

(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

25. April 2013 (25.04.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2013/056907 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

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

B60W 30/14 (2006.01) B60K 6/48 (2007.10)

B60W 30/02 (2012.01) B60W 30/192 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/067924

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. September 2012 (13.09.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102011084929.7 21. Oktober 2011 (21.10.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EISELE, Markus [DE/DE]; Schwarzer Brunnen 55, 88048 Friedrichshafen (DE). EBERHARD, Wilfrid [DE/DE]; Kaltenbergerstr. 40/4, 88069 Tettnang (DE). JEHL, Martina [DE/DE]; Tulpenweg 1, 88097 Eriskirch (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DRIVE TRAIN OF A HYBRID VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES ANTRIEBSSTRANGS EINES HYBRIDFAHRZEUGS

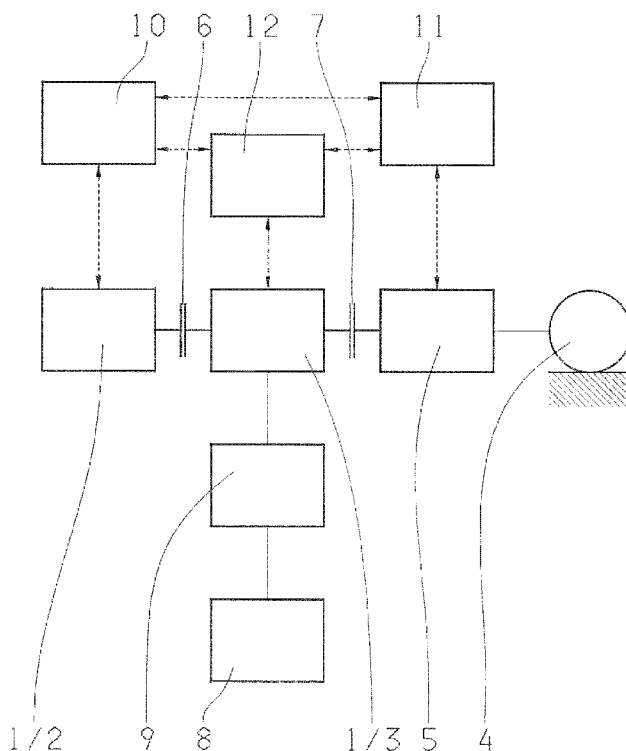


Fig. 1

(57) Abstract: Method for operating a drive train of a hybrid vehicle which has a drive unit (1) comprising an electric machine (3) and an internal combustion engine (2), and a transmission (5) connected between the drive unit (1) and an output (4), wherein an output torque which is made available at the output (4) by the internal combustion engine (2) is influenced by means of a drive assistance function, during the implementation thereof, said drive assistance function being implemented in a first control device, in particular in an engine control device (10), of the hybrid vehicle, and wherein, on the one hand, a hybrid journey for the hybrid vehicle is predefined by means of a second control device of the hybrid vehicle, specifically by means of a hybrid control device (12) thereof when the respective drive assistance function is activated and/or in an activated state, with the internal combustion engine (2) running and coupled to the output (4), and, on the other hand an output torque which is made available at the output (4) by the electric machine (3) is influenced in such a way that the output torque which is brought about as a result and is made available at the output (4) by the internal combustion engine (2) is greater than a corresponding lower limiting value.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs, welcher ein eine elektrische Maschine (3) und einen Verbrennungsmotor (2) umfassendes Antriebsaggregat (1) und ein zwischen das Antriebsaggregat (1) und einen Abtrieb (4) geschaltetes Getriebe (5) aufweist, wobei über eine in einer ersten Steuerungseinrichtung, insbesondere in einer Motorsteuerungseinrichtung (10), des Hybridfahrzeugs implementierte Fahrerassistenzfunktion bei der Ausführung derselben ein vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestelltes Abtriebsmoment beeinflusst wird, und wobei über eine zweite Steuerungseinrichtung des Hybridfahrzeugs, nämlich über eine Hybridsteuerungseinrichtung (12) desselben, dann, wenn die jeweilige Fahrerassistenzfunktion aktiviert wird und/oder aktiviert ist, einerseits eine Hybridfahrt für das Hybridfahrzeug mit laufendem und an den Abtrieb (4) angekoppelten Verbrennungsmotor (2) vorgeben und andererseits ein von der elektrischen Maschine (3) am Abtrieb (4) bereitgestelltes Abtriebsmoment derart beeinflusst wird, dass das hierdurch bewirkte, vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment größer als ein entsprechender unterer Grenzwert ist.

Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Steuerungseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der Praxis sind Kraftfahrzeuge bekannt, deren Antriebsaggregat ausschließlich einen Verbrennungsmotor umfasst. Ferner ist es bekannt, dass bei solchen ausschließlich verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen in einer Steuerungseinrichtung des Kraftfahrzeugs, z. B. in einer Motorsteuerungseinrichtung, Fahrerassistenzfunktionen implementiert sind, so z. B. eine Geschwindigkeitsregelungsfunktion, die auch als Tempomatfunktion bezeichnet wird, oder eine Geschwindigkeitslimiterfunktion. Bei einer solchen Geschwindigkeitsregelungsfunktion wird eine Ist-Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs automatisch so beeinflusst, dass dieselbe einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit folgt, wobei hierzu die Steuerungseinrichtung, in welcher die Geschwindigkeitsregelungsfunktion implementiert ist, das vom Verbrennungsmotor am Abtrieb bereitgestellte Abtriebsmoment beeinflusst.

Aus der Praxis sind weiterhin Hybridfahrzeuge bekannt, deren Antriebsaggregat zusätzlich zum Verbrennungsmotor eine elektrische Maschine umfassen. Mit der elektrischen Maschine kann im motorischen Betrieb derselben am Abtrieb ein positives, motorisches Abtriebsmoment bereitgestellt werden, ebenso kann mit der elektrischen Maschine im generatorischen Betrieb derselben ein negatives, generatorisches Abtriebsmoment bereitgestellt werden. Sollen bei einem solchen Hybridfahrzeug Fahrerassistenzfunktionen realisiert werden, müssen hierzu die aus der Praxis bekannten Fahrerassistenzfunktionen von ausschließlich verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen modifiziert werden, da, wie bereits erwähnt, bei Hybridfahrzeugen auch die elektrische Maschine des Antriebsaggregats am Abtrieb ein Abtriebsmoment bereitstellen kann. Hierzu wird bislang so vorgegangen, dass für Hybridfahrzeuge gegenüber ausschließlich verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen vollständig eigenständige Fahrerassistenzfunktionen bereitgestellt werden. Dies ist aufwendig.

Es besteht daher Bedarf an einem Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs sowie an einer Steuerungseinrichtung, mithilfe derer Fahrerassistenzfunktionen von ausschließlich verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen ohne Änderung derselben an einem Hybridfahrzeug verwendet werden können. Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs sowie eine Steuerungseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird über eine in einer ersten Steuerungseinrichtung des Hybridfahrzeugs implementierte Fahrerassistenzfunktion bei der Ausführung derselben ein vom Verbrennungsmotor am Abtrieb bereitgestelltes Abtriebsmoment beeinflusst, wobei über eine zweite Steuerungseinrichtung des Hybridfahrzeugs, nämlich über eine Hybridsteuerungseinrichtung desselben, dann, wenn die jeweilige Fahrerassistenzfunktion aktiviert wird und/oder aktiviert ist, einerseits eine Hybridfahrt für das Hybridfahrzeug mit laufendem und an den Abtrieb angekoppelten Verbrennungsmotor vorgeben und andererseits ein von der elektrischen Maschine am Abtrieb bereitgestelltes Abtriebsmoment derart beeinflusst wird, dass das hierdurch bewirkte, vom Verbrennungsmotor am Abtrieb bereitgestellte Abtriebsmoment größer als ein entsprechender unterer Grenzwert ist.

Mit der Erfindung ist es möglich, Fahrerassistenzfunktionen von ausschließlich verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen an einem Hybridfahrzeug zu nutzen, nämlich ohne Änderungen der jeweiligen Fahrerassistenzfunktion, wobei die Anpassung der jeweiligen Fahrerassistenzfunktion an das Hybridfahrzeug über die Hybridsteuerungseinrichtung erfolgt. Hierzu wird über die Hybridsteuerungseinrichtung des Hybridfahrzeugs dann, wenn die jeweilige Fahrerassistenzfunktion aktiviert wird bzw. ist, einerseits eine Hybridfahrt mit laufendem und an den Abtrieb angekoppelten Verbrennungsmotor vorgegeben, andererseits wird das von der elektrischen Maschine bereitgestellte Abtriebsmoment so beeinflusst, dass das vom Verbrennungsmotor bereitgestellte Abtriebsmoment in einer definierten Größenordnung liegt. Hierdurch ist dann sicher gestellt, dass im Wege der Ausführung der Fahrerassistenzfunktion von derselben das vom Verbrennungsmotor am Abtrieb bereitgestellte Abtriebsmoment sowohl vergrößert als auch verkleinert werden kann.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung wird dann, wenn das vom Verbrennungsmotor am Abtrieb bereitgestellte Abtriebsmoment den entsprechenden unteren Grenzwert erreicht oder unterschreitet, von der Hybridsteuerungseinrichtung das von der elektrischen Maschine am Abtrieb zuvor bereitgestellte, positive Abtriebsmoment auf Null reduziert. Hierdurch wird sicher gestellt, dass die Fahrerassistenzfunktion das vom Verbrennungsmotor bereitgestellte Abtriebsmoment beeinflussen kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass am Abtrieb ein nicht gewünschtes, positives Abtriebsmoment durch die elektrische Maschine bereitgestellt wird.

Vorzugsweise wird das von der elektrischen Maschine am Abtrieb bereitgestellte Abtriebsmoment von der Hybridsteuerungseinrichtung mit einer geringen Dynamik geändert als von der Fahrerassistenzfunktion bzw. von der die Fahrerassistenzfunktion ausführenden ersten Steuerungseinrichtung das vom Verbrennungsmotor am Abtrieb bereitgestellte Abtriebsmoment geändert wird. Hiermit können oszillierende Änderungen der Fahrzeuggeschwindigkeit vermieden werden.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung wird dann, wenn bei aktivierter Fahrerassistenzfunktion ein Ladezustand eines elektrischen Energiespeichers des Hybridfahrzeugs einen entsprechenden unteren Grenzwert erreicht oder unterschreitet, von der Hybridsteuerungseinrichtung für die elektrische Maschine ein negatives bzw. generatorisches Abtriebsmoment vorgegeben. Hiermit ist es möglich, bei aktiver Fahrerassistenzfunktion den elektrischen Energiespeicher zu laden, ohne dass die Fahrerassistenzfunktion, die von rein verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen bekannt ist, für ein Hybridfahrzeug abgeändert werden muss.

Die erfindungsgemäße Steuerungseinrichtung weist Mittel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein exemplarisches Schema eines Hybridfahrzeugs;

- Fig. 2 ein erstes Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs;
- Fig. 3 ein zweites Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 4 ein drittes Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 5 ein viertes Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 6 ein fünftes Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 7 ein sechstes Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens; und
- Fig. 8 ein siebtes Diagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt stark schematisiert ein exemplarisches Antriebsstrangschema eines Hybridfahrzeugs, dessen Antriebsaggregat 1 einen Verbrennungsmotor 2 und eine elektrische Maschine 3 umfasst. Zwischen das Antriebsaggregat 1 und einen Abtrieb 4 ist ein Getriebe 5 geschaltet, welches vorzugsweise als automatisches oder automatisiertes Schaltgetriebe ausgebildet ist. Zwischen den Verbrennungsmotor 2 und die elektrische Maschine 3 des Antriebsaggregats 1 ist eine Kupplung 6 geschaltet, wobei bei geöffneter Kupplung 6 der Verbrennungsmotor 1 vom Abtrieb 4 abgekoppelt ist. Bei geschlossener Kupplung 6 ist hingegen der Verbrennungsmotor 2 an den Abtrieb 4 angekoppelt. Weiterhin kann optional die Kupplung 7 vorhanden sein, die zwischen die elektrische Maschine 3 des Antriebsaggregats 1 und das Getriebe 5 geschaltet ist.

Weiterhin umfasst das Hybridfahrzeug einen elektrischen Energiespeicher 8, wobei zwischen den elektrischen Energiespeicher 8 und die elektrische Maschine 3 ein Wechselrichter 9 geschaltet ist. Die elektrische Maschine 3 des Antriebsaggregats 1

kann motorisch und generatorisch betrieben werden, wobei im motorischen Betrieb der elektrischen Maschine 3 dieselbe den elektrischen Energiespeicher 8 stärker entlädt, wohingegen die elektrische Maschine 3 im generatorischen Betrieb derselben dem elektrischen Energiespeicher 8 stärker auflädt.

Ferner zeigt Fig. 1 Steuereinrichtungen 10, 11 und 12, nämlich eine erste Steuerungseinrichtung 10, die als Motorsteuerungseinrichtung ausgeführt ist, eine zweite Steuerungseinrichtung 11, die als Getriebesteuerungseinrichtung ausgeführt ist, und eine dritte Steuerungseinrichtung 12, die als Hybridsteuerungseinrichtung ausgeführt ist. Die Motorsteuerungseinrichtung 10 steuert bzw. regelt den Betrieb des Verbrennungsmotors 2 und tauscht hierzu mit demselben Daten aus. Die Getriebesteuerungseinrichtung 11 steuert bzw. regelt den Betrieb des Getriebes 5 und tauscht mit dem Getriebe 5 Daten aus. Die Hybridsteuerungseinrichtung 12 steuert bzw. regelt den Betrieb der elektrischen Maschine 3 und tauscht hierzu mit derselben vorzugsweise über einen nicht gezeigten Wechselrichter Daten aus, ebenso wie mit einem nicht gezeigten Batteriesteuergerät des elektrischen Energiespeichers 8. Weiterhin tauschen die Steuerungseinrichtungen 10, 11 und 12 untereinander Daten aus. Zusätzlich zu den gezeigten Steuerungseinrichtungen 10, 11 und 12 kann eine weitere Steuerungseinrichtung vorhanden sein, so zum Beispiel ein diesen Steuerungseinrichtungen 10, 11 und 12 übergeordneter Fahrzeugleitreechner.

In einer Steuerungseinrichtung des Hybridfahrzeugs, zum Beispiel in der Motorsteuerungseinrichtung 10 oder im übergeordneten Fahrzeugleitreechner, ist mindestens eine Fahrerassistenzfunktion, insbesondere eine Geschwindigkeitsregelungsfunktion bzw. Tempomatfunktion, implementiert, wie dieselbe aus rein verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen bekannt und unverändert für das Hybridfahrzeug übernommen ist.

Weiterhin kann als Fahrerassistenzfunktion in dieser Steuerungseinrichtung 10 des Hybridfahrzeugs eine Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion bzw. Road Speed Governor Funktion, eine ABS-Funktion, ESP-Funktion sowie ASR-Funktion implementiert sein.

Wie bereits erwähnt, ist die in der ersten Steuerungseinrichtung des Hybridfahrzeugs, zum Beispiel in der Motorsteuerungseinrichtung 10, implementierte Fahrerassistenzfunktion aus rein verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen unverändert übernommen, wobei eine Anpassung derselben für den Betrieb im Hybridfahrzeug über die Hybridsteuerungseinrichtung 12 erfolgt.

Diese Anpassung der aus rein verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen unverändert übernommen Fahrerassistenzfunktion an den Betrieb im Hybridfahrzeug erfolgt derart, dass dann, wenn die jeweilige Fahrerassistenzfunktion in der Steuerungseinrichtung 10 aktiviert wird und/oder aktiviert ist, die Hybridsteuerungseinrichtung 12 einerseits eine Hybridfahrt des Hybridfahrzeugs mit laufendem und an den Abtrieb 4 angekoppeltem Verbrennungsmotor 2 vorgibt und andererseits ein von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestelltes Abtriebsmoment derart beeinflusst, dass das hierdurch bewirkte bzw. hiervon abhängige, vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment in einer definierten Größenordnung liegt, also größer als ein entsprechender unterer Grenzwert und vorzugsweise kleiner als ein entsprechender oberer Grenzwert ist, sodass zur Ausführung der Fahrerassistenzfunktion dieselbe das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment sowohl vergrößern als auch verkleinern kann.

Handelt es sich bei der Fahrerassistenzfunktion um eine Geschwindigkeitsregelungsfunktion, also Tempomatfunktion, kann hierdurch sicher gestellt werden, dass dieselbe die Ist-Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs sowohl bei Überschreiten der Soll-Geschwindigkeit als auch bei Unterschreiten der Soll-Geschwindigkeit durch entsprechende Veränderung des vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellten Abtriebsmoments bei Hybridfahrt des Hybridfahrzeugs verändern kann.

Wenn in diesem Fall die elektrische Maschine 3 ein positives, motorisches Abtriebsmoment am Abtrieb 4 bereitstellt, verhält sich die Geschwindigkeitsregelungsfunktion bzw. Tempomatfunktion wie bei einer Bergabfahrt bei einem rein verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeug. Stellt hingegen die elektrische Maschine 3 am Abtrieb 4 ein generatorisches bzw. negatives Abtriebsmoment bereit, so verhält sich die

Geschwindigkeitsregelungsfunktion wie bei einer Bergauffahrt bei einem rein verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeug.

Dann, wenn das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment bei der obigen Ausführung der Fahrerassistenzfunktion den entsprechenden unteren Grenzwert erreicht oder unterschreitet, wird von der Hybridsteuerungseinrichtung 12 ein von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestelltes, positives Abtriebsmoment auf Null reduziert. Hierdurch kann dann bei einer Geschwindigkeitsregelungsfunktion bzw. Tempomatfunktion sicher gestellt werden, dass das vom Verbrennungsmotor 2 bereitgestellte Abtriebsmoment beeinflusst werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 ein unerwünschtes, positives Abtriebsmoment bereitgestellt wird.

Die Beeinflussung des von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellten Abtriebsmoments durch die Hybridsteuerungseinrichtung 12 erfolgt mit einer geringeren Dynamik als die von der Fahrerassistenzfunktion vorgenommene Änderung des vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb bereitgestellten Abtriebsmoments. Hiermit können dann insbesondere bei einer Tempomatfunktion oszillierende Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit vermieden werden.

Ferner ist es mit der Erfindung möglich, bei aktivierter Fahrerassistenzfunktion den Ladezustand des elektrischen Energiespeichers 8 gezielt zu beeinflussen. So kann dann, wenn bei aktivierter Fahrerassistenzfunktion der Ladezustand des elektrischen Energiespeichers 8 einen entsprechenden unteren Grenzwert erreicht oder unterschreitet, von der Hybridsteuerungseinrichtung 12 für die elektrische Maschine 3 ein negatives bzw. generatorisches Abtriebsmoment vorgegeben werden, welches dann vom Verbrennungsmotor 2 aufgebracht wird, um so den elektrischen Energiespeicher 8 stärker aufzuladen.

Weiterhin kann mit der hier vorliegenden Erfindung dann, wenn von der Fahrerassistenzfunktion bzw. von der die Fahrerassistenzfunktion ausführenden Steuerungseinrichtung 10 eine Motorbremse durch den Verbrennungsmotor 2 angefordert wird, von der Hybridsteuerungseinrichtung 12 dann, wenn der Ladezustand des elektrischen

Energiespeichers 8 kleiner als ein entsprechender oberer Grenzwert ist, die Motorbremse unterdrückt werden. Zusammen mit der Unterdrückung der Motorbremse wird dann für die elektrische Maschine 3 ein dem Motorbremsemoment entsprechendes generatorisches Abtriebsmoment vorgegeben, um bei überschüssiger Energie am Abtrieb 4 den elektrischen Energiespeicher 8 stärker aufzuladen.

Ist hingegen der Ladezustand des elektrischen Energiespeichers 8 größer als der entsprechende obere Grenzwert oder wird im generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine der Ladezustand größer als der entsprechende obere Grenzwert, so wird die Hybridsteuerungseinrichtung 12 die Motorbremse nicht unterdrücken und gegebenenfalls den generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine 3 beenden, um zu vermeiden, dass ein maximal zulässiger Ladezustand des elektrischen Energiespeichers 8, der durch den entsprechenden oberen Grenzwert definiert ist, überschritten wird. Dabei wird vorzugsweise der generatorische Betrieb der elektrischen Maschine 3 nicht abrupt, sondern vielmehr kontinuierlich im Sinne einer rampenartigen Reduzierung des generatorischen Betriebs beendet.

Mit der hier vorliegenden Erfindung können demnach Fahrerassistenzfunktion von rein verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugen auch bei Hybridfahrzeugen ohne Änderung verwendet werden. Die Anpassung der entsprechenden Fahrerassistenzfunktion erfolgt durch die Hybridsteuerungseinrichtung 12, nämlich durch Vorgabe eines Hybridbetriebs für das Hybridfahrzeug mit laufendem und an den Abtrieb 4 angekoppeltem Verbrennungsmotor 2 sowie durch entsprechende Beeinflussung des von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellten Abtriebsmoments, sodass das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment innerhalb eines Wertebereichs liegt, sodass die Fahrerassistenzfunktion das vom Verbrennungsmotor bereitgestellte Abtriebsmoment sowohl erhöhen als auch verringern kann.

Weitere Details der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Diagramme der Fig. 2-8 für unterschiedliche Fahrerassistenzfunktionen sowie unterschiedliche Fahrzustände eines Hybridfahrzeugs beschrieben.

Fig. 2 verdeutlicht Details der Erfindung für den Fall, in welchem von der Steuerungseinrichtung 10 als Fahrerassistenzfunktion eine Geschwindigkeitsregelungsfunktion bzw. Tempomatfunktion ausgeführt wird, wobei die Tempomatfunktion zum Zeitpunkt t1 aktiviert bzw. eingeschaltet und zum Zeitpunkt t2 deaktiviert bzw. ausgeschaltet wird. Zwischen den Zeitpunkten t1 und t2 wird demnach eine Soll-Geschwindigkeit 13 für das Hybridfahrzeug vorgegeben, die im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 konstant ist, wobei eine Ist-Geschwindigkeit 14 des Kraftfahrzeugs durch die Tempomatfunktion so beeinflusst wird, dass die Ist-Geschwindigkeit 14 der Soll-Geschwindigkeit 13 folgt.

Weiterhin zeigt Fig. 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmomente, nämlich einerseits ein von der elektrischen Maschine 3 des Hybridantriebs 1 bereitgestelltes elektromotorisches Abtriebsmoment 15 sowie zusätzlich ein von dem Verbrennungsmotor 2 des Hybridantriebs 1 am Abtrieb 4 bereitgestelltes verbrennungsmotorisches Abtriebsmoment 16, wobei Fig. 2 entnommen werden kann, dass in Fig. 2 das anzutreibende Hybridfahrzeug vor Aktivierung der Tempomatfunktion im Zeitpunkt t1 bereits hybridisch, also mit laufender, elektrischer Maschine 3 und laufendem Verbrennungsmotor 2 unter Bereitstellung entsprechender Abtriebsmomente am Abtrieb 4 betrieben wird.

Bei aktivierter Geschwindigkeitsregelungsfunktion bzw. Tempomatfunktion wird von der Hybridsteuerungseinrichtung 12 ein Abtriebsmoment der elektrischen Maschine 3 vorgegeben, welches sicher stellt, dass das von dem Verbrennungsmotor 2 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 in einer definierten Größenordnung liegt, nämlich nicht kleiner als ein unterer Grenzwert wird. Dieser untere Grenzwert für das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 ist in Fig. 2 durch einen Doppelpfeil 17 visualisiert.

Durch einen Doppelpfeil 18 ist das bei aktiver Tempomatfunktion durch die Hybridsteuerungseinrichtung 12 für die elektrische Maschine 3 vorgegebene elektromotorische Abtriebsmoment und durch einen Doppelpfeil 19 das von der Tempomatfunktion vorgegebene verbrennungsmotorische Abtriebsmoment des Verbrennungsmotors 2 gekennzeichnet.

Über der Zeit t unterliegen diese Momente 18, 19 einer Veränderung, wobei durch entsprechende Beeinflussung des von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellten elektromotorischen Abtriebsmoment sicher gestellt wird, dass das hiervon abhängige bzw. hierdurch bewirkte, vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte verbrennungsmotorische Abtriebsmoment in einer definierten Größenordnung liegt, also größer ist als der untere Grenzwert 17, sodass durch die Tempomatfunktion das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment sowohl vergrößert als auch verkleinert werden kann. Ein entsprechender oberer Grenzwert 20 ergibt sich aus dem vom Verbrennungsmotor 2 maximal bereitstellbaren Moment.

Bei aktivierter Tempomatfunktion bildet sich ein Summenmoment 21 am Abtrieb 4 aus. Dieses Summenmoment entspricht der Summe aus dem von der elektrischen Maschine 3 des Hybridantriebs 1 bereitgestellten elektromotorischen Abtriebsmoment 15 und dem vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellten verbrennungsmotorischen Abtriebsmoment 16.

Ein Gradient, der die Dynamik der Änderung des von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellten Abtriebsmoments betrifft, ist begrenzt bzw. limitiert. Die Dynamik für die Änderung des von der elektrischen Maschine 3 bereitgestellten Abtriebsmoments ist dabei geringer als die Dynamik der Tempomatfunktion, mit welcher dieselbe das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment beeinflusst, um so sicher zu stellen, dass die Tempomatfunktion auf Änderungen des von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellten Abtriebsmoments reagieren kann. Hierdurch können oszillierende Änderungen in der sich bei aktiver Tempomatfunktion ausbildenden Ist-Geschwindigkeit 14 des Kraftfahrzeugs vermieden werden.

Fig. 3 zeigt eine Fahrsituation, in welcher bei aktivierter Geschwindigkeitsregelungsfunktion bzw. Tempomatfunktion die Soll-Geschwindigkeit 13 für das Hybridfahrzeug reduziert wird. Die Tempomatfunktion stellt dabei wiederum sicher, dass die Ist-Geschwindigkeit 14 der Soll-Geschwindigkeit 13 folgt, wobei Fig. 3 entnommen werden kann, dass bedingt durch die Reduzierung der Soll-Geschwindigkeit 13 die Tempomat-

funktion das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 bzw. 19 reduziert.

Dann, wenn die Hybridsteuerungseinrichtung 12 hierbei erkennt, dass das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 bzw. 19 sich einem unteren Grenzwert 17 nähert bzw. denselben unterschreiten und demnach zu klein wird, wird von der Hybridsteuerungseinrichtung 12 das von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 15 bzw. 18 reduziert, nämlich gemäß Fig. 3 rampenartig, sodass dasselbe zum Zeitpunkt t3, in welchem das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 bzw. 19 dem unteren Grenzwert 17 entspricht, Null beträgt. Sobald das minimale Verbrennungsmotormoment 17 erreicht ist, das erforderlich ist, um die Soll-Geschwindigkeit 13 zu halten, ist demnach das von der elektrischen Maschine 3 bereitgestellte Abtriebsmoment 15 auf Null reduziert.

Fig. 4 verdeutlicht eine Fahrsituation bei aktivierter Tempomatfunktion und konstanter Soll-Geschwindigkeit 13, wobei in Fig. 4 zum Zeitpunkt t4 ein Ladezustand des elektrischen Energiespeichers 8 einen vorgegebenen, unteren Grenzwert unterschreitet. Zum Zeitpunkt t4 wird demnach ein Ladezustand des elektrischen Energiespeichers 8 zu gering.

Beginnend mit dem Zeitpunkt t4 wird demnach für das von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 15 bzw. 18 ein negatives bzw. generatorisches Abtriebsmoment 18 vorgegeben, welches dann, um ein gewünschtes Summenmoment 21 am Abtrieb 4 bereitstellen zu können, von dem Verbrennungsmotor 2 zusätzlich aufgebracht werden muss.

Die Beeinflussung des von der elektrischen Maschine 3 bereitgestellten Abtriebsmoments durch die Hybridsteuerungseinrichtung 12 erfolgt wiederum mit relativ geringer Dynamik, wobei in Fig. 4 vor dem Zeitpunkt t4 von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 ein positives, motorisches Abtriebsmoment 18 und nach dem Zeitpunkt t4 ein negatives bzw. generatorisches Abtriebsmoment 18 am Abtrieb 4 bereitgestellt wird. Dieses generatorische Abtriebsmoment 18 bzw. 15 kann dann zum Laden des elektri-

schen Energiespeichers 8 genutzt werden und wird durch ein entsprechend erhöhtes, positives Abtriebsmoment 19 des Verbrennungsmotors 2 kompensiert, um das gewünschte Summenmoment 21 am Abtrieb 4 aufrecht erhalten zu können.

Die obige Vorgabe eines generatorischen Moments 18 für die elektrische Maschine 3 kann sowohl genutzt werden, um den elektrischen Energiespeicher 8 bei Unterschreiten seines unteren Grenzwerts für den Ladezustand aufzuladen, als auch zur Gewährleistung eines effizienten Verbrennungsmotorbetriebs in einem kraftstoffsparenden Bereich eines Verbrauchskennfelds des Verbrennungsmotors 2.

Fig. 5 verdeutlicht ein Fahrverhalten eines Hybridfahrzeugs, in welcher dasselbe bei deaktivierter Tempomatfunktion zunächst rein elektrisch fährt, in welcher also zunächst ausschließlich von der elektrischen Maschine 3 ein Abtriebsmoment 15 am Abtrieb 4 des Hybridfahrzeugs bereitgestellt wird, wobei hierbei dann der Verbrennungsmotor 2 bei geöffneter Kupplung 6 vom Abtrieb 4 abgekoppelt ist und vorzugsweise still steht.

Zum Zeitpunkt t_5 wird in Fig. 5 die Tempomatfunktion aktiviert. Zum Zeitpunkt t_5 wird demnach eine Soll-Geschwindigkeit 13 für das Hybridfahrzeug vorgegeben, der die Ist-Geschwindigkeit 14 folgen soll, wobei Fig. 5 entnommen werden kann, dass während der Zeitspanne Δt_5 die Steuerungseinrichtung 12 die Tempomatfunktion überstimmt, da zunächst im Sinne der Erfindung bei Aktivierung der Fahrerassistenzfunktion bzw. Tempomatfunktion der Verbrennungsmotor 2 gestartet und durch Schließen der Kupplung 6 an den Abtrieb 4 angekoppelt werden muss, um so ein hybridisches Fahren zu gewährleisten.

Weiterhin wird in diesem Zusammenhang von der Hybridsteuerungseinrichtung 13 das von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 15 bzw. 18 derart beeinflusst, dass das sich hierbei ausbildende bzw. hiervon abhängige, von dem Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 bzw. 19 zum Zeitpunkt t_6 so groß ist, dass dasselbe zur Tempomatfunktion sowohl vergrößert als auch verkleinert werden kann, dass dasselbe also in einer definierten Größenordnung liegt und in Fig. 5 zumindest dem unteren Grenzwert 17 ent-

spricht. Beginnend mit dem Zeitpunkt t_6 kann demnach die Geschwindigkeitsregelungsfunktion das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 beeinflussen.

Zwischen den Zeitpunkten t_5 und t_6 und demnach in der Zeitspanne Δt_5 wird demnach sicher gestellt, dass nach einer fahrerseitigen Anforderung der Tempomatfunktion der Verbrennungsmotor 2 gestartet und durch Schließen der Kupplung 6 an den Abtrieb 4 angekoppelt wird, um so ein hybridisches Fahren vorzugeben. Weiterhin wird in der Zeitspanne Δt_5 gewährleistet, dass das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment 16 in einer definierten Größenordnung liegt. Erst dann, wenn diese Bedingungen erfüllt sind, erfolgt beginnend zum Zeitpunkt t_6 eine Beeinflussung des vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellten Abtriebsmoments 16 durch eine Tempomatfunktion. Hinsichtlich weiterer Details der Tempomatfunktion kann auf die Ausführungen von Fig. 2 bis 4 verwiesen werden.

Fig. 6 verdeutlicht eine Fahrsituation, in welcher bei aktivierter Tempomatfunktion, also bei vorgegebener Soll-Geschwindigkeit 13, der die Ist-Geschwindigkeit 14 des Hybridfahrzeugs folgen soll, das Hybridfahrzeug entlang einer Fahrtstrecke mit sich ändernder Steigung s betrieben wird. Vor dem Zeitpunkt t_7 ist die Steigung der Fahrtstrecke negativ, das Kraftfahrzeug wird dann also in einer Bergabfahrt betrieben. Zwischen den Zeitpunkten t_7 und t_8 liegt eine positive Steigung vor, das Hybridfahrzeug wird dann in einer Bergauffahrt betrieben. Im Anschluss an den Zeitpunkt t_8 liegt wiederum eine Bergabfahrt mit negativer Steigung s vor, wobei sich zum Zeitpunkt t_9 das Gefälle der Fahrtstrecke und demnach der Bergabfahrt erhöht.

Bei einer solchen Bergauffahrt sowie Bergabfahrt werden bei einer Hybridfahrt wiederum Abtriebsmomente am Abtrieb 4 bereitgestellt, nämlich einerseits von der elektrischen Maschine 3 das Abtriebsmoment 15 und andererseits vom Verbrennungsmotor 2 das Abtriebsmoment 16. Zum Zeitpunkt t_{10} fordert die Tempomatfunktion eine Motorbremse an, um bei der Bergabfahrt die Soll-Geschwindigkeit 13 halten zu können. In diesem Fall wird dann vorgesehen, dass die Hybridsteuerungseinrichtung 12 die von der Tempomatfunktion angeforderte Motorbremse unterdrückt und beginnend mit dem Zeitpunkt t_{10} für die elektrische Maschine 3 ein negatives Abtriebsmoment 15 vorgibt,

welches in der Größenordnung des angeforderten Motorbremsmoments liegt, um dann im Rekuperationsbetrieb der elektrischen Maschine 3 bzw. im generatorischen Betrieb derselben den elektrischen Energiespeicher 8 stärker aufzuladen.

Wird hierbei festgestellt, dass zum Zeitpunkt t_{11} der Ladezustand des elektrischen Energiespeichers einen entsprechenden oberen Grenzwert für den Ladezustand erreicht bzw. überschreitet, so wird das generatorische Moment 15 der elektrischen Maschine 3 entsprechend auf Null reduziert und dann die Motorbremsefunktion des Verbrennungsmotors 2 zugelassen. Die Motorbremsefunktion des Verbrennungsmotors 2 ist in Fig. 6 durch den schraffierten Bereich 22 visualisiert.

Bei sämtlichen Veränderungen des von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellten Abtriebsmoments wird gewährleistet, dass dasselbe mit einer geringeren Dynamik geändert wird, als von der Fahrerassistenzfunktion das von dem Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment geändert werden kann.

Fig. 7 verdeutlicht eine Fahrsituation mit einer aktivierten Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion, wobei in Fig. 7 eine zulässige Maximalgeschwindigkeit 23 gezeigt ist, die nicht überschritten werden darf. Eine solche Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion wird auch als Road Speed Governor Funktion oder als Geschwindigkeitslimiterfunktion bezeichnet. Zusätzlich zu dieser zulässigen Maximalgeschwindigkeit 23 ist in Fig. 7 eine Ist-Geschwindigkeit 24 sowie eine Ist-Beschleunigung 25 des Hybridfahrzeugs gezeigt.

Wie die Tempomatfunktion beeinflusst auch die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion ausschließlich das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment. Dann, wenn sich die Ist-Geschwindigkeit 24 der Maximalgeschwindigkeit 23 annähert, wird von dieser Fahrerassistenzfunktion das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment verringert. Bei aktivierter Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion wird vom Hybridsteuergerät 12, ebenso wie bei der aktivierten Tempomatfunktion, eine Hybridfahrt für das Hybridfahrzeug vorgegeben, also eine Fahrt mit laufendem und an den Abtrieb 4 angekoppelten Verbrennungsmotor 2,

wobei hierbei das von der elektrischen Maschine 3 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment so beeinflusst wird, dass vom Verbrennungsmotor 2 ein in einer definierten Größenordnung liegendes Abtriebsmoment bereitgestellt wird, sodass die Geschwindigkeitsregelungsfunktion, die ausschließlich das vom Verbrennungsmotor 2 am Abtrieb 4 bereitgestellte Abtriebsmoment beeinflussen kann, die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeug beeinflussen kann. Eine Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion bzw. Road Speed Governor Funktion bzw. Geschwindigkeitslimiterfunktion wird im Unterscheid zur Tempomatfunktion typischerweise nicht fahrerseitig aktiviert, vielmehr ist dieselbe z.B. bei Nutzfahrzeugen automatisch aktiviert und überwacht immer, dass eine zulässige Maximalgeschwindigkeit des Nutzfahrzeugs nicht überschritten wird. Die Aktivierung der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion erfolgt also automatisch durch Annäherung der Ist-Geschwindigkeit an die zulässige Maximalgeschwindigkeit.

Um lange Reaktionszeiten und damit verbundene Geschwindigkeitsüberschreitungen der Maximalgeschwindigkeit 23 zu vermeiden, muss der Übergang in das hybride Fahren erfolgen, bevor die Maximalgeschwindigkeit 23 erreicht ist. Hierzu werden als Variablen einerseits die Ist-Geschwindigkeit 24 und andererseits die Ist-Beschleunigung 25 betrachtet.

Bei einer geringen Ist-Beschleunigung 25 erfolgt ein Übergang in den Hybridbetrieb erst bei einer höheren Ist-Geschwindigkeit 24 als dies bei einer großen Ist-Beschleunigung 25 der Fall ist.

Dadurch ist eine Zeitspanne Δt , die bis zum Erreichen der Maximalgeschwindigkeit 23 bleibt, immer ähnlich lang und es bleibt immer genug Zeit, den Übergang in den Hybridbetrieb durch Schließen der Kupplung 6 zu gewährleisten. In Fig. 7 ist die Aktivierung des Hybridantriebs für unterschiedliche Ist-Geschwindigkeiten 24 sowie Ist-Beschleunigungen 25 gezeigt, wobei in Fig. 7 zum Zeitpunkt t_{12} , in welchem eine relativ hohe Ist-Beschleunigung 25 vorliegt, der Übergang von einer rein elektrischen Fahrt in eine hybride Fahrt bei einer relativ geringen Ist-Geschwindigkeit 24 erfolgt, um ein Überschreiten der Maximalgeschwindigkeit 23 zu vermeiden.

Zum Zeitpunkt t13 hingegen, in welchem eine geringere Ist-Beschleunigung 25 vorliegt, kann der Übergang von einer rein elektrischen Fahrt in eine hybridische Fahrt bei einer höheren Ist-Geschwindigkeit 24 erfolgen, um ein Überschreiten der Maximalgeschwindigkeit 23 zu vermeiden.

In Fig. 7 erfolgt demnach zwischen den Zeitpunkten t12 und t14 sowie zwischen den Zeitpunkten t13 und t15 jeweils eine Hybridfahrt bei aktiver Road Speed Governor Funktion, außerhalb der durch diese Zeitpunkte definierten Zeitintervalle erfolgt eine rein elektrische Fahrt bei still gesetztem und vom Abtrieb 4 abgekoppeltem Verbrennungsmotor 2 und inaktiver Road Speed Governor Funktion.

Fig. 8 verdeutlicht eine Fahrsituation, in welcher zu einem Zeitpunkt t16 als Fahrerassistenzfunktion eine ABS Funktion oder ASR Funktion oder ESP Funktion aktiviert wird. Zum Zeitpunkt t16 erfolgt demnach ein Übergang von einer ausgeschalteten ABS oder ASR oder ESP Funktion in eine aktive ABS oder ASR oder ESP Fahrerassistenzfunktion.

Fig. 8 zeigt, dass beginnend mit dem Zeitpunkt t16, also der Aktivierung der entsprechenden Fahrerassistenzfunktion, ein von der elektrischen Maschine zuvor am Abtrieb 4 bereitgestelltes, negatives bzw. generatorisches Abtriebsmoment rampenartig und demnach kontinuierlich auf Null reduziert wird. Positive Momente des Verbrennungsmotors 2 und gegebenenfalls der elektrischen Maschine werden hingegen in diesem Fall nicht beeinflusst.

Bezugszeichen

1	Antriebsaggregat
2	Verbrennungsmotor
3	elektrische Maschine
4	Abtrieb
5	Getriebe
6	Kupplung
7	Kupplung
8	elektrischer Energiespeicher
9	Wechselrichter
10	Motorsteuerungseinrichtung
11	Getriebesteuerungseinrichtung
12	Hybridsteuerungseinrichtung
13	Soll-Geschwindigkeit
14	Ist-Geschwindigkeit
15	elektromotorisches Abtriebsmoment
16	verbrennungsmotorisches Abtriebsmoment
17	unterer Grenzwert
18	elektromotorisches Abtriebsmoment
19	verbrennungsmotorisches Abtriebsmoment
20	oberer Grenzwert
21	Summenmoment
22	Motorbremsefunktion
23	Maximalgeschwindigkeit
24	Ist-Geschwindigkeit
25	Ist-Beschleunigung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Hybridfahrzeugs, welcher ein eine elektrische Maschine (3) und einen Verbrennungsmotor (2) umfassendes Antriebsaggregat (1) und ein zwischen das Antriebsaggregat (1) und einen Abtrieb (4) geschaltetes Getriebe (5) aufweist, wobei über eine in einer ersten Steuerungseinrichtung, insbesondere in einer Motorsteuerungseinrichtung (10), des Hybridfahrzeugs implementierte Fahrerassistenzfunktion bei der Ausführung derselben ein vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestelltes Abtriebsmoment beeinflusst wird, und wobei über eine zweite Steuerungseinrichtung des Hybridfahrzeugs, nämlich über eine Hybridsteuerungseinrichtung (12) desselben, dann, wenn die jeweilige Fahrerassistenzfunktion aktiviert wird und/oder aktiviert ist, einerseits eine Hybridfahrt für das Hybridfahrzeug mit laufendem und an den Abtrieb (4) angekoppelten Verbrennungsmotor (2) vorgeben und andererseits ein von der elektrischen Maschine (3) am Abtrieb (4) bereitgestelltes Abtriebsmoment derart beeinflusst wird, dass das hierdurch bewirkte, vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment größer als ein entsprechender unterer Grenzwert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn das vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment den entsprechenden unteren Grenzwert erreicht oder unterschreitet, von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) das von der elektrischen Maschine (3) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment auf in etwa Null reduziert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das von der elektrischen Maschine (3) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) mit einer geringen Dynamik geändert wird als von der Fahrerassistenzfunktion bzw. von der die Fahrerassistenzfunktion ausführenden ersten Steuerungseinrichtung (10) das vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment geändert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn bei aktivierter Fahrerassistenzfunktion ein Ladezustand eines

elektrischen Energiespeichers (8) des Hybridfahrzeugs einen entsprechenden unteren Grenzwert erreicht oder unterschreitet, von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) für die elektrische Maschine (3) ein negatives bzw. generatorisches Abtriebsmoment vorgegeben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn von der Fahrerassistenzfunktion bzw. von der dieselbe ausführenden ersten Steuerungseinrichtung (10) eine Motorbremse angefordert wird, von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) dann, wenn ein Ladezustand eines elektrischen Energiespeichers (8) kleiner als ein entsprechender oberer Grenzwert ist, die Motorbremse unterdrückt und für die elektrische Maschine (3) ein dem Motorbremsemoment entsprechendes negatives bzw. generatorisches Abtriebsmoment vorgegeben wird, wohingegen dann, wenn der Ladezustand des elektrischen Energiespeichers (8) größer als der entsprechende obere Grenzwert ist oder im generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine (3) wird, von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) die Motorbremse nicht unterdrückt wird und gegebenenfalls der generatorische Betrieb der elektrischen Maschine (3) beendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass von der ersten Steuerungseinrichtung (10) des Hybridfahrzeugs als Fahrerassistenzfunktion eine Geschwindigkeitsregelung ausgeführt wird, sodass eine Ist-Geschwindigkeit einer fahrerseitig vorgegebenen Soll-Geschwindigkeit folgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn die Ist-Geschwindigkeit kleiner als die Soll-Geschwindigkeit ist, von der ersten Steuerungseinrichtung (10) das vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment erhöht wird, und dass dann, wenn die Ist-Geschwindigkeit größer als die Soll-Geschwindigkeit ist, von der ersten Steuerungseinrichtung (10) das vom Verbrennungsmotor (2) am Abtrieb (4) bereitgestellte Abtriebsmoment verringert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass von der ersten Steuerungseinrichtung (10) des Hybridfahrzeugs als Fahrerass-

sistenzfunktion eine Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion ausgeführt wird, sodass eine Maximalgeschwindigkeit von einer Ist-Geschwindigkeit nicht überschritten wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass hierbei abhängig von dem Abstand der Ist-Geschwindigkeit zur Maximalgeschwindigkeit und abhängig von der zeitlichen Änderung der Ist-Geschwindigkeit von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) die Hybridfahrt mit laufendem und an den Abtrieb (4) angekoppelten Verbrennungsmotor (2) vorgeben wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass von der ersten Steuerungseinrichtung (10) des Hybridfahrzeugs als Fahrerassistenzfunktion eine ABS Funktion oder eine ESP Funktion oder eine ASR Funktion ausgeführt wird, wobei hierzu von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) ein von der elektrischen Maschine (3) am Abtrieb (4) bereitgestelltes generatorisches Abtriebsmoment auf in etwa Null reduziert wird, wohingegen von der Hybridsteuerungseinrichtung (12) ein von der elektrischen Maschine (3) am Abtrieb (4) bereitgestelltes motorisches Abtriebsmoment nicht beeinflusst wird.

11. Steuerungseinrichtung eines Hybridfahrzeugs, insbesondere Hybridsteuerungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe Mittel zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist.

1 / 8

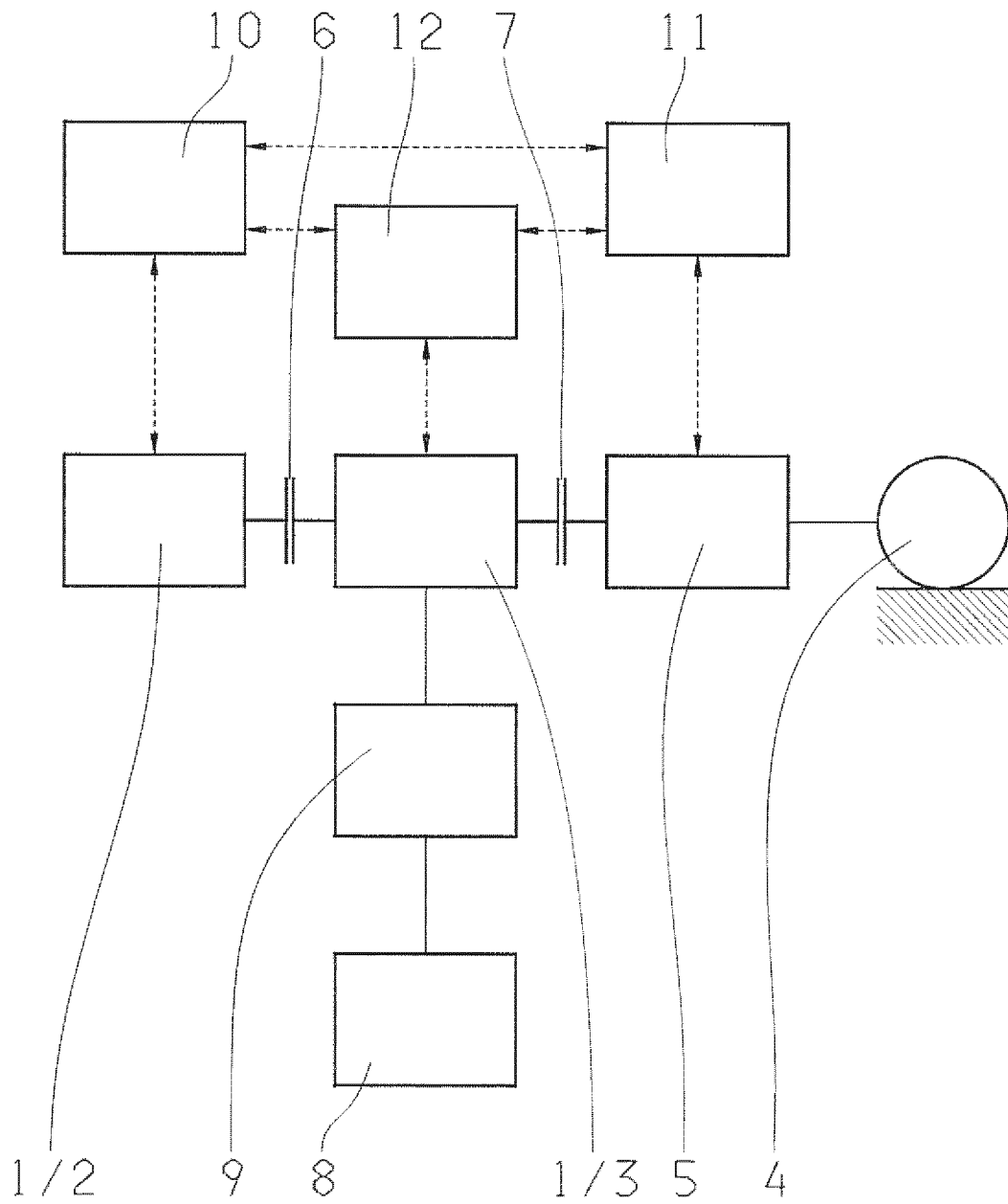


Fig. 1

2/8

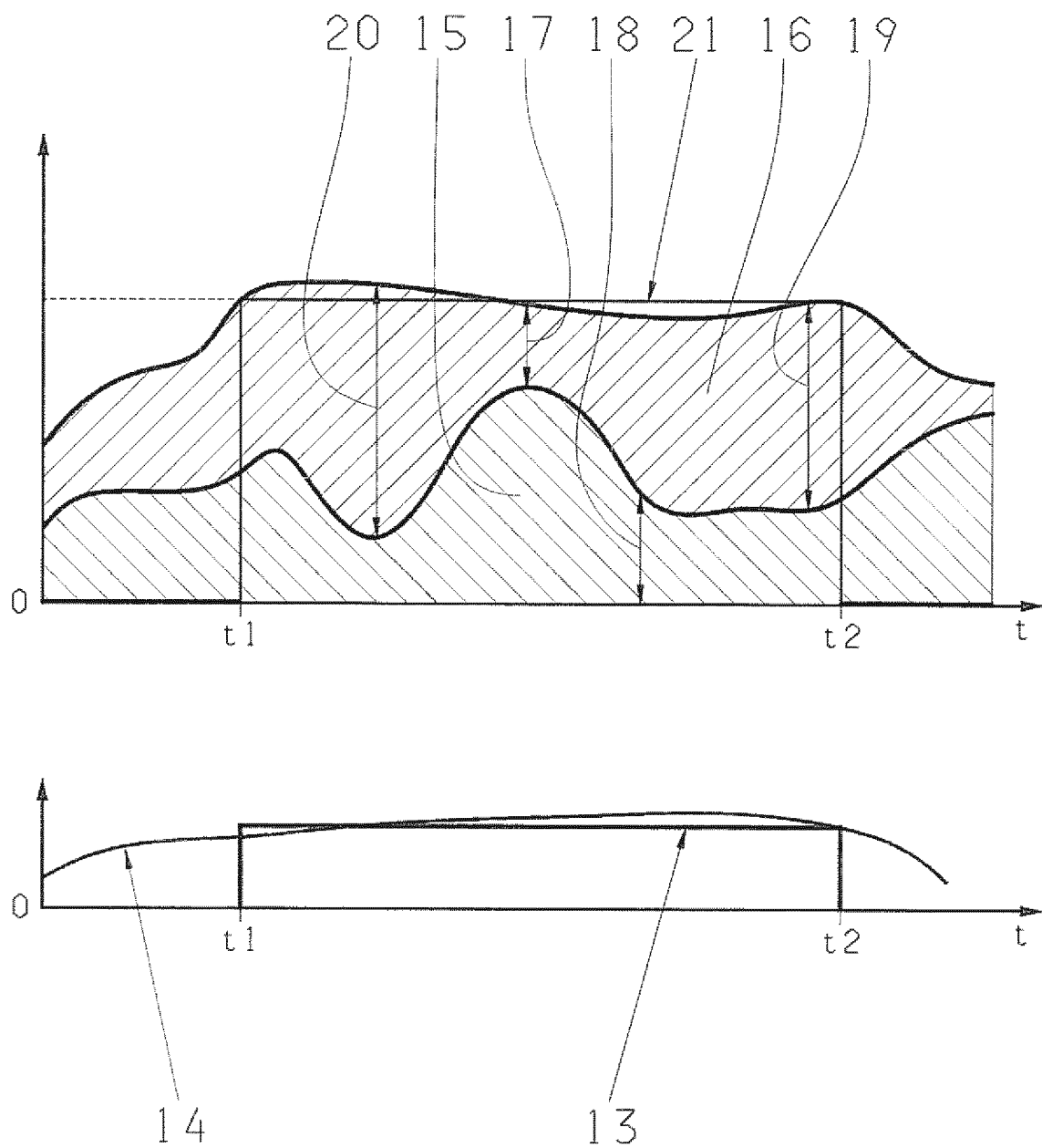


Fig. 2

3/8

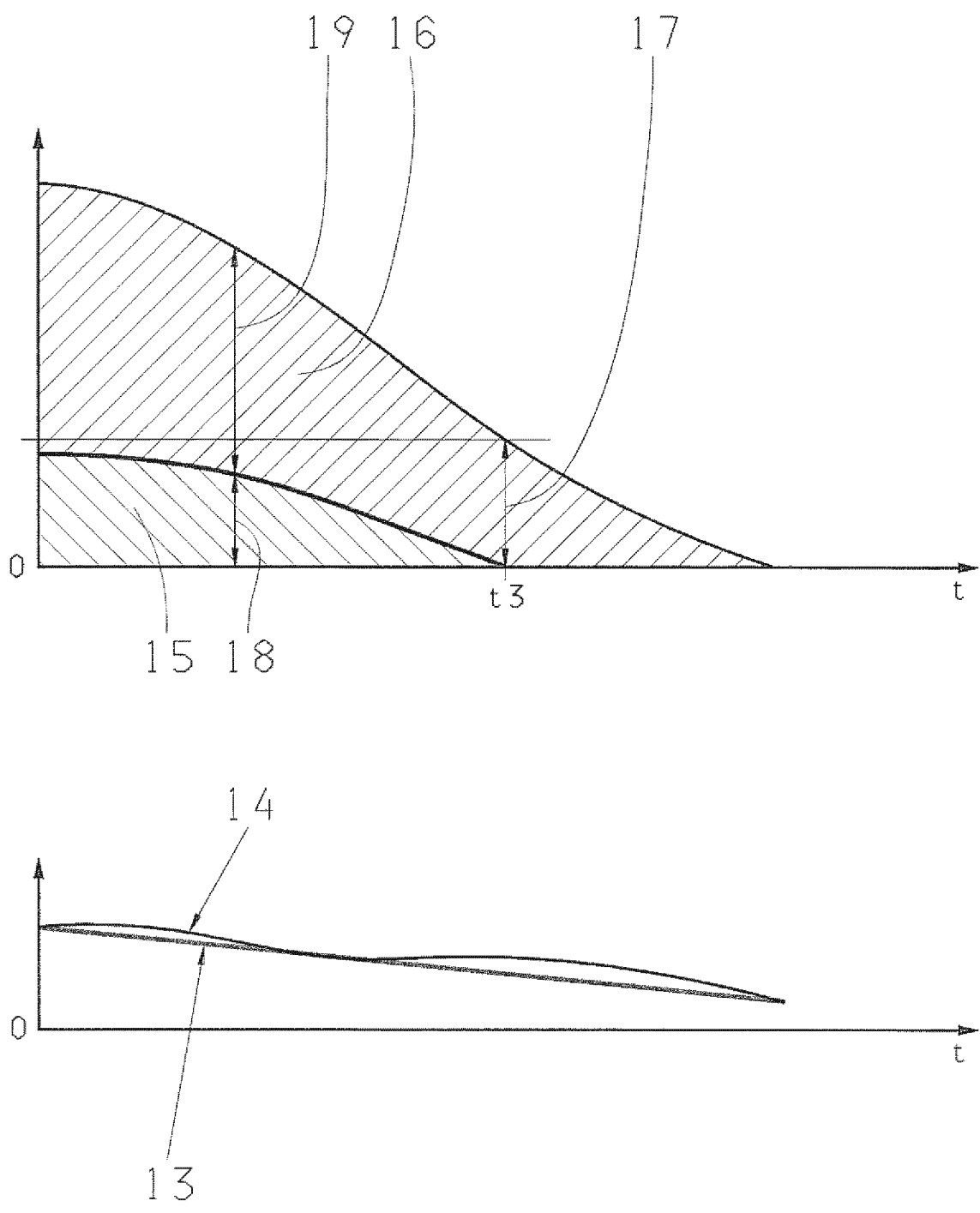


Fig. 3

4/8

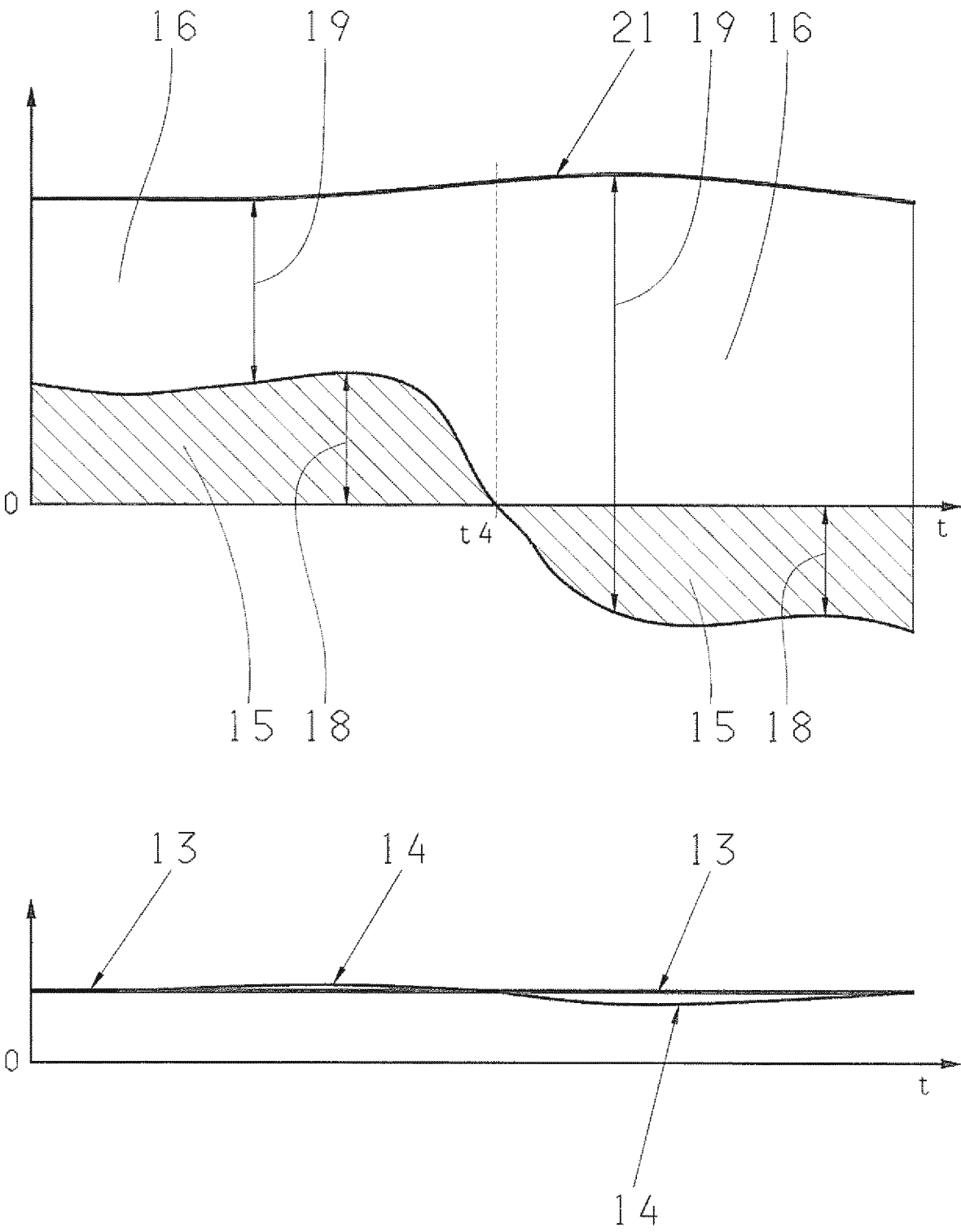


Fig. 4

5/8

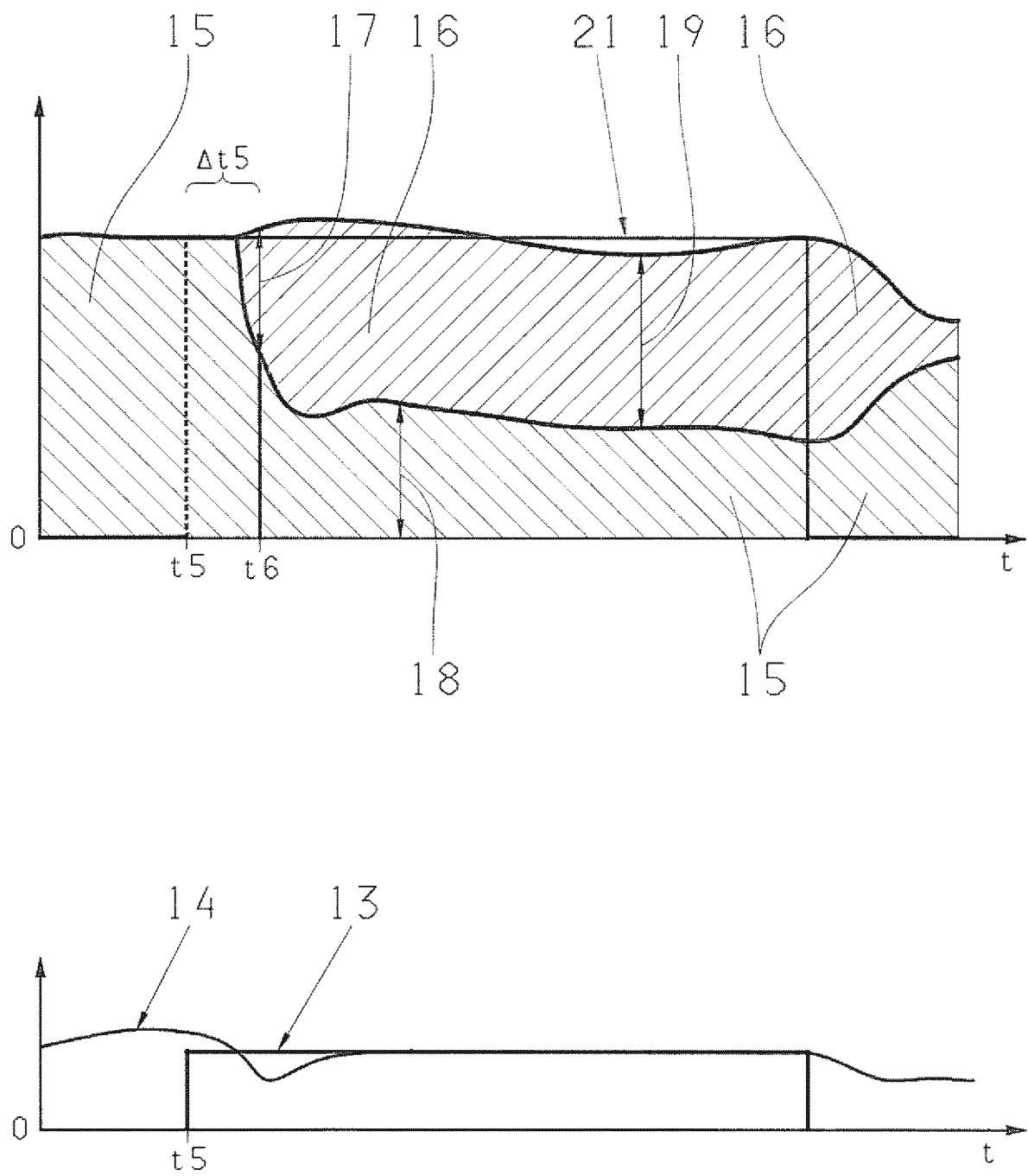


Fig. 5

6/8

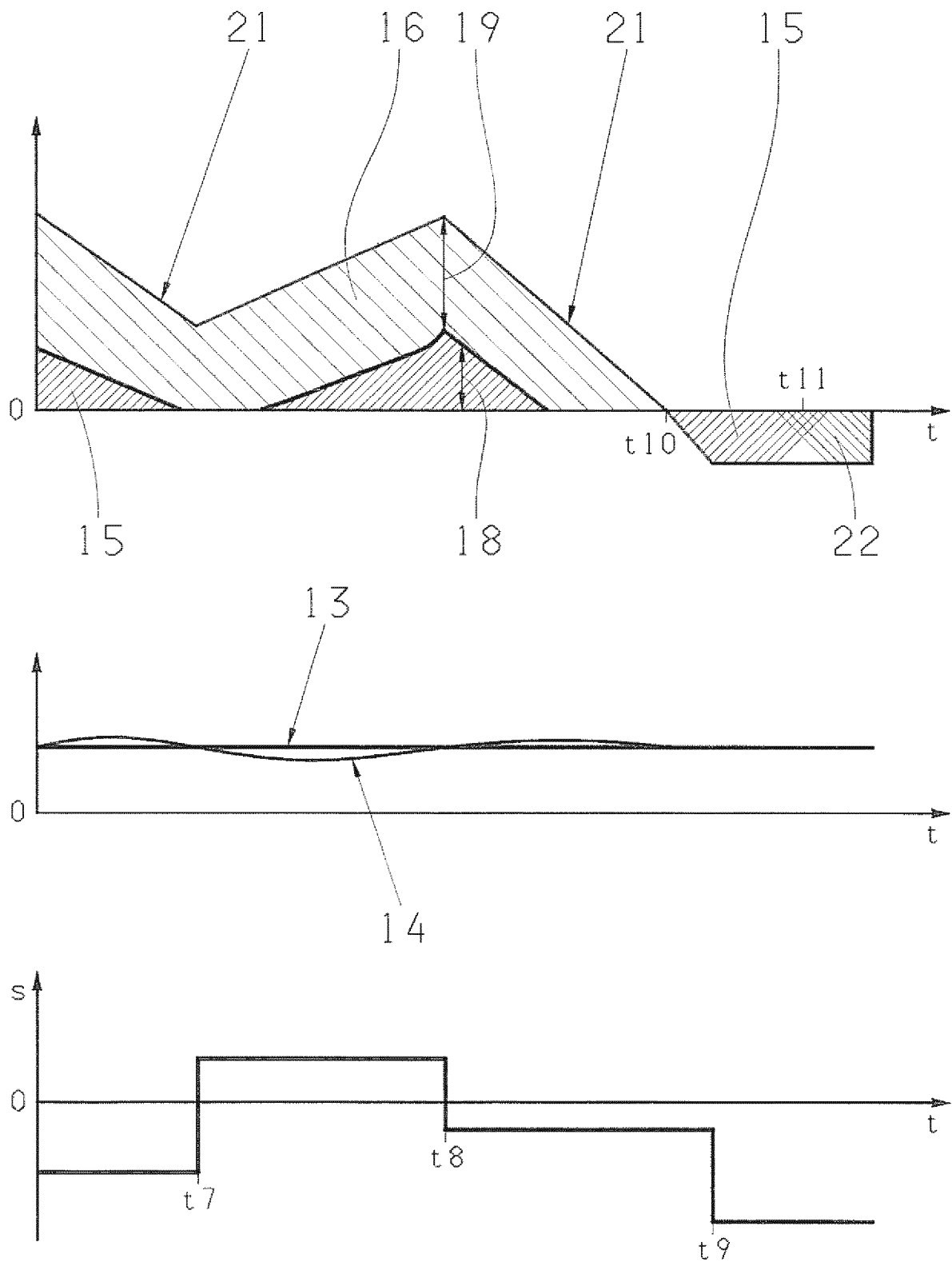


Fig. 6

7/8

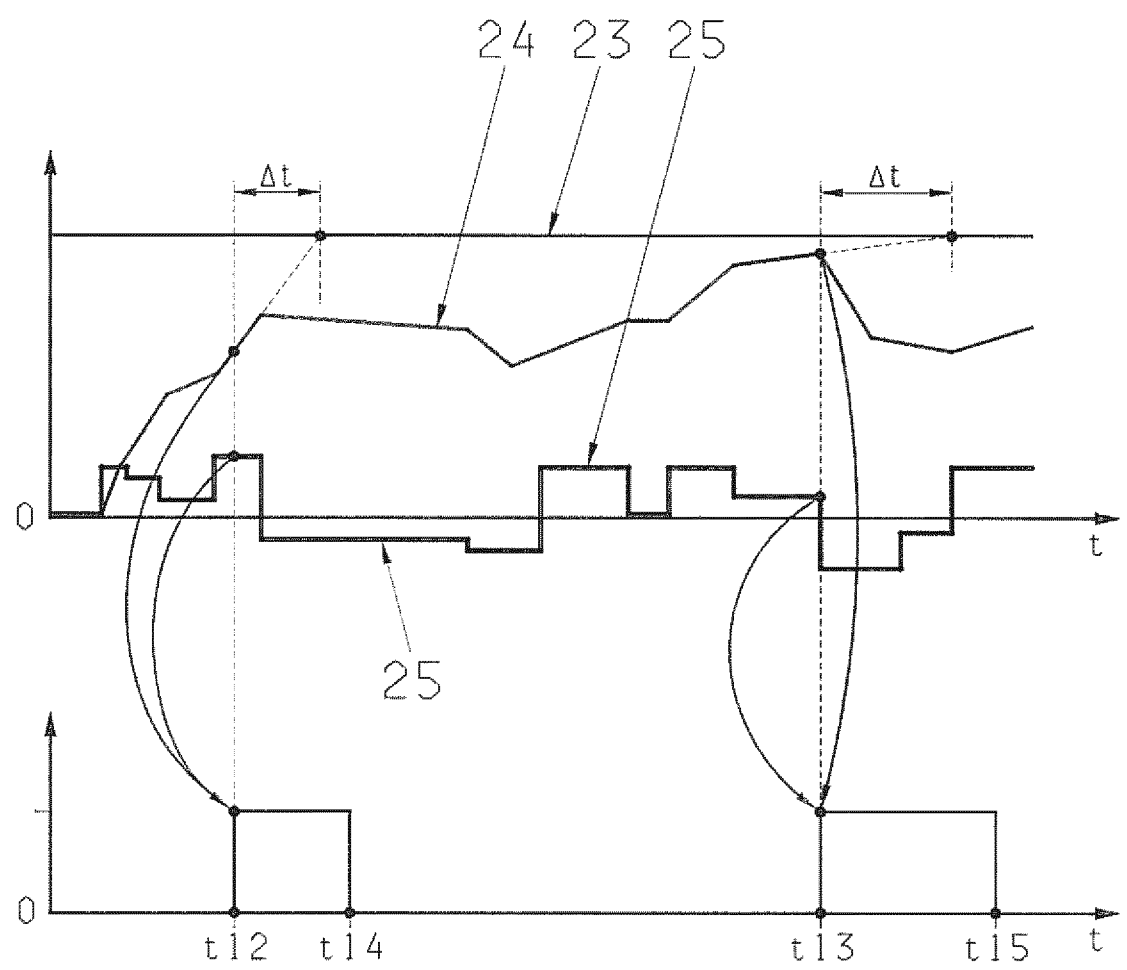


Fig. 7

8/8

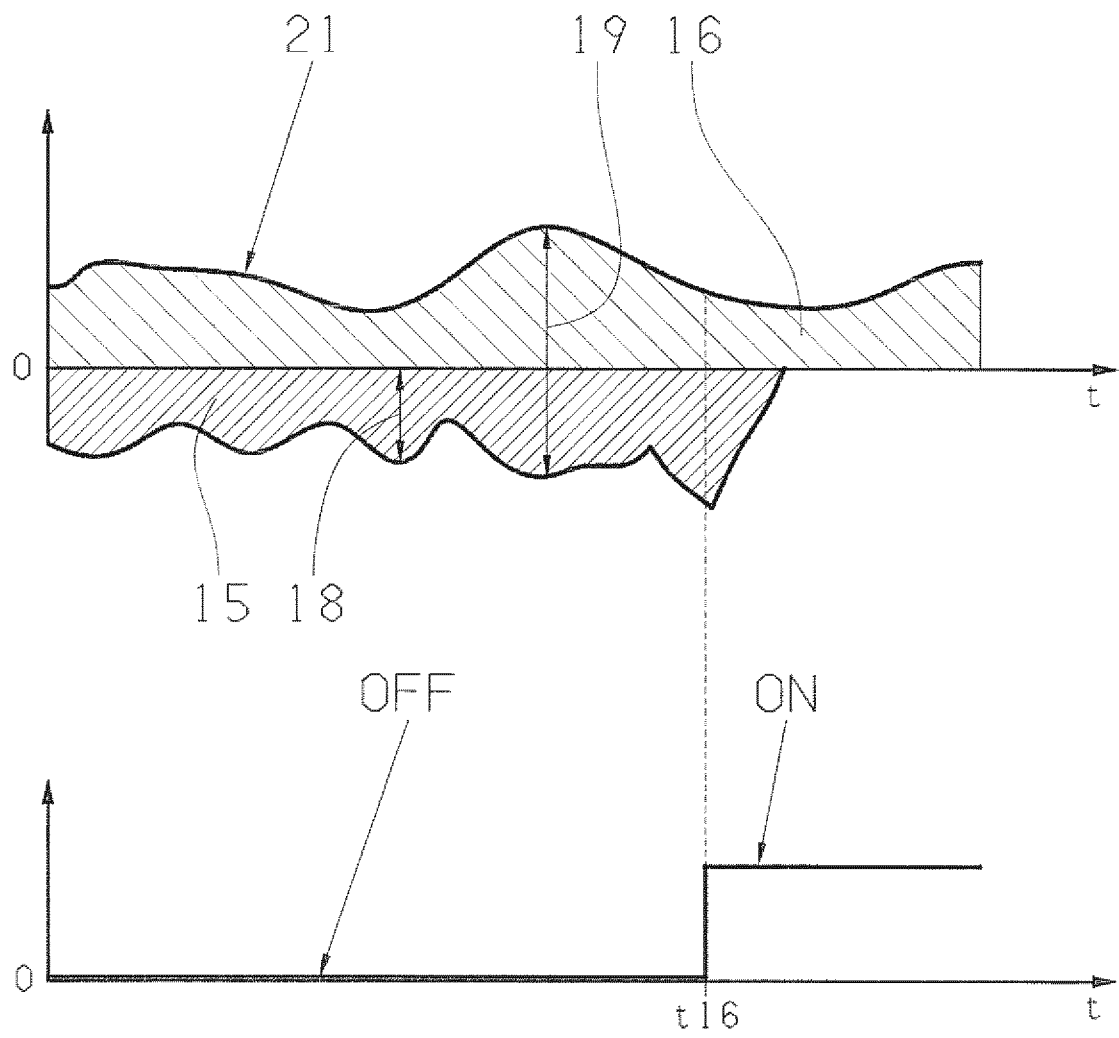


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/067924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60W20/00 B60W30/14 B60W30/02 B60W10/06 B60K6/48 ADD. B60W30/192		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60W B60K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/114084 A1 (HUELSEER HOLGER [AT] ET AL) 24 May 2007 (2007-05-24) the whole document -----	1,2,4-8, 11
A	EP 1 905 638 A2 (JUNGHEINRICH AG [DE]) 2 April 2008 (2008-04-02) the whole document -----	1-11
A	US 2009/005216 A1 (WHITNEY CHRISTOPHER E [US] ET AL) 1 January 2009 (2009-01-01) the whole document -----	1-11
A	DE 10 2010 007891 A1 (PORSCHE AG [DE]; KARLSRUHER INST TECHNOLOGIE [DE]) 11 August 2011 (2011-08-11) the whole document -----	1-11
☐ 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 14 November 2012		Date of mailing of the international search report 23/11/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/067924

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007114084 A1	24-05-2007	DE 10162017 A1 EP 1458586 A1 JP 2005512498 A US 2004129470 A1 US 2007114084 A1 WO 03051663 A1	10-07-2003 22-09-2004 28-04-2005 08-07-2004 24-05-2007 26-06-2003
EP 1905638 A2	02-04-2008	CN 101152865 A DE 102006045502 A1 EP 1905638 A2 US 2008076622 A1	02-04-2008 03-04-2008 02-04-2008 27-03-2008
US 2009005216 A1	01-01-2009	CN 101363373 A DE 102008030519 A1 US 2009005216 A1	11-02-2009 23-04-2009 01-01-2009
DE 102010007891 A1	11-08-2011	CN 202175047 U DE 102010007891 A1	28-03-2012 11-08-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60W20/00 B60W30/14 B60W30/02 B60W10/06 B60K6/48
 ADD. B60W30/192

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60W B60K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/114084 A1 (HUELSEER HOLGER [AT] ET AL) 24. Mai 2007 (2007-05-24) das ganze Dokument -----	1,2,4-8, 11
A	EP 1 905 638 A2 (JUNGHEINRICH AG [DE]) 2. April 2008 (2008-04-02) das ganze Dokument -----	1-11
A	US 2009/005216 A1 (WHITNEY CHRISTOPHER E [US] ET AL) 1. Januar 2009 (2009-01-01) das ganze Dokument -----	1-11
A	DE 10 2010 007891 A1 (PORSCHE AG [DE]; KARLSRUHER INST TECHNOLOGIE [DE]) 11. August 2011 (2011-08-11) das ganze Dokument -----	1-11



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

14. November 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/11/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/067924

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2007114084	A1	24-05-2007	DE	10162017 A1		10-07-2003
			EP	1458586 A1		22-09-2004
			JP	2005512498 A		28-04-2005
			US	2004129470 A1		08-07-2004
			US	2007114084 A1		24-05-2007
			WO	03051663 A1		26-06-2003

EP 1905638	A2	02-04-2008	CN	101152865 A		02-04-2008
			DE	102006045502 A1		03-04-2008
			EP	1905638 A2		02-04-2008
			US	2008076622 A1		27-03-2008

US 2009005216	A1	01-01-2009	CN	101363373 A		11-02-2009
			DE	102008030519 A1		23-04-2009
			US	2009005216 A1		01-01-2009

DE 102010007891	A1	11-08-2011	CN	202175047 U		28-03-2012
			DE	102010007891 A1		11-08-2011
