

(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
27. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/127044 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 41/02 (2006.01) F01N 9/00 (2006.01)
F01N 3/023 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/055243

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2012 (23.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 015 061.7 24. März 2011 (24.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE];
Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRENNIS, Uwe
[DE/DE]; Heinrich-Böll-Str. 77, 68766 Hockenheim (DE).
KLOSS, Andreas [DE/DE]; Augartenstr. 2, 68165
Mannheim (DE). SCHÖNUNG, Martin [DE/DE]; St.
Martin-Weg 2, 85244 Biberbach (DE). KUNTZ, Johannes
[DE/DE]; Richenbachstr. 41, 73312 Geislingen an der
Steige (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR METERING THE ADDITIVE FOR REGENERATING A DIESEL PARTICULATE
FILTER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR DOSIERUNG DES ADDITIVS ZUR REGENERIERUNG EINES
DIESELPARTIKELFILTERS

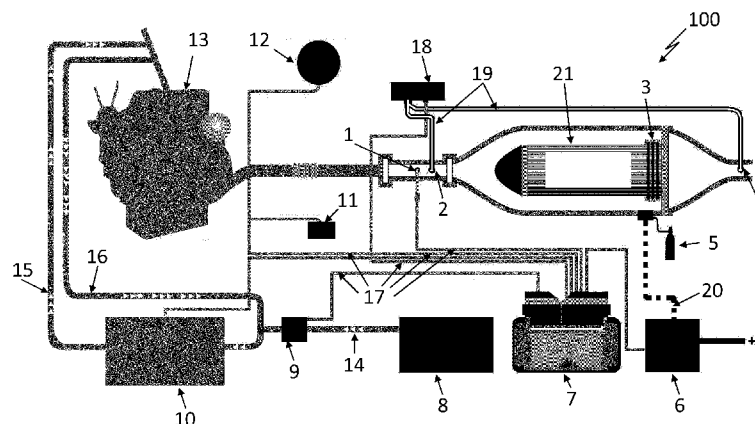


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining a starting time of a regeneration process of a particulate filter arranged in the exhaust gas system of an internal combustion engine, in particular a diesel engine, wherein the data of an air flow sensor, of an exhaust gas temperature sensor, and of a differential pressure sensor are provided to a control unit and the control unit starts the regeneration on the basis of the data by comparing said data with characteristic maps.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Bestimmung eines Startzeitpunkts eines Regenerationsprozesses eines

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/127044 A1



-
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Dosierung des Additivs zur Regenerierung eines Dieselpartikelfilters

Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dosierung eines Additivs für einen Regenerationsprozess und Bestimmung eines Startzeitpunkts eines Regenerationsprozesses eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters. Die Erfindung betrifft ferner ein System zur Partikelfiltration für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor.
- 10 Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Umrüstung einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, mit einem System zur Partikelfiltration.

Stand der Technik

- Wie aus der DE 10 2006 033 567 A1 bekannt, werden in den Abgasstrang von Dieselmotoren zur Reduzierung des Partikelausstoßes, insbesondere eines Rußausstoßes,
- 15 Partikelfilter eingeschaltet. Beim Betrieb eines Dieselmotors sammeln sich die Partikel auf der Filteroberfläche des Partikelfilters oder in dessen Filtermedium. Zum Regenerieren eines solchen Partikelfilters ist bekannt, den Ruß mittels eines Rußabbrandes und somit durch Oxidation zu beseitigen. Ein solcher Rußabbrand tritt dann selbsttätig ein, wenn die den Partikelfilter anströmende Abgastemperatur höher ist als die Zündtemperatur des Rußes.
- 20 Zum Absenken der Rußzündtemperatur können Kraftstoffadditive verwendet werden. Durch die Zugabe solcher Additive bei einer Temperatur unterhalb der Rußzündtemperatur, aber oberhalb der Rußzündtemperatur mit Additiven kann also auch eine Zündung erfolgen. Die Abgastemperatur überschreitet in aller Regel dann die Rußzündtemperatur bzw. diese unter Zugabe von Additiven, wenn der Dieselmotor über
- 25 eine gewisse Zeitdauer hinweg unter einer bestimmten Last arbeitet. Um eine Regeneration des Partikelfilters auch in Betriebszuständen zu ermöglichen, in denen die Abgastemperatur geringer ist als die Rußzündtemperatur auch unter Zugabe von Additiven, werden aktive Regenerationsprozesse eingesetzt. Dieses erfolgt durch Zuführen thermischer Energie, etwa über thermoelektrische Heizelemente oder durch Eindüsen von
- 30 Kraftstoff in den Abgasstrom.

Damit eine diskontinuierliche Regeneration des Partikelfilters durch Rußabbrand erfolgen kann, ist es erforderlich, dass der Partikelfilter eine bestimmte Rußbeladung auf-

- weist oder diese nicht überschreitet. Ist die auf dem Partikelfilter akkumulierte Rußmenge zu gering, kann dieses zu einem unvollständigen, ungleichmäßigen Rußabbrand führen, ist die Rußmenge zu groß kann es zu unkontrollierten Verbrennungsprozessen und somit zu Beschädigungen kommen. Wesentlich bei der Regelung eines
- 5 Partikelfiltersystems ist daher der Zeitpunkt, zu dem eine Regeneration gestartet wird. Wird dies zu früh, z.B. also zu häufig, vorgenommen, ist nicht ausreichend Material (Ruß) auf dem Filter vorhanden, sodass eine Regeneration vollständig ablaufen kann, also der gesamte Filter freigebrannt wird. Es gibt für die eingesetzten Filterelemente, z.B. Sintermetallfilter oder auch keramische Filterelemente, z.B. basierend auf
- 10 Siliziumkarbid, Kordierit oder Aluminiumtitanat, eine obere und eine untere Grenze für die Rußbeladung zwischen denen eine Regeneration optimal verläuft. Die Rußbeladung muss also beobachtet werden und sobald sich die Anwendung in dem optimalen "Ruß-Fenster" befindet, muss ein geeigneter Zeitpunkt ermittelt werden zur Zündung der Regeneration.
- 15 Für den Erfolg einer Regenertion bei einem Dieselpartikelfilter ist ebenfalls das richtige Additiv zu Dieselkraftstoff-Verhältnis wichtig. Im Stand der Technik wird häufig der Kraftstoffinhalt im Tank über den Tankgeber gemessen. Mit der gemessenen Kraftstoffmenge wird die benötigte Additivmenge errechnet und durch eine Dosierpumpe in den Kraftstofftank zudosiert.
- 20 Das Patent EP 1 509 691 B1 beschreibt den Start einer Regeneration in Abhängigkeit der Rußbeladung auf dem Filter. Als wesentlicher Parameter wird die Druckdifferenz in der Abgasnachbehandlungsanlage vor und nach dem Partikelfilter bestimmt. Zusätzlich wird eine theoretische Partikelbeladung berechnet und aus dem Vergleich der theoretischen Partikelbeladung mit der aus der Druckdifferenz gemessenen Partikelbeladung
- 25 der Beladungszustand des Partikelfilters ermittelt, wobei zum Berechnen der theoretischen Partikelbeladung die Abgastemperatur abzüglich einer Bewertungsschwelle über eine vorbestimmte Zeit integriert wird. Ein Additiv wird dem Kraftstoff zugegeben, wenn der Beladungszustand des Partikelfilters eine bestimmte Schwelle überschritten hat. Die Menge des zugegebenen Additivs kann in Abhängigkeit der Konzentration des Additivs
- 30 im Tank geschehen.
- Das Patent EP 1 583 892 B1 beschreibt ein Verfahren zum Regeln der Ansteuerung einer Heizeinrichtung zum Regenerieren eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine eingeschalteten Partikelfilters. Bei diesem Verfahren wird der durch den

Partikelfilter erzeugte Abgasgegendruck als Maß für den Rußbeladungszustand des Partikelfilters erfasst und der Abgasgegendruck wird gemessen, wenn sich der Motor im Leerlauf befindet und die Abgasrückführung ausgeschaltet ist. Anschließend wird das Abgasgegendrucksignal mit einem eine ausreichende Rußbeladung zum Auslösen einer Regeneration des Partikelfilters darstellenden Schwellwert verglichen. Die Heizeinrichtung zum Auslösen des Regenerationsvorganges wird freigeschaltet, wenn das erfasste Abgasgegendrucksignal größer ist als der Schwellwert. Nachteilig ist hieran, dass die Messung des Abgasgegendrucks nicht im laufenden Normalbetrieb, sondern nur im Leerlauf vorgenommen werden kann.

- 10 Aus der bereits oben zitierten Patentanmeldung DE 10 2006 033 567 A1 ist ein mindestens zweistufiges Verfahren zur Bestimmung des Startzeitpunkts des Regenerationsprozesses eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine eingeschalteten Partikelfilters bekannt. Dabei wird zunächst der aktuelle Rußbeladungszustand des Partikelfilters bestimmt. Dieser wird mit einem Kennfeld, aufgebaut aus Daten, die bei
- 15 unterschiedlichen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine die für einen Regenerationsprozess mit hinreichendem Regenerationserfolg notwendige Rußbeladung darstellen, verglichen. Wenn die aktuell ermittelte Rußbeladung größer oder gleich der durch das Kennfeld geforderten Mindestrußbeladung ist, wird ein Flag "Beladungszustand OK" gesetzt. Wenn das Flag "Beladungszustand OK" gesetzt ist, wird der voraussichtliche
- 20 Regenerationserfolg dafür bestimmt, wenn zum Zeitpunkt der Bestimmung in Abhängigkeit von dem aktuellen Betriebszustand der Brennkraftmaschine der Regenerationsprozess ausgelöst werden würde. Ist dieser Regenerationserfolg hinreichend, wird ein Flag "Regeneration Start" gesetzt.

- Aus der Patentanmeldung EP 2 252 780 ist ein Verfahren zum Bestimmen des Beladungszustandes eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere
- 25 eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters bekannt, das die folgenden Schritte umfasst: Bestimmen des Abgasvolumenstroms in Strömungsrichtung des Abgases hinter dem Partikelfilter; Erfassen des im Abgasstrang in Strömungsrichtung des Abgases vor dem Partikelfilter herrschenden Druckes; Vergleichen des in Strömungsrichtung hinter dem Partikelfilter bestimmten Abgasvolumenstroms mit dem erfassten vor dem
- 30 Partikelfilter herrschenden Druck; und Auswerten des Ergebnisses des Vergleichs unter Berücksichtigung des durch den unbeladenen Partikelfilter bereit gestellten Abgasgegendrucks im Hinblick auf den durch die Partikelfilterbeladung verursachenden Abgasgegendruck.

In der EP 1 736 653 ist die Dosierung des Additivs zur Regenerierung eines Dieselpartikelfilters in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen eines Kraftfahrzeugs beschrieben.

Aus der EP 0 488 831 ist die Zudosierung eines Additivs zur Regenerierung eines Dieselpartikelfilters in Abhängigkeit von der Motorlast bekannt.

Offenbarung der Erfindung

Um die richtige Additivkonzentration im Kraftstoff sicher zu stellen, wird mit einem Steuergerät die Rußproduktion des Motors gemessen. Die Rußproduktion kann durch die aktuelle Filterbeladung und über vorhandene Kennfelder, die im Steuergerät abgespeichert sind, gemessen und bewertet werden. Mit der gemessenen Rußmenge kann das richtige Mischungsverhältnis errechnet und eingestellt werden.

Erfindungsgemäß ist daher ein Verfahren zur Dosierung eines Additivs für einen Regenerationsprozess eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters wobei die Menge des zuzudosierenden Additivs aus der Rußproduktion der Brennkraftmaschine errechnet wird.

Bevorzugt wird die Rußproduktion der Brennkraftmaschine aus der Filterbeladung errechnet.

Bevorzugt wird dabei die Filterbeladung aus den Daten eines Luftmassenmessers und eines Differenzdrucksensors mit Hilfe von Kennfeldern errechnet. In einer Ausführungsform kann auch zusätzlich die Abgastemperatur zur Berechnung herangezogen werden.

In einer Ausführungsform wird zur Bestimmung der einzudosierenden Additivmenge der Erfolgsgrad eines Regenerationszyklus des Dieselpartikelfilters bestimmt. Dies kann zum Beispiel dadurch erfolgen, dass der Differenzdruck (oder auch Druckverlust) vor dem Regenerationsvorgang mit dem Differenzdruck nach dem Regenerationsvorgang verglichen wird.

In einer Ausführungsform wird der so ermittelte Erfolgsgrad mit einem Sollerfolgsgrad verglichen. Ist der Druckverlust durch die Regeneration nicht in einem für die Anwendung und/oder den Partikelfilter definierten, ausreichenden Maße vermindert, ist kein ausreichender Erfolgsgrad erreicht. In diesem Fall wird eine weitere Menge des Additivs dem Kraftstoffvorrat zudosiert. Dies kann insbesondere solange wiederholt werden, bis ein vorbestimmter, ausreichender Sollerfolgsgrad erreicht ist. Ist der Sollerfolgsgrad erreicht, wird dem Kraftstoffvorrat kein weiteres Additiv zudosiert. Dieser Schritt kann

insbesondere regelmäßig nach jedem Regenerationsvorgang wiederholt werden.

Auf diese Weise kann ohne Kenntnis der aktuellen Additivkonzentration im Kraftstoffvorrat eine optimale Menge des Regenerationsadditivs zudosiert werden. Ferner kann auf diese Weise die Additivkonzentration optimal auf einen gewünschten Erfolgsgrad eingestellt werden, ohne die Eigenschaften der Brennkraftmaschine oder die Konstruktion des Abgassystems kennen bzw. in Betracht ziehen zu müssen. Da die erfindungsgemäße Methode das richtige Mischungsverhältnis von Additiv zu Kraftstoff berechnen kann, wird auch der in der Regel ungenaue Tankgeber nicht mehr unbedingt benötigt. Dies ist insbesondere für Nachrüstlösungen von Vorteil, da für einen zuverlässigen Betrieb keine Verbindung zum Tankgeber erforderlich ist und dadurch die Verkabelung und auch die Steuerung weniger komplex und dadurch günstiger werden können. Insgesamt kann eine genauere Dosierung und damit auch ein optimierter Additivverbrauch erreicht werden, insbesondere derart, dass nur die Additivmenge zudosiert wird, die für die Erreichung eines vorbestimmten Erfolgsgrades erforderlich ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird für das Verfahren dennoch auf das Signal eines Tankgebers zurückgegriffen. Dies erfolgt derart, dass die Menge des bei einem ersten Tankvorgang aufgenommenen Kraftstoffs ermittelt und insbesondere gespeichert wird. Ferner wird die Additivmenge gespeichert, die nach diesem ersten Tankvorgang dem Kraftstoffvorrat zudosiert wurde, bis ein gewünschter Erfolgsgrad der Regeneration erreicht wurde. Aus diesen Werten wird ein Verhältnis zwischen Additivmenge und Kraftstoffmenge (insbesondere das Volumenverhältnis) errechnet. Bei einem weiteren Tankvorgang wird die Tankmenge des aufgenommenen Kraftstoffs ermittelt. Anschließend wird entsprechend des zuvor ermittelten Verhältnisses eine Additivmenge zudosiert, mit welcher das nach dem ersten Tankvorgang ermittelte Verhältnis hergestellt werden kann.

In einer vorteilhaften Weiterbildung wird nach dem weiteren Tankvorgang eine Additivmenge zudosiert, die nicht ausreicht, um das nach dem ersten Tankvorgang ermittelte Verhältnis herzustellen, sondern zum Beispiel nur 90 % oder 95 % dieses Verhältnisses.

Anschließend können wieder die oben beschriebenen Schritte zur Erfolgsgradmessung und Nachdosierung erfolgen, um den Additivgehalt erneut optimal anzupassen.

Die Dosierstrategie kann kombiniert werden mit einem Verfahren zur Bestimmung eines Startzeitpunkts eines Regenerationsprozesses eines in den Abgasstrang einer Brenn-

kraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters, wobei die Daten eines Luftmassenmessers, eines Abgastemperatursensors und eines Differenzdrucksensors an ein Steuergerät gegeben werden und dieses Steuergerät anhand der Daten über den Vergleich mit Kennfeldern die Regeneration startet. Bevorzugt ist bei einem Kennfeld einer Luftmasse ein Wert eines Beladungszustandes des Partikelfilters zuordnet, ab dem bei der Luftmasse regeneriert werden kann. Bevorzugt ist einer Kombination aus Luftmasse, Abgastemperatur und Differenzdruck ein Wert des Beladungszustandes zugeordnet.

Bei dem Verfahren kann der Motorlauf über das Luftmassensignal erkannt werden. Es ist hierzu kein Signal des Motors über die Drehzahl des Motors notwendig.

Bei der vorliegenden Erfindung nutzt das Verfahren zur Dosierung eines Additivs zur Regeneration eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters bevorzugt die Werte zweier Sensoren: Luftmassensensor und Differenzdrucksensor.

In Kombination mit dem Verfahren zur Bestimmung eines Startzeitpunkts eines Regenerationsprozesses eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters werden bevorzugt die Werte dreier Sensoren, nämlich Abgastemperatursensor, Luftmassensensor und Differenzdrucksensor, und dreier Kennfelder aus Abgastemperatur, Luftmasse und Differenzdruck, die bei unbeladenem, teilbeladenem und maximal beladenem Filter aufgenommen worden sind und zwischen denen interpoliert werden kann, benutzt. Es wird kontinuierlich die Rußbeladung auf dem Filter ermittelt. Die gemessenen Sensordaten werden in der Software permanent in Beziehung gesetzt und überprüft, ob die Regeneration starten kann.

Bevorzugt wird ausschließlich ein Abgastemperatursensor stromauf des Partikelfilters bei der Messung verwendet. Dies reduziert die Systemkomplexität, was insbesondere für Nachrüstlösungen von Bedeutung ist.

Die Erfindung sieht eine kontinuierliche Überwachung der relevanten Parameter vor, die permanent in Beziehung zueinander gebracht werden. Wenn das Gesamtbild aller überwachten Parameter das Auslösen einer Regeneration erlaubt, wird der Regenerationsvorgang des Partikelfilters gestartet. Es handelt sich also nicht um eine statische Überwachung, bei der zunächst ein Flag gesetzt wird und wenn dieses gesetzt ist, weitere Parameter überprüft werden, sondern um eine dynamische Regelung oder Steuerung.

Ein Vorteil ist die permanente Überwachung der für die Regeneration wesentlichen Parameter und die Beurteilung der Gesamtsituation. Es wird nicht jeder Wert einzeln bewertet und mit einem zugehörigen Wert verglichen, der erreicht werden muss, sondern es werden permanent alle Parameter überprüft und in Beziehung zueinander gesetzt und das Zusammenspiel aller Werte wird überprüft. Damit wird eine deutlich höhere Flexibilität erreicht, wenn es darum geht, die Entscheidung über den Regenerationsstart zu treffen.

Wichtig für den Start einer Regeneration ist auch der Zustand, in dem der Motor sich derzeit befindet (Leerlauf, volle Last, ausgeschaltet ...). Zur Bestimmung der Motorbetriebszustände wird das Signal des Luftmassenmessers ausgewertet. Der Sensor wird bei der Installation auf die Maschine an das Fahrzeug angepasst (Leerlaufsignal und Signal bei möglichst hoher Last und Drehzahl) oder im Steuergerät vorgegeben. Damit kann die Software einen geeigneten Motorzustand zum Regenerieren ermitteln. Es kann z.B. der aus den interpolierten Kennfeldern, die den gemessenen Werten von Abgastemperatur, Luftmasse und Differenzdruck entsprechen, entnommene Wert für die Beladung verglichen werden mit einem Wert, der einem Kennfeld der Luftmasse einen unteren Schwellenwert für die Beladung zuordnet. Ist der entnommene Wert für die Beladung größer als der Schwellenwert für die Beladung, wird die Regeneration gestartet.

Die Erfindung sieht eine direkte Messung der Luftmasse vor, insbesondere im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine. Damit sind das Verfahren und die Vorrichtung zur Bestimmung eines Startzeitpunkts eines Regenerationsprozesses eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine eingeschalteten Partikelfilters unabhängig vom Drehzahl/Luftmassenverhältnis und kann leicht an ein Fahrzeug angepasst werden. Dies ist eine wesentliche Verbesserung für den Einsatz in Nachrüstanwendungen und Erstausrüstungsanwendungen, insbesondere bei hoher Variantenvielfalt, d.h. wenn ein System mit möglichst geringen Modifikationen in verschiedenen Fahrzeugen, wie z.B. Baumaschinen, Flurförderzeugen, usw. eingesetzt werden soll. Die Erfindung nutzt daher nicht das Drehzahlsignal, sondern den Luftmassenmesser zum Erkennen eines günstigen Zeitpunkts zum Starten der Regeneration.

Für einen Dieselpartikelfilter werden in einer Ausführungsform in Abhängigkeit von seiner Geometrie und Größe Kennfelder für den Zusammenhang zwischen Abgastemperatur, Luftmasse und Differenzdruck bei den drei Beladungszuständen a) keine

Beladung, b) untere Schwelle für Regeneration und c) obere Schwelle für Regeneration abgelegt. Für diese Daten ist keine Information über die Brennkraftmaschine notwendig.

Dabei sind in einer bevorzugten Ausführungsform für den jeweiligen Partikelfilter Werte oder Kurven für den Abgasgegendruck in Abhängigkeit vom Abgasvolumenstrom für
5 drei Zustände vorgesehen. Der erste Zustand ist der ohne Beladung (0 g/m^2). Der zweite Zustand ist für eine Beladung (zum Beispiel ein Wert im Bereich von $18\text{-}28 \text{ g/m}^2$, insbesondere $20\text{-}26 \text{ g/m}^2$, bevorzugt 24 g/m^2), ab der eine Regeneration sinnvoll durchgeführt werden kann. Dies ist insbesondere die kleinste Beladung, bei der im Partikelfilter befindlicher Ruß vollständig abbrennt, nachdem eine Zündung in einem Be-
10 reich des Partikelfilters erfolgt.

Die Zündung kann beispielsweise durch Nacheinspritzung von Kraftstoff und damit Erhöhung der Abgastemperatur oder durch eine lokal am Partikelfilter vorgesehene Energiequelle, insbesondere elektrisch, erfolgen. Eine elektrische Zündung ist beispielsweise mittels einer zentralen Glühkerze oder einer radial umlaufenden Heizung möglich
15 und erfolgt bevorzugt am stromaufwärtigen Ende des Partikelfilters, zum Beispiel umlaufend am äußeren Rand oder zentral in der Mitte des Partikelfilters.

Der dritte Zustand ist eine Beladung (zum Beispiel ein Wert im Bereich von $28\text{-}42 \text{ g/m}^2$, insbesondere $30\text{-}38 \text{ g/m}^2$, bevorzugt 36 g/m^2), ab der keine Regeneration mehr durchgeführt werden sollte, um den Dieselpartikelfilter nicht durch zu hohe Temperatur bei
20 der Regeneration zu gefährden.

Angepasst an die Brennkraftmaschine wird in einer bevorzugten Ausführungsform der Zusammenhang zwischen Luftmasse und Last ermittelt. Hierzu wird die Luftmasse im Leerlauf gemessen und die Luftmasse bei Volllast gemessen. Dies kann einmal für einen Brennkraftmaschinentyp vorgenommen werden und im Steuergerät abgelegt werden oder bei einer Umrüstung einer Brennkraftmaschine mit einem Dieselpartikelfilter-
25 system mit Regeneration an der speziellen Brennkraftmaschine durchgeführt werden.

In einer Ausführungsform wird der Luftmassenbereich zwischen Leerlauf und Volllast dann in eine Anzahl von Bereichen unterteilt, z.B. in drei oder vier Bereiche. Diese Bereiche sind bevorzugt gleichmäßig über den Luftmassenbereich zwischen Leerlauf und
30 Volllast verteilt. Der Bereich zwischen unterer und oberer Schwelle für die Regeneration wird in entsprechend viele Teile unterteilt, die den Bereichen des Luftmassenbereichs zugeordnet werden. Dabei wird der Bereich der kleinsten Beladung dem Bereich mit dem größten Luftmassenstrom zugeordnet und umgekehrt. Im Ergebnis ist dann einer

Last der Brennkraftmaschine über die Luftmasse bei dieser Last ein Beladungswert des Dieselpartikelfilters zugeordnet, ab dem eine Regeneration erfolgen kann. Bei Volllast bzw. hoher Luftmasse ist die Regeneration auch bei niedrigen Beladungen erfolgversprechend. Anders ausgedrückt ist bei geringen Beladungen ein hoher Luftmassenstrom für die erfolgreiche Regeneration erforderlich. Bei höheren Beladungen kann auch schon bei geringeren Luftmassen regeneriert werden, wobei im Bereich höchster Beladung eine Regeneration auch bei Leerlauf, d.h. bei geringstem Luftmassenstrom erfolgt. Die Zuordnung kann entweder derart erfolgen, dass für jeden Teilbereich der Beladung ein Mindestwert als untere Regenerationsschwelle für die Luftmasse, ab der regeneriert werden kann, vorgesehen wird, wobei im Bereich geringster Beladung ein Luftmassenstrom im höchsten Bereich erforderlich ist. Als obere Regenerationsschwelle für die Luftmasse ist in diesem Fall jeweils die maximale, bei Volllast ermittelte Luftmasse verwendet. Alternativ kann eine feste Zuordnung von Bereichen der Beladung zu Bereichen der Luftmasse vorgesehen werden, so dass bei hoher Beladung nur eine Regeneration stattfindet, wenn die Last, d.h. die Luftmasse sich im untersten Bereich bewegt, und umgekehrt. In diesem Fall stellt die minimale Luftmasse, d.h. bei Leerlauf, die untere Regenerationsschwelle der Luftmasse für den Bereich höchster Beladung dar und die obere Grenze des ersten Bereichs der Luftmasse oberhalb des Leerlaufs stellt die obere Regenerationsschwelle der Luftmasse für einen Bereich höchster Beladung dar.

Das Verfahren zur Bestimmung des Regenerationsstarts kann insbesondere durchgeführt werden, indem die Daten des Abgastemperatursensors, des Luftmassensensors und des Differenzdrucksensors vom Steuergerät ausgewertet werden. Bevorzugt wird dann, wenn der Beladungswert aus den Kennfeldern im Bereich zwischen der unteren Regenerationsschwelle und der oberen Regenerationsschwelle liegt, überprüft, ob sich der aktuell gemessene Luftmassenstrom in dem Bereich befindet, der wie beschrieben dem Beladungsbereich zugeordnet wurde, in dem sich der aktuell festgestellte Beladungswert befindet. Ist dies der Fall, wird die Regeneration gestartet. Es versteht sich, dass für die einzelnen Werte der Sensoren immer auch Mittelwerte über z.B. 5 Sekunden herangezogen werden können.

Die Erfindung beinhaltet auch eine Vorrichtung zur Bestimmung der Additivdosierung und/oder eines Startzeitpunkts eines Regenerationsprozesses und zur Regenerierung eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters, umfassend einen Luftmassenmesser, der im Ansaugluft-

strom strömungstechnisch vor dem Partikelfilter, insbesondere zwischen Ansaugluftfilter und Motor, angeordnet ist, einen Abgastemperatursensor vor dem Partikelfilter einer Differenzdrucksensoreinheit, die die Druckdifferenz vor und nach dem Partikelfilter bestimmt und ein Steuergerät, das Datenanschlüsse für die Daten Luftmasse, Abgastemperatur, Differenzdruck sowie zur Wartung umfasst. Bevorzugt umfasst die Vorrichtung
5 weiterhin eine vom Steuergerät getrennte Leistungselektronik zur Regelung der Wärmequelle für den Partikelfilter, die durch das Steuergerät angesteuert werden kann. Durch die Trennung von Leistungselektronik und Steuergerät kann die Beeinflussung des Steuergeräts durch hohe Energie für die Wärmequelle, z.B. durch die dadurch erzeugte hohe Temperatur, reduziert werden. Für die Temperaturerfassung ist bevorzugt
10 nur der Abgastemperatursensor vor dem Partikelfilter vorgesehen. Dies reduziert die Systemkomplexität, was insbesondere für Nachrüstlösungen von Bedeutung ist. Die Vorrichtung dient vorzugsweise zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens und ist insbesondere dazu geeignet.

15 In einer Ausführungsform umfasst die Leistungselektronik eine Überwachungseinheit für den Stromfluss und die Überwachungseinheit kann den Stromfluss an das Steuergerät zurückmelden. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass der Regenerationsprozess auch wirklich gestartet wird. Dies ist z.B. in einer Fehleranalyse von Bedeutung.

Ein Vorteil der Erfindung ist die Unabhängigkeit von der Anwendung und damit die Einsetzbarkeit für Nachrüstanwendungen und Erstausrüstungsanwendungen, insbesondere bei hoher Variantenvielfalt. Das System kann unabhängig von Kenntnis über den Motor installiert werden und erhält die einzigen wesentlichen Informationen (Luftmassensignal bei Leerlauf und bei hoher Last) während der Installation.

Durch den Wegfall eines Tankgebers, der zur Ermittlung des Tankinhalts und damit zur
25 Dosierung des Additivs in den Tank dient, entfällt der entsprechende Anbau.

Während der Installation wird bevorzugt eine Routine durchlaufen, in der das Steuergerät zwei oder mehr Luftmassensignale spezifisch für die Anwendung erlernt. Ein Wert ist z.B. das Leerlaufsignal und ein zweiter Wert ist bei möglichst hoher Drehzahl und Last, ohne dabei einen genauen Wert zu spezifizieren. Der hier ermittelte Gradient im Luftmassensignal erlaubt später eine grobe Abschätzung des aktuellen Lastzustandes. Die
30 Kenntnis über den Lastzustand hilft entscheidend bei der Entscheidung, ob ein günstiger Zeitpunkt für eine Regeneration vorliegt oder nicht. Der Stand der Technik sieht hier eine Drehzahlmessung vor, die nicht abhängig vom Fahrzeug erlernt wird. Die Drehzahl

ist insbesondere bei aufgeladenen Motoren eine sehr unzureichende Information über den Lastzustand eines Motors.

Aus dem vorgenannten Vorteil ergibt sich, dass das Kabel für das Drehzahlsignal nicht angeschlossen zu werden braucht.

- 5 Die Differenzdrucksensoreinheit kann auch aus zwei Drucksensoren aufgebaut sein, aus denen im Steuergerät ein Differenzdruck ermittelt wird.

Zur Optimierung der Regeneration kann in einer Ausführung der erfindungsgemäßen Verfahren und Vorrichtungen und Systemen ferner ein Additivdosiersystem vorgesehen sein. Dieses umfasst bevorzugt einen Additivtank und eine Dosierpumpe für das
10 Additiv, welche das Additiv beispielsweise in die Kraftstoffrücklaufleitung eindosieren kann, so dass das Additiv in den Kraftstofftank gelangt und zusammen mit dem Kraftstoff über die Kraftstoffzuleitung dem Dieselmotor zugeführt werden kann. Für den Füllstand des Kraftstofftanks kann ein Modul mit Füllstandsensor und/oder Füllstandanzeige vorgesehen sein. Vorteilhaft wird ein Additiv verwendet, welches die Rege-
15 neration des Dieselpartikelfilters erleichtert. Dies kann beispielsweise eine katalytische Lösung sein, beispielsweise auf Metallbasis, insbesondere enthaltend Eisen, Eisenverbindungen wie Fe_2O_3 , Platin oder weitere metallische Katalysatoren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt ein Dieselpartikelfiltersystem mit den Komponenten eines Regenerations-
20 systems und

Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines Beladungskennfelds eines Dieselpartikelfilters.

Ausführungsform(en) der Erfindung

In Fig. 1 ist ein typisches Dieselpartikelfiltersystem 100 dargestellt. Die Positionen 2 und 4 zeigen Druckmessstellen vor und nach dem Dieselpartikelfilter. Der Differenzdruck-
25 sensor 18 ist mit den Druckmessstellen 2, 4 über Differenzdruckmessleitungen 19 verbunden. An den Druckmessstellen kann der Druckabfall über dem Dieselpartikelfilter 21 ermittelt werden. Der dargestellte Dieselpartikelfilter 21 ist ein Sintermetallfilter, andere Filterelementtechnologien sind ebenfalls möglich, z.B. keramische Filterelemente aus Siliziumkarbid, Aluminiumtitanat oder Kordierit-basierenden Keramiken. Im oder am
30 Dieselpartikelfilter ist eine Wärmequelle 3, z.B. eine Heizung, angebracht. Hierbei kann es sich um eine Widerstandsheizung handeln. Der Strom der Heizung 3 wird durch eine Leistungselektronik 6, insbesondere ein Leistungsrelais gesteuert oder geregelt. Die

Leistungselektronik 6 ist von der elektronischen Steuereinheit 7 getrennt ausgeführt und mit dieser über eine der Steuerleitungen 17 verbunden. Die Steuereinheit 7 gibt den Stromsollwert an die Leistungselektronik 6. Die Leistungselektronik kann eine Überwachungseinheit umfassen, die den Wert der Stromstärke an die Steuereinheit zurück-

5 meldet. Die Vorrichtung zur Regeneration umfasst einen Temperatursensor 1. Hierbei kann es sich z.B. um ein Thermoelement handeln. Der Temperatursensor 1 ist über eine der Steuerleitungen 17 mit dem Steuergerät 7 verbunden. Ein Luftmassensensor 11 ist ebenfalls über eine Steuerleitung 17 mit dem Steuergerät 7 verbunden. Die Energierversorgung der Heizung 3 erfolgt über eine Leistungsversorgung 20, die

10 Heizung 3 ist ferner mit der Fahrzeugmasse 5 verbunden. Es können ferner ein Additiv-tank 8 und eine Dosierpumpe 9 für das Additiv vorgesehen sein, welche das Additiv in die Kraftstoffrücklaufleitung 16 eindosieren kann, so dass das Additiv in den Kraftstofftank 10 gelangt und zusammen mit dem Kraftstoff über die Kraftstoffzuleitung 15 dem Dieselmotor 13 zugeführt werden kann. Für den Füllstand des Kraftstofftanks kann

15 ein Modul 12 mit Füllstandsensor und/oder Füllstandanzeige vorgesehen sein. Vorteilhaft wird ein Additiv verwendet, welches die Regeneration des Dieselpartikelfilters erleichtert. Dies kann beispielsweise eine katalytische Lösung sein, beispielsweise auf Metallbasis, insbesondere enthaltend Eisen, Eisenverbindungen wie Fe_2O_3 , Platin oder weitere metallische Katalysatoren.

20 In Fig. 2 ist ein beispielhaftes Beladungskennfeld für den Dieselpartikelfilter angegeben. Auf der x-Achse ist der Abgasvolumenstrom in m^3/h aufgetragen, auf der y-Achse der Abgasgegendruck in mbar. Es sind Kurven für den Abgasgegendruck in Abhängigkeit vom Abgasvolumenstrom gezeigt. Die erste Kurve 110 zeigt den Zustand für keine Beladung (0 g/m^2), die zweite Kurve 120 für eine Beladung (hier z.B. 24 g/m^2), ab der

25 eine Regeneration sinnvoll durchgeführt werden kann, und die dritte Kurve 130 für eine Beladung (hier z.B. 36 g/m^2), ab der keine Regeneration mehr durchgeführt werden sollte, um den Dieselpartikelfilter nicht durch zu hohe Temperatur bei der Regeneration zu gefährden.

Für einen Dieselpartikelfilter werden in Abhängigkeit von seiner Geometrie und Größe

30 Kennfelder für den Zusammenhang zwischen Abgastemperatur, Luftmasse und Differenzdruck bei den drei Beladungszuständen a) keine Beladung, b) untere Schwelle für Regeneration und c) obere Schwelle für Regeneration abgelegt. Für diese Daten ist keine Information über die Brennkraftmaschine notwendig.

Angepasst an die Brennkraftmaschine wird der Zusammenhang zwischen Luftmasse und Last ermittelt. Hierzu wird die Luftmasse im Leerlauf gemessen und die Luftmasse bei Volllast gemessen. Dies kann einmal für einen Brennkraftmaschinentyp vorgenommen werden und im Steuergerät abgelegt werden oder bei einer Umrüstung einer
5 Brennkraftmaschine mit einem Dieselpartikelfiltersystem mit Regeneration an der speziellen Brennkraftmaschine durchgeführt werden. Der Luftmassenbereich zwischen Leerlauf und Volllast wird dann unterteilt z.B. in drei oder vier Bereiche. Der Bereich zwischen unterer und oberer Schwelle für die Regeneration wird in entsprechend viele Teile unterteilt, die den Bereichen des Luftmassenbereichs zugeordnet werden. Im Er-
10 gebnis ist dann einer Last der Brennkraftmaschine über die Luftmasse bei dieser Last ein Beladungswert des Dieselpartikelfilters zugeordnet, ab dem eine Regeneration erfolgen kann. Bei Volllast bzw. hoher Luftmasse ist die Regeneration auch bei niedrigen Beladungen erfolgversprechend. Im Leerlauf ist eine hohe Beladung notwendig.

Ist das System zur Partikelfilterabscheidung so vorkonfektioniert, kann das Verfahren
15 zur Bestimmung des Regenerationsstarts durchgeführt werden, indem die Daten des Abgastemperatursensors, des Luftmassensensors und des Differenzdrucksensors vom Steuergerät ausgewertet werden; und wenn der Beladungswert aus den Kennfeldern im Bereich zwischen der unteren Regenerationsschwelle und der oberen Regenerationsschwelle des momentanen Luftmassenwerts liegt, wird die Regeneration gestartet. Es
20 versteht sich, dass für die einzelnen Werte der Sensoren immer auch Mittelwerte über z.B. 5 Sekunden herangezogen werden können.

Ansprüche

1. Verfahren zur Dosierung eines Additivs für einen Regenerationsprozess eines in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters, wobei die Menge des zuzudosierenden Additivs aus der Rußproduktion der Brennkraftmaschine errechnet wird.
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zur Bestimmung der einzudosierenden Additivmenge der Erfolgsgrad eines Regenerationszyklus des Dieselpartikelfilters verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei zur Bestimmung des Erfolgsgrads der Differenzdruck vor einem Regenerationsvorgang mit dem Differenzdruck nach dem Regenerationsvorgang verglichen wird.
10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der Erfolgsgrad mit einem vorbestimmten Sollerfolgsgrad verglichen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine Menge des Additivs dem Kraftstoffvorrat zudosiert wird, wenn der ermittelte Erfolgsgrad kleiner als der Sollerfolgsgrad ist.
15
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Schritt nach Anspruch 5 solange anschließend an aufeinanderfolgende Regenerationsvorgänge wiederholt wird, bis ein vorbestimmter Sollerfolgsgrad erreicht ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rußproduktion der Brennkraftmaschine aus der Filterbeladung errechnet wird.
20
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Filterbeladung aus den Daten eines Luftmassenmessers und eines Differenzdrucksensors mit Hilfe von Kennfeldern errechnet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Ermittlung eines Startzeitpunkts des Regenerationsprozesses des in den Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere des Dieselmotors, eingeschalteten Partikelfilters, Daten des Luftmassenmessers, eines Abgastemperatursensors und des Differenzdrucksensors an ein Steuergerät gegeben werden und das Steuergerät anhand der Daten über den Vergleich mit Kennfeldern die Regeneration startet.
25
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei ein Kennfeld einer Luftmasse einen Wert eines Beladungszustandes des Partikelfilters zuordnet, ab dem bei der Luftmasse regene-
30

riert werden kann.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei einer Kombination aus Luftmasse, Abgastemperatur und Differenzdruck ein Wert des Beladungszustandes zugeordnet ist.
- 5 12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Motorlauf über das Luftmassensignal erkannt wird.

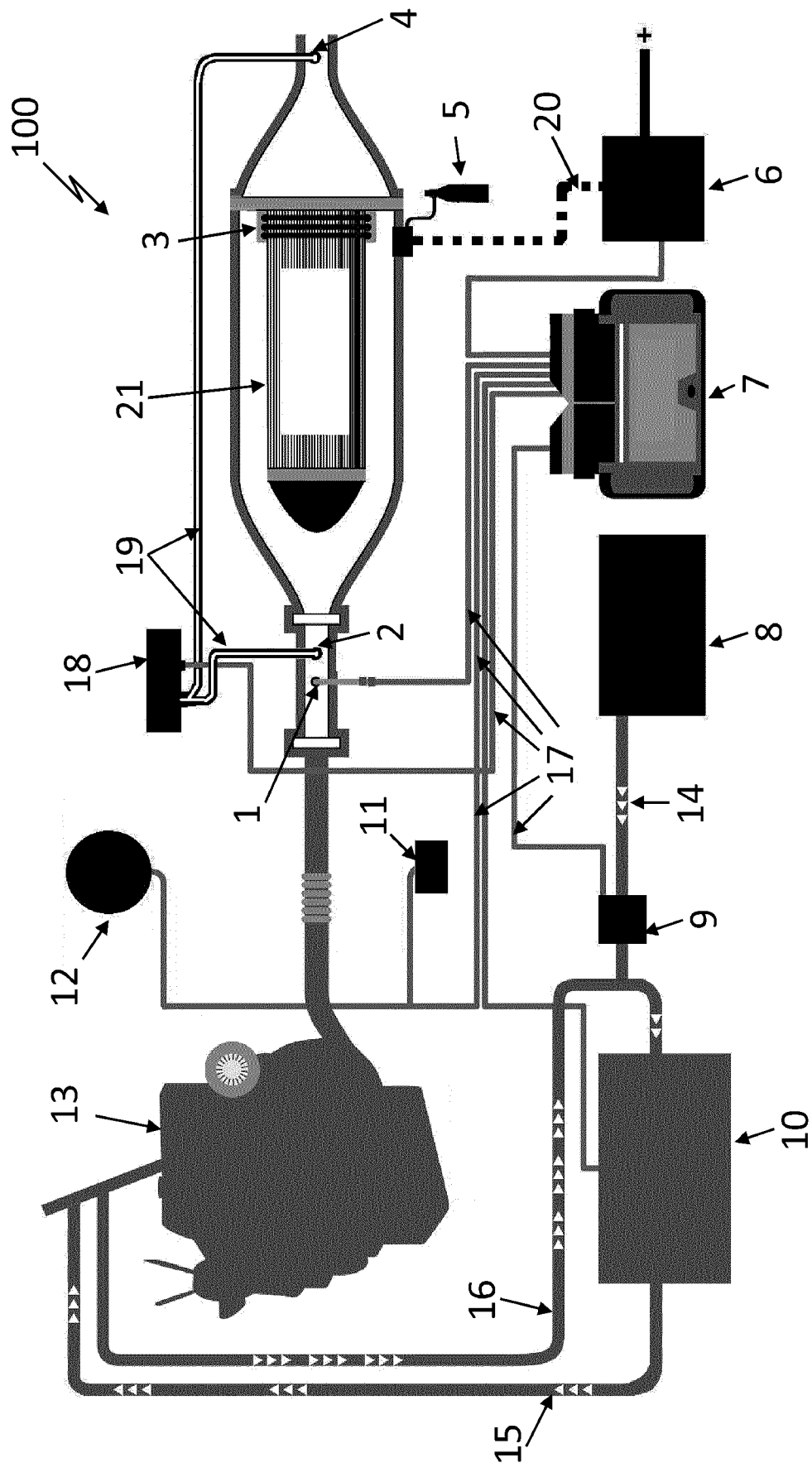


Fig. 1

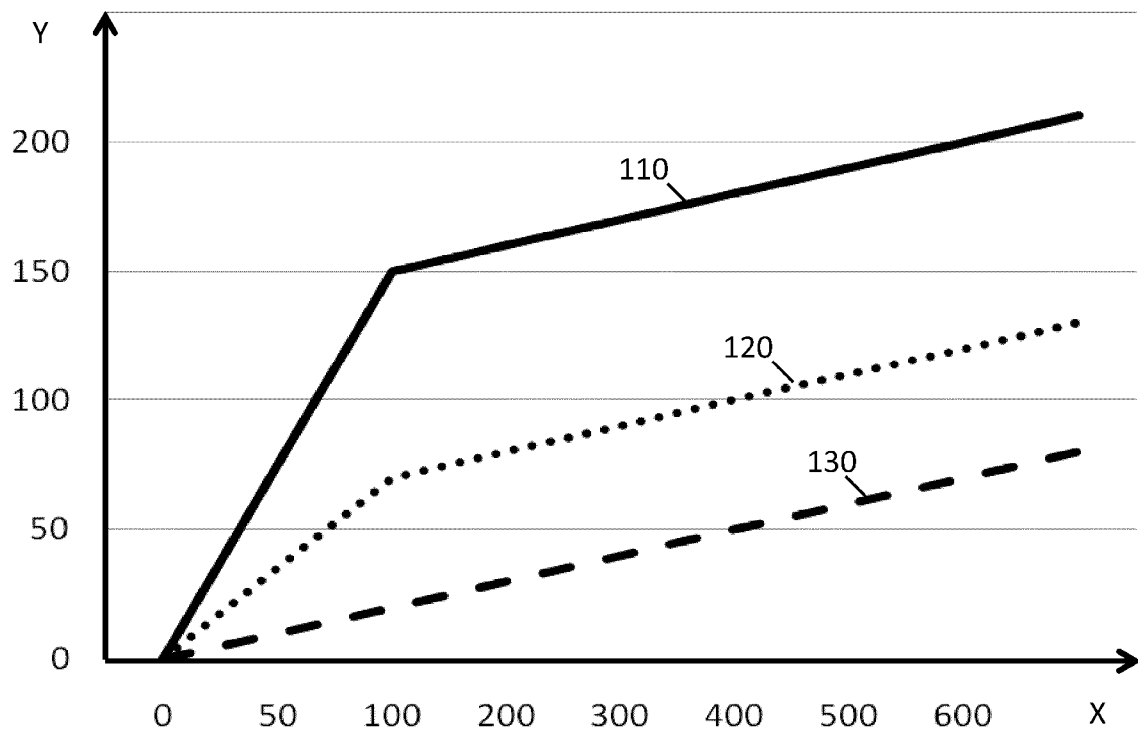


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/055243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D41/02 F01N3/023 F01N9/00
ADD.

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 F01N

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/100244 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; DUESTERDIEK THORSTEN [DE]; RUHNKE ANDREAS [DE]; HE) 4 December 2003 (2003-12-04) cited in the application	1-8
Y	abstract page 2, line 25 - page 3, line 4 page 4, line 1 - line 4 page 5, line 10 - line 33 figure 1	9-12
Y	----- EP 1 170 473 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE] DAIMLER AG [DE]) 9 January 2002 (2002-01-09) paragraphs [0005], [0006] paragraph [0016] - paragraph [0018] figure 1 -----	9-12



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 application or patent 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

30 July 2012

Date of mailing of the international search report

21/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wettemann, Mark

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/055243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03100244	A1	04-12-2003	AT 438033 T 15-08-2009
		DE 10222762 A1 04-12-2003	
		EP 1509691 A1 02-03-2005	
		WO 03100244 A1 04-12-2003	

EP 1170473	A1	09-01-2002	DE 10033160 A1 17-01-2002
		EP 1170473 A1 09-01-2002	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02D41/02 F01N3/023 F01N9/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02D F01N

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/100244 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; DUESTERDIEK THORSTEN [DE]; RUHNKE ANDREAS [DE]; HE) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) in der Anmeldung erwähnt	1-8
Y	Zusammenfassung Seite 2, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 4 Seite 4, Zeile 1 - Zeile 4 Seite 5, Zeile 10 - Zeile 33 Abbildung 1	9-12
Y	----- EP 1 170 473 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE] DAIMLER AG [DE]) 9. Januar 2002 (2002-01-09) Absätze [0005], [0006] Absatz [0016] - Absatz [0018] Abbildung 1 -----	9-12



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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
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

30. Juli 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wettemann, Mark

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/055243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03100244	A1	04-12-2003	AT 438033 T 15-08-2009
		DE 10222762 A1	04-12-2003
		EP 1509691 A1	02-03-2005
		WO 03100244 A1	04-12-2003

EP 1170473	A1	09-01-2002	DE 10033160 A1 17-01-2002
		EP 1170473 A1	09-01-2002
