benutzerschnittstelle eingegeben wurden.

Auf die Berechnungseinheit 160 folgt eine Ansteuerungsschnittstelle 170, welche die beiden Antriebskomponenten 120,
35 122 ansteuert gemäß der Betriebsstrategie, die von der Berechnungseinheit 160 geliefert wird. Es kann ein optionaler Begrenzer 172 oder 172' vorgesehen sein, insbesondere in der Berechnungseinheit oder in der Ansteuerungsschnittstelle 100, um

zu gewährleisten, dass die Betriebsstrategie, gemäß der die Antriebskomponenten 120, 122 angesteuert werden, nicht fehlerhaft sind und außerhalb eines Sicherheitsbereichs liegen, der Betriebszustände des Fahrzeugs markiert, die unerwünscht sind, insbesondere ein Energiespeicher mit einem Füllstand unterhalb einer vorgegebenen Mindestgrenze. Der Begrenzer kann derartige Mindestgrenzen oder Sicherheitsbereiche umfassen oder einen Eingang hierfür aufweisen. Der Begrenzer kann auch als Plausibilisierungseinheit aufgefasst werden, der eingerichtet ist, die Soll-Betriebsstrategie gemäß vorgegebenen Rahmenbedingungen auf Plausibilität zu überprüfen. Eine fehlerhafte Soll-Betriebsstrategie wird so erkannt und ggf. nicht dargestellt und insbesondere nicht als Ist-Betriebsstrategie umgesetzt.

Die fahrzeugseitige Vorrichtung 190 umfasst sowohl die Benutzerschnittstelle 150, 152 als auch die Berechnungseinheit 160 und die Ansteuerungsschnittstelle 170, wobei vorzugsweise zumindest die Ansteuerungsschnittstelle 170 für den Fahrer nicht zugänglich ist und insbesondere nicht modifiziert werden kann, so dass ein dort vorliegender Begrenzer 172 nicht manipuliert werden kann. Vielmehr können die Benutzerschnittstelle 150, 152 und auch die Datenschnittstelle 140 von einer für den Fahrer zugänglichen Applikation realisiert sein, die der Fahrer auch verändern kann, etwa wenn er eine andere Ausführung des Verfahrens wünscht. Um Sicherheit zu gewährleisten, wird jedoch von dieser Applikation eine Betriebsstrategie nur als Soll-Betriebsstrategie abgegeben, die nicht notwendigerweise umgesetzt wird, sondern die zunächst insbesondere in der Ansteuerungsschnittstelle mittels des Begrenzers 172 überprüft wird und ggf. geändert wird.

Die fahrzeugseitige Vorrichtung 190 umfasst neben der zum Empfang eingerichteten Datenschnittstelle 140 vorzugsweise auch eine zum Senden eingerichtete Datenschnittstelle 141, welche das Fahrziel oder die Fahrstrecke an einen Zentralrechner 200 sendet. Ferner sendet diese Schnittstelle 141 vorzugsweise auch einen minimalen Sollfüllzustand, sofern dieser nicht bereits im Zentralrechner für das Fahrzeug 110 vorliegt. Die Datenschnittstelle 141 kann

ferner eingerichtet sein, Peripheriedaten oder Betriebsdaten des Fahrzeugs und/oder Eingabedaten an den Zentralrechner zu übermitteln. Die Datenschnittstelle 141 kann zudem eingerichtet sein, Fahrzeugdaten (Masse, Reibbeiwerte, Giermoment,...), Fahrverhalten (Beschleunigungsverhalten, Geschwindigkeitsverlauf,...), fahrzeugbezogene Systemgrenzen (d.h. Mindestanforderungen oder Grenzen wie oben beschrieben) und/oder Eingabedaten wie sie hier beschrieben sind, an den Zentralrechner zu übermitteln.

10

Die Schnittstellen 140 und 141 können zusammen als eine Send-/Empfangseinrichtung realisiert sein, die vorzugsweise gemäß einem Mobilfunkprotokoll ausgebildet ist.

15 Die Figur 2 zeigt ferner einen entsprechenden Zentralrechner 200 mit einer ersten Empfangsschnittstelle 210 zum Empfang einer Fahrstrecke bzw. eines Fahrziels eines Fahrzeugs 110. Ferner wird vorzugsweise von der Empfangsschnittstelle 210 auch der aktuelle Aufenthaltsort des Fahrzeugs 110 übermittelt. Somit ist auch die Schnittstelle 141 eingerichtet, den aktuellen Aufenthaltsort 110 zu ermitteln (falls dieser nicht bereits aus der Fahrstrecke bereits ersichtlich ist). Ferner umfasst der Zentralrechner 200 eine zweite Empfangsschnittstelle 220 zur Erfassung von Verkehrs- und Straßenzustandsinformationen, insbesondere am Aufenthaltsort oder zumindest für ein Gebiet, in dem sich das Fahrzeug 110 gerade befindet.

Alternativ oder in Kombination hierzu können auch Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen für die Fahrstrecke oder für das Fahrziel angegeben werden. Hierzu sind als Datenquellen ein Verkehrsdienst 300 und ein Wetterdienst 310 in Figur 2 beispielhaft dargestellt, die über die geschwungenen, gestrichelten Pfeile, welche beispielsweise eine Internetverbindung darstellen, entsprechende Daten an die zweite Empfangsschnittstelle übertragen. Als weitere Datenquelle wäre eine Datenbank zu nennen, in der beispielsweise Reibbeiwerte für das Fahrziel, für die Fahrstrecke oder für den aktuellen Aufenthaltsort des Fahrzeugs 110 abgelegt sind. Diese können sich aus

Fahrerassistenzsystemen, wie Antiblockiersysteme ergeben, die in Fahrzeugen in der Nähe des Fahrzeugs 110 lokalisiert sind, und die im Rahmen ihrer üblichen Funktion den aktuellen Reibbeiwert des Straßenbelegs ermitteln. Dieser kann in einer Datenbank, welche Daten an die zweite Empfangsschnittstelle 220 übermitteln kann, abgelegt sein, um so anhand von Fahrzeugen als „aktuelle Sensoren vor Ort“ Daten über den Fahrbahnzustand zu sammeln, und in einer Datenbank zusammenzutragen, aus der wiederum der Zentralrechner 220 betreffende Daten abrufen kann.

Der Zentralrechner 200 umfasst ferner eine Schätzeinheit 230, die den Empfangsschnittstellen 210 und 220 nachgeschaltet ist. Die Schätzeinheit 230 ist eingerichtet zur Abschätzung einer Gesamtantriebsleistung (vorzugsweise im Sinne eines Energiebeitrags) zumindest des Fahrzeugs 110, der dem Energiebedarf zumindest der Antriebskomponenten bis zum Erreichen des Fahrziels wiedergibt. Vorzugsweise wird zur Gesamtantriebsleistung, d. h. zur Energie, die an die Antriebskomponenten geliefert wird, ein Zusatzenergieverbrauch hinzu addiert, der sich durch Zusatzverbraucher wie Heizung, Kühlung, Beleuchtung des Fahrzeugs und ähnliches ergibt, und der ebenso von zumindest einem der Energiespeicher 130, 132 bedient werden muss.

Der Schätzeinheit 230, welche die Gesamtantriebsleistung ermittelt, ist eine Optimierungseinheit 240 nachgeschaltet, die anhand der Gesamtantriebsleistung eine optimierte Betriebsstrategie errechnet. Die Optimierungseinheit 240 errechnet hierbei die Betriebsstrategie gemäß dem Optimierungsziel „minimaler Energieverbrauch“, wobei als zumindest eine Optimierungsrandbedingung minimaler Sollfüllstand zumindest eines der Energiespeicher berücksichtigt wird, wobei die Optimierung von der zu erbringenden Gesamtantriebsleistung ausgeht.

Der Optimierungseinheit 240 nachgeschaltet ist eine Sendeschnittstelle 250, welche die Betriebsstrategie an das Fahrzeug 110 senden kann, insbesondere an die Empfangsschnittstelle 140 des Fahrzeugs 110. Die erste Empfangsschnittstelle 210 und die Sendeschnittstelle 250 kommunizieren beide mit dem Fahrzeug 110,

so dass diese als Sende-/Empfangseinheit gemeinsam realisiert werden können. Diese Einheit ist vorzugsweise eingerichtet zur Datenübertragung gemäß einem Mobilfunkprotokoll, wobei auch allgemein anstatt des Mobilfunkprotokolls Funkprotokolle verwendet werden können, etwa WLAN, car-to-X-oder ähnliches, um Daten von dem Fahrzeug 110 an den Zentralrechner oder umgekehrt übertragen zu können. Die Verbindung zwischen der zweiten Empfangsschnittstelle 210 und den Diensten 300 und 310 kann eine kabelgebundene Übertragungstechnik sein, insbesondere eine TCP-basierte Übertragungstechnik oder eine andere Übertragungstechnik, die zur internetbasierten Datenübertragung dient, da sowohl die Zentraleinheit als auch die Dienste 300 und 310 stationär sind. Vorzugsweise werden verschlüsselte Datenübertragungsdienste verwendet.

Neben dem Fahrzeug 110 ist auch ein Fahrzeug 111 dargestellt, welches ebenso über die erste Empfangsschnittstelle 210 und Sendeschnittstelle 250 mit dem Zentralrechner 200 kommuniziert. Dadurch wird der Zentralrechner mehrere Fahrzeuge (nämlich die Fahrzeuge 110 und 111) gemeinsam hinsichtlich der Betriebsstrategie optimieren, wobei sich Synergieeffekte ergeben und insbesondere durch die größere Datenmenge (aufgrund der Größenanzahl von Fahrzeugen) sich eine robustere und bessere Optimierung ergibt. Auch das Fahrzeug 110 umfasst ein Hybridfahrzeug mit mindestens zwei Antriebskomponenten und ist insbesondere ausgestaltet wie das Fahrzeug 110.

Der Zentralrechner kann als eine Recheneinheit oder als Verbund von Rechnern realisiert sein. Auch die Datenbank kann von einem Server oder von einer Serverbank mit einer Vielzahl von Servereinheiten realisiert sein. Letztendlich ist die Realisierungsform beliebig, wobei der Zentralrechner auch durch eine Vielzahl verteilter (und vernetzter) Rechenentitäten realisiert werden kann, die hinsichtlich der Funktion bzw. für empfangene und/oder gesendete Daten oder bei der Datenverarbeitung eine Zentrale bilden.

Bezugszeichenliste

	10 - 90	Schritte einer beispielhaften Ausführungsform des hier beschriebenen Verfahrens
5	110, 111	Fahrzeuge
	120, 122	Antriebskomponenten
	130, 132	Energiespeicher, jeweils mit den Antriebskomponenten verbunden
10	140	Datenschnittstelle (eingerichtet zum Empfang einer Soll-Betriebsstrategie von einem Zentralrechner)
	141	Datenschnittstelle eingerichtet zum Senden von Daten an den Zentralrechner 200, insbesondere zum Übermitteln des Fahrziels und zumindest eines aktuellen Füllstands der Energiespeicher
15	150, 152	Benutzerschnittstelle, wobei Bezugszeichen 150 eine Anzeige betrifft und Bezugszeichen 152 eine Eingabemöglichkeit wiedergibt
	160	Berechnungseinheit
	170	Ansteuerungsschnittstelle
20	172, 172'	Plausibilisierungseinheiten bzw. Begrenzer, den Antriebskomponenten bzw. der Ansteuerungsschnittstelle vorgeschaltet
	190	Fahrzeugseitige Vorrichtung zur Umsetzung einer Soll-Betriebsstrategie eines Hybridantriebs
25	200	Zentralrechner
	210	erste Empfangsschnittstelle
	220	zweite Empfangsschnittstelle
	230	Schätzeinheit
	240	Optimierungseinheit
30	250	Sendeschnittstelle
	300, 310	Datenquellen, insbesondere in Form von Verkehrs- und Wetterdiensten, ggf. auch in Form einer Datenbank

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Hybridantriebs eines Fahrzeugs (110), wobei der Hybridantrieb mindestens zwei unterschiedliche Antriebskomponenten (120, 122) aufweist, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
Erfassen eines Fahrziels und eines zugehörigen minimalen Sollfüllstands eines Energiespeichers (130; 132), der eine der Antriebskomponenten (120, 122) versorgt;
Erfassen von Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen und Schätzen einer zukünftigen von den Antriebskomponenten zu erbringenden Gesamtantriebsleistung anhand der Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen und Steuern der Antriebskomponenten gemäß einer Betriebsstrategie, die gemäß minimalem Energieverbrauch als Optimierungsziel, mit mindestens einem minimalen Sollfüllstands als Optimierungsrandbedingung am Fahrziel und/oder während der Fahrstrecke und basierend auf der Gesamtantriebsleistung errechnet wurde, wobei die Betriebsstrategie in einem stationären Zentralrechner (200) errechnet wird, und die Betriebsstrategie als Soll-Betriebsstrategie an das Fahrzeug (110) übermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Hybridantrieb als Antriebskomponente (120) eine Verbrennungsmaschine umfasst, die von einem Tank des Fahrzeugs als Energiespeicher (130) versorgt wird, und der Hybridantrieb eine elektrische Maschine als weitere Antriebskomponente (122) umfasst, die von einem elektrischen Energiespeicher als Energiespeicher (132) versorgt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Zentralrechner (200) ferner Betriebsstrategien einer Vielzahl weiterer Fahrzeuge (111) errechnet und bei der Errechnung der Betriebsstrategie des Fahrzeugs (110) Eingabedaten der Berechnung einer Betriebsstrategie mindestens eines der weiteren Fahrzeuge (111), Zwischenergebnisse der Be-

rechnung einer Betriebsstrategie mindestens eines der weiteren Fahrzeuge (111), eine als Soll-Betriebsstrategie übermittelte Betriebsstrategie eines der weiteren Fahrzeuge (111) und/oder eine tatsächlich durchgeführte Betriebsstrategie eines der weiteren Fahrzeuge (111) berücksichtigt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Betriebsstrategie iterativ errechnet wird, wobei als Iterations-Näherungswert eine Aufteilung der Gesamtantriebsleistung auf die Antriebskomponenten (120, 122) verwendet wird, und der zugehörige Energieverbrauch zur Erfassung der Aufteilung ermittelt wird, bei der sich ein globales Minimum des Energieverbrauchs einstellt.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend:

Schätzen eines zukünftigen zeitlichen oder örtlichen Geschwindigkeitsverlaufs anhand der Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen und/oder Umgebungsinformationen, wobei die zu erbringende Gesamtantriebsleistung basierend auf dem zukünftigen Geschwindigkeitsverlauf ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zur Ermittlung der Gesamtantriebsleistung der Energiebedarf aus dem zukünftigen Geschwindigkeitsverlauf und anhand von vorgegebenen Verbrauchswerten der Antriebskomponenten (120, 122) ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Betriebsstrategie als zeitlicher oder örtlicher Verlauf ermittelt wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Zentralrechner (200) Verkehrs- und/oder Straßenzustandsinformationen für eine Strecke zwischen einer aktuellen Position und dem Fahrziel von einem Verkehrsdienst oder

Wetterdienst abrufen oder aus Fahrzustandsdaten weiterer Fahrzeuge (111) ermittelt, die von den weiteren Fahrzeugen (111) an den Zentralrechner (200) übermittelt werden.

- 5 9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
Soll-Betriebsstrategien und Ist-Betriebsstrategien von
bereits abgefahrenen Fahrstrecken gespeichert werden sowie
von dem Zentralrechner (200) abgerufen und beim Berechnen
einer Betriebsstrategie berücksichtigt werden.
- 10
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
eine Soll-Betriebsstrategie mindestens eines weiteren
Fahrzeugs (111) mittels einer vorgegebenen Abbildung auf
die Soll-Betriebsstrategie des Fahrzeugs (110) übertragen
15 wird, dessen Hybridantrieb gemäß dem Verfahren nach einem
der vorangehenden Ansprüche gesteuert wird.
11. Fahrzeugseitige Vorrichtung (190) zur Umsetzung einer
Soll-Betriebsstrategie eines Hybridantriebs mit mindestens
20 zwei unterschiedlichen Antriebskomponenten, wobei die
Vorrichtung umfasst:
- eine Datenschnittstelle (140) eingerichtet zum Empfang
der Soll-Betriebsstrategie;
- eine der Datenschnittstelle (140) nachgeschaltete Be-
25 nutzerschnittstelle (150, 152) eingerichtet zur Dar-
stellung der Soll-Betriebsstrategie und zur Aufnahme von
Änderungen der Betriebsstrategie;
- eine der Datenschnittstelle nachgeschaltete Berech-
nungseinheit (160) eingerichtet zur Ermittlung einer
30 Ist-Betriebsstrategie, die der Soll-Betriebsstrategie
entspricht, welche gemäß den Änderungen modifiziert wurde
und
- eine der Berechnungseinheit (160) nachgeschaltete An-
steuerungsschnittstelle (170) eingerichtet zur Ansteuerung
35 der Antriebskomponenten gemäß der Ist-Betriebsstrategie.
12. Zentralrechner (200) zur Ermittlung einer
Soll-Betriebsstrategie eines Hybridantriebs, umfassend:

- eine erste Empfangsschnittstelle (210) eingerichtet zum Empfang einer Fahrstrecke oder zum Empfang eines Fahrziels und eines Aufenthaltsortes von einem oder mehreren Fahrzeugen und eines minimalen Sollfüllstands eines Energiespeichers des einen oder der mehreren Fahrzeuge;
- eine zweite Empfangsschnittstelle (220) eingerichtet zur Erfassung von Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen an dem Aufenthaltsort, an dem Fahrziel oder an einem Ort zwischen dem Aufenthaltsort und dem Fahrziel des einen oder der mehreren Fahrzeuge;
- eine den Empfangsschnittstellen (210, 220) nachgeschaltete Schätzeinheit (230) eingerichtet zur Abschätzung einer zukünftigen von Antriebskomponenten des einen oder der mehreren Fahrzeuge zu erbringenden Gesamtantriebsleistung anhand der Verkehrs- oder Straßenzustandsinformationen;
- eine der Schätzeinheit (230) nachgeschalteten Optimierungseinheit (240), die eingerichtet ist, eine optimierte Betriebsstrategie gemäß minimalem Energieverbrauch als Optimierungsziel, mit dem minimalen Sollfüllstands als Optimierungsrandbedingung und basierend auf der Gesamtantriebsleistung für das eine oder für die mehreren Fahrzeuge zu errechnen; und
- eine der Optimierungseinheit (240) nachgeschaltete Sendeschnittstelle (250) eingerichtet zur Übertragung der Betriebsstrategie an das eine oder die mehreren Fahrzeuge.

1/2

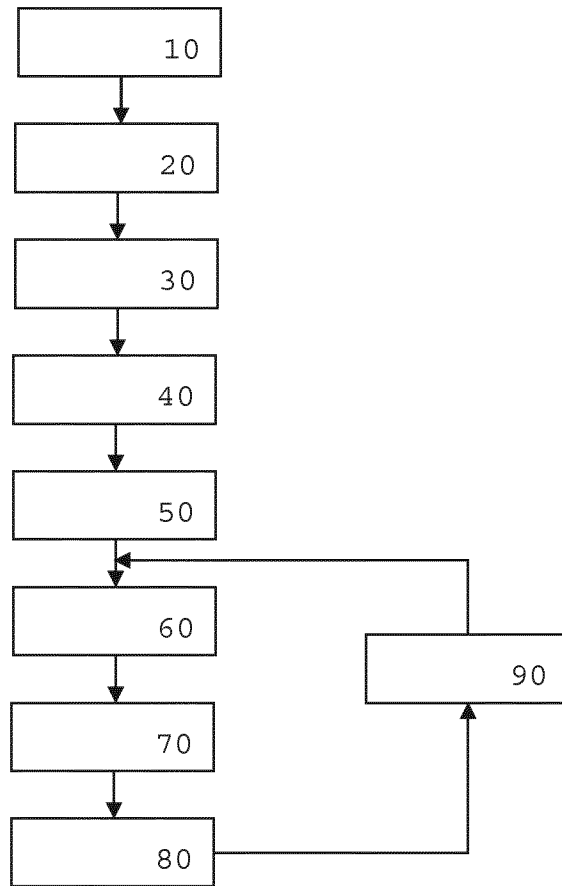


Fig. 1

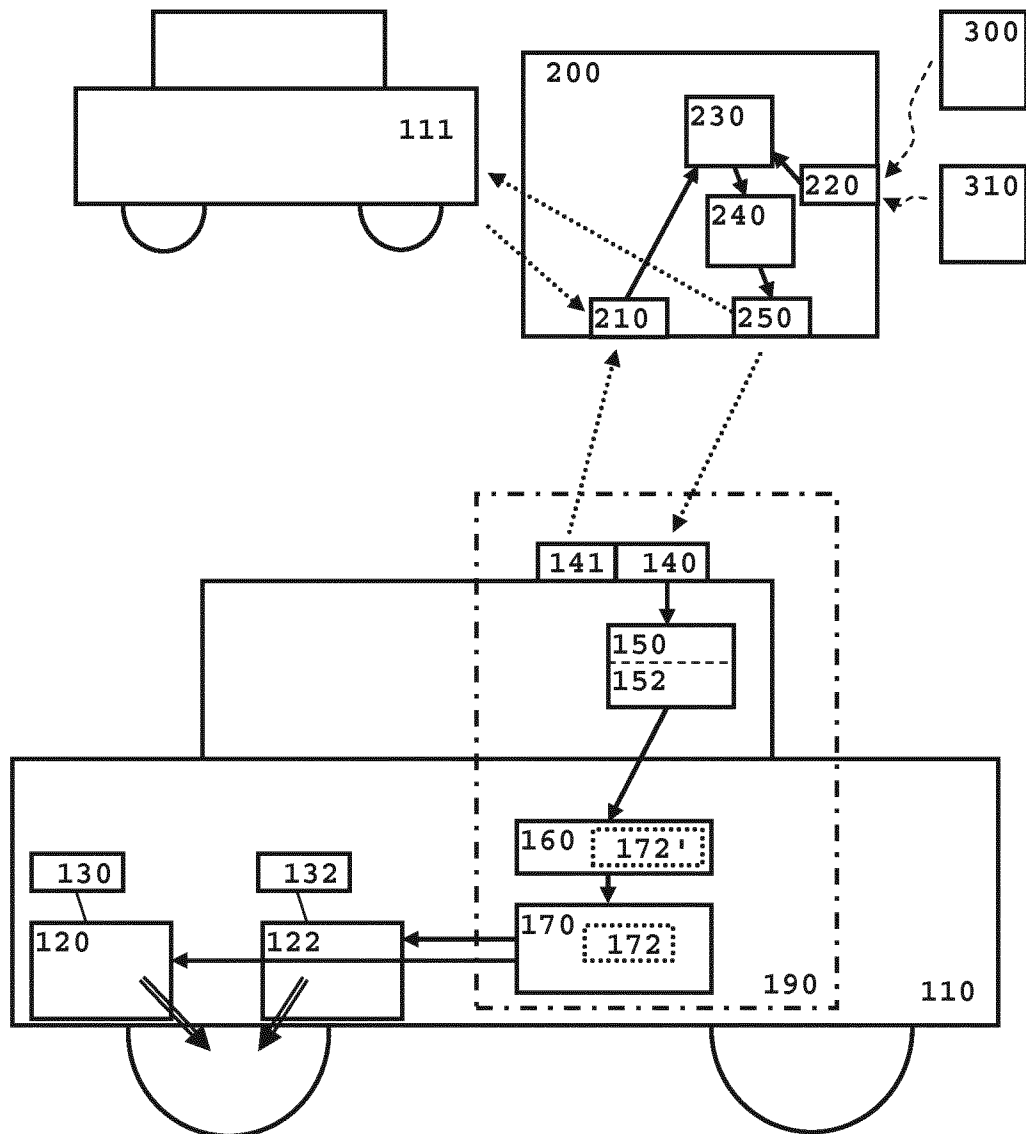


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/055762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60W50/00 B60W10/06 B60W10/08 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 B60K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103 072 572 A (HANGZHOU BRANCH ZHEJIANG GEELY AUTOMOBILE RES INST CO LTD; GEELY AUTOM) 1 May 2013 (2013-05-01) the whole document	1-12
X	& DATABASE EPODOC [Online] EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; 1 May 2013 (2013-05-01), Dong t et al: "Remote optimizing system for rechargeable hybrid power automobile",accession no. CN103072572 abstract	1-12
X	----- US 2013/184966 A1 (LOCKWOOD JOHN ANTHONY [US] ET AL) 18 July 2013 (2013-07-18) abstract; figures paragraphs [0006], [0014], [0018], [0028], [0029] ----- -/-	1,11,12
☒ 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 application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
25 June 2015		03/07/2015
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/EP2015/055762

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 116 426 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 11 November 2009 (2009-11-11) the whole document -----	1-12
A	WO 2011/128410 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; GRAF FRIEDRICH [DE]; GUTKNECHT-STOEHL) 20 October 2011 (2011-10-20) cited in the application the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/055762

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 103072572	A	01-05-2013	NONE
US 2013184966	A1	18-07-2013	CN 103206309 A 17-07-2013 DE 102013200260 A1 18-07-2013 US 2013184966 A1 18-07-2013 US 2015114345 A1 30-04-2015
EP 2116426	A1	11-11-2009	CN 101622160 A 06-01-2010 EP 2116426 A1 11-11-2009 JP 4400634 B2 20-01-2010 JP 2008213535 A 18-09-2008 US 2010042323 A1 18-02-2010 WO 2008105554 A1 04-09-2008
WO 2011128410	A1	20-10-2011	DE 112011101345 A5 24-01-2013 WO 2011128410 A1 20-10-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W50/00 B60W10/06 B60W10/08 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 B60K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 103 072 572 A (HANGZHOU BRANCH ZHEJIANG GEELY AUTOMOBILE RES INST CO LTD; GEELY AUTOM) 1. Mai 2013 (2013-05-01) das ganze Dokument	1-12
X	& DATABASE EPODOC [Online] EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; 1. Mai 2013 (2013-05-01), Dong t et al: "Remote optimizing system for rechargeable hybrid power automobile", accession no. CN103072572 Zusammenfassung	1-12
X	US 2013/184966 A1 (LOCKWOOD JOHN ANTHONY [US] ET AL) 18. Juli 2013 (2013-07-18) Zusammenfassung; Abbildungen Absätze [0006], [0014], [0018], [0028], [0029] ----- -/-	1,11,12
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. Juni 2015		03/07/2015
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	EP 2 116 426 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 11. November 2009 (2009-11-11) das ganze Dokument -----	1-12
A	WO 2011/128410 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; GRAF FRIEDRICH [DE]; GUTKNECHT-STOEHL) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055762

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103072572 A	01-05-2013	KEINE	
US 2013184966 A1	18-07-2013	CN 103206309 A	17-07-2013
		DE 102013200260 A1	18-07-2013
		US 2013184966 A1	18-07-2013
		US 2015114345 A1	30-04-2015
EP 2116426 A1	11-11-2009	CN 101622160 A	06-01-2010
		EP 2116426 A1	11-11-2009
		JP 4400634 B2	20-01-2010
		JP 2008213535 A	18-09-2008
		US 2010042323 A1	18-02-2010
		WO 2008105554 A1	04-09-2008
WO 2011128410 A1	20-10-2011	DE 112011101345 A5	24-01-2013
		WO 2011128410 A1	20-10-2011