



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(51) Int Cl.:
F02D 31/00 (2006.01) **F02D 41/10** (2006.01)
F02D 41/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07010541.6**

(22) Anmeldetag: **26.05.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft**
80976 München (DE)

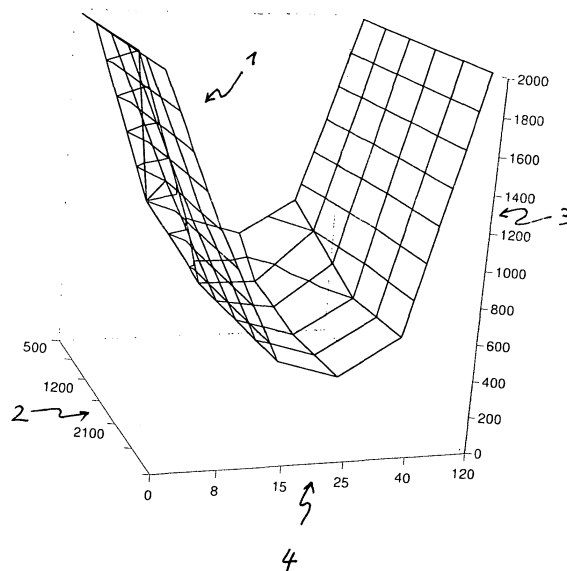
(72) Erfinder:
• **Fingerhut, Horst-Peter, Dipl.-Ing.**
85229 Markt Indersdorf (DE)
• **Gerusel, Karsten, Dr.-Ing.**
80689 München (DE)
• **Holzmann, Stefan, Dipl.-Ing.**
85777 Weng (DE)

(30) Priorität: **08.06.2006 DE 102006026614**

(54) **Dynamikmanagement Antriebsstrang**

(57) Verfahren zur Regelung des Betriebsverhaltens eines Dieselmotors eines Kraftfahrzeugs, bei dem ein Fahrzeugführungsrechner eine elektronische Kraftstoffeinspritzung in Abhängigkeit von der Motordrehzahl regelt. Die Beschleunigung der Motordrehzahl wird durch ein in den Fahrzeugführungsrechner einprogrammiertes Kennfeld (1) geregelt, das die Sollwerte der Drehzahlbeschleunigung, der Motordrehzahl und der Fahrzeuggeschwindigkeit in Relation zueinander vergibt.

Fig. 1



2 X-Achse in rpm
3 Y-Achse in rpm/s
4 Z-Achse in km/h

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Regelung des Betriebsverhaltens eines Dieselmotors eines Kraftfahrzeugs, bei dem ein Fahrzeugführungsrechner eine elektronische Kraftstoffeinspritzung in Abhängigkeit von der Motordrehzahl regelt.

[0002] Aus der EP 0 732 491 B1 ist ein Verfahren zur Regelung des Betriebsverhaltens eines Dieselmotors eines Kraftfahrzeugs bekannt, unter Anwendung einer elektronischen Diesel-Einspritzregelung, bei der die maximale Einspritzmenge in Abhängigkeit der Drehzahl des Motors geregelt wird. Die aus den Betriebsparametern bezeichnete Einspritzmenge wird zusätzlich in Abhängigkeit der Beschleunigung der Drehzahl geregelt, derart, dass bei Überschreiten einer maximal zulässigen Beschleunigungssollkurve eine Treibstoffübermenge reduziert wird. Die Treibstoffübermenge ist einem Beschleunigungsüberhang, dem Unterschied zwischen Ist- und Sollbeschleunigung zugeordnet, einem Korrekturwert, der sich aus einer aus Fahrversuchen ermittelten progressiven Kurve aus Beschleunigungsüberhang und einer Treibstoffübermengenkorrektur ergibt.

[0003] Nachteilig ist dabei, dass für jedes, mit einem solchen Dieselmotor ausgerüsteten Kraftfahrzeug in Abhängigkeit des jeweiligen Antriebsstrangs und des Einsatzgebietes der Sollwert individuell festgelegt werden muss.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Regelung des Betriebsverhaltens eines Dieselmotors eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, das für eine Vielzahl von, mit entsprechenden Dieselmotoren ausgerüsteten Kraftfahrzeugen einheitlich verwendbar ist.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Beschleunigung der Motordrehzahl durch ein, in den Fahrzeugführungsrechner einprogrammiertes Kennfeld geregelt wird, das die Sollwerte der Drehzahlbeschleunigung, der Motordrehzahl und der Fahrzeuggeschwindigkeit in Relation zueinander vergibt.

[0006] Moderne Dieselmotoren für Kraftfahrzeuge, insbesondere Nutzfahrzeuge, verfügen heute über ein Drehzahlbeschleunigungsverhalten, das die jeweiligen Anforderungen im unbeladenen Zustand im normalen Straßenverkehr weit übersteigt. Die Erfindung ermöglicht, dass die Drehzahlbeschleunigung des Motors mittels eines Kennfeldes, das dem Fahrzeugführungsrechner einprogrammiert wird, Geschwindigkeits- und Drehzahlabhängig begrenzt werden kann. Die Sollwerte der einzelnen Parameter Drehzahlbeschleunigung, Motordrehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit werden der Motorsteuerung übermittelt und führen dort zu einem, dem jeweiligen Beladungszustand angemessenen und dem gewünschten Dynamikverhalten entsprechenden Motorhochlauf. Die Sollwerte können dabei so gewählt werden, dass bei beladenem Fahrzeug keine Einschränkung der Fahrdynamik erfolgt und somit die volle Leistungsfähigkeit des Antriebsstrangs erhalten bleibt. Der Parameter

der Fahrzeuggeschwindigkeit stellt sicher, dass die vorstellbaren Konfigurationsmöglichkeiten eines modernen Antriebsstrangs durch ein einheitliches Kennfeld abgedeckt sind. Die Erfindung ermöglicht, dass für die im Nutzfahrzeugbau z. B. im Bezug auf die Getriebebestückung, die Hinterachs-übersetzung oder die Reifengröße möglichen Fahrzeugkonfigurationen ein einziges Kennfeld ausreichend ist. Vorteilhaft ist eine Verminderung der Geräuschemission durch Anpassung des Beschleunigungsverhaltens im stadtüblichen Geschwindigkeitsbereich. Im Abregelbereich des Motors werden darüber hinaus eine Verbesserung des Überschwingverhaltens und eine Glättung der dynamischen Anregung erreicht, die aus der Elastizität des Triebstrangs herrührt und den Drehzahlhochlauf überlagert. Vorteilhaft ist auch, dass das erfindungsgemäße Verfahren zur Absenkung des Kraftstoffverbrauchs bei Leerfahrten führt, da bei verminderter Leistungsanforderung weniger Kraftstoff eingespritzt und ein bei herkömmlichen Fahrzeugen üblicher Rauchstoß vermieden wird. Das Verfahren wirkt sich daher positiv auf die Abgasemission aus, da der Schwar Rauch, als Anteil des unverbrannten Kraftstoffs im Abgas vermindert wird. Eine verminderte Überschussleistung der Drehzahlbeschleunigung des Motors führt zu einer Verminderung des Radschlupfes insbesondere bei feuchten oder glatten Straßen, was zu einer Verbesserung des Fahrverhaltens des Fahrzeugs vorwiegend bei Leerfahrten führt. Nach Maßgabe der Erfindung ist es auch denkbar, die Drehzahlbeschleunigung im Stand oder die oberen Motorleerlaufdrehzahlen im Fahrbetrieb z. B. in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit zu regeln. Hierdurch wird eine weitere Senkung der Geräuschemission erreicht. Die Anwendung des Verfahrens bei Omnibussen wirkt sich positiv auf das Fahrgefühl der Businsassen aus, da zu schnelle Beschleunigungsvorgänge, die bei den Passagieren zu Schwindelgefühl oder auch zum Sturz führen können, weitgehend ausgeschlossen sind.

[0007] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Verfahren in mindestens einem definierten Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich angewandt werden.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Verfahren in einem Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich von 0 bis 50 Kilometer pro Stunde angewandt werden.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

[0010] In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein Kennfeld im Sinn des Verfahrens.

[0011] Die Figur zeigt ein Kennfeld, im Sinn des Verfahrens, bei dem beispielhaft auf der X-Achse 2 die Motordrehzahl in Umdrehungen pro Minute (rpm), auf der Y-Achse 3 die Beschleunigung der Motordrehzahl in Um-

drehungen pro Minute pro Sekunde (dn/dt in rpm/s) und auf der Z-Achse 4 die Fahrgeschwindigkeit in Kilometer pro Stunde (km/h) abgebildet ist. Die Motordrehzahl weist einen Drehzahlbereich von 0 bis 3000 (rpm) auf, die Beschleunigung der Motordrehzahl ist in einem Bereich von 0 bis 2000 (rpm/s) dargestellt und die Geschwindigkeit in einem Bereich 0 bis 120 (km/h). Die genannten Wertebereiche sind rein beispielhaft und sind nicht begrenzend gemeint, so dass auch andere Werte angenommen werden können. Anstatt der Parameter Motordrehzahl, Drehzahlbeschleunigung des Motors und Fahrgeschwindigkeit können auch andere Parameter wie z. B. der Beladungszustand eingesetzt werden. Entsprechend dem der Figur 1 zugrunde liegenden Beispiel ist die Drehzahlbeschleunigung über einen verfügbaren Motordrehzahlbereich von 0 bis 3000 (rpm) in einem Bereich einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 15 bis 40 (km/h) auf einen Bereich zwischen ca. 400 bis 600 (rpm/s) begrenzt. Die Figur 1 der Zeichnung zeigt, dass bei einem Motordrehzahlpektrum von 0 bis etwa 3000 (rpm) die Beschleunigung der Motordrehzahl bei Aufnahme der Fahrgeschwindigkeit bis etwa zu einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 15 (km/h) von einem maximal möglichen Wert von etwa 2000 (rpm/s) auf eine Drehzahlbeschleunigung von etwa 600 (rpm/s) beschränkt wird. In einer flacher werdenden Kurve sinkt die Drehbeschleunigung des Motors in geringerem Umfang bis auf ein beispielhaft gewähltes Minimum von ca. 400 (rpm/s) bei einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 25 (km/h). Bei weiterer Beschleunigung des Fahrzeugs bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 40 (km/h) steigt die Drehzahlbeschleunigung des Motors bei einem zur Verfügung stehenden Motordrehzahlpektrum von 500 bis 3000 (rpm) wieder auf einen Wert von ungefähr 600 (rpm/s) an, um dann bei weiterer Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs unbeeinflusst durch das erfindungsgemäße Verfahren wieder auf einen beispielhaft gewählten maximal möglichen Wert von 2000 (rpm/s) zu steigen. Durch die Figur wird also ersichtlich, dass in einem gegebenen Motordrehzahlbereich die Drehzahlbeschleunigung des Motors veranlasst durch die verfahrensbedingte Begrenzung der Drehzahlbeschleunigung im beispielhaft gewählten Wert von ca. 15-40 km/h erst stark und dann verlangsamt auf einen Minimalbereich abfällt, um dann bei zunehmender Geschwindigkeit erst durch das Verfahren verlangsamt und dann vom Verfahren unbeeinflusst wieder auf einen möglichen maximalen Wert anzusteigen. Das Kennfeld kann also so abgestimmt werden, dass sich ein "natürliches" Beschleunigungsverhalten des Fahrzeugs entsprechend zur bekannten Zugkrafthyperbel ergibt.

Bezugszeichen

[0012]

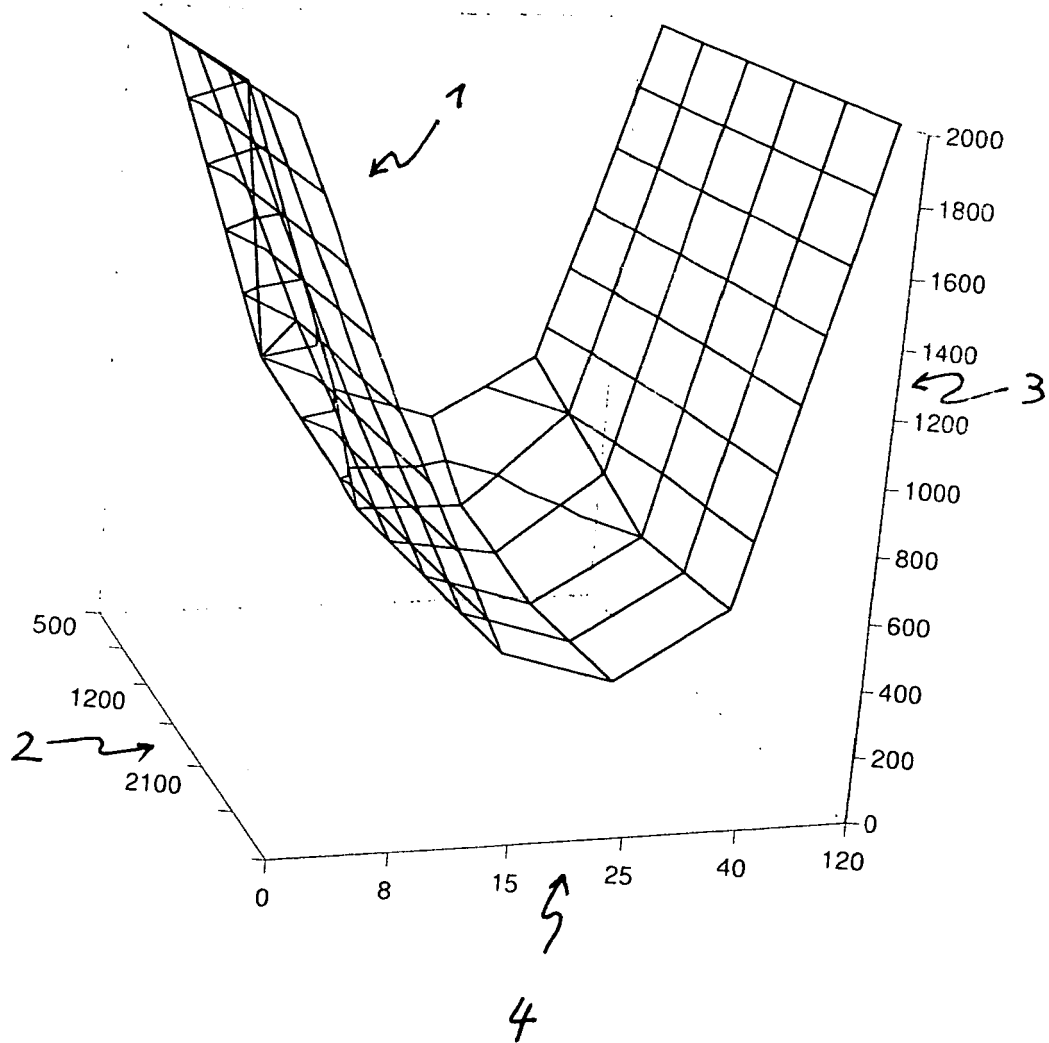
1. Kennfeld
2. X-Achse

3. Y-Achse
4. Z-Achse

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Betriebsverhaltens eines Dieselmotors eines Kraftfahrzeuges, bei dem ein Fahrzeugführungsrechner eine elektronische Kraftstoffeinspritzung in Abhängigkeit von der Motordrehzahl regelt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschleunigung der Motordrehzahl durch ein, in den Fahrzeugführungsrechner einprogrammiertes Kennfeld (1) geregelt wird, das die Sollwerte der Drehzahlbeschleunigung, der Motordrehzahl und der Fahrzeuggeschwindigkeit in Relation zueinander vergibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren in mindestens einem definierten Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich angewandt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren in einem Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich von 0 bis 50 km/h angewandt ist.

Fig. 1



- | | |
|---|------------------|
| 2 | X-Achse in rpm |
| 3 | Y-Achse in rpm/s |
| 4 | Z-Achse in km/h |

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

- EP 0732491 B1 [0002]