

(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. Februar 2017 (09.02.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/021086 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01M 1/10 (2006.01) F01N 5/02 (2006.01)
F16N 39/00 (2006.01) F01M 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/065893

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juli 2016 (06.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 214 632.4 31. Juli 2015 (31.07.2015) DE

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

(72) Erfinder: HAFT, Gerhard; Kirchberg 28, 93138
Lappersdorf (DE). HILD, Rainer; Am Acker 11, 35792
Löhnberg (DE). LIST, Rainer; Am Protzenweiher 19a,
93059 Regensburg (DE). MAL, Wolfgang; Oberurseler
Straße 59a, 61476 Kronberg im Taunus (DE).

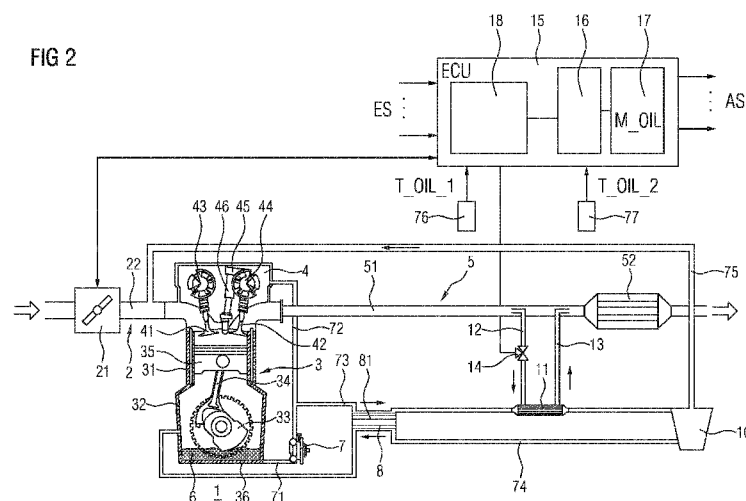
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE TREATMENT OF LUBRICANT FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUFBEREITEN VON SCHMIERMITTEL FÜR EINE
VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: A method and a corresponding device are proposed for the treatment of liquid lubricant (6) which comprises evaporable contaminants and which is situated in a crankcase (32) of an internal combustion engine (1). A partial mass flow of the lubricant (6) is branched off downstream of a lubricant pump (7) which circulates the lubricant (6) in a closed circuit, and said partial mass flow is fed via a counterflow heat exchanger (8) to a heating device (11). By way of the heating device (11), the lubricant (6) is heated to a temperature at which the contaminants change into the vaporous state. The mixture of lubricant (6) and vaporous contaminants is supplied to a vapour separation device (10), and the vaporous contaminants that are separated by the vapour separation device (10) are supplied to the intake air of the internal combustion engine (1), and the purified lubricant (6) is conducted from the vapour separation device (10) via the counterflow heat exchanger (8) back into the crankcase (32) of the internal combustion engine (1). As a heating device, an electric heating device or an exhaust-gas/lubricant heat exchanger (11) is provided.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/021086 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es werden ein Verfahren und eine korrespondierende Vorrichtung zum Aufbereiten von verdampfbaren Verunreinigungen enthaltenden, in einem Kurbelgehäuse (32) einer Verbrennungskraftmaschine (1) befindlichen, flüssigen Schmiermittel (6) vorgeschlagen. Ein Teilmassenstrom des Schmiermittels (6) wird stromabwärts einer das Schmiermittel (6) in einem geschlossenen Kreislauf umwälzenden Schmiermittelpumpe (7) abgezweigt und über einen Gegenstromwärmetauscher (8) einer Heizeinrichtung (11) zugeführt. Mittels der Heizeinrichtung (11) wird das Schmiermittel (6) auf eine Temperatur erhitzt, bei dem die Verunreinigungen in den dampfförmigen Zustand übergehen. Das Gemisch aus Schmiermittel (6) und dampfförmigen Verunreinigungen wird einer Dampfabscheidevorrichtung (10) zugeführt und die von der Dampfabscheidevorrichtung (10) abgeschiedenen, dampfförmigen Verunreinigungen werden der Ansaugluft der Verbrennungskraftmaschine (1) zugeführt und das gereinigte Schmiermittel (6) wird aus der Dampfabscheidevorrichtung (10) über den Gegenstromwärmetauscher (8) zurück in das Kurbelgehäuse (32) der Verbrennungskraftmaschine (1) geleitet. Als Heizeinrichtung ist eine elektrische Heizeinrichtung oder ein Abgas-Schmiermittel-Wärmetauscher (11) vorgesehen.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Aufbereiten von Schmiermittel für eine Verbrennungskraftmaschine

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbereiten von verdampfbaren Verunreinigungen enthaltenden Schmiermittel für eine Verbrennungskraftmaschine.

- 10 Heutige Otto-Verbrennungskraftmaschinen weisen ein umfangreiches Schmiersystem, meist in Form einer Druckumlaufschmierung auf, bei dem eine Pumpe aus einem Sammelbehälter, in der Regel aus der Ölwanne als Bestandteil des Kurbelgehäuses, das als Schmiermittel dienende Motoröl durch ein System von Leitungen und
- 15 Kanälen zu den Verbrauchern fördert, von wo aus es drucklos zurück in den Sammelbehälter fließt.

- Die Schmiereigenschaften des Motoröls verschlechtern sich jedoch durch den Eintrag von anderen Stoffen wie beispielsweise
- 20 Kraftstoff und Wasser. Dieser Eintrag führt zu einer Ölverdünnung, wodurch der Verschleiß und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Defekts erhöht und die Lebenserwartung der Verbrennungskraftmaschine verringert werden.

- 25 Die Kontaminierung des Motoröls durch diese Stoffe entsteht zum einen dadurch, dass sich Kraftstoff an der Wand der Laufbuchse des Zylinders mit dem dort befindlichen Ölfilm mischt und dann in das Motoröl mit abgestreift wird und zum anderen, weil Wasser zusammen mit den Verbrennungsgasen, die an den Kolbenringen
- 30 vorbei strömen (Blowby), in das Kurbelgehäuse gelangt.

- Speziell bei häufigen Kaltstarts der Verbrennungskraftmaschine (z.B.: bei -10°C) ohne anschließenden Warmlauf (Öltemperatur $<25^{\circ}\text{C}$) besteht die Gefahr, dass sich die Anteile von Kraftstoff
- 35 und Wasser im Motoröl erhöhen. Dies ist auf das Siedeverhalten dieser Stoffe zurückzuführen.

Bei Umgebungsdruck beginnt der Siedeverlauf von Benzin bei 25°C

und der Siedepunkt von Wasser liegt bei 100°C. Im Extremfall kann dieser Kraftstoff-Wasser Anteil zu einer verminderten Schmierung der Verbrennungskraftmaschine und zu mechanischen Schäden aufgrund einer erhöhten Reibung führen. Außerdem kann
5 es bei einem Warmlauf mit anfänglich sehr hohem Kraftstoff-Anteil im Motoröl durch die Ausgasung des Kraftstoffs dazu kommen, dass die Verbrennungskraftmaschine nicht mehr sicher betrieben werden kann.

- 10 Durch die zusätzliche Kraftstoffmenge aus dem Motoröl, die über die Kurbelgehäuseentlüftung in das Saugrohr gelangt, kommt es zu einer Überfettung des Verbrennungsgemisches, was trotz reduzierter Einspritzmenge zu Verbrennungsaussetzern führen kann. Im Schubabschaltbetrieb (keine eingespritzte Kraftstoffmenge)
15 erzeugt die Verbrennungskraftmaschine dennoch ein Drehmoment, welches ausschließlich über die Verbrennung des Kraftstoffdampfes aus der Kurbelgehäuseentlüftung generiert wird.
- 20 Diese Probleme treten verstärkt bei Verbrennungskraftmaschinen auf, die generell auf eine niedrige Motoröltemperatur ausgelegt sind und/oder mit ethanolhaltigen Kraftstoffen (speziell E85/E100) betrieben werden und/oder als Hybrid zusammen mit einem Elektromotor im Kurzstreckenbetrieb (Gemischanreicherung
25 bei kalter Verbrennungskraftmaschine) eingesetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit dem bzw. mit der verunreinigtes Schmiermittel einer Verbrennungskraftmaschine aufbereitet
30 werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

35

Die Erfindung zeichnet sich aus durch ein Verfahren und eine korrespondierende Vorrichtung zum Aufbereiten von verdampfenden Verunreinigungen enthaltenden, in einem Kurbelgehäuse einer

Verbrennungskraftmaschine befindlichen, flüssigen Schmiermittel. Ein Teilmassenstrom des Schmiermittels wird stromabwärts einer das Schmiermittel in einem geschlossenen Kreislauf umwälzenden Schmiermittelpumpe abgezweigt und über einen
5 Gegenstromwärmetauscher einer Heizeinrichtung zugeführt. Mittels der Heizeinrichtung wird das Schmiermittel auf eine Temperatur erhitzt, bei der die Verunreinigungen in den dampfförmigen Zustand übergehen. Das Gemisch aus Schmiermittel und dampfförmigen Verunreinigungen wird einer Dampfabscheide-
10 vorrichtung zugeführt und die von der Dampfabscheidevorrichtung abgeschiedenen, dampfförmigen Verunreinigungen werden der Ansaugluft der Verbrennungskraftmaschine zugeführt und das gereinigte Schmiermittel wird aus der Dampfabscheidevorrichtung über den Gegenstromwärmetauscher zurück in das Kurbelgehäuse der
15 Verbrennungskraftmaschine geleitet.

Durch eine aktive Unterstützung des Austrags mittels einer Heizeinrichtung und anschließender Trennung der verdampften Verunreinigungen von in dem Schmiermittel eingetragenen Stoffen
20 wie Kraftstoff und Wasser kann die Qualität, insbesondere die Schmiereigenschaften des Schmiermittels aufrechterhalten werden und Verschleiß, bzw. die Wahrscheinlichkeit eines Defekts an beweglichen Teilen der Verbrennungskraftmaschine minimiert werden.

25 Desweiteren werden eine größere Anzahl von Kaltstarts ohne anschließenden Warmlauf der Verbrennungskraftmaschine möglich, ohne dass es zu den oben genannten Problemen kommt, insbesondere nicht zu verkürzten Schmiermittelwechsel-Intervallen. Die
30 aktive Unterstützung des Austrags wirkt sich positiv auf die Lebenserwartung der Verbrennungskraftmaschine aus und Folgeschäden aufgrund verändertem bzw. verdünntem Schmiermittel können verhindert werden.

35 Durch die Verwendung eines Gegenstromwärmetauschers im Schmiermittelkreislauf kann das Schmiermittel im Zulauf zu der Heizeinrichtung durch das von der Dampfabscheidevorrichtung

zurückströmende, heiße Schmiermittel bereits vorgewärmt werden, so dass die Heizleistung für die Heizeinrichtung verringert wird.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird als
5 Heizeinrichtung eine elektrische Heizeinrichtung verwendet, die aus dem Bordnetz des von der Verbrennungskraftmaschine angetriebenen Fahrzeugs gespeist wird. Die elektrische Heizeinrichtung kann beispielsweise in Form einer Heizspirale aus Widerstandsdraht um ein Rohrstück gebildet sein, innerhalb
10 dessen das Schmiermittel mittels der Schmiermittelpumpe transportiert wird. Insbesondere ist der Einsatz einer solchen elektrischen Heizeinrichtung bei Fahrzeugen von Vorteil, die eine erhöhte Bordspannung aufweisen, wie beispielsweise ein Hybridfahrzeug mit einer Bordspannung von 48 Volt, wodurch sich
15 die Stromaufnahme des elektrischen Heizelements gegenüber herkömmlichen Bordnetzen deutlich verringert.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein kontinuierlicher Austrag bereits in der Warmlaufphase der Verbrennungskraftmaschine stattfindet und sich speziell bei Kurzstreckenfahrten
20 nicht so viel Kraftstoff und Wasser im Schmiermittel ansammeln kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dient als
25 Heizeinrichtung für das Schmiermittel ein Abgas-Schmiermittel-Wärmetauscher, der über eine Abgaszuleitung und eine Abgasableitung mit einem Abgasstrang an einer Stelle stromaufwärts eines Abgaskatalysators der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist. Da das Abgas stromaufwärts des Abgaskatalysators
30 abgezweigt wird, steht Abgas mit einer hohen Temperatur zur Verfügung und es ergibt sich eine sehr effektive Erhitzung des Schmiermittels.

Durch die Verwendung einer Heizeinrichtung nachgeschalteten
35 Dampfabscheidevorrichtung ergibt sich eine einfache Möglichkeit das erhitzte Schmiermittel von den nun in Dampfform vorliegenden Verunreinigungen zu befreien und wieder der Verbrennung zuzuführen.

Weitere Vorteile und Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung werden anhand der Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele unter Zuhilfenahme der schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

5

Figur 1 eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Vorrichtung zur Aufbereitung des Schmiermittels gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

10 Figur 2 eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Vorrichtung zur Aufbereitung des Schmiermittels gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel und

Figur 3 ein Diagramm, das verschiedene Verläufe für den Kraftstoffmassenstrom vom Schmiermittel in das Saugrohr der Verbrennungskraftmaschine zeigt.

15

Es wird darauf hingewiesen, dass Merkmale bzw. Komponenten von unterschiedlichen Ausführungsformen, die mit den entsprechenden Merkmalen bzw. Komponenten der Ausführungsform nach gleich oder
20 zumindest funktionsgleich sind, mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen werden bereits anhand einer vorher beschriebenen Ausführungsform erläuterte Merkmale bzw. Komponenten an späterer Stelle nicht
25 mehr im Detail erläutert.

Eine in Figur 1 gezeigte Verbrennungskraftmaschine 1 umfasst einen Ansaugtrakt 2, einen Motorblock 3, einen Zylinderkopf 4 und einen Abgastrakt 5. Der Ansaugtrakt 2 umfasst u.a. eine
30 Drosselklappe 21 und ein Saugrohr 22, das hin zu einem Zylinder 31 in den Motorblock 3 geführt ist.

Der Zylinderkopf 4 umfasst einen Ventiltrieb mit einem Gas-einlassventil 41 und einem Gasauslassventil 42 und zugehörigen
35 Ventilantrieben 43, 44. Der Zylinderkopf 4 umfasst ferner ein Einspritzventil 45 und eine Zündkerze 46. Alternativ kann das Einspritzventil 45 auch in dem Ansaugtrakt 2 angeordnet sein.

Der Motorblock 3 umfasst ein Kurbelgehäuse 32, das eine Kurbelwelle 33 aufnimmt und auch eine Pleuelstange 34, welche mit einem Kolben 35 des Zylinders 31 gekoppelt ist und die so die Kurbelwelle 33 mit dem Kolben 35 des Zylinders 31 koppelt. Das

5 Kurbelgehäuse 32 ist ferner teilweise mit Schmiermittel 6, insbesondere Motoröl gefüllt und wird mittels einer Schmiermittelpumpe 7 in einem geschlossenen Kreislauf umgewälzt. Hierzu ist die Saugseite der Schmiermittelpumpe 7 mittels einer

10 Saugleitung 71 mit der tiefsten Stelle einer, einen Teil des Kurbelgehäuses 32 bildenden Ölwanne 36 verbunden. Eine an die Druckseite der Schmiermittelpumpe 7 angeschlossene Hauptschmiermittelleitung 72 führt zu dem Zylinderkopf 4, so dass insbesondere der Mechanismus des Ventiltriebes des Gaseinlassventils 41 und des Gasauslassventils 42 mit Schmiermittel 6

15 versorgt wird. Das Schmiermittelsystem kann auch noch weitere Schmiermittelleitungen und Steigkanäle aufweisen, die zu verschiedenen, ebenfalls zu schmierenden, beweglichen Teilen führen.

20 Es ist nur ein einziger Zylinder 31 gezeigt, die Verbrennungskraftmaschine 1 kann aber auch mehrere Zylinder aufweisen, wobei die Schmiermittelpumpe 7 die Schmierung für alle zu schmierenden Teile der einzelnen Zylinder sicherstellt.

25 Darüber hinaus ist weder ein zur Abscheidung von im Schmiermittel 6 enthaltenden Feststoffen dienendes Filter, noch eine Kurbelgehäuseentlüftungsvorrichtung in den Figuren dargestellt. Außerdem ist aus Gründen der Übersichtlichkeit die Schmiermittelpumpe 7 außerhalb des Kurbelgehäuses 32 dargestellt.

30 Diese ist im Regelfall innerhalb des Kurbelgehäuses 32 angeordnet.

Zur Steuerung und/oder Regelung der Verbrennungskraftmaschine 1 ist eine elektronische Steuerungseinrichtung (ECU, electronic control unit) 15 vorgesehen. Die Steuerungseinrichtung 15

35 enthält eine Recheneinheit (Prozessor) 16, die mit einem Programmspeicher 17 und einem Wertespeicher 18 (Datenspeicher) gekoppelt ist. Die Recheneinheit 16, der Programmspeicher 17 und

der Wertespeicher 18 können jeweils ein oder mehrere mikroelektronische Bauelemente umfassen. Alternativ können diese Komponenten teilweise oder vollständig in einem einzigen mikroelektronischen Bauteil integriert sein. In dem Programmspeicher 17 bzw. dem Wertespeicher 18 sind Programme bzw. Werte abgespeichert, die für den Betrieb der Verbrennungskraftmaschine 1 nötig sind. Insbesondere ist in dem Programmspeicher 17 ein Verfahren zum Aufbereiten von Schmiermittel der Verbrennungskraftmaschine 1 implementiert, das während bestimmter Betriebsbereiche der Verbrennungskraftmaschine 1 von der Recheneinheit 16 abgearbeitet wird, wie es anhand der Figurenbeschreibung noch näher erläutert wird.

Außerdem ist in dem Programmspeicher 17 ein sogenanntes Ölverdünnungsmodell M_OIL implementiert, mit dem der Kraftstoffeintrag in den Schmierstoff 6 und der Kraftstoffaustrag aus dem Schmierstoff 6 bestimmt wird. Ein solches Ölverdünnungsmodell M_OIL ist beispielsweise in der DE 10 2010 006 580 B3 beschrieben, deren Inhalt diesbezüglich hiermit einbezogen ist.

Der Steuerungseinrichtung 15 sind mehrere Sensoren zugeordnet, die verschiedene Messgrößen erfassen und jeweils den Messwert der Messgröße ermitteln. Betriebsgrößen umfassen neben den Messgrößen auch davon abgeleitete Größen. Die Steuerungseinrichtung 15 ermittelt abhängig von mindestens einer der Messgrößen und/oder der Betriebsgrößen Stellgrößen, die dann in ein oder mehrere Stellsignale zum Steuern von Stellgliedern mittels entsprechender Stellantriebe umgesetzt werden.

Die Sensoren sind beispielsweise ein Luftmassenmesser, ein Temperatursensor 76 für das Schmiermittel 6 in dem Kurbelgehäuse 32, der ein Signal T_OIL_1 ausgibt, ein Temperatursensor 77 für das Schmiermittel 6 in der Heizeinrichtung, der ein Signal T_OIL_2 ausgibt, ein Temperatursensor für das Kühlmittel der Verbrennungskraftmaschine 1, ein Kurbelwellenwinkelsensor, welcher einen Kurbelwellenwinkel erfasst, dem dann eine Drehzahl zugeordnet wird, eine Lambdasonde stromaufwärts des Abgaska-

talysators 52, dessen Signal charakteristisch ist für das Luft-/Kraftstoffverhältnis im Brennraum des Zylinders 31.

Die Signale dieser nicht explizit dargestellten Sensoren, welche
5 für den Betrieb der Verbrennungskraftmaschine 1 allgemein nötig sind, sind allgemein mit dem Bezugszeichen ES angedeutet.

Die Stellglieder sind beispielsweise die Drosselklappe 21 im Ansaugtrakt 2, ein Absperrventil 14 in einer Abgaszulaufleitung
10 12. Signale für weitere Stellglieder, die zum Betreiben der Verbrennungskraftmaschine nötig, aber nicht dargestellt sind, sind allgemein mit dem Bezugszeichen AS gekennzeichnet.

Die Steuerungseinrichtung 15 ermittelt unter anderem in Ab-
15 hängigkeit zumindest einem Teil der genannten Eingangssignale, insbesondere der Signale der Temperatursensoren 76, 77 und der Kühlmitteltemperatur der Verbrennungskraftmaschine 1, sowie unter Berücksichtigung der mit Hilfe des Ölverdünnungsmodells M_OIL erhaltenen Wertes für den Eintrag in das Schmiermittel 6,
20 wann und wie lange eine aktive Beheizung des Schmiermittels 6 durchzuführen ist.

Der Abgastrakt 5 der Verbrennungskraftmaschine umfasst eine, von einem nicht näher bezeichneten Abgaskrümmern abzweigende Ab-
25 gasleitung 51, in deren weiterem Verlauf ein zum Konvertieren von schädlichen Abgasbestandteilen dienender Abgaskatalysator 52 eingeschaltet ist und beispielsweise als 3-Wege-Abgaskatalysator ausgebildet ist. Das gereinigte Abgas gelangt anschließend über einen Schalldämpfer (nicht gezeigt) in die
30 Umgebung.

Von der Hauptschmiermittelleitung 72 zweigt eine Schmiermittelvorlaufleitung 73 ab, die über einen Gegenstromwärmetauscher 8 und einer elektrischen Heizeinrichtung 9 zu einer Dampfabscheidevorrichtung 10 führt. Die elektrische Heizeinrichtung 9
35 wird über die elektronische Steuerungseinrichtung 15 mit elektrischer Energie versorgt. Als Spannungsquelle wird dabei das Bordnetz des mit der Verbrennungskraftmaschine 1 ange-

triebenen Fahrzeugs herangezogen, also die elektrische Heizeinrichtung 9 mit der Bordspannung UB, in der Regel 12 Volt oder bei Hybridfahrzeugen mit 48 Volt beaufschlagt. Die elektrische Beheizung des Schmiermittels 6 auf eine Temperatur oberhalb der Siedetemperatur der in das Schmiermittel 6 eingetragenen Stoffe bewirkt eine vollkommene Verdampfung dieser Stoffe aus dem Schmiermittel 6. Das erhitzte Schmiermittel 6 und die nun gasförmigen Stoffe gelangen zu der Dampfabseidevorrichtung 10, in dem die gasförmigen Stoffe vom Schmiermittel 6 separiert werden. Als Dampfabseidevorrichtung 10 kann eine bekannte, herkömmliche Vorrichtung verwendet werden, die es erlaubt die gasförmigen Stoffe aus dem Schmiermittel 6 zu trennen.

Die abgeschiedenen, gasförmigen Komponenten werden von der Dampfabseidevorrichtung 10 mittels einer Dampfdruckführleitung 75 in das Saugrohr 22 an einer Stelle stromabwärts der Drosselklappe 21 geleitet und bei offenem Einlassventil 41 der Verbrennung zugeführt.

Das gereinigte Schmiermittel 6 wird von der Dampfabseidevorrichtung 10 mittels einer Schmiermittellrücklaufleitung 74 über den Gegenstromwärmetauscher 8 in das Kurbelgehäuse 32 zurückgeleitet. Im Gegenstromwärmetauscher 8 strömt das von der Schmiermittelpumpe 7 geförderte kalte Schmiermittel 6 entlang einer Trennwand 81 und wird von dem in entgegengesetzter Richtung fließenden, nun aufgeheizten Schmiermittel 6 schon vorgewärmt, so dass nicht die komplette Heizleistung zum Verdampfen der Verunreinigungen allein von der elektrischen Heizeinrichtung 9 aufgebracht werden muss.

In der Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel zum aktiven Unterstützen des Austrags von verdampfbaren Verunreinigungen aus dem Schmiermittel 6 dargestellt. Im Unterschied zu dem anhand der Figur 1 beschriebenen Aufbau wird das von den eingetragenen Stoffen zu reinigende Schmiermittel 6 nicht mittels einer elektrischen Heizeinrichtung, sondern mit Hilfe eines Abgas-Schmiermittel-Wärmetauschers 11 auf eine Temperatur er-

hitzt, bei dem die Verunreinigungen verdampfen. Der restliche Aufbau entspricht dem Aufbau gemäß der Figur 1.

Das kalte Schmiermittel 6 gelangt nach Durchlaufen des
5 Gegenstromwärmetauschers 8 vorgewärmt zu dem Ab-
gas-Schmiermittel-Wärmetauscher 11. Dieser ist mittels einer
Abgaszulaufleitung 12 mit der Abgasleitung 51 an einer Stelle
stromaufwärts des Abgaskatalysators 52 verbunden, so dass heißes
10 Abgas in den Abgas-Schmiermittel-Wärmetauscher 11 strömen und
das Schmiermittel 6 erhitzen kann. Ausgangsseitig ist der
Abgas-Schmiermittel-Wärmetauscher 11 mittels einer Abgasab-
laufleitung 13 ebenfalls mit der Abgasleitung 51 verbunden, so
dass das abgekühlte Abgas abgeführt werden kann. In der Ab-
15 gaszulaufleitung 12 ist ein von der elektronischen Steue-
rungseinrichtung 15 betätigbares elektrisches Absperrventil 14
eingeschaltet, so dass in Zeiten, in denen keine Aufheizung des
Schmiermittels 6 nötig ist, weil das Schmiermittel 6 bei-
spielsweise bereits durch einen längeren Betrieb der Ver-
brennungskraftmaschine 1 eine Temperatur aufweist, bei der die
20 eingetragenen Stoffe ohne aktive Heizung verdampfen, dieses
Absperrventil geschlossen wird und kein heißes Abgas in den
Abgas-Schmiermittel-Wärmetauscher 11 strömen kann.

In den Darstellungen der Figuren 1 und 2 sind die Komponenten
25 Gegenstromwärmetauscher, elektrische Heizeinrichtung, Ab-
gas-Schmiermittel-Wärmetauscher, Dampfabscheidevorrichtung
jeweils als separate Bauteile gezeigt. Es ist aber auch möglich,
den Gegenstromwärmetauscher und die elektrische Heizeinrichtung
zu einem Bauteil in einem gemeinsamen Gehäuse zu integrieren,
30 ebenso den Schmiermittel-Wärmetauscher und den Dampfabscheider
in einem gemeinsamen Gehäuse unterzubringen.

In der Figur 3 sind zwei verschiedene Kurvenverläufe K1, K2 für
den Kraftstrommassenstrom FM vom Schmiermittel in das Saugrohr
35 der Verbrennungskraftmaschine abhängig von der Zeit t nach dem
Start der Verbrennungskraftmaschine zu einem Zeitpunkt t_0
aufgetragen. Der Betrieb der Verbrennungskraftmaschine erfolgt
dabei mit einem Kraftstoff, der einen hohen Anteil an Ethanol

enthält. Mit dem Bezugszeichen K1 ist dabei ein Kurvenverlauf bezeichnet, der das Austragsverhalten in einem konventionellen Schmiermittelkreislauf, d.h. ohne aktive Unterstützung des Austrags von Kraftstoff/Wasser wiedergibt. Bei einem konventionellen Schmiermittelkreislauf benötigt es systembedingt eine geraume Zeit, bis die Temperatur des Schmiermittels oberhalb der Siedepunkte der schädlichen Komponenten liegt und die Verdampfung beginnt. Aufgrund des hohen Siedepunktes von Ethanol (78°C bei 1013mbar) ist der Kraftstoffeintrag in das Schmiermittel höher als der bei Benzin. Dabei kann es zu einer schlagartigen Verdampfung des Ethanols aus dem Schmiermittel kommen (Zeitpunkt t1).

Mit dem Bezugszeichen K2 ist ein Kurvenverlauf bezeichnet, wie er sich gemäß der erfindungsgemäßen aktiven Unterstützung des Austrags ergibt. Daraus sieht man, dass schon sehr früh nach dem Start der Verbrennungskraftmaschine bereits in der Warmlaufphase ein kontinuierlicher Austrag der verdampfbaaren Komponente Ethanol erfolgt.

Bezugszeichenliste

	1	Verbrennungskraftmaschine
	2	Ansaugtrakt
5	21	Drosselklappe
	22	Saugrohr
	3	Motorblock
	31	Zylinder
10	32	Kurbelgehäuse
	33	Kurbelwelle
	34	Pleuelstange
	35	Kolben
	36	Ölwanne
15		
	4	Zylinderkopf
	41	Gaseinlassventil
	42	Gasauslassventil
	43, 44	Ventilantrieb
20	45	Einspritzventil
	46	Zündkerze
	5	Abgastrakt
	51	Abgasleitung
25	52	Abgaskatalysator
	6	Schmiermittel
	7	Schmiermittelpumpe
	71	Saugleitung der Schmiermittelpumpe
30	72	Hauptschmiermittelleitung
	73	Schmiermittelvorlaufleitung
	74	Schmiermittelrücklaufleitung
	75	Dampfdruckführleitung
	76	Temperatursensor Schmiermittel im Kurbelgehäuse

77		Temperatursensor Schmiermittel in Heizeinrichtung
8		Gegenstromwärmetauscher
81		Trennwand des Gegenstromwärmetauschers12
5	9	elektrische Heizeinrichtung
	10	Dampfabscheidevorrichtung
	11	Abgas-Schmiermittel-Wärmetauscher
	12	Abgaszulaufleitung
	13	Abgasablaufleitung
10	14	Absperrventil
	15	Steuerungseinrichtung
	16	Recheneinheit, Prozessor
	17	Programmspeicher
	18	Datenspeicher, Wertespeicher
15		
	AS	Ausgangssignale
	ES	Eingangssignale
	FM	Kraftstoffmassenstrom Austrag aus Schmieröl
	M_OIL	Ölverdünnungsmodell
20	K1, K2	Kurvenverlauf Austrag
	UB	Bordspannung
	T_OIL_1	Temperatur Schmiermittel im Kurbelgehäuse
	T_OIL_2	Temperatur Schmiermittel in Heizeinrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbereiten von verdampfba-
ren Verunreinigungen enthaltenden, in einem Kurbelgehäuse (32) einer
5 Verbrennungskraftmaschine (1) befindlichen, flüssigen
Schmiermittel (6), wobei
- ein Teilmassenstrom des Schmiermittels (6) stromabwärts
einer das Schmiermittel (6) in einem geschlossenen
Kreislauf umwälzenden Schmiermittelpumpe (7) abgezweigt
10 und über einen Gegenstromwärmetauscher (8) einer
Heizeinrichtung (9,11) zugeführt wird,
 - mittels der Heizeinrichtung (9,11) das Schmiermittel (6)
auf eine Temperatur erhitzt wird, bei dem die Verun-
reinigungen in den dampfförmigen Zustand übergehen,
 - 15 - das Gemisch aus Schmiermittel (6) und dampfförmigen
Verunreinigungen einer Dampfabseidevorrichtung (10)
zugeführt werden,
 - die von der Dampfabseidevorrichtung (10) abgeschie-
denen, dampfförmigen Verunreinigungen der Ansaugluft der
20 Verbrennungskraftmaschine (1) zugeführt werden,
 - das gereinigte Schmiermittel (6) aus der Dampfab-
seidevorrichtung (10) über den Gegenstromwärmetauscher
(8) zurück in das Kurbelgehäuse (32) der Verbren-
nungskraftmaschine (1) geleitet wird.
- 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
Schmiermittel (6) mittels einer elektrischen Heizein-
richtung (9) erhitzt wird, welche von der Bordspannung (UB)
eines durch die Verbrennungskraftmaschine (1) angetrie-
30 benen Kraftfahrzeuges versorgt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
Schmiermittel (6) mittels eines Abgas-Schmiermittel-
Wärmetauschers (11) erhitzt wird, dessen Abgaszuleitung
35 (12) und Abgasableitung (13) an eine Abgasleitung (51) der
Verbrennungskraftmaschine (1) stromaufwärts eines Ab-
gaskatalysators (52) angeschlossen sind.

4. Vorrichtung zum Aufbereiten von verdampfba-
ren Verunreinigungen enthaltenden, in einem Kurbelgehäuse (32) einer
Verbrennungskraftmaschine (1) befindlichen Schmiermittel
(6), mit
- 5 - einer Schmiermittelpumpe (7) welche das Schmiermittel (6)
aus dem Kurbelgehäuse (32) ansaugt und in einem ge-
schlossenen Kreislauf mittels mindestens einer Haupt-
schmiermittelleitung (72) umwälzt,
- 10 - einem Gegenstromwärmetauscher (8) zum Wärmetauschen von
in den Gegenstromwärmetauscher (8) eintretenden und aus
dem Gegenstromwärmetauscher (8) austretenden Schmier-
mittel(6),
- wobei ein Einlass des Gegenstromwärmetauschers (8) über
eine Schmiermittelvorlaufleitung (73) an einer Stelle
- 15 stromabwärts der Schmiermittelpumpe (7) an die Haupt-
schmiermittelleitung (72) angeschlossen ist,
- einer dem Gegenstromwärmetauscher (8) nachgeschalteten
Heizeinrichtung (9,11) zum Aufheizen des Schmiermittels
(6) auf eine Temperatur, bei der die Verunreinigungen in
- 20 den dampfförmigen Zustand übergehen,
- einer, der Heizeinrichtung (9,11) nachgeschalteten
Dampfabseidevorrichtung (10), der das Gemisch aus
Schmiermittel (6) und dampfförmigen Verunreinigungen
zugeführt wird und der über eine Dampfdruckführleitung
- 25 (75) für die abgeschiedenen, dampfförmigen Verunrei-
nigungen mit einem Ansaugtrakt (2) der Verbrennungs-
kraftmaschine (1) verbunden ist und mit einer
Schmiermittelrückführleitung (74) für das aufbereitete
Schmiermittel (6) über den Gegenstromwärmetauscher (8)
- 30 mit dem Kurbelgehäuse (32) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
die Schmiermittelrückführleitung (74) an einer Stelle des
Kurbelgehäuses (32) angeschlossen ist, die oberhalb des
- 35 Niveaus des sich am Boden des Kurbelgehäuses (32) be-
findlichen Schmiermittels (6) befindet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung für das Schmiermittel (6) als elektrische Heizeinrichtung (9) ausgeführt ist.
- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung für das Schmiermittel (6) als Abgas-Schmiermittel-Wärmetauscher (11) ausgeführt ist, der über eine Abgaszuleitung (12) und eine Abgasableitung (13) mit einem Abgasstrang (51) an einer Stelle stromaufwärts eines Abgaskatalysators (52) der Verbrennungskraftmaschine (1) verbunden ist.
- 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abgaszuleitung (12) des Abgas-Schmiermittel-Wärmetauschers (11) ein Absperrventil (14) eingeschaltet ist.
- 15

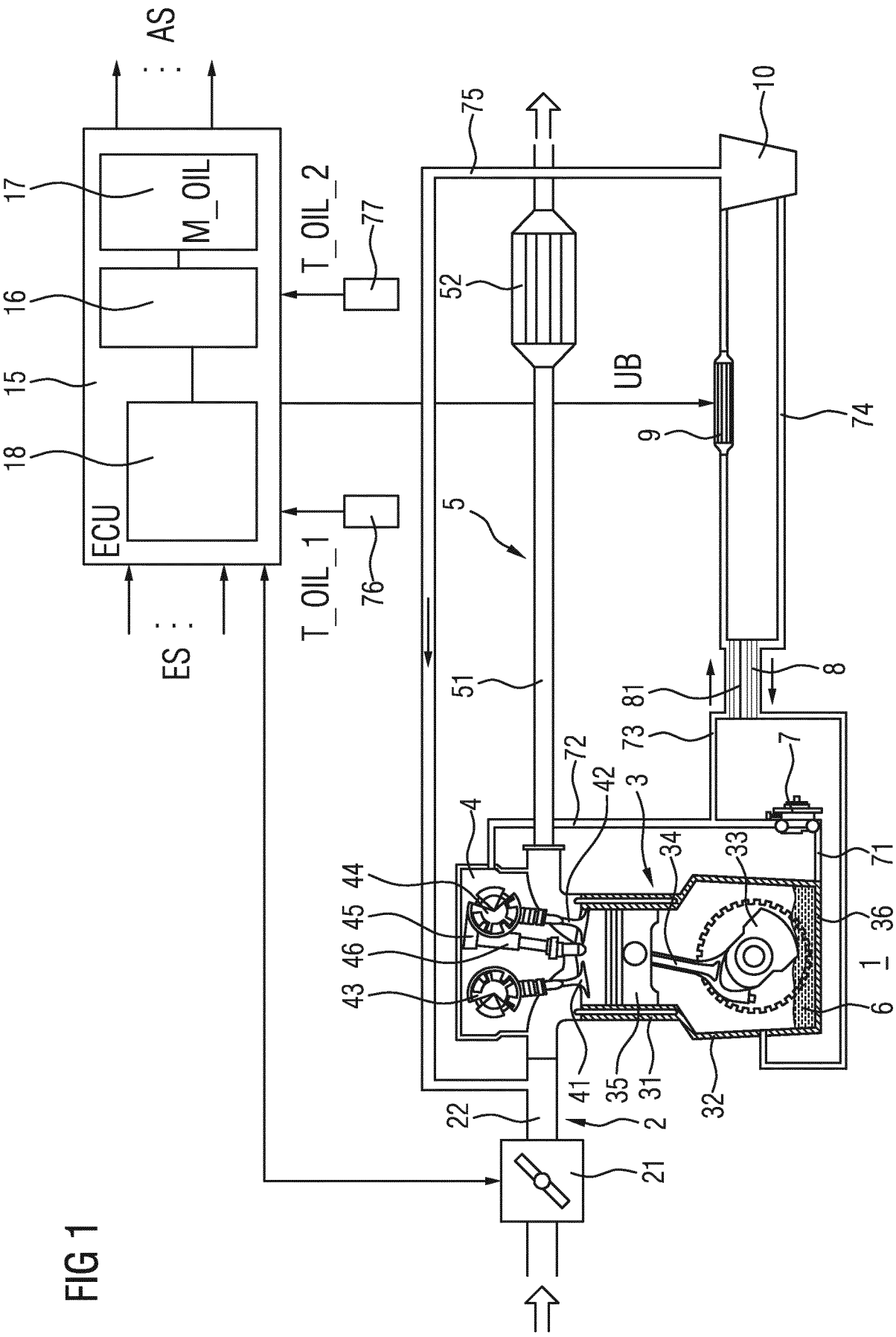


FIG 1

FIG 2

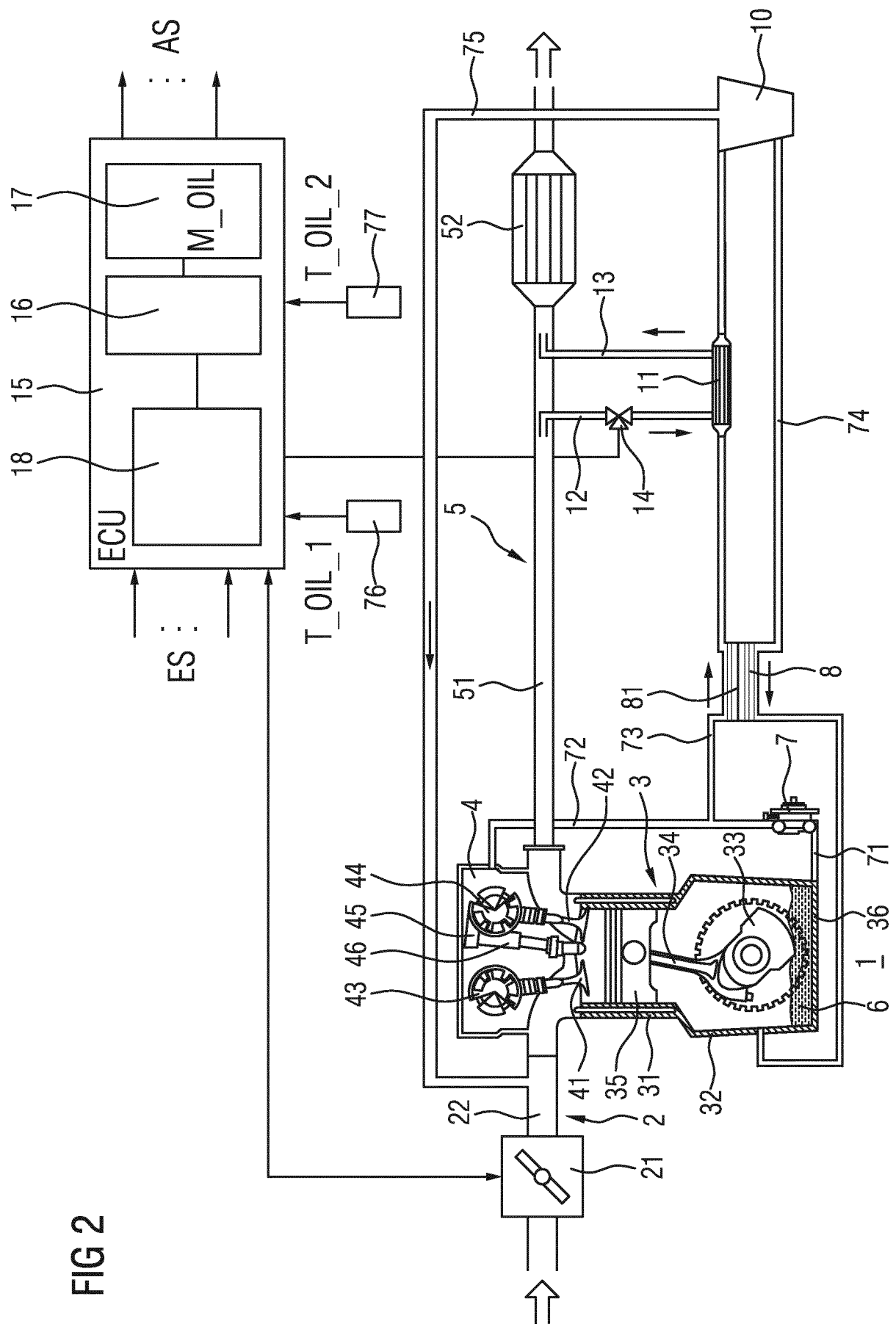
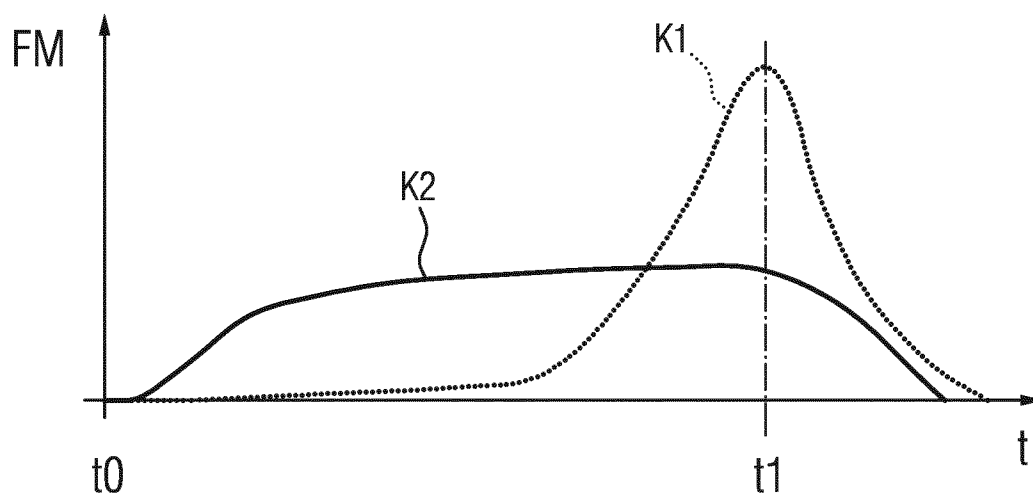


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/065893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01M1/10 F16N39/00 F01N5/02 F01M5/00 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) F01M F16N 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2009/272359 A1 (MONTAGNE XAVIER [FR] ET AL) 5 November 2009 (2009-11-05) paragraphs [0024] - [0029]; figure 1 -----</td> <td>1,2,4-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010 031748 A (TOYOTA IND CORP) 12 February 2010 (2010-02-12) abstract; figure 1 -----</td> <td>1,3,4,7,8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 4 458 642 A (OKUBO AKIRA [JP] ET AL) 10 July 1984 (1984-07-10) figure 5 -----</td> <td>1,3-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2 039 893 A2 (MAN DIESEL SE [DE]) 25 March 2009 (2009-03-25) paragraphs [0028] - [0029]; figure 1 -----</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012 246795 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 December 2012 (2012-12-13) abstract; figures 1,4 -----</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2009/272359 A1 (MONTAGNE XAVIER [FR] ET AL) 5 November 2009 (2009-11-05) paragraphs [0024] - [0029]; figure 1 -----	1,2,4-6	X	JP 2010 031748 A (TOYOTA IND CORP) 12 February 2010 (2010-02-12) abstract; figure 1 -----	1,3,4,7,8	X	US 4 458 642 A (OKUBO AKIRA [JP] ET AL) 10 July 1984 (1984-07-10) figure 5 -----	1,3-5	A		8	A	EP 2 039 893 A2 (MAN DIESEL SE [DE]) 25 March 2009 (2009-03-25) paragraphs [0028] - [0029]; figure 1 -----	1-8	A	JP 2012 246795 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 December 2012 (2012-12-13) abstract; figures 1,4 -----	2
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	US 2009/272359 A1 (MONTAGNE XAVIER [FR] ET AL) 5 November 2009 (2009-11-05) paragraphs [0024] - [0029]; figure 1 -----	1,2,4-6																					
X	JP 2010 031748 A (TOYOTA IND CORP) 12 February 2010 (2010-02-12) abstract; figure 1 -----	1,3,4,7,8																					
X	US 4 458 642 A (OKUBO AKIRA [JP] ET AL) 10 July 1984 (1984-07-10) figure 5 -----	1,3-5																					
A		8																					
A	EP 2 039 893 A2 (MAN DIESEL SE [DE]) 25 March 2009 (2009-03-25) paragraphs [0028] - [0029]; figure 1 -----	1-8																					
A	JP 2012 246795 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 December 2012 (2012-12-13) abstract; figures 1,4 -----	2																					
☐ 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		Date of mailing of the international search report																					
14 September 2016		21/09/2016																					
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 Flamme, Emmanuel																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/065893

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009272359	A1	05-11-2009	AT 493570 T 15-01-2011
			EP 1941132 A1 09-07-2008
			FR 2891863 A1 13-04-2007
			JP 2009511814 A 19-03-2009
			US 2009272359 A1 05-11-2009
			WO 2007042675 A1 19-04-2007

JP 2010031748	A	12-02-2010	NONE

US 4458642	A	10-07-1984	JP S57181914 A 09-11-1982
			PH 18268 A 14-05-1985
			US 4458642 A 10-07-1984

EP 2039893	A2	25-03-2009	CN 101392864 A 25-03-2009
			DE 102007044524 A1 19-03-2009
			EP 2039893 A2 25-03-2009
			JP 5086213 B2 28-11-2012
			JP 2009074548 A 09-04-2009
			KR 20090029640 A 23-03-2009
			US 2009071913 A1 19-03-2009

JP 2012246795	A	13-12-2012	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01M1/10 F16N39/00 F01N5/02 F01M5/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01M F16N 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	US 2009/272359 A1 (MONTAGNE XAVIER [FR] ET AL) 5. November 2009 (2009-11-05) Absätze [0024] - [0029]; Abbildung 1 -----	1,2,4-6
X	JP 2010 031748 A (TOYOTA IND CORP) 12. Februar 2010 (2010-02-12) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,3,4,7,8
X	US 4 458 642 A (OKUBO AKIRA [JP] ET AL) 10. Juli 1984 (1984-07-10) Abbildung 5 -----	1,3-5
A		8
A	EP 2 039 893 A2 (MAN DIESEL SE [DE]) 25. März 2009 (2009-03-25) Absätze [0028] - [0029]; Abbildung 1 -----	1-8
A	JP 2012 246795 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 -----	2
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. September 2016		21/09/2016
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 Flamme, Emmanuel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/065893

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2009272359	A1	05-11-2009	AT	493570 T	15-01-2011
			EP	1941132 A1	09-07-2008
			FR	2891863 A1	13-04-2007
			JP	2009511814 A	19-03-2009
			US	2009272359 A1	05-11-2009
			WO	2007042675 A1	19-04-2007

JP 2010031748	A	12-02-2010	KEINE		

US 4458642	A	10-07-1984	JP	S57181914 A	09-11-1982
			PH	18268 A	14-05-1985
			US	4458642 A	10-07-1984

EP 2039893	A2	25-03-2009	CN	101392864 A	25-03-2009
			DE	102007044524 A1	19-03-2009
			EP	2039893 A2	25-03-2009
			JP	5086213 B2	28-11-2012
			JP	2009074548 A	09-04-2009
			KR	20090029640 A	23-03-2009
			US	2009071913 A1	19-03-2009

JP 2012246795	A	13-12-2012	KEINE		
