

**WO 2014/019866 A1**

**(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**

**6. Februar 2014 (06.02.2014)**

**(10) Internationale Veröffentlichungsnummer**

**WO 2014/019866 A1**

**(51) Internationale Patentklassifikation:**

**B60W 30/18 (2012.01)      B60W 10/06 (2006.01)  
B60W 50/00 (2006.01)      B60W 10/08 (2006.01)  
B60W 50/14 (2012.01)      B60W 10/11 (2012.01)  
B60W 50/16 (2012.01)      B60W 30/14 (2006.01)  
B60W 10/02 (2006.01)**

**(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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

**(21) Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/065192

**(22) Internationales Anmeldedatum:**

18. Juli 2013 (18.07.2013)

**(25) Einreichungssprache:**

Deutsch

**(26) Veröffentlichungssprache:**

Deutsch

**(30) Angaben zur Priorität:**

10 2012 213 321.6 30. Juli 2012 (30.07.2012) DE

**(71) Anmelder:** ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE];  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

**(72) Erfinder:** DENNER, Volkmar; Heinrich-Heine-Weg 16,  
72793 Pfullingen (DE). POECHMUELLER, Werner;  
Osterbrink 11, 31139 Hildesheim (DE).

**(74) Gemeinsamer Vertreter:** ROBERT BOSCH GMBH;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

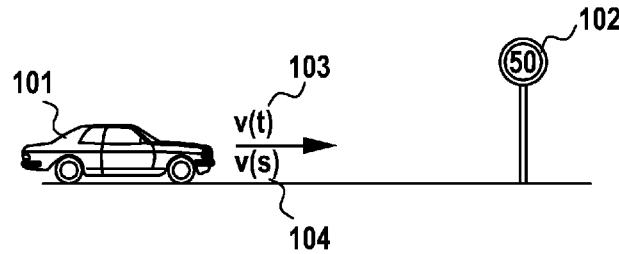
**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

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

**(54) Bezeichnung :** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGS

**Fig. 1**



**(57) Abstract:** The invention relates to a method for operating a vehicle (101), wherein during coasting of the vehicle (101), in order to reach a route position of a route still to be travelled at a desired speed that is less than a vehicle speed at the start of the coasting, an actual vehicle speed is compared with a target vehicle speed (501, 601) and an action is performed (502; 404, 405) depending on the comparison. This allows continuous adaption of the driving resistance such that the desired speed is reliably achieved. Disturbances such as wind or grade can be compensated. The invention further relates to a device (701) for operating a vehicle (101), and a computer program.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (101), wobei während eines Ausrollens des Fahrzeugs (101), um eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Fahrstrecke mit einer Wunschgeschwindigkeit zu erreichen, die kleiner ist als eine Fahrzeuggeschwindigkeit zum Start des Ausrollens, eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit verglichen (501, 601) wird und abhängig von dem Vergleich eine Aktion durchgeführt (502; 404, 405) wird. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Anpassung des Fahrtwiderstandes, so dass die Wunschgeschwindigkeit zuverlässig erreicht wird. Störgrößen wie Wind oder Steigung können ausgeregelt werden. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung (701) zum Betreiben eines Fahrzeugs (101) und ein Computerprogramm.

5 Beschreibung

Titel

Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs. Die Erfindung betrifft ferner ein Computerprogramm.

Stand der Technik

15 Die Offenlegungsschrift GB 2481121 A zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern eines Fahrverhaltens eines Fahrzeugs, wenn das Fahrzeug sich einem Stopppunkt annähert. Hierbei wird eine Ausrolldistanz bestimmt, wenn sich das Fahrzeug dem Stopppunkt nähert. Beim Erreichen der Ausrolldistanz wird ein Signal abgegeben.

20 Offenbarung der Erfindung

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann darin gesehen werden, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs anzugeben, welche ein verbessertes Ausrollen des Fahrzeugs ermöglichen.

25 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann auch darin gesehen werden, ein entsprechendes Computerprogramm bereitzustellen.

30 Diese Aufgaben werden mittels des jeweiligen Gegenstands der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von jeweils abhängigen Unteransprüchen.

35 Nach einem Aspekt wird ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs bereitgestellt. Es wird während eines Ausrollens des Fahrzeugs, um eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Fahrstrecke mit einer Wunschgeschwindigkeit zu er-

reichen, die kleiner ist als eine Fahrzeuggeschwindigkeit zum Start des Ausrollens, eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit verglichen, wobei abhängig von dem Vergleich eine Aktion durchgeführt wird.

5 Nach einem anderen Aspekt wird eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs bereitgestellt. Die Vorrichtung umfasst eine Vergleichseinrichtung, die ausgebildet ist, während eines Ausrollens des Fahrzeugs, um eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Fahrstrecke mit einer Wunschgeschwindigkeit zu erreichen, die kleiner ist als eine Fahrzeuggeschwindigkeit zum Start des Ausrollens, eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit 10 zu vergleichen. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung eine Steuerung zum Steuern einer Aktion abhängig von dem Vergleich.

15 Nach einem weiteren Aspekt wird ein Computerprogramm bereitgestellt, welches Programmcodes zur Durchführung des Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs umfasst, wenn das Computerprogramm in einem Computer ausgeführt wird.

20 Dadurch, dass während des Ausrollens des Fahrzeugs eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit verglichen und abhängig von dem Vergleich eine Aktion durchgeführt werden, kann in vorteilhafter Weise auf mögliche Störeinflüsse, die während des Ausrollens auf das Fahrzeug einwirken können, adäquat und optimal reagiert werden. Das Ausrollen des Fahrzeugs kann somit optimiert werden. Insbesondere kann so sichergestellt 25 werden, dass das Fahrzeug trotz der Störeinflüsse die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit erreichen kann. Solche Störeinflüsse können beispielsweise ein Rückenwind oder ein Gegenwind sein. Störeinflüsse können beispielsweise eine unvorhergesehene Steigung oder eine Neigung bzw. Gefälle im Streckenverlauf sein. Störeinflüsse können beispielsweise eine Fahrbahnoberfläche 30 mit einem erhöhten oder erniedrigten Rollwiderstand sein. Störeinflüssen können beispielsweise unvorhergesehene Hindernisse wie beispielsweise andere Fahrzeuge sein.

35 Es wird also das Ausrollen dahingehend überwacht, ob das Fahrzeug die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit erreichen wird. Im Stand der Technik ist es üblicherweise so, dass vor dem Start des Ausrollens eine Position be-

stimmt wird, an welcher das Ausrollen gestartet wird, so dass basierend auf den zum Zeitpunkt des Berechnens der Position gültigen bzw. vorherrschenden Strecken- und Fahrzeugbedingungen das Fahrzeug die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit erreichen kann. Allerdings berücksichtigen die bekannten Verfahren nach dem Start des Ausrollens nicht mögliche Veränderungen in den Streckenbedingungen und in den Fahrzeugbedingungen. Das heißt also insbesondere, dass es in den bekannten Verfahren passieren kann, dass aufgrund eines Gegenwinds das Fahrzeug die Streckenposition nicht mehr mit der Wunschgeschwindigkeit erreichen wird, sondern mit einer deutlich niedrigeren Geschwindigkeit. Umgekehrt würde im Stand der Technik bei einem während des Ausrollens das Fahrzeug herrschenden Rückenwind die Streckenposition mit einer höheren Geschwindigkeit als die Wunschgeschwindigkeit erreicht werden.

Im Stand der Technik findet also eine einzige Vorausberechnung statt, wie sich ein Fahrzeug bewegen wird, wenn ein Fahrer einen Fuß vom Gaspedal nimmt, also keine Antriebsleistung mehr anfordert. Im Stand der Technik wird das Fahrzeug beim Ausrollen anschließend sich selber überlassen.

Die Erfindung hingegen überwacht das Ausrollen auf Abweichungen von einem vorausberechneten Ausrollverlauf, wobei bei Vorhandensein von Abweichungen entsprechend korrektive Maßnahmen eingeleitet werden können, so dass die Wunschgeschwindigkeit, also die gewünschte Zielgeschwindigkeit an der Streckenposition, möglichst präzise getroffen wird.

Ein Ausrollen im Sinne der vorliegenden Erfindung bezeichnet insbesondere einen Betrieb des Fahrzeugs, in welchem keine Antriebsleistung gefordert wird. Das heißt also insbesondere, dass beispielsweise ein Fahrer keine Antriebsleistung von einer Fahrzeugantriebsmaschine anfordert. Insbesondere nimmt er hierfür seinen Fuß vom Gaspedal bzw. betätigt nicht das Gaspedal.

Eine Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit im Sinne der vorliegenden Erfindung bezeichnet insbesondere eine Sollgeschwindigkeit eines berechneten Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeitsverlaufs während des Ausrollens. Ein solcher Verlauf wird insbesondere berechnet, um einen Startzeitpunkt oder eine Startposition zu bestimmen, zu welchem das Ausrollen beginnt bzw. startet. Dieser Verlauf kann auch als ein Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeitsausrollverlauf bezeichnet werden.

Das heißt also insbesondere, dass dieser Verlauf eine Abhängigkeit zwischen zurückgelegter Wegstrecke ab der Startposition und Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. eine Abhängigkeit zwischen abgelaufener Zeit ab dem Startzeitpunkt und Fahrzeuggeschwindigkeit definiert.

5

Nach einer Ausführungsform umfasst das Fahrzeug eine Fahrzeugantriebsmaschine, welche eine Antriebskraft bilden bzw. bereitstellen kann. Beispielsweise kann die Antriebsmaschine eine Verbrennungskraftmaschine und/oder einen Elektromotor umfassen. Vorzugsweise umfasst das Fahrzeug eine Übertragungseinrichtung zum Übertragen der mittels der Fahrzeugantriebsmaschine gebildeten Antriebskraft auf eine Fahrzeugumgebung für eine Bewegung des Fahrzeugs. Vorzugsweise kann die Übertragungseinrichtung ein Rad oder mehrere Räder umfassen, die die Antriebskraft auf eine Straße übertragen, um das Fahrzeug zu bewegen. Solche Räder können vorzugsweise als Antriebsräder bezeichnet werden. Insbesondere können ein Propeller und/oder eine Düse vorgesehen sein, welche die Antriebskraft auf die Fahrzeugumgebung, hier Luft, übertragen können.

10

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Fahrzeugantriebsmaschine mit der Übertragungseinrichtung koppelbar ist, so dass die Antriebskraft von der Fahrzeugantriebsmaschine an die Übertragungseinrichtung und von da aus an die Fahrzeugumgebung übertragen werden kann. Das heißt also insbesondere, dass die Fahrzeugantriebsmaschinen und die Übertragungseinrichtung miteinander gekoppelt und auch voneinander entkoppelt werden können. Das heißt also insbesondere, dass zwischen der Fahrzeugantriebsmaschine und der Übertragungseinrichtung eine Wirkverbindung gebildet werden kann, wobei diese Wirkverbindung auch wieder getrennt werden kann.

15

Während eines Ausrollens des Fahrzeugs, insbesondere zum Start des Ausrollens, kann nach einer Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Fahrzeugantriebsmaschine und die Übertragungseinrichtung voneinander entkoppelt sind. Ein solcher entkoppelter Zustand kann auch als ein Segelzustand bezeichnet werden.

20

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass während des Ausrollens, insbesondere zum Start des Ausrollens, die Fahrzeugantriebsmaschine und

25

30

die Übertragungseinrichtung miteinander gekoppelt sind. In einer solchen Ausrollphase schleppt das Fahrzeug den Motor des Fahrzeugs bzw. die Fahrzeugantriebsmaschine. Dies kann auch als ein Ausrollen mit einem Motorschleppmoment bezeichnet werden. Dies kann insbesondere auch als ein Schubbetriebsmodus bezeichnet werden, welcher insofern einen Fahrzustand eines Fahrzeugs bezeichnet, in dem bei nicht getrenntem Kraftschluss, also bei einer vorhandenen Wirkverbindung zwischen der Fahrzeugantriebsmaschine und der Übertragungseinrichtung, die Fahrzeugantriebsmaschine durch das Fahrzeug geschleppt, also insbesondere in Drehbewegung gehalten wird.

5

10

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Aktion das Ausgeben eines Hinweises für eine korrektive Maßnahme umfasst, um die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit zu erreichen. Dadurch wird in vorteilhafter Weise ein Fahrer in die Lage versetzt, entsprechend korrektive Maßnahmen zu ergreifen und durchzuführen, um die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit zu erreichen. Dies insbesondere dann, wenn Störeinflüsse vorliegen. Der Fahrer behält somit die Kontrolle über die Fahrzeugführung und kann selbstständig entscheiden, ob er es als sinnvoll erachtet, die korrekten Maßnahmen durchzuführen oder nicht. Vorzugsweise kann es sich bei dem Hinweis um einen optischen Hinweis, einen akustischen Hinweis oder einen haptischen Hinweis handeln. Vorzugsweise können mehrere Hinweise vorgesehen sein, welche insbesondere gleich oder beispielsweise unterschiedlich gebildet sein können. Vorzugsweise kann ein Anzeigesystem umfassend einen Projektor vorgesehen sein, welcher den Hinweis auf eine Fensterscheibe des Fahrzeugs projiziert, insbesondere kann es sich um die Frontscheibe des Fahrzeugs handeln, so dass der Fahrer die Hinweise in sein Sichtfeld projiziert bekommt. Ein optischer Hinweis kann beispielsweise über eine Anzeigeeinrichtung ausgegeben werden. Als ein Beispiel für einen haptischen Hinweis kann vorzugsweise vorgesehen sein, ein Fahrpedal, insbesondere ein Kupplungspedal, ein Gaspedal oder ein Bremspedal, mittels eines Pulses zu beaufschlagen. Das heißt also insbesondere, dass das Fahrpedal automatisch kurz betätigt wird, um so dem Fahrer haptisch über seinen Fuß zu signalisieren, dass er das Fahrpedal selbstständig zu betätigen hat.

15

20

25

30

35

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Aktion ein automatisches Eingreifen in einen Fahrzeugbetrieb umfasst, um die Streckenposition

mit der Wunschgeschwindigkeit zu erreichen. Dadurch wird in vorteilhafter Weise ein Fahrer von der Durchführung der notwendigen Maßnahmen, die erforderlich sind, um die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit zu erreichen, entlastet. Er kann sich somit in vorteilhafter Weise weiter mit einer Überwachung des Verkehrs konzentriert befassen. Dadurch wird in vorteilhafter Weise eine Fahrzeugsicherheit erhöht.

In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen die Fahrzeugantriebsmaschine und die Übertragungseinrichtung zum Übertragen einer mittels der Fahrzeugantriebsmaschine gebildeten Antriebskraft auf eine Fahrzeugumgebung für eine Bewegung des Fahrzeugs voneinander entkoppelt werden.

In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen die Fahrzeugsantriebsmaschine und die Übertragungseinrichtung miteinander gekoppelt werden.

Das Entkoppeln der Fahrzeugantriebsmaschine von der Übertragungseinrichtung bewirkt insbesondere, dass sich ein Rollwiderstand des Fahrzeugs verringert, so dass sich eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit langsamer/später während des weiteren Ausrollens vermindert. Somit kann in vorteilhafter Weise bewirkt werden, dass sich die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit der Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit von unten annähert, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist.

Das Koppeln der Fahrzeugantriebsmaschine mit der Übertragungseinrichtung bewirkt insbesondere, dass sich ein Rollwiderstand des Fahrzeugs vergrößert. Somit wird in vorteilhafter Weise bewirkt, dass sich die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit an die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit von oben annähert, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist.

Mit den beiden vorgenannten Merkmalen wird also insbesondere eine einfache Änderung der Verzögerung oder Beschleunigung bewirkt, je nach dem ob sich

das Fahrzeug zu schnell oder zu langsam verglichen mit der Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit bewegt.

Gemäß einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass ein elektrischer Generator vorgesehen ist, welcher ausgebildet ist, eine elektrische Leistung zu bilden bzw. bereitzustellen, wobei der elektrische Generator mit einem Antriebsstrang des Fahrzeugs koppelbar ist. Das heißt also insbesondere, dass der elektrische Generator von dem Antriebsstrang entkoppelt und mit diesem gekoppelt werden kann.

10

In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen die mittels des elektrischen Generators gebildete elektrische Leistung, der mit dem Antriebsstrang des Fahrzeugs gekoppelt ist, verringert wird.

15

In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen die elektrische Leistung des elektrischen Generators erhöht wird.

20

Dadurch, dass die elektrische Leistung verringert wird, wird in vorteilhafter Weise ein Rollwiderstand des Fahrzeugs verringert, so dass sich die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit von unten an die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit annähert. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass zum Verringern der elektrischen Leistung der elektrische Generator von dem Antriebsstrang entkoppelt bzw. abgekoppelt wird. Beispielsweise kann der elektrische Generator abgeschaltet werden. Das heißt also insbesondere, dass der elektrische Generator keine elektrische Leistung mehr erzeugt. Die gebildete elektrische Leistung ist hier 0. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der elektrische Generator in einen Elektromotorbetriebsmodus geschaltet wird, in welchem der elektrische Generator eine Antriebskraft bereitstellen kann. Dies bewirkt insbesondere eine Kompensation des erhöhten Fahrwiderstands dahingehend, dass das Fahrzeug über eine längere Strecke bzw. mit einem verminderten Geschwindigkeitsabfall ausrollt.

25

30

35

Das Erhöhen der elektrischen Leistung des elektrischen Generators, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, bewirkt in vorteilhafter Weise eine Vergrößerung des Fahrwiderstands. Die dadurch gewonnene elektrische Energie kann beispielsweise gespeichert werden.

5 Vorzugsweise kann die so erzeugte elektrische Energie auch für weitere elektrische Verbraucher des Fahrzeugs zwecks Verbrauchs verwendet werden. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass weitere elektrische Verbraucher des Fahrzeugs angeschaltet werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der elektrische Generator eingeschaltet wird, wenn dieser zuvor ausgeschaltet war.  
10 Es kann zur Erhöhung der elektrischen Leistung insbesondere vorgesehen sein, dass der Generator mit dem Antriebsstrang gekoppelt wird, wenn der Generator zuvor von dem Antriebsstrang entkoppelt war.

Nach einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Start des Ausrollens unter einer Annahme berechnet wird, dass das Fahrzeug in einem Schubbetriebsmodus ausrollt, in dem die Fahrzeugantriebsmaschine von dem Fahrzeug geschleppt wird und in dem die gebildete elektrische Leistung kleiner oder gleich einer vorbestimmten Maximalleistung ist, so dass als einzige Aktionen des automatischen Eingrifffens, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, die Fahrzeugantriebsmaschine und die Übertragungseinrichtung voneinander entkoppelt werden, und, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, die elektrische Leistung des elektrischen Generators erhöht wird.

25 Die Formulierung „einzige Aktionen“ bedeutet insbesondere, dass keine weiteren Aktionen, außer den vorgenannten Aktionen, in dieser Ausführungsform durchgeführt werden. Es werden also ausschließlich die vorgenannten Aktionen durchgeführt.

30 Die vorgenannte Ausführungsform bewirkt insbesondere, dass der Ausrollvorgang nicht zu lang wird. Dies ist insbesondere deswegen vorteilhaft, da zu lange Ausrollvorgänge für viele Fahrer nicht akzeptabel sind.

35 Das heißt also insbesondere, dass in der vorgenannten Ausführungsform, der Generator eingeschaltet oder die Leistung erhöht werden kann, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist. Im

umgekehrten Fall, also wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, wird die Fahrzeugantriebsmaschine von der Übertragungseinrichtung entkoppelt oder eine Leistung erniedrigt bzw. verringert. Durch diese Kombination der beiden Einflussmöglichkeiten zur Erhöhung oder 5 zur Erniedrigung des Fahrwiderstands während des Ausrollens kann der Ausrollvorgang in beide Richtungen beeinflusst werden, ohne dass in unvorteilhafter Weise eine Antriebsenergie verloren geht. Die vorgenannte Ausführungsform ist somit besonders energieeffizient und bewirkt eine deutliche Reduzierung eines Verbrauchs an Antriebsenergie, also eines Kraftstoffverbrauchs und/oder eines 10 Verbrauchs an elektrischer Energie. Dadurch wird in vorteilhafter Weise eine Gesamtreichweite des Fahrzeugs erhöht. Weiterhin werden in vorteilhafter Weise beispielsweise weniger Abgase wie beispielsweise Kohlendioxid und/oder Kohlenmonoxid ausgegeben, was eine Reduktion von klimaschädlichen Emissionen bewirkt.

15 Gemäß einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen in einen höheren Gang verglichen mit dem momentanen Gang geschaltet wird.

20 In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen in einen niedrigeren Gang verglichen mit dem momentan eingelegten Gang geschaltet wird.

25 Das heißt also insbesondere, dass mittels eines Schaltens in einen höheren oder einen niedrigeren Gang ein Untersetzungs- bzw. Übersetzungsverhältnis zwischen Fahrzeugantriebsmaschine und Übertragungseinrichtung geändert wird, was in vorteilhafter Weise einen Fahrwiderstand erhöht, bei Schalten in einen niedrigeren Gang, respektive reduziert, bei Schalten in einen höheren Gang.

30 In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Vergleichen ein Berechnen während des Ausrollens umfasst, mit welcher voraussichtlichen Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit das Fahrzeug die Streckenposition erreichen wird, und wobei die voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit der Wunschgeschwindigkeit als Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit verglichen wird. Das heißt also

insbesondere, dass hier die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit eine voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit an der Streckenposition ist. Es wird also die voraussichtliche Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit berechnet. Diese voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit wird mit der Wunschgeschwindigkeit, welche die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit an der Streckenposition ist, verglichen. Abhängig von dem Vergleich, also ob die voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer oder kleiner als die Wunschgeschwindigkeit ist, wird dann eine entsprechende Aktion durchgeführt.

5

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein Ausrollen eines Fahrzeugs,

15

Fig. 2 einen berechneten Verlauf einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit in Abhängigkeit von einer Zeit,

Fig. 3 einen berechneten Verlauf einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit in Abhängigkeit von einer Distanz zur Streckenposition,

20

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs,

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm eines weiteren Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs,

25

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm eines anderen Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs, und

Fig. 7 eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs.

30

Im Folgenden können für gleiche Merkmale gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

Fig. 1 zeigt ein Ausrollen eines Fahrzeugs 101.

35

Das Fahrzeug 101 bewegt sich beispielsweise mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf einer Straße. Das Fahrzeug 101 bewegt sich hierbei beispielsweise auf ein Geschwindigkeitsbegrenzungsschild 102 zu, das eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h zeigt. An der Position des Geschwindigkeitsbegrenzungsschildes 102 sollte das Fahrzeug 101 also eine Wunschgeschwindigkeit von 50 km/h aufweisen. Die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit an dieser Position sollte also 50 km/h sein. Die Position des Geschwindigkeitsbegrenzungsschildes 102 ist somit eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Fahrstrecke des Fahrzeugs 101, an welcher die Wunschgeschwindigkeit erreicht werden soll. Diese Streckenposition kann auch als ein Ausrollereignis bezeichnet werden.

Hierbei kann ein Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs beispielsweise in Abhängigkeit von einer Zeit  $t$ , hier als  $V(t)$  mit dem Bezugszeichen 103 gekennzeichnet, beschrieben werden. Der Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs 101 kann vorzugsweise in Abhängigkeit einer Wegstrecke  $s$  beschrieben werden, hier als  $V(s)$  mit dem Bezugszeichen 104 gekennzeichnet.

Um beispielsweise einen Kraftstoffverbrauch bzw. Treibstoffverbrauch und/oder einen Verbrauch an elektrischer Energie zu minimieren, ist es sinnvoll, die Fahrzeuggeschwindigkeit durch rechtzeitiges Ausrollen zu reduzieren. Vorzugsweise wird während des Ausrollens eine hydraulische Bremse nicht betätigt.

Fig. 2 zeigt einen berechneten Verlauf einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit in Abhängigkeit von einer Zeit  $t$  in Sekunden.

Auf der Ordinate ist eine Fahrzeuggeschwindigkeit 201 in km/h aufgetragen. Auf der Abszisse ist die Zeit  $t$  207 in Sekunden aufgetragen. Zum Zeitpunkt  $t$  gleich 0 weist das Fahrzeug eine Fahrzeuggeschwindigkeit 202, auch als eine Anfangsgeschwindigkeit bezeichnet, von 100 km/h auf und soll optimal auf die Wunschgeschwindigkeiten bzw. Zielgeschwindigkeit 203 von 50 km/h gemäß dem Verkehrsbegrenzungsschild 102 in Fig. 1 ausrollen. Dazu ist insbesondere zum richtigen Zeitpunkt  $t_1$  204 eine Antriebsleistung wegzunehmen bzw. zu reduzieren oder auf Null zu setzen. In der Regel beschreibt dann die theoretische Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit über der Zeit eine exponentielle Ausrollkurve 206 und trifft üblicherweise zu einem Zeitpunkt  $t_2$  205 die Zielgeschwindigkeit 203 von 50 km/h, zu dem das Fahrzeug 101 gemäß Fig. 1 das Geschwindigkeitsbegren-

zungsschild 102 passiert. Der theoretisch berechnete Verlauf 206 gibt dann insbesondere die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit vor, mit der eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit verglichen wird. Vorzugsweise kann der theoretische Verlauf während des Ausrollens auch dynamisch neu berechnet, insbesondere ständig dynamisch neu berechnet, werden, so dass in vorteilhafter Weise aktualisierte voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeitsverläufe am Ort des Ausrollereignisses 102 berechnet werden, wobei dann die voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit am Ort des Ausrollereignisses 102 mit der gewünschten Geschwindigkeit (Soll-Geschwindigkeit) am Ausrollereignis 102 (im Beispiel 50km/h der Fig. 1 und Fig. 2) verglichen wird.

Fig. 3 zeigt einen berechneten Verlauf einer Fahrzeuggeschwindigkeit in Abhängigkeit einer Distanz s.

Auf der Ordinate ist die Fahrzeuggeschwindigkeit 201 in km/h pro Stunde aufgetragen. Auf der Abszisse ist die Wegstrecke bzw. die Distanz s, die das Fahrzeug zurücklegt, in Metern aufgetragen und mit dem Bezugszeichen 301 gekennzeichnet. Der Ausrollvorgang, also der Start des Ausrollens, wird an einem Ort S1 mit dem Bezugszeichen 302 eingeleitet. Das Fahrzeug 101 erreicht die Zielgeschwindigkeit bzw. Wunschgeschwindigkeit von 50 km/h an einem Ort S2 mit dem Bezugszeichen 303. Der Ort S2 sollte idealerweise mit der Position des Geschwindigkeitsbegrenzungsschildes 102 übereinstimmen. Ein Ausrollgeschwindigkeitsverlauf eines idealen Fahrzeugs mit schleppendem Motor stellt in der Regel in einer ersten Nährung eine Gerade 304 dar. Diese Gerade 304 kennzeichnet also den theoretischen Verlauf der Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit und bildet somit den Verlauf einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit, mit der die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit verglichen wird. Analog zu den Ausführungen betreffend Fig. 2 kann auch der theoretische Verlauf 304 dynamisch während des Ausrollens neu berechnet, insbesondere ständig neu berechnet, werden, so dass dann eine voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit am Ort S2 des Ausrollereignisses mit der Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit an diesem Ort (im Beispiel 50km/h) verglichen wird.

Abhängig von der Position des Geschwindigkeitsbegrenzungsschildes 102, einer Anfangsgeschwindigkeit des Fahrzeugs 101, einem Streckenverlauf, Fahrzeugparametern, den berechneten Kurven 206 und/oder 304 und/oder weiteren ex-

ternen Fahrzeugumgebungsparametern wird die optimale Ausrollstartposition S1 mit dem Bezugszeichen 302 oder der optimale Ausrollstartzeitpunkt t1 mit dem Bezugszeichen 204 berechnet.

5 Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs, welches eine solche Berechnung ermöglichen kann.

In einem Schritt 401 wird beispielsweise der optimale Ausrollstartzeitpunkt 204 oder die optimale Ausrollstartposition 302 berechnet. Dazu wird vorzugsweise zuvor in einem Schritt 402 eine Information über ein Fahrzeugumfeld bereitgestellt. Dies kann beispielsweise mittels eines Navigationssystems umfassend eine digitale Karte durchgeführt werden. In der digitalen Karte sind in der Regel geschwindigkeitsbegrenzende Elemente wie beispielsweise das Geschwindigkeitsbegrenzungsschild 102 und Straßensteigungen und Straßengefälle enthalten. Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Navigationssystem im Fahrzeug angeordnet ist. In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Navigationssystem mittels einer drahtlosen Schnittstelle über einen externen Server mit dem Fahrzeug bzw. der Vorrichtung kommuniziert.

20 Vor dem Schritt 401 kann vorzugsweise in einem Schritt 403 eine Information über einen Fahrzeugzustand bereitgestellt werden. Ein Fahrzeugzustand kann beispielsweise eine aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit, einen Getriebezustand und/oder eine Position des Fahrzeugs umfassen. Die vorgenannten Informationen können beispielsweise mittels Fahrzeugsensoren wie beispielsweise einen GPS-Empfänger, Geschwindigkeitssensoren an der Bremse und Sensoren im Getriebe erfasst und bereitgestellt werden.

25 Mittels der vorgenannten Informationen, welche in den Schritten 403 und 402 ermittelt bzw. bereitgestellt wurden, kann dann im Schritt 401 ein optimaler Ausrollstartzeitpunkt 204 und/oder eine optimale Ausrollstartposition 302 bestimmt werden. Erreicht das Fahrzeug 101 den Ausrollzeitstartpunkt 204 oder die Ausrollstartposition 302 kann gemäß einem Schritt 404 beispielsweise ein Hinweis an den Fahrer ausgegeben werden, dass er jetzt den Fuß vom Gaspedal zu nehmen hat bzw. keine weitere Antriebsleistung mehr anfordern darf. Es kann alternativ oder zusätzlich zu dem Schritt 404 vorgesehen sein, dass in einem

Schritt 405 eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs aktiviert wird, welche automatisch das Ausrollen einleitet bzw. startet. Das heißt also insbesondere, dass dann automatisch eine mögliche Anforderung einer Antriebsleistung seitens des Fahrers ignoriert wird. Das Fahrzeug kann beispielsweise automatisch in einem Segelbetriebs- oder einem Schubbetriebsmodus betrieben werden.

5

In dem Schritt 404 kann vorgesehen sein, dass der Hinweis mittels einer graphischen Anzeige in einem Kombiinstrument ausgegeben wird. Gemäß dem Schritt 404 kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass ein haptisches Feedback wie beispielsweise ein Puls am Fahrpedal an den Fahrer ausgegeben wird.

10

Gemäß dem Schritt 405 kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs von einer automatischen Geschwindigkeitsregelungsvorrichtung umfasst ist, welche eine automatische Sollgeschwindigkeitsreduktion entsprechend den vorberechneten Kurven gemäß Fig. 2 und 3 vornimmt.

15

In der Realität werden die Ausrollkurven 206 und 304 jedoch einer Vielzahl von Einflüssen unterworfen sein, die nicht im Schnitt 401 im Voraus berechnet werden können. Ein Beispiel hierfür ist der Einfluss der Luftbewegung. Diese ist dem Fahrzeug in der Regel nicht bekannt. Kräftiger Rücken- oder Gegenwind, beispielsweise Windböen, können den Ausrollvorgang deutlich beeinflussen. Ein weiteres Beispiel sind Fehler in der Navigationsdatenbasis des Navigationssystems gemäß Schritt 402. Steigungen oder Gefälle besitzen einen maßgeblichen Einfluss auf den Verlauf der Ausrollkurve. Zwar kann diese Information über ein Navigationssystem bereitgestellt werden. Die Daten können jedoch Fehler aufweisen.

20

Aus Fahrzeugsensoren wie bei einer GPS-basierenden Positionsbestimmung gemäß Schritt 403 können Fehler resultieren, beispielsweise aufgrund von Satellitenabschattungen oder einem Mehrwegeempfang.

25

Es wird also vorgeschlagen, zwischen einem ersten Ausrollhinweis, also der Ausgabe des Hinweises bzw. dem automatischen Eingreifen in die Fahrzeugführung, um das Fahrzeug in einen Segelbetriebsmodus oder einen Schubbetriebsmodus zu schalten, zum Zeitpunkt 204 oder zur Position 302 und dem Erreichen des Ausrollereignisses, Zeitpunkt t2 mit dem Bezugszeichen 205 bzw. Strecken-

30

35

position S2 mit dem Bezugszeichen 303 eine ständige Überwachung des Ausrollvorgangs durchzuführen und bei Abweichungen korrektive Maßnahmen durchzuführen.

5 Gemäß dem Ablaufdiagramm in Fig. 5 sind insofern noch zwei weitere Verfahrensschritte 501 und 502 vorgesehen. Hierbei wird im Verfahrensschritt 501 eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit zu einem Zeitpunkt t und/oder zu einem Ort s mit einer entsprechenden Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit der Kurve 206 gemäß Fig. 2 respektive der Kurve 304 gemäß Fig. 3 verglichen. Es wird also in vorteilhafter 10 Weise überprüft, ob das Fahrzeug 101 gemäß den vorberechneten Kurven 206 und 304 ausrollt.

15 Wenn im Schritt 501 festgestellt wird, dass eine Abweichung auftritt, das heißt also, dass eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer oder kleiner als eine entsprechende Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit zum gleichen Ort bzw. zur gleichen Zeit bezogen auf die beiden Ausrollkurven 206 und 304 ist, so werden gemäß einem Schritt 502 Aktionen bestimmt, die korrektive Maßnahmen umfassen können. Beispielsweise kann ein Hinweis an den Fahrer ausgegeben werden in Form von Empfehlungen. Dies wird im Schritt 404 mitgeteilt. Ferner können diese korrekten 20 Maßnahmen gemäß dem Schritt 405 mittels der Vorrichtung zum Betreiben des Fahrzeugs 101 umgesetzt werden.

25 Zur Feststellung, ob eine Abweichung aufgetreten ist, kann es vorzugsweise im Schritt 501 vorgesehen sein, eine Differenzgeschwindigkeit zu bilden. Dazu wird die im Verfahrensschritt 401 berechnete Sollausrullkurve  $v_{soll}(t)$  206 oder  $v_{soll}(s)$  304 verwendet. Im Verfahrensschritt 501 wird diese ständig mit der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit, also der Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit,  $v_{ist}(t)$  zum Zeitpunkt t oder  $v_{ist}(s)$  am Ort s verglichen. Die daraus resultierende Differenzgeschwindigkeit  $v_{Differenz}(t) = v_{ist}(t)-v_{soll}(t)$  bzw.  $v_{Differenz}(s) = v_{ist}(s)-v_{soll}(s)$  kann in dem weiteren Verfahrensschritt 502 zum Bestimmen korrekter Maßnahmen verwendet werden, die in den Schritten 404 und 405 in die Realität umgesetzt werden.

30 35 Nimmt die Differenzgeschwindigkeit  $v_{Differenz}(t)$  oder  $v_{Differenz}(s)$  einen negativen Wert an, so sind die Fahrwiderstände höher als ursprünglich in Verfahrensschritt 401 angenommen (z. B. aufgrund von Gegenwind durch eine kräftige Windbö oder aufgrund einer unvorhergesehenen Steigung durch Fehler in der Navigati-

onsdatenbasis). Im Verfahrensschritt 502 werden nun korrektive Maßnahmen bestimmt, um den Fahrwiderstand während des Ausrollvorgangs zu reduzieren. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen, welche einzeln oder in Kombination vorgesehen sein können, bei einem ausrollenden Fahrzeug sind dabei:

5

1. Reduzieren des Fahrwiderstands durch Einsatz eines elektrischen Generators, insbesondere eines geregelten elektrischen Generators. Dies kann entweder ein normaler 14V-Generator sein und/oder ein Generator, insbesondere ein sehr leistungsfähiger Generator, eines rekuperierenden Start/Stopp-Systems. Dabei wird ein eventuell arbeitender Generator abgeschaltet oder in seiner Leistung reduziert, um den Fahrwiderstand zu verringern. Auch alle anderen elektrischen Generatoren wie zum Beispiel im Rekuperationsbetrieb arbeitende Antriebsmotoren eines Hybridfahrzeugs oder Elektrofahrzeugs sind hierzu geeignet.
- 10 2. Reduzieren des Fahrwiderstands durch Erhöhen des Ganges (zum Beispiel Schalten vom fünften in den sechsten Gang).
3. Reduzieren des Fahrwiderstands durch Entkuppeln bzw. Entkoppeln des Motors bzw. der Fahrzeugantriebsmaschine vom Antriebsstrang, also insbesondere von den Antriebsrädern, (insbesondere zum Einleiten einer Segelphase nach vorangegangener Schleppphase).
- 15 4. In einem boostenden rekuperierenden Start/Stopp-System kann vorzugsweise auch der Generator auf Boost-Betrieb umgeschaltet werden, um den Gesamtfahrwiderstand durch elektrischen Antrieb teilweise zu kompensieren

20

Nimmt die Differenzgeschwindigkeit  $v_{Differenz}(t)$  oder  $v_{Differenz}(s)$  einen positiven Wert an, so sind die Fahrwiderstände niedriger als ursprünglich in Verfahrensschritt 401 angenommen (zum Beispiel aufgrund von Rückenwind durch eine kräftige Windbö oder aufgrund eines unvorhergesehenen Gefälles durch Fehler in der Navigationsdatenbasis). Im Verfahrensschritt 502 werden nun korrektive Maßnahmen bestimmt, um den Fahrwiderstand während des Ausrollvorgangs zu erhöhen. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen, welche einzeln oder in Kombination vorgesehen sein können, bei einem ausrollenden Fahrzeug sind dabei:

25

1. Erhöhen des Fahrwiderstands durch Einsatz eines elektrischen Generators, insbesondere eines geregelten elektrischen Generators. Dies kann entweder ein normaler 14V-Generator sein und/oder ein elektrischer Generator,

35

vorzugsweise ein sehr leistungsfähiger Generator, eines rekuperierenden Start/Stopp-Systems. Dabei wird ein in der Ausrollphase nicht arbeitender Generator eingeschaltet oder in seiner Leistungsabgabe erhöht, um den Fahrwiderstand zu erhöhen. Auch alle anderen elektrischen Generatoren wie zum Beispiel im Rekuperationsbetrieb arbeitende Antriebsmotoren von Hybridfahrzeugen oder Elektrofahrzeugen können hierzu verwendet werden.

- 5 2. Erhöhen des Fahrwiderstands durch Erniedrigen des Ganges (zum Beispiel Herunterschalten vom sechsten in den fünften Gang).
- 10 3. Erhöhen des Fahrwiderstands durch Kuppeln des Motors bzw. der Fahrzeugantriebsmaschine mit dem Antriebsstrang, also insbesondere mit den Antriebsrädern, (insbesondere zum Einleiten einer Schleppphase nach vorangegangener Segelphase)
- 15 4. Vorübergehendes Aktivieren eines Retarders in einem Fahrzeug, insbesondere einem schweren Nutzfahrzeug.

Besonders vorteilhaft ist folgende Ausführungsform: Damit die Ausrollvorgänge nicht zu lang werden (lange Ausrollvorgänge sind für viele Fahrer in der Regel nicht akzeptabel), erfolgt die Berechnung des Ausrollvorgangs immer mit schleppendem Motor aber ohne rekuperativen Generatorantrieb (oder mit rekuperierendem Generatorbetrieb mit geringer Rekuperationsleistung). Weicht die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit, also die momentane Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit, gegenüber der vorberechneten Ausrollgeschwindigkeit nach oben ab (Fahrwiderstand zu gering), kann der rekuperative Generatorbetrieb eingeschaltet oder die Rekuperationsleistung erhöht werden, der Fahrwiderstand steigt. Weicht die aktuelle Fahrgeschwindigkeit, also die momentane Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit, gegenüber der vorberechneten Ausrollgeschwindigkeit nach unten ab (Fahrwiderstand zu hoch) wird der Motor vom Antriebsstrang getrennt (Einleiten einer Segelphase). Durch Kombination dieser beiden Einflussmöglichkeiten zur Erhöhung oder Erniedrigung des Fahrwiderstands während des Ausrollens kann der Ausrollvorgang in beide Richtungen beeinflusst werden, ohne dass Antriebsenergie verloren geht.

Fig. 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines weiteren Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs.

Hierbei wird der vorangehend beschriebene Verfahrensschritt 501 gemäß Fig. 4 in einen Verfahrensschritt 601 geändert. Im Einzelnen ist vorgesehen, dass die gemäß dem Schritt 401 berechneten Ausrollkurven 206 und/oder 304 zumindest einmal, vorzugsweise mehrere Male, also insbesondere kontinuierlich, aktualisiert werden. Es findet also eine Neuberechnung, insbesondere eine mehr oder weniger häufige Neuberechnung, der Kurven 206 und/oder 304 statt. Im Schritt 601 wird dann verglichen, mit welcher Zielgeschwindigkeit das Fahrzeug voraussichtlich im Ausrollereignis 102 ankommen wird. Die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit ist hier insofern eine voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit. Weicht die voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit am Ausrollereignis, also der Streckenposition, von der gewünschten Zielgeschwindigkeit, also der Wunschgeschwindigkeit, ab, werden im Schritt 502 wieder die vorangehend im Zusammenhang mit Fig. 4 beschriebenen Maßnahmen zur Erhöhung oder Erniedrigung des Fahrwiderstands während des Ausrollvorgangs bestimmt. Es kann also vorzugsweise vorgesehen sein, dass kein Vergleich der aktuellen bzw. momentanen Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer in einer Ausrollkurve berechneten Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit stattfindet, sondern es findet ein Vergleich der voraussichtlichen Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit am Ausrollereignis, also der Streckenposition, mit der am Ausrollereignis gewünschten Sollgeschwindigkeit, also der Wunschgeschwindigkeit statt.

Fig. 6 zeigt ein Ablaufdiagramm eines anderen Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs.

Gemäß einem Schritt 605 wird während eines Ausrollens des Fahrzeugs, um eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Strecke mit einer Wunschgeschwindigkeit zu erreichen, die kleiner ist als eine Fahrzeuggeschwindigkeit zum Start des Ausrollens, eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit verglichen. Gemäß einem Schritt 607 wird abhängig von dem Vergleich eine Aktion durchgeführt.

Fig. 7 zeigt eine Vorrichtung 701 zum Betreiben eines Fahrzeugs (nicht gezeigt).

Die Vorrichtung 701 umfasst eine Vergleichseinrichtung 703, die ausgebildet ist, während eines Ausrollens des Fahrzeugs, um eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Fahrstrecke mit einer Wunschgeschwindigkeit zu erreichen, die kleiner

- 19 -

ist als eine Fahrzeuggeschwindigkeit zum Start des Ausrollens, eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit zu vergleichen. Die Vorrichtung 701 umfasst ferner eine Steuerung 705 zum Steuern einer Aktion abhängig von dem Vergleich.

## 5        Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (101), wobei während eines Ausrollens des Fahrzeugs (101), um eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Fahrstrecke mit einer Wunschgeschwindigkeit zu erreichen, die kleiner ist als eine Fahrzeuggeschwindigkeit zum Start des Ausrollens, eine Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit verglichen (501, 601) wird und abhängig von dem Vergleich eine Aktion durchgeführt (502; 404, 405) wird.
- 15      2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Aktion das Ausgeben (404) eines Hinweises für eine korrektive Maßnahme umfasst, um die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit zu erreichen.
- 20      3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Aktion ein automatisches Eingreifen (405) in einen Fahrzeugbetrieb umfasst, um die Streckenposition mit der Wunschgeschwindigkeit zu erreichen.
- 25      4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen eine Fahrzeugantriebsmaschine und eine Übertragungseinrichtung zum Übertragen einer mittels der Fahrzeugantriebsmaschine gebildeten Antriebskraft auf eine Fahrzeugumgebung für eine Bewegung des Fahrzeugs (101) voneinander entkoppelt werden, und wobei, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen die Fahrzeugantriebsmaschine und die Übertragungseinrichtung miteinander gekoppelt werden.
- 30      5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen eine mittels eines elektrischen Generators gebildete elektrische Leistung, der mit einem Antriebsstrang des Fahrzeugs (101) ge-

koppelt ist, verringert wird, und wobei, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen die elektrische Leistung des elektrischen Generators erhöht wird.

5

6. Verfahren nach den Ansprüchen 4 und 5, wobei der Start des Ausrollens unter einer Annahme berechnet wird, dass das Fahrzeug (101) in einem Schubbetriebsmodus ausrollt, in dem die Fahrzeugantriebsmaschine von dem Fahrzeug (101) geschleppt wird und in dem die gebildete elektrische Leistung kleiner oder gleich einer vorbestimmten Maximalleistung ist, so dass als einzige Aktionen des automatischen Eingrifffens, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, die Fahrzeugantriebsmaschine und die Übertragungseinrichtung von einander entkoppelt werden, und, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, die elektrische Leistung des elektrischen Generators erhöht wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen in einen höheren Gang geschaltet wird, und wobei, wenn die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit größer als die Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit ist, als automatisches Eingreifen in einen niedrigeren Gang geschaltet wird.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Vergleichen ein Berechnen während des Ausrollens umfasst, mit welcher voraussichtlichen Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit das Fahrzeug (101) die Streckenposition erreichen wird, und wobei die voraussichtliche Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit mit der Wunschgeschwindigkeit als Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit verglichen wird.
9. Vorrichtung (701) zum Betreiben eines Fahrzeugs (101), umfassend eine Vergleichseinrichtung (703), die ausgebildet ist, während eines Ausrollens des Fahrzeugs (101), um eine Streckenposition einer noch zu fahrenden Fahrstrecke mit einer Wunschgeschwindigkeit zu erreichen, die kleiner ist als eine Fahrzeuggeschwindigkeit zum Start des Ausrollens, eine Fahrzeug-Ist-

10

15

20

25

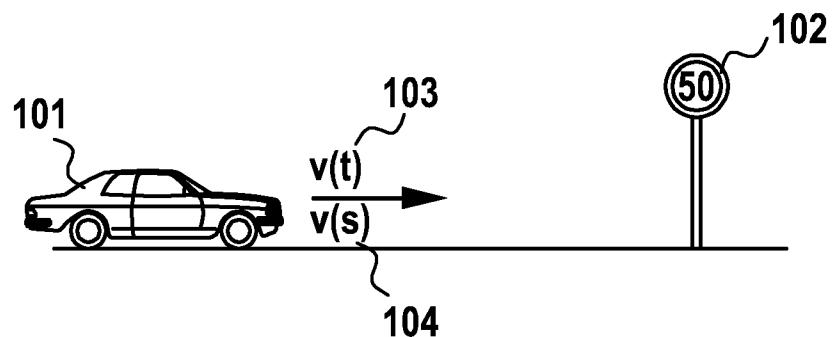
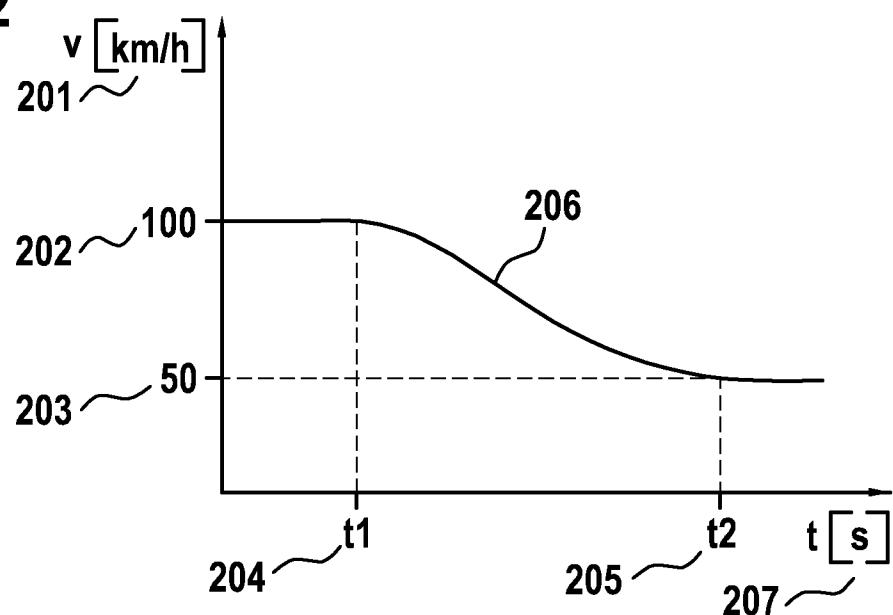
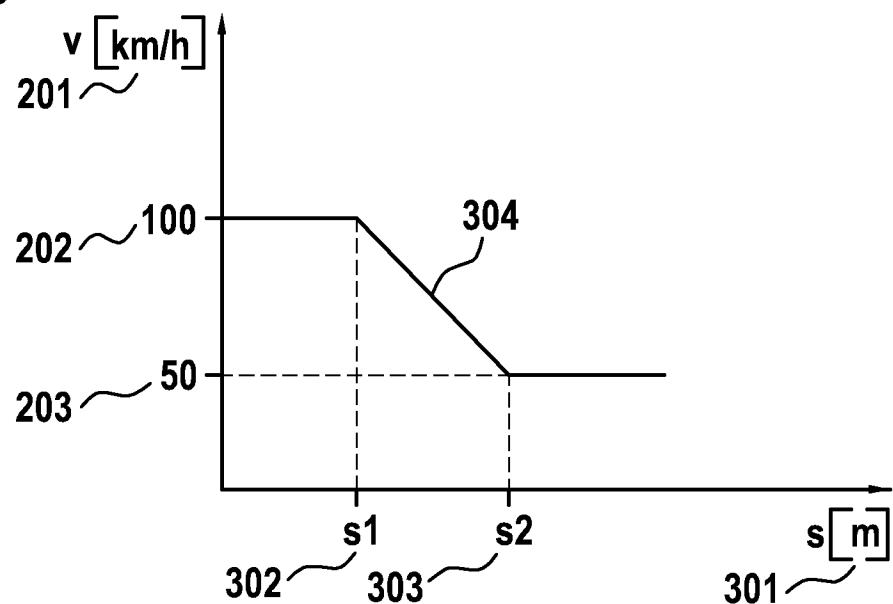
30

35

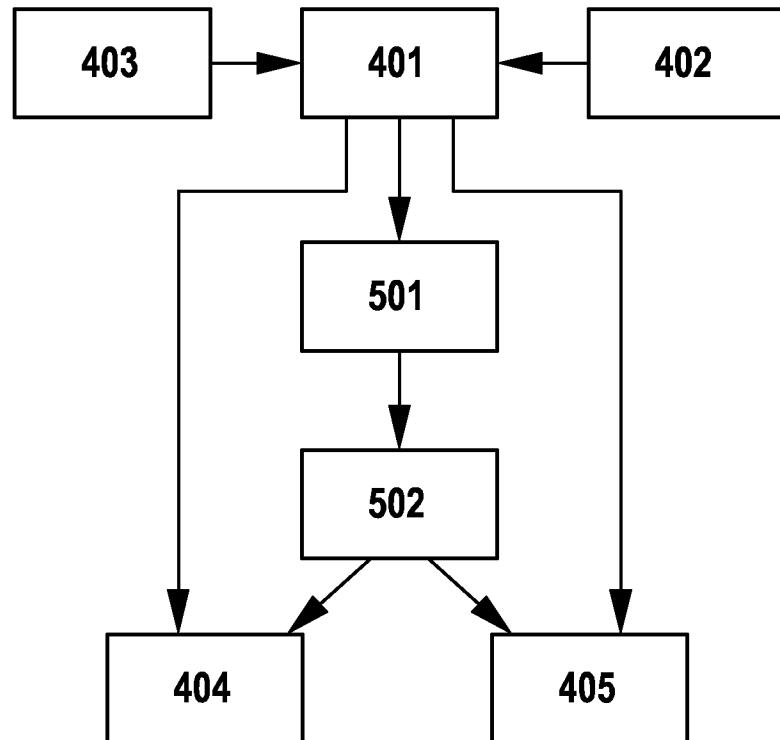
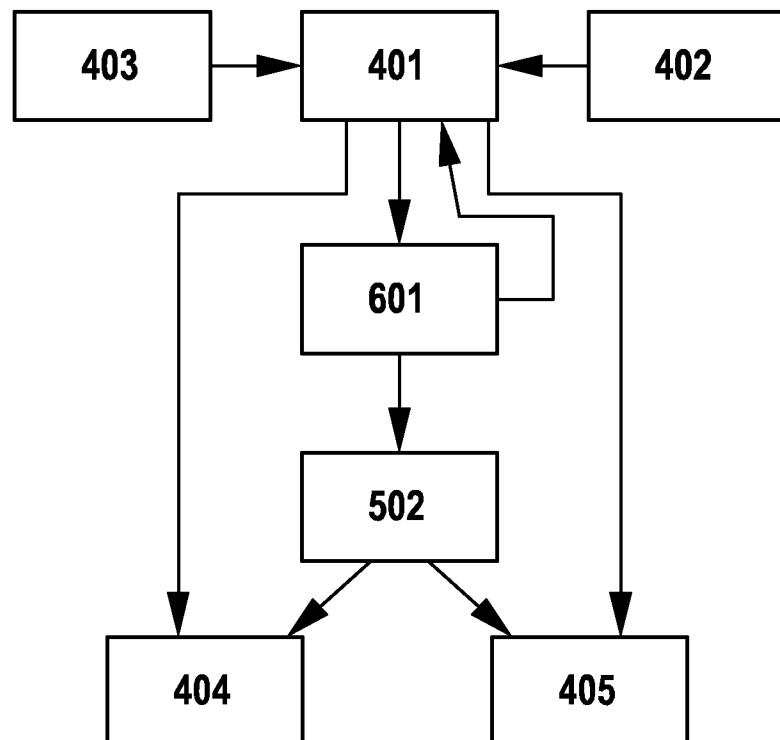
Geschwindigkeit mit einer Fahrzeug-Soll-Geschwindigkeit zu vergleichen, und eine Steuerung (705) zum Steuern einer Aktion abhängig von dem Vergleich.

- 5        10. Computerprogramm, umfassend Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wenn das Computerprogramm in einen Computer ausgeführt wird.

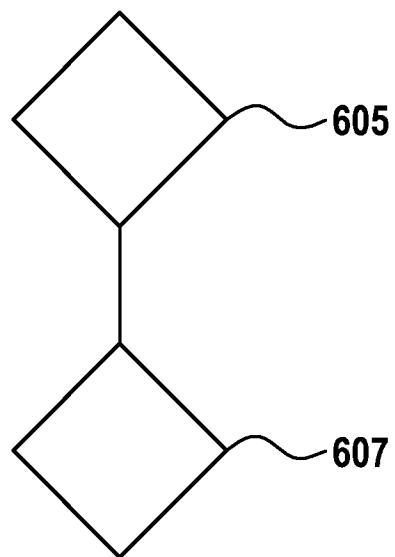
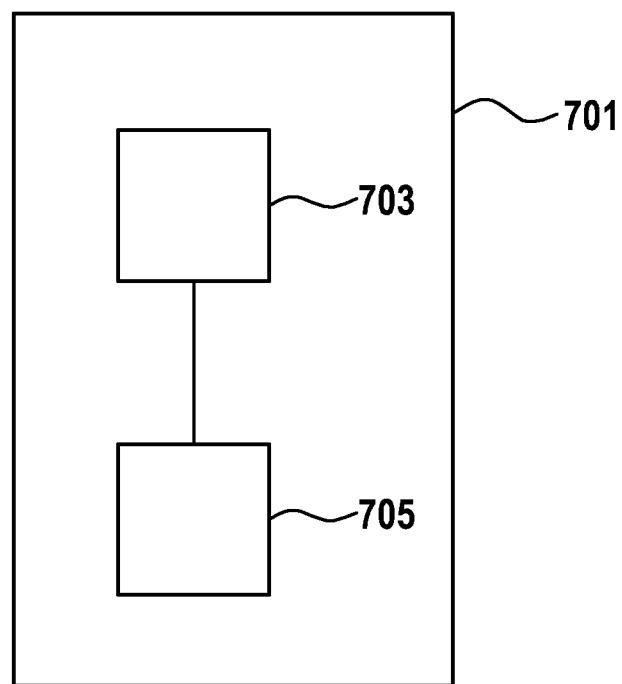
1 / 3

**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3**

2 / 3

**Fig. 4****Fig. 5**

3 / 3

**Fig.6****Fig.7**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/065192

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>				
INV. B60W30/18 B60W50/00 B60W50/14 B60W50/16 B60W10/02 B60W10/06 B60W10/08 B60W10/11 B60W30/14				
<b>ADD.</b>				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <b>B60W</b>				
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) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages			Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 018733 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 23 October 2008 (2008-10-23) the whole document			1-4,7-10
Y	-----			5,6
X	US 2004/068359 A1 (NEISS KONSTANTIN [DE] ET AL) 8 April 2004 (2004-04-08) paragraphs [0002], [0014], [0015], [0031] - [0043], [0082] - [0087]; figures 2-5			1-3,8-10
Y	----- EP 2 460 704 A1 (IVECO SPA [IT]) 6 June 2012 (2012-06-06) paragraph [0012]; figure 1			5,6
X,P	----- DE 10 2011 007034 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 October 2012 (2012-10-11) paragraphs [0011], [0013], [0030], [0031]			1,8-10
				-/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed				
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family				
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report		
2 October 2013		16/10/2013		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Plenk, Rupert		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No

PCT/EP2013/065192

**C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 054327 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 May 2008 (2008-05-21) paragraphs [0008], [0014], [0020] - [0027]; claim 1 -----	1,9,10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/065192

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 102007018733 A1	23-10-2008	NONE		
US 2004068359 A1	08-04-2004	DE 10345319 A1 US 2004068359 A1		03-06-2004 08-04-2004
EP 2460704 A1	06-06-2012	CN 103269926 A EP 2460704 A1 US 2013245912 A1 WO 2012076507 A1		28-08-2013 06-06-2012 19-09-2013 14-06-2012
DE 102011007034 A1	11-10-2012	CN 102729822 A DE 102011007034 A1 FR 2973872 A1		17-10-2012 11-10-2012 12-10-2012
DE 102006054327 A1	21-05-2008	DE 102006054327 A1 EP 1923291 A2		21-05-2008 21-05-2008

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/065192

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>				
INV.	B60W30/18	B60W50/00	B60W50/14	B60W50/16
	B60W10/06	B60W10/08	B60W10/11	B60W30/14
ADD.				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC				
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>				
Recherchierte 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				
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile			Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 018733 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 23. Oktober 2008 (2008-10-23)			1-4,7-10
Y	das ganze Dokument -----			5,6
X	US 2004/068359 A1 (NEISS KONSTANTIN [DE] ET AL) 8. April 2004 (2004-04-08) Absätze [0002], [0014], [0015], [0031] - [0043], [0082] - [0087]; Abbildungen 2-5 -----			1-3,8-10
Y	EP 2 460 704 A1 (IVECO SPA [IT]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) Absatz [0012]; Abbildung 1 -----			5,6
X, P	DE 10 2011 007034 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) Absätze [0011], [0013], [0030], [0031] ----- -/-			1,8-10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 Anmeldeatum 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 Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist				
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum 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		
2. Oktober 2013		16/10/2013		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Plenk, Rupert		

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/065192

**C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 054327 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. Mai 2008 (2008-05-21) Absätze [0008], [0014], [0020] - [0027]; Anspruch 1 -----	1,9,10
1		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/065192

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007018733 A1	23-10-2008	KEINE	
US 2004068359 A1	08-04-2004	DE 10345319 A1 US 2004068359 A1	03-06-2004 08-04-2004
EP 2460704 A1	06-06-2012	CN 103269926 A EP 2460704 A1 US 2013245912 A1 WO 2012076507 A1	28-08-2013 06-06-2012 19-09-2013 14-06-2012
DE 102011007034 A1	11-10-2012	CN 102729822 A DE 102011007034 A1 FR 2973872 A1	17-10-2012 11-10-2012 12-10-2012
DE 102006054327 A1	21-05-2008	DE 102006054327 A1 EP 1923291 A2	21-05-2008 21-05-2008