

(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
3. Januar 2013 (03.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/000534 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 6/46 (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) *B60W 30/188* (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/002347

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2012 (02.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 105 618.5 28. Juni 2011 (28.06.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRONEMANN, Jens [DE/DE]; Untere Weinleite 4, 91245 Simmelsdorf (DE).

(74) Anwalt: HERBST, Matthias; c/o Audi AG, Patentabteilung, 85045 Ingolstadt (DE).

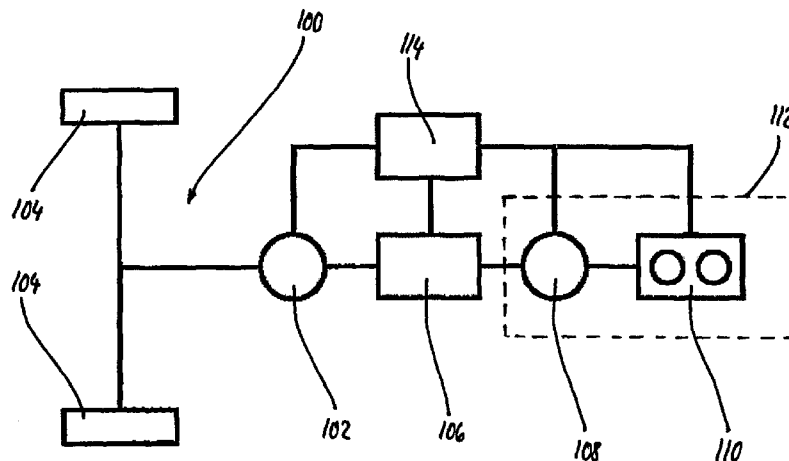
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM,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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A DEVICE FOR RANGE EXTENSION AND DEVICE FOR RANGE EXTENSION

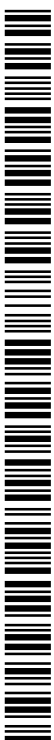
(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER EINRICHTUNG ZUR REICHWEITENVERLÄNGERUNG UND EINRICHTUNG ZUR REICHWEITENVERLÄNGERUNG



(57) Abstract: Method for controlling a device (112) for range extension for a motor vehicle which can be electrically driven, the vehicle comprising an internal combustion engine (110) with an output shaft on which a torque of the internal combustion engine (110) acts, an electrical generator (108) with an input shaft, which is connected to the output shaft such that a force can be transmitted and on which a load torque of the generator (108) acts, and an energy storage unit (106), which can be charged by means of the generator (108) and which is electrically connected to the generator (108), in which method the power of the internal combustion engine (110) is at least substantially controlled by means of the generator (108); and a device (112) for range extension of a motor vehicle which can be electrically driven, the vehicle comprising an internal combustion engine (110) with an output shaft on which a torque of the internal combustion engine (110) can act, an electrical generator (108) with an input shaft, which is connected to the output shaft such that a force can be transmitted and on which a load torque of the generator (108) can act, and an energy storage unit (106), which can be charged by means of the generator (108) and which is electrically connected to the generator (108), in which device the internal combustion engine (110) does not have a separate power control device, thereby substantially simplifying a motor vehicle which can be electrically driven.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/000534 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zur Steuerung einer Einrichtung (112) zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine (110) mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine (110) wirksam ist, einen elektrischen Generator (108) mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators (108) wirksam ist, und einen mit dem Generator (108) elektrisch verbundenen Energiespeicher (106), der mithilfe des Generators (108) geladen werden kann, bei dem die Leistung der Brennkraftmaschine (110) zumindest maßgeblich mithilfe des Generators (108) gesteuert wird sowie Einrichtung (112) zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine (110) mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine (110) wirksam sein kann, einen elektrischen Generator (108) mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators (108) wirksam sein kann, und einen mit dem Generator (108) elektrisch verbundenen Energiespeicher (106), der mithilfe des Generators (108) geladen werden kann, bei der die Brennkraftmaschine (110) keine gesonderte Leistungssteuerungseinrichtung aufweist, um ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug wesentlich zu vereinfachen.

**Verfahren zur Steuerung einer Einrichtung zur
Reichweitenverlängerung und Einrichtung zur
Reichweitenverlängerung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Einrichtung zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine wirksam ist, einen elektrischen Generator mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators wirksam ist, und einen mit dem Generator elektrisch verbundenen Energiespeicher, der mithilfe des Generators geladen werden kann sowie eine Einrichtung zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine wirksam sein kann, einen elektrischen Generator mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators wirksam sein kann, und einen mit dem Generator elektrisch verbundenen Energiespeicher, der mithilfe des Generators geladen werden kann.

Eine derartige Einrichtung wird auch als Range Extender bezeichnet und dient als zusätzliches Aggregat in einem Elektrofahrzeug, dazu die Reichweite des Fahrzeugs zu erhöhen. Üblicherweise umfasst eine derartige Einrichtung eine Brennkraftmaschine, die einen Generator antreibt, der wiederum einen elektrischen Speicher und einen Elektromotor versorgt. Ein als Range Extender genutztes Brennkraftmaschinen-Generator-System wird auch als serieller Hybridantrieb bezeichnet, da die mechanische Energie der Brennkraftmaschine nicht unmittelbar zum Antrieb des Kraftfahrzeugs

genutzt, sondern zunächst in elektrische und nachfolgend wieder in mechanische Energie gewandelt wird. Dabei treten Wirkungsgradverluste auf, jedoch kann die Brennkraftmaschine in einem wirkungsgradoptimierten Betriebspunkt gefahren werden, sodass dieser Nachteil wieder kompensiert wird. Demgegenüber wird bei Fahrzeugen mit parallelem Hybridantrieb die Brennkraftmaschine auch unmittelbar zum Antrieb des Kraftfahrzeugs genutzt.

„Drehmoment“ bezeichnet vorliegende das an einer Abtriebswelle der Brennkraftmaschine, insbesondere an der Kurbelwelle, wirksame Drehmoment, das als Antriebsmoment von der Brennkraftmaschine geliefert wird. Mit „Lastmoment“ ist vorliegend das an einer Antriebswelle des Generators wirksame Drehmoment, das dieser der antreibenden Brennkraftmaschine entgegengesetzt, bezeichnet. Der Energiespeicher bildet vorliegend eine elektrische Last für den Generator, deren Ladestrom in einem definierten Bereich einstellbar ist.

Die DE 10 2008 059 199 A1 offenbart ein Elektrofahrzeug mit einer elektrischen Maschine, die zum Antreiben des Elektrofahrzeugs vorgesehen ist, einem elektrischen Energiespeicher, der zur Versorgung der elektrischen Maschine mit Energie vorgesehen ist, und einem Verbrennungsmotor, der ausschließlich dazu vorgesehen ist, bei Bedarf über einen Generator den elektrischen Energiespeicher zu laden, bei dem der Verbrennungsmotor eine auf einer Anpassung seines Verbrennungsluftverhältnisses basierende Betriebspunkt bzw. Lastpunktregelung aufweist sowie ein Verfahren zur Betriebspunkt- bzw. Lastpunktregelung eines in einem Elektrofahrzeug als reiner Lademotor vorgesehenen Verbrennungsmotors, bei dem die Betriebspunkt- bzw. Lastpunktregelung durch eine Änderung des Verbrennungsluftverhältnisses erfolgt, um ein Elektrofahrzeug mit einer besonders kostengünstigen Ladegeräteinheit zu schaffen bzw. ein Verfahren anzugeben, das eine kostengünstige Lastregelung der Ladegeräteinheit ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung einer Einrichtung zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug sowie eine Einrichtung zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug wesentlich zu vereinfachen.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit einem Verfahren zur Steuerung einer Einrichtung zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine wirksam ist, einen elektrischen Generator mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators wirksam ist, und einen mit dem Generator elektrisch verbundenen Energiespeicher, der mithilfe des Generators geladen werden kann, bei dem die Leistung der Brennkraftmaschine zumindest maßgeblich mithilfe des Generators gesteuert wird.

Um das Kraftfahrzeug elektromotorisch anzutreiben kann ein elektrischer Motor vorgesehen sein. Der Motor kann als Generator betreibbar sein. Der Motor kann nur als Motor betreibbar sein. Der Motor kann ein Drehstrommotor sein. Der Motor kann ein Asynchronmotor sein. Der Motor kann ein Synchronmotor sein. Der Motor kann ein permanenterregter Synchronmotor sein. Der elektrische Speicher kann Energie in Form von chemischer Energie oder elektrostatisch speichern und die Umwandlung in elektrische Energie kann ohne den Zwischenschritt über mechanische Energie oder Wärmeenergie erfolgen. Der elektrische Speicher kann eine wiederaufladbare Batterie sein. Der elektrische Speicher kann ein Akkumulator sein. Der elektrische Speicher kann ein Kondensator sein. Der elektrische Speicher kann eine Nickel-Metallhydrid-Batterie (NiMH-Batterie) sein. Der elektrische Speicher kann eine Lithium-Ionen-Batterie (Li-Ion-Batterie) sein. Der elektrische Generator kann eine Drehstrommaschine sein. Der elektrische Generator kann eine Asynchronmaschine sein. Der elektrische Generator kann eine Synchronmaschine sein. Der elektrische

Generator kann eine permanenterregte Synchronmaschine sein. Die Brennkraftmaschine kann mit einem Kohlenwasserstoff-Kraftstoff betreibbar sein. Die Brennkraftmaschine kann mit Benzin betreibbar sein. Die Brennkraftmaschine kann mit Diesel betreibbar sein. Die Brennkraftmaschine kann mit Gas, wie flüssigem Autogas (Liquefied Petroleum Gas, LPG), verdichtetem Erdgas (Compressed Natural Gas, CNG) oder Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas, LNG), betreibbar sein. Die Brennkraftmaschine kann mit Wasserstoff betreibbar sein. Die Brennkraftmaschine kann eine Ein-, Zwei-, Drei- oder Vierzylinderbrennkraftmaschine sein. Die Brennkraftmaschine kann eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine, ein Wankelmotor, ein Gegenkolbenmotor, ein Zweitakt- oder Viertaktmotor, eine Gasturbine oder eine Dampfturbine sein.

Die Leistung der Brennkraftmaschine muss nicht gesondert gesteuert werden. Es kann ein Eingriff zur Leistungssteuerung an der Brennkraftmaschine entfallen. Die Brennkraftmaschine kann entdrosselt betrieben werden. Eine Regelung einer der Brennkraftmaschine zugeführten Kraftstoffmenge kann entfallen. Eine Regelung einer der Brennkraftmaschine zugeführten Luftmenge kann entfallen. Eine Regelung eines Kraftstoff-Luftgemisches kann entfallen. Eine Regelung eines Zündzeitpunkts kann entfallen. Eine Regelung eines Einspritzzeitpunkts kann entfallen. Eine Regelung einer Abgasrückführrate kann entfallen. Eine Erfassung von Betriebsdaten kann reduziert werden oder entfallen. Eine Auswertung von Betriebsdaten kann reduziert werden oder entfallen. Eine Erfassung und/oder Auswertung einer Leistungsanforderung, einer Drehzahl, einer Kurbelwellenwinkelstellung, einer Nockenwellenstellung, eines Luftmassenstroms, einer Drosselklappenstellung, einer Abgaszusammensetzung, einer Abgastemperatur, eines Druckverlusts an einem Filter, wie Partikelfilter, eines Körperschalls, einer Brennkraftmaschinentemperatur, einer Kühlmitteltemperatur, einer Ansauglufttemperatur, einer Kraftstofftemperatur, eines Kraftstoffdrucks, einer Temperatur in einem Saugrohr und/oder einer Temperatur eines rückgeführten Abgases kann entfallen. Eine Ansteuerung von Aktuatoren

kann reduziert werden oder entfallen. Eine Ansteuerung einer Zündeinrichtung, einer Drosselklappe, einer Kraftstoffpumpe, eines Kraftstoffdruckregelventils, eines Kraftstoffmengenregelventils, eines Sekundärluftsystems, eines Abgasrückführventils, einer Drallklappe, einer Tumbleklappe, einer Nockenwellenverstellung, einer Saugrohrumschaltung und/oder einer Bypassleitung kann entfallen.

Zur Leistungssteuerung der Brennkraftmaschine kann das Lastmoment des Generators gesteuert werden. Das Lastmoment des Generators kann erhöht werden, um die Leistung der Brennkraftmaschine zu senken. Das Lastmoment des Generators kann verringert werden, um die Leistung der Brennkraftmaschine zu erhöhen. Das Lastmoment des Generators kann erhöht oder verringert werden, indem ein Ladevorgang des Energiespeichers entsprechend gesteuert wird. Das Lastmoment des Generators kann erhöht oder verringert werden, indem ein Ladestrom des Energiespeichers entsprechend gesteuert wird. Es kann ein Start- und/oder Abstellvorgang der Brennkraftmaschine mithilfe des Generators gesteuert werden. Eine Steuerung eines Start- und/oder Abstellvorgangs der Brennkraftmaschine kann mithilfe des Lastmoments des Generators gesteuert werden.

Außerdem wird die Aufgabe mit einer Einrichtung zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine wirksam sein kann, einen elektrischen Generator mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators wirksam sein kann, und einen mit dem Generator elektrisch verbundenen Energiespeicher, der mithilfe des Generators geladen werden kann, gelöst, bei der die Brennkraftmaschine keine gesonderte Leistungssteuerungseinrichtung aufweist.

Eine „gesonderte Leistungssteuerungseinrichtung“ ist vorliegend insbesondere eine Einrichtung, mit der eine Leistung der Brennkraftmaschine

durch eine Steuerung von Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und/oder Ladungswechsel gesteuert wird. Eine Steuerung der Brennkraftmaschine mithilfe eines Angriffs an einer Abtriebswelle der Brennkraftmaschine, wie Kurbelwelle, wird vorliegend nicht als „gesonderte Leistungssteuerungseinrichtung“ betrachtet.

Damit kann die Brennkraftmaschine einen stark vereinfachten Aufbau aufweisen. Es kann ein Entwicklungsaufwand deutlich reduziert sein. Ein Herstellungsaufwand kann reduziert sein. Die Brennkraftmaschine kann wirkungsgradoptimiert ausgelegt sein.

Die Brennkraftmaschine kann ohne eine Einrichtung zur Steuerung einer Kraftstoffmenge, einer Luftmenge, eines Kraftstoff-Luftgemisches, eines Zündzeitpunkts, eines Einspritzzeitpunkts und/oder einer Abgasrückführrate ausgeführt sein.

Es können Sensoren entfallen. Ein Leistungsanforderungssensor, ein Drehzahlsensor, ein Kurbelwellenwinkelstellungssensor, ein Nockenwellenstellungssensor, ein Luftmassenstromsensor, ein Drosselklappenstellungssensor, ein Abgaszusammensetzungssensor, ein Abgastemperatursensor, ein Drucksensor an einem Filter, wie Partikelfilter, ein Körperschallsensor, ein Brennkraftmaschinentemperatursensor, ein Kühlmitteltemperatursensor, ein Ansauglufttemperatursensor, ein Kraftstofftemperatursensor, ein Kraftstoffdrucksensor, ein Temperatursensor in einem Saugrohr und/oder einer Temperatursensor für ein rückgeführtes Abgases kann entfallen. Es können Aktuatoren entfallen. Eine Zündeinrichtung, eine Drosselklappe, eine Kraftstoffpumpe, ein Kraftstoffdruckregelventil, ein Kraftstoffmengenregelventil, ein Sekundärluftsystem, ein Abgasrückführventil, eine Drallklappe, eine Tumbleklappe, eine Nockenwellenverstellung, eine Saugrohrumschaltung und/oder eine Bypassleitung kann entfallen.

Zusammenfassend und mit anderen Worten dargestellt ergibt sich somit durch die Erfindung eine Leistungsregelung eines Range-Extenders für Elektrofahrzeuge. Der Verbrennungsmotor im Range-Extender ist dahingehend vereinfacht, dass die Leistungsregelung zum Aufladen eines Akkumulators zumindest maßgeblich über die Drehzahl geregelt wird. Diese wird nicht über eine Drossleinheit oder eine Änderung des Kraftstoff-Luftgemisches eingestellt, sondern zumindest maßgeblich durch den Generator zum Aufladendes Akkus. Damit können Sensoren und Aktuatoren zur Lastregelung am Verbrennungsmotor des Range-Extenders entfallen, ein entdrosselter Betrieb ermöglicht außerdem eine wirkungsgradoptimierte Auslegung des Verbrennungsmotors. Ein solches Konzept ermöglicht dann den Betrieb des Verbrennungsmotors in den zur Abgasreinigung notwendigen, stöchiometrischen Betriebsbereich. Weiterhin wird der Aufwand zur Abstimmung des Verbrennungsmotors stark reduziert, was wiederum Entwicklungskosten und -zeit reduziert.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die einzigen Figuren näher beschrieben. Aus dieser Beschreibung ergeben sich weitere Merkmale und Vorteile. Konkrete Merkmale dieses Ausführungsbeispiels können allgemeine Merkmale der Erfindung darstellen. Mit anderen Merkmalen verbundene Merkmale dieses Ausführungsbeispiels können auch einzelne Merkmale der Erfindung darstellen.

Die Fig. zeigt schematisch und beispielhaft einen Antriebsstrang 100 eines ansonsten nicht näher dargestellten Kraftfahrzeugs mit einem seriellen Hybridantrieb. Das Kraftfahrzeug weist einen elektrischen Antriebsmotor 102 auf, mit dessen Hilfe Antriebsräder 104 des Kraftfahrzeugs antreibbar sind. Der Antriebsmotor 102 ist vorliegend ein permanenterregter Synchronmotor. Damit können Rotorverluste vermieden werden. Der Antriebsmotor 102 ist verschleißarm und weist einen hohen Wirkungsgrad und eine hohe Leistungsdichte auf.

Zur Stromversorgung des Antriebsmotors 102 ist ein elektrischer Energiespeicher 106 vorgesehen. Der Energiespeicher 106 kann eine NiMH-

Batterie sein, deren Energiedichte und Leistungsdichte sehr hoch ist. Beispielsweise kann die Energiedichte bis zu 90 Wh/kg und die Leistungsdichte bis zu 1300 W/kg betragen. Der Energiespeicher 106 kann eine Li-Ion-Batterie sein, deren spezifische Energiedichte sehr hoch ist. Die Zellspannung kann 3,6 V oder mehr betragen. Damit sind für ein jeweils gefordertes Spannungsniveau weniger Zellen und somit weniger Bauraum erforderlich. Die Li-Ion-Batterie weist ein besonders gutes Verhalten bei niedrigen Temperaturen auf. Die Li-Ion-Batterie weist beim Laden/Entladen keine Spannungshysterese auf, sodass ein theoretischer Wirkungsgrad von 100% erreichbar ist. Zur Überwachung der Li-Ion-Batterie, insbesondere von Kurzschlüssen und Überladung, kann eine Zellüberwachung vorgesehen sein.

Der Energiespeicher 106 kann mithilfe eines elektrischen Generators 108 geladen werden. Der Energiespeicher 106 bildet dann eine elektronische Last für den Generator 108. Der Ladestrom und damit die Last ist in einem definierten Bereich einstellbar. Der elektrische Generator 108 ist vorliegend eine permanenterregte Synchronmaschine. Der elektrische Generator 108 weist einen Stator, einen Rotor und eine mit dem Rotor drehfest verbundene Generatorwelle auf. Bei einem Betrieb des elektrischen Generators 108 liegt an der Generatorwelle ein Lastmoment des Generators 108 an, das von der einem Ladestrom abhängig ist. Damit kann das Lastmoment des Generators 108 gesteuert werden.

Zum Antrieb des elektrischen Generators 108 ist eine Brennkraftmaschine 110 vorgesehen. Die Brennkraftmaschine 110 weist eine Kurbelwelle auf, die mit der Generatorwelle antriebsverbunden ist. Die Brennkraftmaschine 110 ist nicht leistungsregelbar. Die Brennkraftmaschine 110 weist keine Sensoren oder Aktuatoren auf, die zu einer Leistungsregelung erforderlich wären. Die Brennkraftmaschine 110 ist drehzahlsteuerbar. Die Drehzahl der Brennkraftmaschine 110 wird dadurch gesteuert, dass das Lastmoment des Generators 108 gesteuert wird. Das Lastmoment des Generators 108 wird erhöht, um die Drehzahl der Brennkraftmaschine 110 zu senken. Das

Lastmoment des Generators 108 wird verringert, um die Drehzahl der Brennkraftmaschine 110 zu erhöhen. Das Lastmoment des Generators 108 wird erhöht oder verringert, indem ein Ladevorgang des Energiespeichers 106 entsprechend gesteuert wird. Das Lastmoment des Generators 108 wird erhöht oder verringert, indem ein Ladestrom des Energiespeichers 106 entsprechend gesteuert wird.

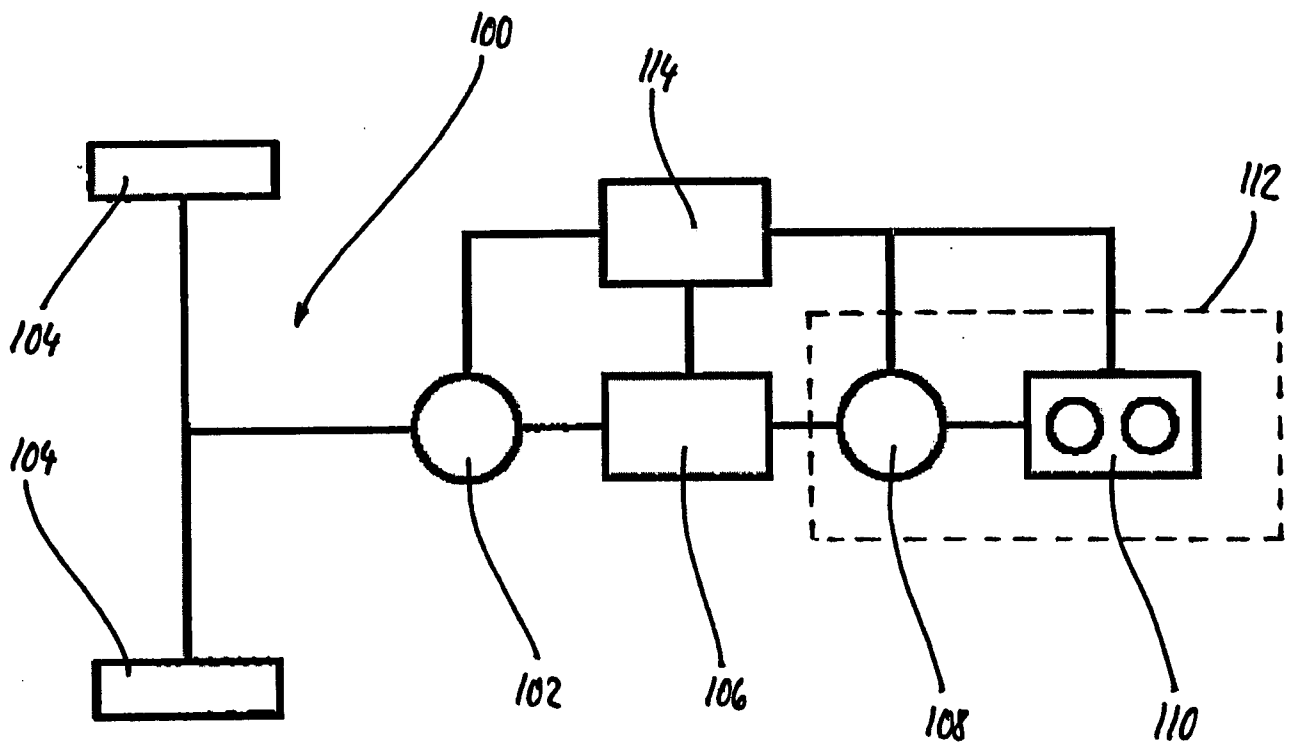
Die Brennkraftmaschine 110 und der Generator 108 bilden einen Range Extender 112. Der Range Extender 112 wird auch als Reichweitenverlängerer bezeichnet. Der Range Extender 112 ist ein zusätzliches Aggregat, das die Reichweite des Kraftfahrzeugs erhöht. Dabei wird die mechanische Energie der Brennkraftmaschine 110 nicht unmittelbar zum Antrieb des Kraftfahrzeugs genutzt, sondern zunächst in elektrische und nachfolgend wieder in mechanische Energie gewandelt.

Der Antriebsmotor 102, der Energiespeicher 106 und/oder der Generator 108 können mithilfe von Signalleitungen mit einer Steuereinrichtung 114 verbunden sein. Mit den Signalleitungen können Signale von dem Antriebsmotor 102, dem Energiespeicher 106 und/oder dem Generator 108 zur Steuereinrichtung 114 und/oder von der Steuereinrichtung 114 zu dem Antriebsmotor 102, dem Energiespeicher 106 und/oder dem Generator 108 übertragen werden. Mit der Steuereinrichtung 114 kann ein Ladevorgang des Energiespeichers 106, insbesondere eine Intensität eines Ladevorgangs, und damit ein Lastmoment an der Generatorwelle gesteuert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Einrichtung (112) zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine (110) mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine (110) wirksam ist, einen elektrischen Generator (108) mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators (108) wirksam ist, und einen mit dem Generator (108) elektrisch verbundenen Energiespeicher (106), der mithilfe des Generators (108) geladen werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung der Brennkraftmaschine (110) zumindest maßgeblich mithilfe des Generators (108) gesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Leistungssteuerung der Brennkraftmaschine (110) das Lastmoment des Generators (108) gesteuert wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastmoment des Generators (108) erhöht wird, um die Leistung der Brennkraftmaschine (110) zu senken.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastmoment des Generators (108) verringert wird, um die Leistung der Brennkraftmaschine (110) zu erhöhen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastmoment des Generators (108) erhöht oder verringert wird, indem ein Ladevorgang des Energiespeichers (106) entsprechend gesteuert wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastmoment des Generators (108) erhöht oder verringert wird, indem ein Ladestrom des Energiespeichers (106) entsprechend gesteuert wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Start- und/oder Abstellvorgang der Brennkraftmaschine (110) mithilfe des Generators (108) gesteuert wird.
8. Einrichtung (112) zur Reichweitenverlängerung für ein elektromotorisch antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Brennkraftmaschine (110) mit einer Ausgangswelle, an der ein Drehmoment der Brennkraftmaschine (110) wirksam sein kann, einen elektrischen Generator (108) mit einer mit der Ausgangswelle kraftübertragend verbundenen Eingangswelle, an der ein Lastmoment des Generators (108) wirksam sein kann, und einen mit dem Generator (108) elektrisch verbundenen Energiespeicher (106), der mithilfe des Generators (108) geladen werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine (110) keine gesonderte Leistungssteuerungseinrichtung aufweist.
9. Einrichtung (112) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine (110) keine Einrichtung zur Steuerung einer Kraftstoffmenge, einer Luftmenge, eines Kraftstoff-Luftgemisches, eines Zündzeitpunkts, eines Einspritzzeitpunkts und/oder einer Abgasrückführrate aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60K6/46 B60W10/08 B60W20/00 B60W30/188
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B60K B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 632 352 A (JEANNERET RENE [CH] ET AL) 27 May 1997 (1997-05-27) column 6, line 32 - line 57; claim 1; figures 1-4	1-9
X	DE 10 2008 049225 A1 (DAIMLER AG [DE]) 1 April 2010 (2010-04-01) the whole document	1-7
A	EP 1 897 771 A2 (DEERE & CO [US]) 12 March 2008 (2008-03-12) the whole document	1-9
A	EP 0 437 266 A2 (MAGNET MOTOR GMBH [DE]) 17 July 1991 (1991-07-17) the whole document	1-7
	-/--	

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 3 August 2012	Date of mailing of the international search report 16/08/2012
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

International application No
PCT/EP2012/002347

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 41 33 059 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 8 April 1993 (1993-04-08) the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/002347

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5632352	A	27-05-1997	AT 183452 T 15-09-1999
			AU 677328 B2 17-04-1997
			AU 6687294 A 20-12-1994
			BR 9405390 A 08-09-1999
			CN 1111904 A 15-11-1995
			DE 69420105 D1 23-09-1999
			DE 69420105 T2 02-03-2000
			EP 0652835 A1 17-05-1995
			ES 2139073 T3 01-02-2000
			FR 2705928 A1 09-12-1994
			IL 109753 A 16-07-2000
			JP H07509837 A 26-10-1995
			SG 85069 A1 19-12-2001
			US 5632352 A 27-05-1997
			WO 9427837 A1 08-12-1994
			ZA 9403664 A 27-01-1995

DE 102008049225	A1	01-04-2010	NONE

EP 1897771	A2	12-03-2008	NONE

EP 0437266	A2	17-07-1991	AT 145368 T 15-12-1996
			DE 4000678 A1 18-07-1991
			DE 59108349 D1 02-01-1997
			DK 0437266 T3 28-04-1997
			EP 0437266 A2 17-07-1991

DE 4133059	A1	08-04-1993	BR 9206412 A 28-03-1995
			BR 9206589 A 21-11-1995
			CN 1074868 A 04-08-1993
			CN 1074870 A 04-08-1993
			DE 4133059 A1 08-04-1993
			EP 0606297 A1 20-07-1994
			EP 0606316 A1 20-07-1994
			ES 2071514 T3 16-06-1995
			JP 2805546 B2 30-09-1998
			JP H06511134 A 08-12-1994
			JP H06511616 A 22-12-1994
			US 5461289 A 24-10-1995
			WO 9307019 A1 15-04-1993
			WO 9307022 A1 15-04-1993

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K6/46 B60W10/08 B60W20/00 B60W30/188 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K B60W		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 632 352 A (JEANNERET RENE [CH] ET AL) 27. Mai 1997 (1997-05-27) Spalte 6, Zeile 32 - Zeile 57; Anspruch 1; Abbildungen 1-4	1-9
X	DE 10 2008 049225 A1 (DAIMLER AG [DE]) 1. April 2010 (2010-04-01) das ganze Dokument	1-7
A	EP 1 897 771 A2 (DEERE & CO [US]) 12. März 2008 (2008-03-12) das ganze Dokument	1-9
A	EP 0 437 266 A2 (MAGNET MOTOR GMBH [DE]) 17. Juli 1991 (1991-07-17) das ganze Dokument	1-7
	----- -/--	
<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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
3. August 2012	16/08/2012	
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	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 33 059 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 8. April 1993 (1993-04-08) das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/002347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5632352	A	27-05-1997	AT 183452 T 15-09-1999
			AU 677328 B2 17-04-1997
			AU 6687294 A 20-12-1994
			BR 9405390 A 08-09-1999
			CN 1111904 A 15-11-1995
			DE 69420105 D1 23-09-1999
			DE 69420105 T2 02-03-2000
			EP 0652835 A1 17-05-1995
			ES 2139073 T3 01-02-2000
			FR 2705928 A1 09-12-1994
			IL 109753 A 16-07-2000
			JP H07509837 A 26-10-1995
			SG 85069 A1 19-12-2001
			US 5632352 A 27-05-1997
			WO 9427837 A1 08-12-1994
			ZA 9403664 A 27-01-1995

DE 102008049225	A1	01-04-2010	KEINE

EP 1897771	A2	12-03-2008	KEINE

EP 0437266	A2	17-07-1991	AT 145368 T 15-12-1996
			DE 4000678 A1 18-07-1991
			DE 59108349 D1 02-01-1997
			DK 0437266 T3 28-04-1997
			EP 0437266 A2 17-07-1991

DE 4133059	A1	08-04-1993	BR 9206412 A 28-03-1995
			BR 9206589 A 21-11-1995
			CN 1074868 A 04-08-1993
			CN 1074870 A 04-08-1993
			DE 4133059 A1 08-04-1993
			EP 0606297 A1 20-07-1994
			EP 0606316 A1 20-07-1994
			ES 2071514 T3 16-06-1995
			JP 2805546 B2 30-09-1998
			JP H06511134 A 08-12-1994
			JP H06511616 A 22-12-1994
			US 5461289 A 24-10-1995
			WO 9307019 A1 15-04-1993
			WO 9307022 A1 15-04-1993
