

(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
31. Oktober 2019 (31.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/206559 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01N 3/08 (2006.01) *F01N 9/00* (2006.01)
F01N 3/10 (2006.01) *F01N 3/021* (2006.01)
F01N 13/00 (2010.01)

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/057987

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2019 (29.03.2019)

(72) Erfinder: **MUELLER, Peter**; Ellingerweg 69, 81673 Muenchen (DE). **RAMATSCHI, Stephan**; Burgstrasse 34, 85604 Pöring (DE). **JOHN, Frederik**; Apianstr.3, 80796 München (DE). **ORLICK, Hannes**; Philipp-Loewenfeld-Straße 51, 80339 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 206 559.4
27. April 2018 (27.04.2018) DE

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: EXHAUST GAS AFTERTREATMENT WITH STORAGE CATALYTIC CONVERTER AND PARTICULATE FILTER

(54) Bezeichnung: ABGASNACHBEHANDLUNG MIT SPEICHERKATALYSATOR UND PARTIKELFILTER

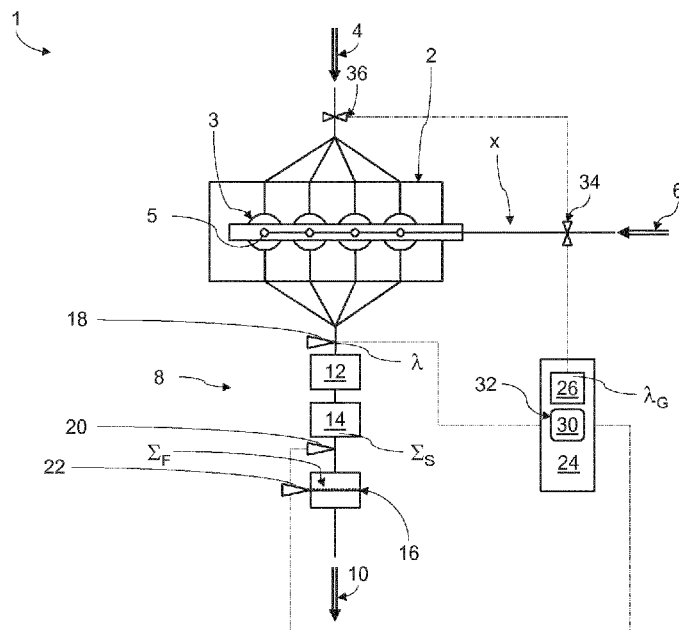


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a vehicle drive (1) and to a control means (24) for the aftertreatment of exhaust gases (10) of an internal combustion engine (2) in an exhaust gas system (8), wherein the control means (24) has a mixture setter (26) for adapting a combustion mixture (28), which carries out a method for detecting and processing measurement values from at least one lambda sensor (18) in the exhaust gas flow upstream of a three-way catalytic converter (12) of the exhaust gas system (8), and determining a remaining storage capacity of a NOx storage catalytic converter (14) and of a particulate filter (16), and from this adapting the combustion mixture (28) by means of the mixture setter (26) on the basis of the detected lambda value, the determined remaining NOx storage capacity and of the determined remaining filter capacity.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugantrieb (1) und ein Steuermittel (24) zur Nachbehandlung von Abgasen



WO 2019/206559 A1

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(10) eines Verbrennungsmotors (2) in einer Abgasanlage (8), wobei das Steuermittel (24) einen Gemischsteller (26) zum Anpassen eines Verbrennungsgemischs (28) aufweist, das ein Verfahren durchführt, Messwerte wenigstens einer Lambdasonde (18) im Abgasstrom vor einem Dreiwegekatalysator (12) der Abgasanlage (8) zu erfassen und zu verarbeiten, und eine verbleibende Speicherfähigkeit eines NO_x-Speicherkatalysators (14) sowie eines Partikelfilters (16) zu ermitteln, und daraus das Verbrennungsgemisch (28) mittels des Gemischstellers (26) auf Basis des erfassten Lambdawertes, der ermittelten verbleibenden NO_x-Speicherfähigkeit sowie der ermittelten verbleibenden Filterfähigkeit anzupassen.

Abgasnachbehandlung mit Speicherkatalysator und Partikelfilter

Die Erfindung betrifft ein Steuermittel zur Nachbehandlung von Abgasen eines Verbrennungsmotors in einer Abgasanlage sowie einen Fahrzeugantrieb mit einem Verbrennungsmotor, einer Abgasanlage und einem solchen Steuermittel. Ferner
5 betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Nachbehandlung der Abgase eines Fahrzeugantriebs.

In dem Bestreben, die Schadstoffemissionen in den Abgasen von Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen immer weiter zu minimieren, verwenden Fahrzeughersteller immer komplexere Abgasanlagen, die mit ausgeklügelten Betriebsstrategien verschiedenste Betriebszustände des Fahrzeugantriebes emissionsarm gestalten können.
10

Moderne Abgasanlagen enthalten einen Dreiwegekatalysator (TWC), und typischerweise auch einen Stickoxid-Speicherkatalysator (NSK) oder einen Partikelfilter (DPF bei Dieselfahrzeugen oder OPF bei Ottofahrzeugen). Bei gegenwärtigen
15 Fahrzeugmodellen findet beispielsweise in Verbindung mit Ottomotoren häufig eine Kombination von Dreiwegekatalysator und Ottopartikelfilter Anwendung, wenn ein Lambda-1-Konzept verfolgt wird, während der Dreiwegekatalysator oft in Kombination mit einem Stickoxid-Speicherkatalysator verbaut wird, wenn ein Magerbetrieb vorgesehen ist.

Insbesondere, um Anforderungen im Rahmen der Real Driving Emissions Normierung gerecht zu werden, werden mittlerweile teilweise auch Abgasanlagen mit einem Stickoxid-Speicherkatalysator und einem Partikelfilter in Fahrzeugen verbaut. Die Möglichkeiten, eine derartige Abgasanlage optimiert hinsichtlich der Ausnutzung möglicher Verbrauchsvorteile zu betreiben, sind allerdings in den bekannten
20 Konzepten noch nicht gänzlich ausgenutzt.
25

Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Steuermittel zur Nachbehandlung von Abgasen, einen verbesserten Fahrzeugantrieb mit einem solchen Steuermittel und ein verbessertes Verfahren zur Nachbehandlung von Abgasen eines Fahrzeugantriebs bereitzustellen.

- 5 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Steuermittel mit den Merkmalen von Anspruch 1, einen Fahrzeugantrieb mit den Merkmalen von Anspruch 3 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 6. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

10 Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Steuermittel zur Nachbehandlung von Abgasen eines Verbrennungsmotors in einer Abgasanlage bereitgestellt, wobei das Steuermittel einen Gemischsteller zum Anpassen eines Verbrennungsgemischs, insbesondere zum Anpassen einer Kraftstoffzufuhr und/oder einer Luftzufuhr des Verbrennungsmotors, aufweist. Insbesondere ist der Gemischsteller eine Steuerkomponente, die ein Kraftstoffventil und/oder ein Ladeluftventil des Verbrennungsmotors, beispielsweise stufenlos, ansteuern kann.

Das Steuermittel ist insbesondere dazu eingerichtet, Messwerte wenigstens einer Lambdasonde im Abgasstrom zu erfassen und zu verarbeiten, und ist insbesondere vor einem Dreiwegekatalysator der Abgasanlage angeordnet.

20 Ferner ist das Steuermittel insbesondere dazu eingerichtet, eine verbleibende Speicherfähigkeit eines Speicherkatalysators der Abgasanlage zu ermitteln, insbesondere anhand von Messwerten eines NO_x -Sensors und/oder durch Auslesen aus einem Betriebsmodell, und das Verbrennungsgemisch, insbesondere die Kraftstoffzufuhr und/oder die Luftzufuhr des Verbrennungsgemischs, mittels des Gemischstellers auf Basis des erfassten Lambdawertes sowie auf Basis der ermittelten Speicherfähigkeit anzupassen.

Das Steuermittel ist zudem dazu eingerichtet, eine verbleibende Filterfähigkeit eines Partikelfilters der Abgasanlage zu ermitteln, insbesondere anhand von Messwerten eines Gegendruck-Sensors und/oder durch Auslesen aus einem Betriebs-

modell, und das Verbrennungsgemisch, insbesondere einen Kraftstoffanteil und/oder einen Luftanteil des Verbrennungsgemischs, auf Basis des erfassten Lambdawertes sowie auf Basis der ermittelten Filterfähigkeit anzupassen.

5 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Fahrzeugantrieb bereitgestellt, der einen Verbrennungsmotor zur Bereitstellung eines Vortriebsdrehmoments mit einer, insbesondere steuerbaren, Luftzufuhr und einer, insbesondere steuerbaren, Kraftstoffzufuhr, sowie eine Abgasanlage zur Nachbehandlung von Abgasen des Verbrennungsmotors mit einem Dreiwegekatalysator, einem Speicherkatalysator, einem Partikelfilter sowie einer im Abgasstrom vor den Katalysatoren angeordneten Lambdasonde, aufweist. Der Fahrzeugantrieb weist zudem ein Steuermittel
10 gemäß einer Ausführung der Erfindung auf.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Nachbehandlung der Abgase eines Fahrzeugantriebs bereitgestellt, wobei der Fahrzeugantrieb insbesondere gemäß einer Ausführung der Erfindung ausgeführt ist.

15 Das Verfahren weist zumindest folgende Verfahrensschritte auf, wobei die einzelnen Schritte entsprechend der angegebenen Reihenfolge, gegebenenfalls aber auch in einer anderen, im einzelnen Anwendungsfall sinnvoll erscheinenden Reihenfolge durchgeführt werden können:

i) Ermitteln einer verbleibenden Speicherfähigkeit eines Speicherkatalysators einer Abgasanlage des Fahrzeugantriebs, insbesondere mittels eines NO_x-Sensors und/oder mittels Rückgriff auf ein Betriebsmodell.
20

ii) Senken eines Kraftstoffanteils eines Verbrennungsgemischs, mit dem ein Verbrennungsmotor des Fahrzeugantriebs betrieben wird, wenn die ermittelte Speicherfähigkeit größer als ein Speichergrenzwert ist, insbesondere mittels des Gemischstellers.
25

Das Senken des Kraftstoffanteils kann beispielsweise durch ein Senken der eingespritzten Kraftstoffmenge (ggf. bei gleichbleibender Ladeluftmenge) und/oder durch

Steigern der Ladeluftmenge (ggf. bei gleichbleibender eingespritzter Kraftstoffmenge) erfolgen.

Der Speichergrenzwert kann beispielsweise so bemessen sein, dass ein Magerbetrieb nur dann ausgelöst wird, wenn er sich unter Berücksichtigung weiterer Betriebsparameter des Fahrzeugantriebs „lohnt“ und/oder wenn zu erwarten ist, dass eine Regeneration der Speicherfähigkeit des Speicherkatalysators aufgrund der demnächst zu erwartenden Lastzustände des Verbrennungsmotors möglich ist, bevor aufgrund des Magerbetriebs die Speicherfähigkeit des Stickoxid-Speicherkatalysators ausgereizt ist.

Gemäß einer Ausführung wird ein Lambdawert im Abgasstrom ermittelt, und, insbesondere nur dann, der Kraftstoffanteil gesenkt, wenn der ermittelte Lambdawert fetter ist als ein vorbestimmter Magerbetriebs-Lambdawert. Der Magerbetriebs-Lambdawert kann beispielsweise auf den verwendeten Verbrennungsmotor derart abgestimmt sein, dass bei einem Betrieb des Verbrennungsmotors beim Magerbetriebs-Lambdawert ein optimaler Kompromiss aus Verbrauchsvorteil und relevanten Emissionswerten erreicht wird.

Der Erfindung liegt unter anderem die Überlegung zugrunde, dass bei einem Fahrzeugantrieb, dessen Abgasanlage einen Dreiwegekatalysator, einen Partikelfilter und einen Stickoxid-Speicherkatalysator aufweist, durch eine geeignete Betriebsstrategie die Abgasemissionen am Endrohr für ganz verschiedene auftretende Betriebsfälle minimiert werden können.

Wenn beispielsweise der Motor bei $\lambda = 1$ betrieben wird, kann bereits der Dreiwegekatalysator aufgrund der stöchiometrischen Zusammensetzung des Verbrennungsgemischs den größten Anteil der Schadstoff-Emissionen katalytisch umsetzen, ohne einen unerwünschten Überschuss an Stickoxiden und/oder Rußpartikeln zu generieren.

Wenn beispielsweise aufgrund von Gemischabweichungen bei einem instationären Betriebszustandswechsel ein mageres Verbrennungsgemisch (λ ist größer

als 1) verbrannt wird, kann der resultierende unerwünschte Überschuss an Stickoxiden im Stickoxid-Speicherkatalysator gepuffert werden.

Wenn beispielsweise aufgrund von Gemischabweichungen bei einem instationären Betriebszustandswechsel ein fettes Verbrennungsgemisch (Lambda ist kleiner
5 als 1) verbrannt wird, kann der resultierende unerwünschte Überschuss an Rußpartikeln im Partikelfilter aufgenommen werden. Gleichzeitig kann der Stickoxid-Speicherkatalysator während der Verbrennung eines fetten Verbrennungsgemischs regeneriert werden. Die Kohlenstoffoxid- und Kohlenwasserstoff-Reste aus der fetten Verbrennung werden dann verwendet, um den Sauerstoff der gespeicherten
10 Stickoxide aufzunehmen und diese so abzubauen.

Die Erfindung basiert nun unter anderem auf der Idee, den Lambdawert des Verbrennungsgemischs so zu beeinflussen, dass ein Zusammenspiel der verschiedenen Betriebszustände, wie insbesondere Normalbetrieb (Lambda = 1), Magerbetrieb (Lambda ist größer als 1) und gegebenenfalls Fettbetrieb (Lambda ist kleiner
15 als 1) so zu variieren, dass nötigenfalls der Stickoxid-Speicherkatalysator und nötigenfalls der Partikelfilter regeneriert werden können.

Für eine Regeneration des Partikelfilters bei einem mageren Verbrennungsgemisch ist zum einen eine ausreichende Betriebstemperatur des Partikelfilters nötig, damit die für die Regeneration nötige Wärme überhaupt bereitsteht. Zum anderen muss
20 der Stickoxid-Speicherkatalysator eine ausreichende Speicherfähigkeit aufweisen, um den aus dem Magerbetrieb resultierenden NO_x-Überschuss zu puffern. So kann die Regeneration des Partikelfilters neutral bezüglich der NO_x-Emissionen am Endrohr durchgeführt werden.

Für die Regeneration des Stickoxid-Speicherkatalysators bei einem fetten Verbrennungsgemisch ist eine ausreichende Filterfähigkeit des Partikelfilters erforderlich,
25 um den aus dem Fettbetrieb resultierenden Ruß-Überschuss aufzunehmen. So kann die Regeneration des Stickoxid-Speicherkatalysators neutral bezüglich der Ruß- und/oder Kohlenwasserstoff-Emissionen am Endrohr durchgeführt werden.

Im Sinne der Erfindung ist dazu vorgesehen, neben der Speicherfähigkeit des Stickoxid-Speicherkatalysators auch die Filterfähigkeit des Partikelfilters in geeigneter Weise zu erfassen.

Auf diese Weise kann der Fahrzeugantrieb mittels des Steuermittels so betrieben werden, dass auch ein zeitweiser Magerbetrieb möglich ist, wenn und solange die verbleibende Speicherfähigkeit des Speicherkatalysators ausreicht, um die Abgasnachbehandlung emissionsneutral am Endrohr zu halten.

Gemäß einer Ausführung weist der Fahrzeugantrieb eine geeignete Partikelfilter-Heizung auf, damit eine Regeneration des Partikelfilters durchgeführt werden können, wenn dessen Filterfähigkeit einen Filtergrenzwert erreicht oder unterschritten hat.

Die Erfindung hat zum Ziel, vorhandene Gemischabweichungen genauso in diese Betriebsstrategie einzubinden wie auch die gezielte Herbeiführung von Gemischabweichungen. Neben dem gezielten Magerbetrieb zur Kraftstoffeinsparung kann insbesondere auch gezielt ein fettes Gemisch eingestellt werden, beispielsweise für Diagnosefunktionen und/oder zur Regeneration des Stickoxid-Speicherkatalysators.

Um in typischen Fahrzeugkonzepten eine einfache und/oder anpassungsarme Erfassung der Speicherfähigkeit des Speicherkatalysator und/oder der Filterfähigkeit des Partikelfilters zu ermöglichen, weist das Steuermittel gemäß einer Ausführung wenigstens ein Betriebsmodell auf, aus dessen Datenbank entnehmbar ist: a) eine verbleibende Speicherfähigkeit des Speicherkatalysators in Abhängigkeit von erfassten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors und/oder der Abgasanlage, und/oder b) eine verbleibende Filterfähigkeit des Partikelfilters in Abhängigkeit von erfassten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors und/oder der Abgasanlage.

Um das Verbrennungsgemisch insbesondere in seinem Stöchiometrie-Grad zu beeinflussen (beispielsweise von stöchiometrisch nach überstöchiometrisch oder unterstöchiometrisch oder von überstöchiometrisch nach unterstöchiometrisch oder

umgekehrt), ist gemäß einer Ausführung der Gemischsteller dazu eingerichtet, eine Kraftstoffzufuhr und/oder eine Luftzufuhr des Verbrennungsmotors anzupassen.

Gemäß einer Ausführung weist die Abgasanlage stromabwärts des Speicherkatalysators einen NO_x-Sensor zum Erfassen von Stickoxidmesswerten auf, um einen Beladungsgrad und/oder mittelbar eine verbleibende Speicherfähigkeit des Speicherkatalysators zu ermitteln, wobei insbesondere dazu unmittelbar ein NO_x-Gehalt im Abgas stromabwärts des Speicherkatalysators erfasst wird, und aus den erfassten Werten ein Beladungsgrad und/oder eine verbleibende Speicherfähigkeit ermittelt werden. Die Speicherfähigkeit kann zusätzlich oder alternativ auch unter Rückgriff auf ein geeignetes Betriebsmodell ermittelt werden.

Um einen Beladungsgrad – und insbesondere darüber mittelbar eine verbleibende Filterfähigkeit – des Partikelfilters ermitteln zu können, weist gemäß einer Ausführung die Abgasanlage einen Gegendrucksensor zum Erfassen eines Druckabfalls an dem Partikelfilter auf. Die Filterfähigkeit kann zusätzlich oder alternativ auch unter Rückgriff auf ein geeignetes Betriebsmodell ermittelt werden.

Damit der Fahrzeugantrieb im Sinne der Erfindung ohne einen NO_x-Durchbruch zum Endrohr betrieben werden kann, wird gemäß einer Ausführung der Verbrennungsmotor höchstens solange bei dem Magerbetriebs-Lambdawert betrieben, bis die ermittelte Speicherfähigkeit den Speichergrenzwert erreicht hat.

Damit nötigenfalls eine rechtzeitige Regeneration des Stickoxid-Speicherkatalysators sichergestellt ist, werden gemäß einer Ausführung die folgenden Verfahrensschritte durchgeführt: a) Ermitteln einer verbleibenden Filterfähigkeit eines Partikelfilters der Abgasanlage; b) Steigern eines Kraftstoffanteils des Verbrennungsgemischs, wenn die ermittelte Speicherfähigkeit kleiner gleich dem Speichergrenzwert ist und die ermittelte Filterfähigkeit des Partikelfilters größer als ein Filtergrenzwert. Das Einstellen eines solchen, fetten Verbrennungsgemischs kann insbesondere einhergehen mit der Durchführung von Diagnosefunktionalitäten.

Insbesondere werden Verfahren gemäß einer Ausführung der Erfindung nur durchgeführt, wenn eine Vortriebsanforderung und/oder andere Randbedingungen für

den Verbrennungsmotor aus dem Betrieb des Fahrzeugantriebs und/oder des Fahrzeuges ein mageres Verbrennungsgemisch erlauben.

Weitere vorteilhafte Ausführungen der verschiedenen Aspekte der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung im
5 Zusammenhang mit den Figuren. Es zeigen,

Fig. 1 in einer Schemadarstellung einen Fahrzeugantrieb mit einem Verbrennungsmotor, einer Abgasanlage und einem Steuermittel gemäß einer beispielhaften Ausführung der Erfindung; und

10 Fig. 2 ein schematisches Schaubild zur Verdeutlichung eines Verfahrens nach einer beispielhaften Ausführung der Erfindung unter Verwendung des Fahrzeugantriebs nach Figur 1.

In Figur 1 ist ein Fahrzeugantrieb 1 gezeigt, der einen Verbrennungsmotor 2 zur Bereitstellung eines Vortriebsdrehmoments mit einer steuerbaren Luftzufuhr 4 und
15 einer steuerbaren Kraftstoffzufuhr 6 aufweist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Ottomotor mit vier Zylindern 3, wobei an jedem Zylinder 3 eine Kraftstoffeinspritzung 5 angeordnet ist. Selbstverständlich kann auch eine andere Anzahl von Zylindern vorgesehen sein.

Ferner ist die Erfindung selbstverständlich auch beispielsweise mit einem Dieselmotor (insbesondere mit einer unregelmäßigten Luftzufuhr) als Fahrzeugantrieb im
20 Sinne einer entsprechend ausgebildeten beispielhaften Ausführung der Erfindung verwendbar.

Der Fahrzeugantrieb 1 weist zudem eine Abgasanlage 8 zur Nachbehandlung von Abgasen 10 des Verbrennungsmotors 2 auf. Die Abgasanlage 8 weist einen Drei-
25 wegekatalysator 12, einen als Stickoxid-Speicherkatalysator ausgebildeten Speicherkatalysator 14, einen als Ottopartikelfilter ausgebildeten Partikelfilter 16 sowie eine im Abgasstrom vor den Katalysatoren 12, 14 angeordnete Lambdasonde 18 auf.

Die Abgasanlage 8 weist stromabwärts des Speicherkatalysators 14 einen NO_x-Sensor 20 zum Erfassen von Stickoxidmesswerten auf. Zudem weist die Abgasanlage 2 einen Gegendrucksensor 22 zum Erfassen eines Druckabfalls an dem Partikelfilter 16 auf.

- 5 Der Fahrzeugantrieb 1 weist darüber hinaus ein Steuermittel 24 zur Nachbehandlung der Abgase des Verbrennungsmotors 2 in der Abgasanlage 8 auf. Das Steuermittel 24 weist einen Gemischsteller 26 zum Anpassen eines Verbrennungsgemischs (vgl. Bezugszeichen 28 in Figur 2) auf. Der Gemischsteller 26 ist dazu eingerichtet, die Kraftstoffzufuhr 6 und/oder die Luftzufuhr 4 des Verbrennungsmo-
10 tors 2 hinsichtlich eines bei der Verbrennung vorliegenden Lambdawertes λ_G anzupassen.

Das Steuermittel 24 ist dazu eingerichtet, Messwerte λ der Lambdasonde 18 im Abgasstrom vor dem 3-Wege-Katalysator 12 der Abgasanlage 8 zu erfassen und zu verarbeiten. Darüber hinaus ist das Steuermittel 24 dazu eingerichtet, eine ver-
15 bleibende Speicherfähigkeit Σ_S des Speicherkatalysators 14 der Abgasanlage 8 zu ermitteln, insbesondere anhand von Messwerten des NO_x-Sensors 20 und/oder durch Auslesen aus einem Betriebsmodell 30, das in einer Datenbank 32 des Steuermittels 24 hinterlegt ist. Auf Basis der ermittelten Speicherfähigkeit Σ_S kann das Steuermittel 24 die Kraftstoffzufuhr 6 und/oder die Luftzufuhr 4 und damit das Ver-
20 brennungsgemisch 28 insbesondere hinsichtlich seines Lambdawertes λ_G bei der Verbrennung anpassen. Die Anpassung erfolgt auf Basis der mittels des NO_x-Sensors 20 und/oder des Betriebsmodells 30 ermittelten Speicherfähigkeit Σ_S sowie auf Basis des erfassten Lambdawertes λ .

Das Steuermittel 24 ist dazu eingerichtet, eine verbleibende Filterfähigkeit Σ_F des
25 Partikelfilters 16 der Abgasanlage 8 zu ermitteln, insbesondere anhand von Messwerten des Gegendrucksensors 22 und/oder durch Auslesen aus dem Betriebsmodell 30. Das Steuermittel 24 kann das Verbrennungsgemisch 28 auf Basis des erfassten Lambdawertes sowie auf Basis der ermittelten Filterfähigkeit Σ_F anpassen.

Das Betriebsmodell 30 ist im Ausführungsbeispiel insbesondere so aufgebaut, dass seiner Datenbank 32 sowohl die verbleibende Speicherfähigkeit \sum_S des Speicherkatalysators 14 als auch die verbleibende Filterfähigkeit \sum_F des Partikelfilters 16, jeweils in Abhängigkeit von erfassten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors 2
5 und/oder der Abgasanlage 8 entnommen werden kann. Ggf. können auch Betriebszustände des Fahrzeuges im Betriebsmodell 30 berücksichtigt sein.

Nachfolgend ist anhand der Darstellungen der Figuren 1 und 2 die Durchführung eines beispielhaften Verfahrens zur Nachbehandlung der Abgase des Fahrzeugantriebs gemäß Figur 1 detailliert beschrieben.

10 Figur 2 zeigt dazu ein Schaubild, in welchem ein Kreisdiagramm 40 dargestellt ist. In dem Kreisdiagramm ist die vergehende Zeit t entlang der Drehung um den Mittelpunkt des Kreisdiagramms angezeichnet. Die Darstellung des Schaubildes 40 soll mit der runden, geschlossenen Ausgestaltung einen wiederkehrenden Zyklus darstellen, welcher sich aus dem Durchführen des beispielhaften Verfahrens erge-
15 ben kann.

Im Kuchendiagramm 40 ist auf dem äußeren Ring 42 der mittels des Gemischstellers 26 zu einem jeweiligen Zeitpunkt mittels der Lambda-Sonde 18 gemessenen Lambda-Wert λ angezeichnet. Auf dem mittleren Ring 44 ist die Entwicklung der Speicherfähigkeit \sum_S des Stickoxid-Speicherkatalysators 14 dargestellt. Auf dem in-
20 neren Ring 46 ist die Entwicklung der Filterfähigkeit \sum_F des Partikelfilters 16 zum jeweiligen Zeitpunkt dargestellt.

Zum Zeitpunkt t_0 wird der Verbrennungsmotor 2 mit einem Verbrennungsgemisch 28 betrieben, das zumindest im Wesentlichen (und ggf. mit einem vernachlässigbaren Zeitversatz aus der Messung) den gemessenen Lambdawert $\lambda=1$ aufweist.

25 In der Folge kommt es wegen der stöchiometrischen Verbrennung nicht zu einer nennenswerten Beladung des Speicherkatalysators 14 mit Stickoxiden oder zu einer nennenswerten Beladung des Partikelfilters 16 mit Rußpartikeln. Dementsprechend bleiben die verbleibende Speicherfähigkeit \sum_S und die verbleibende Filterfähigkeit \sum_F im Wesentlichen konstant.

In der Folge des Zeitpunkts t_0 wird die verbleibende Speicherfähigkeit \sum_S des Speicherkatalysators 14 ermittelt, indem ein Wert für die Stickoxidbelastung im Abgasstrom nach dem Speicherkatalysator 14 mittels des NO_x -Sensors 14 erfasst wird. Aus diesem erfassten Wert wird mittels eines Vergleichs mit hinterlegten Werten im Betriebsmodell 30 die verbleibende Speicherfähigkeit \sum_S des Speicherkatalysators 14 ermittelt.

Im Ausführungsbeispiel ist bis zum Zeitpunkt t_1 sichergestellt, dass die verbleibende Speicherfähigkeit \sum_S des Speicherkatalysators 14 größer ist als ein Speichergrenzwert \sum_{S0} . Daraufhin wird zum Zeitpunkt t_1 mittels des Gemischstellers 26 der Lambdawert λ_G des Verbrennungsgemischs 28 in den mageren Bereich verstellt, gemäß einer Ausführung solange bis ein Magerbetriebs-Lambdawert λ_M erreicht ist. Dazu kann beispielsweise die Kraftstoffzufuhr 6 zurückgefahren werden, insbesondere mittels eines Kraftstoffventils 34 (alternativ oder zusätzlich kann auch die Luftzufuhr 4 hochgefahren werden, insbesondere mittels eines Ladeluftventils 36).

Anschließend an den Zeitpunkt t_1 wird der Fahrzeugantrieb 1 also im mageren Lambda-Bereich betrieben ($\lambda > 1$). Bei magerer Verbrennung entsteht in den Abgasen ein Stickoxidüberschuss, welcher den Speicherkatalysator 14 nach und nach mit NO_x -Molekülen belädt, sodass die verbleibende Speicherfähigkeit \sum_S kontinuierlich sinkt.

Gleichzeitig kann bei magerer Verbrennung der Partikelfilter 16 regeneriert werden, sodass dessen verbleibende Filterfähigkeit \sum_F ansteigt. Zur Regeneration des Partikelfilters 16 wird der Sauerstoffüberschuss der mageren Verbrennung verwendet. Zusätzlich ist eine gewisse Mindesttemperatur erforderlich, damit die Kohlenwasserstoffe in den Rußpartikeln gemeinsam mit dem Sauerstoff, insbesondere pyrolytisch, verbrennen. Dazu kann im Ausführungsbeispiel entweder eine zusätzliche Partikelfilterheizung vorgesehen sein, oder der Zeitversatz zur Nutzung der Katalysator-Exotherme bei der Aufheizung des Partikelfilters 16 wird hingenommen.

Der Vertrieb des Fahrzeugantriebs 1 bei magerem Verbrennungsgemisch 28 führt zu Kraftstoffverbrauchs-Vorteilen. Der magere Betrieb kann aufrechterhalten werden, bis die Speicherfähigkeit Σ_S den Speichergrenzwert Σ_{S0} erreicht hat, sodass ein weiterer Magerbetrieb (zumindest bald) eine erhöhte NO_x -Emission am Endrohr nach sich ziehen würde, weil im Speicherkatalysator 14 keine weiteren Stickoxide mehr gepuffert werden können.

Im Ausführungsbeispiel ist diese Situation zum Zeitpunkt t_2 erreicht. Sobald das Steuermittel 24 die unzureichende verbleibende Speicherfähigkeit Σ_S ermittelt hat, regelt es mittels des Gemischstellers 26 den Lambdawert auf $\lambda_G < 1$ und stellt damit ein fettes Verbrennungsgemisch ein. In diesem Betriebszustand (zeitlich nach t_2) kann der Speicherkatalysator 14 mit dem Überschuss an Kohlenstoffoxiden und/oder Kohlenwasserstoffen in den Verbrennungsabgasen regeneriert werden, sodass die verbleibende Speicherfähigkeit Σ_S ansteigt, und mit der Zeit wieder über den Speichergrenzwert Σ_{S0} steigt.

Der Partikelfilter 16 sorgt bei dem fetten Betrieb dafür, dass der Überschuss an Rußpartikeln nicht in die Umgebung gelangt, sondern im Partikelfilter verfängt. Dies kann der Partikelfilter 16 allerdings nur leisten, wenn die verbleibende Filterfähigkeit Σ_F zum Zeitpunkt t_2 größer ist als ein Filtergrenzwert Σ_{F0} . Deshalb wird vor dem Schalten des fetten Betriebs zunächst mittels des Gegendruckensors 22 ein Druckabfall am Partikelfilter 16 gemessen. Im Betriebsmodell 30 wird der gemessene Druckabfall mit einer entsprechenden verbleibenden Filterfähigkeit Σ_F in Verbindung gebracht. Ein fetter Betrieb wird im Ausführungsbeispiel nur geschaltet, wenn die verbleibende Filterfähigkeit Σ_F größer ist als der Filtergrenzwert Σ_{F0} .

Der fette Betrieb wird im Normalfall nur kurz geschaltet; in der Darstellung bis zum Zeitpunkt t_3 . Spätestens endet dieser Betriebszustand, wenn Σ_F den Filtergrenzwert Σ_{F0} erreicht, weil anschließend die Rußpartikelfilterung nicht mehr funktioniert. Im Normalfall reichen aber wenige Sekunden zwischen t_2 und t_3 aus, um den Speicherkatalysator 14 in einem ausreichenden Maße zu regenerieren.

Wie durch die Form des Kuchendiagramms angedeutet ist, kann durch die wechselweise Regeneration des Speicherkatalysators 14 und des Partikelfilters 16 über

längere Zeiträume beim Betrieb des Verbrennungsmotors 2 ein Kraftstoff-sparendes mageres Verbrennungsgemisch verwendet werden, ohne dass zu irgendeinem Zeitpunkt eine unerwünschte Menge an Stickoxiden oder Rußpartikeln in die Umgebung entweichen würde.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Fahrzeugantrieb
	2	Verbrennungsmotor
	3	Zylinder
5	4	Luftzufuhr
	5	Kraftstoffeinspritzung
	6	Kraftstoffzufuhr
	8	Abgasanlage
	10	Abgase
10	12	Dreiwegekatalysator
	14	Speicherkatalysator
	16	Partikelfilter
	18	Lambdasonde
	20	NO _x -Sensor
15	22	Gegendrucksensor
	24	Steuermittel
	26	Gemischsteller
	28	Verbrennungsgemisch
	30	Betriebsmodell
20	32	Datenbank
	34	Kraftstoffventil
	36	Ladeluftventil
	Σ_S	verbleibende Speicherfähigkeit
25	Σ_{S0}	Grenzwert der Speicherfähigkeit
	Σ_F	verbleibende Filterfähigkeit
	Σ_{F0}	Grenzwert der Filterfähigkeit
	λ	gemessener Lambdawert
	λ_G	eingestellter Lambdawert
30	λ_M	Magerbetriebs-Lambdawert
	t	Zeit

ANSPRÜCHE

1. **Steuermittel (24) zur Nachbehandlung von Abgasen (10)** eines Verbrennungsmotors (2) in einer Abgasanlage (8), wobei das Steuermittel (24) einen Gemischsteller (26) zum Anpassen eines Verbrennungsgemischs (28) aufweist, und dazu eingerichtet ist,
 - Messwerte (λ) wenigstens einer Lambdasonde (18) im Abgasstrom vor einem Dreiwegekatalysator (12) der Abgasanlage (8) zu erfassen und zu verarbeiten,
 - eine verbleibende Speicherfähigkeit (Σ_S) eines Speicherkatalysators (14) der Abgasanlage (8) zu ermitteln, und das Verbrennungsgemisch (28) mittels des Gemischstellers (26) auf Basis des erfassten Lambdawertes (λ) sowie auf Basis der ermittelten Speicherfähigkeit (Σ_S) anzupassen,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Steuermittel (24) dazu eingerichtet ist, eine verbleibende Filterfähigkeit (Σ_F) eines Partikelfilters (16) der Abgasanlage (8) zu ermitteln, und das Verbrennungsgemisch (28) auf Basis des erfassten Lambdawertes (λ) sowie auf Basis der ermittelten Filterfähigkeit (Σ_F) anzupassen.
2. Steuermittel (24) gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** ein Betriebsmodell (30), aus dessen Datenbank (32) entnehmbar ist:
 - eine verbleibende Speicherfähigkeit (Σ_S) des Speicherkatalysators (14) in Abhängigkeit von erfassten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors (2) und/oder der Abgasanlage (8), und/oder
 - eine verbleibende Filterfähigkeit (Σ_F) des Partikelfilters (16) in Abhängigkeit von erfassten Betriebszuständen des Verbrennungsmotors (2) und/oder der Abgasanlage (8).
3. **Fahrzeugantrieb (1)**, aufweisend
 - einen Verbrennungsmotor (2) zur Bereitstellung eines Vortriebsdrehmoments mit einer Luftzufuhr (4) und einer Kraftstoffzufuhr (6),
 - eine Abgasanlage (8) zur Nachbehandlung von Abgasen (10) des Verbren-

nungsmotors (2) mit einem Dreiwegekatalysator (12), einem Speicherkatalysator (14), einem Partikelfilter (16) sowie einer im Abgasstrom vor den Katalysatoren (12, 14) angeordneten Lambdasonde (18),

gekennzeichnet durch

ein Steuermittel (24) gemäß einem der vorherigen Ansprüche.

4. Fahrzeugantrieb (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasanlage (8) stromabwärts des Speicherkatalysators (14) einen NO_x-Sensor (20) zum Erfassen von Stickoxidmesswerten aufweist.
5. Fahrzeugantrieb (1) gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasanlage (8) einen Gegendrucksensor (22) zum Erfassen eines Druckabfalls an dem Partikelfilter (16) aufweist.
6. **Verfahren zur Nachbehandlung von Abgasen (10) eines Fahrzeugantriebs (1)**, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, **gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:**
 - Ermitteln einer verbleibenden Speicherfähigkeit (Σ_s) eines Speicherkatalysators (14) einer Abgasanlage (8) des Fahrzeugantriebs (1),
 - Senken eines Kraftstoffanteils eines Verbrennungsgemischs (28), mit dem ein Verbrennungsmotor (2) des Fahrzeugantriebs (1) betrieben wird, wenn die ermittelte Speicherfähigkeit (Σ_s) größer als ein Speichergrenzwert (Σ_{s0}) ist.
7. Verfahren gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - ein Lambdawert (λ) im Abgasstrom ermittelt wird, und
 - nur dann der Kraftstoffanteil gesenkt wird, wenn der ermittelte Lambdawert (λ) fetter ist als ein vorbestimmter Magerbetriebs-Lambdawert (λ_M).
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsmotor (2) höchstens solange bei dem Magerbetriebs-Lambdawert (λ_M) betrieben wird, bis die ermittelte Speicherfähigkeit (Σ_s) den Speichergrenzwert (Σ_{s0}) erreicht hat.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, **gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:**
- Ermitteln einer verbleibenden Filterfähigkeit (Σ_F) eines Partikelfilters (16) der Abgasanlage (8),
 - Steigern eines Kraftstoffanteils des Verbrennungsgemischs (28), wenn die ermittelte Speicherfähigkeit (Σ_S) kleiner gleich dem Speichergrenzwert (Σ_{S0}) ist und die ermittelte Filterfähigkeit (Σ_F) des Partikelfilters (16) größer als ein Filtergrenzwert (Σ_{F0}).
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren nur durchgeführt wird, wenn eine Vortriebsanforderung für den Verbrennungsmotor (2) ein mageres Verbrennungsgemisch (28) erlaubt.

1/1

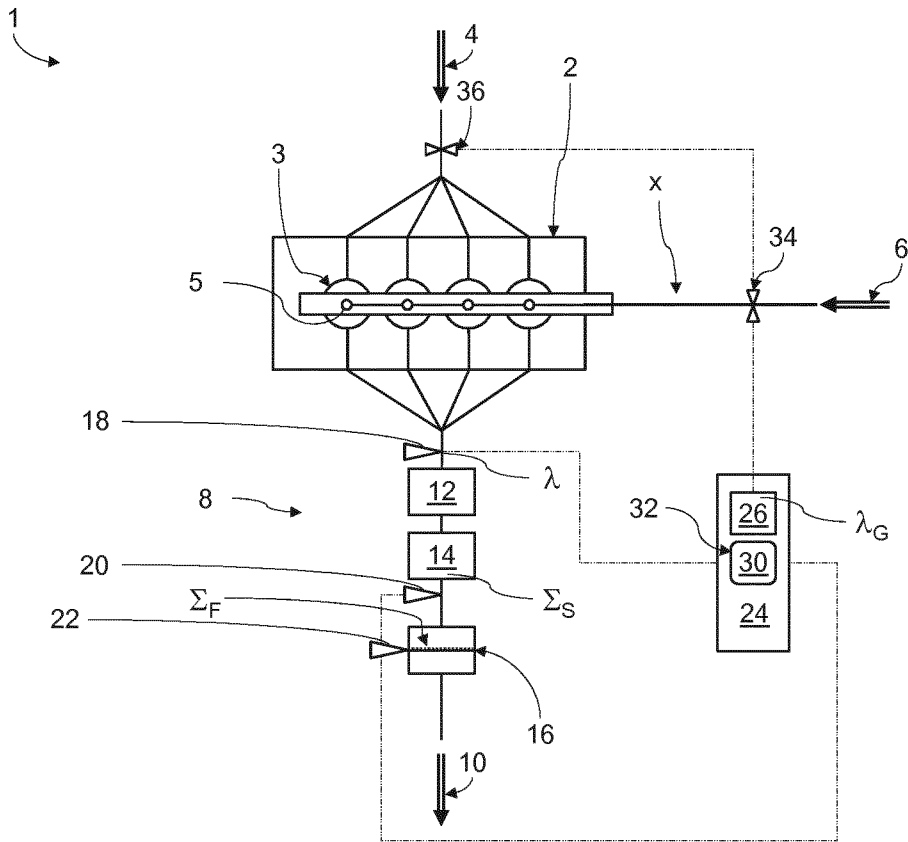


FIG. 1

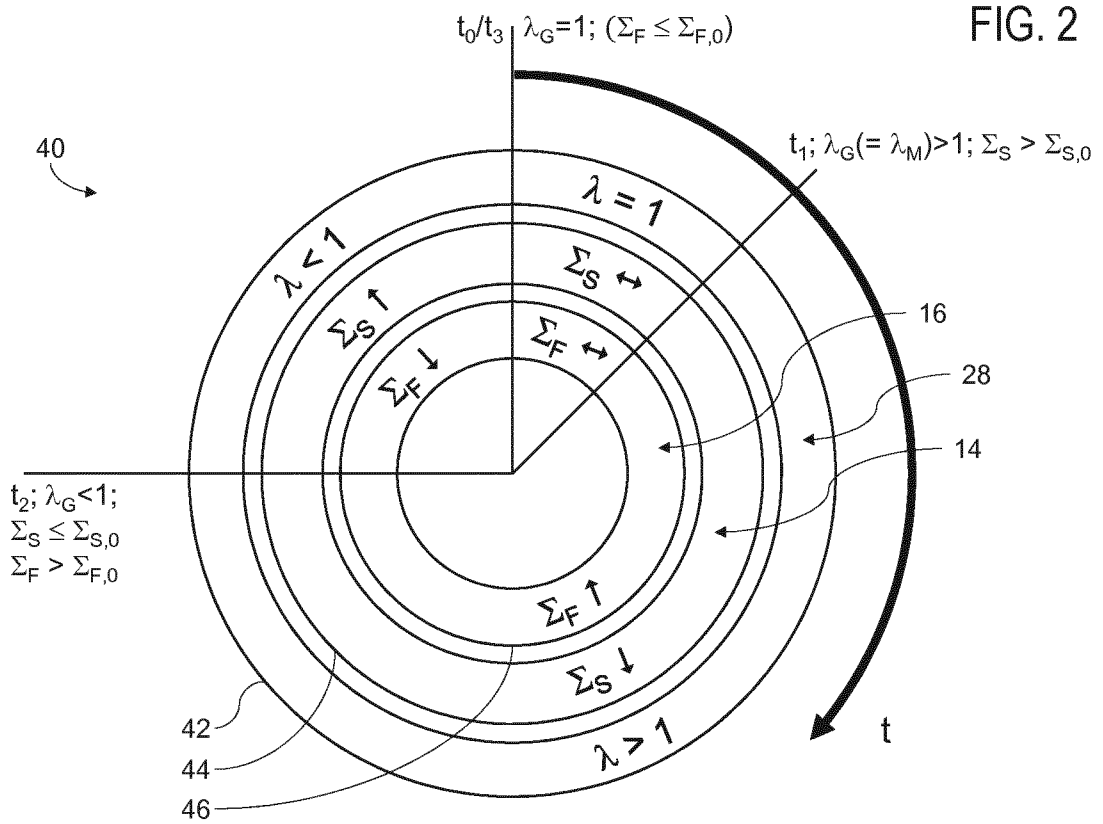


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/057987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F01N 3/08</i> (2006.01)i; <i>F01N 3/10</i> (2006.01)i; <i>F01N 13/00</i> (2010.01)i; <i>F01N 9/00</i> (2006.01)i; <i>F01N 3/021</i> (2006.01)i		
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) 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 Y A	EP 3115566 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 11 January 2017 (2017-01-11) page 4, line 25 - page 7, line 14; figures 1-3	1, 3 2, 4, 5 6-10
X Y A	WO 0161162 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; HAHN HERMANN [DE] ET AL.) 23 August 2001 (2001-08-23) page 4, line 25 - page 7, line 14; figures 1-3	6-10 2, 4 1
Y A	DE 102013003701 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 04 September 2014 (2014-09-04) paragraphs [0025] - [0040]; figures 1, 2	2, 5 1, 9, 10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 10 May 2019		Date of mailing of the international search report 24 May 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Kolland, Ulrich Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-10

Control means and method for aftertreatment of exhaust gases with an NOx accumulator

1.1. claims: 1-5

Control means for aftertreatment of exhaust gases, wherein a remaining filtering capacity of a particulate filter of the exhaust system is established, and the combustion mixture is adjusted on the basis of the acquired lambda value and the established filtering capacity.

1.2. claims: 6-10

Method for aftertreatment of exhaust gases, involving the steps of: - establishing a remaining storage capacity of an accumulation-type catalyst in an exhaust system of the vehicle drive; - lowering a fuel ratio of a combustion mixture with which an internal combustion engine is operated if the established storage capacity is greater than a storage threshold value.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/057987

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3115566	A1	11 January 2017	DE	102015212846	A1	12 January 2017
				EP	3115566	A1	11 January 2017
WO	0161162	A1	23 August 2001	AT	336644	T	15 September 2006
				CN	1401049	A	05 March 2003
				DE	10007048	A1	23 August 2001
				EP	1272744	A1	08 January 2003
				JP	4907026	B2	28 March 2012
				JP	2003522893	A	29 July 2003
				US	2003115858	A1	26 June 2003
				WO	0161162	A1	23 August 2001
DE	102013003701	A1	04 September 2014	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/057987

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01N3/08 F01N3/10 F01N13/00 F01N9/00 F01N3/021
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 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 Y A	EP 3 115 566 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 11. Januar 2017 (2017-01-11) Seite 4, Zeile 25 - Seite 7, Zeile 14; Abbildungen 1-3	1,3 2,4,5 6-10
X Y A	WO 01/61162 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; HAHN HERMANN [DE] ET AL.) 23. August 2001 (2001-08-23) Seite 4, Zeile 25 - Seite 7, Zeile 14; Abbildungen 1-3	6-10 2,4 1
Y A	DE 10 2013 003701 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 4. September 2014 (2014-09-04) Absätze [0025] - [0040]; Abbildungen 1,2	2,5 1,9,10

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 erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. Mai 2019	24/05/2019

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 Kolland, Ulrich
--	--

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10

Steuermittel bzw Verfahren zur Nachbehandlung von Abgasen mit einem NOx-Speicher

1.1. Ansprüche: 1-5

Steuermittel zur Nachbehandlung von Abgasen, wobei eine verbleibende Filterfähigkeit eines Partikelfilters der Abgasanlage ermittelt wird, und das Verbrennungsgemisch auf Basis des erfassten Lambdawertes sowie auf Basis der ermittelten Filterfähigkeit angepasst wird.

1.2. Ansprüche: 6-10

Verfahren zur Nachbehandlung von Abgasen, mit den Verfahrensschritten:

- Ermitteln einer verbleibenden Speicherfähigkeit eines Speicherkatalysators einer Abgasanlage des Fahrzeugantriebs,
- Senken eines Kraftstoffanteils eines Verbrennungsgemischs, mit dem ein Verbrennungsmotor des Fahrzeugantriebs betrieben wird, wenn die ermittelte Speicherfähigkeit größer als ein Speichergrenzwert ist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/057987

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3115566 A1	11-01-2017	DE 102015212846 A1 EP 3115566 A1	12-01-2017 11-01-2017

WO 0161162 A1	23-08-2001	AT 336644 T CN 1401049 A DE 10007048 A1 EP 1272744 A1 JP 4907026 B2 JP 2003522893 A US 2003115858 A1 WO 0161162 A1	15-09-2006 05-03-2003 23-08-2001 08-01-2003 28-03-2012 29-07-2003 26-06-2003 23-08-2001

DE 102013003701 A1	04-09-2014	KEINE	
