

(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
25. Oktober 2018 (25.10.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/192992 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01M 11/10 (2006.01) *F01M 1/10* (2006.01)
F16N 39/06 (2006.01) *B01D 46/00* (2006.01)
F02B 77/08 (2006.01) *G01N 33/28* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/059937

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. April 2018 (18.04.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 108 281.6
19. April 2017 (19.04.2017) DE

(71) Anmelder: MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH
[DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: HILSCHER, Sebastian; Teuringer Straße 215,
88048 Friedrichshafen (DE).

(74) Anwalt: EISENFÜHR SPEISER PATENTANWÄLTE
RECHTSANWÄLTE PARTGMBB; Anna-Louisa-Karsch-Straße 2, 10178 Berlin (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, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE, AND METHOD FOR MONITORING THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: BRENNKRAFTMASCHINE UND VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN DER BRENNKRAFTMASCHINE

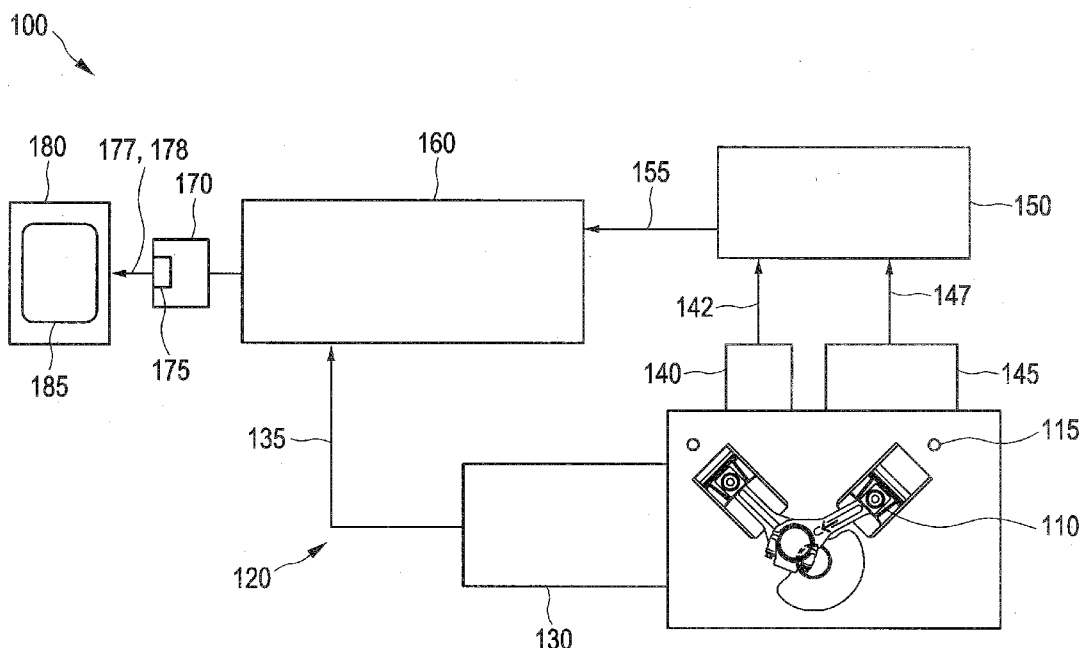


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine (100), having an engine (110), having an inlet valve and an oil separator (115) for reducing oil deposits on the inlet valve, and to a monitoring device (120) for monitoring a load profile of the internal combustion engine. It is provided for the internal combustion engine (100) that the monitoring device (120) is configured to indicate a loading of the oil separator by means of a load factor and a strain of the engine (110), in particular by means of an overload of the oil separator (115), which overload lies above a design limit of the oil separator. Here, the monitoring device (120) determines the load factor by means of an operating time of the engine and/or the proportion of a maximum load factor of the engine during operation, and determines the strain by means of a parameter which identifies the power output of the engine.

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)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (100), aufweisend einen Motor (110), mit einem Einlassventil und einem Ölabscheider (115) zur Reduzierung von Ölablagerungen an dem Einlassventil, und eine Überwachungseinrichtung (120) zum Überwachen eines Lastprofils der Brennkraftmaschine. Für die Brennkraftmaschine (100) ist vorgesehen, dass die Überwachungseinrichtung (120) zum Anzeigen einer Belastung des Ölabscheiders mittels einer Auslastung und einer Beanspruchung des Motors (110) ausgebildet ist, insbesondere einer über einer Auslegung des Ölabscheiders liegenden Überlastung des Ölabscheiders (115). Dabei bestimmt die Überwachungseinrichtung (120) die Auslastung mittels einer Betriebsdauer des Motors und/oder des Anteils einer Maximalauslastung des Motors im Betrieb und die Beanspruchung mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnenden Parameters.

BESCHREIBUNG

5 Brennkraftmaschine und Verfahren zum Überwachen der Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, aufweisend einen Motor mit einem Einlassventil, einem Ölabscheider zur Reduzierung von Ölablagerungen an dem Einlassventil und einer Überwachungseinrichtung. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Service-System mit
10 einer Brennkraftmaschine und einer Dateneinheit, sowie ein Verfahren zur Überwachung eines Lastprofils einer Brennkraftmaschine.

Es ist bekannt, dass bei starker Auslastung oder starker Beanspruchung von Brennkraftmaschinen Schäden an typischen Verschleißteilen entstehen können. Hierbei sorgen
15 insbesondere Schäden an Einlassventilen einer Brennkraftmaschine regelmäßig für Ausfälle von Brennkraftmaschinen. Undichte Einlassventile können beispielsweise dazu führen, dass heißes Gas aus der Verbrennung in den Zylinderkopf entweicht und diesen schädigt.

Aufgabe der Erfindung ist es eine verbesserte Brennkraftmaschine bereitzustellen. Insbesondere
20 soll ein Verschleiß von Einlassventilen an der Brennkraftmaschine reduziert werden.

Die Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung gelöst durch eine Brennkraftmaschine gemäß Anspruch 1.

25 Die Brennkraftmaschine weist einen Motor mit einem Einlassventil und einem Ölabscheider zur Reduzierung von Ölablagerungen an dem Einlassventil, insbesondere einem Ölabscheider an einer Kurbelgehäuseentlüftung, und eine Überwachungseinrichtung zum Überwachen eines Lastprofils der Brennkraftmaschine auf.

30 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Überwachungseinrichtung zum Anzeigen einer Belastung des Ölabscheiders mittels einer Auslastung und einer Beanspruchung des Motors ausgebildet ist, insbesondere einer über einer Auslegung des Ölabscheiders liegenden Überlastung des Ölabscheiders, wobei die Überwachungseinrichtung die Auslastung mittels einer Betriebsdauer des Motors und/oder des Anteils einer Maximalauslastung des Motors im

Betrieb bestimmt und die Beanspruchung mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnenden Parameters bestimmt.

Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, dass ein Belag von Ölrückständen auf dem
5 Einlassventil häufig für Schäden an dem Motor verantwortlich ist. Dieser Belag wird meist spröde, wodurch er ab einer gewissen Belagsdicke aufbricht und somit bei geschlossenem Einlassventil eine Öffnung entsteht. Diese Öffnung führt zu einem Entweichen von heißem Gas und somit zu weiterem Schaden innerhalb des Motors. Um Schäden an Motoren während eines jeweiligen Motorbetriebes zu reduzieren, sollte somit ein besserer Ölabscheider verwendet
10 werden, um dadurch Ölrückstände an dem Einlassventil zu verringern.

Die Erfindung hat erkannt, dass es zur Reduzierung von Kosten für hochwertige Ölabscheider und von Kosten für zusätzliche Wartungsarbeiten angebracht ist, einzuschätzen, ob es für einen bestimmten Motor notwendig ist, einen hochwertigen Ölabscheider zu nutzen, oder nicht.
15 Weiterhin hat die Erfindung erkannt, dass die Belagbildung an dem Einlassventil mit hoher Wahrscheinlichkeit dann auftritt, wenn der Motor einer hohen Auslastung und einer starken Beanspruchung ausgesetzt ist.

Durch die Überwachung von Auslastung und Beanspruchung eines Motors im laufenden Betrieb,
20 ist es vorteilhaft möglich einzuschätzen, ob ein verbauter Ölabscheider ausreicht, um Ölrückstände an dem Einlassventil des Motors zu vermeiden. Sollte ein Motor besonders stark ausgelastet und/oder beansprucht werden, weist die Überwachungseinheit vorteilhaft auf die Gefahr einer über der Auslegung des Ölabscheiders liegenden Überlastung des Ölabscheiders. Eine solche Information der Überwachungseinheit ermöglicht eine präventive Wartung der
25 Brennkraftmaschine.

Falls vor einem Betrieb der Brennkraftmaschine aus bekannten Lastprofilen des Motors der Brennkraftmaschine und/oder aus einem vorgesehenen Verwendungszweck des Motors geschlossen wird, dass kein besonders hochwertiger Ölabscheider für den Motor verwendet
30 werden muss, kann eine solche Schlussfolgerung im laufenden Betrieb der Brennkraftmaschine durch die Überwachungseinrichtungen überprüft werden.

Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine ermöglicht vorteilhaft die Nutzung kostengünstigeren Ölabscheidern mit geringem Abscheidegrad, da das Risiko von hierdurch

entstehenden Ölrückständen am Einlassventil des Motors durch die mögliche Überwachung reduziert wird. Der Abscheidegrad der Ölabscheider, die für Motoren mit vermeintlich geringeren Lastprofilen verwendet werden, ist oftmals im Vergleich zu den Ölabscheidern der Motoren mit vermeintlich höheren Lastprofilen geringer. Diese Unterscheidung wirkt sich positiv auf die Materialkosten des jeweiligen Motors aus. Dies führt zu möglichen Kosteneinsparungen bei der Herstellung der Brennkraftmaschinen.

Als Maß für die Beanspruchung der Brennkraftmaschine dient vorzugsweise ein mittlerer Verbrennungsdruck, insbesondere ein sogenannter effektiver Mitteldruck p_{me} . Der effektive Verbrennungsdruck ist der auf den Kolben wirkende Druck bei der Expansion des in der Brennkraftmaschine explodierenden Gasgemisches. Er lässt sich bestimmen aus dem Verhältnis aus vorliegendem Drehmoment und Hubraum, oder dem Verhältnis aus vorliegender Leistung zum Produkt aus Drehzahl und Hubraum. So gilt die folgende Relation zum Abschätzen eines vorliegenden effektiven Mitteldrucks p_{me} :

$$p_{me} \propto \frac{\text{Arbeit}}{\text{Hubvolumen}} \propto \frac{\text{Leistung}}{\text{Hubvolumen} \cdot \text{Drehzahl}} \cdot \left(p_{me} = \frac{W_e}{V_n} = \frac{2\pi \cdot M}{V_n \cdot i_n} \right),$$

wobei i = Arbeitsspiel pro Umdrehung. Der effektive Mitteldruck ist folglich ein die Leistung des Motors kennzeichnender Parameter.

Als Maß für die Auslastung der Brennkraftmaschine dient vorzugsweise ein sogenannter Loadfactor oder anders ausgedrückt eine Auslastung. Der Loadfactor oder die Auslastung gibt an, bei welchem Anteil der durch die Brennkraftmaschine maximal abrufbaren Leistung die Brennkraftmaschine durchschnittlich genutzt wird. Hierbei wird der aktuelle Anteil über diejenige Zeitdauer gewichtet, zu der dieser Anteil der maximal abrufbaren Leistung an der Brennkraftmaschine angelegen hat. Der Loadfactor ist folglich abhängig von der Betriebsdauer des Motors und von einem jeweiligen Anteil der aktuellen Leistung an einer Maximalauslastung des Motors.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung weist die Überwachungseinrichtungen einen Beanspruchungssensor, ein Antriebsmodul, eine Auslastungseinheit und eine Kontrolleinheit auf. Weiterhin ist in dieser Weiterbildung vorgesehen, dass

- der Beanspruchungssensor ausgebildet ist, die Beanspruchung des Motors mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnenden Parameters zu bestimmen und ein Beanspruchungssignal auszugeben, das eine aktuelle Beanspruchung des Motors anzeigt;
- 5 - das Antriebsmodul ausgebildet ist, ein Betriebssignal auszugeben, falls der Motor in Betrieb ist;
- die Auslastungseinheit ausgebildet ist, über das Betriebssignal die Auslastung des Motors mittels der Betriebsdauer des Motors und/oder eines Anteils einer Maximalauslastung des Motors im Betrieb zu bestimmen und ein Auslastungssignal auszugeben, das eine aktuelle
10 Auslastung des Motors anzeigt;
- die Kontrolleinheit ausgebildet ist, aus dem Beanspruchungssignal und dem Auslastungssignal eine aktuelle Lastprofilkennzahl zu bestimmen, und eine Abweichung der aktuellen Lastprofilkennzahl von einer vorbestimmten Lastprofilkennzahl zu ermitteln sowie eine
15 übermäßige Abweichung anzuzeigen, insbesondere anzuzeigen falls die Abweichung einen Schwellwert übersteigt.

Die vorbestimmte Lastprofilkennzahl ist eine Kennzahl, die vor einem Betrieb der Brennkraftmaschine anhand mindestens eines bekannten Lastprofils des Motors und/oder eines
20 vorgesehenen Verwendungszwecks des Motors festgelegt wurde. Weiterhin erlaubt die Nutzung von Beanspruchungssignal und Auslastungssignal eine Berücksichtigung der Beanspruchung des Motors, also beispielsweise eines Mitteldrucks im Zylinder, und der Auslastung des Motors, die zumindest von der Betriebsdauer des Motors abhängt. Aus beiden Größen kann typischerweise durch eine einfache, vorzugsweise arithmetische, Zuordnungsvorschrift die aktuelle
25 Lastprofilkennzahl bestimmt werden.

Der Schwellwert ist typischerweise abhängig von der Art des Motors der Brennkraftmaschine. Der Schwellwert kann dynamisch, also abhängig von zeitlich vorangegangenen aktuellen Lastprofilkennzahlen sein.

30 Eine übermäßige Abweichung liegt vor, wenn aufgrund der Abweichung anzunehmen ist, dass eine Belastung des Ölabscheiders in dem Motor für längere Zeit über einer Auslegung des Ölabscheiders liegt. Insbesondere liegt eine übermäßige Abweichung vor, wenn aufgrund der Abweichung eine dauerhafte Überlastung des Ölabscheiders anzunehmen ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die oben genannte Aufgabe durch ein Service-System gelöst.

- 5 Das erfindungsgemäße Service-System weist eine Brennkraftmaschine gemäß einer Weiterbildung des ersten Aspekts der Erfindung und eine Dateneinheit auf.
Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Dateneinheit auf einen vorbestimmten Datensatz zugreifen kann, in welchem das Lastprofil abhängig von einer Auslastung und einer Beanspruchung des Motor als Koordinaten hinterlegt ist und durch den vorbestimmten Datensatz
10 einer Anzahl von unterschiedlichen Koordinaten eine Anzahl von unterschiedlichen Ölabscheidern zugeordnet ist, und wobei die Kontrolleinheit ausgebildet ist, bei Vorliegen der übermäßigen Abweichung einen der aktuellen Auslastung und Beanspruchung gemäß Datensatz zugeordneten Ölabscheider anzuzeigen.
- 15 Das erfindungsgemäße Service-System erlaubt eine Ausgabe eines für den vorliegenden Motor besonders geeigneten Ölabscheiders. Insbesondere erlaubt das Service-System einen hinsichtlich der Auslastung und Beanspruchung des Motors besonders geeigneten Ölabscheider anzuzeigen.

Der vorbestimmte Datensatz beruht vorzugsweise auf bekannten Lastprofilen des Motors für
20 unterschiedliche Auslastungen und Beanspruchungen. Die Dateneinheit umfasst typischerweise ein Speichermodul in dem der vorbestimmte Datensatz hinterlegt ist. In einer alternativen Weiterbildung kann die Dateneinheit auf den in einem externen Gerät hinterlegten vorbestimmten Datensatz zugreifen.

- 25 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die oben genannte Aufgabe durch ein Verfahren zur Überwachung eines Lastprofils einer Brennkraftmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist die folgenden Schritte auf

- 30 - Festlegen einer vorbestimmten Lastprofilkennzahl des Motors vor einem Betrieb des Motors anhand mindestens eines bekannten Lastprofils und/oder eines vorgesehenen Verwendungszwecks des Motors;

- Auswählen eines für den Motor zu verwendenden Ölabscheiders anhand der vorbestimmten Lastprofilkennzahl;

5 - Bestimmen einer Beanspruchung des Motors mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnenden Parameters und Ausgeben eines Beanspruchungssignals, das eine aktuelle Beanspruchung des Motors anzeigt;

- Ausgeben eines Betriebssignals, falls der Motor in Betrieb ist;

10 - Bestimmen einer Auslastung des Motors über das Betriebssignal mittels der Betriebsdauer des Motors und/oder eines Anteils einer Maximalauslastung des Motors im Betrieb und Ausgeben eines Auslastungssignals, das eine aktuelle Auslastung des Motors anzeigt;

15 - Bestimmen einer aktuellen Lastprofilkennzahl aus dem Beanspruchungssignal und dem Auslastungssignal und Ermitteln einer Abweichung der aktuellen Lastprofilkennzahl von der vorbestimmten Lastprofilkennzahl;

- Anzeigen einer übermäßigen Abweichung, insbesondere Anzeigen, falls die Abweichung einen Schwellwert übersteigt.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht vorteilhaft eine Überwachung des Lastprofils der Brennkraftmaschine im laufenden Betrieb der Brennkraftmaschine.

25 Insbesondere kann die Eignung des verwendeten Ölabscheiders, insbesondere die Eignung des Abscheidegrades des verwendeten Ölabscheiders, für die aktuelle Nutzung des Motors überwacht werden. Dies erlaubt die Verwendung von kostengünstigen Ölabscheidern, falls für den überwachten Motor ein geringer Abscheidegrad ausreichend ist.

30 Das bekannte Lastprofil ist vorzugsweise aus einem früheren Betrieb des Motors bei für den Motor typischer Auslastung und Beanspruchung bekannt. Es wurde beispielsweise aus einer Langzeitmessung an einem Motorenprüfstand gewonnen.

Das Anzeigen der übermäßigen Abweichung erfolgt vorzugsweise durch ein Warnsignal, welches ein optisches oder akustisches Warnsignal sein kann.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen und geben im Einzelnen vorteilhafte Möglichkeiten an, das oben erläuterte Konzept im Rahmen der Aufgabenstellung sowie hinsichtlich weiterer Vorteile zu realisieren.

5

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung weist die Brennkraftmaschine weiterhin ein Steuermodul auf, das ausgebildet ist, ein Leistungssignal auszugeben, das eine aktuelle Leistung des Motors anzeigt. Vorzugsweise ist die Brennkraftmaschine, insbesondere die Auslastungseinheit, gemäß dieser Weiterbildung weiterhin ausgebildet, die Auslastung des
10 Motors über das Betriebssignal und über das Leistungssignal zu bestimmen. Weiterhin kann der Beanspruchungssensor ausgebildet sein, dass Leistungssignal zu empfangen und die Beanspruchung des Motors über das Leistungssignal zu bestimmen. Alternativ oder zusätzlich kann die Kontrolleinheit weiterhin ausgebildet sein, dass Leistungssignal von dem Steuermodul zu empfangen, und die aktuelle Lastprofilkennzahl zusätzlich auf Basis des Leistungssignal zu
15 bestimmen. Eine direkte Ausgabe der aktuellen Leistung des Motors gemäß dieser Weiterbildung führt zu einer geringeren Fehleranfälligkeit der Überwachungseinrichtung, verglichen mit einer indirekten Messung der Leistung über andere die Leistung des Motors kennzeichnende Parameter. Weiterhin kann die aktuelle Leistung des Motors zusätzlich zu weiteren die Leistung des Motors kennzeichnen Parametern durch die Überwachungseinrichtung
20 der Brennkraftmaschine bestimmt werden, wodurch eine Genauigkeit der bestimmten Werte für Beanspruchung und Auslastung des Motors erhöht wird.

In einer weiteren Weiterbildung ist der Beanspruchungssensor zum Anzeigen einer Drehzahl und/oder eines Drehmoments des Motors ausgebildet. Bestimmung und Ausgabe von Drehzahl
25 und/oder Drehmoment des Motors erlauben vorteilhaft eine Bestimmung der Beanspruchung anhand des Mitteldrucks des Motors durch eine Verwendung eines bekannten Volumens. So ist der Mitteldruck proportional zu einem Quotienten aus Leistung und dem Produkt aus Hubvolumen und Drehzahl.

30 In einer bevorzugten Weiterbildung ist der Beanspruchungssensor als Zylinderdrucksensor eines Zylinders des Motors ausgebildet. Der Zylinderdrucksensor aus dieser Weiterbildung erlaubt vorteilhaft eine direkte Messung des Mitteldrucks des Zylinders des Motors. Hierdurch kann direkt und ohne weitere Verfahrensschritte die Beanspruchung des Motors durch den Beanspruchungssensor ausgegeben werden. Vorzugsweise ist der Zylinderdrucksensor nur an

einem Zylinder des Motors angeordnet, so dass die Messung des Mitteldrucks nur an einem Zylinder beispielhaft für alle Zylinder des Motors erfolgt.

In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine ist die Kontrolleinheit ausgebildet, die aktuelle Lastprofilkennzahl in regelmäßigen zeitlichen Abständen zu bestimmen. Das regelmäßige Bestimmen der aktuellen Lastprofilkennzahl verbessert einen durch die Überwachungseinrichtung bereitgestellten Schutz des Motors. Regelmäßige zeitliche Abstände können feste zeitliche Abstände, wie beispielsweise alle 5 Stunden, alle 24 Stunden, alle 30 Tage sein, und/oder vorbestimmte Ereignisse, wie beispielsweise der Start des Betriebs der Brennkraftmaschine oder ein Beenden des Betriebs der Brennkraftmaschine. Eine automatisierte Bestimmung der aktuellen Lastprofilkennzahl verringert vorteilhaft einen Aufwand des Nutzers der Brennkraftmaschine, da keine manuelle Betätigung der Überwachungseinrichtung notwendig ist.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist die Kontrolleinheit ausgebildet, die aktuelle Lastprofilkennzahl abhängig von einem Produkt aus durch das Beanspruchungssignal angezeigter Beanspruchung des Motors und durch das Auslastungssignal angezeigter Auslastung des Motors zu bestimmen. In einer besonders bevorzugten Variante dieser Weiterbildung ist die Lastprofilkennzahl ein skaliertes Produkt aus Beanspruchung und Auslastung, wobei der sogenannte Loadfactor als Maß für die Auslastung anzunehmen ist und der sogenannte effektive Mitteldruck p_{me} eines Zylinders des Motors als Maß für die Beanspruchung anzunehmen ist. Beispielsweise kann die Lastprofilkennzahl bestimmt werden durch die folgende Relation:

$$\text{Lastprofilkennzahl} = \frac{\text{Loadfactor}[\%] \cdot p_{me}[\text{bar}]}{100}.$$

Typischerweise wird der Loadfactor in Prozent angegeben und der Mitteldruck in bar. Eine derart einfache Berechnungsvorschrift für die Lastprofilkennzahl verringert eine Verarbeitungszeit der Überwachungseinrichtung verglichen mit einer möglichen komplexen Auswertung eines aktuellen Lastprofils des Motors.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist die Kontrolleinheit weiterhin ausgebildet, bei Vorliegen der übermäßigen Abweichung ein Warnsignal auszulösen. Durch die Ausgabe eines Warnsignals wird deutlich, dass der in dem Motor verwendete Ölabscheider nicht für die in dem Motor vorliegende Belastung ausgelegt ist. Das Warnsignal ermöglicht auf die zu große

Belastung des Ölabscheiders durch eine präventive Wartung zu reagieren, beispielsweise durch Installation eines neuen Ölabscheiders mit einem höheren Abscheidegrad. Die übermäßige Abweichung kann beispielsweise dann detektiert werden, wenn ein vorbestimmter Schwellwert für die Abweichung überschritten wird. Die übermäßige Abweichung zeigt somit an, dass die
5 aktuelle Belastung des Motors deutlich über einer vor dem Betrieb des Motors angenommenen Belastung des Motors, die durch die vorbestimmte Lastprofilkennzahl angezeigt wird, liegt. Vorzugsweise liegt eine übermäßige Abweichung nur dann vor, wenn die aktuelle Lastprofilkennzahl größer als die vorbestimmte Lastprofilkennzahl ist.

10 In einer Weiterbildung weist die Brennkraftmaschine weiterhin eine Warnvorrichtung mit einer Sendeeinheit auf, wobei die Warnvorrichtung mit der Kontrolleinheit verbunden und ausgebildet ist, bei Vorliegen einer übermäßigen Abweichung ein Warnsignal zu erzeugen und über die Sendeeinheit auszugeben, insbesondere an ein externes Überwachungsgerät eines Herstellers und/oder eines Nutzers der Brennkraftmaschine auszugeben. Die Sendeeinheit ist ausgebildet das
15 Warnsignal kabelbasiert oder kabellos auszugeben. Typischerweise löst das Warnsignal ein optisches Signal an einer Nutzerschnittstelle aus, so dass der Nutzer der Brennkraftmaschine über eine zu hohe Belastung des Ölabscheiders informiert wird. Alternativ oder zusätzlich kann das Warnsignal einen entsprechenden Eintrag in einer Datenbank des Herstellers der Brennkraftmaschine auslösen, der dem Hersteller anzeigt, dass der Ölabscheider in der
20 Brennkraftmaschine gegen einen hochwertigen Ölabscheider mit höherem Abscheidegrad ausgetauscht werden sollte.

Weiterhin kann die Überwachungseinrichtung ausgebildet sein, mit dem Warnsignal eine Belastungsinformation auszugeben, die anzeigt, wie hoch die aktuelle Lastprofilkennzahl der
25 Brennkraftmaschine ist.

Alternativ oder zusätzlich kann die Überwachungseinrichtung ausgebildet sein, eine Motorinformation, wie beispielsweise eine Motorinformationsnummer auszugeben, die eine Zuordnung zwischen dem ausgegebenen Warnsignal und der das Warnsignal auslösenden
30 Brennkraftmaschine erlaubt.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst das Bestimmen der Abweichung ein Ermitteln der Differenz zwischen einer der aktuellen Lastprofilkennzahl und der vorbestimmten

Lastprofilkennzahl, wobei auf eine übermäßige Abweichung erkannt wird, wenn die Abweichung einen Schwellwert übersteigt. Der Schwellwert ist typischerweise ein vorbestimmter Schwellwert, der abhängig von einem Motortyp des Motors ist. In einer alternativen Weiterbildung wird auf eine übermäßige Abweichung erkannt, wenn über einen
5 gewissen vorbestimmten Zeitraum eine deutliche Abweichung ermittelt wird.

In einer Weiterbildung ist für das erfindungsgemäße Verfahren vorgesehen, dass das Verfahren als letzten Schritt ein Ausgeben eines Warnsignals umfasst, insbesondere ein Ausgeben an einen Nutzer der Brennkraftmaschine und/oder einen Hersteller der Brennkraftmaschine, falls die
10 Abweichung eine übermäßige Abweichung ist, insbesondere falls die Abweichung einen Schwellwert übersteigt. Das Warnsignal erlaubt vorteilhaft, auf die hohe Belastung des Ölabscheiders zu reagieren, indem beispielsweise ein Ölabscheider mit hohem Abscheidegrad in den Motor eingesetzt wird. Alternativ oder zusätzlich zu dem Warnsignal umfasst das Verfahren in einer Weiterbildung ein Ausgeben einer Belastungsinformation, die eine Belastung des
15 Ölabscheiders, vorzugsweise anhand der aktuellen Lastprofilkennzahl, anzeigt.

In einer Weiterbildung des Verfahrens ist weiterhin vorgesehen, dass der Schwellwert dem Motor vor einem Betrieb des Motors zugeordnet wird, derart, dass der Schwellwert für die Abweichung dann überschritten wird, wenn die aktuelle Lastprofilkennzahl über einem
20 vorbestimmten Kennzahl-Grenzwert liegt. In dieser Weiterbildung wird der Schwellwert entsprechend einem vorbestimmten Kennzahl-Grenzwert der Lastprofilkennzahl festgelegt. Hierdurch wird vorteilhaft sichergestellt, dass alle Motoren mit einer Lastprofilkennzahl, die über dem Kennzahl-Grenzwert liegen, einen Ölabscheider mit hohem Abscheidungsgrad nutzen, oder zumindest ein Warnsignal ausgeben, weil sie angesichts der anliegenden Belastung einen
25 derartigen, hochwertigen Ölabscheider nutzen sollten. In einer weiteren Weiterbildung werden mindestens zwei Kennzahl-Grenzwerte verwendet, um entsprechend einer Beanspruchung und Auslastung des Motors über eine Eignung von drei oder mehr Ölabscheidern entscheiden zu können. So kann für eine besonders große Belastung des Ölabscheiders des Motors ein besonders hochwertiger Ölabscheider mit einem besonders hohen Abscheidegrad eingebaut
30 werden.

In einer Weiterbildung des Verfahrens zur Überwachung des Lastprofils wird nach dem Festlegen der vorbestimmten Lastprofilkennzahl in einem zusätzlicher Verfahrensschritt

überprüft, ob die vorbestimmte Lastprofilkennzahl unterhalb oder oberhalb eines vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, und

- falls die vorbestimmte Lastprofilkennzahl unterhalb des vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, der Betrieb der Brennkraftmaschine mit einem Ölabscheider einer ersten Klasse von Ölabscheidern erfolgt, und
- falls die vorbestimmte Lastprofilkennzahl oberhalb des vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, der Betrieb der Brennkraftmaschine mit einem Ölabscheider einer zweiten Klasse von Ölabscheidern erfolgt.

- 10 Vorteilhaft an diese erfindungsgemäßen Weiterbildung des Verfahrens ist, dass entsprechend der vorbestimmten Lastprofilkennzahl ein für den Motor voraussichtlich geeignete Ölabscheider genutzt wird. So wird für Motoren mit einer geringen Lastprofilkennzahl, also mit einer Lastprofilkennzahl die unterhalb des vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, ein kostengünstiger Ölabscheider der ersten Klasse von Ölabscheidern mit geringem Abscheidegrad
- 15 genutzt, wohingegen für einen Motor mit einer hohen Lastprofilkennzahl, also mit einer Lastprofilkennzahl die oberhalb des vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, ein hochwertiger Ölabscheider der zweiten Klasse von Ölabscheidern mit hohem Abscheidegrad genutzt.
- 20 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Diese soll die Ausführungsbeispiele nicht notwendigerweise maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wo zur Erläuterung dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen. Dabei ist zu
- 25 berücksichtigen, dass vielfältige Modifikationen und Änderungen betreffend die Form und das Detail einer Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen. Die in der Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Weiterbildung der Erfindung wesentlich sein. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung
- 30 alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale. Die allgemeine Idee der Erfindung ist nicht beschränkt auf die exakte Form oder das Detail der im folgenden gezeigten und beschriebenen bevorzugten Ausführungsform oder beschränkt auf einen Gegenstand, der eingeschränkt wäre im Vergleich zu dem in den Ansprüchen beanspruchten Gegenstand. Bei angegebenen Bemessungsbereichen

sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und beliebig einsetzbar und beanspruchbar sein. Der Einfachheit halber sind nachfolgend für identische oder ähnliche Teile oder Teile mit identischer oder ähnlicher Funktion gleiche Bezugszeichen verwendet.

5 Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung.

Im Einzelnen zeigt die Zeichnung in:

- 10
- FIG. 1 eine Illustration eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine, wobei eine Überwachungseinrichtung der Brennkraftmaschine einen Beanspruchungssensor, ein Antriebsmodul, eine Auslastungseinheit, eine Kontrolleinheit und eine Warnvorrichtung aufweist;
- 15 FIG. 2 eine Illustration eines Service-Systems mit einer Brennkraftmaschine gemäß dem Ausführungsbeispiel aus FIG. 1 und mit einer Dateneinheit;
- FIG. 3 eine schematische Übersicht von Lastprofilkennzahlen für verschiedene Motoren und verschiedene Auslastungen und deren zugeordnete Ölabscheide für eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine;
- 20 FIG. 4 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

FIG. 1 zeigt eine Illustration eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine 100.

25 Die Brennkraftmaschine 100 weist einen Motor 110 mit einem Einlassventil und einem Ölabscheider 115 zur Reduzierung von Ölablagerungen an dem Einlassventil auf. Weiterhin weist die Brennkraftmaschine 100 eine Überwachungseinrichtung 120 zum Überwachen eines Lastprofils der Brennkraftmaschine 100 auf.

30 Die Überwachungseinrichtung 120 ist zum Anzeigen einer Belastung des Ölabscheiders 115 mittels einer Auslastung 330 und einer Beanspruchung 340 des Motors 110 ausgebildet. Dabei wird durch die Überwachungseinrichtung 120 insbesondere eine über einer Auslegung des Ölabscheiders liegende Überlastung des Ölabscheiders 115 angezeigt. Die Auslastung 330 wird

mittels einer Betriebsdauer des Motors 110 und/oder des Anteils einer Maximalauslastung des Motors 110 im Betrieb durch die Überwachungseinrichtung 120 bestimmt. Die Beanspruchung 340 wird mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnenden Parameters durch die Überwachungseinrichtung 120 bestimmt.

5 Für die Bestimmung der Beanspruchung 340 weist die Brennkraftmaschine 100 einen Beanspruchungssensor 130 auf. Der Beanspruchungssensor 130 ist ausgebildet, die Beanspruchung 340 des Motors 110 mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnen Parameters zu bestimmen und ein Beanspruchungssignal 135 auszugeben, dass eine aktuelle
10 Beanspruchung 340 des Motors 110 anzeigt. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Beanspruchungssensor 130 als Zylinderdrucksensor eines Zylinders des Motors ausgebildet. In anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Beanspruchungssensor zum Anzeigen einer Drehzahl und/oder eines Drehmoments des Motors ausgebildet.

15 Für eine Bestimmung der Auslastung 330 weist die Brennkraftmaschine 100 ein Antriebsmodul 140, ein Steuermodul 145 und eine Auslastungseinheit 150 auf. Das Antriebsmodul 140 ist ausgebildet, ein Betriebssignal 142 auszugeben, falls der Motor 110 in Betrieb ist. Die Auslastungseinheit 150 ist ausgebildet, das Betriebssignal 142 zu empfangen und anhand des Betriebssignals 142 eine Betriebsdauer des Motors 110 zu bestimmen. Das Steuermodul 145 ist
20 ausgebildet, ein Leistungssignal 147 auszugeben, das eine aktuelle Leistung des Motors 110 anzeigt. Die Auslastungseinheit 150 ist weiterhin ausgebildet, das Leistungssignal 147 zu empfangen und anhand des Leistungssignals 147 und einer in der Auslastungseinheit 150 hinterlegten Information hinsichtlich der Maximalauslastung des Motors 110, einen Anteil einer Maximalauslastung des Motors 110 im aktuellen Betrieb der Brennkraftmaschine 100 zu
25 bestimmen. Weiterhin ist die Auslastungseinheit 150 ausgebildet, aus der Betriebsdauer des Motors 110 und dem Anteil einer Maximalauslastung ein Auslastungssignal 155 auszugehen, das eine aktuelle Auslastung 330 des Motors 110 anzeigt.

Die Auslastung 330 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch eine über den Anteil an der
30 Maximalauslastung gewichtete Betriebsdauer des Motors 110 bestimmt. Wird der Motor 110 beispielsweise jeden Tag 12 Stunden bei der Hälfte der Maximalauslastung und 12 Stunden bei 90 Prozent der Maximalauslastung betrieben, führt dies zu einer Auslastung von 70 Prozent. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Auslastung durch die Auslastungseinheit nur über die Betriebsdauer des Motors bestimmt.

Weiterhin weist die Überwachungseinrichtung 120 eine Kontrolleinheit 160 auf, die ausgebildet ist, aus dem Beanspruchungssignal 135 und dem Auslastungssignal 155 eine aktuelle Lastprofilkennzahl zu bestimmen. Weiterhin kann die Kontrolleinheit 170 auf eine vor einem Betrieb der Brennkraftmaschine 100 vorbestimmte Lastprofilkennzahl 350 zugreifen. Die vorbestimmte Lastprofilkennzahl 350 zeigt eine für den verwendeten Motor 110 und/oder den vorgesehenen Verwendungszweck des Motors 110 anzunehmende Lastprofilkennzahl an. Die Kontrolleinheit 160 ist weiter ausgebildet, eine Abweichung der aktuellen Lastprofilkennzahl von der vorbestimmten Lastprofilkennzahl zu ermitteln und eine übermäßige Abweichung anzuzeigen, insbesondere anzuzeigen falls die Abweichung einen Schwellwert übersteigt.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die aktuelle Lastprofilkennzahl ein skaliertes Produkt aus Auslastung 330 und Beanspruchung 340. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die aktuelle Lastprofilkennzahl von weiteren Parametern des Motors abhängig, auf die die Kontrolleinheit im Betrieb der Brennkraftmaschine zugreifen kann.

Falls die aktuelle Lastprofilkennzahl größer als die vorbestimmte Lastprofilkennzahl 350 ist, ist die aktuelle Belastung des Motors 110 größer als eine für diesen Motor 110 erwartete Belastung. Daher ist der Ölabscheider des Motors 110 stärker belastet als erwartet, was zu Schäden am Motor führen kann. So führt ein zu stark belasteter Ölabscheider 115 zu einem Belag aus Ölrückständen an einem Einlassventil des Motors 110, was zu einem undichten Einlassventil und dadurch verursachten Folgeschäden führen kann. Bei einer übermäßigen Abweichung sollte daher der Ölabscheider 115 gegen einen hochwertigen Ölabscheider mit einem höheren Abscheidegrad ausgetauscht werden. Liegt die aktuelle Lastprofilkennzahl hingegen unter der vorbestimmten Lastprofilkennzahl 350, so ist der im Motor 110 eingebaute Ölabscheider 115 weniger stark belastet, als dies vor einem Betrieb der Brennkraftmaschine 100 angenommen wurde. In einem solchen Fall braucht folglich nichts unternommen zu werden.

Die Kontrolleinheit 160 der in FIG. 1 gezeigten Brennkraftmaschine 100 ist weiterhin ausgebildet, die aktuelle Lastprofilkennzahl in regelmäßigen zeitlichen Abständen zu bestimmen, insbesondere jeden Tag zur gleichen Uhrzeit zu bestimmen. In einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kontrolleinheit ausgebildet, die aktuelle Lastprofilkennzahl im Rahmen eines Einschalt- und/oder Ausschaltvorgangs zu bestimmen.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Brennkraftmaschine 100 weiterhin einer Warnvorrichtung 170 mit einer Sendeeinheit 175, wobei die Warnvorrichtung 170 mit der Kontrolleinheit 160 verbunden ist. Falls durch die Kontrolleinheit 160 eine übermäßige Abweichung bestimmt wird, erzeugt die Warnvorrichtung 170 ein Warnsignal 177 und gibt dies
5 über die Sendeeinheit 175 ab. Das Warnsignal 177 zeigt an, dass eine übermäßige Abweichung durch die Kontrolleinheit 160 bestimmt wurde. Zusätzlich zu dem Warnsignal 177 ist die Warnvorrichtung 170 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel dazu ausgebildet, eine Belastungsinformation 178 auszugeben, die die aktuelle Lastprofilkennzahl anzeigt.

10 Das Ausgeben des Warnsignals ermöglicht eine Überwachung der Brennkraftmaschine 100 durch ein externes Überwachungsgerät 180 eines Herstellers und/oder eines Nutzers der Brennkraftmaschine 100. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst das externe Überwachungsgerät 180 eine Datenbank 185, die das Warnsignal 177 und eine durch das Warnsignal 177 angezeigte Motoridentifikationsnummer speichert. Die Ausgabe der
15 Motoridentifikationsnummer ermöglicht eine eindeutige Zuordnung des Warnsignals 177 zu der das Warnsignal 177 ausgebenden Brennkraftmaschine 100. Hierdurch kann ein Hersteller der Brennkraftmaschine 100, der Zugriff auf die Datenbank 185 hat, über eine Überlastung des Ölabscheiders informiert werden und entsprechende Folgeschritte einleiten, wie beispielsweise im Rahmen einer präventiven Wartung der Brennkraftmaschine 100, etwa derart, dass ein
20 Wechsel des Ölabscheider 115 durchgeführt wird und/oder ein Nutzer der Brennkraftmaschine 100 informiert wird.

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispielen wird das Warnsignal über eine Nutzerschnittstelle ausgegeben, die dem Nutzer der Brennkraftmaschine direkt das Vorliegen
25 einer Überlastung des Ölabscheiders der Brennkraftmaschine anzeigt.

FIG. 2 zeigt eine Illustration eines Service-Systems 200 mit einer Brennkraftmaschine 100, gemäß dem in FIG. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, und einer Dateneinheit 220.

30 Die Dateneinheit 220 umfasst ein Speichermodul 230 in dem ein vorbestimmter Datensatz 235 hinterlegt ist. In diesem vorbestimmten Datensatz 235 ist das Lastprofil des Motors 110 abhängig von einer Auslastung 330 und einer Beanspruchung 340 des Motors 110 als Koordinate hinterlegt. Weiterhin ist durch den vorbestimmten Datensatz 235 eine Anzahl von unterschiedlichen Koordinaten einer Anzahl von unterschiedlichen Ölabscheidern zugeordnet.

Die Kontrolleinheit 160 ist ausgebildet, auf den vorbestimmten Datensatz 235 der Dateneinheit 220 zugreifen zu können und bei Vorliegen der übermäßigen Abweichung einen der aktuellen Auslastung und Beanspruchung laut Datensatz zugeordneten Ölabscheider anzuzeigen. Hierfür ist die Sendeeinheit 175 zusätzlich ausgebildet, eine Ölabscheider-Information auszugeben, die
5 den gemäß Datensatz zugeordneten Ölabscheider anzeigt. Die Ölabscheider-Information zeigt dem Hersteller und/oder dem Nutzer der Brennkraftmaschine 100 auf diese Weise an, welcher Ölabscheider für die Brennkraftmaschine angesichts der aktuellen Belastung des Ölabscheiders genutzt werden sollte.

10 Das Service-System 200 ermöglicht eine implizite Berücksichtigung von motorspezifischen Parametern bei der Zuordnung eines Ölabscheiders an aktuelle Betriebsbedingungen des Motors 110, insbesondere an die aktuelle Belastung des Ölabscheiders. So kann ein erster Motortyp möglicherweise eine hohe Auslastung ohne Schaden überstehen, wohingegen eine starke Beanspruchung eine stärkere Auswirkung auf eine Funktionsweise des Ölabscheiders hat.

15 Weiterhin ermöglicht das Service-System 200 eine Zuordnung von einer Vielzahl von Ölabscheidern zu einer aktuellen Auslastung und Beanspruchung, insbesondere die Zuordnung von Ölabscheidern mit verschiedenen Abscheidegraden.

20 Die Kontrolleinheit 160 in dem in FIG. 2 gezeigten Service-System 200 ist ausgebildet, auf den vorbestimmten Datensatz 235 erst zuzugreifen, wenn eine übermäßige Abweichung der aktuellen Lastprofilkennzahl von der vorbestimmten Lastprofilkennzahl 350 ermittelt wurde.

FIG. 3 zeigt eine tabellarische Übersicht 300 von Lastprofilkennzahlen 350 für verschiedene
25 Motoren M1 bis M16 und verschiedene Auslastungen 330 und deren zugeordnete Ölabscheider 310, 320 für eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine.

Die gezeigte tabellarische Übersicht 300 visualisiert Lastprofilkennzahlen 350 für 16
30 verschiedene Motoren M1 bis M16. Die Auslastung der Motoren M1 bis M16 nimmt mit zunehmender Nummer zu, was in dem jeweils vorgesehenen Verwendungszweck des jeweiligen Motors begründet liegt. Beispielhafte Lastprofilkennzahlen 350 für jeden dieser Motoren sind über verschiedener Beanspruchungen 330 aufgetragen.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wurden der Loadfactor als Maß für die Auslastung des Motors und der effektive Mitteldruck p_{me} als Maß für die Beanspruchung des Motors genutzt. Die entsprechende Lastprofilkennzahl 350 wurde über die folgende Relation bestimmt:

$$\text{Lastprofilkennzahl} = \frac{\text{Loadfactor}[\%] \cdot p_{me}[\text{bar}]}{100}.$$

5

Entsprechend der in den jeweiligen Feldern angegebenen Lastprofilkennzahl 350 wurde eine Zuordnung zu zwei verschiedenen Sorten von Ölabscheidern 310, 320 getroffen, wobei Motoren mit einer Lastprofilkennzahl 350 von mehr als 13 in eine zweite Ölabscheiderklasse 320 einsortiert wurden und die anderen Motoren in eine erste Ölabscheiderklasse 310. Der Wert 13 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel hat sich aus empirischen Beobachtungen ergeben.

10

Die dargestellten Werte für die Lastprofilkennzahl 350 dienen nun zum Festlegen einer vorbestimmten Lastprofilkennzahl 350, wobei sowohl der Motortyp M1 bis M16 als auch eine vorgesehene Auslastung 330 des Motors berücksichtigt werden. Motoren M1 bis M16 die auf diese Weise zu der ersten Ölabscheiderklasse 310 zugeordnet sind, wurden mit einem einfachen Ölabscheider mit durchschnittlichem Abscheidungsgrad versehen, während Motoren, die der zweiten Ölabscheiderklasse 320 zugeordnet sind, mit einem Koaleszenzfilter versehen werden.

15

Zu erkennen ist in FIG. 3 ebenfalls (visualisiert durch einen Pfeil 360), dass Motoren, die typischerweise einer hohen Beanspruchung unterliegen, bereits bei einer geringen Auslastung 330 einen hochwertigen Ölabscheider benötigen, also der zweiten Ölabscheiderklasse 320 zugeordnet sind. Motoren, die typischerweise einer geringen Beanspruchung unterliegen, benötigen hingegen erst bei höherer Auslastung 330 einen hochwertigen Ölabscheider.

20

Die in FIG. 3 gezeigte Auflistung eines Zusammenhangs zwischen Auslastung 330 und Beanspruchung 340 und der Lastprofilkennzahl 350, sowie deren Zuordnung zu einer Ölabscheiderklasse 310, 320 kann als vorbestimmter Datensatz 235 für das in FIG. 2 gezeigte Service-System 200 dienen.

25

FIG. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens 400.

30

Das Verfahren 400 dient zur Überwachung eines Lastprofils einer Brennkraftmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung. Das Verfahren 400 weist hierfür die im Folgenden angegebenen Schritte auf.

- 5 Ein erster Schritt umfasst ein Festlegen 410 einer vorbestimmten Lastprofilkennzahl LK_{SOLL} des Motors vor einem Betrieb des Motors anhand mindestens eines bekannten Lastprofils und/oder eines vorgesehenen Verwendungszwecks des Motors.

- 10 Ein weiterer Schritt umfasst ein Auswählen 420 eines für den Motor zu verwendenden Ölabscheiders anhand der vorbestimmten Lastprofilkennzahl LK_{SOLL} .

In einem nächsten Schritt 430 wird eine Beanspruchung des Motors mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnenden Parameters bestimmt und es wird ein Beanspruchungssignal, das eine aktuelle Beanspruchung des Motors anzeigt, ausgegeben.

- 15 Ein weiterer Schritt 440 umfasst ein Ausgeben eines Betriebssignals, falls der Motor in Betrieb ist.

- 20 In einem darauffolgenden Schritt 450 wird einer Auslastung des Motors über das Betriebssignal mittels der Betriebsdauer des Motors und/oder eines Anteils einer Maximalauslastung des Motors im Betrieb bestimmt und es wird ein Auslastungssignal, das eine aktuelle Auslastung des Motors anzeigt, ausgegeben.

- 25 Ein nächster Schritt 460 umfasst ein Bestimmen einer aktuellen Lastprofilkennzahl LK_{IST} aus dem Beanspruchungssignal und dem Auslastungssignal und ein Ermitteln einer Abweichung f_{Δ} der aktuellen Lastprofilkennzahl LK_{IST} von der vorbestimmten Lastprofilkennzahl LK_{SOLL} .

In einem letzten Schritt 470 wird eine übermäßige Abweichung f_{Δ} angezeigt. Das Anzeigen erfolgt insbesondere dann, wenn die Abweichung einen Schwellwert SW übersteigt.

- 30 Das erfindungsgemäße Verfahren führt die Verfahrensschritte 430, 440, 450 und 460 vorzugsweise wiederholt in regelmäßigen zeitlichen Abständen aus, zumindest bis eine übermäßige Abweichung ermittelt wird. Das Anzeigen einer übermäßigen Abweichung führt

typischerweise zu einem Auslösen eines Warnsignals, durch das ein Hersteller und/oder ein Nutzer der Brennkraftmaschine darüber informiert werden, das eine präventive Wartung empfohlen wird, insbesondere zum Austauschen des eingebauten Ölabscheiders durch einen Ölabscheider mit einem höheren Abscheidegrad.

BEZUGSZEICHENLISTE:

	100	Brennkraftmaschine
	110	Motor
5	115	Ölabscheider
	120	Überwachungseinrichtung
	130	Beanspruchungssensor
	135	Beanspruchungssignal
	140	Antriebsmodul
10	142	Betriebssignal
	145	Steuermodul
	147	Leistungssignal
	150	Auslastungseinheit
	155	Auslastungssignal
15	160	Kontrolleinheit
	170	Warnvorrichtung
	175	Sendeeinheit
	177	Warnsignal
	178	Belastungsinformation
20	180	Überwachungsgerät
	185	Datenbank
	200	Service-System
	220	Dateneinheit
	230	Speichermodul
25	235	vorbestimmter Datensatz
	300	tabelarische Übersicht
	310	erste Ölabscheiderklasse
	320	zweite Ölabscheiderklasse
	330	Auslastung
30	340	Beanspruchung
	350	(vorbestimmte) Lastprofilkennzahl
	360	Pfeil
	400	Verfahren

410, 420, 430, 440 Verfahrensschritte
450, 460, 470

f_{Δ} Abweichung

5 LK_{IST} aktuelle Lastprofilkennzahl

LK_{SOLL} vorbestimmte Lastprofilkennzahl

M1-M16 Motoren

SW Schwellwert

ANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine (100), aufweisend einen Motor (110) mit einem Einlassventil und
5 einem Ölabscheider (115) zur Reduzierung von Ölablagerungen an dem Einlassventil, und eine
Überwachungseinrichtung (120) zum Überwachen eines Lastprofils der Brennkraftmaschine
(100), dadurch gekennzeichnet, dass
- die Überwachungseinrichtung (120) zum Anzeigen einer Belastung des Ölabscheiders (115)
mittels einer Auslastung (330) und einer Beanspruchung (340) des Motors (110) ausgebildet ist,
10 insbesondere einer über einer Auslegung des Ölabscheiders liegenden Überlastung des
Ölabscheiders (115),
wobei die Überwachungseinrichtung (120) die Auslastung (330) mittels einer Betriebsdauer des
Motors (210) und/oder des Anteils einer Maximalauslastung des Motors (210) im Betrieb
bestimmt und die Beanspruchung (340) mittels eines die Leistung des Motors (110)
15 kennzeichnenden Parameters bestimmt.
2. Brennkraftmaschine (100) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
Überwachungseinrichtung (120) einen Beanspruchungssensor (130), ein Antriebsmodul (140),
eine Auslastungseinheit (150) und eine Kontrolleinheit (160) aufweist, und
20
- der Beanspruchungssensor (130) ausgebildet ist, die Beanspruchung (340) des Motors (110)
mittels eines die Leistung des Motors kennzeichnenden Parameters zu bestimmen und ein
Beanspruchungssignal (135) auszugeben, das eine aktuelle Beanspruchung (340) des Motors
(110) anzeigt;
25
 - das Antriebsmodul (140) ausgebildet ist, ein Betriebssignal (142) auszugeben, falls der Motor
(110) in Betrieb ist;
 - die Auslastungseinheit (150) ausgebildet ist, über das Betriebssignal (142) die Auslastung (330)
30 des Motors (110) mittels der Betriebsdauer des Motors (110) und/oder eines Anteils einer
Maximalauslastung des Motors (110) im Betrieb zu bestimmen und ein Auslastungssignal (155)
auszugeben, das eine aktuelle Auslastung (330) des Motors (110) anzeigt; und

- die Kontrolleinheit (160) ausgebildet ist, aus dem Beanspruchungssignal (135) und dem Auslastungssignal (155) eine aktuelle Lastprofilkennzahl (LK_{IST}) zu bestimmen, und eine Abweichung (f_Delta) der aktuellen Lastprofilkennzahl von einer vorbestimmten Lastprofilkennzahl (LK_{SOLL}) zu ermitteln, und eine übermäßige Abweichung (f_Delta) anzuzeigen, insbesondere anzuzeigen falls die Abweichung (f_Delta) einen Schwellwert (SW) übersteigt.
- 5
3. Brennkraftmaschine (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine (100) weiterhin ein Steuermodul (145) aufweist, das ausgebildet ist, ein Leistungssignal (147) auszugeben, das eine aktuelle Leistung des Motors (110) anzeigt.
- 10
4. Brennkraftmaschine (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Beanspruchungssensor (130) zum Anzeigen einer Drehzahl und/oder eines Drehmoments des Motors (110) ausgebildet ist.
- 15
5. Brennkraftmaschine (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Beanspruchungssensor (130) als Zylinderdrucksensor eines Zylinders des Motors (110) ausgebildet ist.
- 20
6. Brennkraftmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrolleinheit (160) ausgebildet ist, die aktuelle Lastprofilkennzahl (LK_{IST}) in regelmäßigen zeitlichen Abständen zu bestimmen.
- 25
7. Brennkraftmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrolleinheit (160) ausgebildet ist, die aktuelle Lastprofilkennzahl (LK_{IST}) abhängig von einem Produkt aus durch das Beanspruchungssignal (135) angezeigter Beanspruchung (340) des Motors (110) und durch das Auslastungssignal (155) angezeigter Auslastung (330) des Motors (110) zu bestimmen.
- 30
8. Brennkraftmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrolleinheit (160) weiterhin ausgebildet ist, bei Vorliegen der übermäßigen Abweichung (f_Delta) ein Warnsignal (177) auszulösen.

9. Brennkraftmaschine (100) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine (100) weiterhin eine Warnvorrichtung (170) mit einer Sendeeinheit (175) aufweist, wobei die Warnvorrichtung (170) mit der Kontrolleinheit (160) verbunden und ausgebildet ist, bei Vorliegen einer übermäßigen Abweichung (f_{Δ}) ein Warnsignal (177) zu erzeugen und über die Sendeeinheit (175) auszugeben, insbesondere an ein externes Überwachungsgerät (180) eines Herstellers und/oder eines Nutzers der Brennkraftmaschine (100).
10. Service-System (200) mit einer Brennkraftmaschine (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 und einer Dateneinheit (220), dadurch gekennzeichnet, dass die Dateneinheit (220) auf einen vorbestimmten Datensatz (235) zugreifen kann, in welchem das Lastprofil abhängig von einer Auslastung (330) und einer Beanspruchung (340) des Motor (110) als Koordinaten hinterlegt ist und durch den vorbestimmten Datensatz (235) einer Anzahl von unterschiedlichen Koordinaten eine Anzahl von unterschiedlichen Ölabscheidern zugeordnet ist, und wobei die Kontrolleinheit (160) ausgebildet ist, bei Vorliegen der übermäßigen Abweichung (f_{Δ}) einen der aktuellen Auslastung (330) und Beanspruchung (340) gemäß vorbestimmtem Datensatz (235) zugeordneten Ölabscheider (115) anzuzeigen.
11. Verfahren (400) zur Überwachung eines Lastprofils einer Brennkraftmaschine (100), insbesondere einer Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, aufweisend die Schritte:
- Festlegen (410) einer vorbestimmten Lastprofilkennzahl (LK_{SOLL} , 350) des Motors (110) vor einem Betrieb des Motors (110) anhand mindestens eines bekannten Lastprofils und/oder eines vorgesehenen Verwendungszwecks des Motors (110);
 - Auswählen (420) eines für den Motor (110) zu verwendenden Ölabscheiders (115) anhand der vorbestimmten Lastprofilkennzahl (LK_{SOLL} , 350);
 - Bestimmen (430) einer Beanspruchung (340) des Motors (110) mittels eines die Leistung des Motors (110) kennzeichnenden Parameters und Ausgeben eines Beanspruchungssignals (135), das eine aktuelle Beanspruchung (340) des Motors (110) anzeigt;
 - Ausgeben (440) eines Betriebssignals (142), falls der Motor (110) in Betrieb ist;

- Bestimmen (450) einer Auslastung (330) des Motors (110) über das Betriebssignal (142) mittels der Betriebsdauer des Motors (110) und/oder eines Anteils einer Maximalauslastung des Motors (110) im Betrieb und Ausgeben eines Auslastungssignals (155), das eine aktuelle Auslastung (330) des Motors (110) anzeigt;

- Bestimmen (460) einer aktuellen Lastprofilkennzahl (LK_{IST}) aus dem Beanspruchungssignal (135) und dem Auslastungssignal (155) und Ermitteln einer Abweichung (f_Delta) der aktuellen Lastprofilkennzahl (LK_{IST}) von der vorbestimmten Lastprofilkennzahl ($LK_{SOLL, 350}$);

- Anzeigen (470) einer übermäßigen Abweichung (f_Delta), insbesondere Anzeigen, falls die Abweichung (f_Delta) einen Schwellwert (SW) übersteigt.

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Bestimmen der Abweichung (f_Delta) ein Ermitteln der Differenz zwischen der aktuellen Lastprofilkennzahl (LK_{IST}) und der vorbestimmten Lastprofilkennzahl ($LK_{SOLL,350}$) umfasst und dass auf eine übermäßige Abweichung (f_Delta) erkannt wird, wenn die Abweichung (f_Delta) einen Schwellwert (SW) übersteigt.

13. Verfahren gemäß Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren als letzten Schritt ein Ausgeben eines Warnsignals (177) umfasst, insbesondere ein Ausgeben an einen Nutzer der Brennkraftmaschine (100) und/oder einen Hersteller der Brennkraftmaschine (100), falls die Abweichung (f_Delta) eine übermäßige Abweichung (f_Delta) ist, insbesondere falls die Abweichung (f_Delta) einen Schwellwert (SW) übersteigt.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert (SW) dem Motor (110) vor einem Betrieb des Motors (110) zugeordnet wird, derart, dass der Schwellwert (SW) für die Abweichung (f_Delta) dann überschritten wird, wenn die aktuelle Lastprofilkennzahl (LK_{IST}) über einem vorbestimmten Kennzahl-Grenzwert liegt.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Festlegen der vorbestimmten Lastprofilkennzahl ($LK_{SOLL,350}$) in einem zusätzlichen Verfahrensschritt überprüft wird, ob die vorbestimmte Lastprofilkennzahl ($LK_{SOLL,350}$) unterhalb oder oberhalb eines vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, und

- falls die vorbestimmte Lastprofilkennzahl ($LK_{SOLL,350}$) unterhalb des vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, der Betrieb der Brennkraftmaschine (100) mit einem Ölabscheider einer ersten Klasse von Ölabscheidern (310) erfolgt, und
 - falls die vorbestimmte Lastprofilkennzahl ($LK_{SOLL,350}$) oberhalb des vorbestimmten Kennzahl-Grenzwertes liegt, der Betrieb der Brennkraftmaschine (100) mit einem Ölabscheider einer zweiten Klasse von Ölabscheidern (320) erfolgt.
- 5

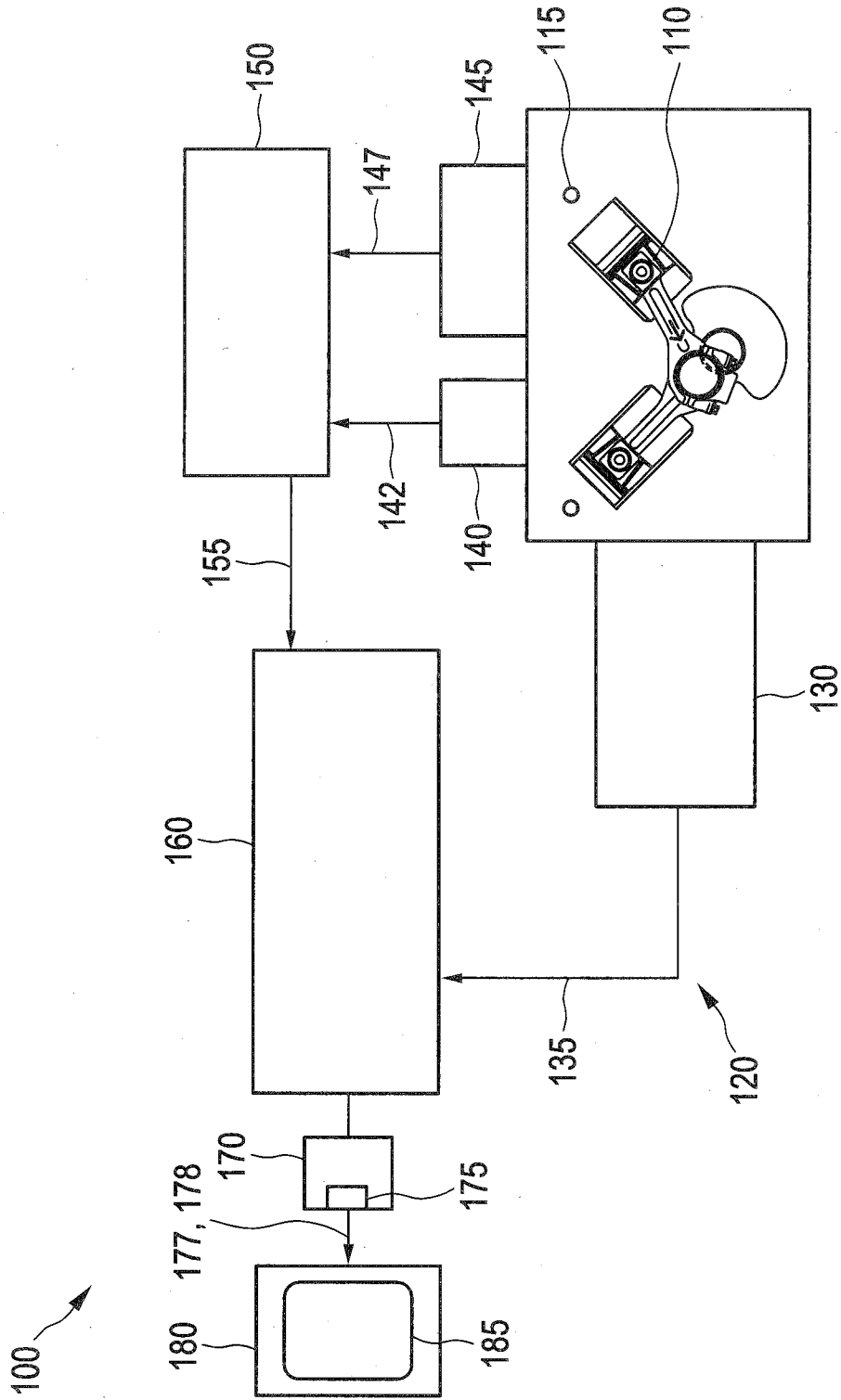


FIG. 1

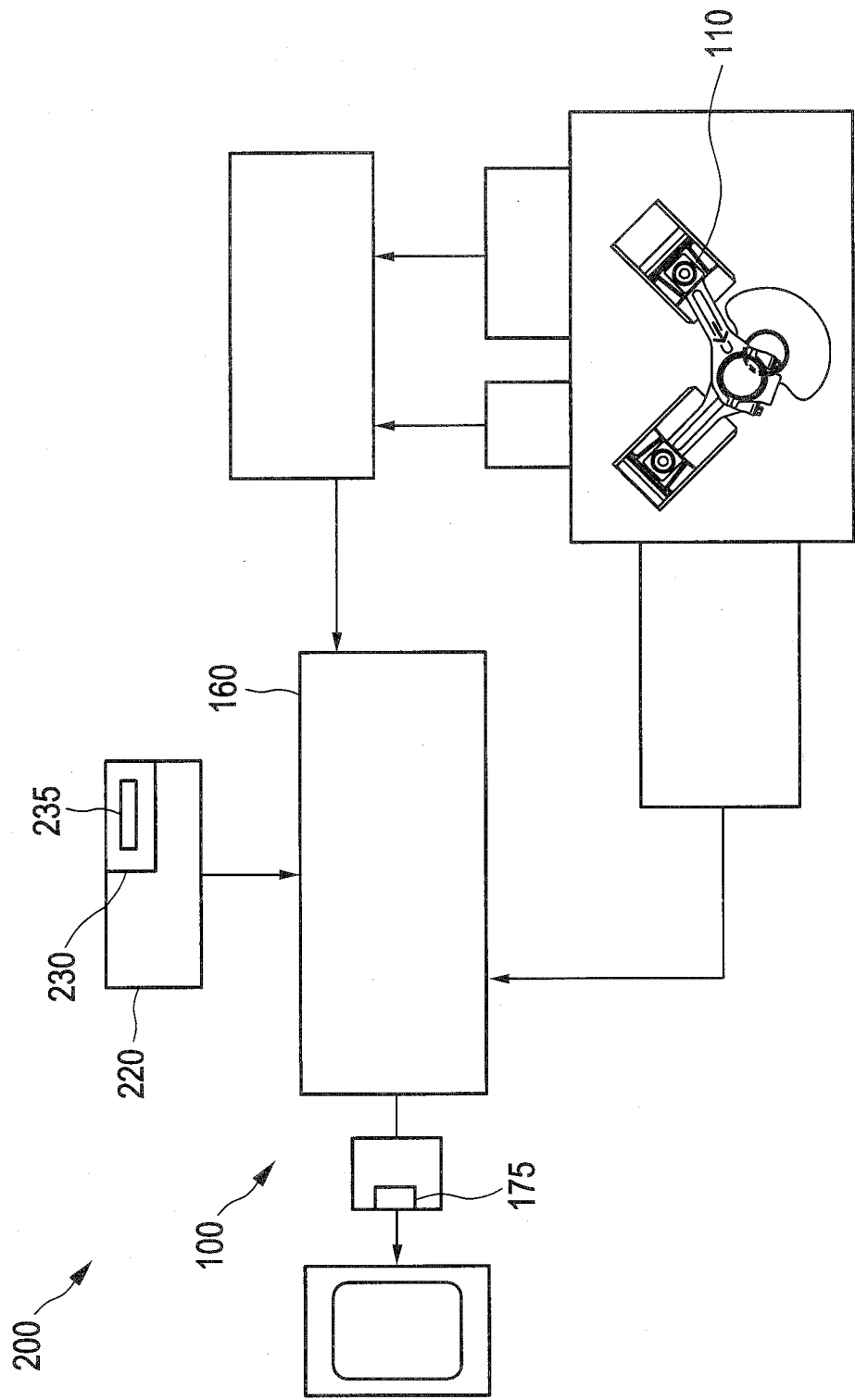


FIG. 2

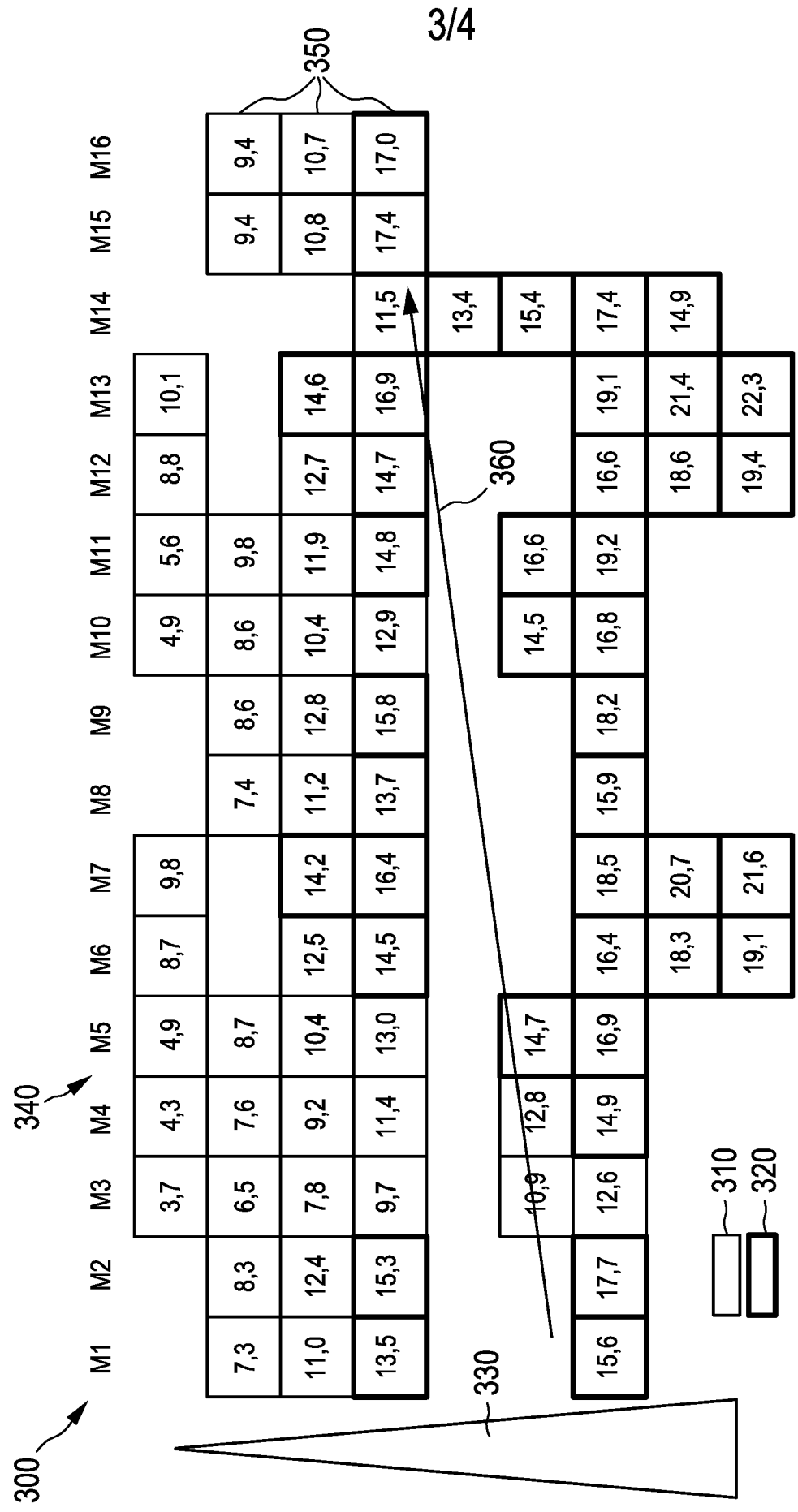


FIG. 3

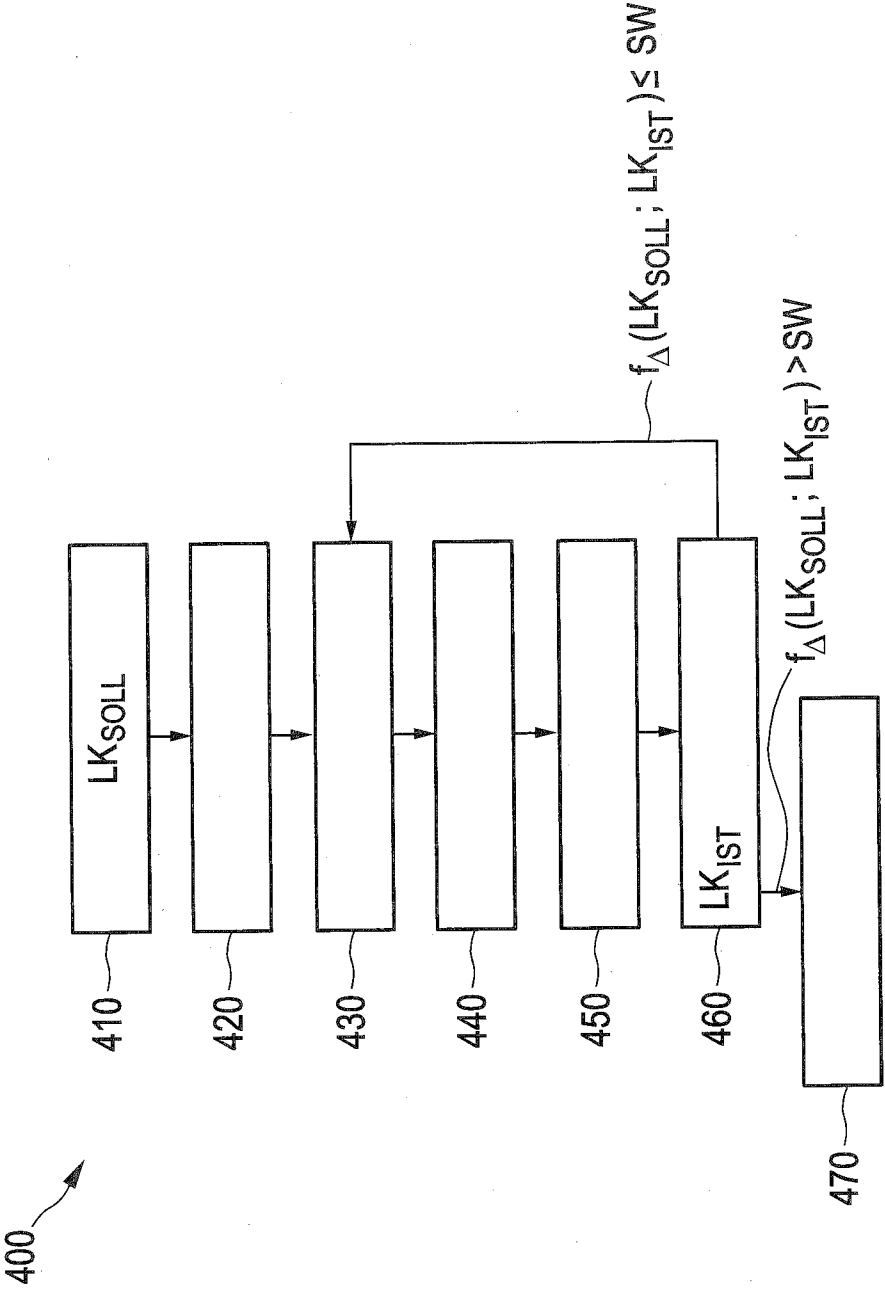


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/059937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01M11/10 F16N39/06 F02B77/08 F01M1/10 B01D46/00
G01N33/28

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 F02B B01D F02D G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/116514 A1 (CUMMINS FILTRATION IP, INC) 31 July 2014 (2014-07-31) abstract; figures paragraphs [0005], [0006], [0009], [0010], [0017] - [0035] -----	1-15
X	US 2008/042820 A1 (LARSON GERALD L ET AL) 21 February 2008 (2008-02-21) abstract; figures paragraph [0022] -----	1,11
X	DE 10 2005 047139 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 13 April 2006 (2006-04-13) abstract; figures paragraphs [0030] - [0064] -----	1,11



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

29 June 2018

Date of mailing of the international search report

10/07/2018

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

Döring, Marcus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/059937

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014116514 A1	31-07-2014	CN 104936670 A DE 112014000544 T5 US 2015361840 A1 WO 2014116514 A1	23-09-2015 05-11-2015 17-12-2015 31-07-2014
US 2008042820 A1	21-02-2008	NONE	
DE 102005047139 A1	13-04-2006	CN 1807851 A DE 102005047139 A1 GB 2418988 A JP 2006105153 A	26-07-2006 13-04-2006 12-04-2006 20-04-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F01M11/10 F16N39/06 F02B77/08	F01M1/10 B01D46/00
G01N33/28		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F01M F16N F02B B01D F02D G01N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/116514 A1 (CUMMINS FILTRATION IP, INC) 31. Juli 2014 (2014-07-31) Zusammenfassung; Abbildungen Absätze [0005], [0006], [0009], [0010], [0017] - [0035]	1-15
X	US 2008/042820 A1 (LARSON GERALD L ET AL) 21. Februar 2008 (2008-02-21) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0022]	1,11
X	DE 10 2005 047139 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 13. April 2006 (2006-04-13) Zusammenfassung; Abbildungen Absätze [0030] - [0064]	1,11
☐ 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
29. Juni 2018		10/07/2018
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 Döring, Marcus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/059937

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014116514 A1	31-07-2014	CN 104936670 A	23-09-2015
		DE 112014000544 T5	05-11-2015
		US 2015361840 A1	17-12-2015
		WO 2014116514 A1	31-07-2014

US 2008042820 A1	21-02-2008	KEINE	

DE 102005047139 A1	13-04-2006	CN 1807851 A	26-07-2006
		DE 102005047139 A1	13-04-2006
		GB 2418988 A	12-04-2006
		JP 2006105153 A	20-04-2006
