(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
23. Juli 2009 (23.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/089939 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/065276

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2008 (11.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 004 209.9 14. Januar 2008 (14.01.2008) 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)*: **POST, Christian** [DE/DE]; Friedrich-List-Str. 3, 70565 Stuttgart (DE). **KIRSCH, Andreas** [DE/DE]; Dischinger Weg 18, 70499 Stuttgart (DE). **GLASSTETTER, Thomas** [DE/DE]; Neuenwegstr. 19, 76703 Kraichtal-Oberoewisheim (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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DRIVE TRAIN OF A VEHICLE AND DEVICE FOR CARRYING OUT THE METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES ANTRIEBSSTRANGS EINES FAHRZEUGS UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

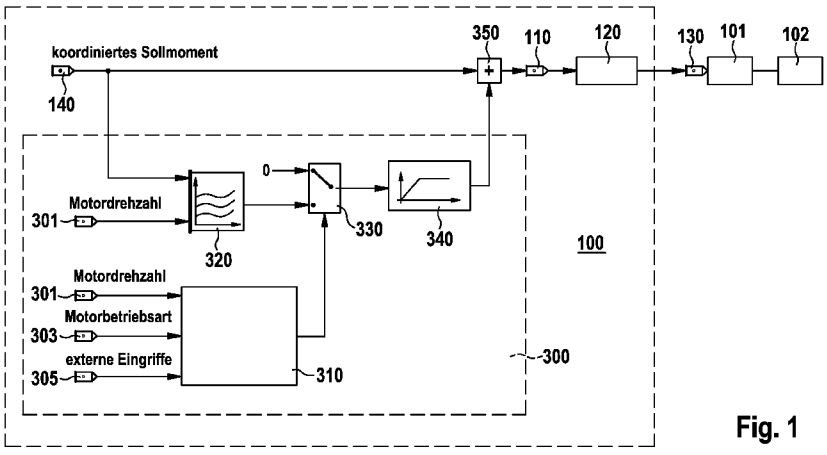


Fig. 1

140... Coordinated target torque
301... Engine speed
303... Engine operating mode
305... External accesses

(57) Abstract: A method for operating a drive train of a vehicle comprising an internal combustion engine (101) with an exhaust gas purification device (102) located in the exhaust gas line, characterized in that in predetermined operating states of the internal combustion engine (101) and/or of the vehicle a correction torque is imposed onto a desired torque (140) produced by an engine control unit in relation to said desired torque such that an output torque (110) is produced for a pre-determined time interval, the value of said output torque lying outside a low-load range.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/089939 A1

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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor (101), in dessen Abgasstrang eine Abgasreinigungsvorrichtung (102) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass in vorgebbaren Betriebszuständen des Verbrennungsmotors (101) und/oder des Fahrzeugs in Abhängigkeit von einem von einer Motorsteuerung erzeugten Wunschmoment diesem Wunschmoment (140) ein Korrekturmoment so aufgeprägt wird, dass über ein vorgebbares Zeitintervall ein Ausgangsmoment (110) erzeugt wird, dessen Wert außerhalb eines Niedriglastbereiches liegt.

Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Fahrzeugs und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor und einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 8.

Gegenstand der Erfindung sind auch ein Computerprogramm sowie ein Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist, zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

Abgasnachbehandlungssysteme wie beispielsweise Dieselpartikelfilter (DPF) oder NOx-Speicherkatalysatoren werden zur Einhaltung von Abgasgrenzwerten eingesetzt. Beim Dieselpartikelfilter werden die bei der Verbrennung entstehenden Partikel gesammelt. Bei hohen Abgastemperaturen werden die gesammelten Partikel abgebrannt und der Dieselpartikelfilter wieder entleert. Dies geschieht jedoch nur bei hoher Last ohne zusätzliche Eingriffe. Des Weiteren können in einem großen Betriebsbereich Maßnahmen zur Erhöhung der Temperatur, z.B. eine gezielte Verschlechterung des Motorwirkungsgrades durch Spätverstellung der Einspritzung, Nacheinspritzungen oder eine Vorwärmung der Ansaugluftemperatur getroffen werden, die eine Regeneration des Dieselpartikelfilters ermöglichen. Dies ist jedoch nachteilig wegen eines dadurch bedingten erhöhten Kraft-

stoffverbrauchs sowie eines verschlechterten Komfortverhaltens des Fahrzeuges. Bei zu geringer Last und Drehzahl ist eine Regenerierung des Dieselpartikelfilters aufgrund der niedrigen Abgastemperatur nicht möglich. Dieser Bereich stellt ein Problem für die Betriebssicherheit des Dieselpartikelfilters dar.

Bisher wurden für Dieselpartikelfilter Materialien verbaut, die bezüglich ihrer maximalen Grenztemperatur, die bei einer Regeneration im Schubbetrieb des Fahrzeugs entstehen können, unkritisch waren. Durch den Einsatz neuer kostengünstigerer Filtermaterialien muss nunmehr Sorge getragen werden, dass eine maximale Temperatur beispielsweise im Schubbetrieb nicht überschritten wird. Neben anderen Maßnahmen müssen insbesondere während der Regeneration im Schubbetrieb Niedriglastbetriebspunkte vermieden werden, da hier keine sauerstoffarme Regeneration mehr gewährleistet werden kann. Als Schubbetrieb wird ein Betriebszustand des Fahrzeugs verstanden, bei dem die vom Fahrzeug durch den Antriebsstrang an den Verbrennungsmotor abgegebene kinetische Energie maßgeblich ist. Das Fahrzeug treibt in diesen Zuständen den Motor, z.B. bei einer Passabfahrt mit eingelegtem Gang oder eingelegter Automatik-Getriebestufe, an. Ein Verfahren zur Regenerierung eines Dieselpartikelfilters geht beispielsweise aus der DE 10 2005 003 628 A1 hervor. Bei diesem Verfahren wird abhängig von einem Betriebszustand der Abgasreinigungsvorrichtung ein von einer Elektromaschine eines Hybridfahrzeuges abgegebenes oder aufgenommenes Moment dem von einer Motorsteuerungseinrichtung angeforderten Moment aufgeprägt, um durch ein koordiniertes Ansteuern der Brennkraftmaschine und der Elektromaschine unter Beibehaltung der momentanen Leistungsanforderung einen für die Regenerierung des Dieselpartikelfilters optimalen Betriebszustand der Brennkraftmaschine einzustellen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zu vermitteln, welches die Regenerierung eines Partikelfilters ermöglicht, ohne dass während der Regenerierung des Partikelfilters im Schubbetrieb Niedriglastbetriebspunkte auftreten, sodass auch Partikelfilter eingesetzt werden können, die nur eine begrenzte Maximaltemperatur zulassen.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Fahrzeuges mit einem Verbrennungsmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 7.

Grundidee der Erfindung ist es, in vorgebbaren Betriebszuständen des Verbrennungsmotors und/oder des Fahrzeugs in Abhängigkeit von einem von einer Motorsteuerung erzeugten Wunschmoment diesem Wunschmoment ein Korrekturmoment so aufzuprägen, dass über ein vorgebbares Zeitintervall ein Ausgangsmoment erzeugt wird, dessen Wert außerhalb eines Niedriglastbereiches liegt. Es wird mit anderen Worten in Abhängigkeit vom Wunschmoment, das beispielsweise auf einer Fahreranforderung oder auf der Anforderung eines Fahrgeschwindigkeitsreglers beruht, ein Korrekturmoment derart erzeugt, dass ein kritischer Bereich, insbesondere ein Niedriglastbetriebsbereich sehr schnell durchlaufen wird und sich so nicht störend auswirkt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der auf Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche.

So sind beispielsweise die vorgebbaren Betriebszustände des Verbrennungsmotors und/oder des Fahrzeugs durch folgende Bedingungen charakterisiert:

- die Motordrehzahl ist kleiner als eine vorgebbare Schwelle,
- eine vorgebbare Motorbetriebsart liegt vor,
- insbesondere ein Schubbetrieb liegt vor.

Darüber hinaus sind die vorgebbaren Betriebszustände des Verbrennungsmotors und/oder des Fahrzeugs bei einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens vorzugsweise durch folgende weitere Bedingungen charakterisiert:

- es liegt kein externer Eingriff einer die Fahrdynamik regelnden Steuerungseinrichtung, insbesondere einer Antriebsschlupfregelung, eines elektronischen Steuerprogramms, einer Motorschlupfregelung oder eines Getriebeschutzes vor.

Bevorzugt erfolgt die Bestimmung des Korrekturmoments rechnerisch in einem Steuergerät auf der Basis der Motordrehzahl und des Wunschmoments. Neben der rechnerischen Bestimmung kann auch eine Bestimmung des Korrekturmoments mit Hilfe eines Kennfelds erfolgen, welches den Zusammenhang des Korrekturmoments und der Motordrehzahl sowie des Wunschmoments repräsentiert.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass unterhalb einer vorgebbaren Moment-Schwelle das Korrekturmoment so eingestellt wird, dass das Ausgangsmoment des Antriebsstrangs einem Wert 0 entspricht und dass oberhalb der vorgebbaren Moment-Schwelle das Korrekturmoment so gewählt wird, dass das Ausgangsmoment des Antriebsstrangs einen konstanten Wert annimmt, der geringfügig größer ist als ein vorgebbarer, den Niedriglastbetriebspunkt kennzeichnender Momentwert.

Durch diese Ausgestaltung wird sichergestellt, dass unerwünschte Betriebsbereiche des Verbrennungsmotors sehr schnell durchlaufen werden.

Das Korrekturmoment wird dadurch eingestellt, dass Verbrennungsvorgänge des Verbrennungsmotors charakterisierende Größen, insbesondere die Einspritzzeit und/oder die Einspritzdauer so verändert werden, dass das gewünschte Korrekturmoment erzeugt wird.

Die die Verbrennungsvorgänge charakterisierenden Größen werden dabei so gewählt, dass ein Korrekturmoment erzeugt wird, dessen zeitlicher Verlauf steigungsbegrenzt ist.

Ferner wird das Korrekturmoment nur dann erzeugt, wenn der Korrekturwert kleiner als eine vorgebbare Schwelle ist. Somit werden Sprünge im Moment vermieden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist eine zur Durchführung des Verfahrens hergerichtete Motorsteuerungseinrichtung auf. Das Verfah-

ren selbst kann in dieser Motorsteuerungseinrichtung durch einen entsprechenden Schaltungsteil realisiert sein. Bevorzugt ist das Verfahren jedoch als Computerprogramm in einer Recheneinrichtung des Steuergeräts implementiert. Das Computerprogramm selbst ist vorteilhafterweise auf einem Computerprogrammprodukt gespeichert, den die Recheneinrichtung einlesen kann. Dies ist deshalb besonders vorteilhaft, weil hierdurch das erfindungsgemäße Verfahren lediglich durch eine Änderung der Steuerungsfunktionalität, also beispielsweise durch eine reine Softwareänderung im Motorsteuergerät, realisierbar ist. Darüber hinaus ist es auf diese Weise auch bei bestehenden Motorsteuereinrichtungen nachrüstbar. Hierdurch können die eingangs beschriebenen neuen Partikelfilter, welche nur bis zu einer maximalen Temperatur einsetzbar sind, auch bei bestehenden Fahrzeugen nachgerüstet werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ausführungsbeispiele, weitere Aspekte und Vorteile der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 schematisch das Drehmoment über der Zeit, wie es sich bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Antriebsstrang eines Fahrzeugs einstellt.

Ausführungsformen der Erfindung

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachfolgend in Verbindung mit Figur 1 und mit Figur 2 näher erläutert.

Abhängig von einem gewünschten Ausgangsmoment 110 erfolgt in einer Schaltungseinrichtung eines Steuergeräts 100, in dem das nachfolgend beschriebene Verfahren beispielsweise als Computerprogramm oder als entsprechende Schaltung implementiert ist,

in Schritt/Schaltungseinheit 120 eine Umrechnung des Moments in beispielsweise eine Einspritzmenge 130. Diese Verfahrensschritte finden bei allen Fahrzeugen statt, in denen ein Wunschmoment durch Variation der die Verbrennungsvorgänge charakterisierenden Größen eingestellt wird.

Fahrzeuge mit Diesel-Verbrennungsmotoren 101 weisen nun heute so genannte Dieselpartikelfilter (DPF) 102 auf, die im Abgasstrang des Verbrennungsmotors 101 angeordnet sind. Diese Dieselpartikelfilter 102 müssen von Zeit zu Zeit regeneriert werden. Bei DPF 102 neuerer Generation sollen nun Filtermaterialien Anwendung finden, die nur bis zu einer maximalen Grenztemperatur betreibbar sind. Oberhalb dieser Grenztemperatur findet eine Zerstörung oder Beschädigung der DPF 102 statt.

Es muss daher dafür Sorge getragen werden, dass eine maximale Temperatur beim Regenerierungs-Vorgang nicht überschritten wird. Neben anderen Maßnahmen müssen hierzu während der Regenerierung im Schubbetrieb insbesondere Niedriglastbetriebspunkte vermieden werden, da hier keine sauerstoffarme Regeneration mehr gewährleistet werden kann. Eine sauerstoffreiche Regeneration führt nämlich zu einer höheren Temperatur und insbesondere zu einer Temperatur, die eine Beschädigung des DPF 102 nach sich ziehen kann.

Als Schubbetrieb wird hierbei ein Zustand des Fahrzeugs verstanden, bei dem der Motor aufgrund der kinetischen Energie des Fahrzeugs angetrieben wird, beispielsweise bei einer Passabfahrt mit eingelegtem Gang oder mit eingelegter Automatik-Getriebestufe. In einem solchen Fahrzustand können die vorstehend genannten Niedriglastbetriebspunkte auftreten. Um derartige Niedriglastbetriebspunkte zu vermeiden, sieht die Erfindung nun vor, einem koordinierten Sollmoment, also einem Wunschmoment 140, ein Korrekturmoment aufzuprägen. Die Bestimmung dieses Korrekturmoments erfolgt auf der Basis der Motordrehzahl 301, der Motorbetriebsart 303 sowie auf der Basis von Steuergrößen 305, welche externe Eingriffe charakterisieren. In einer ersten Schaltungseinheit einer Schaltungseinrichtung 300 oder in einem ersten Verfahrensschritt 310 wird geprüft, ob vorgebbare Freigabebedingungen erfüllt sind. Die Berechnung des Korrekturmoments erfolgt nämlich nur, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- die Motordrehzahl 301 ist kleiner als eine vorgebbare Schwelle,
- die Motorbetriebsart 303 entspricht einer Vorgabe, das heißt das Fahrzeug befindet sich beispielsweise im Schubbetrieb und
- es finden keine externen Eingriffe 305, z.B. durch eine Motorschlupfregelung, durch eine Antriebsschlupfregelung, durch ein elektronisches Steuerprogramm oder durch eine Getriebeschutz-Einrichtung statt.

Die Berechnung des Korrekturmoments erfolgt auf der Basis der Motordrehzahl 301 und des koordinierten Korrekturmoments, d.h. des Wunschmoments 140. Bevorzugt mittels eines Kennfelds 320. In einer weiteren Schaltungseinheit 330 oder in einem entsprechenden Programmschritt wird geprüft, ob der Korrekturwert kleiner als eine vorgebbare Schwelle, nämlich vorliegend beispielsweise 40 Nm, ist. Nur wenn dies neben den vorerwähnten Randbedingungen der Fall ist, erfolgt die Berechnung des Korrekturwerts. Um eine negative Beeinflussung des Fahrverhaltens zu vermeiden, wird das Korrekturmoment in Bezug auf den zeitlichen Verlauf steigungsbegrenzt und anschließend additiv in einem Addierer oder in einem Schritt 350 auf den Sollwertpfad addiert. Das auf diese Weise erzeugte Ausgangsmoment 110 wird auf die vorstehend beschriebene Weise in eine Einspritzmenge 130 umgerechnet. Eine zu starke Beeinflussung des Fahrverhaltens wird dabei auch dadurch vermieden, dass diese Korrektur vor Fahrkomfortfiltern (nicht dargestellt) eingerechnet wird, die ebenfalls im Steuergerät 100 implementiert sind.

In Figur 2 ist schematisch das Drehmoment M über der Zeit t dargestellt. Der Niedriglastbereich ist durch eine Linie gekennzeichnet, welche den Übergang zwischen Schubbetrieb und Zugbetrieb des Fahrzeugs darstellt. Der Verlauf 210 zeigt das Fahrerwunschmoment, eine Kurve 220 repräsentiert das Ausgangsmoment nach der vorstehend beschriebenen Teilschubabschaltung. Figur 2 zeigt schematisch die Wirkungsweise einer solchen Teilschubabschaltung. In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wurde dabei eine Mischbedatung für das Korrekturkennfeld 320 gewählt. Das heißt in einer mit I bezeichneten Phase wird das auftretende Wunschmoment zu 0 korrigiert und ab einer mit II bezeichneten Phase wird das Wunschmoment so erhöht, dass der kritische Momentbereich ausgeblendet wird, d.h. überschritten wird.

Der kritische Momentbereich variiert beispielsweise bei einem 4-Zylinder 2,2 Liter Common-Rail-Dieselmotor zwischen 0 und 40 Nm. Dies entspricht dem inneren Motormoment eines solchen Motors. In der Phase I wird deshalb beispielsweise einer Fahrervorgabe von 5 Nm ein Korrekturwert von -5 Nm aufgeprägt, einer Fahrervorgabe von 10 Nm ein Korrekturwert von -10 Nm und so weiter, sodass als Ausgangsmoment 0 Nm resultieren. In der Phase II wird der Fahrervorgabe 20 Nm ein Korrekturmoment von +20 Nm und einer Fahrervorgabe von 30 Nm ein Korrekturmoment von +10 Nm aufgeprägt, sodass ein Moment von 40 Nm oder geringfügig größer als 40 Nm resultiert. Das Aufprägen erfolgt wie oben bereits erwähnt steigungsbegrenzt und anschließend additiv. Dabei ergibt sich der in Figur 2 mit Bezugszeichen 210 bezeichnete Drehmomentverlauf. Durch einen solchen Drehmomentverlauf wird ein kritischer Bereich vermieden, der bei einer Regeneration im Schub bei Niedriglastbetriebspunkten, in denen keine sauerstoffarme Regeneration des DPF gewährleistet ist, auftreten kann, sodass eine gewünschte maximale Grenztemperatur nicht überschritten wird.

Wie erwähnt, kann das vorstehend beschriebene Verfahren als Computerprogramm implementiert sein und als solches auf einem Computerprogrammprodukt gespeichert sein. Dies hat den Vorteil, dass das Programm in bestehende Steuerungen „eingespielt“ werden kann und so entsprechende Steuergeräte nachgerüstet werden können. Dies wiederum ermöglicht es auch, Dieselpartikelfilter in Fahrzeugen nachzurüsten, die ursprünglich dafür nicht vorgesehen waren.

Die Erfindung ist hierauf aber nicht beschränkt. Rein prinzipiell kann das vorstehend beschriebene Verfahren – wie erwähnt – auch als Steuerungsschaltung realisiert werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor (101), in dessen Abgasstrang eine Abgasreinigungsvorrichtung (102) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass in vorgebbaren Betriebszuständen des Verbrennungsmotors (101) und/oder des Fahrzeugs in Abhängigkeit von einem von einer Motorsteuerung (100) erzeugten Wunschmoment (140) diesem Wunschmoment (140) ein Korrekturmoment so aufgeprägt wird, dass über ein vorgebbares Zeitintervall ein Ausgangsmoment (110) erzeugt wird, dessen Wert außerhalb eines Niedriglastbereiches liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgebbaren Betriebszustände des Verbrennungsmotors (101) und/oder des Fahrzeugs durch folgende Bedingungen charakterisiert sind:

   - die Motordrehzahl (301) ist kleiner als eine vorgebbare Schwelle,
   - eine vorgebbare Motorbetriebsart (303), insbesondere ein Schubbetrieb liegt vor.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgebbaren Betriebszustände des Verbrennungsmotors (101) und/oder des Fahrzeugs durch folgende weiteren Bedingungen charakterisiert sind:
   - es liegt kein externer Eingriff (305) einer die Fahrdynamik regelnden Steuerungseinrichtung, insbesondere einer Antriebsschlupfregelung, eines elektronischen Steuerprogramms, einer Motorschlupfregelung oder eines Getriebeschutzes vor.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmung des Korrekturmoments rechnerisch in einem Steuergerät (100) auf der Basis der Motordrehzahl (301) und des Wunschmoments (140) erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmung des Korrekturmoments mit Hilfe eines Kennfelds (320) erfolgt, welches den Zusammenhang zwischen dem Korrekturmoment und der Motordrehzahl (301) sowie dem Wunschmoment (140) repräsentiert.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb einer vorgebbaren Moment-Schwelle das Korrekturmoment so eingestellt wird, dass das Ausgangsmoment einem Wert 0 entspricht und dass oberhalb der vorgebbaren Moment-Schwelle das Korrekturmoment so gewählt wird, dass das Ausgangsmoment einen konstanten Wert annimmt, der gleich oder geringfügig größer ist als ein vorgebbarer, den Niedriglastbetriebspunkt kennzeichnender vorgebbarer Momentwert.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Korrekturmoment steigungsbegrenzt und anschließend auf das Wunschmoment (140) aufaddiert wird.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Korrekturmoment nur dann erzeugt wird, wenn der Korrekturwert kleiner als eine vorgebbare Schwelle ist.

9. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine zur Durchführung des Verfahrens hergerichtete Motorsteuerungseinrichtung (100) vorgesehen ist.

10. Computerprogramm, das alle Schritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausführt, wenn es auf einem Rechenfeld abläuft.

11. Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wenn das Programm auf einem Computer oder einem Steuergerät (100) eines Verbrennungsmotors ausgeführt wird.

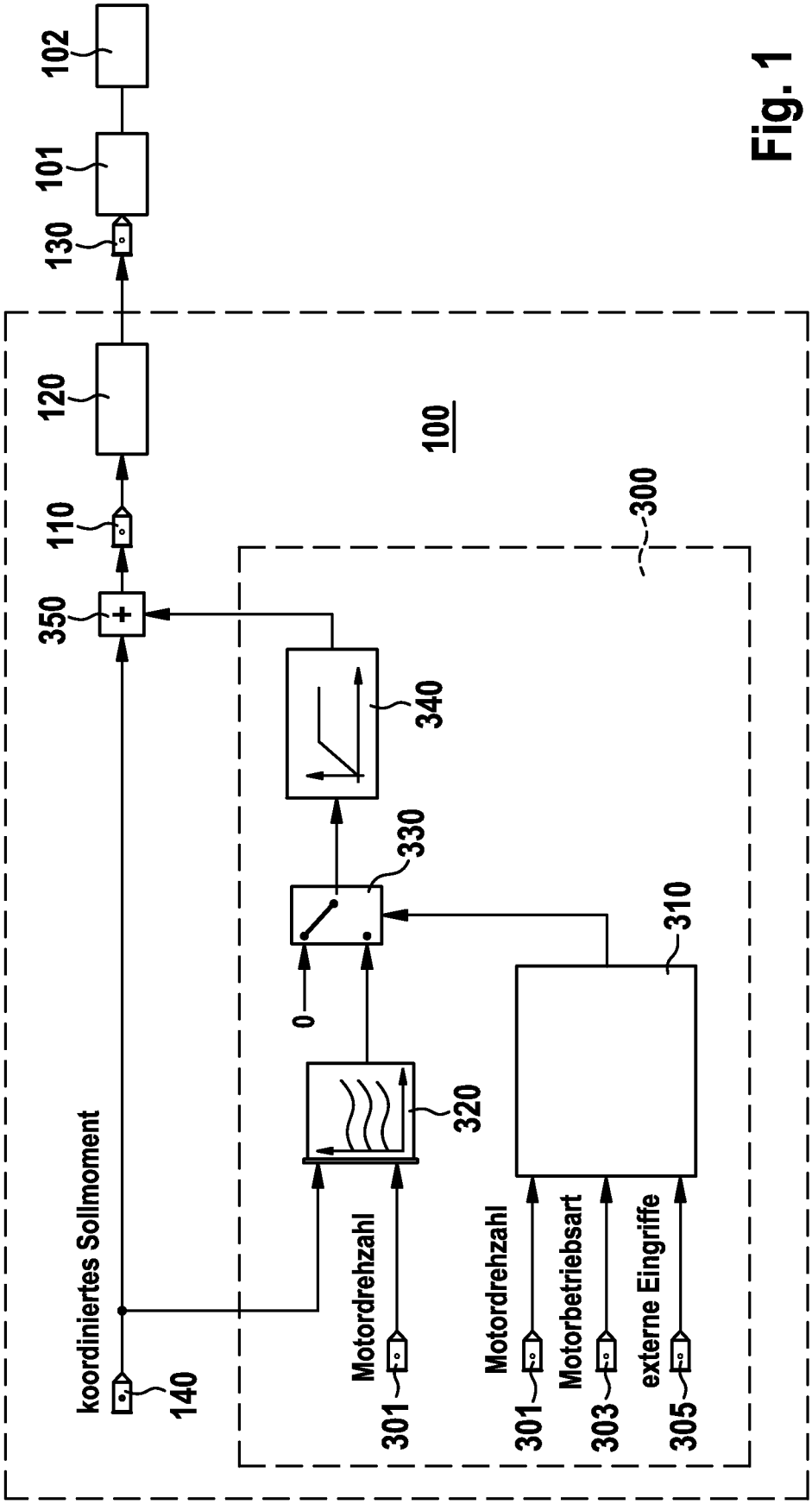

102
101
130
120
110
350
100
300
340
330
310
0
320
koordiniertes Sollmoment
140
Motordrehzahl
301
Motordrehzahl
301
Motorbetriebsart
303
externe Eingriffe
305

Fig. 1

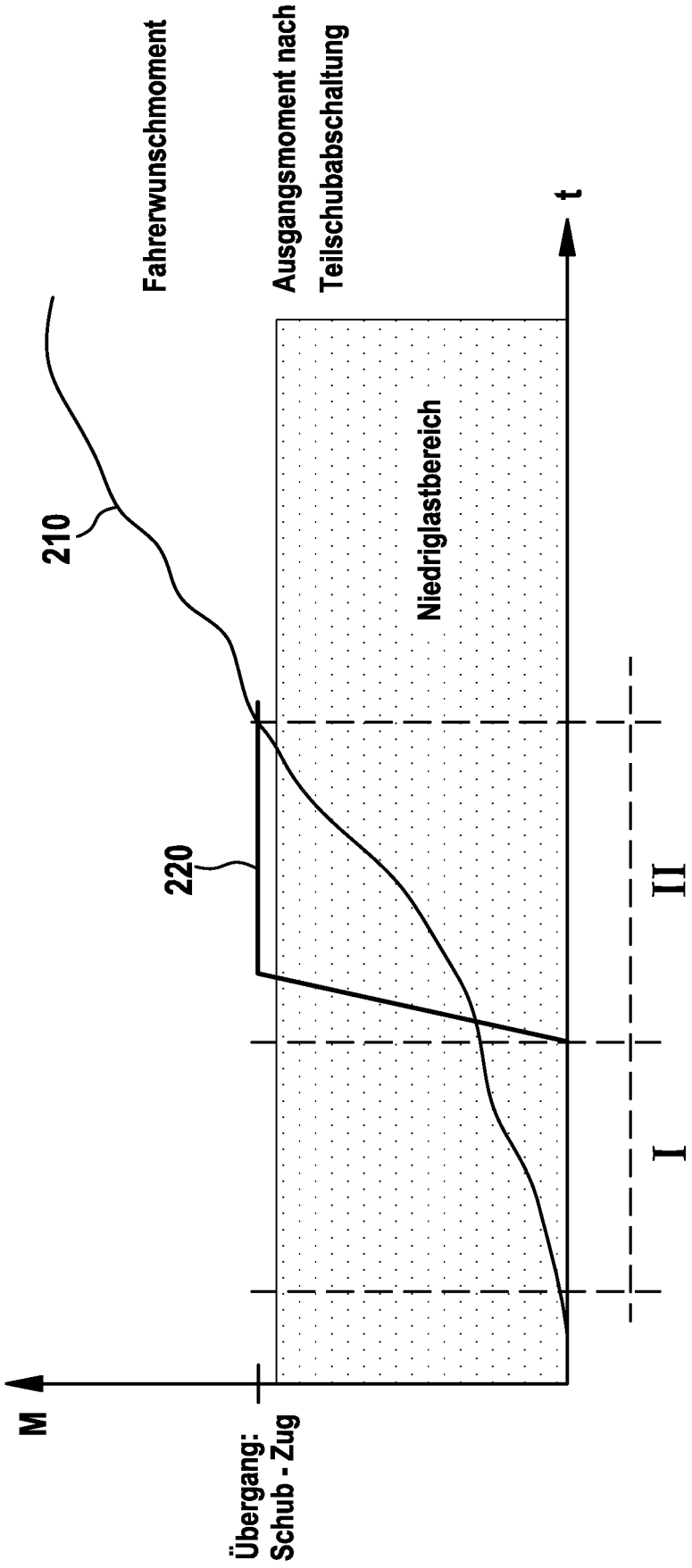

Fahrerwunschmoment
Ausgangsmoment nach Teilschubabschaltung
t
210
Niedriglastbereich
220
II
I
M
Übergang: Schub - Zug

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/065276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/12

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

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.
A	US 4 227 490 A (KOBAYASHI NOBUYUKI ET AL) 14 October 1980 (1980-10-14) column 1, line 56 - column 2, line 26	1-11
A	US 5 988 144 A (YOSHIOKA YOSHIAKI [JP] ET AL) 23 November 1999 (1999-11-23) column 1, line 66 - column 2, line 23	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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
12 Februar 2009	18/02/2009

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	Jackson, Stephen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/065276

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4227490 A	14-10-1980	JP 1098046 C	27-05-1982
		JP 54108127 A	24-08-1979
		JP 56042739 B	07-10-1981
US 5988144 A	23-11-1999	JP 3627419 B2	09-03-2005
		JP 10196432 A	28-07-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/065276

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D

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.
A	US 4 227 490 A (KOBAYASHI NOBUYUKI ET AL) 14. Oktober 1980 (1980-10-14) Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 26	1-11
A	US 5 988 144 A (YOSHIOKA YOSHIAKI [JP] ET AL) 23. November 1999 (1999-11-23) Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 23	1-11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" 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
12. Februar 2009	18/02/2009

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	Jackson, Stephen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/065276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4227490 A	14-10-1980	JP 1098046 C	27-05-1982
		JP 54108127 A	24-08-1979
		JP 56042739 B	07-10-1981
US 5988144 A	23-11-1999	JP 3627419 B2	09-03-2005
		JP 10196432 A	28-07-1998