



(11) **EP 2 247 842 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2011 Patentblatt 2011/35

(51) Int Cl.:
F02D 41/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08870549.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/065276

(22) Anmeldetag: **11.11.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/089939 (23.07.2009 Gazette 2009/30)

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

METHOD FOR OPERATING A DRIVE TRAIN OF A VEHICLE AND DEVICE FOR CARRYING OUT
THE METHOD

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UNE TRANSMISSION D'UN VÉHICULE ET DISPOSITIF DE
RÉALISATION DU PROCÉDÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **14.01.2008 DE 102008004209**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **POST, Christian
70565 Stuttgart (DE)**
• **KIRSCH, Andreas
70499 Stuttgart (DE)**
• **GLASSTETTER, Thomas
76703 Kraichtal-Oberoewisheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 227 490 US-A- 5 988 144

EP 2 247 842 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] 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.

[0002] 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

[0003] 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 Ansauglufttemperatur getroffen werden, die eine Regeneration des Dieselpartikelfilters ermöglichen. Dies ist jedoch nachteilig wegen eines dadurch bedingten erhöhten Kraftstoffverbrauchs 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.

[0004] 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 Betriebs-

zustand der Abgasreinigungsvorrichtung ein von einer Elektromaschine eines Hybridfahrzeuges abgegebenes oder aufgenommenes Moment dem von einer Motorsteuerungseinrichtung angeforderten Moment aufgelegt, 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.

[0005] 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

[0006] 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.

[0007] Grundidee der Erfindung ist es, in vorgebbaren Betriebszuständen des Verbrennungsmotors und/oder des Fahrzeugs in Abhängigkeit von einem von einer Motorsteuerung erzeugten Wunschkraftmoment diesem Wunschkraftmoment 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 Wunschkraftmoment, 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.

[0008] Weitere Vorteile, Merkmale und Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der auf Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche.

[0009] 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.

[0010] Darüber hinaus sind die vorgebbaren Betriebszustände des Verbrennungsmotors und/oder des Fahr-

zeugs 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.

[0011] Bevorzugt erfolgt die Bestimmung des Korrekturmoments rechnerisch in einem Steuergerät auf der Basis der Motordrehzahl und des Wunschemoments. 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 Wunschemoments repräsentiert.

[0012] 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 vorgegebbarer, den Niedriglastbetriebspunkt kennzeichnender Momentwert.

[0013] Durch diese Ausgestaltung wird sichergestellt, dass unerwünschte Betriebsbereiche des Verbrennungsmotors sehr schnell durchlaufen werden.

[0014] 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.

[0015] Die die Verbrennungsvorgänge charakterisierenden Größen werden dabei so gewählt, dass ein Korrekturmoment erzeugt wird, dessen zeitlicher Verlauf steigungsbegrenzt ist.

[0016] Ferner wird das Korrekturmoment nur dann erzeugt, wenn der Korrekturwert kleiner als eine vorgebbare Schwelle ist. Somit werden Sprünge im Moment vermieden.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist eine zur Durchführung des Verfahrens hergerichtete Motorsteuerungseinrichtung auf. Das Verfahren 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 Softwareände-

rung 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

[0018] Ausführungsbeispiele, weitere Aspekte und Vorteile der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0019] 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

[0020] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachfolgend in Verbindung mit Figur 1 und mit Figur 2 näher erläutert.

[0021] 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 Wunschemoment durch Variation der die Verbrennungsvorgänge charakterisierenden Größen eingestellt wird.

[0022] 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.

[0023] Es muss daher dafür Sorge getragen werden, dass eine maximale Temperatur beim Regenerierungsvorgang 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.

[0024] 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 Antriebschlupfregelung, durch ein elektronisches Steuerprogramm oder durch eine Getriebschutz-Einrichtung statt.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] Die Erfindung ist hierauf aber nicht beschränkt. Rein prinzipiell kann das vorstehend beschriebene Verfahren - wie erwähnt - auch als Steuerungsschaltung realisiert werden.

Patentansprüche

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 Motor-

steuerung (100) erzeugten Wunschmodent (140) diesem Wunschmodent (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 Antriebssehlupfregelung, eines elektronischen Steuerprogramms, einer Motorschlupfregelung oder eines Getriebschutzes 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 Wunschmodents (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 Wunschmodent (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 Wunschmodent (140) aufaddiert wird.

8. Verfahren 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 angepaßte Motorsteuerungseinrichtung (100) vorgesehen ist.

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

Claims

1. Method for operating a drive train of a vehicle having an internal combustion engine (101) in the drive train of which an exhaust gas purification device (102) is arranged, **characterized in that**, in predefinable operating states of the internal combustion engine (101) and/or of the vehicle, a correction torque is impressed on the desired torque (140) generated by an engine controller (100), as a function of said desired torque (140), in such a way that an output torque (110), whose value is outside a low load range, is generated above a predefinable time interval.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the predefinable operating states of the internal combustion engine (101) and/or of the vehicle are **characterized by** the following conditions:

- the engine speed (301) is lower than a predefinable threshold, and
- a predefinable engine operating mode (303), in particular an overrun operating mode, is present.

3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the predefinable operating states of the internal combustion engine (101) and/or of the vehicle are **characterized by** the following further conditions:

- there is no external intervention (305) by a con-

trol device which regulates the vehicle movement dynamics, in particular by a traction controller, an electronic control program, an engine slip controller or a transmission protection.

4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the determination of the correction torque takes place computationally in a control unit (100) on the basis of the engine speed (301) and the desired torque (140). 5
5. Method according to Claims 1 to 3, **characterized in that** the correction torque is determined using a characteristic diagram (320) which represents the relationship between the correction torque and the engine speed (301) as well as the desired torque (140). 10
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** below a predefinable torque threshold the correction torque is set in such a way that the output torque corresponds to a value 0, and **in that** above the predefinable torque threshold the correction torque is selected in such a way that the output torque assumes a constant value which is equal to or slightly lower than a predefinable torque value which characterizes the low load operating point. 15
7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the correction torque is gradient-limited and is subsequently added to the desired torque (140). 20
8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the correction torque is generated only if the correction value is lower than a predefinable threshold. 25
9. Device for carrying out a method according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** at least one engine control device (100) which is adapted to carrying out the method is provided. 30
10. Computer program which carries out all the steps of a method according to one of Claims 1 to 8 when it runs on a computer. 35
11. Computer program product having program code which is stored on a machine-readable carrier, for carrying out the method according to one of Claims 1 to 8 when the program is executed on a computer or a control unit (100) of an internal combustion engine. 40

Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'une chaîne cinématique d'un véhicule comprenant un moteur à combustion interne (101), dans le système d'échappement duquel est disposé un dispositif de purification des gaz d'échappement (102), **caractérisé en ce que** dans des états de fonctionnement prédéfinissables du moteur à combustion interne (101) et/ou du véhicule, en fonction d'un couple souhaité (140) produit par une commande de moteur (100), un couple de correction est appliqué à ce couple souhaité (140), de telle sorte qu'un couple de sortie (110) soit produit sur un intervalle de temps prédéfinissable, dont la valeur se trouve en dessous d'une plage de charge basse. 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les états de fonctionnement prédéfinissables du moteur à combustion interne (101) et/ou du véhicule sont **caractérisés par** les conditions suivantes : 10
 - le régime du moteur (301) est inférieur à un seuil prédéfinissable,
 - un type de fonctionnement du moteur prédéfinissable (303), en particulier un fonctionnement en poussée, est présent.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les états de fonctionnement prédéfinissables du moteur à combustion interne (101) et/ou du véhicule sont **caractérisés par** les autres conditions suivantes : 15
 - il n'y a aucune intervention extérieure (305) d'un dispositif de commande régulant la dynamique de conduite, notamment d'une régulation du glissement d'entraînement, d'un programme de commande électronique, d'une régulation du glissement du moteur ou d'une protection de la transmission.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la détermination du couple de correction est effectuée par calcul dans un appareil de commande (100) sur la base du régime du moteur (301) et du couple souhaité (140). 20
5. Procédé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la détermination du couple de correction est effectuée à l'aide d'un champ caractéristique (320), qui représente la relation entre le couple de correction et le régime du moteur (301) ainsi que le couple souhaité (140). 25
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'en** dessous d'un

seuil de couple prédéfinissable, le couple de correction est ajusté de telle sorte que le couple de sortie corresponde à une valeur 0 et **en ce qu'**au-dessus du seuil de couple prédéfinissable, le couple de correction est choisi de telle sorte que le couple de sortie adopte une valeur constante, qui est égale ou légèrement supérieure à une valeur de couple prédéfinissable caractérisant le point de fonctionnement à charge basse.

5

10

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'augmentation du couple de correction est limitée et le couple de correction est ensuite ajouté au couple souhaité (140).

15

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couple de correction n'est produit que lorsque la valeur de correction est inférieure à un seuil prédéfinissable.

20

9. Dispositif pour mettre en oeuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins un dispositif de commande de moteur (100) adapté pour mettre en oeuvre le procédé.

25

10. Programme informatique qui exécute toutes les étapes d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, lorsqu'il tourne sur un ordinateur.

30

11. Produit de programme informatique comprenant un code programme, qui est mémorisé sur un support lisible en machine, pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, lorsque le programme est exécuté sur un ordinateur ou un appareil de commande (100) d'un moteur à combustion interne.

35

40

45

50

55

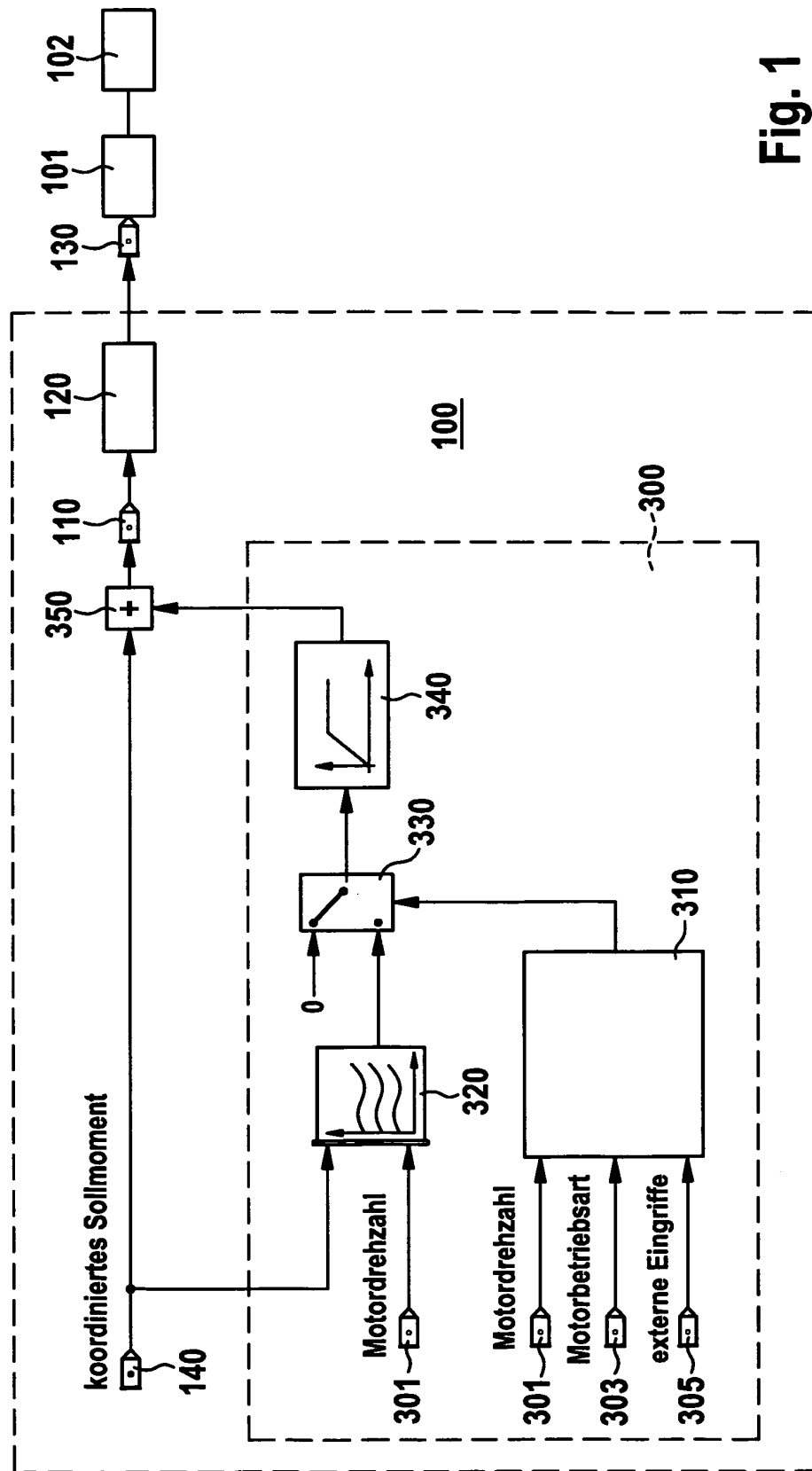


Fig. 1

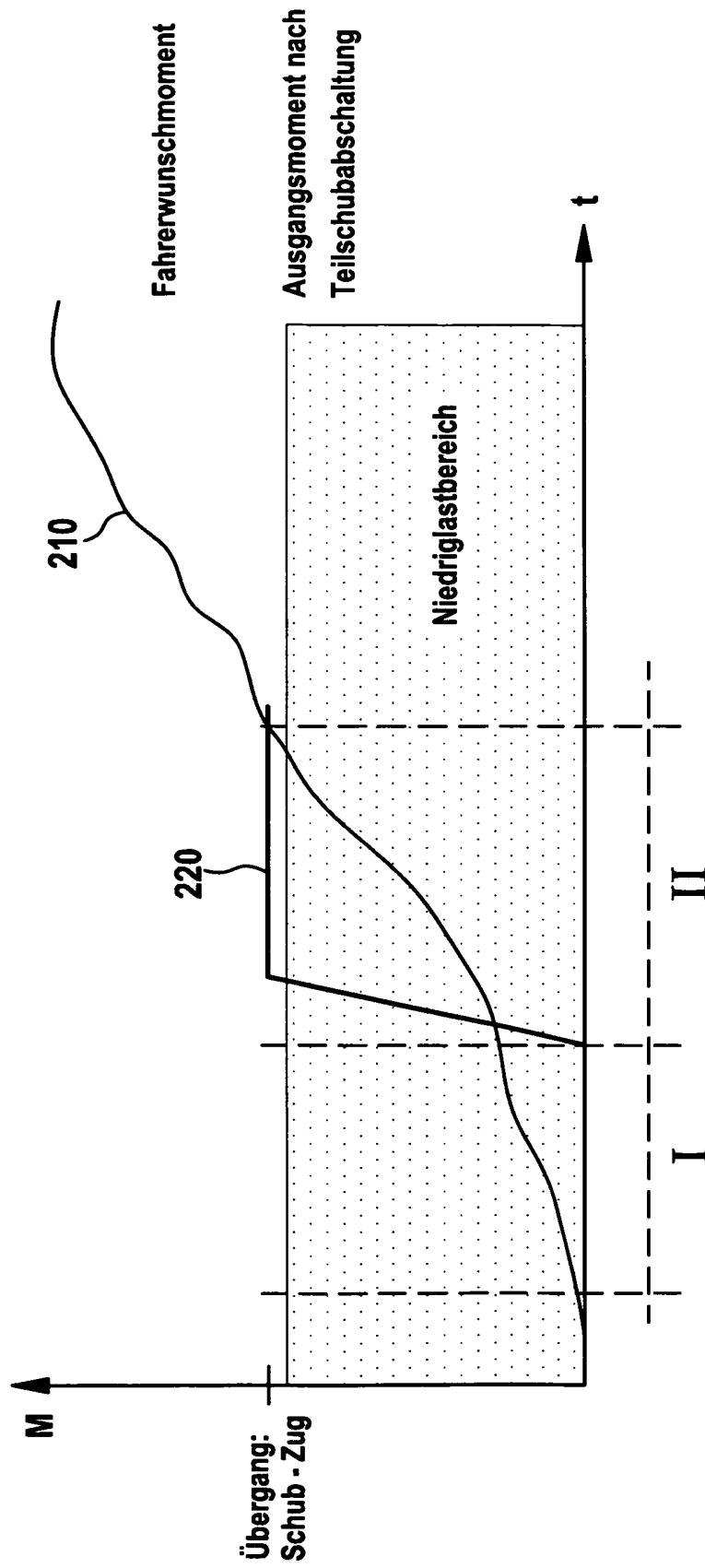


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005003628 A1 [0004]