

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 8075/2014
(22) Anmeldetag: 24.04.2013
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.03.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2015

(51) Int. Cl.: **B60W 20/00** (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)

(67) Umwandlung von A 50283/2013

(56) Entgegenhaltungen:
DE 69815030 T2
DE 102004044507 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Haydi Andreas Dipl.Ing.
8010 Graz (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Parallelhybridfahrzeuges**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest eine fremdgezündete Brennkraftmaschine und zumindest eine elektrische Antriebsmaschine aufweisenden Parallelhybridfahrzeuges, welches in zumindest einem emissionsreduzierten und/oder ökonomischen Betriebsbereich sowohl durch die Brennkraftmaschine, als auch durch die elektrische Antriebsmaschine angetrieben wird. Zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauches und/oder der Emissionen auf regeltechnisch einfache Weise werden folgende Schritte durchgeführt:

- Abfrage eines Drehmomentwunsches (M_D) durch die Motorsteuereinheit (ECU);
- Bestimmen eines Zielwertes (λ_z , PM_z) zumindest eines Parameters der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit des Drehmomentwunsches (M_D);
- Senden des Zielwertes (λ_z , PM_z) der Brennkraftmaschine von der Motorsteuereinheit (ECU) zu einer Hybridsteuereinheit (HCU);
- Prüfen, ob der Zielwert (λ_z , PM_z) in Bezug auf einen vordefinierten Schwellwert (λ_{sw} , PM_{sw}) in einem als günstig definierten Wertebereich liegt;
- wenn der Zielwert (λ_z , PM_z) außerhalb des als

günstig definierten Wertebereichs liegt: Erhöhen des durch die elektrische Antriebsmaschine erzeugten Drehmomentes (M_E) und gleichzeitiges Beschränken oder Reduzieren des Drehmomentes (M_B) der Brennkraftmaschine, bis der Zielwert (λ_z , PM_z) wieder innerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt, wobei das Gesamtdrehmoment ($M_E + M_B$) der elektrischen Antriebsmaschine und der Brennkraftmaschine dem angeforderten Antriebsmoment (M_G) entspricht.

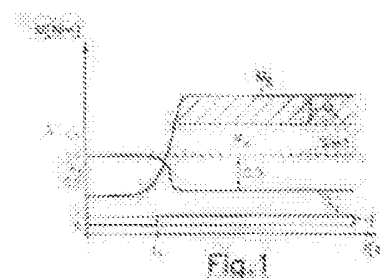


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest eine fremdgezündete Brennkraftmaschine und zumindest eine elektrische Antriebsmaschine aufweisenden Parallelhybridfahrzeugs, welches in zumindest einem emissionsreduzierten und/oder ökonomischen Betriebsbereich sowohl durch die Brennkraftmaschine, als auch durch die elektrische Antriebsmaschine angetrieben wird.

[0002] Es ist bekannt, bei Hybridfahrzeugen eine elektrische Boostfunktion von elektrischen Maschinen zur Verbrauchssenkung und zur Erhöhung der Dynamik zu verwenden. Derartige Hybridfahrzeuge sind beispielsweise aus den Druckschriften EP 0 919 423 B1, EP 2 276 918 B1 und DE 10 2005 018 437 A1 bekannt. Für eine übergangslose und effiziente Regelung ist mitunter ein hoher Aufwand erforderlich. Meist wird die Fahrbarkeit nachteilig beeinflusst.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Hybridfahrzeug auf regeltechnisch einfache Weise eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauches und/oder der Emissionen zu ermöglichen.

[0004] Erfindungsgemäß erfolgt dies durch Durchführung folgender Schritte:

[0005] a) Abfrage eines Drehmomentwunsches durch die Motorsteuereinheit;

[0006] b) Bestimmen eines Zielwertes zumindest eines Parameters der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit des Drehmomentwunsches;

[0007] c) Senden des Zielwertes des Parameters der Brennkraftmaschine von der Motorsteuereinheit zu einer Hybridsteuereinheit;

[0008] d) Prüfen, ob der Zielwert in Bezug auf einen vordefinierten Schwellwert in einem als günstig definierten Wertebereich liegt;

[0009] e) Wenn der Zielwert außerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt: Erhöhen des durch die elektrische Antriebsmaschine erzeugten Drehmomentes und gleichzeitiges Reduzieren oder Beschränken des Drehmomentes der Brennkraftmaschine, bis der Zielwert wieder innerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt, wobei das Gesamtdrehmoment der elektrischen Antriebsmaschine und der Brennkraftmaschine dem angeforderten Antriebsmoment entspricht.

[0010] Vorzugsweise wird vor dem Schritt b) oder c) oder d) eine Fahrer- oder Fahrmoduserkennung auf der Basis einer Analyse von Drehzahl- und Lastkollektiven, zumindest einer Stellung und/oder eines Gradienten eines Fahrpedals und/oder einer Fahrmodus-Schalterstellung durchgeführt und geprüft, ob ein sportlicher Fahrer oder ein sportlicher Fahrmodus vorliegt. Wenn die Prüfung positiv ausfällt, wenn also ein sportlicher Fahrer und/oder ein sportlicher Fahrmodus erkannt wird, wird eine elektrische Supportfunktion zur Zuschaltung der elektrischen Antriebsmaschine aktiviert. Die Schritte b) und/oder c) und/oder d) und/oder e) werden nur bei aktivierter elektrischer Supportfunktion durchgeführt.

[0011] Die Brennkraftmaschine kann so drehmoment- bzw. verbrauchsoptimal innerhalb des durch den Schwellwert begrenzten, als günstig definierten Wertebereiches betrieben werden. Das restliche Drehmoment, welches von der Brennkraftmaschine ohne Verlassen des als günstig definierten Wertebereichs nicht geliefert werden kann, wird von der elektrischen Maschine zur Verfügung gestellt.

[0012] In einer ersten Variante der Erfindung handelt es sich bei der zumindest einen Brennkraftmaschine um eine fremdgezündete Brennkraftmaschine, wobei in Schritt b) der Lambda-wert als Parameter der Brennkraftmaschine herangezogen und ein Ziellambdawert erzeugt wird und in Schritt d) überprüft wird, ob der Ziellambdawert unter einem vordefinierten Lambda-Schwellwert liegt und wenn der Ziellambdawert den vordefinierten Lambda-Schwellwert unterschreitet die in Schritt e) angeführten Maßnahmen vorgenommen werden, bis der Ziellambdawert wieder den vordefinierten Lambda-Schwellwert erreicht bzw. überschreitet.

[0013] Der als günstig definierte Wertebereich des Lambdawerts umfasst also den Lambda-

Schwellwert und darüber liegende Werte des Lambdawerts. Günstigerweise wird als Lambda-Schwellwert ein Wert von mindestens 0,97 oder größer gewählt.

[0014] In einer zweiten Variante der Erfindung handelt es sich bei der zumindest einen Brennkraftmaschine um eine selbstgezündete Brennkraftmaschine, wobei in Schritt b) der Partikelwert als Parameter der Brennkraftmaschine herangezogen und ein Zielpartikelwert modelliert und in Schritt d) überprüft wird, ob der Zielpartikelwert über einem vordefinierten Partikel-Schwellwert liegt und wenn der Zielpartikelwert den vordefinierten Partikel-Schwellwert überschreitet die in Schritt e) angeführten Maßnahmen vorgenommen werden, bis der Zielpartikelwert wieder den vordefinierten Partikel-Schwellwert erreicht bzw. unterschreitet.

[0015] Hier umfasst der als günstig definierte Wertebereich des Partikelwerts also den Partikel-Schwellwert und darunter liegende Werte. Beispielsweise wird als Zielpartikelwert die Partikelmasse gewählt, wobei der Partikel-Schwellwert höchstens 4,5 mg/km oder kleiner beträgt.

[0016] Allgemein wird hier unter Partikelwert der Anteil an Partikeln im Abgas verstanden, wobei der Anteil eine gewisse Grenze, die Rußgrenze, nicht überschreiten soll. Die Motorsteuerung zieht dazu beispielsweise wieder ein Luftverhältnis oder die Menge an Treibstoff pro Hub heran, da diese Werte Rückschlüsse auf den Partikelwert erlauben.

[0017] In einer weiteren Variante der Erfindung kann vor dem Schritt b) oder c) oder d) abgefragt werden, ob ein Rauchbegrenzungsmodus aktiviert ist und die Schritte b) und/oder c) und/oder d) und/oder e) nur bei aktiviertem Rauchbegrenzungsmodus durchgeführt werden.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden anhand nicht einschränkender Ausführungsbeispiele in den Fig. näher erläutert.

[0019] Es zeigen

[0020] Fig. 1 einen Drehmomentverlauf eines nach einer ersten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens betriebenen Hybridfahrzeuges mit fremdgezündeter Brennkraftmaschine,

[0021] Fig. 2 ein Drehmoment/Luftzahl-Diagramm des in Fig. 1 dargestellten Verfahrens und

[0022] Fig. 3 den Drehmomentverlauf eines nach einer zweiten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens betriebenen Hybridfahrzeuges mit selbstgezündeter Brennkraftmaschine.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Verbrauchsoptimierung und Emissionssenkung bei Hybridfahrzeugen, wobei nachteilige Betriebsbereiche der Brennkraftmaschine durch verstärkte Drehmomentbereitstellung der elektrischen Antriebsmaschine vermieden werden. Das Zuschalten der elektrischen Antriebsmaschine in der bekannten Boostfunktion wird also gezielt zur Verringerung nachteiliger Eigenschaften der Brennkraftmaschine eingesetzt.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren wird eingeleitet durch einen Drehmomentwunsch, beispielsweise von einem das Gaspedal betätigenden Fahrer.

[0025] Es erfolgt in einem ersten Schritt eine Abfrage des Drehmomentwunsches durch die Motorsteuereinheit ECU. Danach wird ein Zielwert zumindest eines Parameters der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit des Drehmomentwunsches bestimmt. Bei diesem Parameter kann es sich beispielsweise um die Luftzahl λ oder den Partikelwert bzw. die Partikelmasse PM handeln. Zur Ermittlung des Zielwerts können beispielsweise auch ein Kennfeld bzw. ein zugehöriges Modell zum Einsatz kommen.

[0026] Der Zielwert des Parameters der Brennkraftmaschine wird von der Motorsteuereinheit ECU zu einer Hybridsteuereinheit HCU gesendet. Danach wird überprüft, ob der Zielwert in Bezug auf einen vordefinierten Schwellwert in einem als günstig definierten Wertebereich liegt, ob also der Zielwert den Schwellwert je nach gewähltem Parameter unter- oder überschreitet. Als günstig wird dabei ein Wertebereich betrachtet, der beispielsweise verbrauchs- und/oder emissionsoptimiert ist.

[0027] Liegt der Zielwert außerhalb dieses definierten Wertebereichs werden das durch die elektrische Antriebsmaschine erzeugte Drehmoment M_e erhöht und gleichzeitig das Drehmoment M_b des Brennkraftmaschine beschränkt oder reduziert, bis der Zielwert wieder innerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt. Das Gesamtdrehmoment $M_b + M_e$ von Brennkraftmaschine und elektrischer Antriebsmaschine entspricht dabei dem angeforderten Antriebsmoment M_a .

[0028] Das Durchführen einzelner bzw. mehrerer der oben genannten Schritte kann davon abhängig gemacht werden, ob ein sportlicher Fahrer oder ein sportlicher Fahrmodus vorliegen, was zur Aktivierung einer elektrischen Supportfunktion zur Zuschaltung der elektrischen Antriebsmaschine führt.

[0029] Die Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem Hybridfahrzeug mit fremdgezündeter Brennkraftmaschine. In dem in Fig. 1 dargestellten Diagramm sind das Drehmoment M , und zwar das Wunschkrehmoment M_a und das Drehmoment M_b , sowie die Luftzahl (Luftverhältnis) λ auf gleicher Ordinatenachse über der Zeit t aufgetragen. Weiters ist ein Flag f eingetragen, welches die Aktivierung (Wert 1) oder Deaktivierung (Wert 0) der elektrischen Supportfunktion andeutet.

[0030] Es wird angenommen, dass zum Zeitpunkt t_1 die elektrische Supportfunktion aktiviert wird, beispielsweise da ein sportlicher Fahrer oder ein sportlicher Fahrmodus erkannt wird. Die Erkennung des sportlichen Fahrers und/oder sportlichen Fahrmodus kann durch Analyse der Fahrpedalstellung oder des Fahrpedalgradienten erfolgen. Weiters kann auch eine statistische Auswertung des Drehzahl- und Lastverlaufes, beispielsweise durch Anhäufung von charakteristischen Drehzahl- oder Lastkollektiven, auf einen sportlichen Fahrer und/oder einen sportlichen Fahrmodus hinweisen. Es ist natürlich auch möglich, direkt über Schaltknöpfe einen sportlichen Fahrer oder sportlichen Fahrmodus auszuwählen. All diese Ereignisse bewirken, dass die elektrische Supportfunktion aktiviert wird.

[0031] Vom Fahrer vorgegebene Drehmomentwünsche M_a werden an die Motorsteuereinheit ECU der Brennkraftmaschine gesendet. Die Motorsteuereinheit ECU erzeugt auf Grund des Drehmomentwunsches M_a einen ZiellambdaWert λ_z für die Brennkraftmaschine. Der ZiellambdaWert λ_z ist jene Luftzahl λ , die erforderlich ist, um durch die Brennkraftmaschine alleine den Drehmomentwunsch M_a des Fahrers bedienen zu können.

[0032] Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, korrelieren höhere Drehmomentwünsche in bestimmten Fahrzuständen, beispielsweise bei sportlichem Betriebsweisen, wie starken Beschleunigungen, hohen Geschwindigkeiten, etc. mit niedrigen Luftzahlen λ , also fetterem Gemisch.

[0033] Fig. 2 zeigt dazu eine Betriebskennlinie, wobei Drehmoment M und spezifischer Verbrauch a auf gleicher Ordinate über der Luftzahl λ aufgetragen sind. Deutlich ist zu sehen, dass eine Anfechtung des Gemisches, also ein Absinken der Luftzahl λ , um den Wert $\Delta\lambda$ sowohl mit einer Zunahme ΔM des Drehmomentes M , als auch mit einer Erhöhung des spezifischen Verbrauches a einhergeht.

[0034] Um erhöhten Verbrauch bei Anfechtung des Gemisches zu vermeiden, wird der mit M_a bezeichnete Bereich des Drehmomentwunsches M_a (schraffierter Bereich in Fig.1 durch ein elektrisches Antriebsmoment der elektrischen Maschine bereitgestellt. Somit wird der Bereich $\Delta\lambda$ der Luftzahl λ durch den elektrischen Boost der elektrischen Maschine substituiert - die Brennkraftmaschine kann also weiterhin mit der Verbrauchs- und emissionsgünstigen Lambda-Zahl $\lambda=1$ betrieben werden. Dieser gewünschte LambdaWert kann beliebig vorgegeben werden und beispielsweise den Wert $\lambda=0,97$ betragen. Dieser Wert wird also bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht unterschritten.

[0035] Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß diesem ersten Ausführungsbeispiel sieht dazu folgende Schritte vor

[0036] • Abfrage eines Drehmomentwunsches durch die Motorsteuereinheit ECU;

- [0037] • Erzeugen eines Ziellambdawertes λ_z für die Brennkraftmaschine in Abhängigkeit des Drehmomentwunsches;
- [0038] • Senden des Ziellambdawertes λ_z der Brennkraftmaschine von der Motorsteuereinheit ECU zu einer Hybridsteuereinheit HCU;
- [0039] • Prüfen, ob der Ziellambdawert λ unter einem vordefinierten Lambda-Schwellwert λ_S von beispielsweise 0,97 liegt;
- [0040] • Wenn der Ziellambdawert λ_z den vordefinierten Lambda-Schwellwert λ_S unterschreitet: Erhöhen des durch die elektrische Antriebsmaschine erzeugten Drehmomentes M_e und gleichzeitiges Reduzieren oder Beschränken des Drehmomentes M_B der Brennkraftmaschine, bis der Ziellambdawert λ_z wieder zumindest den vordefinierten Lambda-Schwellwert λ_S erreicht bzw. überschreitet, wobei das Gesamtdrehmoment $M_B + M_e$ der elektrischen Antriebsmaschine und der Brennkraftmaschine dem angeforderten Antriebsmoment M_g entspricht.

[0041] Nachfolgend ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem Hybridfahrzeug mit selbstgezündeter Brennkraftmaschine beschrieben, wodurch eine Emissionsverringerung erreicht wird. Fig. 3 zeigt einen Drehmomentverlauf eines derart betriebenen Hybridfahrzeuges. Im dargestellten Diagramm ist das Drehmoment M_g und zwar das Wunschdrehmoment M_g und das Drehmoment M_B der Brennkraftmaschine, über der Zeit t aufgetragen. Des Weiteren ist ein Flag F eingetragen, welches die Aktivierung (Wert 1) oder Deaktivierung (Wert 0) der elektrischen Supportfunktion und/oder des Rauchbegrenzungsmodus andeutet.

[0042] Es wird im Beispiel angenommen, dass zum Zeitpunkt t_1 der Rauchbegrenzungsmodus und die elektrische Supportfunktion aktiviert werden, beispielsweise da ein sportlicher Fahrer und/oder ein sportlicher Fahrmodus erkannt werden.

[0043] Wie oben beschrieben kann die Erkennung des sportlichen Fahrers und/oder sportlichen Fahrmodus durch Analyse der Fahrpedalstellung oder des Fahrpedalgradienten erfolgen. Weiters kann auch eine statistische Auswertung des Drehzahl- und Lastverlaufes, beispielsweise durch Anhäufung von charakteristischen Drehzahl- oder Lastkollektiven, auf einen sportlichen Fahrer und/oder einen sportlichen Fahrmodus hinweisen. Es ist natürlich auch möglich, direkt über Schaltknöpfe einen sportlichen Fahrer oder sportlichen Fahrmodus auszuwählen. All diese Ereignisse bewirken, dass die elektrische Supportfunktion aktiviert wird.

[0044] Der Ruß- oder Rauchbegrenzungsmodus kann durch fahrzeugeigene Funktionen, durch telemetrische Signale oder auch manuell aktiviert werden. Es ist auch möglich, die Rauchbegrenzungsfunktion permanent aktiviert zu lassen und nur in Ausnahme- oder Notfällen zu deaktivieren.

[0045] Vom Fahrer vorgegebene Drehmomentwünsche M_g werden an die Motorsteuereinheit ECU der Brennkraftmaschine gesendet. Die Motorsteuereinheit ECU erzeugt auf Grund des Drehmomentwunsches M_g einen Zielpartikelwert PM_z für die Brennkraftmaschine. Der Zielpartikelwert PM_z ist jene prospektiv mit einem mathematischen Rußmodell generierte Partikelzahl (Partikelmasse - PM) die voraussichtlich emittiert wird, wenn die Brennkraftmaschine alleine den Drehmomentwunsch M_g bedienen würde. Eine gewisse Partikelzahl entspricht dabei der Ruß- bzw. Rauchgrenze.

[0046] Die Partikelzahl wird dabei beispielsweise aus einem Luftverhältnis oder aus der Treibstoffmenge pro Hub ermittelt.

[0047] Ab dem Zeitpunkt t_1 in der Fig. 3 wird das Drehmoment M_B der Brennkraftmaschine an der Rauchgrenze geführt, also durch diese begrenzt.

[0048] Um einerseits ein Überschreiten der zulässigen Partikelmasse PM zu vermeiden, und andererseits die vom Fahrer vorgegebenen Drehmomentwünsche M_g bedienen zu können, wird ab Erreichen der Rauchgrenze (Partikel-Schwellwert PM_S) der mit M_g bezeichnete Bereich des Drehmomentwunsches M_g (schraffierter Bereich in Fig. 3) durch ein elektrisches Antriebsmo-

ment der elektrischen Maschine bereitgestellt. Somit wird die Differenz zwischen dem Wunschkrehmoment M_E und dem Drehmoment M_B der Brennkraftmaschine an der durch den Partikel-Schwellwert PM_S definierten Rauchgrenze durch den elektrischen Boost der elektrischen Maschine substituiert - die Brennkraftmaschine kann somit weiterhin in einem Verbrauchs- und emissionsgünstigen Bereich unterhalb der Rauchgrenze betrieben werden.

[0049] Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß dem in Fig. 3 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel sieht dazu folgende Schritte vor:

[0050] • Abfrage eines Drehmomentwunsches M_E durch die Motorsteuereinheit ECU;

[0051] • Erzeugen eines Zielpartikelwerts PM_Z für die Brennkraftmaschine in Abhängigkeit des Drehmomentwunsches M_E ;

[0052] • Senden des Zielpartikelwerts PM_Z der Brennkraftmaschine von der Motorsteuereinheit ECU zur Hybridsteuereinheit HCU;

[0053] • Prüfen, ob der Zielpartikelwert PM_Z über einem vordefinierten Partikel-Schwellwert PM_S von beispielsweise 4,5 mg/km liegt;

[0054] • Wenn der Zielpartikelwert PM_Z den vordefinierten Partikel-Schwellwert PM_S überschreitet: Erhöhen des durch die elektrische Antriebsmaschine erzeugten Drehmomentes M_E und gleichzeitiges Reduzieren oder Beschränken des Drehmomentes M_B der Brennkraftmaschine, bis der Zielpartikelwert PM_Z wieder zumindest den vordefinierten Partikel-Schwellwert PM_S erreicht, wobei das Gesamtdrehmoment $M_E + M_B$ der Brennkraftmaschine und der elektrischen Antriebsmaschine dem angeforderten Antriebsmoment M_s entspricht.

[0055] Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht also darin, dass auf regelungstechnisch einfache Weise eine Drehmomentunterstützung durch die elektrische Maschine durchgeführt werden kann, ohne dass die Fahrbarkeit nachteilig beeinträchtigt wird.

Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines zumindest eine fremdgezündete Brennkraftmaschine und zumindest eine elektrische Antriebsmaschine aufweisenden Parallelhybridfahrzeugs, welches in zumindest einem emissionsreduzierten und/oder ökonomischen Betriebsbereich sowohl durch die Brennkraftmaschine, als auch durch die elektrische Antriebsmaschine angetrieben wird, mit folgenden Schritten:
 - a) Abfrage eines Drehmomentwunsches (M_S) durch die Motorsteuereinheit (ECU);
 - b) Bestimmen eines Zielwertes (λ_z , PM_z) zumindest eines Parameters der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit des Drehmomentwunsches (M_S);
 - c) Senden des Zielwertes (λ_z , PM_z) des Parameters der Brennkraftmaschine von der Motorsteuereinheit (ECU) zu einer Hybridsteuereinheit (HCU);
 - d) Prüfen, ob der Zielwert (λ_z , PM_z) in Bezug auf einen vordefinierten Schwellwert (λ_S , PM_S) in einem als günstig definierten Wertebereich liegt;
 - e) wenn der Zielwert (λ , PM_z) außerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt: Erhöhen des durch die elektrische Antriebsmaschine erzeugten Drehmomentes (M_E) und gleichzeitiges Beschränken oder Reduzieren des Drehmomentes (M_B) der Brennkraftmaschine, bis der Zielwert (λ_z , PM_z) wieder innerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt, wobei das Gesamtdrehmoment (M_B+M_E) der elektrischen Antriebsmaschine und der Brennkraftmaschine dem angeforderten Antriebsmoment (M_S) entspricht,**dadurch gekennzeichnet**, dass
in Schritt b) der Lambdawert als Parameter der Brennkraftmaschine herangezogen und ein Ziellambdawert (λ_z) erzeugt wird und
in Schritt d) überprüft wird, ob der Ziellambdawert (λ_z) unter einem vordefinierten Lambda-Schwellwert (λ_S) liegt und
wenn der Ziellambdawert (λ_z) den vordefinierten Lambda-Schwellwert (λ_S) unterschreitet die in Schritt e) angeführten Maßnahmen vorgenommen werden, bis der Ziellambdawert (λ_z) wieder den vordefinierten Lambda-Schwellwert (λ_S) erreicht bzw. überschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Schritt b) oder c) oder d) eine Fahrererkennung oder Fahrmoduserkennung auf der Basis einer Analyse von Drehzahl- und Lastkollektiven, zumindest einer Stellung und/oder eines Gradienten eines Fahrpedals und/oder einer Fahrmodus-Schalterstellung durchgeführt wird, und dass geprüft wird, ob ein sportlicher Fahrer oder ein sportlicher Fahrmodus vorliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Erkennen eines sportlichen Fahrers und/oder eines sportlichen Fahrmodus eine elektrische Supportfunktion zur Zuschaltung der elektrischen Antriebsmaschine aktiviert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass Schritt d) und/oder e) nur bei aktivierter elektrischer Supportfunktion durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Lambda-Schwellwert (λ_S) ein Wert von mindestens 0,97 oder größer gewählt wird.
6. Verfahren zum Betreiben eines zumindest eine selbstgezündete Brennkraftmaschine und zumindest eine elektrische Antriebsmaschine aufweisenden Parallelhybridfahrzeugs, welches in zumindest einem emissionsreduzierten und/oder ökonomischen Betriebsbereich sowohl durch die Brennkraftmaschine, als auch durch die elektrische Antriebsmaschine angetrieben wird, mit folgenden Schritten:
 - a) Abfrage eines Drehmomentwunsches (M_S) durch die Motorsteuereinheit (ECU);
 - b) Bestimmen eines Zielwertes (λ_z , PM_z) zumindest eines Parameters der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit des Drehmomentwunsches (M_S);
 - c) Senden des Zielwertes (λ_z , PM_z) des Parameters der Brennkraftmaschine von der Motorsteuereinheit (ECU) zu einer Hybridsteuereinheit (HCU);

- d) Prüfen, ob der Zielwert (λ_z , PM_z) in Bezug auf einen vordefinierten Schwellwert (λ_s , PM_s) in einem als günstig definierten Wertebereich liegt;
- e) wenn der Zielwert (λ_z , PM_z) außerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt: Erhöhen des durch die elektrische Antriebsmaschine erzeugten Drehmomentes (M_e) und gleichzeitiges Beschränken oder Reduzieren des Drehmomentes (M_b) der Brennkraftmaschine, bis der Zielwert (λ_z , PM_z) wieder innerhalb des als günstig definierten Wertebereichs liegt, wobei das Gesamtdrehmoment ($M_b + M_e$) der elektrischen Antriebsmaschine und der Brennkraftmaschine dem angeforderten Antriebsmoment (M_s) entspricht,

dadurch gekennzeichnet, dass

in Schritt b) der Partikelwert als Parameter der Brennkraftmaschine herangezogen und ein Zielpartikelwert (PM_z) modelliert wird und

in Schritt d) überprüft wird, ob der Zielpartikelwert (PM_z) über einem vordefinierten Partikel-Schwellwert (PM_s) liegt und

wenn der Zielpartikelwert (PM_z) den vordefinierten Partikel-Schwellwert (PM_s) überschreitet die in Schritt e) angeführten Maßnahmen vorgenommen werden, bis der Zielpartikelwert (PM_z) wieder den vordefinierten Partikel-Schwellwert (PM_s) erreicht bzw. unterschreitet.

- 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Zielpartikelwert (PM_z) die Partikelmasse gewählt wird, wobei der Partikel-Schwellwert (PM_s) höchstens 4,5 mg/km oder weniger beträgt.
- 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Schritt b) oder c) oder d) abgefragt wird, ob ein Rauchbegrenzungsmodus aktiviert ist und dass die Schritte b) und/oder c) und/oder d) und/oder e) nur bei aktiviertem Rauchbegrenzungsmodus durchgeführt werden.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

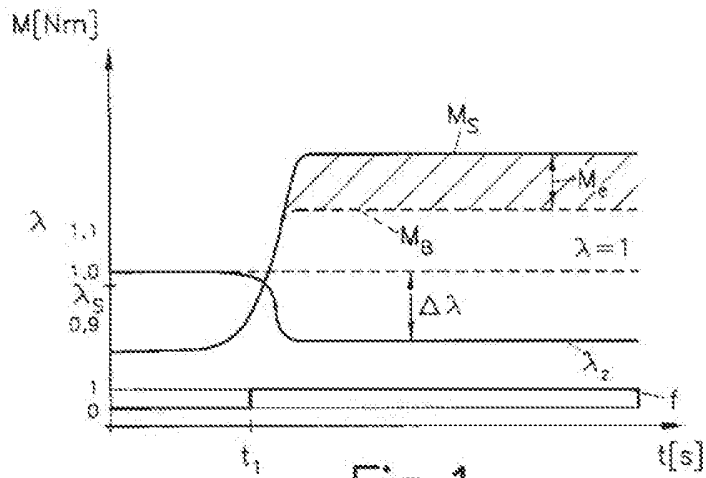


Fig. 1

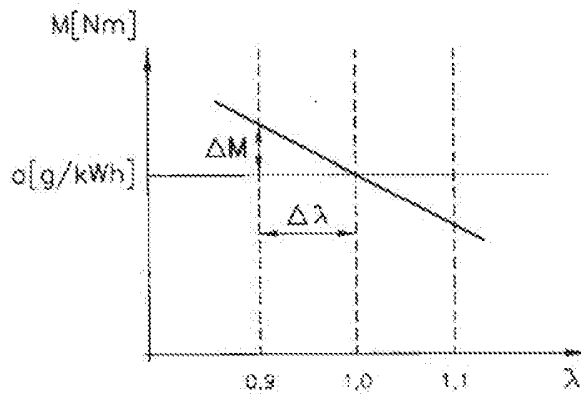


Fig. 2

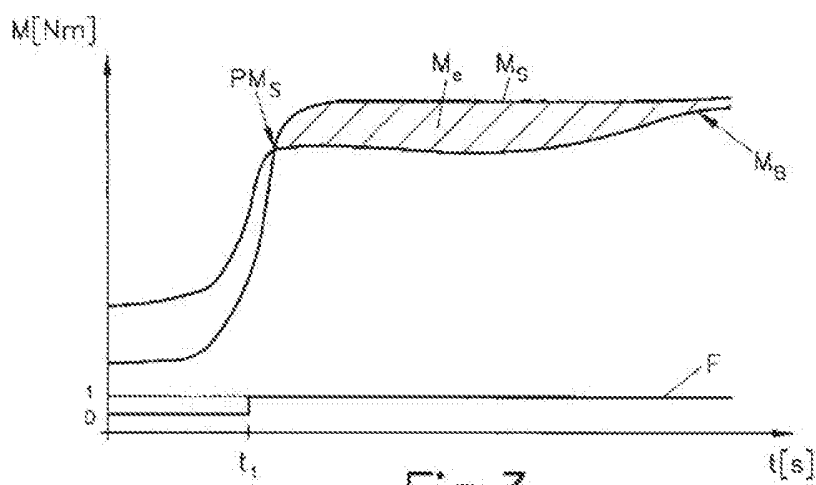


Fig.3



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B60W 20/00 (2006.01); B60W 10/06 (2006.01); B60W 10/08 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: B60W 20/00 (2013.01); B60W 10/06 (2013.01); B60W 10/08 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): B60W		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXtAn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 28.05.2014 eingereichten Ansprüchen 1 bis 8 erstellt.		
Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 69815030 T2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 27. November 2003 (27.11.2003) Seite 1, Zeilen 20 bis 26	1 bis 4, 6 bis 8
X	DE 102004044507 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. März 2006 (30.03.2006) Abs. 8 bis 10	1 bis 5, 8
Datum der Beendigung der Recherche: 15.01.2014 Seite 1 von 1 Prüfer(in): WEISS Andreas		
¹ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). Z Veröffentlichung, die Mitglied der selben Potentfamilie ist.		