(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
9. April 2015 (09.04.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/049157 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 15/035 (2006.01) *F02M 25/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/070496

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. September 2014 (25.09.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 220 092.7
2. Oktober 2013 (02.10.2013) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **WEIGL, Manfred**; Breitenfeldstraße 12, 93161 Sinzing / Viehhausen (DE). **WILDGEN, Andreas**; Am Grund 7, 93152 Nittendorf (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, 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.

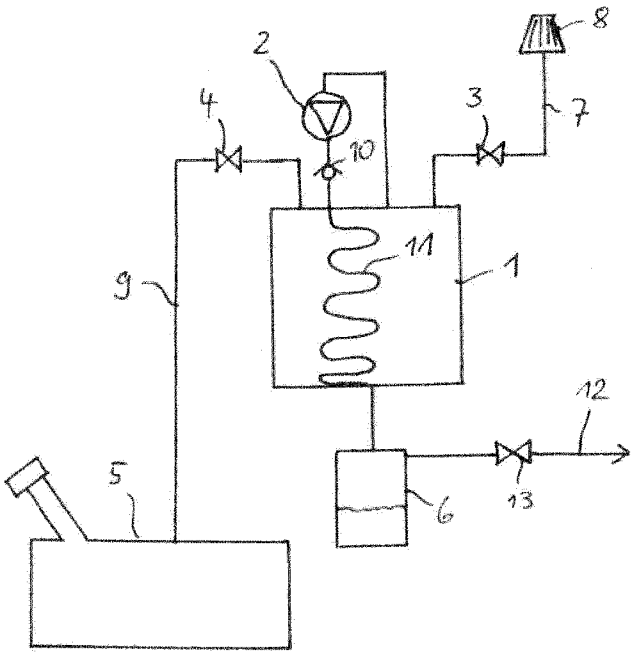
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, 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)*

(54) Title: METHOD FOR REGENERATING AN ACTIVATED CARBON FILTER AND TANK VENTILATION SYSTEM

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM REGENERIEREN EINES AKTIVKOHLEFILTERS UND TANKENTLÜFTUNGSSYSTEM



(57) Abstract: A method for regenerating an activated carbon filter of a tank ventilation system of a combustion engine-powered motor vehicle is described. A tank ventilation system of a combustion engine-powered motor vehicle is also discussed. For the regeneration of the activated carbon filter provided in the system, the hydrocarbons stored in the filter are outgassed by application of negative pressure, removed from the activated carbon filter, condensed and collected. The collected liquefied hydrocarbons are supplied to the internal combustion engine preferably at a determined point in time. This regeneration of the activated carbon filter has the advantage that it can be performed independently of the operation of the internal combustion engine.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Regenerieren eines Aktivkohlefilters eines Tankentlüftungssystems eines brennkraftmaschinenbetriebenen Kraftfahrzeuges beschrieben. Ferner wird ein Tankentlüftungssystem eines brennkraftmaschinenbetriebenen Kraftfahrzeuges erläutert. Zur Regeneration des im System vorgesehenen Aktivkohlefilters werden die im Filter eingespeicherten Kohlenwasserstoffe durch Unterdruckbeaufschlagung ausgegast, vom Aktivkohlefilter entfernt, kondensiert und gesammelt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/049157 A1

Die gesammelten verflüssigten Kohlenwasserstoffe werden der Brennkraftmaschine vorzugsweise zu einem bestimmten Zeitpunkt zugeführt. Diese Regeneration des Aktivkohlefilters hat den Vorteil, dass sie unabhängig vom Betrieb der Brennkraftmaschine erfolgen kann.

Beschreibung

Verfahren zum Regenerieren eines Aktivkohlefilters und Tankentlüftungssystem

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regenerieren eines Aktivkohlefilters eines Tankentlüftungssystems eines brennkraftmaschinenbetriebenen Kraftfahrzeuges mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1.

Um zu vermeiden, dass aufgrund von Verdunstung Kraftstoffbestandteile aus Fahrzeugtanks in die Umwelt gelangen, werden Tankentlüftungen mit Aktivkohlefiltern versehen, welche Kohlenwasserstoffe speichern können. Im Fahrbetrieb werden die Filter regeneriert, indem die Brennkraftmaschine Frischluft durch das Filter saugt und dabei die eingespeicherten Kohlenwasserstoffe ausspült und im Brennraum im normalen Betrieb der Brennkraftmaschine verbrennt. Ein derartiges System benötigt daher eine Spülluftleitung vom Kraftstofftank bis zur Brennkraftmaschine, und der entsprechende Spülvorgang wird vom zugehörigen Steuergerät der Brennkraftmaschine gesteuert. Bei zukünftigen Antriebskonzepten wird es jedoch immer schwieriger, ausreichend lange Betriebszustände der Brennkraftmaschine zu finden, welche ein Spülen des Aktivkohlefilters erlauben. Des Weiteren ist ein derartiges System, um eine ausreichende Filterregeneration sicherzustellen, mit relativ aufwendigen Komponenten (Purge Pump, HC-Sensor, regelbare Spülluftventile, heizbare Aktivkohlefilter, Drucktanks) versehen.

Aus der US 2001/0052292 A1 ist ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren werden zur Regeneration des Aktivkohlefilters die im Filter eingespeicherten Kohlenwasserstoffe durch Einführung eines Spülgases (Luft) von der Aktivkohle desorbiert. Auf diese Weise bildet sich im Aktivkohlefilter ein Gasgemisch aus dem eingeführten Spülgas sowie den desor-

bierten Kohlenwasserstoffen, das mit einem Gebläse vom Aktivkohlefilter abgeführt und wieder in Spülgas sowie Kohlenwasserstoffe getrennt wird.

Aus der DE 10 2011 002 021 A1 ist eine Kraftstoffanlage bekannt, bei der ein Aktivkohlefilter mit einem Frischluftstrom beaufschlagt wird, der von einer Pumpeneinheit durch das Aktivkohlefilter geblasen oder gesaugt wird.

Aus der DE 42 15 949 C1 ist es bekannt, verflüssigte Kohlenwasserstoffe über den Luftansaugkanal einer Brennkraftmaschine zuzuführen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Regenerieren eines Aktivkohlefilters zur Verfügung zu stellen, das unabhängig vom Betrieb der Brennkraftmaschine auf besonders einfache Art durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der angegebenen Art durch das kennzeichnende Merkmal von Patentanspruch 1 gelöst.

Zur Aufnahme der ausdampfenden Kohlenwasserstoffe beim Betanken und in Stillstandsphasen ist ein Aktivkohlefilter erforderlich, mit dem die Kohlenwasserstoffe in konzentrierter Form gesammelt werden. Die Wirkung der Aktivkohle besteht darin, dass Kohlenwasserstoffmoleküle physikalisch an die Kohle gebunden werden, was den Sättigungsdampfdruck so weit erniedrigt, dass keine unzulässig hohe Kohlenwasserstoffemission auftritt. Erfindungsgemäß werden nunmehr durch die Erniedrigung des Umgebungsdrucks oder des Partialdrucks die so eingespeicherten Kohlenwasserstoffmoleküle wieder ausgegast, wodurch das Aktivkohlefilter regeneriert wird. Erfindungsgemäß wird Unterdruck erzeugt, welcher ein Ausgasen der Kohlenwasserstoffe bewirkt. Da sich im Aktivkohlefilter allenfalls nur im Totvolumen Luft befindet, können relativ hochkonzentrierte Kohlenwasserstoffe angesaugt werden. Beispielsweise

befinden sich in einem Aktivkohlefilter der Größe von 2 l etwa 150 g Butan, was einem Gasvolumen von mehr als 50 l entspricht. Da sich in einem Aktivkohlefilter mit beispielsweise 2 l Volumen, wenn überhaupt, sicher weniger als 0,2 l Luft befinden, kann der Butan-Partialdruck von 2 bar mit realisierbarem Aufwand erreicht werden.

Die Kohlenwasserstoffe beginnen zu kondensieren, der Druck bleibt konstant (bei konstanter Temperatur). Da das nachströmende Gas aus dem Aktivkohlefilter aber nahezu keine Luft mehr enthält, steigt der benötigte Druck während der weiteren Regenerierung nicht mehr wesentlich an.

Die kondensierten (verflüssigten) Kohlenwasserstoffe werden erfindungsgemäß gesammelt, und die gesammelten verflüssigten Kohlenwasserstoffe werden der Brennkraftmaschine zugeführt, um ihre Funktion als Kraftstoff zu erfüllen.

Dabei können die gesammelten verflüssigten Kohlenwasserstoffe wieder mit dem Kraftstoff im Kraftstofftank vermischt werden. Dies führt aber dazu, dass das Aktivkohlefilter sich langsam wieder füllt und dann erneut wieder regeneriert werden muss. Hierbei kann daher eine zyklische Regeneration durchgeführt werden. Bei einer anderen Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die gesammelten verflüssigten Kohlenwasserstoffe unter Druck gehalten und zu einem bestimmten Zeitpunkt der Brennkraftmaschine zugeführt. So sind die leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe beispielsweise ideal für Kaltstartvorgänge. Da der Anteil der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe, insbesondere von Butan, im Benzin sehr gering ist, reicht hierbei ein relativ kleines druckfestes Speichervolumen aus, um die gesamte Menge, typischerweise bis zu 150 g, welche nach einem Betankungsvorgang vorhanden ist, zu speichern.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann das Aktivkohlefilter bis auf einen definierten Restdruck im Filter regeneriert

werden, indem die Unterdruckbeaufschlagung bei Erreichen des Restdrucks gestoppt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren sind die Drücke zum Ausspeichern und Kondensieren von wesentlicher Bedeutung. Erfindungsgemäß werden auch die entsprechenden Temperaturen optimiert.

Die hier anfallenden Kohlenwasserstoffgase können am effizientesten bei hohen Temperaturen aus dem Aktivkohlefilter gesaugt werden, da der Dampfdruck direkt von der Temperatur abhängt. Die Kondensation ist aus dem gleichen Grund effizienter bei niedrigen Temperaturen.

Da das Ausspeichern von Kohlenwasserstoffen endotherm ist, d. h., es wird Energie verbraucht und die Temperatur sinkt, die Kondensation aber exotherm ist, also wärmefrei wird, ist es zweckmäßig, die Kondensation in gutem Wärmekontakt mit der Aktivkohle stattfinden zu lassen, um die Erwärmung zu reduzieren und das Abkühlen der Aktivkohle zu verhindern. Erfindungsgemäß wird daher die Kondensation der Kohlenwasserstoffe vorzugsweise in gutem Wärmekontakt mit der Aktivkohle durchgeführt. Zielsetzung ist hierbei, die Kondensationswärme möglichst in das gesamte Aktivkohlevolumen zu übertragen und andererseits ein Abkühlen der Aktivkohle beim Ausspeichern zu verhindern.

Um dies zu verwirklichen, wird die Kondensation der Kohlenwasserstoffe vorzugsweise in einer als Kondensator dienenden Rohrschlange im Aktivkohlefilter durchgeführt.

Während der Regeneration findet vorzugsweise keine Entlüftung des Kraftfahrzeugtanks statt. Es kann aber, wenn nötig (bei zu hohem Druck im Tank), jederzeit die Regeneration abgebrochen werden. Da sich der Druckausgleich dann relativ schnell einstellt, bleibt immer genügend Zeit, die Regeneration durchzuführen. Um zu vermeiden, dass während der Regeneration

Unterdruck im Kraftstofftank entsteht (beispielsweise beim Absinken der Temperatur oder durch Kraftstoffentnahme), kann der Kraftstofftank mit einem Rückschlagventil belüftet werden, ohne dass dafür die Regeneration des Aktivkohlefilters unterbrochen werden muss.

Der entscheidende Vorteil des erfindungsgemäßen Regenerationsverfahrens besteht darin, dass die Aktivkohlefilterregenerierung unabhängig vom Betrieb der Brennkraftmaschine erfolgen kann. Das bedeutet:

- im Testzyklus steht immer ausreichend Zeit für die Regenerierung zur Verfügung,

- die Brennkraftmaschine kann ohne Rücksicht auf die Regenerierung optimal bezüglich Verbrauch, Abgas und Leistung betrieben werden (d. h., es muss nicht mit homogenem Gemisch gefahren werden, und es ist keine Androsselung im Luftpfad zur Erzeugung von Unterdruck nötig).

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Tankentlüftungssystem eines brennkraftmaschinenbetriebenen Kraftfahrzeuges mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 7.

Ein derartiges Tankentlüftungssystem soll erfindungsgemäß so ausgestaltet werden, dass die Regeneration des Aktivkohlefilters unabhängig vom Betrieb der Brennkraftmaschine auf besonders einfache Weise durchgeführt werden kann.

Dies wird erfindungsgemäß durch das kennzeichnende Merkmal von Patentanspruch 7 erreicht.

Vorzugsweise besitzt das Tankentlüftungssystem eine Einrichtung zum Sammeln der verflüssigten Kohlenwasserstoffe, bei der es sich beispielsweise um einen geeigneten Sammelbehälter handeln kann. Hierbei kann es sich um einen relativ kleinen druckfesten Sammelbehälter handeln, um die gesamte Menge an

verflüssigten Kohlenwasserstoffen zu speichern, die dann zum richtigen Zeitpunkt in geeigneter Weise der Brennkraftmaschine zugeführt werden.

Bei der Einrichtung zur Unterdruckbeaufschlagung des Aktivkohlefilters handelt es sich vorzugsweise um eine Saugpumpe, mittels der der zur Ausgasung der eingespeicherten Kohlenwasserstoffe erforderliche Unterdruck erzeugt wird. Die Einrichtung zum Kondensieren der ausgegasten Kohlenwasserstoffe ist vorzugsweise ein im Aktivkohlefilter angeordneter Wärmetauscher, der beispielsweise eine von den ausgegasten Kohlenwasserstoffen durchströmte Rohrschlange sein kann. Eine solche Rohrschlange kann als Kondensator im Aktivkohlebehälter integriert sein, um die entstandene Kondensationswärme möglichst in das gesamte Aktivkohlevolumen zu übertragen und andererseits ein Abkühlen der Aktivkohle beim Ausspeichern zu verhindern.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Die einzige Figur zeigt den schematischen Aufbau eines Tankentlüftungssystems mit Aktivkohlefilterregeneration.

Das in der Figur schematisch dargestellte Tankentlüftungssystem umfasst einen Kraftstofftank 5, der über eine Leitung 9 und ein darin angeordnetes Ventil 4 mit einem Aktivkohlefilter 1 verbunden ist. Gase, welche im Kraftstofftank 5 entstehen oder beim Betanken verdrängt werden, können so über das Aktivkohlefilter 1 und eine Leitung 7, ein darin angeordnetes Ventil 3 und das Luftfilter 8 in die Umgebung entweichen. Dabei werden mitgeführte Kohlenwasserstoffgase im Aktivkohlefilter 1 eingespeichert, indem Kohlenwasserstoffmoleküle physikalisch an die Aktivkohle gebunden werden. Wenn sich zu viele Kohlenwasserstoffe im Aktivkohlefilter 1 angesammelt haben, muss dieser entsprechend regeneriert werden.

Hierzu werden das in der Leitung 9 angeordnete Ventil 4 und das in der Leitung 7 angeordnete Ventil 3 geschlossen. Dem Aktivkohlefilter 1 ist eine Pumpe 2 zugeordnet, mittels der im Aktivkohlefilter 1 ein Unterdruck erzeugt wird, wodurch die eingespeicherten Kohlenwasserstoffe ausgasen. Dabei kühlt sich das Aktivkohlefilter ab. Die Pumpe 2 fördert nunmehr das Gasgemisch aus Restluft und den Kohlenwasserstoffen über ein Rückschlagventil 10 durch einen Wärmetauscher in Form einer Rohrschlange 11 in einen Sammelbehälter 6. Hierbei kondensieren die Kohlenwasserstoffe. Das Volumen des Sammelbehälters 6 ist dabei so dimensioniert, dass die Restluft, welche nach Anlauf der Pumpe 2 als erstes gefördert wird, nur einen ausreichend kleinen Anteil des Gases einnimmt, um mit möglichst niedrigem Behälterdruck eine Kondensation der Kohlenwasserstoffe zu erreichen.

Vom Sammelbehälter 6 führt eine Leitung 12 mit darin angeordnetem Ventil 13 zur Brennkraftmaschine, um die verflüssigten Kohlenwasserstoffe der Brennkraftmaschine als Kraftstoff zuzuführen.

Wenn beispielsweise das Totvolumen im Aktivkohlefilter 1 0,1 l beträgt, beträgt das Volumen des Sammelbehälters 6 1 l. Im ungünstigsten Fall fördert nun die Pumpe 2 0,1 l Luft vermischt mit Kohlenwasserstoffen, und der Behälter 6 ist mit Luft gefüllt. Unter diesen Bedingungen wird je nach Maximaldruck der Pumpe 2 und der Kohlenwasserstoffmenge aus dem Aktivkohlefilter 1 eventuell keine Kondensation im Behälter 6 erreicht. Bei Überschreiten eines vordefinierten Druckmaximums wird dann die Pumpe 2 abgeschaltet, und der Sammelbehälter 6 über das Ventil 13 und die Leitung 12 in geeigneter Weise (Zeit und Volumenstrom) in die Ansaugluft der Brennkraftmaschine entlüftet. Bei diesem Vorgang reduziert sich die vorhandene Luftmenge, so dass in den nächsten Pumpzyklen sicher Kondensation im Behälter 6 auftritt. Die Luftkonzentration im gesamten Volumen zwischen Pumpe 2, Rückschlagventil 10, Rohrschlange 11 und Behälter 6 reduziert sich nach weni-

gen Zyklen auf weit unter 10 %, da im Aktivkohlefilter 1 in diesem Beispiel nie mehr als 0,1 l Luft gespeichert wird, aber pro Pumpzyklus bis über 50 l Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle gesaugt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regenerieren eines Aktivkohlefilters eines Tankentlüftungssystems eines brennkraftmaschinenbetriebenen Kraftfahrzeuges, bei dem gasförmige Kohlenwasserstoffe, welche in einem Kraftstofftank des Kraftfahrzeuges entstehen oder beim Betanken verdrängt werden, über ein Aktivkohlefilter geleitet und dort gespeichert werden und bei dem das Aktivkohlefilter durch Entfernen der gasförmigen Kohlenwasserstoffe regeneriert wird, wobei zur Regeneration des Aktivkohlefilters die im Filter eingespeicherten Kohlenwasserstoffe von der Aktivkohle desorbiert, vom Aktivkohlefilter entfernt, kondensiert und gesammelt werden und die gesammelten verflüssigten Kohlenwasserstoffe der Brennkraftmaschine zugeführt werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die im Aktivkohlefilter eingespeicherten Kohlenwasserstoffe durch Unterdruckbeaufschlagung des Filters ausgegast und auf diese Weise von der Aktivkohle desorbiert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die gesammelten verflüssigten Kohlenwasserstoffe wieder mit dem Kraftstoff im Kraftstofftank vermischt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die gesammelten verflüssigten Kohlenwasserstoffe unter Druck gehalten und zu einem bestimmten Zeitpunkt der Brennkraftmaschine zugeführt werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Aktivkohlefilter bis auf einen definierten Restdruck im Filter regeneriert wird, indem die Unterdruckbeaufschlagung bei Erreichen des Restdrucks gestoppt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensation der Kohlenwasserstoffe in gutem Wärmekontakt mit der Aktivkohle durchgeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensation der Kohlenwasserstoffe in einer als Kondensator dienenden Rohrschlange im Aktivkohlefilter durchgeführt wird.

7. Tankentlüftungssystem eines brennkraftmaschinenbetriebenen Kraftfahrzeuges mit einem Kraftstofftank, einem Aktivkohlefilter, einer Leitung vom Kraftstofftank zum Aktivkohlefilter, einer Leitung vom Aktivkohlefilter zur Umgebung, einer Einrichtung zum Desorbieren der im Aktivkohlefilter eingespeicherten Kohlenwasserstoffe von der Aktivkohle, einer Einrichtung zum Entfernen der Desorbierten Kohlenwasserstoffe aus dem Aktivkohlefilter, einer Einrichtung zum Kondensieren der entfernten desorbierten Kohlenwasserstoffe und einer Einrichtung zur Zuführung der verflüssigten Kohlenwasserstoffe zur Brennkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Desorbieren der im Aktivkohlefilter eingespeicherten Kohlenwasserstoffe von der Aktivkohle eine Einrichtung zur Unterdruckbeaufschlagung des Aktivkohlefilters (1) zur Ausgasung der adsorbierten Kohlwasserstoffe ist.

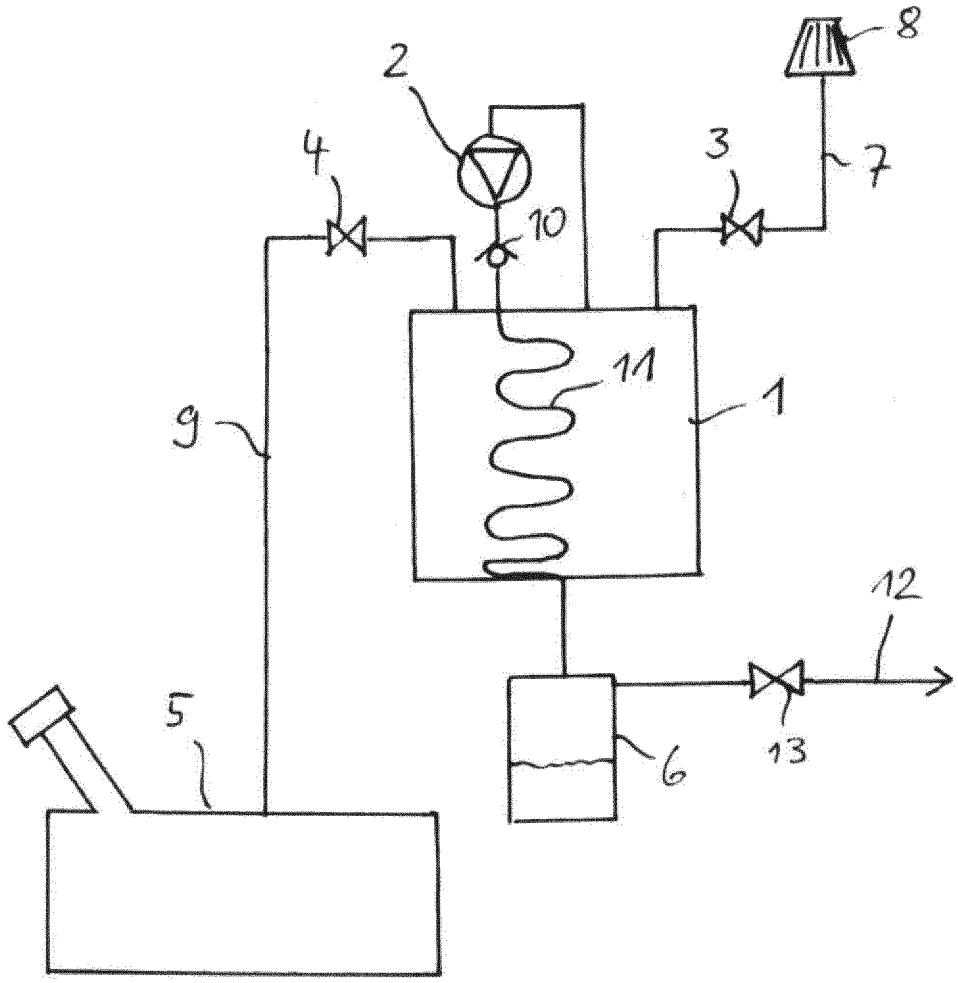
8. Tankentlüftungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Einrichtung zum Sammeln der verflüssigten Kohlenwasserstoffe aufweist.

9. Tankentlüftungssystem nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Unterdruckbeaufschlagung des Aktivkohlefilters (1) eine Saugpumpe (2) ist.

10. Tankentlüftungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Kondensieren ein im Aktivkohlefilter (1) angeordneter Wärmetauscher ist.

11. Tankentlüftungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher eine von den ausgegasten Kohlenwasserstoffen durchströmte Rohrschlange (11) ist.

12. Tankentlüftungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Sammeln der verflüssigten Kohlenwasserstoffe über eine Leitung mit dem Luftansaugkanal der Brennkraftmaschine verbunden ist.


8
2
4
3
7
10
11
1
9
12
5
6
13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/070496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K15/035 F02M25/08
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)
B60K F02M

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	DE 10 2011 002021 A1 (PORSCHE AG [DE]) 31 October 2012 (2012-10-31) cited in the application figures 1, 3 paragraphs [0002], [0008], [0009], [0010], [0029], [0030], [0031], [0034]	1,2,5-12
A	US 2001/052292 A1 (ITO MASASHI [JP]) 20 December 2001 (2001-12-20) cited in the application figures 1, 2, 3 paragraphs [0007], [0009], [0032], [0036]	5,6,10, 11
X	DE 196 17 386 C1 (SIEMENS AG [DE]) 24 July 1997 (1997-07-24) figure 1 column 3, line 51 - line 68	7-9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
9 January 2015	19/01/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Waldstein, Martin

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/070496

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 39 116 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 March 1998 (1998-03-26) figure 1 column 2, line 57 - line 67	12
A	US 2009/084362 A1 (CHAN WING [US] ET AL) 2 April 2009 (2009-04-02) figure 1 paragraph [0008]	12
A	DE 10 2011 007592 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 5 January 2012 (2012-01-05) the whole document	1-12
A	US 5 676 116 A (KIM WAN-TAE [KR]) 14 October 1997 (1997-10-14) the whole document	1-12
A	WO 2013/133234 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 12 September 2013 (2013-09-12) the whole document	1-12

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/070496

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011002021 A1	31-10-2012	DE 102011002021 A1	31-10-2012
		US 2012260892 A1	18-10-2012
US 2001052292 A1	20-12-2001	JP 3659482 B2	15-06-2005
		JP 2001349251 A	21-12-2001
		US 2001052292 A1	20-12-2001
DE 19617386 C1	24-07-1997	NONE	
DE 19639116 A1	26-03-1998	DE 19639116 A1	26-03-1998
		US 5881700 A	16-03-1999
US 2009084362 A1	02-04-2009	NONE	
DE 102011007592 A1	05-01-2012	CN 103498739 A	08-01-2014
		DE 102011007592 A1	05-01-2012
		US 2011295482 A1	01-12-2011
US 5676116 A	14-10-1997	NONE	
WO 2013133234 A1	12-09-2013	JP 2013185525 A	19-09-2013
		WO 2013133234 A1	12-09-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/070496

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K15/035 F02M25/08
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K F02M

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	DE 10 2011 002021 A1 (PORSCHE AG [DE]) 31. Oktober 2012 (2012-10-31) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1, 3 Absätze [0002], [0008], [0009], [0010], [0029], [0030], [0031], [0034]	1,2,5-12
A	US 2001/052292 A1 (ITO MASASHI [JP]) 20. Dezember 2001 (2001-12-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1, 2, 3 Absätze [0007], [0009], [0032], [0036]	5,6,10, 11
X	DE 196 17 386 C1 (SIEMENS AG [DE]) 24. Juli 1997 (1997-07-24) Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 68	7-9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Januar 2015	19/01/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Waldstein, Martin

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/070496

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 39 116 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. März 1998 (1998-03-26) Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 57 - Zeile 67	12
A	US 2009/084362 A1 (CHAN WING [US] ET AL) 2. April 2009 (2009-04-02) Abbildung 1 Absatz [0008]	12
A	DE 10 2011 007592 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 5. Januar 2012 (2012-01-05) das ganze Dokument	1-12
A	US 5 676 116 A (KIM WAN-TAE [KR]) 14. Oktober 1997 (1997-10-14) das ganze Dokument	1-12
A	WO 2013/133234 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 12. September 2013 (2013-09-12) das ganze Dokument	1-12

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/070496

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011002021 A1	31-10-2012	DE 102011002021 A1	31-10-2012
		US 2012260892 A1	18-10-2012
US 2001052292 A1	20-12-2001	JP 3659482 B2	15-06-2005
		JP 2001349251 A	21-12-2001
		US 2001052292 A1	20-12-2001
DE 19617386 C1	24-07-1997	KEINE	
DE 19639116 A1	26-03-1998	DE 19639116 A1	26-03-1998
		US 5881700 A	16-03-1999
US 2009084362 A1	02-04-2009	KEINE	
DE 102011007592 A1	05-01-2012	CN 103498739 A	08-01-2014
		DE 102011007592 A1	05-01-2012
		US 2011295482 A1	01-12-2011
US 5676116 A	14-10-1997	KEINE	
WO 2013133234 A1	12-09-2013	JP 2013185525 A	19-09-2013
		WO 2013133234 A1	12-09-2013