

(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
7. Juni 2012 (07.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/072464 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 30/16 (2012.01) **B60W 10/184** (2012.01)
B60W 30/18 (2012.01) **B60L 7/18** (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) **B60L 11/18** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/070802

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2011 (23.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 052 964.8
30. November 2010 (30.11.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **VALEO SCHALTER UND SENSOREN
GMBH** [DE/DE]; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-
Bissingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHULER, Thomas**
[DE/DE]; Wilhelm-Gille-Str. 1, 75446 Wiernsheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A VEHICLE AND DRIVER ASSISTANCE DEVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGS UND FAHRERASSISTENZEINRICHTUNG

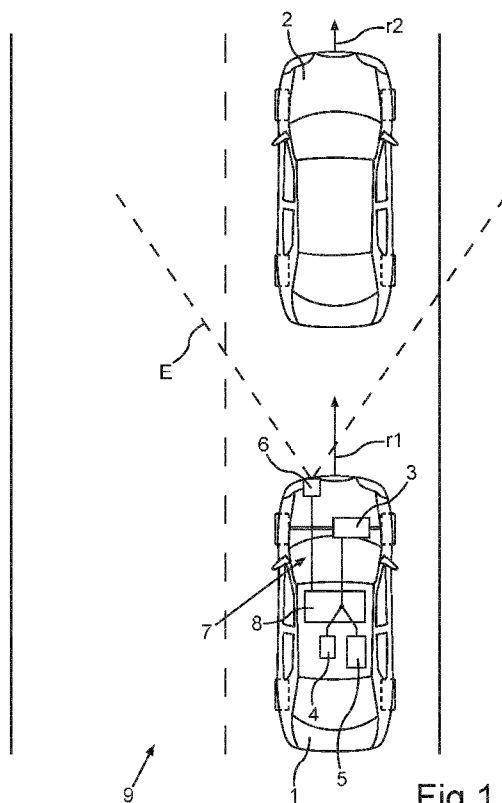


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a vehicle (1), wherein energy is recuperated in coasting and braking phases (T2) of the vehicle and is stored in an energy store (4, 5) internal to the vehicle, wherein the environment (E) of the vehicle (1) is captured by means of a detector device (6, 13) and at least one object characteristic (V2, v, L) is analyzed depending on the detection of an object (2, 11) in the vehicle environment (E), and the coasting and/or braking phase (T2) is automatically carried out, adapted to at least one parameter characterizing the energy store (4, 5), and depending on the analysis of the object characteristic (v2, v, L). The invention further relates to a driver assistance device (7) for a vehicle (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (1), bei welchem in Schub- und/oder Bremsphasen (T2) des Fahrzeugs (1) Energie rekuperiert und in einen fahrzeuginternen Energiespeicher (4, 5) gespeichert wird, wobei die Umgebung (E) des Fahrzeugs (1) mittels einer Detektoreinrichtung (6, 13) erfasst wird und abhängig von einem Erfassen eines Objekts (2, 11) in der Fahrzeugumgebung (E) zumindest ein Objektcharakteristikum (v2, v, L) ausgewertet wird und abhängig von der Auswertung des Objektcharakteristikums (v2, v, L) die Schub- und/oder Bremsphase (T2) automatisch an zumindest einen den Energiespeicher (4, 5) kennzeichnenden Parameter angepasst durchgeführt wird. Die Erfindung betrifft auch eine Fahrerassistenzeinrichtung (7) für ein Fahrzeug (1).



MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs und Fahrerassistenzeinrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, bei welchem in Schub- und/oder Bremsphasen des Fahrzeugs Energie rekuperiert und in einen fahrzeuginternen Energiespeicher gespeichert wird. Die Erfindung betrifft auch eine Fahrerassistenzeinrichtung für ein Fahrzeug.

Es sind Fahrzeuge mit einer sogenannten Nutzbremse oder Rekuperationsbremse bekannt, bei denen Bremsenergie nicht dissipiert, sondern rückgewonnen wird. Bei den meisten Schienenfahrzeugen erfolgt beispielsweise die Rückspeisung von Bremsenergie in das Stromnetz, während manche elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge einen Energiespeicher aufweisen, in den die rückgewonnene Energie eingespeist werden kann. In Hybrid- oder Elektroautos können die für den Antrieb verwendeten Elektromotoren in der Regel auch als Generatoren betrieben werden und so nutzbringend für den Bremsvorgang eingesetzt werden. Der vom Generator erzeugte Strom wird dann beispielsweise in sogenannte elektrochemische Doppelschichtkondensatoren (Supercap, Goldcap) eingespeist und gespeichert. Die Rekuperation erfolgt häufig im Schubbetrieb des Kraftwagens.

Die Energierückführung erfolgt hierbei insbesondere aufgrund der vom Fahrer vorgegebenen Fahrparameter und/oder bestimmter statistischer Betrachtungen. Beispielsweise kann für die Frage, ob eine Energierückführung stattfinden soll, herangezogen werden, ob sich der Kraftwagen im Schubbetrieb befindet, beschleunigt oder vom Fahrzeugführer eine Bremsanforderung erfolgt. Hierbei ist es schwierig zu entscheiden, ob der Einsatz der mechanischen Bremse (große Bremswirkung) oder eine Rückspeisung über den elektrischen Generator (mäßige bis mittlere Bremswirkung) verwendet werden soll. Es stellt sich die Frage nach einer Konfiguration, in der die Energierückgewinnung optimal ausgenutzt werden kann.

Aus der DE 10 2005 054 614 A1 ist ein Verfahren zum Rückgewinnen von Energie bei einem Hybridfahrzeug bekannt, das neben einem Verbrennungsmotor auch eine elektrische Maschine sowie eine hydraulische oder pneumatische Bremsanlage umfasst. Die Bremsanlage wird mittels eines Fußbremspedals betätigt, wobei wenigstens der Anfangsbereich einer Pedalbetätigung mithilfe eines Sensors erfasst wird und die

elektrische Maschine im Generatorbetrieb betrieben wird, wenn der Fahrer das Fußbremspedal im Anfangsbereich betätigt.

Aus der EP 0 361 708 A2 ist ein Fahrzeug mit einer regenerativen und einer reibungsbasierten Bremse bekannt, wobei die Verteilung der Bremsenergie auf die beiden Bremsen in Abhängigkeit der insgesamt vom Fahrer angeforderten Bremskraft und einer maximalen Bremskraft, bei der das Fahrzeug noch nicht schleudert, berechnet wird.

Auch die US 5,399,000 beschreibt ein gemischtes Bremssystem für ein Elektrofahrzeug mit einer hydraulischen und einer regenerativen Bremse, wobei die hydraulische Bremse vor allem während des Beginns des Bremsvorgangs eingesetzt wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Fahrerassistenzeinrichtung bereitzustellen, mithilfe derer der Bremsvorgang eines Fahrzeugs verkehrssicher gestaltet werden kann, und möglichst viel Bremsenergie rückgewonnen werden soll.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren, welches die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist, sowie eine Fahrerassistenzeinrichtung, welche die Merkmale des Patentanspruchs 9 aufweist, gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Betreiben eines Fahrzeugs, bei welchem in Schub- und/oder Bremsphasen des Fahrzeugs Energie rekuperiert und in einen fahrzeuginternen Energiespeicher gespeichert wird. Bei dem Fahrzeug kann es sich insbesondere um einen Kraftwagen handeln, der über einen Verbrennungsmotor und/oder Elektromotor verfügt. Unter Schubphase ist insbesondere ein Betriebszustand des Fahrzeugs zu verstehen, bei dem der Antriebsmotor des Fahrzeugs eine eigene Bremswirkung entfaltet und als sogenannte Motorbremse wirkt jedoch eine Bremsanlage des Fahrzeugs nicht betätigt ist. Unter Bremsphase ist insbesondere eine solche Zeitdauer zu verstehen, während der ein Abbremsvorgang des Fahrzeugs durch eine Bremsanlage im Fahrzeug aktiv herbeigeführt wird. Während solcher Schub- und/oder Bremsphasen wird Energie rekuperiert, d.h. es wird insbesondere Bremsenergie rückgewonnen. Diese Bremsenergie kann insbesondere in den im Fahrzeug vorhandenen Energiespeicher rückgespeist werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Bremsenergie nicht in Form von Wärme verloren geht. Es können auch mehrere, insbesondere verschiedene Energiespeicher im Fahrzeug vorhanden sein.

Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, dass die Umgebung des Fahrzeugs mittels einer Detektoreinrichtung erfasst wird und abhängig von einem Erfassen eines Objekts in der Fahrzeugumgebung zumindest ein Objektcharakteristikum ausgewertet wird. Unter Umgebung des Fahrzeugs kann insbesondere ein definierter Erfassungsbereich der Detektoreinrichtung verstanden werden. Insbesondere ist die Umgebung des Fahrzeugs ein sich in Fahrtrichtung des Fahrzeugs erstreckendes Fahrzeugvorfeld. Die Detektoreinrichtung kann insbesondere dazu ausgebildet sein, ein Objektcharakteristikum eines Objekts direkt zu erfassen bzw. zu detektieren. Die Detektoreinrichtung kann insbesondere dazu ausgebildet sein, in Verkehrssituationen typischerweise auftretende Objekte zu erfassen, beispielsweise Fußgänger, Fahrzeuge (Fahrrad, Motorrad, Kraftwagen etc.) und Objekte, die der Verkehrsregelung dienen (Verkehrszeichen, Lichtzeichenanlagen, Fahrbahnrandbegrenzungen etc.). Erfindungsgemäß wird zumindest ein Objektcharakteristikum ausgewertet. Bei dem Objektcharakteristikum kann es sich um ein visuelles Merkmal eines erfassten Objekts handeln, z.B. eine Form, Beschaffenheit oder ein äußeres Erscheinungsbild des Objekts. Erfindungsgemäß wird abhängig von der Auswertung des Objektcharakteristikums die Schub- und/oder Bremsphase automatisch an zumindest einen, den Energiespeicher beschreibenden Parameter angepasst durchgeführt. Die Schub- und/oder Bremsphase kann damit insbesondere sowohl in Abhängigkeit des Objektcharakteristikums als auch in Abhängigkeit des zumindest einen Parameters gesteuert werden.

Bei dem Parameter kann es sich insbesondere um einen physikalischen Parameter des Energiespeichers handeln, der die Eigenschaften des Energiespeichers als solchem beschreibt. Bei dem Parameter kann es sich jedoch auch um einen vorgebbaren Parameter handeln, der eine gewünschte Ansteuerung des Energiespeichers (z.B. eine vorgebbare Soll-Energie, die in den Energiespeicher eingespeist werden soll) charakterisiert.

Das Verfahren erlaubt, die Schub- und/oder Bremsphasen des Fahrzeugs an die jeweilige momentane Verkehrssituation angepasst durchzuführen. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich das Fahrzeug verkehrssicher und verkehrsregelkonform verhält. Der Bremsvorgang kann intelligent an die jeweils vorherrschende Situation angepasst werden. Das Fahrzeug reagiert vorausschauend und kann einen Fortbewegungsablauf festlegen, welcher einerseits zu einem sicheren Bremsvorgang führt und andererseits eine Rückspeisung von möglichst viel Bremsenergie erlaubt. Energie kann ideal rückgespeist werden. Die Bremsenergieverluste lassen sich erheblich reduzieren.

Es kann vorgesehen sein, dass unmittelbar im Anschluss an die Auswertung des Objektcharakteristikums eine Schub- und/oder Bremsphase automatisch eingeleitet und durchgeführt wird. Auf das Auswerten folgt dann ohne wesentliche zeitliche Unterbrechung sofort die Schub- und/oder Bremsphase, so dass sie über einen langen Zeitraum durchgeführt werden kann. Dies ermöglicht eine sehr variable Ausgestaltung dieser Phase. Energie kann über einen langen Zeitraum rekuperiert werden.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass zeitlich unmittelbar im Anschluss an die Auswertung des Objektcharakteristikums über ein erstes Zeitintervall keine Schub- und/oder Bremsphase erfolgt und zeitlich unmittelbar im Anschluss an das erste Zeitintervall die an den zumindest einen Parameter angepasste Durchführung der Schub- und/oder Bremsphase erfolgt. Die Auswertung des Objektcharakteristikums kann dann insbesondere zunächst zu einer Vorausschau führen, wie die Schub- und/oder Bremsphase in der Zukunft ablaufen hat, ohne dass eine solche Phase bereits eingeleitet werden müsste. Die entsprechenden Bremssysteme können beispielsweise bereits entsprechend parametrisiert werden, sodass der vorausberechnete Bremsvorgang zum gewünschten Zeitpunkt einsetzen und optimal angepasst erfolgen kann. Die Ausführungsform erlaubt ein sehr vorausschauendes Fahrzeugverhalten und garantiert eine intelligente Anpassung der Schub- und/oder Bremsvorgänge an die jeweils zu erwartende zukünftige Verkehrslage.

Vorzugsweise ist der zumindest eine den Energiespeicher beschreibende Parameter eine Ladekapazität des Energiespeichers. Die Ladekapazität gibt an, wie viel Energie von dem Energiespeicher gespeichert werden kann. Unter Kenntnis der Ladekapazität kann dann die Schub- und/oder Bremsphase automatisch so durchgeführt werden, dass die rekuperierte Bremsenergie die Kapazität des Energiespeichers sehr gut ausfüllt, diesen jedoch nicht überlädt. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine, den Energiespeicher beschreibende Parameter, einen Ladezustand des Energiespeichers charakterisiert. Ein bereits sehr weit aufgeladener Energiespeicher kann nur noch wenig rekuperierte Energie aufnehmen, sodass unter Kenntnis des Ladezustands der Anteil der Schub- und/oder Bremsphase, während dem rekuperiert werden soll, entsprechend angepasst erfolgen kann. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass der den Energiespeicher beschreibende Parameter zumindest einen Teil einer Ladekurve des Energiespeichers charakterisiert. Die Schub- und/oder Bremsphase kann dann hinsichtlich eingestellter Verzögerungswerte so gestaltet werden, dass die jeweils momentan produzierte und zu rekuperierende Bremsenergie an die Ladecharakteristik des Energiespeichers angepasst erfolgt. Der

Energiespeicher kann sehr schonend geladen werden und seine Lebenszeit vergrößert sich.

Vorzugsweise umfasst das Fahrzeug zumindest zwei fahrzeuginterne Energiespeicher. Die Schub- und/oder Bremsphase wird dann automatisch so an die zumindest zwei Energiespeicher angepasst durchgeführt, dass ein erster Teil der zu rekuperierenden Energie in einen ersten der zumindest zwei Energiespeicher eingespeist wird und ein zweiter Anteil der zu rekuperierenden Energie in einen vom ersten verschiedenen zweiten der zumindest zwei Energiespeicher eingespeist wird. Bei den beiden fahrzeuginternen Energiespeichern kann es sich dann insbesondere um Energiespeicher handeln, bei denen die Energiespeicherung nach unterschiedlichen Funktionsprinzipien erfolgt. Es kann der für die Energiespeicherung energetisch perfekte Rekuperationspfad gewählt werden. Sind die Rekuperationsleistungen beispielsweise sehr hoch, kann die Bremsenergie hauptsächlich in einen solchen Energiespeicher eingeleitet werden, der ein sehr schnelles Ladeverhalten aufweist und bei den hohen Leistungen nicht beschädigt wird. Ist dagegen die pro Zeiteinheit rekuperierte Bremsenergie gering, kann eine Einspeisung in einen Energiespeicher erfolgen, dessen maximale Ladeleistung zwar gering ist, der jedoch hohe Kapazitäten aufweist. Die Auswahl des Rekuperationspfads ermöglicht damit eine sehr bedarfsgerechte Rückspeisung von Energie, die zum Beispiel an die jeweilige Bremsleistung angepasst erfolgt. Es wird der für die jeweilige Situation geeignetste Energiespeicher ausgewählt.

Vorzugsweise ist das Objektcharakteristikum, welches ausgewertet wird, eine Geschwindigkeit des erfassten Objekts, insbesondere eines vorausfahrenden Fahrzeugs. Besteht beispielsweise eine von Null verschiedene Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug, das im Rahmen des Verfahrens betrieben wird, und einem anderen Verkehrsobjekt, so ist gegebenenfalls eine Verzögerung angezeigt und das Einleiten einer Schub- und/oder Bremsphase geboten. Die Auswertung des Objektcharakteristikums kann dann insbesondere zu dem Ergebnis führen, dass eine Kollisionsgefahr mit dem Objekt besteht und ein Bremsen einzuleiten ist. Kollisionen werden auf diese Weise sicher vermieden und eine Bedienperson wird beim Führen des Fahrzeugs unterstützt. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass als Objektcharakteristikum eine Form und/oder eine Farbe und/oder eine Textur des Objekts ausgewertet wird. Diese Ausführungsform ist insbesondere bei der automatischen Verkehrszeichenerkennung vorteilhaft. Handelt es sich bei dem Objekt beispielsweise um ein Stopp-Schild, so kann ebenfalls das Einleiten eines Abbremsvorgangs angezeigt sein. Im Rahmen der Auswertung des Objektcharakteristikums kann dann beispielsweise

das Stopp-Schild anhand seiner charakteristischen Form (Oktogon) und/oder seiner Signalfarbe (rot) als Stopp-Schild identifiziert werden und so abhängig von dieser Identifikation die Schub- und/oder Bremsphase angepasst durchgeführt werden.

Vorzugsweise umfasst der Energiespeicher einen Kondensator, insbesondere einen elektrochemischen Doppelschichtkondensator. Diese auch als Supercap oder Goldcap bezeichneten Kondensatoren zeichnen sich durch hohe Energiedichten aus und erlauben aufgrund ihres geringen Innenwiderstands eine sehr schnelle Aufladung. Sie arbeiten elektrostatisch. Der Energiespeicher kann auch einen chemischen Energiespeicher umfassen, bei dem die rekuperierte Bremsenergie dazu verwendet wird, eine endotherme chemische Umwandlung zu bewirken. Insbesondere kann der Energiespeicher auch eine elektrochemische Zelle, insbesondere eine Traktionsbatterie, umfassen. Es ist auch ein thermischer Energiespeicher, insbesondere ein Latentwärmespeicher, möglich, in dem beim Abbremsvorgang entstandene Wärme direkt gespeichert werden kann, ohne dass eine Umformung in eine andere Energieform stattfinden müsste. Der Energiespeicher kann auch ein mechanischer Energiespeicher, z.B. ein Schwungrad, sein. Er kann auch einen Druckbehälter für eine Klimaanlage umfassen. Es können auch mehrere dieser Energiespeicher im Fahrzeug vorliegen, wobei während des Rekuperationsvorgangs Energie anteilmäßig in mehrere dieser Energiespeicher eingespeist werden kann.

Im Fahrzeug können zwei verschiedene Bremsen bzw. Bremssysteme vorgesehen sein, nämlich eine konventionelle mechanische Reibungsbremse, welche keine Rekuperation von Bremsenergie ermöglicht, als auch eine Rekuperationsbremse, die alternativ oder zusätzlich zur mechanischen Bremse zugeschaltet werden kann. Wird beispielsweise als Energiespeicher ein Latentwärmespeicher verwendet, so kann auch nur ein einziges Bremssystem, z.B. in Form der mechanischen Reibungsbremse, vorgesehen sein, deren beim Bremsvorgang entstehende Abwärme in den Latentwärmespeicher rekuperierbar ist.

Vorzugsweise erfolgt jedoch das Rekuperieren von Energie mittels einer elektrischen Maschine, welche insbesondere auch als Antriebsmaschine des Fahrzeugs betreibbar ist. Das Fahrzeug kann dann insbesondere elektromotorisch betreibbar sein, wobei der für den Antrieb eingesetzte Elektromotor während der Schub- und/oder Bremsphase als Generator einsetzbar ist. Der elektrischen Maschine kommt dann eine doppelte Funktionalität zu, sodass Gewicht und Bauraum im Fahrzeug gespart und damit die Energieeffizienz des Fahrzeugs gesteigert wird.

Vorzugsweise erfolgen das Erfassen der Umgebung des Fahrzeugs, das Auswerten des Objektcharakteristikums und das angepasste Durchführen der Schub- und/oder Bremsphase während einer von Bedienhandlungen eines Fahrzeugführers zumindest teilweise unabhängigen automatischen Fahrzeugführung, beispielsweise wenn ein ACC (Adaptive Cruise Control)-System des Fahrzeugs aktiviert wird. Insbesondere kann das Verfahren im Rahmen eines vollautomatischen Fahrens durchgeführt werden. Auch wenn der Fahrzeugführer unaufmerksam ist, können Gefahrensituationen sicher erkannt werden und ein Bremsvorgang eingeleitet werden. Zudem kann das Fahrverhalten vorausschauend so angepasst werden, dass sich eine möglichst hohe Energieeffizienz durch hohe Energierückspeisung während der Schub- und/oder Bremsphasen ergibt. Ein vollautomatisch agierendes Fahrzeug kann das Fahrverhalten an die Vorgaben hoher Sicherheit und Energieeffizienz angepasst optimieren.

Eine erfindungsgemäße Fahrerassistenzeinrichtung ist für ein Fahrzeug ausgebildet und dient zur Steuerung der Speicherung von in Schub- und/oder Bremsphasen des Fahrzeugs rekuperierter Energie in einen fahrzeuginternen Energiespeicher. Die Fahrerassistenzeinrichtung umfasst eine Detektoreinrichtung und eine Steuereinrichtung, wobei die Detektoreinrichtung dazu ausgebildet ist, die Umgebung des Fahrzeugs zu erfassen. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgebildet, abhängig von einem Erfassen eines Objekts in der Fahrzeugumgebung durch die Detektoreinrichtung Informationen zumindest eines Objektcharakteristikums auszuwerten und abhängig davon die Schub- und/oder Bremsphase automatisch an zumindest einen den Energiespeicher kennzeichnenden Parameter angepasst durchzuführen.

Vorzugsweise umfasst die Detektoreinrichtung einen Abstandssensor und/oder einen Ultraschallsensor und/oder eine Kamera und/oder einen Radarsensor und/oder einen Lidarsensor. Es können auch mehrere der aufgeführten Detektoreinrichtungen gemeinsam vorliegen, sodass durch komplementäre und redundante Informationen eine qualitativ verbesserte Auswertung des Objektcharakteristikums erfolgen kann.

Vorzugsweise umfasst die Fahrerassistenzeinrichtung ein ACC-System und die Fahrerassistenzeinrichtung ist zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens oder einer vorteilhaften Ausführung davon in einem Betrieb, in dem das ACC-System aktiviert ist, ausgebildet.

Die für das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für die erfindungsgemäße Fahrerassistenzeinrichtung.

Weitere Merkmale ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen als auch die in der Figurenbeschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Fahrbahn mit zwei hintereinander fahrenden Fahrzeugen, von denen eines ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fahrerassistenzsystems umfasst;
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine Fahrbahn mit einem Kraftwagen, welcher sich auf eine rote Ampel zu bewegt; und
- Fig. 3 einen schematischen Kurvenverlauf, welcher das Abbremsverhalten des Kraftwagens in Fig. 2 charakterisiert.

In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt einen Kraftwagen 1, welcher sich beispielsweise auf der rechten Spur einer Fahrbahn 9 in Richtung r_1 mit der Geschwindigkeit v_1 bewegt. Vor diesem Kraftwagen 1 fährt ein weiterer Kraftwagen 2 in dieselbe Richtung r_2 , jedoch mit der geringeren Geschwindigkeit v_2 .

Bei dem Kraftwagen 1 handelt es sich um ein Elektrofahrzeug, dessen Vorderräder durch einen Elektromotor 3 angetrieben werden. Die hierfür erforderliche elektrische Energie wird während des normalen Fahrbetriebs von einer Traktionsbatterie 5

bereitgestellt. Zudem umfasst der Kraftwagen 1 eine Fahrerassistenzeinrichtung 7 mit einem Radarsensor 6 und einer Steuereinrichtung 8. Der Kraftwagen 1 befindet sich in einem automatischen Fahrbetrieb, welcher von der Fahrerassistenzeinrichtung 7 geregelt wird. Hierbei erfasst der Radarsensor 6 den Kraftwagen 2 innerhalb eines Erfassungsbereichs E. Der Kraftwagen 2 stellt ein Objekt dar, das vom Radarsensor 6 erfasst werden kann, wobei die Fahrerassistenzeinrichtung 7 insbesondere so ausgebildet ist, dass sich mit ihr die Geschwindigkeit v_2 des Kraftwagens 2 bestimmen lässt. Die Geschwindigkeit v_2 des Kraftwagens 2 ist damit ein dieses Objekt zukommendes Objektcharakteristikum, das innerhalb der Fahrerassistenzeinrichtung 7 ausgewertet wird. Diese Auswertung besteht insbesondere in einer Ermittlung der Relativgeschwindigkeit zwischen den Kraftwägen 1 und 2: $\bullet v = v_2 - v_1$. Die Fahrerassistenzeinrichtung 7 überwacht die zeitliche Änderung dieser Relativgeschwindigkeit $\bullet v$. Sie erkennt, dass die Relativgeschwindigkeit $\bullet v$ konstant und negativ ist, sodass eine Kollisionsgefahr mit dem Kraftwagen 2 besteht. Dementsprechend wird die Durchführung einer Schub- und/oder Bremsphase als angezeigt erkannt.

Neben dem vorrangigen Aspekt der Sicherheit (Kollisionsvermeidung mit dem Kraftwagen 2), wird hierbei von der Fahrerassistenzeinrichtung 7 insbesondere auch der Aspekt einer möglichst großen Energierückführung bzw. -rekuperation berücksichtigt. Zum Zwecke der Energierückuperation kann eine Schubphase des Kraftwagens 1 eingeleitet und der Elektromotor 3 als elektrischer Generator betrieben werden. Es seien drei Szenarien diskutiert:

Bei einem ersten Szenario ist v_1 nur geringfügig größer als v_2 , so dass der Abstand zwischen den Kraftwägen 1 und 2 mäßig schnell abnimmt. Dann ist eine Kollisionsgefahr zwischen den Kraftwägen 1 und 2 nicht unmittelbar gegeben und eine geringe Verzögerung des Kraftwagens 1 ist ausreichend, um ein Zusammenstoßen zu vermeiden. Es kann also mit einem relativ geringen Verzögerungswert die Geschwindigkeit reduziert werden, wenn die Verringerung von v_1 des Kraftwagens 1 innerhalb eines entsprechenden Zeitintervalls nach Feststellung der Relativgeschwindigkeit beginnt. Die Bremswirkung wird über den als Generator betriebenen Elektromotor 3 erzielt, wobei pro Zeiteinheit nur wenig Bremsenergie gewonnen wird. Mittels dieser geringen Bremsleistungen lässt sich die Traktionsbatterie 5 aufladen. Dementsprechend wird die vom Elektromotor 3 bereitgestellte Energie mittels der Steuereinrichtung 8 ausschließlich in die Traktionsbatterie 5 eingespeist, welche dadurch wiederaufgeladen wird. Die Verringerung von v_1 kann durch Schubphasen

und/oder Bremsphasen erreicht werden, wobei der Verzögerungswert während der Verringerung von v_1 variiert werden kann.

Bei einem zweiten Szenario ist v_1 viel größer als v_2 , so dass der Abstand zwischen den Kraftwägen 1 und 2 sehr schnell abnimmt. Die Auswertung des Objektcharakteristikums $\bullet v$ ergibt damit, dass zur Vermeidung einer Kollision eine stärkere und gegebenenfalls unverzügliche Verringerung von v_1 erforderlich ist. Die Schub- und/oder Bremsphase wird automatisch so angepasst, dass sich größere Verzögerungswerte ergeben. Folglich werden größere Bremsleistungen und damit pro Zeiteinheit auch höhere elektrische Ströme vom Elektromotor 3 als im ersten Szenario bereitgestellt. Die Fahrerassistenzeinrichtung 7 kennt die Ladecharakteristik der Traktionsbatterie 5 und weiß, dass die kurzzeitig hohen elektrischen Leistungen zu einer Beschädigung der Traktionsbatterie 5 führen würden. Dementsprechend wird die Steuereinrichtung 8 angewiesen, die vom Elektromotor 3 bereitgestellten Ströme nicht in die Traktionsbatterie 5, sondern in einen Kondensator 4 einzuleiten. Seine Ladecharakteristik ist den hohen Generatorleistungen besser angepasst.

Bei einem dritten Szenario ist v_1 erheblich größer als v_2 , so dass der Abstand zwischen den Kraftwägen 1 und 2 noch schneller abnimmt als im zweiten Szenario. Die Fahrerassistenzeinrichtung 7 erkennt durch die Überwachung von $\bullet v$, dass eine Kollision zwischen den Kraftwägen 1 und 2 unmittelbar bevorsteht. Die Vorgabe einer möglichst hohen Energierekuperation wird in dieser Situation von der Fahrerassistenzeinrichtung 7 als sekundär eingestuft. Dementsprechend wird von der Fahrerassistenzeinrichtung 7 die mechanische Bremse betätigt. Zur Verstärkung der Bremswirkung wird auch der Elektromotor 3 als Generator betrieben, wobei die hohen Bremsleistungen eine Rekuperation in den Kondensator 4 erlauben.

Erkennt die Fahrerassistenzeinrichtung 7 den Kraftwagen 2 beispielsweise in 100 m Entfernung mit niedriger Geschwindigkeit v_2 , so reicht eine moderate Verzögerung mit keiner oder nur leichter Radbremsunterstützung aus, um die eigene Geschwindigkeit v_1 entsprechend dem erkannten Kraftwagen 2 zu verringern. Somit kann so lange wie möglich Energie ideal rückgespeist werden. Der Elektromotor 3 kann beispielsweise als Generator gezielt im optimalen Wirkungsgrad betrieben werden. Entsprechende Regel- und Stellparameter können bedarfsgerecht angepasst werden.

Vorteilhaft für die optimale Rückführung von Energie kann auch eine Kamera 13 mit Verkehrszeichenerkennung bzw. Verkehrssituationserfassung sein. Diese Situation ist in

Fig. 2 dargestellt. Der Kraftwagen 1, dessen Kamera 13 den Erfassungsbereich E erfasst, bewegt sich mit Geschwindigkeit v_3 in Richtung r_3 auf einer Fahrbahn 9a auf eine T-Kreuzung 10 zu. An der T-Kreuzung 10 mündet die Fahrbahn 9b in die Fahrbahn 9a ein. Deshalb ist vor der T-Kreuzung 10 eine Ampel 11 angebracht, welche über die Ausstrahlung von rotem Licht L anzeigt, dass ein Fahrzeug an der Stopp-Linie 12 zum Stillstand gekommen sein muss.

Die Fahrerassistenzeinrichtung 7 des Kraftwagens 1 ist so ausgebildet, dass sie mittels der Kamera 13 in der Lage ist, das rote Licht L der Ampel 11 zu erfassen und dieses Objektcharakteristikum auszuwerten. Es wird erkannt, dass der Kraftwagen 1 seine Geschwindigkeit verringern muss, um an der Stopp-Linie 12 zum Stillstand zu kommen. Folglich rechnet die Fahrerassistenzeinrichtung 7, nachdem sie die rote Ampel 11 erkannt hat, bereits mit einer Rückführung von Energie und kann alle Systeme des Kraftwagens 1 entsprechend parametrieren. Ein entsprechender Algorithmus der Fahrerassistenzeinrichtung 7 berechnet, dass es vorteilhaft ist, die momentane Geschwindigkeit v_3 von einem Ort x_1 bis zu einem Ort x_2 (also über einen Bereich B1) konstant beizubehalten und von einem Ort x_2 ab den Kraftwagen 1 über einen Bereich B2 geeignet zu verzögern, sodass er am Ort der Stopp-Linie 12, welcher mit x_3 bezeichnet ist, zum Stillstand kommt.

Dieses Fahrverhalten ist schematisch in Fig. 3 dargestellt. Über eine Zeitdauer T_1 zwischen einem Zeitpunkt $t(x_1)$, bei dem sich der Kraftwagen 1 am Ort x_1 befindet, und einem Zeitpunkt $t(x_2)$, bei dem sich der Kraftwagen 1 am Ort x_2 befindet, wird die Geschwindigkeit v_3 gemäß Kurve K1 konstant beibehalten. Mit dem Verzögern wird vom Zeitpunkt $t(x_2)$ an begonnen, wobei kontinuierlich über eine Zeitdauer T_2 hinweg verzögert wird, bis zu einem Zeitpunkt $t(x_3)$, zu welchem sich der Kraftwagen 1 am Ort x_3 befindet, seine Geschwindigkeit auf null reduziert ist. Das Verzögerungsverhalten folgt einer Kurve K2. Die Zeitdauer T_2 stellt damit eine Schub- bzw. Bremsphase des Kraftwagens 1 dar.

Das Verzögerungsverhalten gemäß der Kurve K2 wird an die im Kraftwagen 1 vorhandenen Energiespeicher angepasst. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 umfasst der Kraftwagen 1 der Fig. 2 als Energiespeicher lediglich eine Traktionsbatterie 5. Diese Traktionsbatterie 5 weist eine charakteristische Ladekurve auf, welche durch physikalische Parameter vorgegeben ist. Der Kurvenverlauf der Kurve K2 wird nun von der Fahrerassistenzeinrichtung 7 so an die Ladecharakteristik der Traktionsbatterie 5 angepasst, dass sich für diese ein optimales Ladeverhalten ergibt.

Der Kraftwagen 1 kommt an der Stopp-Linie 12 sicher zu stehen; gleichzeitig wird in dieser Situation Energie bestmöglich rückgewonnen. Zusätzlich kann beim Energierückspeisen, also bei der Wahl der Kurvenverläufe K1 und K2, auch der subjektive Komfort für Fahrzeuginsassen mitberücksichtigt werden. Eine solche Komfortoptimierung kann beispielsweise darin bestehen, dass ruckartig starke Bremsvorgänge, auch wenn sie für die Rekuperation vorteilhaft sein sollten, vermieden werden.

Zusammenfassend erlaubt das von der Fahrerassistenzeinrichtung implementierte Verfahren, mithilfe der Umfeldsensoren und/oder geeigneter Objekt-Tracking-Algorithmen die ideale Strategie zu benutzen, um ein Optimum an Energie rückführen zu können.

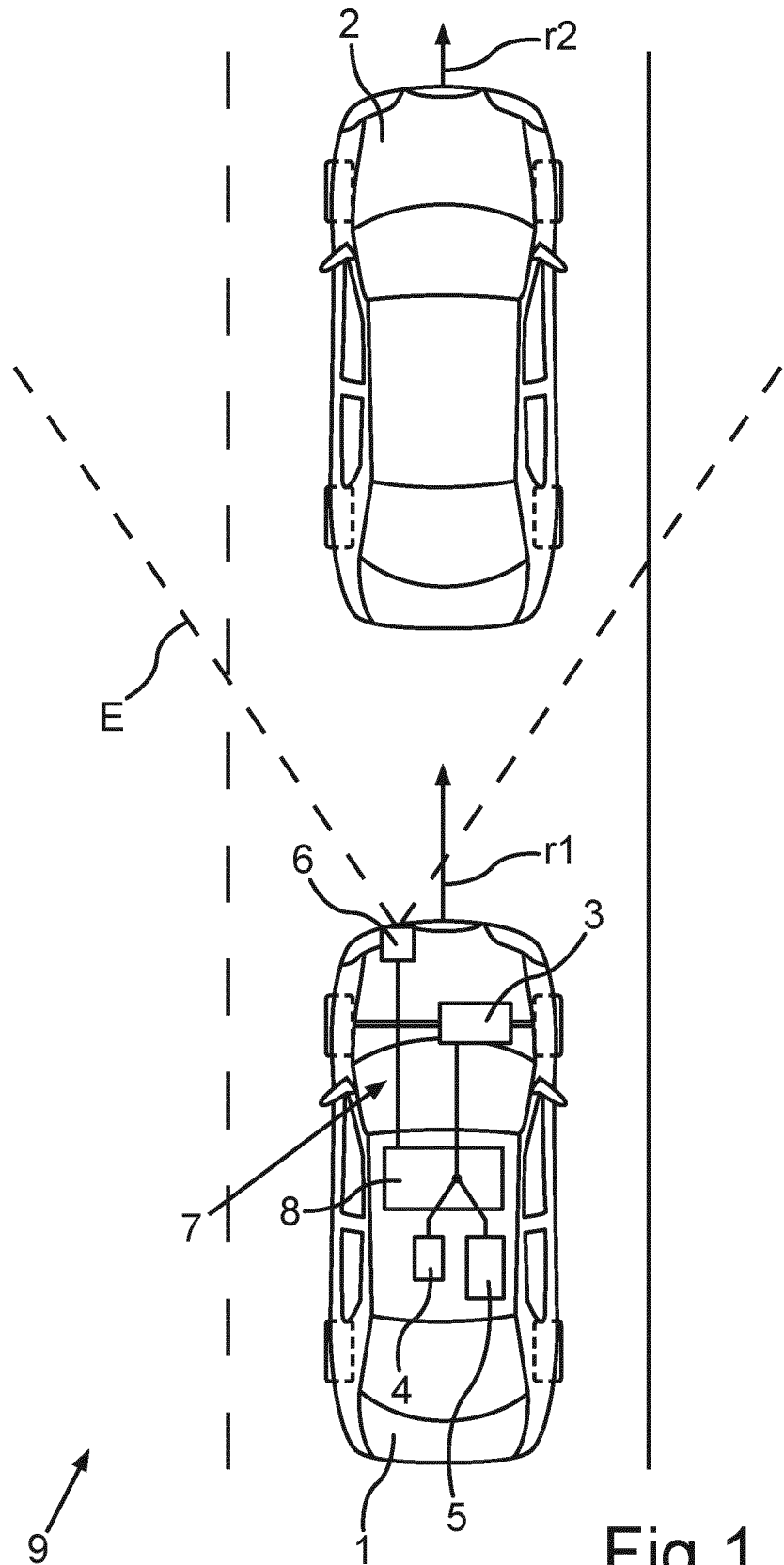
Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (1), bei welchem in Schub- und/oder Bremsphasen (T2) des Fahrzeugs (1) Energie rekuperiert und in einen fahrzeuginternen Energiespeicher (4, 5) gespeichert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Umgebung (E) des Fahrzeugs (1) mittels einer Detektoreinrichtung (6, 13) erfasst wird und abhängig von einem Erfassen eines Objekts (2, 11) in der Fahrzeugumgebung (E) zumindest ein Objektcharakteristikum ($v_2, \bullet v, L$) ausgewertet wird und abhängig von der Auswertung des Objektcharakteristikums ($v_2, \bullet v, L$) die Schub- und/oder Bremsphase (T2) automatisch an zumindest einen den Energiespeicher (4, 5) kennzeichnenden Parameter angepasst durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zeitlich unmittelbar im Anschluss an die Auswertung des Objektcharakteristikums ($v_2, \bullet v, L$) über ein erstes Zeitintervall (T1) keine Schub- und/oder Bremsphase erfolgt und zeitlich unmittelbar im Anschluss an das erste Zeitintervall (T1) die an den zumindest einen Parameter angepasste Durchführung der Schub- und/der Bremsphase (T2) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine den Energiespeicher (4, 5) beschreibende Parameter eine Ladekapazität und/oder einen Ladezustand und/oder zumindest einen Teil einer Ladekurve des Energiespeichers (4, 5) charakterisiert.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (1) zumindest zwei fahrzeuginterne Energiespeicher (4, 5) umfasst und die Schub- und/oder Bremsphase (T2) automatisch so an die zumindest zwei

Energiespeicher (4, 5) angepasst durchgeführt wird, dass ein erster Anteil der zu rekuperierenden Energie in einen ersten (4) der zumindest zwei Energiespeicher (4, 5) eingespeist wird und ein zweiter Anteil der zu rekuperierenden Energie in einen vom ersten verschiedenen zweiten (5) der zumindest zwei Energiespeicher (4, 5) eingespeist wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Objektcharakteristikum eine Geschwindigkeit (v_2 , • v) eines vorausfahrenden Fahrzeugs und/oder eine Form und/oder eine Farbe (L) und/oder eine Textur eines Verkehrszeichens ausgewertet wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher einen Kondensator, insbesondere einen elektrochemischen Doppelschicht-Kondensator (4), und/oder einen chemischen Energiespeicher und/oder eine elektrochemische Zelle (5) und/oder einen thermischen Energiespeicher, insbesondere einen Latentwärmespeicher, und/oder einen mechanischen Energiespeicher, insbesondere ein Schwungrad, und/oder einen Druckbehälter für eine Klimaanlage umfasst.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rekuperieren von Energie mittels einer elektrischen Maschine (3) erfolgt, welche insbesondere auch als Antriebsmaschine des Fahrzeugs (1) betreibbar ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassen der Umgebung (E) des Fahrzeugs (1), das Auswerten des Objektcharakteristikums (v_2 , • v , L) und das angepasste Durchführen der Schub- und/oder Bremsphase (T2) während einer von Bedienhandlungen eines Fahrzeugführers zumindest teilweise unabhängigen automatischen Fahrzeugführung erfolgt.

9. Fahrerassistenzeinrichtung (7) für ein Fahrzeug (1), zur Steuerung der Speicherung von in Schub- und/oder Bremsphasen (T2) des Fahrzeugs (1) recuperierter Energie in einen fahrzeuginternen Energiespeicher (4, 5), welche eine Detektoreinrichtung (6, 13) und eine Steuereinrichtung (8) umfasst, wobei die Detektoreinrichtung (6, 13) dazu ausgebildet ist, die Umgebung (E) des Fahrzeugs (1) zu erfassen, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (8) dazu ausgebildet ist, abhängig von einem Erfassen eines Objekts (2, 11) in der Fahrzeugumgebung (E) durch die Detektoreinrichtung (6, 13) Informationen zumindest eines Objektcharakteristikums (v_2 , $\bullet$ v, L) auszuwerten und abhängig davon die Schub- und/oder Bremsphase (T2) automatisch an zumindest einen den Energiespeicher (4, 5) kennzeichnenden Parameter angepasst durchzuführen.
10. Fahrerassistenzeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung einen Abstandssensor und/oder einen Ultraschallsensor und/oder eine Kamera (13) und/oder einen Radarsensor (6) und/oder einen Lidarsensor umfasst.



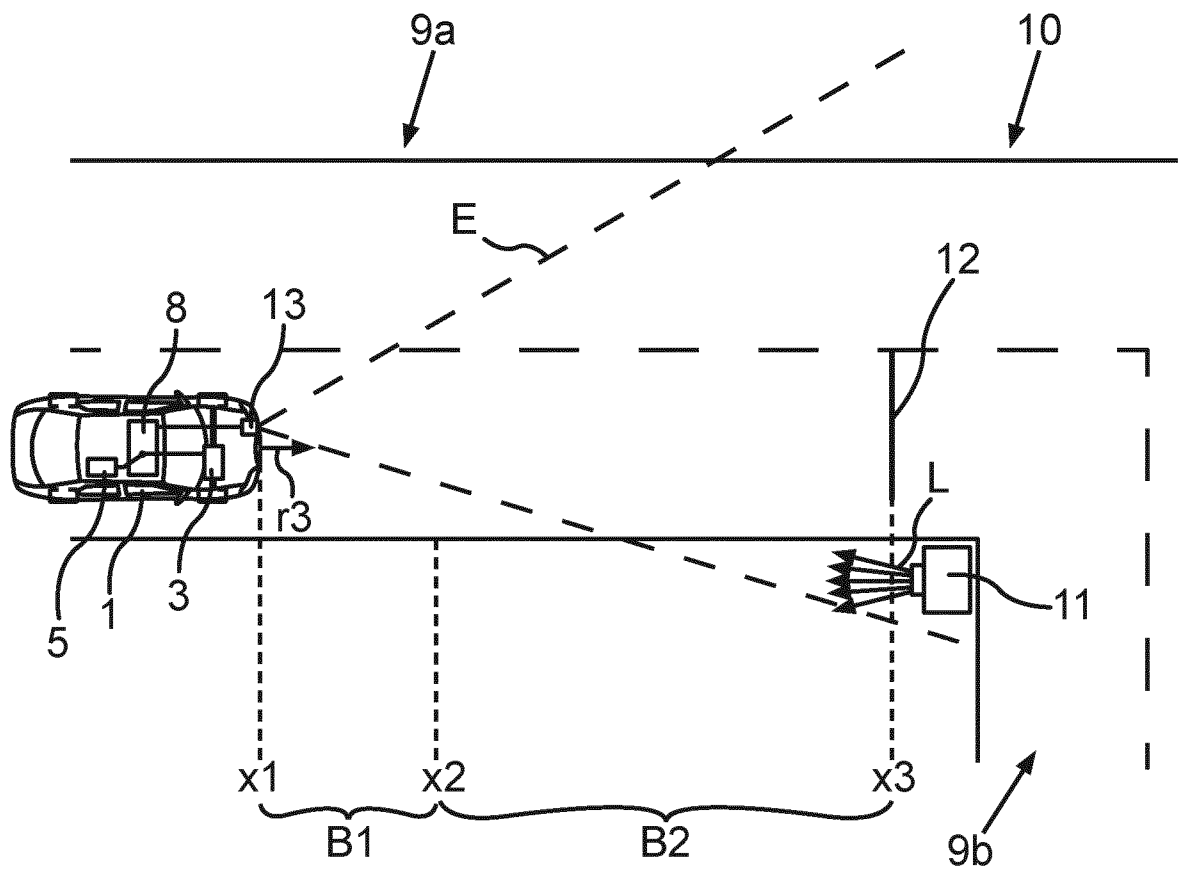


Fig.2

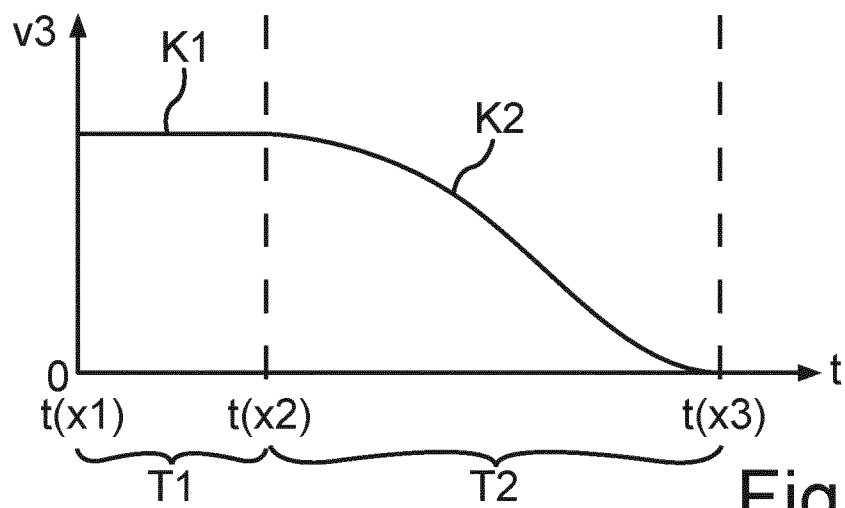


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/070802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60W30/16 B60W30/18 B60W10/08 B60W10/184 B60L7/18 B60L11/18 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60W B60L B60T 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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>EP 1 193 106 A1 (HITACHI LTD [JP]) 3 April 2002 (2002-04-03) paragraph [0022] -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>EP 1 839 985 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 3 October 2007 (2007-10-03) paragraphs [0124] - [0138] -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>WO 2009/021598 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; SCHWARZHAUPT ANDREAS [DE]; SULZMANN ARMIN [D] 19 February 2009 (2009-02-19) page 10, line 28 - page 11, line 20 -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>US 5 251 680 A (MINEZAWA YUKIHIRO [JP] ET AL) 12 October 1993 (1993-10-12) column 2, lines 9-34 ----- -/- </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	EP 1 193 106 A1 (HITACHI LTD [JP]) 3 April 2002 (2002-04-03) paragraph [0022] -----	1-10	X	EP 1 839 985 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 3 October 2007 (2007-10-03) paragraphs [0124] - [0138] -----	1-10	X	WO 2009/021598 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; SCHWARZHAUPT ANDREAS [DE]; SULZMANN ARMIN [D] 19 February 2009 (2009-02-19) page 10, line 28 - page 11, line 20 -----	1-10	A	US 5 251 680 A (MINEZAWA YUKIHIRO [JP] ET AL) 12 October 1993 (1993-10-12) column 2, lines 9-34 ----- -/-	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	EP 1 193 106 A1 (HITACHI LTD [JP]) 3 April 2002 (2002-04-03) paragraph [0022] -----	1-10															
X	EP 1 839 985 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 3 October 2007 (2007-10-03) paragraphs [0124] - [0138] -----	1-10															
X	WO 2009/021598 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; SCHWARZHAUPT ANDREAS [DE]; SULZMANN ARMIN [D] 19 February 2009 (2009-02-19) page 10, line 28 - page 11, line 20 -----	1-10															
A	US 5 251 680 A (MINEZAWA YUKIHIRO [JP] ET AL) 12 October 1993 (1993-10-12) column 2, lines 9-34 ----- -/-	1-10															
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 24 February 2012		Date of mailing of the international search report 05/03/2012															
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 Nielles, Daniel															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/070802

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 2 168 827 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 31 March 2010 (2010-03-31) paragraphs [0034] - [0036] -----	1-10
A	GB 2 470 478 A (LIBERTY ELECTRIC CARS LTD [GB]) 24 November 2010 (2010-11-24) abstract -----	1-10
A	US 2010/133025 A1 (FLETT FREDERICK P [US]) 3 June 2010 (2010-06-03) paragraphs [0023] - [0025] -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/070802

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1193106	A1	03-04-2002	EP 1193106 A1 03-04-2002
		JP 3937728 B2	27-06-2007
		US 6622078 B1	16-09-2003
		WO 0069665 A1	23-11-2000
EP 1839985	A2	03-10-2007	EP 1839985 A2 03-10-2007
		EP 2330007 A1	08-06-2011
		JP 4743121 B2	10-08-2011
		JP 2007295784 A	08-11-2007
		US 2007228822 A1	04-10-2007
WO 2009021598	A1	19-02-2009	DE 102007038059 A1 12-02-2009
		WO 2009021598 A1	19-02-2009
US 5251680	A	12-10-1993	JP 4096603 A 30-03-1992
		US 5251680 A	12-10-1993
EP 2168827	A1	31-03-2010	AT 542724 T 15-02-2012
		AT 544647 T	15-02-2012
		CA 2691990 A1	15-01-2009
		CN 101687505 A	31-03-2010
		EP 2168827 A1	31-03-2010
		EP 2292486 A1	09-03-2011
		EP 2292487 A1	09-03-2011
		EP 2292488 A1	09-03-2011
		JP 4527138 B2	18-08-2010
		JP 2009018719 A	29-01-2009
		KR 20100021662 A	25-02-2010
		RU 2010102919 A	10-08-2011
		US 2010332062 A1	30-12-2010
		WO 2009008477 A1	15-01-2009
GB 2470478	A	24-11-2010	GB 2470478 A 24-11-2010
		WO 2010133330 A1	25-11-2010
US 2010133025	A1	03-06-2010	US 2010133025 A1 03-06-2010
		WO 2011056999 A2	12-05-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/070802

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W30/16 B60W30/18 B60W10/08 B60W10/184 B60L7/18 ADD. B60L11/18		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60W B60L B60T 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	EP 1 193 106 A1 (HITACHI LTD [JP]) 3. April 2002 (2002-04-03) Absatz [0022] -----	1-10
X	EP 1 839 985 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 3. Oktober 2007 (2007-10-03) Absätze [0124] - [0138] -----	1-10
X	WO 2009/021598 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; SCHWARZHAUPT ANDREAS [DE]; SULZMANN ARMIN [D] 19. Februar 2009 (2009-02-19) Seite 10, Zeile 28 - Seite 11, Zeile 20 -----	1-10
A	US 5 251 680 A (MINEZAWA YUKIHIRO [JP] ET AL) 12. Oktober 1993 (1993-10-12) Spalte 2, Zeilen 9-34 ----- -/-	1-10
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. Februar 2012		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 05/03/2012
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 Nielles, Daniel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 168 827 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 31. März 2010 (2010-03-31) Absätze [0034] - [0036] -----	1-10
A	GB 2 470 478 A (LIBERTY ELECTRIC CARS LTD [GB]) 24. November 2010 (2010-11-24) Zusammenfassung -----	1-10
A	US 2010/133025 A1 (FLETT FREDERICK P [US]) 3. Juni 2010 (2010-06-03) Absätze [0023] - [0025] -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/070802

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
EP 1193106	A1	03-04-2002	EP	1193106	A1		03-04-2002	
			JP	3937728	B2		27-06-2007	
			US	6622078	B1		16-09-2003	
			WO	0069665	A1		23-11-2000	

EP 1839985	A2	03-10-2007	EP	1839985	A2		03-10-2007	
			EP	2330007	A1		08-06-2011	
			JP	4743121	B2		10-08-2011	
			JP	2007295784	A		08-11-2007	
			US	2007228822	A1		04-10-2007	

WO 2009021598	A1	19-02-2009	DE	102007038059	A1		12-02-2009	
			WO	2009021598	A1		19-02-2009	

US 5251680	A	12-10-1993	JP	4096603	A		30-03-1992	
			US	5251680	A		12-10-1993	

EP 2168827	A1	31-03-2010	AT	542724	T		15-02-2012	
			AT	544647	T		15-02-2012	
			CA	2691990	A1		15-01-2009	
			CN	101687505	A		31-03-2010	
			EP	2168827	A1		31-03-2010	
			EP	2292486	A1		09-03-2011	
			EP	2292487	A1		09-03-2011	
			EP	2292488	A1		09-03-2011	
			JP	4527138	B2		18-08-2010	
			JP	2009018719	A		29-01-2009	
			KR	20100021662	A		25-02-2010	
			RU	2010102919	A		10-08-2011	
			US	2010332062	A1		30-12-2010	
			WO	2009008477	A1		15-01-2009	

GB 2470478	A	24-11-2010	GB	2470478	A		24-11-2010	
			WO	2010133330	A1		25-11-2010	

US 2010133025	A1	03-06-2010	US	2010133025	A1		03-06-2010	
			WO	2011056999	A2		12-05-2011	
