

(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
16. April 2015 (16.04.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/052027 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 50/00 (2006.01) **B60W 20/00** (2006.01)
B60W 30/18 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/070777

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2014 (29.09.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 220 426.4
10. Oktober 2013 (10.10.2013) DE

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

(72) Erfinder: **ZINNER, Helge**; Hintere Gasse 12, 98646
Straufhain (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PREDICTIVE METHOD FOR OPERATING A VEHICLE AND CORRESPONDING DRIVER ASSISTANCE SYSTEM FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung : PRÄDIKTIVES VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGS UND DEMENTSPRECHENDES FAHRERASSISTENZSYSTEM FÜR EIN FAHRZEUG

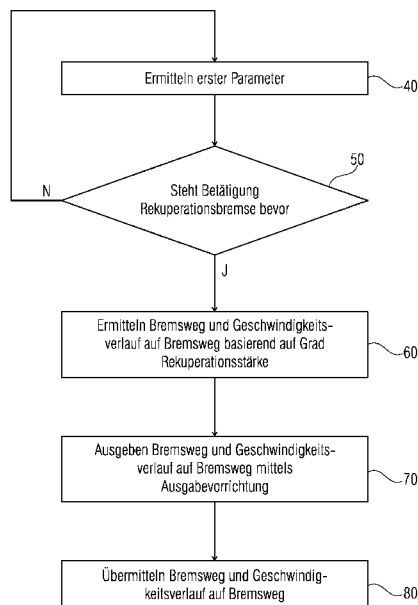


FIG 1

- 40 Determine first parameter
50 Is operation of a regenerative brake imminent
60 Determine braking path and speed profile on the braking path on the basis of the level of recovery intensity
70 Output braking path and speed profile on the braking path by means of the output apparatus
80 Transmit braking path and speed profile on the braking path
J = Y

(57) Abstract: The invention describes a method for operating a vehicle (1), wherein the vehicle (1) has a recovery unit (2) for recovering kinetic energy from the vehicle (1) and has an output apparatus (3) for outputting driving information. At least a first parameter, which identifies possible imminent operation of the recovery unit (2), is determined. The possibility of imminent operation of the recovery unit (2) is determined on the basis of the at least one determined first parameter. If it is determined that operation of the recovery unit (2) is imminent, a prospective profile of a speed of the vehicle (1) during the determined imminent operation of the recovery unit (2) is determined on the basis of a prespecifiable level of recovery intensity of the recovery unit (2) during the determined imminent operation of the recovery unit (2). At least a second parameter, which identifies the determined prospective profile of the speed of the vehicle (1) during the determined imminent operation of the recovery unit (2), is output by means of the output apparatus (3).

(57) Zusammenfassung: Es wird Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (1) beschrieben, wobei das Fahrzeug (1) eine Rekuperationseinheit (2) zur Rekuperation von Bewegungsenergie des Fahrzeugs (1) und eine Ausgabevorrichtung (3) zum Ausgeben von Fahrinformationen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/052027 A1



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)

aufweist. Zumindest ein erster, eine mögliche bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit (2) kennzeichnender Parameter wird ermittelt. Wird Ermittelt, ob eine Betätigung der Rekuperationseinheit (2) bevorsteht, basierend auf dem zumindest einen ermittelten ersten Parameter. Falls ermittelt wird, dass eine Betätigung der Rekuperationseinheit (2) bevorsteht, wird ein voraussichtlicher Verlauf einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) basierend auf einem vorgebbaren Grad einer Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit (2) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) ermittelt. Zumindest ein zweiter, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) kennzeichnenden Parameter wird mittels der Ausgabevorrichtung (3) ausgegeben.

Beschreibung

PRÄDIKTIVES VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGS UND DEMENTSPRECHENDES
FAHRERASSISTENZSYSTEM FÜR EIN FAHRZEUG

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, ein Computerprogrammprodukt und ein Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug.

- 10 Aus der DE 10 2010 048 103 A1 ist ein Verfahren zum energieoptimalen Rekuperieren von Bewegungsenergie eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei das Verfahren umfasst, dass bei Gegeben-
- 15 sein zumindest einer vorbestimmten Bedingung während der Fahrt des Kraftfahrzeugs eine bezüglich der rekuperierbaren Energie optimale Bremsstrecke ermittelt wird und ein Signal für den Fahrzeugführer erzeugt wird, über das ihm bezüglich
- 20 zumindest einer Maßnahme zum oder beim Bremsen des Kraftfahrzeugs mitgeteilt wird, in welcher Form diese vorzunehmen ist, damit über die optimale Bremsstrecke gebremst wird.

20

Aufgabe von Ausführungsformen der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, ein Computerprogrammprodukt und ein Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug anzugeben, welche einen weiter verbesserten Betrieb des Fahrzeugs

25 ermöglichen.

Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

30

Ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, wobei das Fahrzeug eine Rekuperationseinheit ausgebildet zur Rekuperation von Bewegungsenergie des Fahrzeugs und eine Ausgabevorrich-

tung ausgebildet zum Ausgeben von Fahrinformationen aufweist, weist gemäß einem Aspekt der Erfindung folgende Schritte auf. Es erfolgt ein Ermitteln zumindest eines ersten, eine mögliche bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit kennzeichnenden Parameters. Zudem erfolgt ein Ermitteln, ob eine Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht, basierend auf dem zumindest einen ermittelten ersten Parameter. Falls ermittelt wird, dass eine Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht, erfolgt ein Ermitteln eines voraussichtlichen Verlaufs einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit basierend auf einem vorgebbaren Grad einer Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit. Ferner erfolgt ein Ausgeben zumindest eines zweiten, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung.

Das Verfahren gemäß der genannten Ausführungsform ermöglicht einen weiter verbesserten Betrieb des Fahrzeugs. Dies erfolgt insbesondere durch das Ermitteln, ob eine Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht, das Ermitteln eines voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit basierend auf dem vorgebbaren Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit und das Ausgeben des zumindest einen zweiten, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung. Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, dass eine Betätigung der Rekuperationseinheit zu einer Abbremsung des Fahrzeugs führt, welche

je nach Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit variiert. Mittels der genannten Ausführungsform kann in vorteilhafter Weise der voraussichtliche Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit ermittelt werden. Zudem können den Insassen des Fahrzeugs, insbesondere dem Fahrer des Fahrzeugs, durch das Ausgeben des zumindest einen zweiten Parameters Informationen über den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit bereitgestellt werden. Dadurch kann der Fahrer des Fahrzeugs das Fahrverhalten in weiter verbesserter Weise an die jeweilige momentane Fahrsituation anpassen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt zudem ein Ermitteln eines voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit basierend auf dem vorgebbaren Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit. Ferner erfolgt in der genannten Ausführungsform ein Ausgeben zumindest eines dritten, den ermittelten voraussichtlichen Bremsweg des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung. Dadurch können den Insassen des Fahrzeugs, insbesondere dem Fahrer des Fahrzeugs, in der genannten Fahrsituation zudem Informationen über den ermittelten voraussichtlichen Bremsweg des Fahrzeugs bereitgestellt werden, beispielsweise dessen Länge, und der Fahrer des Fahrzeugs somit in weiter verbessertem Maße auf die jeweilige Fahrsituation reagieren.

Das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs kann insbesondere ein Ermitteln einer Wegstrecke beinhalten,

innerhalb derer die Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet. Dadurch können dem Fahrer des Fahrzeugs abhängig von dem vorbestimmten Schwellenwert Informationen darüber bereitgestellt werden, nach welcher Fahrstrecke das Fahrzeug während der Betätigung der Rekuperationseinheit beispielsweise zum Stillstand gelangt, im Schrittempo fährt oder eine minimale Geschwindigkeit erreicht, bis zu der eine Rekuperation erfolgt.

10

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens erfolgt zudem ein Ermitteln zumindest eines Betriebsparameters einer Energiespeichervorrichtung zur Speicherung von mittels der Rekuperationseinheit rekuperierter Energie. In der genannten Ausführungsform erfolgt das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit zudem basierend auf dem zumindest einen ermittelten Betriebsparameter. Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, dass der Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit in Abhängigkeit des jeweiligen momentanen Betriebszustands der Energiespeichervorrichtung variieren kann. Durch das Ermitteln des zumindest einen Betriebsparameters der Energiespeichervorrichtung kann eine derartige Variation der Rekuperationsstärke durch eine entsprechende Wahl des vorgebbaren Grads der Rekuperationsstärke in vorteilhafter Weise bei der Ermittlung des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs berücksichtigt werden.

25

30

Zudem kann ein Ermitteln zumindest eines vierten Parameters, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einer momentanen Masse des Fahrzeugs, einem momentanen Reifendruck zumindest eines Reifens des Fahrzeugs und einer momentanen Einstellung

eines Fahrwerks des Fahrzeugs erfolgen. Das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit erfolgt in der genannten Ausführungsform zudem basierend auf dem zumindest einen ermittelten vierten Parameter. Die genannten Parameter besitzen typischerweise einen Einfluss auf das Abbremsverhalten des Fahrzeugs, welcher in der genannten Ausführungsform in vorteilhafter Weise bei der Ermittlung des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs berücksichtigt werden kann.

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens erfolgt zudem ein Ermitteln eines Streckenprofils und/oder einer momentanen Fahrbahnbeschaffenheit einer von dem Fahrzeug befahrenen Fahrbahn erfolgt. In der genannten Ausführungsform erfolgt das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit zudem basierend auf dem ermittelten Streckenprofil und/oder der ermittelten momentanen Fahrbahnbeschaffenheit. Dabei wird wiederum von der Überlegung ausgegangen, dass die genannten Parameter einen Einfluss auf das Abbremsverhalten des Fahrzeugs besitzen. Die genannte Ausführungsform ermöglicht somit eine weiter verbesserte Ermittlung des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

Das Ermitteln des Streckenprofils der von dem Fahrzeug befahrenen Fahrbahn kann insbesondere ein Ermitteln einer Steigung bzw. eines Gefälles der Fahrbahn beinhalten. Das Ermitteln der momentanen Fahrbahnbeschaffenheit der von dem Fahrzeug befahrenen Fahrbahn kann beispielsweise ein Ermitteln eines, einen momentanen Reibungskoeffizienten der Fahrbahn kennzeichnenden Parameters beinhalten. Dieser kann aufgrund von

momentanen Umgebungsbedingungen verringert sein, insbesondere aufgrund einer momentanen Wetterlage im Bereich der Umgebung des Fahrzeugs, beispielsweise aufgrund von Regenfällen, Schneefällen oder Glatteis.

5

Das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit kann ein Ermitteln einer Mehrzahl an voraussichtlichen Verläufen der Geschwindigkeit des Fahrzeugs basierend auf einer Mehrzahl an unterschiedlichen Rekuperationsstärken der Rekuperationseinheit während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit beinhalten. Wie bereits erläutert kann der Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit variieren. Dies kann in der genannten Ausführungsform in vorteilhafter Weise berücksichtigt werden. Somit können dem Fahrer des Fahrzeugs Informationen über unterschiedliche Geschwindigkeitsverläufe des Fahrzeugs während des ermittelten bevorstehenden Rekuperationsbetriebs bereitgestellt werden.

20

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens erfolgt zudem ein Ermitteln eines voraussichtlichen Verlaufs einer Beschleunigung des Fahrzeugs, d. h. einer zeitlichen Änderungsrate der Geschwindigkeit des Fahrzeugs, während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit basierend auf dem vorgebbaren Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit. Ferner erfolgt in der genannten Ausführungsform ein Ausgeben zumindest eines fünften, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Beschleunigung des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung. Dadurch können den Insassen des

30

Fahrzeugs, insbesondere dem Fahrer des Fahrzeugs, in der genannten Fahrsituation zudem Informationen über das ermittelte voraussichtliche Beschleunigungs- bzw. Abbremsverhalten des Fahrzeugs bereitgestellt werden und der Fahrer des Fahrzeugs
5 somit in weiter verbessertem Maße auf die jeweilige Fahrsituation reagieren.

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird der ermittelte voraussichtliche Verlauf der Geschwindigkeit des
10 Fahrzeugs an zumindest ein Fahrerassistenzsystem des Fahrzeugs und/oder an zumindest ein weiteres Fahrzeug übermittelt. Dadurch kann der Betrieb des Fahrerassistenzsystems an den jeweiligen ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs angepasst werden bzw. können weiteren Verkehrsteilnehmern Informationen über den voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs bereitgestellt werden. Zudem kann der ermittelte voraussichtliche Bremsweg des Fahrzeugs und/oder der ermittelte voraussichtlichen Verlauf der Beschleunigung des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit
20 an das zumindest eine Fahrerassistenzsystem des Fahrzeugs und/oder an das zumindest eine weitere Fahrzeug übermittelt werden.

25 Das Ermitteln des zumindest einen ersten Parameters beinhaltet in einer Ausführungsform des Verfahrens ein Ermitteln von in einem Bereich einer momentanen Umgebung des Fahrzeugs geltenden Verkehrsvorschriften. Dadurch kann in einfacher Weise ermittelt werden, ob ein Abbremsen des Fahrzeugs und eine damit verbundene Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht.
30

Das Ermitteln von in einem Bereich der momentanen Umgebung des Fahrzeugs geltenden Verkehrsvorschriften kann insbesondere

re ein Ermitteln zumindest einer Verkehrsvorschrift, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einer Geschwindigkeitsbeschränkung, einer Vorfahrtsregel und einer Schaltphase einer Lichtsignalanlage beinhalten. Die genannten Verkehrsvorschriften sind von besonderer Bedeutung dafür, ob ein Abbremsen des Fahrzeugs durch eine Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht.

Zudem kann ermittelt werden, ob die Verkehrsvorschrift durch eine alleinige Betätigung der Rekuperationseinheit voraussichtlich eingehalten werden kann oder ob dazu beispielsweise eine manuelle Abbremsung, d.h. eine zusätzliche Abbremsung durch den Fahrer des Fahrzeugs, und/oder eine Erhöhung der Rekuperationsleistung, d.h. eine Erhöhung des Grads der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit, erforderlich ist.

Ferner kann das Ermitteln von in einem Bereich der momentanen Umgebung des Fahrzeugs geltenden Verkehrsvorschriften basierend auf von zumindest einem Sensor des Fahrzeugs ermittelten Daten, insbesondere basierend auf von zumindest einer optischen Kamera des Fahrzeugs aufgenommenen Bildern, und/oder basierend auf von zumindest einer Kommunikationseinheit des Fahrzeugs empfangener Daten, insbesondere basierend auf von einer Radioempfangseinheit, einer Mobilfunkempfangseinheit, einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationseinheit und/oder einer Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationseinheit empfangener Daten, und/oder basierend auf in der Speichervorrichtung abgelegten Kartendaten erfolgen. Dies ermöglicht ein zuverlässiges Ermitteln der in dem Bereich der momentanen Umgebung des Fahrzeugs geltenden Verkehrsvorschriften. Die Speichervorrichtung kann Bestandteil eines Navigationssystems sein, insbesondere eines fahrzeugeigenen Navigationssystems. Ferner kann die Speichervorrichtung eine fahrzeugexterne Speicher-

vorrichtung sein. Die fahrzeugexterne Speichervorrichtung ist dabei beispielsweise Bestandteil eines Servers. Dadurch können die Kartendaten in einer möglichst aktuellen Form bereitgestellt werden.

5

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens beinhaltet das Ermitteln des zumindest einen ersten Parameters ein Ermitteln eines Niederdrückungsgrades eines Fahrpedals des Fahrzeugs. Dadurch kann in einfacher Weise ermittelt werden, ob eine Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht.

10

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Computerprogrammprodukt aufweisend ein computerlesbares Medium und auf dem computerlesbaren Medium abgespeicherten Programmcode, der, wenn er auf einer Recheneinheit ausgeführt wird, die Recheneinheit anleitet, ein Verfahren gemäß einer der genannten Ausführungsformen auszuführen.

15

Die Erfindung betrifft zudem ein Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug. Das Fahrerassistenzsystem weist eine Ausgabevorrichtung auf, die zum Ausgeben von Fahrinformationen ausgebildet ist. Zudem weist das Fahrerassistenzsystem eine Recheneinheit und ein Computerprogrammprodukt gemäß der oben genannten Ausführungsform auf.

20

25

Das Computerprogrammprodukt und das Fahrerassistenzsystem weisen die bereits im Zusammenhang mit dem entsprechenden Verfahren genannten Vorteile auf, welche an dieser Stelle zur Vermeidung von Wiederholungen nicht nochmals aufgeführt werden.

30

Die Ausgabevorrichtung kann insbesondere ein Head-up Display aufweisen. Dadurch können dem Fahrer des Fahrzeugs Informationen über den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Ge-

schwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit bereitgestellt werden, ohne dass dieser dazu den Blick von dem momentanen Fahrergeschehen abwendet.

5

Das Fahrzeug ist in den oben genannten Ausführungsformen bevorzugt ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen, wobei das Kraftfahrzeug typischerweise als Elektrofahrzeug oder als Hybridfahrzeug ausgebildet ist.

10

Ausführungsformen der Erfindung werden nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

15 Figur 1 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs gemäß einer Ausführungsform;

20 Figur 2 zeigt ein Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform;

25 Figur 3A zeigt mittels der in Figur 2 dargestellten Ausgabevorrichtung ausgegebene Fahrinformationen gemäß einer ersten Darstellung;

25

Figur 3B zeigt mittels der in Figur 2 dargestellten Ausgabevorrichtung ausgegebene Fahrinformationen gemäß einer zweiten Darstellung.

30 Figur 1 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs gemäß einer Ausführungsform.

Das Fahrzeug weist eine Rekuperationseinheit auf, die zur Rekuperation von Bewegungsenergie des Fahrzeugs ausgebildet ist, beispielsweise eine Rekuperationsbremse in Form eines als Generator betriebenen Antriebs-Elektromotors des Fahrzeugs. Ferner weist das Fahrzeug eine Ausgabevorrichtung auf, die zum Ausgeben von Fahrinformationen ausgebildet ist. Die Ausgabevorrichtung ist bevorzugt als optische Ausgabevorrichtung ausgebildet, beispielsweise als Head-up Display des Fahrzeugs. Typischerweise ist das Fahrzeug ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen. Das Kraftfahrzeug kann insbesondere als Elektrofahrzeug oder als Hybridfahrzeug ausgebildet sein.

In einem Schritt 40 erfolgt während eines Fahrbetriebs des Fahrzeugs ein Ermitteln zumindest eines ersten, eine mögliche bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit kennzeichnenden Parameters.

Das Ermitteln des zumindest einen ersten Parameters beinhaltet beispielsweise ein Ermitteln von in einem Bereich einer momentanen Umgebung des Fahrzeugs geltenden Verkehrsvorschriften, insbesondere ein Ermitteln zumindest einer Verkehrsvorschrift, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einer Geschwindigkeitsbeschränkung, einer Vorfahrtsregel und einer Schaltphase einer Lichtsignalanlage.

Das Ermitteln von in einem Bereich der momentanen Umgebung des Fahrzeugs geltenden Verkehrsvorschriften kann dabei basierend auf von zumindest einem Sensor des Fahrzeugs ermittelten Daten, insbesondere basierend auf von zumindest einer optischen Kamera des Fahrzeugs aufgenommenen Bildern, und/oder basierend auf von zumindest einer Kommunikationseinheit des Fahrzeugs empfangener Daten, insbesondere basierend

auf von einer Radioempfangseinheit, einer Mobilfunkempfangeinheit, einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationseinheit und/oder einer Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationseinheit empfangener Daten, und/oder basierend auf in der
5 Speichervorrichtung abgelegten Kartendaten erfolgen.

Ferner kann das Ermitteln des zumindest einen ersten Parameters ein Ermitteln eines Niederdrückungsgrades eines Fahrpedals des Fahrzeugs beinhalten.

10

In einem Schritt 50 erfolgt basierend auf dem zumindest einen in dem Schritt 40 ermittelten ersten Parameter ein Ermitteln, ob eine Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht. Beispielsweise kann eine bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit ermittelt werden, falls im Bereich einer vor dem
15 Fahrzeug liegenden Umgebung eine Geschwindigkeitsbeschränkung ermittelt wird und eine momentane Geschwindigkeit des Fahrzeugs den Wert der ermittelten Geschwindigkeitsbeschränkung überschreitet. Darüber hinaus kann eine bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit ermittelt werden, falls eine
20 momentane Geschwindigkeit des Fahrzeugs eine Geschwindigkeit überschreitet, die für ein Befahren eines vor dem Fahrzeugs liegenden Streckenabschnitts, beispielsweise einer bevorstehenden Kurve, angepasst ist. Ferner kann eine bevorstehende
25 Betätigung der Rekuperationseinheit ermittelt werden, falls eine in dem Bereich der vor dem Fahrzeug liegenden Umgebung befindliche Lichtsignalanlage, beispielsweise eine Ampelanlage, eine Haltegebotsphase für das Fahrzeug ausgibt. Zudem kann eine bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit
30 ermittelt werden, falls ein Lösen des Fahrpedals ermittelt wird.

Falls in dem Schritt 50 ermittelt wird, dass eine Betätigung der Rekuperationseinheit nicht bevorsteht, werden die Schritte 40 und 50 wiederholt ausgeführt.

5 Falls hingegen in dem Schritt 50 ermittelt wird, dass eine Betätigung der Rekuperationseinheit bevorsteht, erfolgt in einem Schritt 60 ein Ermitteln eines voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit sowie eines voraussichtlichen Verlaufs einer Geschwindigkeit und einer Beschleunigung des Fahrzeugs auf dem ermittelten Bremsweg des Fahrzeugs basierend auf einem vorgebbaren Grad einer Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit. Der vorgegebene Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit entspricht beispielsweise einer Rekuperationsstärke, welche eine maximale Energiemenge rekuperiert.

Das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs kann insbesondere ein Ermitteln einer Wegstrecke beinhalten, innerhalb derer die Geschwindigkeit des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit einen vorbestimmten Schwellenwert, beispielsweise 6 km/h, unterschreitet.

25

Das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs und des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit sowie der Beschleunigung des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit kann zudem basierend auf zumindest einem ermittelten Betriebsparameter einer Energiespeichervorrichtung zur Speicherung von mittels der Rekuperationseinheit rekuperierter Energie erfolgen. Beispielsweise kann, falls die Energiespeichervorrichtung als

Akkumulator ausgebildet ist, eine momentane Temperatur und/oder ein momentaner Ladezustand des Akkumulator ermittelt und daraus ein Wert für den vorgebbaren Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit während der ermittelten
5 bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit bestimmt werden.

Ferner kann das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs und des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit sowie der Beschleunigung des Fahrzeugs während
10 der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit zudem basierend auf einer ermittelten momentanen Masse des Fahrzeugs, einem ermittelten momentanen Reifendruck zumindest eines Reifens des Fahrzeugs und/oder einer ermittelten momentanen Einstellung eines Fahrwerks des Fahrzeugs
15 erfolgen.

Weiterhin kann das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs und des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit sowie der Beschleunigung des Fahrzeugs während
20 der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit zudem basierend auf einem ermittelten Streckenprofil und/oder einer ermittelten momentanen Fahrbahnbeschaffenheit einer von dem Fahrzeug befahrenen Fahrbahn erfolgen.

25

In einem Schritt 70 erfolgt ein Ausgeben zumindest eines zweiten, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs, eines dritten, den ermittelten voraussichtlichen Bremsweg des Fahrzeugs sowie eines fünften,
30 den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Beschleunigung des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung.

Zudem erfolgt in der gezeigten Ausführungsform in einem Schritt 80 ein Übermitteln des ermittelten voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit und der Beschleunigung des Fahrzeugs sowie des ermittelten voraussichtlichen Bremswegs des Fahrzeugs an zumindest ein Fahrerassistenzsystem des Fahrzeugs und/oder an zumindest ein weiteres Fahrzeug.

Mittels der genannten Ausführungsform wird somit sowohl die voraussichtliche Geschwindigkeit als auch der voraussichtlichen Restweg des Fahrzeuges während der Rekuperation ausgegeben, beispielsweise angezeigt. Diese Daten können dem Fahrer als auch dem Fahrzeug oder etwa seiner Umgebung zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere können diese Daten in einem Head-up Display dargestellt und direkt auf das Straßenbild gelegt werden, d.h. mit dem Straßenbild überlagert werden. Somit kann der Fahrer direkt erkennen, welche Fahrstrecke beispielsweise in Metern das Fahrzeug noch zurücklegen wird, wenn es weiter ununterbrochen rekuperiert.

Durch Erfassung von relevanten Umweltdaten wie beispielsweise Steigung der Straße, Beschaffenheit, Koordinaten und von relevanten Fahrzeugdaten wie aktuelle Geschwindigkeit, Masse, Reifendruck und der Rekuperationsleistung kann die Geschwindigkeit des Fahrzeuges für die nächsten Meter vorprognostiziert werden.

Durch das Ermitteln des voraussichtlichen Rekuperationsweges kann dem Fahrer nicht nur ein optimaler Rekuperations-Startzeitpunkt vorgeschlagen werden, sondern die Daten könnten auch dem Fahrzeug zur Verfügung gestellt werden, falls das Fahrzeug über einen autonomen oder teilautonomen Fahrbe-

triebsmodus verfügt. Das Fahrzeug kann dann am Rekuperations-Startzeitpunkt mit dem rekuperativen Bremsen beginnen.

Dabei erkennen die oben genannten Sensoren des Fahrzeuges,
5 wann ein Halten oder Abbremsen notwendig sein wird, beispielsweise an einer Kreuzung oder Ampel, bei einer Einfahrt in eine Ortschaft oder einer bevorstehenden Geschwindigkeitsbegrenzung.

10 Diese Erkennung ist beispielsweise mittels Radar- und/oder Kamerasensoren und/oder GPS-Daten, insbesondere Navigationsdaten, möglich. Sowohl dem Fahrer als auch dem Fahrzeug, falls dieses automatisiert fährt, wird ausgegeben, wann der optimale Zeitpunkt zur Rekuperation sein wird, bei dem mög-
15 lichst viel Energie eingespeist werden kann. Dabei wird beispielsweise im Head-up Display der Startzeitpunkt, zu dem der Fahrer oder das Fahrzeug keine Antriebsleistung für das Fahrzeug mehr anfordern und mit der Rekuperation begonnen wird, angezeigt. Dies kann beispielsweise mittels einer Balkenan-
20 zeige mit dazugehöriger Geschwindigkeit erfolgen, als auch zusätzlich oder alternativ farblich dargestellt werden, wobei beispielsweise eine Darstellung in roter Farbe eine hohe Geschwindigkeit und eine Darstellung in grüner Farbe einen Standgasbetrieb kennzeichnen.

25 Weitere Darstellungsmöglichkeiten, welche auch kombiniert werden können, sind akustische Signale, eine Zahlendarstellung im Head-up Display und/oder ein Vibrieren des Fahrpedals bzw. ein Aufbauen eines verstärkten Gegendrucks, und/oder ei-
30 ne Anzeige in einem Kombiinstrument des Fahrzeugs durch grafische Darstellungen.

Die Benachrichtigung des Fahrers kann auch rein akustisch erfolgen, beispielsweise durch einen „Gong“, als auch durch ein Aufblinken eines Lämpchens.

- 5 Das Bereitstellen einer derartigen Anzeige kann den Fahrer zum einen für die Rekuperations-Technologie und das Bewusstsein für das Rekuperieren motivieren. Der Fahrer kann hierdurch beispielsweise erkennen, ob sein Fahrzeug noch in einer angemessenen Geschwindigkeit auf eine rote Ampel zurollt oder
10 ob er nochmal das Fahrpedal betätigen muss. Hierdurch kann beispielsweise eine nicht erforderliche Anforderung einer Antriebsleistung für das Fahrzeug verhindert werden.

Die Anzeige kann somit dazu dienen, die Rekuperationsleistung
15 zu optimieren, da dem Fahrer dadurch verdeutlicht wird, wann das Fahrzeug zum Stehen kommt bzw. nur noch im Schrittempo weiterfährt.

Hierdurch kann der Fahrer außerdem erkennen, ob er bremsen
20 muss oder ob sein Fahrzeug ausschließlich durch das Rekuperieren zum stehen kommt. Dadurch kann wiederum eine maximale Energiemenge in die Energiespeichervorrichtung, beispielsweise eine Fahrzeugbatterie, eingespeist werden und ein Verschleiß der Fahrzeugbremse sowie der Reifen des Fahrzeugs
25 verringert werden, wenn der Fahrer erkennt, dass auch ein leichtes Abbremsen nicht zwingend notwendig ist.

Die direkte Einbindung der Restreichweite während des Rekuperierens in das Head-up Display bietet zudem eine störungsfreie und ständig sichtbare Wahrnehmung.
30

Figur 2 zeigt ein Fahrerassistenzsystem 12 für ein Fahrzeug 1 gemäß einer Ausführungsform. Das Fahrzeug 1 ist in der ge-

zeigten Ausführungsform ein Kraftfahrzeug in Form eines Personenkraftwagens. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind das Fahrzeug 1 sowie die weiteren Komponenten in Figur 2 schematisch dargestellt.

5

Das Fahrzeug 1 weist eine Rekuperationseinheit 2 auf, die zur Rekuperation von Bewegungsenergie des Fahrzeugs 1 ausgebildet ist. Beispielsweise ist die Rekuperationseinheit 2 als Rekuperationsbremse in Form eines als Generator betriebenen Antriebs-Elektromotors des Fahrzeugs 1 ausgebildet. Zudem weist das Fahrzeug 1 zur Speicherung von mittels der Rekuperationseinheit 2 rekuperierter Energie eine Energiespeichervorrichtung 4 auf, beispielsweise zumindest einen Akkumulator oder zumindest einen Kondensator. Die Energiespeichervorrichtung 4 ist dazu über ein Verbindungselement 27 mit der Rekuperationseinheit 2 verbunden.

Das Fahrerassistenzsystem 12 weist eine Ausgabevorrichtung 3 auf, die zum Ausgeben von Fahrinformationen ausgebildet ist. In der gezeigten Ausführungsform ist die Ausgabevorrichtung 3 als optische Ausgabevorrichtung ausgebildet. Die Ausgabevorrichtung 3 weist dazu ein Head-up Display 13 auf.

Darüber hinaus weist das Fahrerassistenzsystem 12 eine Recheneinheit 11 auf. Die Recheneinheit 11 weist ein computerlesbares Medium 10 und eine Verarbeitungseinheit 18 auf. Die Verarbeitungseinheit 18 kann beispielsweise als elektronischer Prozessor ausgebildet sein, insbesondere als Mikroprozessor oder Mikrocontroller. Das computerlesbare Medium 10 kann beispielsweise als EEPROM, Flash-Speicher bzw. Flash-EEPROM oder NVRAM ausgebildet sein. Auf dem computerlesbaren Medium 10 ist Programmcode abgespeichert, der, wenn er auf der Recheneinheit 11 ausgeführt wird, die Recheneinheit 11

anleitet, die oben genannten Ausführungsformen des Verfahrens zum Betreiben des Fahrzeugs 1, insbesondere die in Figur 1 gezeigte Ausführungsform, auszuführen. Die Recheneinheit 11 ist dabei insbesondere zum Ermitteln eines voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs 1 während einer ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit 2 sowie eines voraussichtlichen Verlaufs einer Geschwindigkeit und einer Beschleunigung des Fahrzeugs 1 auf dem ermittelten Bremsweg des Fahrzeugs 1 basierend auf einem vorgebbaren Grad einer Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit 2 während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit 2 ausgebildet.

Die Recheneinheit 11 ist dazu über eine Signalleitung 28 mit zumindest einem Sensor 6 des Fahrzeugs 1 verbunden. Der zumindest ein Sensor 6 ist beispielsweise als optische Kamera ausgebildet. Ferner ist die Recheneinheit 11 über eine Signalleitung 29 mit zumindest einer Kommunikationseinheit 7 des Fahrzeugs 1 verbunden. Die Kommunikationseinheit 7 ist beispielsweise als Radioempfangseinheit, Mobilfunkempfangseinheit, Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationseinheit und/oder Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationseinheit des Fahrzeugs 1 ausgebildet. Weiterhin ist die Recheneinheit 11 über eine Signalleitung 30 mit einem Navigationssystem 19 des Fahrzeugs 1 verbunden. Das Navigationssystem 19 weist eine Speichervorrichtung 8 mit darauf abgelegten Kartendaten sowie eine satellitengestützte Positionsermittlungsvorrichtung 20 auf. Dadurch können in einem Bereich einer momentanen Umgebung des Fahrzeugs 1 geltende Verkehrsvorschriften basierend auf von dem zumindest einen Sensor 6 ermittelten Daten, basierend auf von der zumindest einen Kommunikationseinheit 7 empfangenen Daten und/oder basierend auf in der Speichervorrichtung 8 abgelegten Kartendaten ermittelt werden und daraus auf eine be-

vorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit 2 geschlossen werden. Zudem kann auf eine bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit 2 geschlossen werden, falls basierend auf von dem zumindest einen Sensor 6 ermittelten Daten und/oder
5 basierend auf von der zumindest einen Kommunikationseinheit 7 empfangenen Daten ein Abbremsen eines vor dem Fahrzeug fahrenden weiteren Fahrzeugs ermittelt wird.

Weiterhin ist die Recheneinheit 11 über eine Signalleitung 32
10 mit einem Sensor 17 ausgebildet, der zum Ermitteln eines Niederdrückungsgrades eines Fahrpedals 9 des Fahrzeugs 1 ausgebildet ist. Dadurch kann auf eine bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit 2 geschlossen werden, falls das Fahrpedal 9 gelöst wird.

15 Die Recheneinheit 11 ist darüber hinaus über eine Signalleitung 31 mit zumindest einem Sensor 16 verbunden, der zum Ermitteln zumindest eines Betriebsparameters der Energiespeichervorrichtung 4 ausgebildet ist. Beispielsweise ist der zu-
20 mindest ein Sensor 16 zum Ermitteln einer momentanen Temperatur und/oder eines momentanen Ladungszustands der Energiespeichervorrichtung 4 ausgebildet. Dadurch kann das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs 1 und des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit sowie der Be-
25 schleunigung des Fahrzeugs 1 während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit 2 zudem basierend auf dem zumindest einen ermittelten Betriebsparameter der Energiespeichervorrichtung 4 erfolgen.

30 Die Recheneinheit 11 ist zudem über eine Signalleitung 35 mit einem Sensor 15 verbunden, der zum Ermitteln einer momentanen Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1 ausgebildet ist. Darüber hinaus ist die Recheneinheit 11 über eine Signalleitung 36 mit

zumindest einem Sensor 14 verbunden, der zum Ermitteln eines momentanen Reifendrucks von in Figur 2 nicht näher dargestellten Reifen des Fahrzeugs 1 ausgebildet ist. Dadurch kann das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs 1 und des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit sowie der Beschleunigung des Fahrzeugs 1 während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit 2 zudem basierend auf der ermittelten momentanen Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1 sowie dem ermittelten momentanen Reifendruck der Reifen des Fahrzeugs 1 erfolgen.

Die Recheneinheit 11 ist ferner zum Ausgeben zumindest eines zweiten, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1, eines dritten, den ermittelten voraussichtlichen Bremsweg des Fahrzeugs 1 sowie eines fünften, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Beschleunigung des Fahrzeugs 1 während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit 2 kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung 3 ausgebildet. Dazu ist die Recheneinheit 11 über eine Signalleitung 34 mit der Ausgabevorrichtung 3 verbunden. Weiterhin ist die Recheneinheit 11 zum Übermitteln des ermittelten voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit und der Beschleunigung des Fahrzeugs 1 sowie des ermittelten voraussichtlichen Bremswegs des Fahrzeugs 1 an zumindest ein Fahrerassistenzsystem 5 des Fahrzeugs 1 ausgebildet. Dazu ist die Recheneinheit 11 über eine Signalleitung 33 mit dem zumindest einen Fahrerassistenzsystem 5 verbunden. Ferner kann der ermittelte voraussichtliche Verlauf der Geschwindigkeit und der Beschleunigung sowie der ermittelte voraussichtliche Bremsweg des Fahrzeugs 1 an zumindest ein weiteres Fahrzeug übermittelt werden, falls die Kommunikationseinheit 7 beispielsweise als Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationseinheit ausgebildet ist.

Figur 3A zeigt mittels der in Figur 2 dargestellten Ausgabevorrichtung ausgegebene Fahrinformationen gemäß einer ersten Darstellung.

- 5 Die mittels des in Figur 2 dargestellten Head-up Displays der Ausgabevorrichtung ausgegebenen Fahrinformationen beinhalten dabei eine Anzeige 22 mit einer Fahrempfehlung in Form einer Abbiegeempfehlung sowie eine Anzeige 23 einer momentanen Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

10

- Ferner beinhalten die mittels des Head-up Displays der Ausgabevorrichtung ausgegebenen Fahrinformationen eine Anzeige 24, die einen ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs während einer ermittelten bevorstehenden Betätigung der in Figur 2 gezeigten Rekuperationseinheit des Fahrzeugs kennzeichnet. In der gezeigten Darstellung beinhalten die Anzeige 24 eine Balkendarstellung des ermittelten voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Dabei stellen die Geschwindigkeitsbalken die prognostizierte Geschwindigkeit dar, die das Fahrzeug an unterschiedlichen Positionen voraussichtlich besitzt, wenn ununterbrochen rekuperiert wird.
- 15
20

- Darüber hinaus wird mittels der Ausgabevorrichtung eine Anzeige 25 ausgegeben, die einen ermittelten voraussichtlichen Bremsweg des Fahrzeugs während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit kennzeichnet. Dazu wird in der gezeigten Darstellung mittels der Anzeige 25 eine Mehrzahl von Entfernungswerten ausgegeben, die den jeweiligen Abstand zu der momentanen Position des Fahrzeugs angeben. Wie in Figur 3A dargestellt ist, nimmt die Geschwindigkeit mit dem zurückgelegten Weg ab, bis das Fahrzeug entweder zum Stehen kommt oder einen „Standgasbetrieb“ erreicht.
- 25
30

Durch die Anzeigen 24 und 25 können dem Fahrer des Fahrzeugs Informationen bereitgestellt werden, mittels derer der Fahrer einen Abbremsvorgang des Fahrzeugs durch eine Betätigung der Rekuperationseinheit derart einleiten kann, dass das Fahrzeug
5 vor einer Lichtsignalanlage 21, die im Bereich einer vor dem Fahrzeug liegenden Umgebung angeordnet ist, im Wesentlichen zum Stillstand kommt, falls die Lichtsignalanlage 21 wie in Figur 3A dargestellt gegenwärtig eine Haltegebotsphase für das Fahrzeug ausgibt.

10

Die Anzeigen 22, 23, 24 und 25 werden dabei derart mittels des Head-up Displays der Ausgabevorrichtung ausgegeben, dass sie einen Bereich einer vor dem Fahrzeug liegenden Fahrbahn
37, der durch eine nicht näher dargestellte Windschutzscheibe
15 des Fahrzeugs sichtbar ist, überlagern.

Figur 3B zeigt mittels der in Figur 2 dargestellten Ausgabevorrichtung ausgegebene Fahrinformationen gemäß einer zweiten Darstellung. Komponenten mit den gleichen Funktionen wie in
20 Figur 3A werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und im Folgenden nicht nochmals erläutert.

Die in Figur 3B gezeigte zweite Darstellung unterscheidet sich von der in Figur 3A gezeigten ersten Darstellung dadurch,
25 durch, dass mittels des Head-up Displays der Ausgabevorrichtung eine Anzeige 26 ausgegeben wird, mittels derer wie oben erläutert ein geeigneter Zeitpunkt für den Fahrer des Fahrzeugs dargestellt wird, zu welchem die Rekuperation beginnen soll, damit das Fahrzeug vor der Lichtsignalanlage 21 im Wesentlichen zum Stillstand kommt. Die Geschwindigkeit des
30 Fahrzeugs bei Beginn des Rekuperationsvorgangs sowie die Entfernung der Position, an welcher der Rekuperationsvorgang beginnt, zu der momentanen Position des Fahrzeugs sind in Figur

3B mittels einer strichpunktierten Linie gekennzeichnet. Ferner sind die Geschwindigkeit des Fahrzeugs bei Beendigung des Rekuperationsvorgangs sowie die Entfernung der Position, an welcher der Rekuperationsvorgang endet, zu der momentanen Position des Fahrzeugs in Figur 3B mittels einer punktierten Linie gekennzeichnet. Dabei endet der Rekuperationsvorgang in der gezeigten Darstellung, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen Schwellenwert von 6 km/h unterschreitet.

Bezugszeichenliste

	1	Fahrzeug
	2	Rekuperationseinheit
5	3	Ausgabevorrichtung
	4	Energiespeichervorrichtung
	5	Fahrerassistenzsystem
	6	Sensor
	7	Kommunikationseinheit
10	8	Speichervorrichtung
	9	Fahrpedal
	10	Medium
	11	Recheneinheit
	12	Fahrerassistenzsystem
15	13	Head-up Display
	14 - 17	Sensor
	18	Verarbeitungseinheit
	19	Navigationssystem
	20	Positionsermittlungsvorrichtung
20	21	Lichtsignalanlage
	22 - 26	Anzeige
	27	Verbindungselement
	28 - 35	Signalleitung
	37	Fahrbahn
25	40 - 80	Schritt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (1), wobei das Fahrzeug (1) eine Rekuperationseinheit (2) ausgebildet zur Rekuperation von Bewegungsenergie des Fahrzeugs (1) und eine Ausgabevorrichtung (3) ausgebildet zum Ausgeben von Fahrinformationen aufweist und wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
- Ermitteln zumindest eines ersten, eine mögliche bevorstehende Betätigung der Rekuperationseinheit (2) kennzeichnenden Parameters,
 - Ermitteln, ob eine Betätigung der Rekuperationseinheit (2) bevorsteht, basierend auf dem zumindest einen ermittelten ersten Parameter,
 - falls ermittelt wird, dass eine Betätigung der Rekuperationseinheit (2) bevorsteht, Ermitteln eines voraussichtlichen Verlaufs einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) basierend auf einem vorgebbaren Grad einer Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit (2) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2),
 - Ausgeben zumindest eines zweiten, den ermittelten voraussichtlichen Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung (3).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zudem ein Ermitteln eines voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) basierend auf dem vorgebbaren Grad der Rekuperationsstärke der Rekuperationseinheit (2)

während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) und ein Ausgeben zumindest eines dritten, den ermittelten voraussichtlichen Bremsweg des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) kennzeichnenden Parameters mittels der Ausgabevorrichtung (3) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Ermitteln des voraussichtlichen Bremsweges des Fahrzeugs (1) ein Ermitteln einer Wegstrecke beinhaltet, innerhalb derer die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zudem ein Ermitteln zumindest eines Betriebsparameters einer Energiespeichervorrichtung (4) zur Speicherung von mittels der Rekuperationseinheit (2) rekuperierter Energie erfolgt und wobei das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) zudem basierend auf dem zumindest einen ermittelten Betriebsparameter erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zudem ein Ermitteln zumindest eines vierten Parameters, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einer momentanen Masse des Fahrzeugs (1), einem momentanen Reifendruck zumindest eines Reifens des Fahrzeugs (1) und einer momentanen Einstellung eines Fahrwerks des Fahrzeugs (1) erfolgt und wobei das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Reku-

perationseinheit (2) zudem basierend auf dem zumindest einen ermittelten vierten Parameter erfolgt.

- 5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zudem ein Ermitteln eines Streckenprofils und/oder einer momentanen Fahrbahnbeschaffenheit einer von dem Fahrzeug (1) befahrenen Fahrbahn erfolgt und wobei das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Be-
10 tätigung der Rekuperationseinheit (2) zudem basierend auf dem ermittelten Streckenprofil und/oder der ermittelten momentanen Fahrbahnbeschaffenheit erfolgt.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Ermitteln des voraussichtlichen Verlaufs der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) ein Ermitteln einer Mehrzahl an voraussichtlichen Verläufen der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) basierend
20 auf einer Mehrzahl an unterschiedlichen Rekuperationsstärken der Rekuperationseinheit (2) während der ermittelten bevorstehenden Betätigung der Rekuperationseinheit (2) beinhaltet.
- 25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der ermittelte voraussichtliche Verlauf der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) an zumindest ein Fahrerassistenzsystem (5) des Fahrzeugs (1) und/oder an zumindest ein weiteres Fahrzeug übermittelt wird.
- 30 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Ermitteln des zumindest einen ersten Parameters ein Ermitteln von in einem Bereich einer momentanen Umgebung

des Fahrzeugs (1) geltenden Verkehrsvorschriften beinhaltet.

- 5 10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Ermitteln von in einem Bereich der momentanen Umgebung des Fahrzeugs (1) geltenden Verkehrsvorschriften ein Ermitteln zumindest einer Verkehrsvorschrift, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einer Geschwindigkeitsbeschränkung, einer Vorfahrtsregel und einer Schaltphase einer Lichtsignalanlage beinhaltet.
- 10
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, wobei das Ermitteln von in einem Bereich der momentanen Umgebung des Fahrzeugs (1) geltenden Verkehrsvorschriften basierend auf von zumindest einem Sensor (6) des Fahrzeugs (1) ermittelter Daten und/oder basierend auf von zumindest einer Kommunikationseinheit (7) des Fahrzeugs (1) empfangener Daten und/oder basierend auf in der Speichervorrichtung (8) abgelegten Kartendaten erfolgt.
- 15
- 20 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Ermitteln des zumindest einen ersten Parameters ein Ermitteln eines Niederdrückungsgrades eines Fahrpedals (9) des Fahrzeugs (1) beinhaltet.
- 25
13. Computerprogrammprodukt aufweisend ein computerlesbares Medium (10) und auf dem computerlesbaren Medium (10) abgespeicherten Programmcode, der, wenn er auf einer Recheneinheit (11) ausgeführt wird, die Recheneinheit (11) anleitet, ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche auszuführen.
- 30
14. Fahrerassistenzsystem für ein Fahrzeug (1), aufweisend

- eine Ausgabevorrichtung (3) ausgebildet zum Ausgeben von Fahrinformationen,
- eine Recheneinheit (11),
- ein Computerprogrammprodukt nach Anspruch 13.

5

15. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 14, wobei die Ausgabevorrichtung (3) ein Head-up Display (13) aufweist.

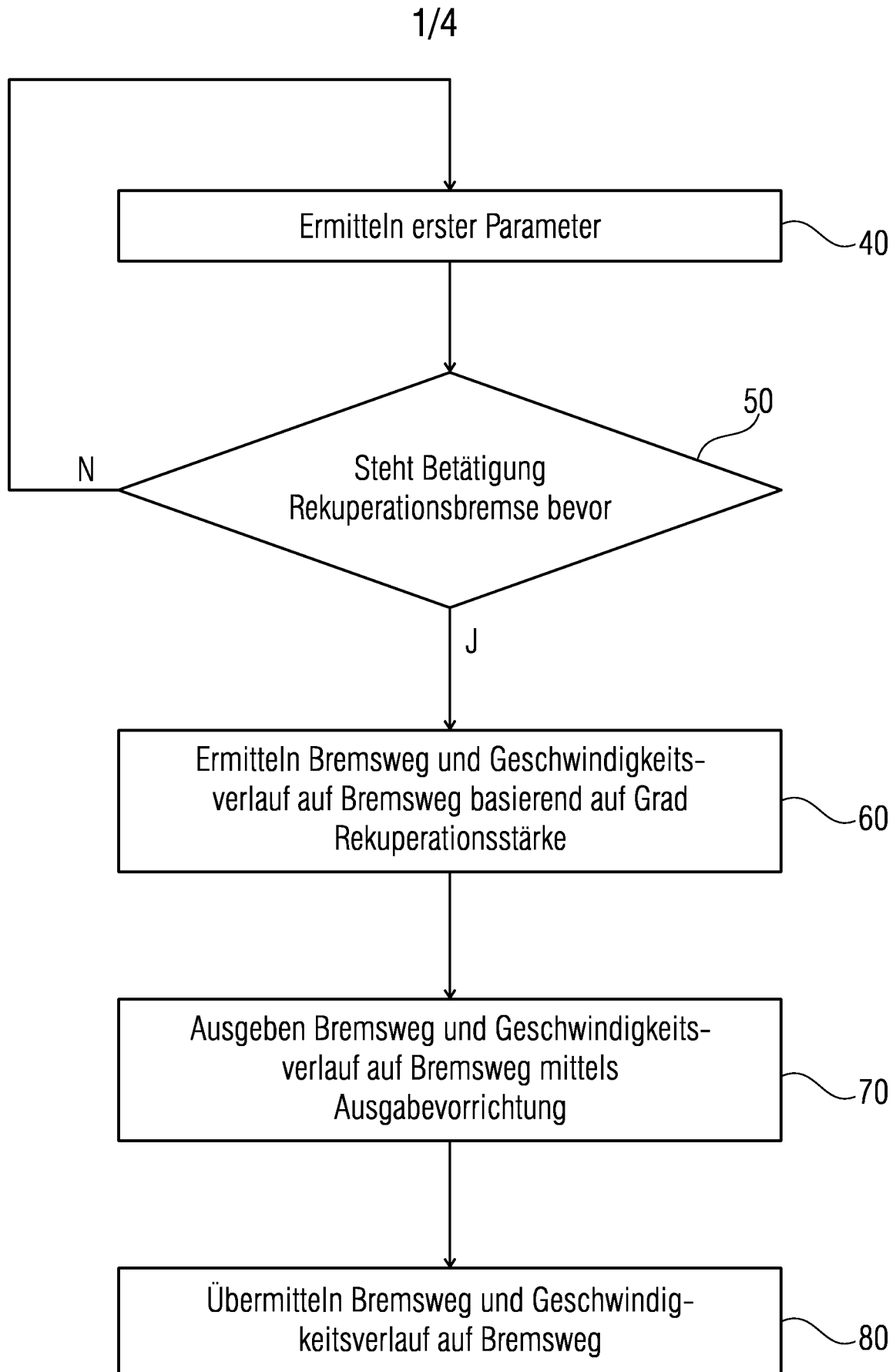


FIG 1

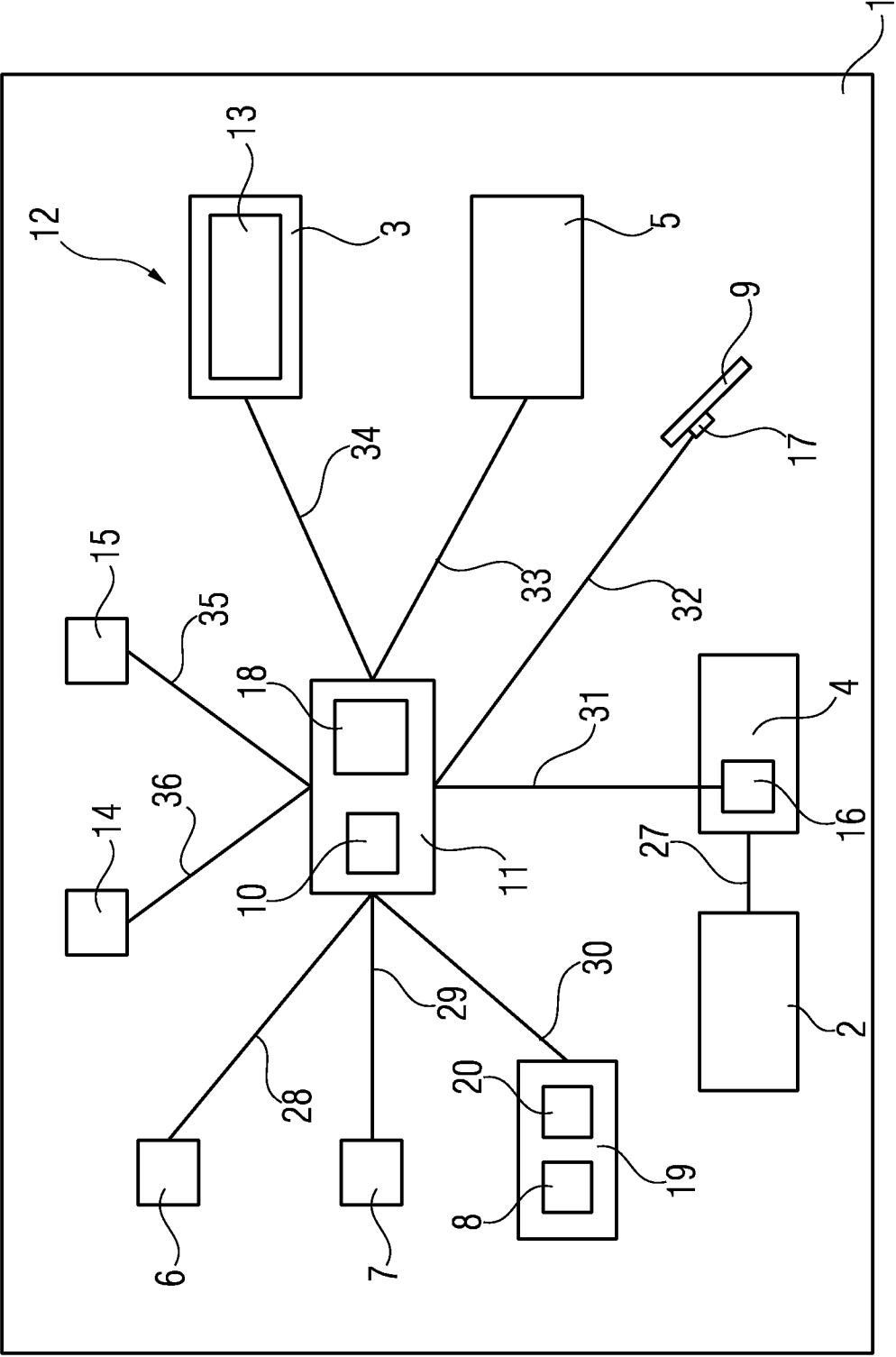


FIG 2

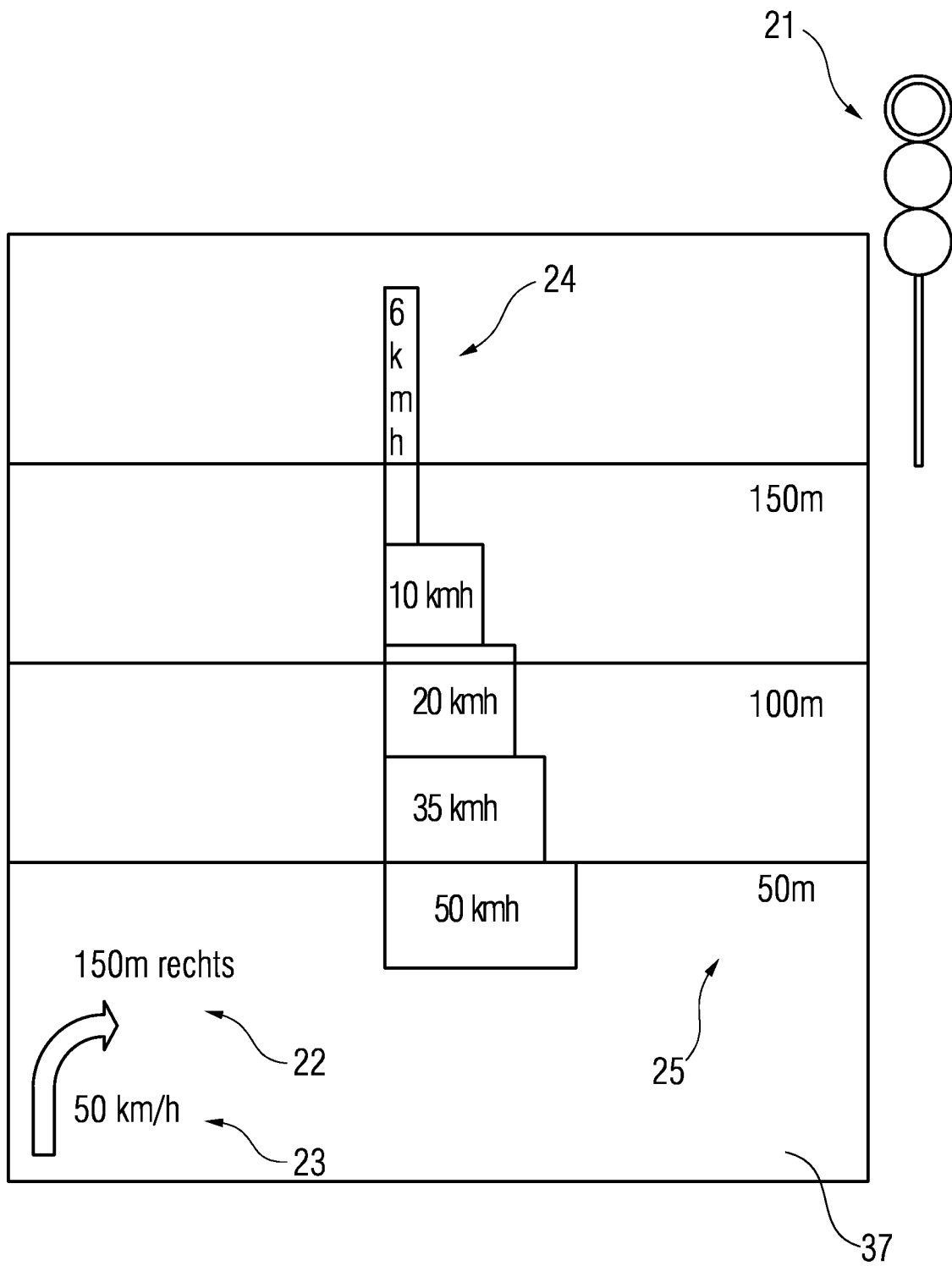


FIG 3A

4/4

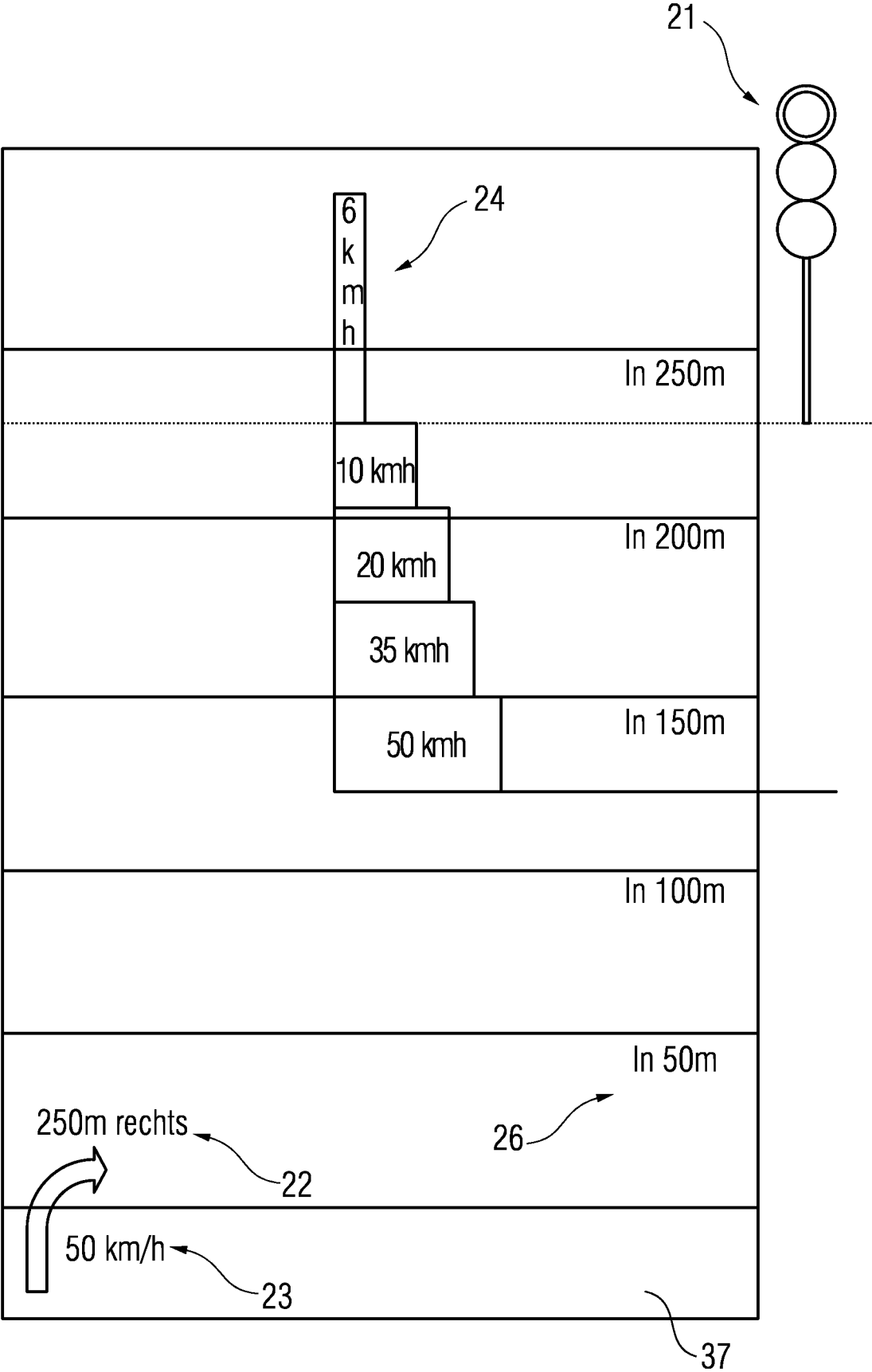


FIG 3B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/070777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W50/00 B60W30/18 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	DE 10 2008 015046 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 25 September 2008 (2008-09-25) paragraphs [0013] - [0038]; figure 1 -----	1-15
X	DE 10 2011 011345 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 16 August 2012 (2012-08-16) paragraphs [0012], [0013], [0024], [0034], [0037] - [0041], [0047] -----	1-15
X	WO 2012/095964 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; UNO SATOSHI [JP]) 19 July 2012 (2012-07-19) abstract; figures 2,3,5 -----	1-3,5,6, 8-14
A	DE 10 2010 027730 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20 October 2011 (2011-10-20) the whole document -----	1-15



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

11 December 2014

Date of mailing of the international search report

22/12/2014

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

Rinchard, Laurent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/070777

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008015046 A1	25-09-2008	AT 543708 T	15-02-2012
		DE 102008015046 A1	25-09-2008
		EP 2139739 A1	06-01-2010
		ES 2379491 T3	26-04-2012
		WO 2008113836 A1	25-09-2008

DE 102011011345 A1	16-08-2012	CN 103380041 A	30-10-2013
		DE 102011011345 A1	16-08-2012
		EP 2675677 A1	25-12-2013
		WO 2012110062 A1	23-08-2012

WO 2012095964 A1	19-07-2012	CN 103298673 A	11-09-2013
		EP 2665049 A1	20-11-2013
		JP 5605439 B2	15-10-2014
		US 2013274958 A1	17-10-2013
		WO 2012095964 A1	19-07-2012

DE 102010027730 A1	20-10-2011	NONE	

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W50/00 B60W30/18 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	DE 10 2008 015046 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 25. September 2008 (2008-09-25) Absätze [0013] - [0038]; Abbildung 1 -----	1-15
X	DE 10 2011 011345 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16) Absätze [0012], [0013], [0024], [0034], [0037] - [0041], [0047] -----	1-15
X	WO 2012/095964 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; UNO SATOSHI [JP]) 19. Juli 2012 (2012-07-19) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,5 -----	1-3,5,6, 8-14
A	DE 10 2010 027730 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) das ganze Dokument -----	1-15
☐ 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
11. Dezember 2014		22/12/2014
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 Rinchard, Laurent

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/070777

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008015046 A1	25-09-2008	AT 543708 T	15-02-2012
		DE 102008015046 A1	25-09-2008
		EP 2139739 A1	06-01-2010
		ES 2379491 T3	26-04-2012
		WO 2008113836 A1	25-09-2008

DE 102011011345 A1	16-08-2012	CN 103380041 A	30-10-2013
		DE 102011011345 A1	16-08-2012
		EP 2675677 A1	25-12-2013
		WO 2012110062 A1	23-08-2012

WO 2012095964 A1	19-07-2012	CN 103298673 A	11-09-2013
		EP 2665049 A1	20-11-2013
		JP 5605439 B2	15-10-2014
		US 2013274958 A1	17-10-2013
		WO 2012095964 A1	19-07-2012

DE 102010027730 A1	20-10-2011	KEINE	
