(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
4. März 2010 (04.03.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/023091 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/14 (2006.01) *B60W 10/08* (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/060322

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. August 2009 (10.08.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 041 566.9
26. August 2008 (26.08.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HERNIER, Markus** [DE/DE]; Vesouler Str.1, 70839 Gerlingen (DE). **GREIS, Andreas** [DE/DE]; Steinenhausenstr. 16, 70193 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, 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 AND CONTROLLER FOR CONTROLLING A DRIVE TRAIN OF A HYBRID VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND STEUERGERÄT ZUM STEUERN EINES TRIEBSTRANGS EINES HYBRIDFAHRZEUGS

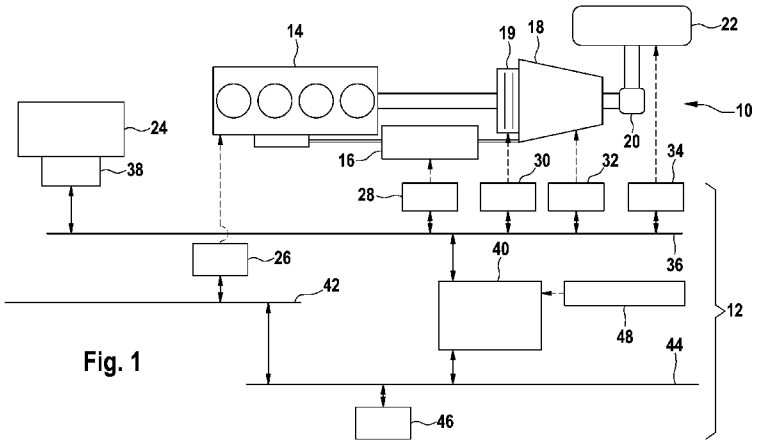


Fig. 1

(57) Abstract: What is proposed is a method for controlling a drive train (10) of a hybrid vehicle comprising an internal combustion engine (14) with a lambda controller that operates using an air mass as a control variable, and a further drive motor (16), wherein torque requirements (MF_48) are divided into a first torque contribution (MF_14) to be applied by the internal combustion engine (14) and a second torque contribution (MF_16) to be applied by the further drive motor (16) according to predetermined criteria. The method is characterized in that an examination is done to see whether a lambda actual value detected when the torque requirements (M F_48) change is within an interval of allowed values and that if the actual value lies outside of the interval an amount of fuel to be fed to the internal combustion engine (14) is corrected in such a way that the lambda actual value returns to the allowed range, and that changes in the torque contribution of the internal combustion engine (14) resulting from the correction are compensated by way of a controlled altering of the torque contribution of the second drive motor (16). An independent claim is directed to a device adapted to carry out the method.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/023091 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Vorgestellt wird ein Verfahren zum Steuern eines Triebstrangs (10) eines Hybridfahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor (14), der eine mit einer Luftmasse als Führungsgröße arbeitende Lambdaregelung aufweist, und einem weiteren Antriebsmotor (16), wobei Drehmomentanforderungen (MF_48) nach vorbestimmten Kriterien auf einen vom Verbrennungsmotor (14) aufzubringenden ersten Drehmomentbeitrag (MF_14) und auf einen vom weiteren Antriebsmotor (16) aufzubringenden zweiten Drehmomentbeitrag (MF_16) aufgeteilt werden. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass überprüft wird, ob ein bei Änderungen der Drehmomentanforderungen (M F_48) erfasster Lambda-Istwert in einem Intervall erlaubter Werte liegt und dass dann, wenn er außerhalb liegt, eine dem Verbrennungsmotor (14) zuzuführende Kraftstoffmenge so korrigiert wird, dass der Lambda_Istwert in den erlaubten Bereich zurückkehrt, und dass aus der Korrektur resultierende Änderungen des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors (14) durch eine gesteuerte Veränderung des Drehmomentbeitrages des zweiten Antriebsmotors (16) kompensiert werden. Ein unabhängiger Anspruch richtet sich auf eine zur Durchführung des Verfahrens eingerichtete Vorrichtung.

Beschreibung

Titel

Verfahren und Steuergerät zum Steuern eines Triebstrangs eines Hybridfahrzeugs

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche. Ein solches Verfahren und eine solche Vorrichtung ist jeweils per se bekannt.

Derzeit werden verstärkt elektrische Hybridantriebe für Kraftfahrzeuge entwickelt und auf den Markt gebracht. Der Nutzen dieser Entwicklungen liegt hauptsächlich in der Verringerung des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen. Darüber hinaus besitzen Hybridfahrzeuge aufgrund ihres Antriebsstrangs, der in der Regel mit einem automatischen Getriebe ausgestattet ist, einen erhöhen Fahrkomfort hinsichtlich eines ruckelfreien Anfahrbetriebs. Sogenannte Vollhybride, die sich durch eine Trennkupplung zwischen Verbrennungsmotor und elektrischer Maschine auszeichnen, können auch rein elektrisch fahren, so dass in bestimmten Fahrsituationen das Fahrgeräusch leiser ist als das Geräusch vergleichbarer konventioneller Fahrzeuge. Außerdem werden auch hydraulische Hybridantriebe entwickelt und vermarktet. Diese Technologie findet derzeit schwerpunktmäßig in Baumaschinen, Gabelstaplern und für militärische Technik Anwendung.

Als Verbrennungsaggregat kann im Hybridantriebstang ein Dieselmotor Verwendung finden. Der Betrieb des Dieselmotors im Hybridfahrzeug ändert sich dabei im Vergleich zum Einsatz in konventionellen Fahrzeugen durch die Anwesenheit des zusätzlichen Antriebsaggregats, beispielsweise einer elektrischen Maschine, die zusätzlich Drehmoment abgeben oder auch aufnehmen kann. Das Zusammenspiel der beiden Antriebsmotoren hängt dabei von der Topologie des Hybridfahrzeugs, dem individuellen Fahrprofil und den Charakteristiken der Antriebsmotoren und/oder des Energiespeichers ab.

Zur Verringerung der Emissionen im Volllastbetrieb ist bei konventionellen Dieselantrieben bereits eine Volllast-Rauchbegrenzung bekannt. Bei der bekannten Volllast-Rauchbegrenzung wird parallel zu der Berechnung einer ersten Einspritzmenge, die in Abhängigkeit von einer Drehmomentanforderung erfolgt, eine zweite Einspritzmenge in Abhängigkeit von der Luftmasse berechnet. Die zweite Einspritzmenge wird auf der Basis der Forderung berechnet, dass sie noch keine unzulässige Rauchemission erzeugt. Anschließend wird die kleinere von den beiden berechneten Einspritzmengen zur tatsächlichen Kraftstoffdosierung verwendet. Eine Auswahl der zweiten Einspritzmenge führt dazu, dass das vom Verbrennungsmotor generierte Drehmoment hinter der Drehmomentanforderung zurückbleibt.

Offenbarung der Erfindung

Es hat sich gezeigt, dass Änderungen der Drehmomentanforderungen auch außerhalb von Volllastbetriebspunkten zu Abgasemissionswerten und Verbrauchswerten des Verbrennungsmotors führen können, die über den Werten vergleichbarer stationärer Betriebspunkte liegen.

Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung in der Angabe eines Verfahrens und einer Vorrichtung, das diese Nachteile jeweils vermeidet oder zumindest verringert.

Diese Aufgabe wird jeweils mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die erhöhten Emissionen und die Verbrauchsnachteile auf Effekten im Luftpfad des Verbrennungsmotors basieren, die bei schnellen Änderungen der Drehmomentanforderungen auftreten. So liefert beispielsweise ein Abgasturbolader bei einer Erhöhung der Drehmomentanforderung die angeforderte höhere Luftmenge erst mit einer gewissen Verzögerung, wodurch es zu einer vorübergehenden Anfettung des Brennstoff-Luftgemisches kommt. Aus dieser Anfettung resultieren erhöhte Ruß-Emissionen. Umgekehrt sieht es aus, wenn die Drehmomentanforderung schnell abgesenkt wird. Der Abgasturbolader liefert in diesem Fall zu viel Luft, wodurch zwar die Ruß-Emissionen verringert werden, aber die NO_x-Emissionen ansteigen.

Dem Einfluss des Abgasturboladers beim dynamischen Betrieb ist noch das Verzögerungsverhalten der Abgasrückführung überlagert. So sind einige Arbeitstakte des Verbrennungsmotors notwendig, um das Saugrohr vom Ansauggemisch (Luft plus Abgas) freizuspülen. Bei einer schnellen Änderung des Drehmoments des Verbrennungsmotors

aus Kennfeld-Bereichen mit hohen Anteilen rückgeführter Abgase zu Kennfeld-Bereichen mit niedrigen Anteilen rückgeführter Abgase kann es daher zu einem Luftmangel und erhöhten Rußemissionen kommen. Der umgekehrte Fall kann dagegen zu einem Luftüberschuss mit erhöhten NOx-Emissionen führen.

Welchen Sauerstoffgehalt die resultierenden Brennraumfüllungen letztendlich besitzen, hängt bei dynamischen, d.h. bei schnellen Änderungen der Drehmomentanforderung von dem Zusammenspiel des Abgasturboladers mit der Speicherwirkung der Ansaugstrecke und der Abgasrückführungsstrecke ab. Im Ergebnis führen diese Effekte dazu, dass der Verbrauch und die Emissionen des Verbrennungsmotors bei schnellen Änderungen der Drehmomentanforderung höher sind als bei gleichbleibender/stationärer Drehmomentanforderung gleicher Höhe.

Als Gegenmaßnahme sieht die Erfindung vor, dass überprüft wird, ob ein bei Änderungen der Drehmomentanforderungen erfasster Lambda-Istwert in einem Intervall erlaubter Werte liegt und dass dann, wenn er außerhalb liegt, eine dem Verbrennungsmotor zuzuführende Kraftstoffmenge so korrigiert wird, dass der Lambda-Istwert in den erlaubten Bereich zurückläuft und dass aus der Korrektur resultierende Änderungen des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors durch eine gesteuerte Veränderung des Drehmomentbeitrages des zweiten Antriebsmotors kompensiert werden.

Dabei kann die Korrektur in beiden Richtungen erfolgen. Die zu dosierende Kraftstoffmenge kann bei einem Luftmangel verringert und bei einem Luftüberschuss vergrößert werden. Durch eine in Abhängigkeit von dem erfassten Lambda-Istwert erfolgende Verringerung der Kraftstoffmenge wird ein Anstieg der Ruß-Emissionen begrenzt. Durch eine in Abhängigkeit von dem erfassten Lambda-Istwert erfolgende Vergrößerung der Kraftstoffmenge wird ein Anstieg der NO_x-Emissionen begrenzt.

Die Kompensation der aus der Korrektur der Kraftstoffdosierung resultierenden Änderung des Drehmoments des Verbrennungsmotors durch eine gesteuerte gegenläufige Veränderung des Drehmomentbeitrages des zweiten Antriebsmotors hat den großen Vorteil, dass sich die Änderungen der Kraftstoffzufuhr nicht auf das Fahrverhalten des Hybridfahrzeuges auswirken. Die Erfindung erlaubt damit insbesondere eine Verringerung der NO_x-Emissionen durch eine Erhöhung der Kraftstoffzufuhr, ohne dass das Kraftfahrzeug unerwünscht beschleunigt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt, und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen, jeweils in schematischer Form:

Fig. 1 einen Triebstrang eines Hybridfahrzeugs mit einer mehrere Steuergeräte umfassenden Vorrichtung zu seiner Steuerung; und

Fig. 2 einen Verbrennungsmotor mit einem Verbrennungsmotor-Steuergerät sowie Sensoren und Stellgliedern, und

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Aufteilung einer Drehmomentanforderung auf einen Verbrennungsmotor und einen zweiten Antriebsmotor des Triebstrangs in Form eines Signalflussdiagramms.

Im Einzelnen zeigt die Figur 1 einen Triebstrang 10 eines Hybridfahrzeugs zusammen mit einem Steuergeräteverbund 12 zur Steuerung des Triebstrangs 10. Der Triebstrang 10 weist einen Verbrennungsmotor 14, einen weiteren Antriebsmotor 16, ein Wechselgetriebe 18, eine Trennkupplung 19, ein Differential 20, Antriebsräder 22 und einen Energiespeicher 24 auf. Der Steuergeräteverbund 12 stellt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dar. Der Steuergeräteverbund 12 ist dazu eingerichtet, insbesondere dazu programmiert, den Ablauf eines der hier vorgestellten Verfahrens zu steuern. Dabei versteht es sich, dass die dabei ausgeführten Funktionen auch auf mehr oder weniger Steuergeräte oder innerhalb des Steuergeräteverbunds 12 anders auf die beteiligten Steuergeräte verteilt sein können.

Der Verbrennungsmotor 14 weist eine mit einer Luftmasse als Führungsgröße arbeitende Lambdaregelung auf. Typische Vertreter solcher Verbrennungsmotoren sind moderne Dieselmotoren, die mit einer Abgasrückführung und einem Abgasturbolader ausgerüstet sind.

Der weitere Antriebsmotor 16 ist in einer bevorzugten Ausgestaltung eine elektrische Maschine, insbesondere eine wahlweise als Antriebsmotor oder als Generator betreibbare elektrische Maschine. Der Energiespeicher 24 dient in diesem Fall als Speicher elektrischer Energie und ist als Batterie und/oder Kondensatoranordnung realisiert. Für die folgende Beschreibung wird von einer solchen elektrischen Maschine als zweitem Antriebsmotor ausgegangen. Die Erfindung ist jedoch auch mit anderen Energiespeichern, beispielsweise mit mechanischen Energiespeichern wie Druckspeichern oder rotierenden Schwungmassen sowie mit hydraulischen und/oder elektrischen Leistungsübertragungen realisierbar.

Die Drehmomentbeiträge des Verbrennungsmotors 14 und des weiteren Antriebsmotors 16 werden in dem Getriebe 18 addiert. Bei dem Getriebe 18 handelt es sich in einer bevorzugten Ausgestaltung um ein automatisches Getriebe. Die Trennkupplung 19 dient zum wahlweisen Ankuppeln oder Abkuppeln des Verbrennungsmotors 14. Der Verbrennungsmotor 14 wird von einem Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 gesteuert. Ein Elektroantriebs-Steuergerät 28 steuert die elektrische Maschine. Ein Kupplungs-Steuergerät 30 steuert die automatische Trennkupplung 19. Ein Getriebe-Steuergerät 32 steuert das automatische Getriebe 18 und ein Bremsen-Steuergerät 34 steuert Bremsen der Antriebsräder 22. Die Steuergeräte 28, 30, 32 und 34 sind über ein Hybridbussystem 36 miteinander verbunden, das zum Beispiel als Hybrid-CAN-Bus realisiert ist (CAN: Controller Area Network). An das Hybridbussystem 36 ist darüber hinaus ein Batteriemanagementsystem 38 angeschlossen, das den Ladezustand des Energiespeichers 24 überwacht. Der Energiespeicher 24 wird durch die als Generator betriebene elektrische Maschine 16 aufgeladen, wenn diese durch das im Schiebebetrieb oder Bremsbetrieb rollende Fahrzeug/oder durch den Verbrennungsmotor 14 angetrieben wird.

Ferner ist ein Fahrzeug-Steuergerät 40 an das Hybridbussystem 36 angeschlossen. Das Fahrzeug-Steuergerät 40 kommuniziert über weiteren Bus 44 und einen Gateway-Bus 42 mit dem Verbrennungsmotor-Steuergerät 26. Der Gateway-Bus 42 dient zur Protokollanpassung. Es versteht sich, dass die Kommunikation zwischen dem Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 und den an den weiteren Bus 44 angeschlossenen Steuergeräten auch direkt ohne Zwischenschaltung eines Gateway-Busses 42 erfolgen kann, wenn die Kommunikationsprotokolle der beteiligten Steuergeräte aufeinander abgestimmt sind. An den weiteren Bus 44 ist zum Beispiel zusätzlich zu dem Fahrzeug-Steuergerät 40 ein Fahrdynamikregelungs-Steuergerät 46 angeschlossen.

Über einen Fahrerwunschgeber 48 signalisiert ein Fahrer des Kraftfahrzeugs dem Fahrzeug-Steuergerät 40 seinen Drehmomentwunsch. Weitere Drehmomentforderungen

können zum Beispiel von dem Fahrdynamikregelungs-Steuergerät 46 gestellt werden. Das Fahrzeug-Steuergerät 40 verteilt solche Drehmomentwünsche und –forderungen nach vorbestimmten Kriterien auf einen vom Verbrennungsmotor 14 aufzubringenden ersten Drehmomentbeitrag und einen vom weiteren Antriebsmotor 16 aufzubringenden zweiten Drehmomentbeitrag.

Fig. 2 veranschaulicht die Steuerung des Verbrennungsmotors 14 durch das Verbrennungsmotor-Steuergerät 26. Der Verbrennungsmotor 14 weist ein Luftsystem 50, ein Kraftstoffsystem 52, ein Abgassystem 54, sowie einen Turbolader 56 mit einem Stellglied 57 zur Veränderung der Turbinengeometrie (z.B. der Schaufelstellung), ein Abgasrückführventil 58 und verschiedene Sensoren auf. Ein Drehzahlsensor 60 erfasst die Drehzahl n des Verbrennungsmotors 14, ein Kühlmitteltemperatursensor 62 erfasst eine Kühlmitteltemperatur T des Verbrennungsmotors 14, ein Luftmassenmesser 64 erfasst eine Ansaugluftmasse mL und eine Abgassonde 66 erfasst eine Luftzahl Lambda des Abgases. Es versteht sich jedoch, dass die Aufzählung der Sensoren und Sonden nicht abschließend ist und dass moderne Verbrennungsmotoren eine Vielzahl weiterer Sensoren aufweisen können.

Im Folgenden wird kurz die Funktionsweise einer Lambda-Regelung zusammengefasst, die mit einer Luftmasse als Führungsgröße arbeitet und die als solche bekannt ist. Die bekannte Lambdaregelung wird bei Dieselmotoren verwendet und weist eine Kaskadenregelung auf, bei der ein Lambda-Regelkreis einem Luftmassen-Regelkreis überlagert ist. Das Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 ist dazu eingerichtet, als Regler für beide Regelkreise zu arbeiten. In dem Luftmassen-Regelkreis wird eine Soll-Luftmasse aus einem Kennfeld in Abhängigkeit von einer vorgegebenen, einzuspritzenden Kraftstoffmenge und der aktuellen Drehzahl n des Verbrennungsmotors ermittelt. Parallel wird die tatsächlich in den Verbrennungsmotor strömende Ist-Luftmasse mL durch den Luftmassenmesser 64 gemessen. Für diese Luftmassenmessung wird zum Beispiel ein Heißfilm-Luftmassenmesser verwendet. Aus der Ist-Luftmasse und der Soll-Luftmasse wird eine Differenz als Regelabweichung gebildet, die von einem Luftmassenregler zu einem Ansteuersignal S_AGR für das Abgasrückführventil 58 als Luftmassenstellglied verarbeitet wird.

Mit dem Abgasrückführventil 58 wird der Restgasanteil, also der Abgasanteil an Brennraumfüllungen des Verbrennungsmotors 14, eingestellt. Eine Vergrößerung des Restgasanteils verringert den Frischgasanteil. Entsprechend wird der Restgasanteil durch eine Ansteuerung des Abgasrückführventils 58 erhöht (verkleinert), wenn die Ist-Luftmasse

kleiner (größer) als die Soll-Luftmasse ist. Die Abgasrückführung bewirkt eine Absenkung der Verbrennungstemperaturen und damit eine Verringerung der NOx-Emissionen.

Zur Steigerung der Genauigkeit wird diesem ersten Regelkreis ein zweiter Regelkreis überlagert, in dem die Ist-Luftmasse aus der eingespritzten Kraftstoffmasse und dem Signal Lambda der Abgassonde 66 ermittelt wird, die die Sauerstoffkonzentration im Abgas erfasst. Die Luftzahl Lambda ist bekanntlich als Verhältnis von zwei Luftmassen definiert, wobei die tatsächlich an einer Verbrennung einer bestimmten Kraftstoffmasse beteiligte Luftmasse im Zähler steht und die für eine stöchiometrische Verbrennung der bestimmten Kraftstoffmasse benötigte Luftmasse im Nenner steht. Da für eine stöchiometrische Verbrennung einer bestimmten Kraftstoffmasse eine 14,7 Mal so große Luftmasse benötigt wird, ergibt sich die tatsächlich an einer Verbrennung beteiligte Luftmasse mL_ist damit als mL_ist = mK_ist * 14,7 * Lambda, wobei mk_ist die eingespritzte Kraftstoffmasse und Lambda die gemessene Luftzahl ist. Die eingespritzte Kraftstoffmasse mK_ist ist im Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 bekannt.

Die auf diese Weise bestimmte Ist-Luftmasse wird mit der gleichen Soll-Luftmasse verglichen, die im Luftmassenregelkreis verwendet wird. Eine aus dem Vergleich gebildete Regelabweichung wird durch einen Lambdaregler im Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 zu einem Luftmassen-Korrekturwert verarbeitet, der bei der Bildung der Regelabweichung im Luftmassenregelkreis mit dem gleichen Vorzeichen wie die Soll-Luftmasse verarbeitet wird. Bei dieser Kaskadenregelung ergibt sich durch das schnelle Ansprechen des Luftmassenmessers eine gute Dynamik, wobei der äußere Lambda-Regelkreis die Genauigkeit des Abgasrückführ-Systems verbessert.

In der Figur 3 wird die Aufteilung einer Drehmomentanforderung auf den Verbrennungsmotor 14 und die elektrische Maschine 28 dargestellt. Dabei wird stellvertretend für alle Drehmomentanforderungen eine Drehmomentanforderung MF_48 betrachtet, die vom Fahrwertgeber 48 bei seiner Betätigung durch den Fahrer erzeugt wird. Diese Drehmomentanforderung MF_48 wird in dem Fahrzeug-Steuergerät 40 nach vorgegebenen Kriterien auf den Verbrennungsmotor 14 und die elektrische Maschine 26 aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgt dabei in Abhängigkeit von der Betriebsstrategie und insbesondere in Abhängigkeit von Einflussgrößen wie dem Ladezustand des Energiespeichers 24 und der Temperatur des Verbrennungsmotors 14. Als wesentliches Element der Erfindung erfolgt die Aufteilung bei Änderungen der Drehmomentanforderung MF_48 oder einer anderen im Fahrzeug-Steuergerät 40 verarbeiteten Drehmomentanforderung in Abhängigkeit von einem Lambda-Istwert, der durch die Abgassonde 66 des Verbrennungsmotors 14 erfasst wird.

In der Ausgestaltung, die in der Figur 3 dargestellt ist, erzeugt das Fahrzeug-Steuergerät 40 eine erste Drehmomentanforderung MF_14 für den vom Verbrennungsmotor 14 aufzubringenden Drehmomentbeitrag und eine zweite Drehmomentanforderung MF_16 für den von der elektrischen Maschine 16 aufzubringenden Drehmomentbeitrag. Die Summe beider Drehmomentanforderungen MF_14 und MF_16 entspricht im betrachteten Beispiel der Drehmomentanforderung MF_48. Im Allgemeinen wird die Summe der Drehmomentanforderungen MF_14, MF_16 der Summe aller Drehmomentanforderungen entsprechen, die zum Erfüllen des Fahrerwunsches, zum Antrieb der Nebenaggregate und/oder zum Erfüllen weiterer Forderungen von Fahrdynamiksteuerungs-Funktionen oder Abstandshalte-Funktionen oder Tempomat-Funktionen an den Triebstrang 10 gestellt werden.

Die Drehmomentanforderung MF_18 an die elektrische Maschine 18 wird von Elektroantriebs-Steuergerät 28 zu einer Stellgröße zur Steuerung der elektrischen Maschine 18 verarbeitet. Die Drehmomentanforderung MF_14 an den Verbrennungsmotor 14 wird vom Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 zu Stellgrößen für den Verbrennungsmotor 14 verarbeitet. Bei einem Dieselmotor oder allgemeiner, bei einem Verbrennungsmotor, der mit einer Lambdaregelung arbeitet, die eine Luftmasse als Führungsgröße verwendet, ist die für die Drehmomentenentwicklung entscheidende Größe die Kraftstoff-Einspritzmenge, da der Verbrennungsmotor 14 mit Luftüberschuss betrieben wird. Zusätzlich zur Bestimmung der Kraftstoff-Einspritzmenge werden in dem Verbrennungsmotor-Steuergerät 26, Stellgrößen für die Luftzufuhr der Verbrennungsmotors gebildet. Beispiele solcher Stellgrößen sind der Ladedruck eines Abgasturboladers, die Schaufelstellung oder eine andere, die Turbinengeometrie eines Abgasturboladers mit variabler Turbinengeometrie beeinflussende Stellgröße, sowie der Öffnungsquerschnitt eines Abgasrückführventils.

Da die Luftzufuhr zu den Brennräumen des Verbrennungsmotors langsamer auf Stellgrößenänderungen reagiert als auf Änderungen der Kraftstoffzufuhr, kommt es bei schnellen Änderungen der Drehmomentanforderung MF_14 an den Verbrennungsmotor 14 zu Abweichungen der Luftzahl Lambda zu vergleichbaren Drehmomentanforderungen im stationären Betrieb des Verbrennungsmotors 14. Diese Luftzahländerungen bewirken die unerwünschte Erhöhung der Emissionen und/oder des Kraftstoffverbrauchs. Zur Begrenzung dieser unerwünschten Effekte wird überprüft, ob Lambda-Istwerte, die bei Änderungen der Drehmomentanforderung MF_14 erfasst werden, in einem Intervall erlaubter Werte liegen. Wenn das nicht der Fall ist, wird die dem Verbrennungsmotor 14 zuzuführende Kraftstoffmenge so korrigiert, dass der Lambda-Istwert in den erlaubten Bereich zurückläuft. Zusätzlich werden aus der Korrektur der Kraftstoffmenge resultierende

Änderungen des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors 14 durch eine gesteuerte Veränderung des Drehmomentbeitrages der elektrischen Maschine 16 kompensiert.

Ist der mit der Abgassonde erfasste Lambda-Istwert kleiner als die untere Grenze, wird die einzuspritzende Kraftstoffmenge verringert. Dadurch werden unerwünscht hohe Ruß-Emissionen vermieden. In einer Ausgestaltung werden zeitlich parallel Stellgrößen ausgegeben, die eine Luftzufuhr zu den Brennräumen des Verbrennungsmotors 14 erhöhen.

Für den Fall, dass der erfasste Lambda-Istwert den Maximalwert des Intervalls erlaubter Werte überschreitet, sieht eine Ausgestaltung eine Erhöhung des Drehmoments des Verbrennungsmotors 14 durch eine Erhöhung der Einspritzmenge vor. Dadurch wird die zur Verfügung stehende Luftmenge optimal zur Drehmomenterzeugung ausgenutzt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Grenzen des erlaubten Bereichs variabel und werden durch Kennfeldzugriffe ermittelt. Werte der unteren Grenze werden dabei einem ersten Kennfeld entnommen, während Werte der oberen Grenze einem zweiten Kennfeld entnommen werden. Beide Kennfelder werden mit Betriebskenngrößen des Verbrennungsmotors 14 adressiert. In einer bevorzugten Ausgestaltung umfassen diese Betriebskenngrößen wenigstens zwei der folgenden Größen: Drehzahl, Einspritzmenge, gemessene Ansaugluftmasse, Kühlmitteltemperatur, etc. .

Durch die Verringerung der Einspritzmenge verringert sich der Drehmomentbeitrag des Verbrennungsmotors 14. Die resultierende Verringerung dM des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors 14 wird vom Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 berechnet und dem Fahrzeug-Steuergerät 40 mitgeteilt. Das Fahrzeug-Steuergerät 40 erhöht daraufhin die Drehmomentanforderung MF_16 an die elektrische Maschine 16, um die Verringerung des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors 14 zu kompensieren. Im Idealfall entspricht die Erhöhung des Drehmomentbeitrages der elektrischen Maschine 16 genau der Verringerung des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors 16.

Für den Fall, dass der Ladezustand des Energiespeichers 24 und/oder des maximalen Drehmoments der elektrischen Maschine 16 nicht für eine vollständige Kompensation ausreichen, sieht eine Ausgestaltung eine teilweise erfolgende Kompensation vor. Bei dieser Ausgestaltung wird der Einhaltung der vorgegebenen Lambda-Intervall-Grenzen ein Vorrang gegenüber der Drehmomentanforderung gegeben. Eine alternative Ausgestaltung sieht vor, dass die Verringerung des Drehmoments des Verbrennungsmotors 14 in Abhängigkeit von der Drehmomentreserve der elektrischen Maschine 16 erfolgt. Dabei wird

unter der Drehmomentreserve hier der Abstand des aktuell angeforderten Drehmomentes der elektrischen Maschine 16 von ihrem maximal bereitstellbaren Drehmoment verstanden. Das maximal bereitstellbare Drehmoment der elektrischen Maschine 16 hängt unter anderem vom Ladezustand des Energiespeichers 24 ab. Bei dieser Ausgestaltung wird das Drehmoment des Verbrennungsmotors 14 nicht weiter verringert, als durch die Drehmomentreserve der elektrischen Maschine 16 kompensiert werden kann. Mit anderen Worten: Bei dieser Ausgestaltung wird der Bereitstellung des angeforderten Drehmoments Vorrang vor der Einhaltung der Lambda-Intervall-Grenzen eingeräumt. Diese Ausgestaltung empfiehlt sich insbesondere für Drehmomentanforderungen, die von Fahrstabilitäts-Funktionen erzeugt werden, um der Fahrsicherheit bedarfsweise und kurzfristig eine angemessene Priorität einzuräumen.

Auch bei einer Erhöhung der Einspritzmenge und der damit verbundenen Erhöhung des Drehmoments des Verbrennungsmotors 14 wird die resultierende Differenz dM zur aktuellen Drehmomentanforderung MF_14 des Fahrzeug-Steuergeräts 40 vom Verbrennungsmotor-Steuergerät 26 berechnet und dem Fahrzeug-Steuergerät 40 mitgeteilt. Das Fahrzeug-Steuergerät 40 reduziert dann die Drehmomentanforderung MF_16 an die elektrische Maschine 16. Wenn die Verringerung dM kleiner als die aktuelle Forderung MF_16 ist, wird das von der elektrischen Maschine 16 aufgebrachte Drehmoment reduziert. Dadurch wird insbesondere die Energie-Entnahme aus dem Energiespeicher 24 verringert, so dass die aus Emissionsgründen erfolgende Erhöhung der Einspritzmenge des Verbrennungsmotors 14 keine Verbrauchsnachteile mit sich bringt.

Wenn die Verringerung dM dagegen größer als die aktuelle Forderung MF_16 ist, wird die elektrische Maschine 16 in einer bevorzugten Ausgestaltung als Drehmoment aufnehmender Generator betrieben. Durch die resultierende Aufladung des Energiespeichers wird der Kraftstoffverbrauch des Triebstrangs 10 insgesamt noch weiter reduziert.

Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass der Lambda-Istwert durch eine im Abgasstrom des Verbrennungsmotors 14 angeordnete Abgassonde erfasst wird. Alternativ zur Ermittlung des aktuellen Lambda-Istwertes mit einer solchen Abgassonde sieht eine weitere Ausgestaltung vor, andere Informationen, beispielsweise das Signal eines Luftmassensensors des Verbrennungsmotors 14 und/oder eine Stellung eines Abgasrückführventils und/oder eine Stellung einer Drallklappe im Luftzufuhrsystem des Verbrennungsmotors 14 in Verbindung mit der zugemessenen Kraftstoffmenge zur Ermittlung des Lambda-Istwertes zu verwenden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Triebstrangs (10) eines Hybridfahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor (14), der eine mit einer Luftmasse als Führungsgröße arbeitende Lambdaregelung aufweist, und einem weiteren Antriebsmotor (16), wobei Drehmomentanforderungen (MF_48) nach vorbestimmten Kriterien auf einen vom Verbrennungsmotor (14) aufzubringenden ersten Drehmomentbeitrag (MF_14) und auf einen vom weiteren Antriebsmotor (16) aufzubringenden zweiten Drehmomentbeitrag (MF_16) aufgeteilt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** überprüft wird, ob ein bei Änderungen der Drehmomentanforderungen (MF_48) erfasster Lambda-Istwert in einem Intervall erlaubter Werte liegt und dass dann, wenn er außerhalb liegt, eine dem Verbrennungsmotor (14) zuzuführende Kraftstoffmenge so korrigiert wird, dass der Lambda_Istwert in den erlaubten Bereich zurückkehrt, und dass aus der Korrektur resultierende Änderungen des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors (14) durch eine gesteuerte Veränderung des Drehmomentbeitrages des zweiten Antriebsmotors (16) kompensiert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erfasste Lambda-Istwert mit einem unteren Grenzwert des Intervalls verglichen wird und dass dann, wenn der untere Grenzwert unterschritten wird, eine Reduzierung der Einspritzmenge erfolgt, wobei eine resultierende Reduzierung des Drehmoments des Verbrennungsmotors (14) durch eine gesteuerte Anhebung des Drehmomentbeitrages des zweiten Antriebsmotors (16) kompensiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn der Ladezustand eines Energiespeichers (24) und/oder des maximalen Drehmoments einer als zweiter Antriebsmotor (16) dienenden elektrischen Maschine nicht für eine vollständige Kompensation ausreichen, eine teilweise Kompensation erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verringerung des Drehmoments des Verbrennungsmotors (14) in Abhängigkeit von einem Abstand des aktuell angeforderten Drehmomentes einer als zweiter Antriebsmotor (16) dienenden elektrischen Maschine von ihrem maximal bereitstellbaren Drehmoment erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erfasste Lambda-Istwert mit einem oberen Grenzwert verglichen wird und dass dann, wenn der obere Grenzwert überschritten wird, eine Vergrößerung der Einspritzmenge erfolgt, wobei eine resultierende Vergrößerung des Drehmoments des Verbrennungsmotors (14) durch eine gesteuerte Verringerung des Drehmomentbeitrages des zweiten Antriebsmotors (16) kompensiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine aus der Erhöhung des Drehmoments des Verbrennungsmotors (14) resultierende Differenz (dM) zur aktuellen Drehmomentanforderung eines Fahrzeug-Steuergeräts (40) berechnet wird, worauf das Fahrzeug-Steuergerät (40) die Drehmomentanforderung (MF_16) an den zweiten Antriebsmotor (16) reduziert, wobei dann, wenn die Verringerung (dM) kleiner als die aktuelle Drehmomentanforderung (MF_16) an den zweiten Antriebsmotor (16) (MF_16) ist, das vom zweiten Antriebsmotor (16) aufgebrachte Drehmoment reduziert wird und wobei dann, wenn die Verringerung (dM) größer als die aktuelle Drehmomentanforderung (MF_16) an den zweiten Antriebsmotor (16) ist, eine als zweiter Antriebsmotor (16) dienende elektrische Maschine als Drehmoment aufnehmender Generator betrieben wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Grenzen des Intervalls erlaubter Werte von Betriebskenngrößen des Verbrennungsmotors (14) abhängig sind und durch Kennfeldzugriffe ermittelt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebskenngrößen wenigstens zwei der folgenden Größen umfassen: Drehzahl, Einspritzmenge, gemessene Ansaugluftmasse, Kühlmitteltemperatur.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lambda-Istwert durch eine im Abgasstrom des Verbrennungsmotors (14) angeordnete Abgassonde (66) erfasst wird oder dass andere Informationen, beispielsweise das Signal eines Luftmassensensors (64) des Verbrennungsmotors (14) und/oder eine Stellung eines Abgasrückführventils (58) und/oder eine Stellung einer Drallklappe im Luftzufuhrsystem des Verbrennungsmotors (14) und/oder eine Größe, die den Zustand einer variablen Turbinengeometrie eines Abgasturboladers (56) kennzeichnet, in Verbindung mit der zugemessenen Kraftstoffmenge zur Ermittlung des Lambda-Istwertes verwendet werden.

10. Vorrichtung (12) zum Steuern eines Triebstrangs (10) eines Hybridfahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor (14), der eine mit einer Luftmasse als Führungsgröße arbeitende Lambdaregelung aufweist, und einem weiteren Antriebsmotor (16), wobei die Vorrichtung

dazu eingerichtet ist, Drehmomentanforderungen nach vorbestimmten Kriterien auf einen vom Verbrennungsmotor (14) aufzubringenden ersten Drehmomentbeitrag (MF_14) und auf einen vom weiteren Antriebsmotor (16) aufzubringenden zweiten Drehmomentbeitrag (MF_16) aufzuteilen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (12) dazu eingerichtet ist, zu überprüfen, ob ein bei Änderungen der Drehmomentanforderungen (MF_48) erfasster Lambda-Istwert in einem Intervall erlaubter Werte liegt und dann, wenn er außerhalb liegt, eine dem Verbrennungsmotor (14) zuzuführende Kraftstoffmenge so zu korrigieren, dass der Lambda_Istwert in den erlaubten Bereich zurückkehrt, und aus der Korrektur resultierende Änderungen des Drehmomentbeitrages des Verbrennungsmotors (14) durch eine gesteuerte Veränderung des Drehmomentbeitrages des zweiten Antriebsmotors (16) zu kompensieren

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 9 zu steuern.

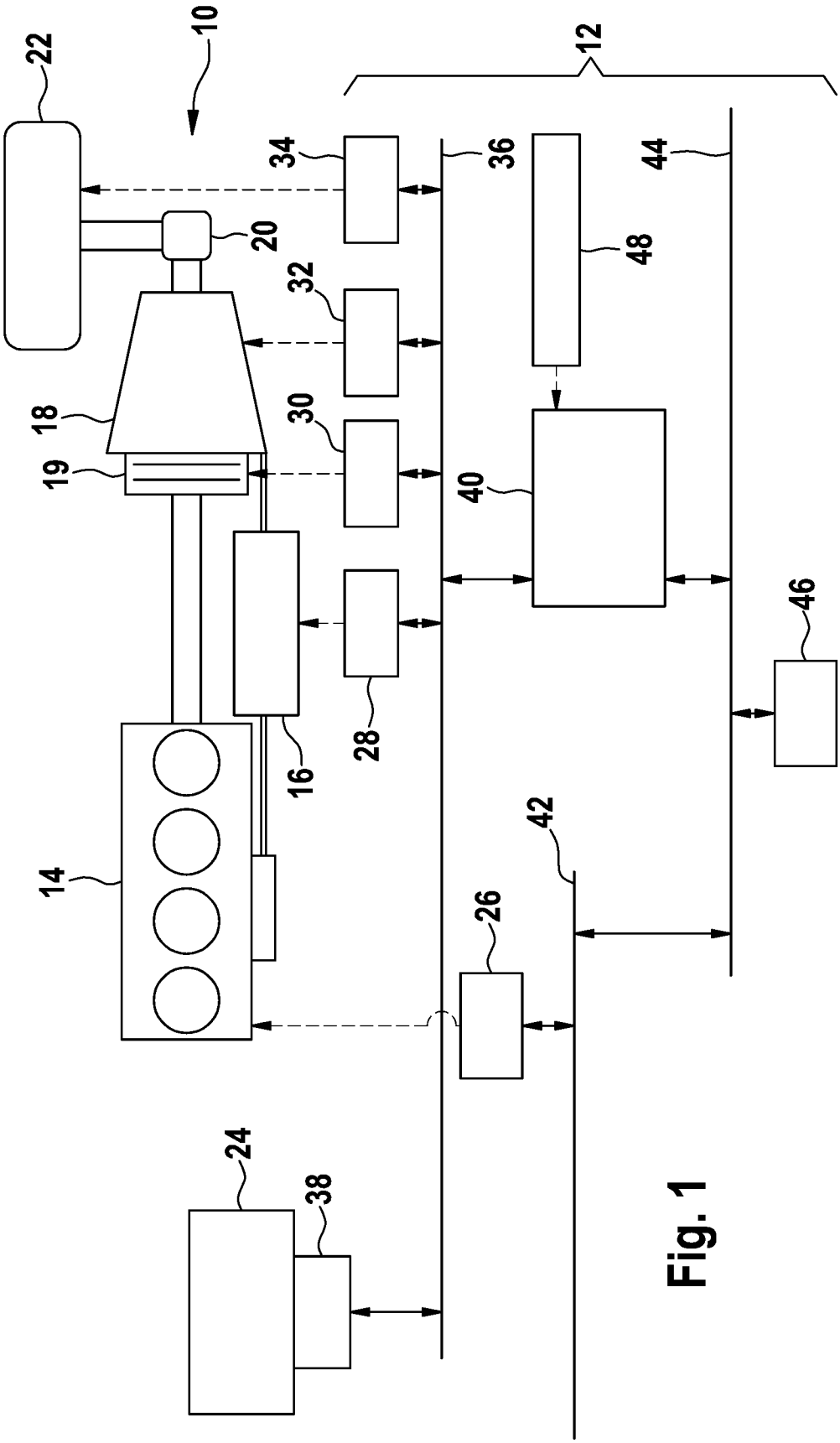


Fig. 1

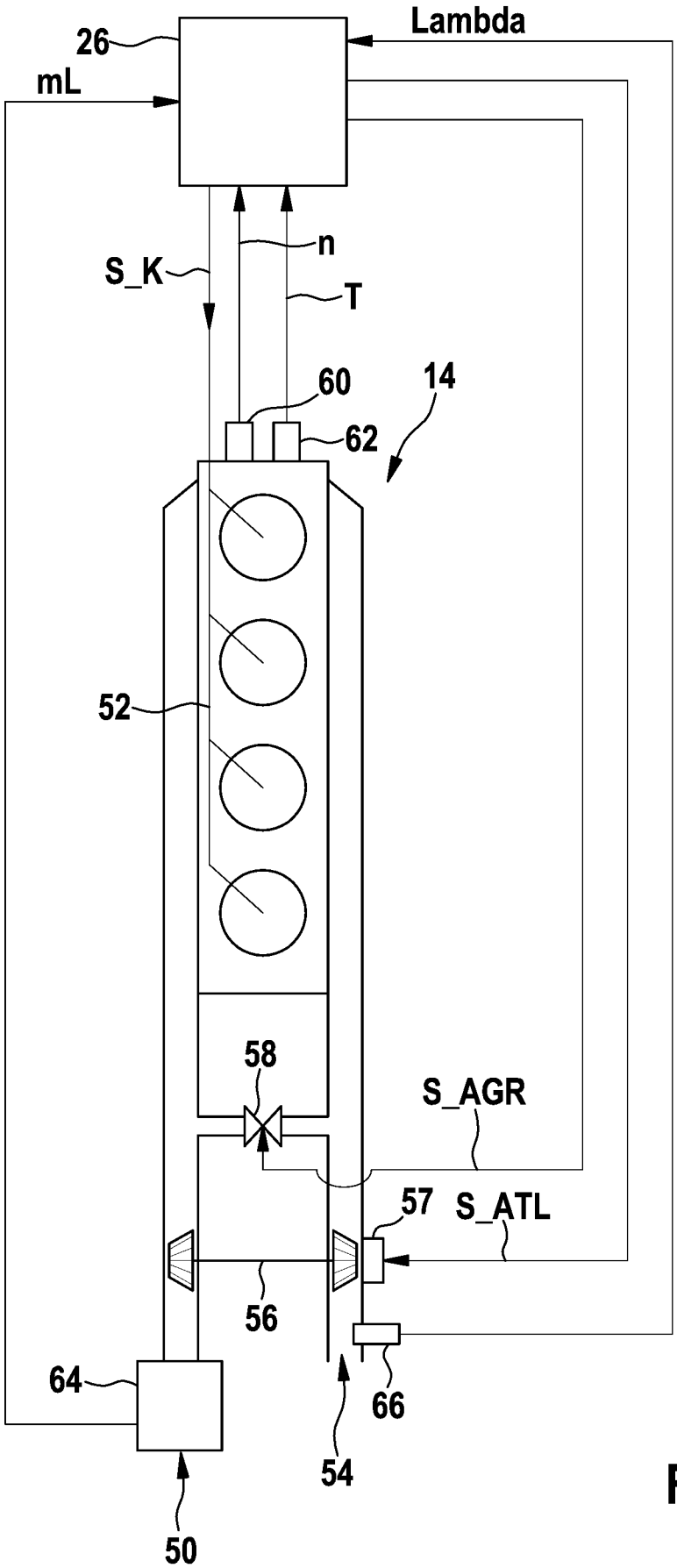


Fig. 2

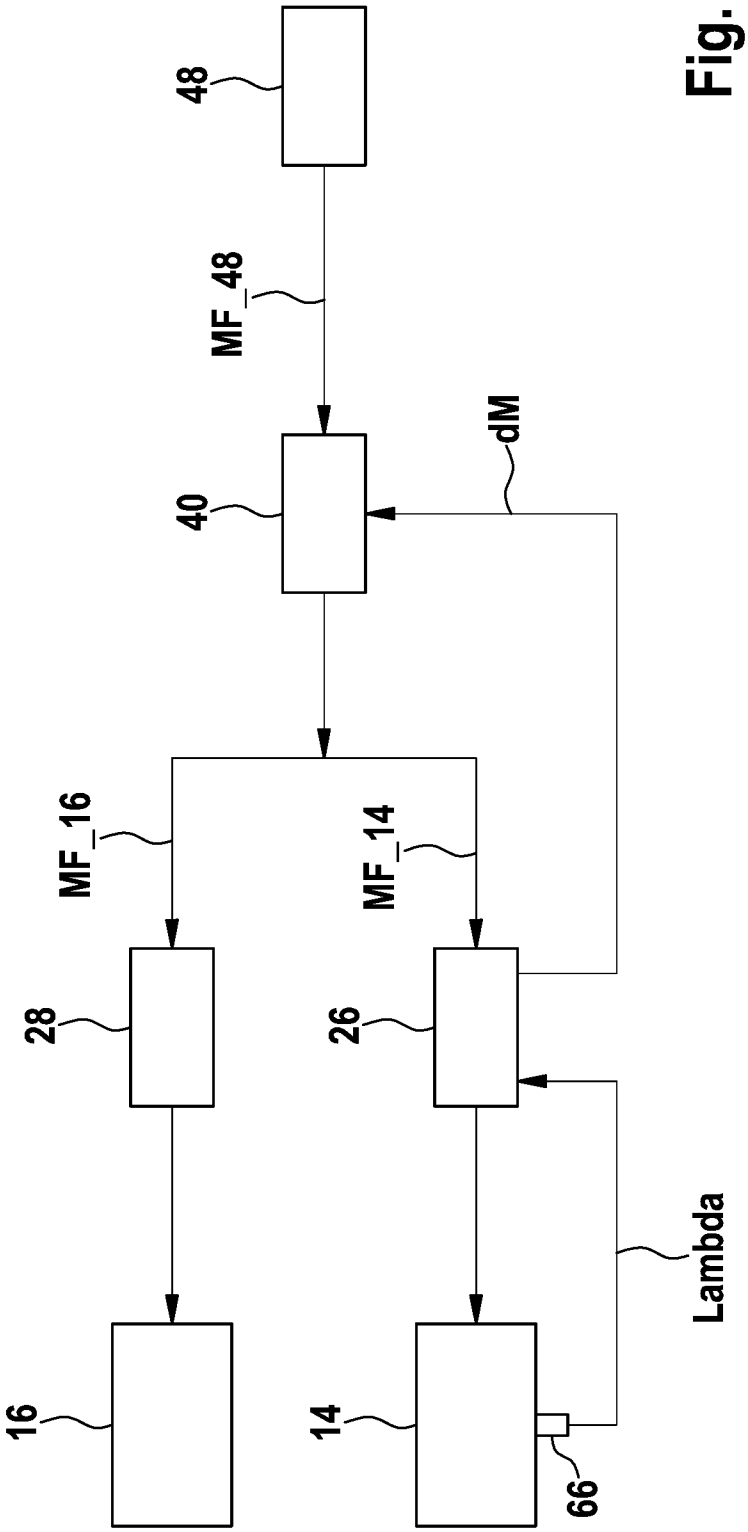


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/060322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/14 B60W10/06 B60W10/08

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)
F02D 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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 522 450 A (PAICE LLC [US]) 13 April 2005 (2005-04-13) paragraphs [0159], [0166], [0167]; figures 3,7a-7c	1-11
A	EP 1 065 362 A (HITACHI LTD [JP]) 3 January 2001 (2001-01-03) paragraph [0030]	1
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO [JP]) 15 September 1998 (1998-09-15) column 8, line 10 - line 36	1

☐ 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 document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 Oktober 2009	03/11/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pileri, Pierluigi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/060322

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1522450 A	13-04-2005	NONE	
EP 1065362 A	03-01-2001	WO 9947801 A1	23-09-1999
		JP 4269517 B2	27-05-2009
US 5806617 A	15-09-1998	JP 3534271 B2	07-06-2004
		JP 8294205 A	05-11-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/060322

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/14 B60W10/06 B60W10/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 522 450 A (PAICE LLC [US]) 13. April 2005 (2005-04-13) Absätze [0159], [0166], [0167]; Abbildungen 3,7a-7c	1-11
A	EP 1 065 362 A (HITACHI LTD [JP]) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Absatz [0030]	1
A	US 5 806 617 A (YAMAGUCHI KOZO [JP]) 15. September 1998 (1998-09-15) Spalte 8, Zeile 10 - Zeile 36	1

☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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
7. Oktober 2009	03/11/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pileri, Pierluigi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/060322

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1522450 A	13-04-2005	KEINE	
EP 1065362 A	03-01-2001	WO 9947801 A1	23-09-1999
		JP 4269517 B2	27-05-2009
US 5806617 A	15-09-1998	JP 3534271 B2	07-06-2004
		JP 8294205 A	05-11-1996