

(19)



(11)

EP 2 636 877 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2013 Patentblatt 2013/37

(51) Int Cl.:
F02D 41/24 (2006.01) F02D 31/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13001054.9**

(22) Anmeldetag: **02.03.2013**

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

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG
80995 München (DE)**

(72) Erfinder: **Tröbst, Steffen
07646 Waldeck (DE)**

(30) Priorität: **09.03.2012 DE 102012004585**

(54) **Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug**

(57) Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug, insbesondere Lastwagen oder Omnibus, mit einem Motor, insbesondere Dieselmotor, dessen Betrieb über eine Einspritzpumpe durch eine Motorelektronik regelbar ist, die einen Mikroprozessor, Daten- und Programmspeicher sowie eine Ein- und Ausgabeperipherie umfasst und damit Maßnahmen zur zumindest temporären Minderung der Schallabstrahlung des Motors auf und/oder unter ein, vorzugsweise gesetzgeberisch vorgeschriebenes, Maß ausführbar sind wobei die Minderung der Schallabstrahlung des Motors durch Maßnahmen dessen Betriebsregelung betreffend ausführbar ist, dergestalt, dass freie

und/oder zusätzliche bereitzustellende Datenspeicherplätze der Motorelektronik in einen geräuschreduzierten Modus schalten, der zumindest temporär verbrauchssteigernd und zugleich zumindest annähernd Leistungs- und Drehzahlkonstant wirkt und die Geräuschemission des Antriebs und/oder Motors reduziert, insbesondere wird durch den geräuschreduzierten Modus der Raildruck abgesenkt, die Einspitzung auf einen späteren Zeitpunkt verlegt und/oder ein höheres Volumen an Teilmengen der Kraftstoffzumessung bereitgestellt.

EP 2 636 877 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug, insbesondere Lastkraftwagen oder Omnibus, mit einem Motor, insbesondere Dieselmotor dessen Betrieb über eine Einspritzpumpe durch eine Motorelektronik regelbar ist, die einen Mikroprozessor, Daten- und Programmspeicher sowie eine Ein- und Ausgabeperipherie umfasst und damit Maßnahmen zur zumindest temporären Minderung der Schallabstrahlung des Motors und/oder des Fahrzeugs auf und/oder unter ein, vorzugsweise gesetzgeberisch vorgegebenes Maß ausführbar sind.

[0002] Aus der Offenlegungsschrift DE 2006 026 614 A1 ist ein Dynamikmanagement für den Antriebsstrang beschrieben, bei dem zur Regelung des Betriebsverhaltens eines Dieselmotors eines Kraftfahrzeugs, ein Fahrzeugführungsrechner eine elektronische Kraftstoffeinspritzung in Abhängigkeit von der Motordrehzahl regelt. Die Beschleunigung der Motordrehzahl wird durch ein in den Fahrzeugführungsrechner einprogrammiertes Kennfeld geregelt, das die Sollwerte der Drehzahlbeschleunigung, der Motordrehzahl und der Fahrzeuggeschwindigkeit in Relation zueinander vergibt. Hierbei wird ermöglicht, dass die Drehzahlbeschleunigung des Motors mittels eines Kennfeldes 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.

[0003] Auch die Offenlegungsschrift EP 545 027 A1 lehrt ein lärmarmes Kraftfahrzeug, insbesondere Lastkraftwagen oder Omnibus, bei dem die Minderung/Begrenzung der Lärmabstrahlung des Motors über dessen Betriebsregelung bewerkstelligbar ist. Hierzu sind in der Motorelektronik die Werte unterschiedlicher Volllastlinien und Abregellinien, die von jenen der standardmäßigen Volllastlinie und Abregellinie zumindest partiell verschieden sind, vorgesehen. Die aus der Volllastlinie und/oder Abregellinie entnommenen Werte dienen für die Einstellung der Einspritzpumpe im Sinne eines lärmreduzierten Betriebes des Motors, wobei in freien oder zusätzlich bereitzustellenden Datenspeicherplätze der Motorelektronik die Werte von Leistungs- und Drehzahlreduzierten Volllastlinien und Abregellinien eingespeichert sind.

[0004] Der Erfindung/Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, die Schallabstrahlung eines Fahrzeuges zu reduzieren und gleichzeitig eine höhere Sicherheit für das Fahrzeug im Straßenverkehr zu gewährleisten. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, trotz einer zumindest temporär reduzierten Schallabstrahlung des Kraftfahrzeugs dessen Leistung oder Drehzahl des Motors konstant zu halten und die Sicherheit des Fahrzeugs zu erhöhen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildung

der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 14.

[0006] Als Kern der Erfindung wird es angesehen, dass die Minderung der Schallabstrahlung des Motors durch Maßnahmen dessen Betriebsregelung betreffend ausführbar ist, dergestalt, dass freie oder zusätzliche bereitzustellende Datenspeicherplätze der Motorelektronik in einen geräuschreduzierten Modus schalten, der zumindest temporär verbrauchssteigernd und zugleich wenigstens Leistungs- und Drehzahlkonstant wirkt und die Geräuschemission des Antriebs und/oder Motors reduziert. Insbesondere wird durch den geräuschreduzierten Modus der Raildruck abgesenkt, die Einspritzung auf einen späteren Zeitpunkt verlegt und/oder ein höheres Volumen an Teilmengen der Kraftstoffzumessung bereitgestellt. Ein wesentlicher Punkt der Erfindung ist es, dass erkannt wurde, dass eine Lärmreduktion nicht zwangsläufig durch eine Leistungsreduktion bewerkstelligbar ist, sondern auch ein zumindest temporär oder ein insbesondere kurzzeitiger geräuschreduzierter Modus bei wenigstens gleicher Leistung und Drehzahl und dabei erhöhtem Kraftstoffverbrauch ausführbar ist. Insbesondere bei Bergauffahrten und/oder bei Überholvorgängen könnte eine wie im Stand der Technik stets beschriebene Leistungsreduktion zur Schallabstrahlreduzierung des Kraftfahrzeugs eine für den Fahrer des Kraftfahrzeugs gefährliche Situation schaffen, da beispielsweise während des Überholvorganges dem Fahrer des Fahrzeuges die erwartete Leistung versagt bleibt und der Überholvorgang einen längeren Zeitraum in Anspruch nimmt und ggf. abgebrochen werden muss. Beispielsweise könnte für bestimmte Szenarien in denen eine Geräuschreduktion des Motors erwünscht ist (z. B. Szenarien die anhand von GPS-Daten, Beschleunigungsdaten oder vergleichbarem ermittelt werden) ein erhöhter Kraftstoffverbrauch über einen beschränkten, vorzugsweise kurzen Zeitraum vertretbar und/oder vorteilhaft sein.

[0007] Vorzugsweise ist der geräuschreduzierte Modus für einen maximalen Zeitraum von 5 Minuten, vorzugsweise 2 Minuten, insbesondere bevorzugt für einen maximalen Zeitraum von 40 Sekunden aktiv, so dass im Anschluss dieses geräuschreduzierten Modus in einem normalen Modus zurückgeschaltet wird und wieder die gewohnte Geräuschabstrahlung des Kraftfahrzeugs vorliegt, wobei während dieser Phase die gewohnten Leistungsreserven des Motors abrufbar sind. Die beschriebene zeitliche Eingrenzung auf einen maximalen Zeitraum von 5 Minuten oder wie dargelegt von einem entsprechend geringeren Zeitraum basiert auf der Erkenntnis, dass insbesondere kurzzeitige Schallabstrahlspitzen den subjektiven Lärmeindruck eines Kraftfahrzeugs entscheidend prägen. Wenn nun durch die beschriebene Maßnahme diese Spitzen der Schallabstrahlcharakteristik des Fahrzeugs "gekappt" werden, kann die subjektive Gesamtwahrnehmung des Kraftfahrzeuggeräusches entscheidend reduziert und gleichzeitig ein Verhalten der gewohnten Leistungs- und Drehzahlcharakteristik des Fahrzeugs erreicht werden.

[0008] Ferner hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn vor und/oder während des geräuschreduzierten Modus ein Zustand eines Abgasnachbehandlungssystem abgefragt wird und insbesondere bei Vorliegen eines Rückgangs der Umwandlungsrate des Katalysators und/oder bei Überschreiten eines Füllstandsgrenzwertes, insbesondere angezeigt durch den Abgasgegendruck, für den Partikelfilter in den Normalstatus zurückgewechselt und/oder in dem Normalstatus verbleiben wird.

[0009] Mit dieser Maßnahme wird gewährleistet, dass trotz des Bestrebens einer Geräuschreduktion diese nicht durchgeführt wird, wenn das Abgasnachbehandlungssystem für die "Abarbeitung" erhöhter Abgasmenge nicht bereit ist. Damit können gegebenenfalls negative Auswirkungen des geräuschreduzierten Modus auf das Abgasnachbehandlungssystem auf Grund der zumindest konstanten Leistung und Drehzahl verhindert werden.

[0010] Die hierfür heranzuziehenden Grenzwerte könnten beispielsweise in der Gestalt sein, dass der Rückgang der Umwandlungsrate des Katalysators zwischen 10 und 50 %, vorzugsweise zwischen 12 und 15 % und/oder der Füllstandsgrenzwert, insbesondere angezeigt durch den Abgasgegendruck, für den Partikelfilter zwischen 60 und 400 mbar, vorzugsweise zwischen 150 und 250 mbar beträgt. Die temporäre Geräuschminderung kann den Kraftstoffverbrauch und/oder den Abgasausstoß für diesen Zeitraum beeinflussen.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass in dem geräuschreduzierten Modus die Voreinspritzmenge gegenüber dem Normalmodus heraufgesetzt wird und/oder dass in dem geräuschreduzierten Modus die Abgasrückführung geöffnet und/oder stärker geöffnet wird als in einem normalen Modus. Letzteres hat eine Beibehaltung oder Erhöhung der Abgasrückführrate zur Folge. Unter einer stärkeren Öffnung der Abgasrückführung wird eine Erhöhung der Abgasrückführrate als bei vergleichbaren Betriebsparametern im normalen Modus verstanden.

[0012] Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der geräuschreduzierte Modus abhängig

- von einem vordefinierten Drehzahlwert im Bereich von 33 bis 90 % der Nenndrehzahl des Motors,
- von einem Überschreiten eines an einem Mikrofon am Kraftfahrzeug detektierten Schwellwertes,
- von einer Überschreitung eines Ist-Geschwindigkeits- oder Ist-Beschleunigungsschwellwertes und/oder
- von einem Überschreiten eines Grenzbereiches für Getriebebegang und Motordrehzahl und/oder
- einer Kombination zweier oder mehrerer der vorgenannten Ereignisse einsetzt.

[0013] Insbesondere eine Orientierung an einem vordefinierten Drehzahlwert im Bereich von 33 bis 90 % der Nenndrehzahl des Motors ist hierbei vorteilhaft. Durch

das Auslösen des geräuschreduzierten Modus bei vorliegen wenigstens eines der vorgenannten Ereignisse, sollen die Geräuschspitzen gezielt "gekappt" werden.

[0014] Als Werte für den Ist-Geschwindigkeitsschwellwert können für Lastkraftwagen und/oder Personenkraftwagen zwischen 30 und 70 Km/h vorzugsweise zwischen 39 und 61 Km/h angenommen werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Grenzbereich der Getriebeübersetzung größer als 2 zu 1 oder kleiner als 6 zu 1 verwendet werden.

[0015] Im Zusammenhang mit den in den Vorabsätzen beschriebenen Ereignissen und Bedingungen zur Einleitung des geräuschreduzierten Modus kann zusätzlich neben den Beschleunigungsschwellwerten eine Abhängigkeit der Beladung des Fahrzeugs berücksichtigt werden. Die Beladung des Fahrzeugs kann über das Stoßdämpferverhalten, eine oder mehrere Wiegezellen, durch Eingabe des Fahrers und/oder durch Rückschluss des Betriebsverhaltens des LKWs im Normalzustand (z.B. via Beschleunigungssensoren) ermittelt werden.

[0016] Bei der Auslegung der Zeiträume der schallreduzierten Modusphasen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn zwischen zwei geräuscharmen Modusphasen wenigstens ein Zeitraum von 5 Minuten, bevorzugt wenigstens ein Zeitraum von 2 Minuten, besonders bevorzugt ein Zeitraum von wenigstens 30 Sekunden liegt in dem das Fahrzeug im Normalmodus betrieben wird. Hierbei handelt es sich um eine Zwangspause zwischen zwei aufeinander folgenden geräuscharmen Modusphasen.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein erster Grad der Schallreduktion während des geräuscharmen Modus ausgeführt wird, sofern sich das Fahrzeug in einem ersten Flächenabschnitt befindet und ein zweiter Grad der Schallreduktion während des geräuscharmen Modus ausgeführt wird, sofern sich das Kraftfahrzeug in einem zweiten Flächenabschnitt befindet, wobei der erste und zweite Grad der Schallreduktion unterschiedlich sind, insbesondere wenigstens ein Delta von 3 dB Schalldruck bei einem definiert gewählten Messabstand aufweist. Mit einem ersten und zweiten Grad der Schallreduktion sind quasi ein geräuscharmer Modus A und ein geräuscharmer Modus B gemeint, während deren jeweiligen Modusphasen die Schallabstrahlung des Kraftfahrzeugs gegenüber dem Normalmodus reduziert ist und wobei sich der geräuscharme Modus A und der geräuscharme Modus B mit einem Delta von wenigstens 3 dB hinsichtlich deren Schallabstrahlung voneinander unterscheiden. Als Flächenabschnitt können Quadranten einer Karte und/oder Abschnitte eines GPS-Kartensystems verwendet werden. Alternativ hierzu kann das Kraftfahrzeug die Flächenabschnitte auch beispielsweise als innerorts und außerorts Anhand eines Scannens von Ortsschildern und/oder der Art der Umgebung (Gebäude und/oder landschaftliche Umgebung) erkennen und zuordnen/einordnen. Durch die Zuordnung des aktuellen Standorts des Fahrzeugs zu z.B. Innerorts und Außerorts kann hier-

von abhängig ein geräuschärmerer Modus Innerorts und ein lediglich geräuscharmer Modus Außerorts aktiviert werden. Dieses Vorgehen kann sowohl dem höheren Lärmvermeidungsziel als auch der höheren Lärmreflektionsaspekt des jeweiligen Ortes geschuldet sein. So wird ein Schall in einem bebauten, städtischen Gebiet sich wesentlich stärker verbreiten bzw. der Schall subjektiv deutlicher wahrnehmbar sein.

[0018] Ferner kann es vorgesehen sein, dass wenigstens ein erster Schwellwert zur Einleitung zumindest eines geräuscharmen Modus verwendet wird, wenn sich das Kraftfahrzeug in einem ersten Flächenabschnitt befindet und ein zweiter Schwellwert zur Einleitung zumindest eines geräuscharmen Modus verwendet wird, wenn sich das Kraftfahrzeug nicht in einem Flächenabschnitt befindet, wobei der erste und der zweite Schwellwert unterschiedlich sind. Damit kann neben dem im vorhergehenden Absatz beschriebenen Unterschied der Geräuschabstrahlung innerhalb des geräuschreduzierten Modus A und des geräuschreduzierten Modus B auch die Initiierung und Einleitung eines geräuscharmen Modus und/oder eines bestimmten geräuscharmen Modus von einer Ortsinformation und damit der Information, ob sich das Kraftfahrzeug in einem ersten oder zweiten Flächenabschnitt befindet abhängig gemacht werden. Beispielsweise beziehen sich die Ortsinformationen auf eine Zuordnung des Fahrzeugstandorts auf städtisches bzw. stark bebautes oder auf ländliches bzw. schwach bebautes Gebiet.

[0019] Das Vorliegen des Kraftfahrzeugs in einem ersten oder zweiten oder weiteren Flächenabschnitt kann durch ein GPS-System, ein Ortungssystem, ein optisches System, ein Fahrzeugkommunikationssystem, ein Mobilfunkgerät, ein Smartphone, ein Rundfunksystem, ein Radarsystem, ein Infrarotsystem, ein Kartensystem und/oder durch eine manuelle Eingabe des Fahrers ermittelt und/oder festgelegt werden.

[0020] Das optische System kann vorteilhafterweise Gebäude, Landschaften, Verkehrszeichen und/oder bewegliche Objekte im Umfeld des Fahrzeugs detektieren und ausgehend von diesen detektierten Objekten eine aus wenigstens zwei unterschiedlichen Umgebungskategorien auswählen und zuordnen, wobei abhängig von der ausgewählten bzw. zugeordneten Umgebungskategorien der Grad der Schallreduktion und/oder der Schwellwert zur Einleitung des geräuschreduzierten Modus variiert. Beispielsweise werden Fußgänger oder andere Verkehrsteilnehmer in der Umgebung des Fahrzeugs detektiert, so dass hieraus eine Notwendigkeit der Einleitung des schallreduzierten Modus ableitbar ist. Damit könnte die Initiierung abhängig von potentiellen Lärmempfängern in der Umgebung des Fahrzeugs abhängig gemacht werden.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Maßnahme ist es, wenn der Grad der Schallreduktion und/oder der Schwellwert zur Einleitung des geräuschreduzierten Modus abhängig von den Werten eines Regensensors am Fahrzeug und/oder abhängig von der am Standort des

Fahrzeugs zugeordneten Wetterbedingungen und/oder abhängig von den von einem optischen Sensor detektierten Wetterinformationen und/oder abhängig von der Schallreflektionseigenschaften der Umgebung und insbesondere der Fahrbahnen variiert. Beispielsweise kann auf einer nassen Straße, die sich unter anderem durch einen erhöhten Grad der Schallreflektion auszeichnet, ein frühzeitigeres Einleiten einer schallreduzierten Modusphase und/oder ein Einleiten einer "verstärkt" schallreduzierten Modusphase vorteilhaft sein. Damit wird in dieser vorteilhaften Ausführungsform abhängig von den außerhalb des Fahrzeugs herrschenden "akustischen Bedingungen" (Reflektionseigenschaften der Umgebung) eine Anpassung des geräuschreduzierten Modus (Startschwellwert, Grad der Geräuschreduktion, Modusdauer) vorgenommen.

[0022] Es ist zudem möglich, im geräuschreduzierten Modus eine erhöhte Leistung und/oder höhere Drehbeschleunigung des Motors zu erreichen. Dies geht zu Lasten mindestens einer der Kenngrößen: Verbrauch, Rohabgasemissionen, thermische und/oder mechanische Belastung des Motors.

[0023] Speziell kann dies dadurch erreicht werden, dass durch den Eingriff in den Brennverlauf der Zylinderdruck gesteigert wird und dabei, durch Beeinflussung der Mengen und/oder Zeiten der Voreinspritzung, eine Verringerung der Schallabstrahlung erreicht wird. Für diesen Fall ist es vorteilhaft, wenn das Abgasnachbehandlungssystem dementsprechend ausgelegt ist, dass die sich dann zumindest temporär ergebenden erhöhten Rohabgas-Emissionen umsetzbar bleiben. Damit ist insbesondere vor der Durchführung des geräuschreduzierten Modus eine direkte oder indirekte (Historie, Kontenmodelle) Abfrage des Abgasnachbehandlungssystems vorteilhaft, die dann die Information bereitstellt, ob und ggf. wie lange ein schallabstrahlreduzierter Modus gefahren werden kann unter Einhaltung der Abgasgrenzwerte. Ein Kontenmodell kann den zeitlichen Verlauf von Parametern der Abgasnachbehandlung in Form von Addition und Subtraktion definierter Beträge abbilden und daraus Aussagen zu der Leistungsfähigkeit bzw. der Dauer einer benötigten Leistungsfähigkeit des Abgasnachbehandlungssystems bereitstellen.

[0024] Alternativ oder zusätzlich können die temporären Anstiege der thermischen und mechanischen Belastung der Motorbauteile bei deren Auslegung berücksichtigt werden. Auch kann ähnlich zu der Historie und/oder dem Kontenmodell der Abgasnachbehandlung eine Berücksichtigung der Belastung der mechanischen Bauteile vor dem Start des geräuschreduzierten Modus vorgesehen sein. Zum Beispiel kann ein Start des geräuschreduzierten Modus unterbunden werden, wenn kurz vorher die Bauteile des Motors einer hohen thermischen Belastung (Vollastbetrieb) ausgesetzt waren, um ein Materialversagen wegen einer andauernden hohen Belastung der Bauteile zu vermeiden.

[0025] Zusätzlich oder alternativ kann durch eine Erhöhung des Einspritzdruckes eine Minimierung der

Zündverzugszeit erreicht werden, wodurch die Geräuschabstrahlung abgesenkt werden kann. Auch diese Maßnahme führt zu einer Steigerung der mechanischen Belastung der Motorbauteile und kann dabei verbrauchsneutral geschehen.

[0026] Der Erfindungsgegenstand erstreckt sich nicht nur auf ein gegenständlich beschriebenes Kraftfahrzeug, sondern auch allgemein auf ein Verfahren zur Beeinflussung der Schallabstrahlung eines Kraftfahrzeugs mit den oben genannten Merkmalen. Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungsfiguren näher erläutert.

Patentansprüche

1. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug, insbesondere Lastwagen oder Omnibus, mit einem Motor, insbesondere Dieselmotor, dessen Betrieb über eine Einspritzpumpe durch eine Motorelektronik regelbar ist, die einen Mikroprozessor, Daten- und Programmspeicher sowie eine Ein- und Ausgabeperipherie umfasst und damit Maßnahmen zur zumindest temporären Minderung der Schallabstrahlung des Motors auf und/oder unter ein, vorzugsweise gesetzgeberisch vorgeschriebenes, Maß ausführbar sind **dadurch gekennzeichnet, dass** die Minderung der Schallabstrahlung des Motors durch Maßnahmen dessen Betriebsregelung betreffend ausführbar ist, dergestalt, dass freie und/oder zusätzliche bereitzustellende Datenspeicherplätze der Motorelektronik in einen geräuschreduzierten Modus schalten, der zumindest temporär verbrauchssteigernd und zugleich zumindest annähernd Leistungs- und Drehzahlkonstant wirkt und die Geräuschemission des Antriebs und/oder Motors reduziert, insbesondere wird durch den geräuschreduzierten Modus der Raildruck abgesenkt, die Einspitzung auf einen späteren Zeitpunkt verlegt und/oder ein höheres Volumen an Teilmengen der Kraftstoffzumessung bereitgestellt.
2. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geräuschreduzierte Modus für einen maximalen Zeitraum von 5 Minuten, vorzugsweise 2 Minuten, besonders bevorzugt von 40 Sekunden andauert und im Anschluß daran in einen Normalmodus zurückwechselt.
3. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder während des geräuschreduzierten Modus ein Zustand eines Abgasnachbehandlungssystems abgefragt wird und insbesondere bei Vorliegen eines Rückgangs der Umwandlungsraten des Katalysators und/oder bei Überschreiten eines Füllstandsgrenzwertes, insbesondere angezeigt durch den Abgasgegendruck, für den Partikelfilter in den Normalmodus zurückgewechselt und/oder in dem Normalmodus verblieben wird.
4. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückgang der Umwandlungsraten des Katalysators zwischen 10 und 50 %, vorzugsweise zwischen 12 und 15 % und/oder der Füllstandsgrenzwert, insbesondere angezeigt durch den Abgasgegendruck, für den Partikelfilter zwischen 60 und 400 mbar, vorzugsweise zwischen 150 und 250 mbar beträgt.
5. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem geräuschreduzierten Modus die Voreinspritzmenge gegenüber dem Normalmodus heraufgesetzt wird und/oder dass in dem geräuschreduzierten Modus die Abgasrückführrate beibehalten oder erhöht wird im Vergleich zu dem Normalmodus.
6. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geräuschreduzierte Modus abhängig von einem vordefinierten Drehzahlwert im Bereich von 33 bis 90 % der Nenndrehzahl des Motors, von einem Überschreiten eines an einem Mikrofon am Kraftfahrzeug detektierten Schwellwertes, von einer Überschreitung eines Ist-Geschwindigkeits- und/oder Ist-Beschleunigungsschwellwertes und/oder von einem Überschreiten eines Grenzbereiches für Getriebeengang und Motordrehzahl und/oder einer Kombination zweier oder mehrerer der vorgenannten Ereignisse einsetzt.
7. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ist-Geschwindigkeitsschwellwert für Lastkraftwagen zwischen 30 und 70 km/h, vorzugsweise zwischen 39 und 61 km/h liegt und/oder dass der Grenzbereich der Getriebeübersetzung größer als 2:1 und kleiner als 6:1 beträgt.
8. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschleunigungsschwellwert abhängig von der Beladung des Fahrzeugs ist.
9. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei geräuscharmen Modusphasen wenigstens ein Zeitraum von 5 Minuten, bevorzugt wenigstens 2 Minuten, besonders bevorzugt von wenigstens 30 Sekunden liegt.
10. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- zeichnet, dass** ein erster Grad der Schallreduktion während des geräuscharmen Modus ausgeführt wird sofern sich das Fahrzeug in einem ersten Flächenabschnitt befindet und ein zweiter Grad der Schallreduktion während des geräuscharmen Modus ausgeführt wird, sofern sich das Kraftfahrzeug in einem zweiten Flächenabschnitt befindet wobei der erste und zweite Grad der Schallreduktion unterschiedlich sind, insbesondere wenigstens ein Delta von 3 dB Schalldruck im gewählten Meßabstand aufweisen.
11. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein erster Schwellwert zur Einleitung zumindest eines geräuscharmen Modus verwendet wird, wenn das Kraftfahrzeug sich in einem ersten Flächenabschnitt befindet und ein zweiter Schwellwert zur Einleitung zumindest eines geräuscharmen Modus verwendet wird, wenn das Kraftfahrzeug sich in einem zweiten Flächenabschnitt befindet wobei der erste und der zweite Schwellwert unterschiedlich sind.
12. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorliegen des Kraftfahrzeuges in einem ersten oder zweiten oder weiteren Flächenabschnitt durch ein GPS-System, ein Ortungssystem, ein optisches System, ein Fahrzeugkommunikationssystem, ein Mobilfunkgerät, ein Smartphone, ein Rundfunksystem, ein Radarsystem, ein Infrarotsystem, ein Kartensystem und/oder durch eine manuelle Eingabe des Fahrers ermittelt und/oder festgelegt wird.
13. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das an dem Fahrzeug angeordnete optische System Gebäude, Landschaften, Verkehrszeichen und/oder bewegliche Objekte im Umfeld des Fahrzeugs detektiert und ausgehend von diesen detektierten Objekten eine aus wenigstens zwei unterschiedlichen Umgebungskategorien auswählt wobei abhängig von der ausgewählten Umgebungskategorie der Grad der Schallreduktion und/oder der Schwellwert zur Einleitung des geräuschreduzierten Modus variiert.
14. Schallabstrahlreduziertes Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grad der Schallreduktion und/oder der Schwellwert zur Einleitung des geräuschreduzierten Modus abhängig von den Werten eines Wetter-, Nässe- und/oder Regensensors am Fahrzeug und/oder abhängig von der dem Standort des Fahrzeugs zugeordneten Wetterbedingungen und/oder abhängig von den von einem optischen Sensor detektierten Wetterinformationen variiert.
15. Verfahren zur Beeinflussung der Schallabstrahlung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Lastwagens oder Omnibus, mit einem Motor, insbesondere Dieselmotor, dessen Betrieb mit Maßnahmen zur zumindest temporären Minderung der Schallabstrahlung des Motors auf und/oder unter ein, vorzugsweise gesetzgeberisch vorgeschriebenes, Maß veränderbar ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Minderung der Schallabstrahlung des Motors durch Maßnahmen dessen Betriebsregelung betreffend ausführbar ist, dergestalt, dass die Betriebsregelung zumindest temporär in einen geräuschreduzierten Modus schaltet, der zumindest phasenweise verbrauchssteigernd und zugleich zumindest annähernd Leistungs- und Drehzahlkonstant wirkt und die Geräuschemission des Antriebs und/oder des Motors reduziert, insbesondere wird durch den geräuschreduzierten Modus der Raildruck abgesenkt, die Einspitzung auf einen späteren Zeitpunkt verlegt und/oder

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 2006026614 A1 [0002]
- EP 545027 A1 [0003]