

(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
12. Juni 2014 (12.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/086643 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) *B60W 10/08* (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/074892

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2013 (27.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 222 513.7
7. Dezember 2012 (07.12.2012) DE

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

(72) Erfinder: GRAF, Friedrich; Brandlstraße 5, 93161
Sinzing (DE). PELLKOFER, Franz; Arberstr. 7, 93152
Nittendorf (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, LT, 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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ESTIMATING THE RESIDUAL ENERGY OF AN ENERGY ACCUMULATOR OF A
MOTOR VEHICLE AND METHOD AND DEVICE FOR OPERATING A HYBRID MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR RESTENERGIEABSCHÄTZUNG EINES
ENERGIESPEICHERS EINES KRAFTFAHRZEUGS SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETRIEB EINES
HYBRIDKRAFTFAHRZEUGS

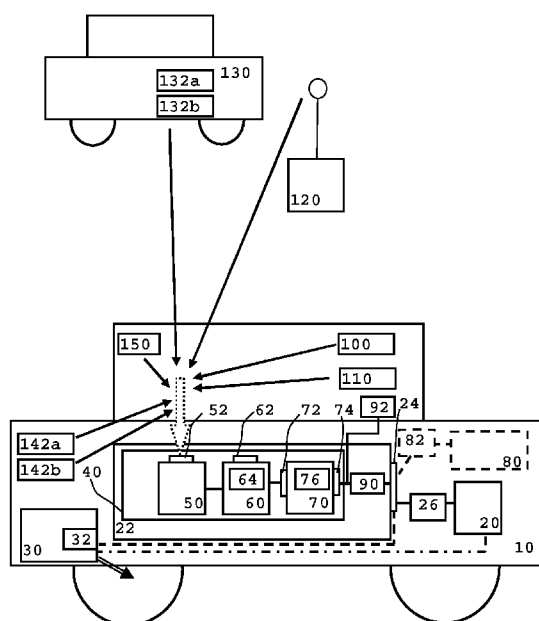


Fig. 1

(57) Abstract: A method is described for estimating the residual energy of an electric energy accumulator (20). The latter supplies an electric assistance traction drive (30) of a motor vehicle (10) with electrical energy. The method comprises the steps: - determining a future operating intensity of the assistance traction drive (30) on the basis of at least one input. The input characterizes the driving style of a section of route lying ahead. - Reserving an energy component of a total quantity of energy available from the energy accumulator (20). The reserved energy component is determined from the determined future operating intensity on the basis of a predefined consumption parameter. The consumption parameter characterizes the drive-specific consumption of electrical energy via the electrical assistance traction drive (30) and - estimating the residual energy by reducing the total amount of energy available by the reserved energy component. In addition, a device (40) for estimating residual energy and a control device (22) are described.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



-
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Es wird ein Verfahren beschrieben zur Restenergieabschätzung eines elektrischen Energiespeichers (20). Dieser versorgt einen elektrischen Unterstützungstraktionsantrieb (30) eines Kraftfahrzeugs (10) mit elektrischer Energie. Das Verfahren umfasst die Schritte: - Ermitteln einer zukünftigen Betriebsintensität des Unterstützungstraktionsantriebs (30) anhand mindestens einer Eingabe. Die Eingabe kennzeichnet die Fahrweise einer vorausliegenden Fahrstrecke. - Reservieren eines Energieanteils einer insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge des Energiespeichers (20). Der reservierte Energieanteil wird aus der ermittelten zukünftigen Betriebsintensität anhand eines vorgegebenen Verbrauchsparameters ermittelt. Der Verbrauchsparameter kennzeichnet den antriebsspezifischen Verbrauch elektrischer Energie durch den elektrischen Unterstützungstraktionsantrieb (30) und - Schätzen der Restenergie durch Reduzieren der insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge um den reservierten Energieanteil. Ferner werden eine Vorrichtung (40) zur Restenergieabschätzung und eine Steuereinrichtung (22) beschrieben.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Restenergieabschätzung eines
Energiespeichers eines Kraftfahrzeugs sowie Verfahren und
5 Vorrichtung zum Betrieb eines Hybridkraftfahrzeugs

Bei Kraftfahrzeugen mit elektrischen Traktionsantrieb dient eine
Batterie als elektrischer Energiespeicher, um den elektrischen
Antrieb des Kraftfahrzeugs zu versorgen. Um das Fahrzeug
10 verlässlich einsetzen zu können, ist es notwendig, dass die noch
zur Verfügung stehenden Reichweite bekannt ist, die sich aus der
Energie gibt, welche aus dem Energiespeicher abrufbar ist.

Aus der Druckschrift DE 10 2010 007 644 A1 ist bekannt, dass ein
15 zweiachsiges Kraftfahrzeug einen zusätzlichen elektrischen
Antrieb aufweisen kann, der eine Achse antreibt, während eine
andere Achse von einem Verbrennungsmotor angetrieben wird. Wird
daher der Zusatzantrieb zugeschaltet, so kann das Fahrzeug mit
Allradfunktion angetrieben werden. In der genannten Druckschrift
20 wird beschrieben, dass der zusätzliche elektrische Antrieb nur
dann verwendet wird, wenn der Ladezustand der Traktionsbatterie
ausreichend ist. Die Möglichkeit des elektrischen Antriebs steht
damit so lange zur Verfügung, wie ausreichend elektrische Energie
abrufbar ist. Anhand dieser Information lässt sich jedoch der
25 Fahrbetrieb für eine Fahrstrecke nur ungenügend planen.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorgehensweise
aufzuzeigen, mit der sich präzise abschätzen lässt, für welche
Reichweite der elektrische Antrieb zur Verfügung stehen wird.

30

Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren und die Vorrichtung
gemäß den unabhängigen Ansprüchen, wobei sich bevorzugte
35 Ausführungsformen aus den Merkmalen der abhängigen Ansprüche
ergeben.

Es wurde erkannt, dass sich durch Berücksichtigung einer Betriebsintensität eines elektrischen Unterstützungs-

traktionsantriebs die Reichweite und somit die zur Verfügung stehenden Antriebsmöglichkeiten für eine vorausliegende

5 Fahrstrecke präzise abschätzen lassen durch Abschätzung und insbesondere Berücksichtigung einer Fahrweise, die für die vorausliegende Fahrstrecke zu erwarten ist. Die hier beschriebene Vorgehensweise erfasst Daten, die die vorausliegende Fahrstrecke betreffen, um anhand dieser Daten, etwa Ver-

10 kehrsdaten, Fahrbahnzustandsinformation, Witterungsbedingungen und/oder Fahrzeugdaten vorausfahrender Fahrzeuge darauf zu schließen, ob und für welche Wegstrecke bzw. für welche Fahrdauer der elektrische Zusatzantrieb verwendet werden wird, um das Kraftfahrzeug mit einer Allradfunktion auszustatten. Die so

15 ermittelte Betriebsintensität des Unterstützungstraktionsantriebs, die sich auf die vorausliegende Fahrstrecke bezieht, ist mit einer Energiemenge verknüpft, die zusätzlich erforderlich ist.

20 Daher wird vorgeschlagen, anhand der Betriebsintensität, welche aus den genannten Daten der vorausliegenden Fahrstrecke gewonnen wird, die Restenergie abzuschätzen, welche unter Berücksichtigung der zukünftigen Betriebsintensität verbleibt. Mit anderen Worten wird aus den Verkehrs- oder Fahrbahndaten auf die Be-

25 triebsintensität des Unterstützungstraktionsantriebs für die vorausliegende Fahrstrecke geschlossen. Die Abschätzung des damit verknüpften zusätzlichen Energieaufwands dient dazu, die Reichweite zu korrigieren. Diese Korrektur sieht vor, dass die ursprüngliche Reichweite, welche keinen Allradantrieb bzw.

30 keinen Betrieb des Unterstützungstraktionsantriebs vorsieht, um den Anteil (Energieanteil oder Reichweitenanteil) reduziert wird, der voraussichtlich für den Betrieb des Unterstützungstraktionsantriebs verwendet werden wird. Da beim Verfahren gemäß dem Stand der Technik nicht der zu erwartende Betrieb des

35 elektrischen Unterstützungstraktionsantriebs berücksichtigt wird, wird eine zu hohe Reichweite angegeben, so dass dem Fahrer bei Fahrbeginn eine unzutreffende Reichweite angegeben wird, wenn etwa die Witterungsverhältnisse einen Betrieb des

Unterstützungstraktionsantriebs für die vorausliegende Fahrstrecke erfordern. Die Reichweite bezieht sich hierbei auf die elektrische Reichweite d.h. die Reichweite, welche sich mit der gespeicherten bzw. abrufbaren elektrischen Energie realisieren lässt.

Die hier beschriebene Vorgehensweise verhindert somit, dass die Reichweitenangabe zu Beginn der Fahrstrecke nicht zu hoch ausfällt und somit sich nicht während der Fahrt bzw. nach Absolvierung der Fahrstrecke oder eines Abschnitts hiervon überraschenderweise für den Fahrer eine deutlich geringere tatsächliche Reichweite ergibt. Insbesondere wird verhindert, dass der Fahrer durch eine zu hohe, nicht korrigierte Reichweitenangabe zu Beginn der Fahrstrecke zu einer Fahrstreckenplanung veranlasst wird, die zum unerwünschten vollständigen Aufbrauch der elektrischen Energie führt, bevor das Ende der geplanten Fahrstrecke erreicht wurde. Im schlimmsten Fall bleibt das Fahrzeug liegen, wobei im Falle eines Hybridfahrzeugs möglicherweise der Verbrennungsmotor zur Überbrückung des letzten Fahrstreckenabschnitts verwendet werden muss, ohne dass dies anfangs geplant ist. Insbesondere bei Elektrofahrzeugen, die über keinen Verbrennungsmotor verfügen, kann mit der hier beschriebenen Vorgehensweise daher verhindert werden, dass das Fahrzeug vor Beendigung der Fahrstrecke liegen bleibt, obwohl zu Beginn der Fahrstrecke eine ausreichende Reichweite des elektrischen Energiespeichers angezeigt wurde. Bei Elektrofahrzeugen wird somit erfindungsgemäß der höhere Verbrauch berücksichtigt, der sich durch Allradantrieb statt Zweirad-antrieb (d. h. zweiachsiger Antrieb statt einachsiger Antrieb) ergibt.

Die Berücksichtigung des zu erwartenden Betriebsmodus für die vorausliegende Fahrstrecke ermöglicht es, den ansonsten auf einem einachsigen Antrieb basierende Reichweitenangabe eines Elektrofahrzeugs zu korrigieren, um dadurch eine präzisere Reichweitenschätzung zu erreichen, die den zusätzlichen Verbrauch bzw. die zusätzliche Reichweitenverringerung durch einen Betrieb im Vierradmodus berücksichtigt. Die Erfindung eignet

sich somit gleichermaßen für Hybrid- und Elektrofahrzeuge, wobei ein Unterstützungsantrieb vorgesehen ist, der elektrisch angetrieben wird, und der zur Erreichung eines Vierradantriebs erforderlich ist, wobei jedoch das Fahrzeug auch in einem
5 Zweiradantriebsmodus betrieben werden kann, der je nach Fahrzeugtyp von einem Verbrennungsmotor oder einem Elektromotor unterstützt wird.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird daher ein Verfahren zur
10 Restenergieabschätzung eines elektrischen Energiespeichers vorgesehen, wobei der elektrische Energiespeicher einen elektrischen Unterstützungstraktionsantrieb eines Kraftfahrzeugs mit elektrischer Energie versorgt. Im Falle eines Elektrofahrzeugs versorgt der elektrische Energiespeicher auch
15 einen elektrischen Standardtraktionsantrieb, der sich auf eine der Achsen bezieht. Im Falle eines Hybridfahrzeugs kann der elektrische Unterstützungsantrieb als alleinige Antriebsart, ohne Verwendung eines Verbrennungsmotors, verwendet werden. Im Falle eines Hybridfahrzeugs ist es möglich, dass durch einen
20 erforderlichen Allradantrieb der elektrische Unterstützungsantrieb zusätzlich zum Verbrennungsmotor zur Traktion dienen muss, obwohl anfangs für die betreffende Fahrstrecke ein reiner Verbrennungsmotor-Betriebsmodus geplant wurde. Durch die Allradunterstützung anhand des elektrischen Unterstützungs-
25 antriebs wird die Reichweite für den elektrischen Antrieb reduziert, so dass zum Ende der vorausliegenden Fahrstrecke eine geringere Reichweite für das rein elektrische Fahren zur Verfügung steht.

30 Das Verfahren sieht vor, dass eine zukünftige Betriebsintensität des Unterstützungstraktionsantriebs anhand mindestens einer Eingabe ermittelt wird. Die Eingabe kennzeichnet die Fahrweise einer vorausliegenden Fahrstrecke. Als Betriebsintensität wird eine Größe bezeichnet, die die Dauer, Leistung und/oder
35 Fahrstreckenlänge mit verwendeten Unterstützungstraktionsantrieb wiedergibt. Die Betriebsintensität gibt wieder, wie lange und/oder in welchem Maße der Unterstützungstraktionsantrieb für die vorausliegende Fahrstrecke verwendet werden wird.

Das Verfahren sieht ferner vor, einen Energieanteil einer Energiemenge des Energiespeichers zu reservieren. Die Energiemenge entspricht der insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge.

5

Der so reservierte Energieanteil wird aus der ermittelten zukünftigen Betriebsintensität anhand eines vorgegebenen Verbrauchsparameters ermittelt. Der Verbrauchsparameter setzt die Betriebsintensität in Bezug zu einer Energiemenge, die die Betriebsintensität erfordert. Der Verbrauchsparameter entspricht beispielsweise einer Energiemenge bezogen auf eine Fahrstrecke, in der der Unterstützungstraktionsantrieb verwendet wird oder einer Zeit, für die der Unterstützungstraktionsantrieb betrieben wird. Die Betriebsintensität kann alternativ oder in Kombination hierzu von einem Leistungsniveau abhängen oder von einem Leistungsniveauverlauf, wobei die Leistung von dem Unterstützungstraktionsantrieb während dessen Betrieb angefordert wird. Der Verbrauchsparameter kennzeichnet somit den antriebspezifischen Verbrauch elektrischer Energie durch den elektrischen Unterstützungstraktionsantrieb. Der antriebspezifische Verbrauch ist eine Energiemenge, die von dem Unterstützungstraktionsantrieb angefordert wird, wenn dieser betrieben wird. Der antriebspezifische Verbrauch kann auf die Strecke mit aktivem Betrieb oder auf die Zeitdauer mit aktivem Betrieb normiert sein.

Schließlich ist vorgesehen, dass die Restenergie geschätzt wird durch Reduzieren der insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge um den reservierten Energieanteil. Die Restenergie ist hierbei die Energiemenge, welche nach dem vollständigen Befahren der vorausliegenden Fahrstrecke oder eines Abschnitts hiervon noch zum Abruf in dem elektrischen Energiespeicher noch zur Verfügung steht. Die Restenergie ergibt sich somit durch Verminderung der ursprünglich angenommenen zur Verfügung stehenden Energiemenge um den reservierten Energieanteil, welcher den zusätzlichen Verbrauch durch den Unterstützungstraktionsantrieb wiedergibt.

Die zukünftige Betriebsintensität wird insbesondere anhand einer Länge und/oder anhand einem Geschwindigkeitsprofil der vorausliegenden Fahrstrecke ermittelt. Die Länge der Fahrstrecke entspricht der zurückzulegenden Fahrstrecke, die zur Überwindung der Fahrstrecke notwendig ist. Das Geschwindigkeitsprofil entspricht einer Funktion der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Position der vorausliegenden Fahrstrecke, wobei das Geschwindigkeitsprofil wiedergibt, mit welcher Geschwindigkeit und somit mit welcher Beschleunigung bzw. Leistung der Unterstützungstraktionsantrieb auf der vorausliegenden Fahrstrecke betrieben wird. Das Geschwindigkeitsprofil kann durch Geschwindigkeitswerte vorgegeben sein, die einzelne Fahrstreckenabschnitte betreffen. Die Länge entspricht insbesondere der Länge, in der der Unterstützungstraktionsantrieb verwendet wird. Die Betriebsintensität kann insbesondere dem Integral des Geschwindigkeitsprofils über die Länge entsprechen und gibt somit eine gewichtete Summe von Fahrstreckenabschnitten wieder, wobei jeder Fahrstreckenabschnitt mit der zugehörigen Geschwindigkeit multipliziert wird. Zudem kann die Betriebsintensität auch eine Dauer sein, für die der Unterstützungstraktionsantrieb in den vorausliegenden Fahrstrecken betrieben werden wird. Die Betriebsintensität kann somit einer Länge, einem Geschwindigkeitsprofil oder einer Dauer entsprechen, oder kann einer Kombination aller oder nur zweier dieser Größen entsprechen. Die Größen können kombiniert werden durch Multiplikation und insbesondere durch eine Summe oder eine Integration der sich durch die Multiplikation ergebenden Werte.

Im Folgenden wird näher erläutert, anhand welcher Daten bzw. anhand welcher Eingabe die zukünftige Betriebsintensität ermittelt wird. Die Eingabe hierfür lässt sich unterteilen in statische Streckeninformation, die die Eigenschaften der Fahrstrecke ohne Bezug zum Verkehr wiedergibt, Verkehrsdaten, die den Verkehrsfluss kennzeichnen, individuelle Verkehrsteilnehmerdaten, die eine Eigenschaft oder einen Zustand eines spezifischen Verkehrsteilnehmers wiedergeben, beispielsweise ein vorausfahrendes Fahrzeug, Fahrzeugzustandsinformation, die den Zustand bzw. die aktuellen Betriebsparameter des eigenen

Kraftfahrzeugs wiedergeben, Daten der Betriebsintensität, die bei vorherigen Befahrungen der gleichen Fahrstrecke ermittelt wurden und zwischengespeichert wurden, sowie direkt umzusetzende Fahrervorgaben, die dem Betriebszustand des Unterstützungs-
5 traktionsantriebs wiedergeben.

Die Eingabe, welche die Fahrweise einer vorausliegenden Fahrstrecke kennzeichnet, kann daher eine Fahrerwunscheingabe sein. Die Fahrerwunscheingabe gibt die Aktivierung des
10 Unterstützungstraktionsantriebs wieder entweder für einen Zeitpunkt, für ein Zeitfenster oder für eine Fahrstrecke. Die Fahrerwunscheingabe kann sich auf den aktuellen Zeitpunkt oder auf die aktuelle Position des Kraftfahrzeugs beziehen, oder kann Abschnitte der vorausliegenden Fahrstrecke betreffen im Sinne
15 einer Vorprogrammierung. Die Fahrerwunscheingabe gibt wieder, dass für den betreffenden Streckenabschnitt (etwa ein Abschnitt der vorausliegenden Fahrstrecke) oder ab einem bestimmten Streckenpunkt die Aktivierung des Unterstützungstraktions-
antriebs erwünscht ist und durchgeführt wird. Es kann zur
20 Fahrerwunscheingabe eine Bedienerschnittstelle für den Fahrer vorgesehen sein, etwa ein einfacher Taster, ein Schalter oder komplexere Eingabegeräte wie Tastatur, Touchscreen oder Maus, um die Fahrstrecke oder die Zeitdauer festzulegen, für die der Unterstützungstraktionsantrieb verwendet werden soll.

Die Eingabe kann ferner durch Navigationsdaten eines Navigationssystems des Kraftfahrzeugs vorgesehen werden. Die Navigationsdaten kennzeichnen einen unter einer vorgegebenen Grenze
25 liegenden Kurvenradius, eine über einer vorgegebenen Grenze liegenden Unebenheitsgrad und/oder eine verkehrsrechtliche
30 Vorgabe zur Verwendung von Traktionsunterstützungsmaßnahmen (beispielsweise im Sinne einer Schneekettenpflicht) der vorausliegenden Fahrstrecke. Aus den Informationsdaten lassen sich somit enge Kurven erfassen, die – etwa in Verbindung mit Ge-
35 schwindigkeitsvorgaben – daraus schließen lassen, dass an der betreffenden Stelle der Unterstützungstraktionsantrieb verwendet werden wird. Auch eine hohe Streckendichte von unter der vorgegebenen Grenze liegenden Kurvenradien kann herangezogen

werden, da eine hohe Dichte enger Kurven auf Serpentine
hinweisen, welche wiederum üblicherweise mit der Aktivierung des
Unterstützungstraktionsantriebs verknüpft sind. Der Uneben-
heitsgrad lässt sich beispielsweise aus der Art der Strecke
5 (Feldweg oder ähnliches) ermitteln, wobei sich diese Daten ohne
weiteres aus den Navigationsdaten ergeben. Die Navigationsdaten
können über eine Schnittstelle eingegeben werden, um diese
verfahrensgemäß bearbeiten zu können. Die Schnittstelle ist
eingerichtet, mit einem Navigationssystem verbunden zu werden.
10 Als Navigationssystem wird eine fahrzeugseitige Vorrichtung
bezeichnet, mit der sich etwa Routen planen lassen und Navi-
gationsdaten verarbeiten lassen.

Die Eingabe kann zudem aktuelle oder allgemeine fahrbare Zu-
standsinformationen umfassen. Als aktuelle fahrbare Zu-
standsinformationen werden Informationen bezeichnet, die
temporär sind und somit von externen Ereignissen abhängen, wie
Witterung, Fahrbahnüberarbeitung oder ähnliches. Allgemeine
Fahrbahnzustandsinformationen sind Informationen, die im
20 Vergleich zu den aktuellen Informationen langfristig konstant
sind, beispielsweise Reibbeiwerte einer Fahrstrecke, die einen
Norm-Fahrbahnzustand (beispielsweise „trocken“) wiedergeben.
Die Fahrbahnzustandsinformationen sind daher insbesondere
Reibbeiwerte der vorausliegenden Fahrstrecke, aktuelle Wit-
25 terungsverhältnisse, aktuelle Verkehrsverhältnisse der vo-
rausliegenden Fahrstrecke oder Informationen, die sich daraus
ableiten lassen und die Befahrbarkeit bzw. die Haftungsei-
genschaften der Fahrbahn wiedergeben. Die Fahrbahnzustands-
informationen können vorgegeben sein, beispielsweise in einem
30 Navigationsgerät gespeichert sein, insbesondere die allgemeinen
Fahrbahnzustandsinformationen. Aktuelle Fahrbahnzustandsin-
formationen können insbesondere von einem Verkehrsdienst ab-
gegeben werden, beispielsweise per Funkübertragung an das
Fahrzeug. Der Verkehrsdienst kann somit mobilfunkbasiert sein
35 oder über einen Verkehrsnachrichtenkanal (beispielsweise den
traffic message channel, TMC) per UKW-Funk übertragen werden.
Dies sind jedoch nur zwei konkrete Beispiele einer Vielzahl von
Möglichkeiten, wobei ferner die Dienste von Telematic-Systemen

oder anderen Verkehrsinformationssystemen verwendet werden können.

Eine weitere Möglichkeit ist es, dass die Eingabe Fahrzeugzustandsinformationen sind, die von anderen Fahrzeugen stammen. Dies sind insbesondere Informationen, die von einem Fahrzeug in einem vorbestimmten Radius des eigenen Fahrzeugs sind, insbesondere Fahrzeuge die sich auf der vorausliegenden Fahrstrecke befinden oder die in Übertragungsbereichweite des eigenen Fahrzeugs sind. Die Informationen können zusammengefasst werden als Informationen, die von einem Fremdfahrzeug stammen und zu dem eigenen Kraftfahrzeug übertragen werden, dass auch als Ego-Fahrzeug bezeichnet werden kann, wobei das Ego-Fahrzeug dem Kraftfahrzeug entspricht, dessen Restenergie abgeschätzt wird.

Die Fahrzeugzustandsinformationen des Fremdfahrzeugs sind Größen, die den Fahrbetrieb des Fremdfahrzeugs bzw. des vorausfahrenden Fahrzeugs wiedergeben, wobei der Fahrbetrieb verhindert ist durch die Antriebsart (Allrad/einachsiger Antrieb), ABS-Aktivität, Neigung oder andere Informationen, die die Aktivität von traktionsrelevanten Systemen des Fremdfahrzeugs wiedergeben. Zudem sind die Informationen des Fremdfahrzeugs beispielsweise Mess-, Überwachungs- oder Warnsignale, die mit dem Fahrzustand des Kraftfahrzeugs verknüpft sind. Diese Signale umfassen Warnsignale wie die Warnblinkanlage, die Glättewarnanlage oder auch Überwachungssignale wie die Außentemperatur. Daher umfassen die Fahrzeugzustandsinformationen des vorausfahrenden Fahrzeugs bzw. des Fremdfahrzeugs insbesondere Informationen über den Betrieb eines Allradantriebs des vorausfahrenden Fahrzeugs, Informationen über den aktiven Betrieb eines Fahrsicherheitssystems, eine Information über die Neigung, über den Betrieb einer Warnblinkanlage, über den aktiven Betrieb einer Glättewarnanlage und/oder Umgebungstemperaturinformationen des vorausfahrenden Fahrzeugs. Der Begriff vorausfahrendes Fahrzeug kann hierbei als Synonym für den Begriff Fremdfahrzeug verwendet werden. Die Daten können vom Fremdfahrzeug an das Ego-Fahrzeug übertragen mittels Car-to-Car- oder durch

Car-to-X-Kommunikation, etwa gemäß IEEE 802.11p, insbesondere durch Punkt-zu-Punkt-Funkverbindungen oder auch durch Mobilfunkverbindungen.

5 Eine weitere Möglichkeit ist es, dass die Eingabe Fahrzeugzustandsinformationen umfasst, die von einem System oder einem Sensor oder auch von einer Regelung oder Steuerung des Kraftfahrzeugs stammen, dessen Restenergie abgeschätzt wird. Hierbei ist als System eine fahrzeugbasierte Vorrichtungskomponente zu verstehen, insbesondere eine Steuerungs- oder
10 Regelungsvorrichtung oder auch eine Überwachungsvorrichtung oder Messvorrichtung. Die Fahrzeugzustandsinformationen, welche von einem System oder Sensor des Kraftfahrzeugs stammen, sind insbesondere Informationen, die den Fahrbetriebszustand des Kraftfahrzeugs wiedergeben, d. h. Betriebsgrößen der Traktions- oder Fahrzeugsteuerungskomponenten oder von Regelungs- oder Warnsystemen, die mit diesem verknüpft sind. Daher kann die Eingabe eine Information sein über den aktiven Betrieb eines Fahrsicherheitssystems des Kraftfahrzeugs (beispielsweise
20 Antiblockiersysteme oder andere Regelungen des Radschlupfs). Die Information kann ferner eine Neigung des Kraftfahrzeugs wiedergeben, insbesondere eine Information über die Warnblinkanlage des Kraftfahrzeugs, eine Information über den aktiven Betrieb einer Glättewarnanlage des Kraftfahrzeugs oder eine Umgebungstemperaturinformation des Kraftfahrzeugs. Insbesondere eine Umgebungstemperatur am oder unterhalb des Gefrierpunkts von Wasser kann als Information benutzt werden. Es sei bemerkt, dass die hier beschriebenen Fahrzeugzustandsinformationen sich auf das Ego-Fahrzeug (= das Kraftfahrzeug) und auch auf das vorausfahrende Fahrzeug (= Fremdfahrzeug) beziehen können, wie im
30 vorhergehenden Absatz dargestellt, oder umgekehrt.

Weiterhin kann als Eingabe gespeicherte Information verwendet werden, die den Betrieb des Unterstützungstraktionsantriebs des Kraftfahrzeugs über einer vorherigen Befahrung dieser Strecke
35 wiedergibt. Dies gilt insbesondere auch für die aktuell vorausliegende Strecke des Kraftfahrzeugs. Ferner können gespeicherte Informationen von Fahrzeugen verwendet werden, die

sich beim Befahren der vorausliegenden Strecke zu vorherigen Zeitpunkten ergeben haben und zwischengespeichert wurden. Diese Daten können an das Kraftfahrzeug (= Ego-Fahrzeug) übertragen werden, beispielsweise wenn in einem Haushalt mehrere Fahrzeuge zur Befahrung der gleichen Strecke verwendet werden, so dass ein Datenaustausch zwischen diesen Fahrzeugen stattfinden kann. Der Datenaustausch kann sich auf den Betrieb des Unterstützungs- traktionsantriebs beziehen oder kann die oben beschriebenen Fahrzeugzustandsinformationen umfassen.

Die oben genannten Möglichkeiten der Eingabe, die die Fahrweise auf der vorausliegenden Fahrstrecke kennzeichnet, können auch miteinander verbunden werden, beispielsweise durch logische Verknüpfung oder auch durch (gewichtete) Summierung von Werten, die mindestens zwei der genannten Informationen wiedergeben. Zudem kann eine Look-up-Tabelle verwendet werden, die für mindestens zwei der Informationen verschiedene Werte bzw. Werteintervalle umfasst und für diese Werte bzw. Werteintervalle damit verknüpfte Angaben vorsieht, welche die Fahrweise der vorausliegenden Fahrstrecke kennzeichnen und/oder die Betriebsintensität kennzeichnen und/oder den reservierten Energieanteil wiedergeben. Schließlich kann ein Interpolationsverfahren verwendet werden, welches den genannten Informationen einen Wert zuordnet, der die Fahrweise kennzeichnet oder der die Betriebsintensität kennzeichnet oder der den reservierten Energieanteil kennzeichnet. Die Interpolation kann ein oder mehrere Variablen umfassen, die jeweils eine der oben genannten Informationen numerisch wiedergeben, so dass die Interpolation einer ein- oder mehrdimensionale Abhängigkeit von Variablen aufweisen kann, die ein, zwei oder mehr als zwei der hier genannten Informationen numerisch wiedergeben.

Gemäß einem weiteren Aspekt der hier beschriebenen Vorgehensweise wird eine Reichweiteninformation ermittelt, welche über eine Anzeige abgegeben wird. Die Anzeige kann optisch oder akustisch sein oder auch eine haptische bzw. taktile Anzeige beispielsweise in Form eines mechanischen Widerstands bei der Betätigung eines der Pedale des Fahrzeugs, insbesondere des

Fahrpedals. Die Reichweiteninformation errechnet sich aus der geschätzten Restenergie und dem Verbrauch, insbesondere durch Multiplikation dieser Größen. Bei akustischer oder optischer Wiedergabe kann die Reichweiteninformation präzise numerisch
5 wiedergegeben sein oder auch als Analogdarstellung wiedergegeben sein. Bei haptischer bzw. taktiler Anzeige können die Werte naturgemäß nur sehr grob wiedergegeben werden, im einfachsten Fall durch einen Widerstand bei Unterschreitung einer Reichweitengrenze, der ansonsten nicht auftritt.

10

Ein weiterer Aspekt ist es, die Reichweiteninformation - neben der oben genannten Berechnung und Anzeige - zum Betrieb des Kraftfahrzeugs aktiv zu verwenden. Die Anzeige kann jedoch auch nur optional sein, so dass nur der Betrieb des Kraftfahrzeugs
15 gemäß der geschätzten Restenergie durchgeführt wird. Es wird daher ein Verfahren zum Betrieb des Kraftfahrzeugs mit Hybridantrieb vorgesehen, wobei das hier beschriebene Verfahren ausgeführt wird. Der Betrieb eines Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeugs sowie des bereits beschriebenen Unterstüt-
20 zungstraktionsantriebs des Kraftfahrzeugs wird gesteuert bzw. geregelt abhängig von der geschätzten Restenergie und daher von der ermittelten zukünftigen Betriebsintensität bzw. dem reservierten Energieanteil. Insbesondere kann das Laden des Kraftfahrzeugs vor Befahren der vorausliegenden Strecke als
25 Betrieb des Fahrzeugs betrachtet werden, neben der Benutzung des Kraftfahrzeugs durch fahren. Wenn das Kraftfahrzeug geladen wird, dann hängt die Lademenge von dem reservierten Energieanteil ab. Bei höherem reservierten Energieanteil wird auch eine höhere Lademenge (d.h. eine größere Menge elektrische Energie) beim
30 Laden verwendet, als bei einem geringerem reservierten Energieanteil. Daher wird das Kraftfahrzeug mit zunehmendem reservierten Energieanteil verstärkt aufgeladen, um durch die höhere Lademenge den zukünftigen zusätzlichen Verbrauch durch den Zusatzantrieb teilweise oder vollständig zu kompensieren.

35

Gemäß einer Ausführungsform wird der Betrieb des Verbrennungsmotors (der die elektrische Maschine zur Stromerzeugung antrieben kann) sowie der Betrieb des Unterstützungstrak-

tionsantriebs abhängig von einem vorgegebenen Mindestladezustand und insbesondere abhängig von aktuellen Ladezustand gesteuert, vorzugsweise abhängig von deren Differenz. Dieser Mindestladezustand entspricht einer Sicherheitsmarge, vergleichbar mit dem Reservevolumen eines Benzintanks. Der Mindestladezustand entspricht einem Ladezustand, dem der elektrische Energiespeicher am Ende der vorausliegenden Fahrstrecke mindestens aufweisen soll.

Alternativ und/oder zusätzlich kann der Betrieb des Verbrennungsmotors abhängig von einem Füllstand eines Kraftstofftanks betrieben werden, der den Verbrennungsmotor mit Kraftstoff versorgt. Fällt der Füllstand des Kraftstofftanks unter eine vorgegebene Grenze, so kann der Unterstützungstraktionsantrieb deaktiviert werden, um die Reichweite zu erhöhen und Kraftstoff einzusparen. Diese Deaktivierung kann wiederum von den vorgenannten Informationen abhängen, insbesondere von Witterungsinformationen oder Fahrbahnzustandsinformationen eines Verkehrsdienstes oder eines vorausfahrenden Fahrzeugs, so dass bei einer Fahrbahnzustandsqualität unter einem Qualitätsstandard bzw. einem Traktionsverlust Risiko über einen vorgegebenen Parameter der Unterstützungstraktionsantrieb trotz niedrigem Füllstand bzw. Mindestladezustand nicht deaktiviert wird, um eine sichere Fahrt zu gewährleisten.

Weiterhin wird eine Vorrichtung zur Restenergieabschätzung eines elektrischen Energiespeichers beschrieben. Der elektrische Energiespeicher versorgt einen elektrischen Unterstützungsantrieb eines Kraftfahrzeugs mit elektrischer Energie. Die Restenergieabschätzung kann mit dem hier beschriebenen Verfahren durchgeführt werden, wobei der elektrische Speicher, der elektrische Unterstützungsantrieb und das Kraftfahrzeug der Vorrichtung den jeweiligen Komponenten entspricht, wie sie anhand des hier beschriebenen Verfahrens erläutert sind.

Die Vorrichtung umfasst eine Betriebsprädiktionseinrichtung zum Ermitteln einer zukünftigen Betriebsintensität, insbesondere die hier beschriebene Betriebsintensität des Unterstüt-

zungstraktionsantriebs. Die Betriebsdetektionseinrichtung umfasst eine Dateneingabeschnittstelle. Die Dateneingabeschnittstelle ist eingerichtet, die hier beschriebenen Informationen zu empfangen, insbesondere Nachrichten oder Werte, die die Fahrweise der vorausliegenden Fahrstrecke des Kraftfahrzeugs kennzeichnen. Es kann eine Navigationsvorrichtung vorgesehen sein, in der die vorausliegende Fahrstrecke abgelegt ist.

Die Vorrichtung umfasst ferner eine Zuteilungseinrichtung mit einem Eingang. Der Eingang ist eingerichtet, die hier beschriebene Eingabe zu empfangen. Der Eingang ist eingerichtet, einen Verbrauchsparameter zu empfangen, der den antriebspezifischen Verbrauch elektrischer Energie durch den elektrischen Unterstütsungsantrieb kennzeichnet. Hierzu kann die Vorrichtung einen Speicher umfassen, in den dieser antriebspezifische Verbrauch abgelegt ist. Die Zuteilungseinrichtung ist ferner eingerichtet einen Energieanteil einer insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge des Energiespeichers einer Reserve zuzuordnen. Die Zuteilungseinrichtung weist einen Eingang auf, der zum Empfang der insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge eingerichtet ist.

Die Zuteilungseinrichtung ist mit einer Berechnungsfunktion ausgestattet, welche den Energieanteil, welcher der Reserve zugeordnet ist aus der ermittelten zukünftigen Betriebsintensität anhand des Verbrauchsparameters ermittelt. Die Berechnungsfunktion kann in der Zuteilungsvorrichtung realisiert werden mittels eines Prozessors und einer darauf ablaufenden Software, die ebenso in der Zuteilungseinrichtung gespeichert ist, insbesondere in einem Programmspeicher der Zuteilungseinrichtung.

Die Vorrichtung umfasst ferner eine Reichweitenkorrektureinrichtung mit einem Eingang und einem Ausgang. Der Eingang der Reichweitenkorrektureinrichtung ist mit der Zuteilungseinrichtung verbunden. Durch die Verbindung ist die Reichweitenkorrektureinrichtung eingerichtet, von der Zutei-

lungseinrichtung den Energieanteil zu empfangen, welcher der Reserve zugeordnet ist. Die Reichweitenkorrektureinrichtung umfasst ferner eine Korrekturfunktion. Diese kann mittels eines Prozessors und einer zugehörigen Software errechnet werden, welche in der Reichweitenkorrektureinrichtung in einem Speicher abgelegt ist. Die Korrekturfunktion ist ausgestaltet, die insgesamt zur Verfügung stehende Energiemenge um den Energieanteil zu reduzieren, der der Reserve zugeordnet ist.

Die hier beschriebenen Einrichtungen können als Programm bzw. Software in einem Speicher abgelegt sein, der mit einem Prozessor verbunden ist, welcher eingerichtet ist, die Programme auszuführen.

Ferner wird eine Steuereinrichtung eines Hybridantriebs eines Kraftfahrzeugs beschrieben. Diese Steuereinrichtung umfasst die oben beschriebene Vorrichtung. Die Steuereinrichtung umfasst einen Ausgang, der eingerichtet ist, Steuersignale abzugeben, mit welchen eine Verbrennungsmotorsteuerung, eine Elektromotorsteuerung und eine Energiespeichersteuerung des Hybridantriebs gesteuert wird. Die Steuereinrichtung umfasst ferner einen Eingang. Der Eingang der Steuereinrichtung ist mit dem Ausgang der Reichweitenkorrektureinrichtung verbunden. Die Steuereinrichtung ist eingerichtet, den Betrieb der Verbrennungsmotorsteuerung, der Elektromotorsteuerung und/oder der Energiespeichersteuerung abhängig von der geschätzten Restenergie zu steuern. Die Korrektur der Reichweite und die daraus folgende Steuerung ist bereits oben anhand des Verfahrens beschrieben und kann für die Steuereinrichtung verwendet werden. Insbesondere kann bei einer Reichweite, die unter einer vorgegebenen Grenze liegt, die Leistung des Elektromotors des Hybridantriebs durch Vorgabe einer Obergrenze gedrosselt werden. Diese Vorgabe kann ebenso in der Steuereinrichtung oder in der oben beschriebenen Vorrichtung in einem Speicher abgelegt sein.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Die Figur 1 zeigt ein Kraftfahrzeug zur näheren Erläuterung der hier beschriebenen Vorgehensweise in schematischer Darstellung.

5

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs zur Ausführung des hier beschriebenen Verfahrens, welches ferner eine Vorrichtung sowie eine Steuereinrichtung aufweist, wie sie hier offenbart ist. Zudem werden weitere Komponenten dargestellt, die als Informationsquelle für das hier beschriebene Verfahren dienen. Die Figur 1 zeigt lediglich eine spezifische Ausführung des hier beschriebenen Verfahrens und der hier beschriebenen Vorrichtungen und dient zur Erläuterung des allgemeinen Konzepts wie es hier beschrieben ist.

Die Figur 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 10 mit einem Energiespeicher 20 in Form einer Traktionsbatterie. Ferner umfasst das Kraftfahrzeug 10 eine erfindungsgemäße Steuereinrichtung 22 mit einem Ausgang 24, der über eine Energiespeichersteuerung 26 mit dem Energiespeicher 20 verbunden ist. Die dargestellte Verbindung dient lediglich zur Darstellung der funktionellen Zugehörigkeit, wobei die Energiespeichersteuerung den Stromfluss von und zu dem Energiespeicher 20 steuert. Der Energiespeicher 20 ist ferner funktionell mit einem Unterstützungstraktionsantrieb 30 verbunden, um diesen elektrische Leistung zuzuführen. Der Unterstützungstraktionsantrieb 30 ist elektrisch und wandelt elektrische Energie der Batterie in kinetische Energie um, und umgekehrt. Der elektrische Unterstützungsantrieb 30 umfasst eine Elektromotorsteuerung, die funktionell über die dargestellte gestrichelte Linie mit dem Ausgang 24 der Steuereinrichtung 22 verbunden ist. Durch diese Verbindung kann der Ausgang 24 der Steuereinrichtung 22 den Leistungsfluss von dem elektrischen Energiespeicher 20 zum Unterstützungstraktionsantrieb 30 und umgekehrt steuern.

Die Steuereinrichtung 22 umfasst eine Vorrichtung 40 zur Restenergieabschätzung des elektrischen Energiespeichers 20. Diese Vorrichtung 40 umfasst eine Betriebsdetektionseinrichtung 50 zum Ermitteln einer zukünftigen Betriebsintensität des Unterstützungsantriebs 30. Die Betriebsdetektionseinrichtung 50 umfasst eine Dateneingabeschnittstelle 52. Diese ist eingerichtet, Nachrichten, Werte oder allgemeine Informationen zu empfangen, die die Fahrweise des Kraftfahrzeugs auf der vorausliegenden Fahrstrecke kennzeichnen. Diese Informationen sind symbolisch als gepunkteter Pfeil dargestellt.

Die Vorrichtung 40 zur Restenergieabschätzung umfasst ferner eine Zuteilungseinrichtung 60, die einen Eingang 62 aufweist. Dieser Eingang 62 ist eingerichtet, einen Verbrauchsparameter zu empfangen, der den antriebsspezifischen Verbrauch elektrischer Energie durch den elektrischen Unterstützungstraktionsantrieb 30 kennzeichnet. Dieser Eingang 32 ist beispielsweise mit einem Datenspeicher verbunden, auf dem ein entsprechender Wert oder eine entsprechende Wertetabelle abgelegt ist. Dieser Wert bzw. diese Wertetabelle kennzeichnet die Effizienz bzw. die Leistungskennlinie des elektrischen Unterstützungstraktionsantriebs 30. Die Zuteilungseinrichtung 60 ist ferner eingerichtet, einen Energieanteil einer insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge des Energiespeichers 20 einer Reserve zuzuordnen. Die Zuteilungseinrichtung 60 weist einen Eingang auf, der zum Empfang der insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge eingerichtet ist, wobei in Figur 1 dieser Eingang und der Eingang zum Empfang von Verbrauchsparametern als ein gemeinsamer Eingang 62 dargestellt ist.

Die insgesamt zur Verfügung stehende Energiemenge wird von einer Schätzungseinrichtung ermittelt, die den Ladezustand des Energiespeichers 20 berechnet. Diese Schätzungseinrichtung kann von der Vorrichtung zur Restenergieabschätzung vorgesehen sein und ist aus Gründen der klaren Darstellung nicht in der Figur 1 wiedergegeben. Die Zuteilungseinrichtung ist ferner mit einer Berechnungsfunktion 64 ausgestattet, die den Energieanteil, welcher der Reserve zugeordnet ist, aus der ermittelten zu-

künftigen Betriebsintensität anhand des Verbrauchsparameters ermittelt. Die Betriebsintensität wird hierbei von der Betriebsdetektionseinrichtung 50 bereitgestellt und der Verbrauchssparameter wird über den Eingang 62 in die Zuteilungseinrichtung 60 eingegeben, so dass die Berechnungsfunktion 64 lediglich funktionell mit diesen beiden Komponenten verbunden sein muss. Die Berechnungsfunktion 64 kann insbesondere als Multiplikationsglied vorgesehen sein. Die Berechnungsfunktion 64 kann alternativ als Programmabschnitt realisiert sein, der auf einen Prozessor abläuft.

Ferner umfasst die Vorrichtung 40 zur Restenergieabschätzung einer Reichweitenkorrektureinrichtung 70 mit einem Eingang 72 und einem Ausgang 74. Der Eingang 72 der Reichweitenkorrektureinrichtung 70 ist mit der Zuteilungseinrichtung 60 verbunden. Dadurch ist der Eingang 72 eingerichtet, von der Zuteilungseinrichtung 60 den Energieanteil zu empfangen, welcher der Reserve zugeordnet ist. Dieser Energieanteil wurde wie oben bemerkt von der Berechnungsfunktion 64 der Zuteilungseinrichtung 60 ermittelt. Eine Korrekturfunktion 76 der Reichweitenkorrektureinrichtung 70 reduziert die insgesamt zur Verfügung stehende Energiemenge um den Energieanteil, der der Reserve zugeordnet ist. Die Korrekturfunktion 76 der insbesondere als Subtraktionsglied vorgesehen sein, alternativ als Programmabschnitt, der auf einen Prozessor abläuft. Beim Ausgang 74 der Reichweitenkorrektureinrichtung wird somit ein Wert abgegeben, der einer korrigierten Reichweite entspricht.

Die korrigierte Reichweite kann entweder über eine Stelleinrichtung 90 der Steuereinrichtung 22 abgegeben werden, wie die korrigierte Reichweite bei der Betriebssteuerung des Antriebs des Kraftfahrzeugs 10 berücksichtigt. Alternativ oder in Kombination hierzu kann die am Ausgang 74 der Reichweitenkorrektureinrichtung 70 anliegende Information auch an einer Anzeige 92 wiedergegeben werden, die die verbleibende Reichweite für das Kraftfahrzeug anzeigt. Während zur Anzeige der korrigierten Reichweite lediglich die Vorrichtung 40 notwendig ist, würde zur Berücksichtigung der korrigierten Reichweite beim

Betrieb des Kraftfahrzeugs die Stelleinrichtung 90 entsprechend der Steuerdaten an den Ausgang 24 der Steuereinrichtung 22 ein Stellsignal abgeben.

5 Der Ausgang 24 der Steuereinrichtung 22 steuert über die dargestellten funktionellen Verbindungen eine Verbrennungsmotorsteuerung 82 des Fahrzeugs, die Elektromotorsteuerung 32 und/oder die Energiespeichersteuerung 26. Da die Steuerung des Verbrennungsmotors 82 optional ist, sind die Verbindung zu der
10 Verbrennungsmotorsteuerung 82 sowie die Verbrennungsmotorsteuerung 82 selbst und der Verbrennungsmotor 80 mit gestrichelten Linien dargestellt. Auch die Verbindung zur Elektromotorsteuerung 32 ist optional, da auch die Energiespeichersteuerung durch gezielte Drosselung der Energieabgabe auch die
15 Energieabgabe an den Elektromotor steuern und insbesondere drosseln kann. Die Verbrennungsmotorsteuerung 82, die Elektromotorsteuerung 32 und die Energiespeichersteuerung 26 können in einer alternativen Ausführungsform (nicht dargestellt) Teil der Vorrichtung 40 sein. In der dargestellten Ausführungsform der
20 Figur 1 ist der Ausgang 24 der Steuereinrichtung 22 eingerichtet, mit der Verbrennungsmotorsteuerung 82, mit der Elektromotorsteuerung 32 und mit der Energiespeichersteuerung 26 verbunden zu werden. Die Dateneingabeschnittstelle 52 der Betriebsprädiktionseinrichtung 50 ist zur Aufnahme von Information eingerichtet, die einen Betrieb des Unterstützungs-
25 traktionsantriebs 30 auf der vorausliegenden Strecke des Kraftfahrzeugs 10 wiedergibt.

Im Folgenden sind einige Informationsquellen dargestellt, die
30 diese Information an die Dateneingabeschnittstelle 52 liefern. Ein Navigationssystem 100 des Kraftfahrzeugs 10 stellt Navigationsdaten bereit, die beispielsweise die Steigung oder einen Kurvenradius oder auch einen Unebenheitsgrad oder eine Straßenbeschaffenheit wiedergeben. Aus diesen Informationen können
35 direkte Rückschlüsse gezogen werden auf den bevorstehenden Betrieb des Unterstützungstraktionsantriebs, beispielsweise durch eine vorgegebene Zuordnung. Das Navigationssystem ist hierbei eine Vorrichtung, die Straßendaten insbesondere der

vorausliegenden Fahrstrecke des Kraftfahrzeugs 10 speichert, die auch als Navigationsdaten bezeichnet werden können. Ferner kann eine Bedienerschnittstelle 110 vorgesehen sein, an der der Fahrer direkt den gewünschten Betrieb des Unterstützungstraktionsantriebs eingibt. Dies kann vorgesehen sein als Touchscreen oder auch als einfacher Taster oder Schalter, mit dem ein Allradbetriebsmodus eingegeben werden kann.

Ferner kann eine Funkstation 120 vorgesehen sein, die über Funk aktuelle oder allgemeine Fahrbahnzustandsinformationen abgibt, u. a. betreffend die vorausliegende Fahrstrecke des Kraftfahrzeugs 10. Zum Empfang kann das Fahrzeug einen entsprechenden Empfänger aufweisen, beispielsweise in Form eines UKW-Empfängers mit TMC-Funktion (TMC = traffic message channel, Verkehrsnachrichtenkanal). Der mit Punktlinien dargestellte Pfeil kann einen derartigen Empfänger wiedergeben, dessen Verkehrsdaten an die Dateneingabeschnittstelle 52 weitergegeben werden.

Weiterhin kann ein vorausfahrendes Fahrzeug 130 eine Antischlupfeinrichtung aufweisen, die auch als ABS-System oder Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR) bezeichnet werden kann. Zudem kann das vorausfahrende Fahrzeug 130 einen Außentemperatursensor 132b aufweisen. Diese beiden Komponenten 132a, b des vorausfahrenden Fahrzeugs 130 sind nur beispielhafte Ausführungen von Informationsquellen über den Fahrzeugzustand bzw. Betriebszustand des vorausfahrenden Fahrzeugs 130 bzw. Informationsquellen zur Umgebung bzw. der Fahrbahnbeschaffenheit an der Stelle, an der sich das vorausfahrende Fahrzeug 130 befindet. Hierbei gibt beispielsweise die Antischlupfeinrichtung 132a ein Aktiv-Signal ab, wenn es einmal oder häufiger (bezogen auf ein Zeitintervall) aktiviert wird, so dass daraus zu schließen ist, dass an Stelle des vorausfahrenden Fahrzeugs 130 der Unterstützungstraktionsantrieb aktiviert wird. Dies ist ebenso der Fall, wenn der Außentemperatursensor 132b eine Temperatur unter den Gefrierpunkt angibt, so dass eine vereiste Fahrbahn zu befürchten ist und somit ebenso die Aktivierung des Unterstützungstraktionsantriebs wahrscheinlich ist. Die Übertragung vom Fahrzeug 130 zum Kraftfahrzeug 10 kann durch eine direkte

Funkverbindung vorgesehen sein, d. h. durch ein Car-to-Car-Kommunikationssystem, oder kann mobilfunkgestützt übertragen werden. Ggf. kann die Verbindung – neben der Mobilfunkverbindung – eine Verbindung über das Internet aufweisen, so dass die Daten des Fahrzeugs 130 zunächst ins Internet übertragen werden, beispielsweise auf einem Server, von dem das Kraftfahrzeug 10 diese Daten wieder abrufen kann.

Ebenso kann das Kraftfahrzeug 10 eine Antischlupfeinrichtung 142a und einen Außentemperatursensor 142b aufweisen, wobei diese Informationsquellen lediglich beispielhaft sind. Wird die Antischlupfeinrichtung 142a häufig aktiviert, so ist anzunehmen, dass der Unterstützungstraktionsantrieb aktiviert wird. Dies gilt ebenso bei Außentemperaturen unter dem Gefrierpunkt, die der Außentemperatursensor 142b erfasst. Weitere beispielhafte Informationsquellen, die in Kombination oder statt der Komponenten 132a, 132b, 142a, 142b verwendet werden können, sind beispielsweise Neigungssensoren, Beschleunigungssensoren, die beispielsweise ein Schlingern des Fahrzeugs erfassen können, etwa Gierwinkel-, Längsbeschleunigungs- und Querbeschleunigungssensoren, oder Warnblinkanlagen, Kältewarnanlagen oder Steuerungen bzw. Auswertungsvorrichtungen, die mit diesen Komponenten arbeiten. Anstatt oder in Kombination von Sensoren für bestimmte Größen können auch Überwachungs- Steuer- oder Regelungsvorrichtungen verwendet werden, die zumindest eine der Größen verarbeiten oder ermitteln, welche von den genannten Sensoren erfasst werden. Die genannten Überwachungs- Steuer- oder Regelungsvorrichtungen sind jeweils ein System, von dem Fahrzeugzustandsinformationen des Kraftfahrzeug bzw. des Fremdfahrzeugs stammen. Beispielsweise kann eine Antriebüberwachung aus der Differenz zwischen abgegebenen Drehmoment und Geschwindigkeitsveränderung den Neigungswinkel ermitteln, der im Rahmen des hier beschriebenen Verfahrens verwendet wird. Dies betrifft Überwachungs- Steuer- oder Regelungsvorrichtungen des Ego- und des Fremdfahrzeugs.

Schließlich kann ein Speicher 150 als Informationsquelle dienen, in dem Informationen über die vorausliegende Fahrstrecke

wiedergeben, welche von einer vorherigen Befragung der vorausliegenden Fahrstrecke stammen, entweder durch das eigene Fahrzeug 10, oder durch andere Fahrzeuge, deren Daten in den Speicher 150 übertragen wurden. Insbesondere kann in dem Speicher 5 150 Informationen über den Betrieb des Unterstützungstraktionsantriebs bei vorherigen Befahrungen gespeichert sein, die ggf. in Zusammenhang mit anderen Informationen, wie sie von den hier genannten Informationsquellen abgegeben werden.

10 Der in Figur 1 mit einer Punktlinie dargestellte Pfeil gibt nicht nur die Informationsrichtung wieder, sondern kann auch für eine logische oder arithmetische Kombination der Informationen stehen, beispielsweise eine gewichtete Kombination und/oder eine Look-up-Tabelle, die gelieferte Information in einen Wert 15 umwandelt, welcher die Wahrscheinlichkeit eines Unterstützungstraktionsantriebs bzw. der Dauer oder der Intensität des Betriebs wiedergibt. Der Pfeil kann ferner für Auswertefunktionen stehen, mit denen die Informationen in Werte umgewandelt werden, die die Dateneingabeschnittstelle 52 erfassen kann.

20 Diese Auswertung kann dahin bestehen, dass eine Außentemperaturangabe zu dem Gefrierpunkt zu Wasser in Beziehung gesetzt wird, oder in dem Reibbeiwerte oder Informationen über aktuelle Witterungsverhältnisse auf der vorausliegenden Strecke in Werte 25 umgewandelt, die an die Dateneingabeschnittstelle 52 abgegeben werden können.

Der Doppellinienpfeil zwischen dem Unterstützungstraktionsantrieb 30 und einem Hinterrad des Fahrzeugs, welches auf der linken 30 Seite als Halbkreis dargestellt ist, gibt die Übertragungsrichtung von kinetischer Traktionsleistung wieder.

Bezugszeichenliste

	10	Kraftfahrzeug, Ego-Fahrzeug
	20	elektrischer Energiespeicher
5	22	Steuereinrichtung
	24	Ausgang der Steuereinrichtung
	26	Energiespeichersteuerung
	30	elektrischer Unterstützungstraktionsantrieb, elektrische Maschine, insbesondere die Hinterachse des Kraftfahrzeugs antreibend
10	32	Elektromotorsteuerung
	40	Vorrichtung zur Restenergieabschätzung
	50	Betriebsprädiktionseinrichtung
	52	Dateneingabeschnittstelle der Betriebsprädiktionseinrichtung
15	60	Zuteilungseinrichtung
	62	Eingang der Zuteilungseinrichtung
	64	Berechnungsfunktion der Zuteilungseinrichtung
	70	Reichweitenkorrekturereinrichtung
20	72	Eingang der Reichweitenkorrekturereinrichtung
	74	Ausgang der Reichweitenkorrekturereinrichtung
	76	Korrekturfunktion der Reichweitenkorrekturereinrichtung
	80, 82	Verbrennungsmotor, Verbrennungsmotorsteuerung
	90	Stelleinrichtung der Steuereinrichtung
25	92	Anzeige
	100	Navigationssystem
	110	Fahrerwunscheingabe, Bedienereingabe
	120	Sendestation eines Verkehrsdienstes
	130	vorausfahrendes Fahrzeug
30	132a	Fahrsicherheitssystem, ABS bzw. Anti-Schlupf-Regelung des Fremdfahrzeugs bzw. des Fahrzeugs 130
	132b	Außentemperatursensor des Fremdfahrzeugs bzw. des Fahrzeugs 130
	142a	Fahrsicherheitssystem des Kraftfahrzeugs 10 bzw. des Ego-Fahrzeugs
35	142b	Außentemperatursensor des Kraftfahrzeugs 10 bzw. des Ego-Fahrzeugs
	150	Speicher

Ansprüche

1. Verfahren zur Restenergieabschätzung eines elektrischen
Energiespeichers (20), der einen elektrischen Unter-
stützungstraktionsantrieb (30) eines Kraftfahrzeugs (10)
mit elektrischer Energie versorgt, wobei das Verfahren
umfasst:
Ermitteln einer zukünftigen Betriebsintensität des
Unterstützungstraktionsantriebs (30) anhand mindestens
einer Eingabe, die die Fahrweise einer vorausliegenden
Fahrstrecke kennzeichnet;
Reservieren eines Energieanteils einer insgesamt zur
Verfügung stehenden Energiemenge des Energiespeichers
(20), wobei der reservierte Energieanteil aus der er-
mittelten zukünftigen Betriebsintensität anhand eines
vorgegebenen Verbrauchsparameters ermittelt wird, der den
antriebsspezifischen Verbrauch elektrischer Energie durch
den elektrischen Unterstützungstraktionsantrieb (30)
kennzeichnet und Schätzen der Restenergie durch Reduzieren
der insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge um den
reservierten Energieanteil.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zukünftige Be-
triebsintensität ferner anhand einer Länge und/oder einem
Geschwindigkeitsprofil der vorausliegenden Fahrstrecke
ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Eingabe, welche
die Fahrweise einer vorausliegenden Fahrstrecke kenn-
zeichnet,
 - eine Fahrerwunscheingabe zur zeitpunktbezogenen oder
fahrstreckenbezogenen Aktivierung des Unterstüt-
zungstraktionsantriebs ist;
 - Navigationsdaten eines Navigationssystems (100) des
Kraftfahrzeugs (10) sind, die eine über einer vorge-
gebenen Grenze liegende Steigung, einen unter einer
vorgegebenen Grenze liegenden Kurvenradius, eine über
einer vorgegebenen Grenze liegenden Unebenheitsgrad

und/oder eine verkehrsrechtliche Vorgabe zur Verwendung von Traktionsunterstützungsmaßnahmen der vorausliegenden Fahrstrecke kennzeichnen;

- 5 - aktuelle oder allgemeine Fahrbahnzustandsinformationen, insbesondere Reibbeiwerte der vorausliegenden Fahrstrecke, oder aktuelle Witterungsverhältnisse, oder aktuelle Verkehrsverhältnisse der vorausliegenden Fahrstrecke sind, die von einem Verkehrsdienst (120) abgegeben werden, und/oder
- 10 - Fahrzeugzustandsinformationen sind, die von einem vorausfahrenden Fahrzeug (130) abgegeben werden, insbesondere eine Information über den Betrieb eines Allradantriebs des vorausfahrenden Fahrzeugs (130), eine Information über den aktiven Betrieb eines Fahrsi-
- 15 cherheitssystems (132a) des vorausfahrenden Fahrzeugs (130), eine Information über eine Neigung des vorausfahrenden Fahrzeugs, eine Information über den Betrieb einer Warnblinkanlage des vorausfahrenden Fahrzeugs, eine Information über einen aktiven Betrieb einer
- 20 Glättewarnanlage des vorausfahrenden Fahrzeugs, oder eine Umgebungstemperaturinformation (132b) des vorausfahrenden Fahrzeugs (130);
- Fahrzeugzustandsinformationen sind, die von einem System oder Sensor (142a,b) des Kraftfahrzeug (10) stammen,
- 25 insbesondere eine Information über den aktiven Betrieb eines Fahrsicherheitssystems (142a) des Kraftfahrzeugs, eine Information über eine Neigung des Kraftfahrzeugs, eine Information über den Betrieb einer Warnblinkanlage des Kraftfahrzeugs, eine Information über einen aktiven
- 30 Betrieb einer Glättewarnanlage des Kraftfahrzeugs, oder eine Umgebungstemperaturinformation (142b) des Kraftfahrzeugs (10);
- Gespeicherte Informationen (150) über den Betrieb des Unterstützungstraktionsantriebs (30) des Kraftfahrzeugs
- 35 (10) auf der vorausliegenden Fahrstrecke bei einer vorherigen Befahrung dieser Fahrstrecke sind, oder
- eine Kombination von Werten, die mehrere der vorgenannten Informationen wiedergeben.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Reichweiteninformation ermittelt wird, die über eine Anzeige (92) abgeben wird, wobei die Reichweiteninformation aus der geschätzten Restenergie und dem Verbrauch errechnet wird.
5. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs (10) mit Hybridantrieb, wobei das Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche ausgeführt wird und der Betrieb eines Verbrennungsmotors (80) sowie des Unterstützungstraktionsantriebs (30) des Kraftfahrzeugs (10) gesteuert werden abhängig von der geschätzten Restenergie.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Betrieb des Verbrennungsmotors (80) sowie des Unterstützungstraktionsantriebs (30) ferner abhängig von einem vorgegebenen Mindestladezustand gesteuert wird, den der elektrische Energiespeichers (20) am Ende der vorausliegenden Fahrstrecke mindestens aufweisen soll und/oder ferner abhängig von einem Füllstand eines Kraftstofftanks, der den Verbrennungsmotor (80) mit Kraftstoff versorgt.
7. Vorrichtung (40) zur Restenergieabschätzung eines elektrischen Energiespeichers (20), der einen elektrischen Unterstützungstraktionsantrieb (30) eines Kraftfahrzeugs (10) mit elektrischer Energie versorgt, wobei die Vorrichtung umfasst:
eine Betriebsprädiktionseinrichtung (50) zum Ermitteln einer zukünftigen Betriebsintensität des Unterstützungstraktionsantriebs mit einer Dateneingabeschnittstelle (52), die eingerichtet ist, Nachrichten oder Werte zu empfangen, die die Fahrweise der vorausliegenden Fahrstrecke kennzeichnen; und
eine Zuteilungseinrichtung (60), die einen Eingang (62) aufweist, der eingerichtet ist, einen Verbrauchsparameter zu empfangen, der den antriebsspezifischen Verbrauch elektrischer Energie durch den elektrischen Unterstüt-

zungstraktionsantrieb (30) kennzeichnet, wobei die Zuteilungseinrichtung (60) ferner eingerichtet ist, einen Energieanteil einer insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge des Energiespeichers (20) einer Reserve zuzuordnen, wobei der Eingang (62) der Zuteilungseinrichtung (60) ferner zum Empfang der insgesamt zur Verfügung stehenden Energiemenge eingerichtet ist, und die Zuteilungseinrichtung (60) ferner mit einer Berechnungsfunktion (64) ausgestattet ist, die den Energieanteil, welcher der Reserve zugeordnet ist, aus der ermittelten zukünftigen Betriebsintensität anhand des Verbrauchsparameters ermittelt,

und

eine Reichweitenkorrektureinrichtung (70) mit einem Eingang (72) und einem Ausgang (74), wobei der Eingang der Reichweitenkorrektureinrichtung (70) mit der Zuteilungseinrichtung (60) verbunden ist und dadurch eingerichtet ist, von der Zuteilungseinrichtung (60) den Energieanteil zu empfangen, welcher der Reserve zugeordnet ist, und ferner mit einer Korrekturfunktion (76) ausgestattet ist, die die insgesamt zur Verfügung stehende Energiemenge um den der Reserve zugeordneten Energieanteil reduziert.

8. Steuereinrichtung (22) eines Hybridantriebs eines Kraftfahrzeugs, umfassend die Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Steuereinrichtung (22) einen Ausgang (24) umfasst, der eingerichtet ist, Steuersignale abzugeben, mit denen eine Verbrennungsmotorsteuerung (82), eine Elektromotorsteuerung (32) und eine Energiespeichersteuerung (26) des Hybridantriebs gesteuert wird, und die Steuereinrichtung (22) ferner eine Stelleinrichtung (90) umfasst, die mit dem Ausgang (74) der Reichweitenkorrektureinrichtung (70) und dem Ausgang (24) der Steuereinrichtung (22) verbunden ist, und die Steuereinrichtung (22) eingerichtet ist, den Betrieb der Verbrennungsmotorsteuerung (82), der Elektromotorsteuer-

rung (32) und der Energiespeichersteuerung (26) abhängig von der geschätzten Restenergie zu steuern.

1/1

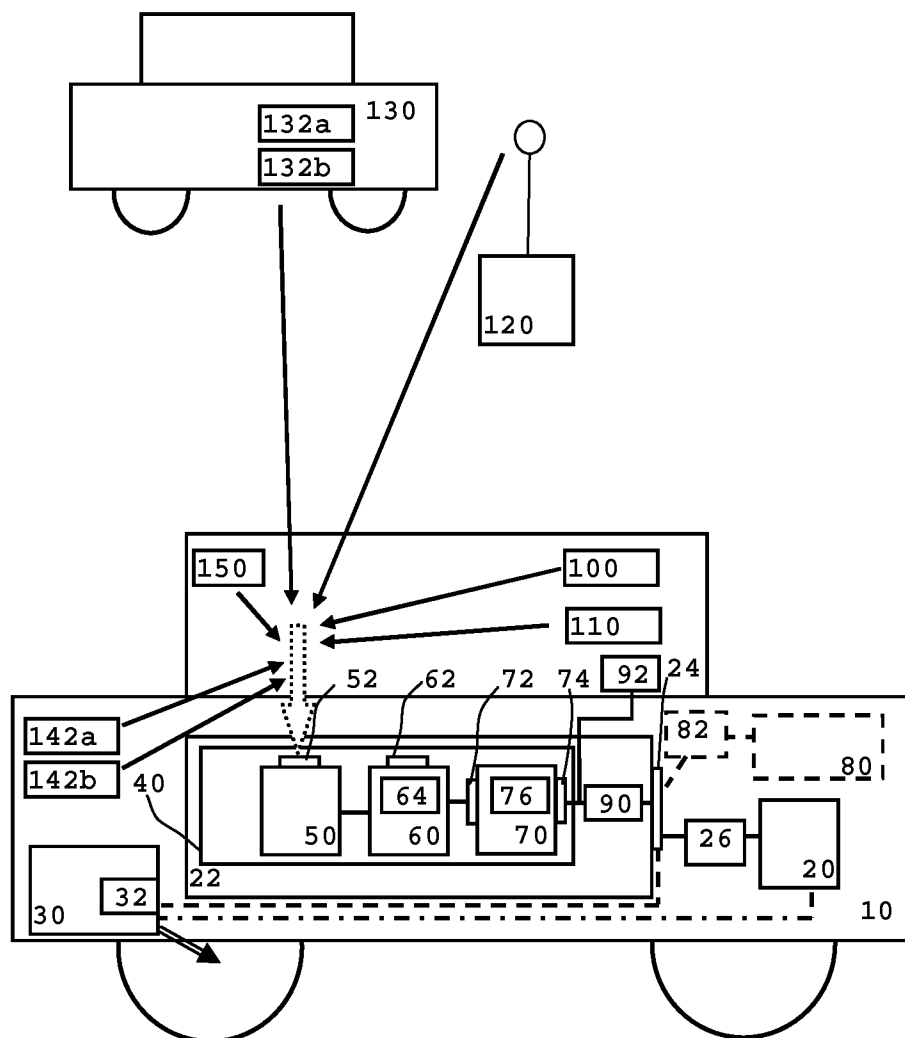


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/074892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	B60W50/00	B60W10/04
		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		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/166733 A1 (YU HAI [US] ET AL) 7 July 2011 (2011-07-07)	1,5,6
Y	paragraphs [0052], [0055]; figures 6,7,10-12	2-4,7,8
Y	----- US 5 815 824 A (SAGA KENICHI [JP] ET AL) 29 September 1998 (1998-09-29) figures 1,3,4	2-4,7,8
Y	----- EP 1 136 311 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 26 September 2001 (2001-09-26) figures 4,5	2-4,7,8
A	----- US 2012/116626 A1 (PERKINS WILLIAM PAUL [US] ET AL) 10 May 2012 (2012-05-10) the whole document	1-8
	----- -/-	
☒ 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
14 April 2014		25/04/2014
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 Granier, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/074892

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 034444 A1 (AVL LIST GMBH [AT]) 16 February 2012 (2012-02-16) the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/074892

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011166733	A1	07-07-2011	NONE
US 5815824	A	29-09-1998	JP 3264123 B2 11-03-2002 JP H08240435 A 17-09-1996 US 5815824 A 29-09-1998
EP 1136311	A2	26-09-2001	EP 1136311 A2 26-09-2001 JP 2001268719 A 28-09-2001 US 2001024104 A1 27-09-2001
US 2012116626	A1	10-05-2012	CN 103192824 A 10-07-2013 DE 102013100205 A1 11-07-2013 US 2012116626 A1 10-05-2012
DE 102010034444	A1	16-02-2012	DE 102010034444 A1 16-02-2012 EP 2605929 A1 26-06-2013 WO 2012022454 A1 23-02-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60W50/00	B60W10/04
		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		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/166733 A1 (YU HAI [US] ET AL) 7. Juli 2011 (2011-07-07)	1,5,6
Y	Absätze [0052], [0055]; Abbildungen 6,7,10-12	2-4,7,8
Y	US 5 815 824 A (SAGA KENICHI [JP] ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) Abbildungen 1,3,4	2-4,7,8
Y	EP 1 136 311 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 26. September 2001 (2001-09-26) Abbildungen 4,5	2-4,7,8
A	US 2012/116626 A1 (PERKINS WILLIAM PAUL [US] ET AL) 10. Mai 2012 (2012-05-10) das ganze Dokument	1-8
	-/-	
☒ 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
14. April 2014		25/04/2014
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 Granier, Frédéric

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 034444 A1 (AVL LIST GMBH [AT]) 16. Februar 2012 (2012-02-16) das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/074892

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011166733 A1	07-07-2011	KEINE	

US 5815824 A	29-09-1998	JP 3264123 B2	11-03-2002
		JP H08240435 A	17-09-1996
		US 5815824 A	29-09-1998

EP 1136311 A2	26-09-2001	EP 1136311 A2	26-09-2001
		JP 2001268719 A	28-09-2001
		US 2001024104 A1	27-09-2001

US 2012116626 A1	10-05-2012	CN 103192824 A	10-07-2013
		DE 102013100205 A1	11-07-2013
		US 2012116626 A1	10-05-2012

DE 102010034444 A1	16-02-2012	DE 102010034444 A1	16-02-2012
		EP 2605929 A1	26-06-2013
		WO 2012022454 A1	23-02-2012
