

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50050/2022
(22) Anmeldetag: 01.02.2022
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2023

(51) Int. Cl.: **F01M 1/12** (2006.01)
F01M 11/00 (2006.01)
F01M 13/04 (2006.01)
F16N 39/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 US 2016017842 A1
 US 2002003064 A1
 DE 102017114394 A1

(71) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

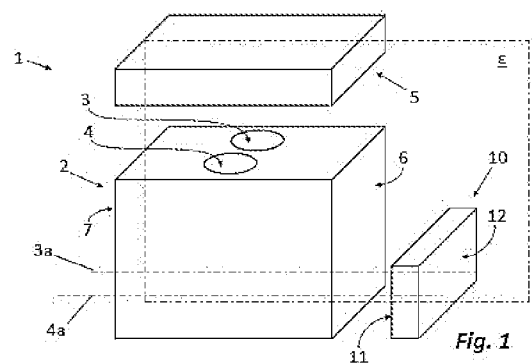
(72) Erfinder:
KNOLLMAYR Christof Dipl.-Ing.
8042 Graz (AT)
BERGER Robert
8192 Strallegg (AT)
NATHER Mirko Dipl.-Ing. (FH)
8020 Graz (AT)
SANTNER Roland Dipl.-Ing. (FH)
8051 Graz (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK Michael Dipl.-Ing. Mag.
1080 WIEN (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZUMINDEST EINEM ZYLINDERKOPF UND ZUMINDEST EINEM KURBELGEHÄUSE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit zumindest einem Zylinderkopf (5) und zumindest einem Kurbelgehäuse (2), wobei die Brennkraftmaschine (1) eine Trockensumpfschmierungsvorrichtung mit zumindest einem Öltank (10) mit zumindest einer integrierten Abscheidevorrichtung (23) zur Trennung eines Gemisches von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen umfasst und der Öltank (10) eine im montierten Zustand des Öltanks (10) dem Zylinderkopf (5) zugewandte Oberseite (13) und eine vom Zylinderkopf (5) abgewandte Unterseite (14) aufweist.

Der Öltank (10) ist an einer Stirnseite (2a) des Kurbelgehäuses (2) angeordnet und lösbar am Kurbelgehäuse (2) befestigt. Dies ermöglicht eine effiziente Trennung von Schmieröl und Gas auf kompakte Weise.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit zumindest einem Zylinderkopf (5) und zumindest einem Kurbelgehäuse (2), wobei die Brennkraftmaschine (1) eine Trockensumpfschmierungsvorrichtung mit zumindest einem Öltank (10) mit zumindest einer integrierten Abscheidevorrichtung (23) zur Trennung eines Gemisches von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen umfasst und der Öltank (10) eine im montierten Zustand des Öltanks (10) dem Zylinderkopf (5) zugewandte Oberseite (13) und eine vom Zylinderkopf (5) abgewandte Unterseite (14) aufweist.

Der Öltank (10) ist an einer Stirnseite (2a) des Kurbelgehäuses (2) angeordnet und lösbar am Kurbelgehäuse (2) befestigt. Dies ermöglicht eine effiziente Trennung von Schmieröl und Gas auf kompakte Weise.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinderkopf und zumindest einem Kurbelgehäuse, wobei die Brennkraftmaschine eine Trockensumpfschmierungsvorrichtung mit zumindest einem Öltank mit zumindest einer integrierten Abscheidevorrichtung zur Trennung eines Gemisches von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen umfasst und der Öltank eine im montierten Zustand des Öltanks dem Zylinderkopf zugewandte Oberseite und eine vom Zylinderkopf abgewandte Unterseite aufweist.

Bei Trockensumpfschmierungen wird das rücklaufende Schmieröl über eine erste Pumpe – meistens eine Saugpumpe – einem separaten Öltank zugeführt und über eine zweite Pumpe – meistens eine Druckpumpe – aus dem Öltank den Schmierstellen zugeführt. Trockensumpfschmierungsvorrichtungen weisen demnach üblicherweise zumindest eine Saug- und eine Druckpumpe und einen separaten Öltank auf. Die Saugpumpe befördert ein Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aus dem Kurbelgehäuse bzw. dem dort ausgebildeten Ölsumpf in den separaten Öltank, während die Druckpumpe aus dem Öltank Schmierstellen der Brennkraftmaschine versorgt. Gegebenenfalls kann die Saugpumpe entfallen, wenn die Blow-By-Gase der Verbrennung genutzt werden, um das Schmieröl aus dem Kurbelgehäuse in den Öltank zu befördern. Trockensumpfschmierungen werden beispielsweise bei Viertakt-Brennkraftmaschinen eingesetzt, um die Bauhöhe der Brennkraftmaschine zu verringern. Weitere Vorteile liegen darin, dass eine größere Ölmenge eingesetzt werden kann und die Position des Öltanks relativ flexibel wählbar ist.

Werden in den Öltank über die beispielsweise als Zahnradpumpe ausgebildete Saugpumpe sowohl Öl als auch Blow-By-Gase gemeinsam eingeleitet, so ergibt sich die Problematik, dass ein Ölschaum entsteht, welcher vor der Wiedereinleitung in die Brennkraftmaschine „beruhigt“, also entgast werden muss. Aus dem Stand der Technik sind dazu verschiedene Lösungen bekannt, beispielsweise großvolumige Öltanks, die über Rohrleitungen mit der Brennkraftmaschine verbunden sind und in denen der Ölschaum mittels Oberflächenvergrößerung ausgegast werden kann. In anderen bekannten Ausführungen werden Zyklone, Prallplatten oder Gitter als Abscheider verwendet, um ein Entgasen zu erreichen.

Aus den Druckschriften DE 102006055760 A1, EP 284727 A2, DE 2005594 A1, EP 1672190 A2 oder WO 2003093656 A1 sind separate Ölbehälter für Trockensumpfschmiersysteme mit integrierten Gasabscheidern bekannt. Diese sind voluminös ausgebildet bzw. erhöhen insgesamt den Bauraumbedarf für die Ölbehälter. Darüber hinaus ist nicht immer sichergestellt, dass es zu einem vollständigen Trennen von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen kommt.

Bekannte Maßnahmen zur Ausgasung bei Trockensumpfschmierungsvorrichtungen haben damit den Nachteil, dass sie relativ platzaufwendig und/oder ineffizient sind.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Brennkraftmaschine mit einer Trockensumpfschmierung bereit zu stellen, die bei kompakter Bauweise eine effiziente Trennung von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch eine eingangs genannte Brennkraftmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Öltank an einer Stirnseite des Kurbelgehäuses angeordnet und am Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine lösbar befestigt ist.

Durch das lösbare Anbringen an der Stirnseite des Kurbelgehäuses kann der Platzbedarf einer Brennkraftmaschine mit Trockensumpfschmierungsvorrichtung drastisch reduziert werden, insbesondere wird die Höhe verringert. Auf diese Weise kann dem im Motorenbau zunehmend an Bedeutung gewinnenden Downsizing Rechnung getragen werden.

In einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Öltank einen ersten Teilraum und einen zweiten Teilraum aufweist, wobei die beiden Teilräume durch eine Innenwand, die sich im montierten Zustand des Öltanks zwischen der Oberseite und der Unterseite des Öltanks erstreckt, voneinander getrennt sind, wobei vorzugsweise die Innenwand in einem Bereich nahe der Unterseite des Öltanks zumindest eine Überströmöffnung zur Strömungsverbindung des ersten Teilraums und des zweiten Teilraums aufweist.

Günstigerweise mündet in den ersten Teilraum im Bereich der Oberseite des Öltanks eine Einlassöffnung ein, durch die das Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aus dem Kurbelgehäuse in den Öltank zuführbar ist.

In einer weiteren Variante geht vom zweiten Teilraum zumindest eine im Bereich einer Oberseite des Öltanks angeordnete Gasaustrittsöffnung aus und/oder ist zumindest eine im Bereich der Unterseite des Öltanks angeordnete Ölaustrittsöffnung vorgesehen, wobei vorzugsweise die Ölaustrittsöffnung vom zweiten Teilraum ausgeht. Eine Ölaustrittsöffnung kann damit im ersten oder im zweiten Teilraum angeordnet sein.

Dadurch ist auf einfache Weise möglich, dass der erste Teilraum einen Hauptentgasungsbereich zur Trennung der flüssigen Fraktion – also des Schmieröls – von den gasförmigen Bestandteilen – überwiegend Blow-By-Gase – des Ölschaumes bildet. Weiters dient der erste Teilraum der Zufuhr des Gemisches aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen in Form von Blow-By-Gas.

Der zweite Teilraum dient zur Beruhigung, Feinabscheidung und getrennten Ableitung der flüssigen Fraktion und der gasförmigen Fraktion. Vorzugsweise bildet also der zweite Teilraum einen Beruhigungs- und Entnahmeraum zur separaten Abfuhr von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen. Im zweiten Teilraum wird der dem Öltank zugeführte Ölschaum weiter beruhigt, so dass gasförmige Bestandteile sich vom Schmieröl trennen. Zur Entnahme des entgasten Schmieröls dient die Ölaustrittsöffnung im Bereich der Unterseite des Öltanks, vorzugsweise im zweiten Teilraum. Die vom Schmieröl abgetrennten gasförmigen Bestandteile werden aus dem zweiten Teilraum über die auf der Oberseite des Öltanks angeordnete Gasaustrittsöffnung abgeführt.

Mit anderen Worten ist dem ersten Teilraum über die Einlassöffnung im Bereich der Oberseite des Öltanks ein Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aus dem Kurbelgehäuse zuführbar und aus dem zweiten Teilraum sind über die Gasaustrittsöffnung im Bereich der Oberseite des Öltanks gasförmige Bestandteile abführbar. Darüber hinaus ist im Bereich der Unterseite des Öltanks – vorzugsweise im zweiten Teilraum – eine Ölaustrittsöffnung vorgesehen, durch die Schmieröl aus dem Öltank abführbar ist. Die Einlassöffnung befindet sich im ersten Teilraum im Bereich der Oberseite des Öltanks, die Gasaustrittsöffnung befindet sich im zweiten Teilraum im Bereich der Oberseite des Öltanks und die Ölaustrittsöffnung vorzugsweise im zweiten Teilraum im Bereich der Unterseite des Öltanks.

Um eine effektive Trennung der gasförmigen Fraktion von der flüssigen Fraktion zu erreichen ist vorgesehen, dass die Abscheidevorrichtung zumindest eine Anordnung

von Prall- und/oder Umlenkflächen zur Trennung von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aufweist.

Unter Prall- und/oder Umlenkflächen werden im Rahmen der vorliegenden Offenbarung Elemente verstanden, von denen einströmende Fluide – wie z.B. ein Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen – abprallen oder umgelenkt werden, also ihre Strömungsrichtung ändern. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um plattenförmige Elemente, die im Strömungsweg eines Fluids, insbesondere eines Gemischs aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen, angeordnet werden, um deren Strömungsrichtung zu beeinflussen.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass im ersten Teilraum zumindest eine erste Anordnung von beabstandet voneinander angeordneten ersten Prall- und/oder Umlenkflächen vorgesehen ist, wobei vorzugsweise mindestens drei oder vier Prall- und/oder Umlenkflächen vorgesehen sind. Das über die Einlassöffnung in den Öltank einströmende Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen trifft auf die Prall- und/oder Umlenkflächen und durch die dadurch erfolgte Beunruhigung kann eine Entgasung, also die Trennung der gasförmigen Bestandteile vom Schmieröl, initiiert werden.

Vorzugsweise sind dabei zumindest zwei erste Prall- und/oder Umlenkflächen der ersten Anordnung höhenversetzt zueinander angeordnet. Höhenversetzt bedeutet dabei, dass zumindest zwei erste Prall- und/oder Umlenkflächen in einer von der Oberseite zur Unterseite des Öltanks verlaufenden Richtung versetzt sind, dass also eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche näher zur Oberseite des Öltanks angeordnet ist als die nachfolgende Prall- und/oder Umlenkfläche.

Eine besonders rasche Entgasung wird ermöglicht, wenn zumindest drei erste Prall- und/oder Umlenkflächen der ersten Anordnung in Strömungsrichtung des Gemisches kaskadenartig nacheinander angeordnet sind. Die Strömungsrichtung des Gemischs verläuft im ersten Teilraum von der Einlassöffnung zur Unterseite des Öltanks. Kaskadenartig bedeutet im Rahmen der vorliegenden Offenbarung, dass benachbarte erste Prall- und/oder Umlenkflächen einander zugewandt, z.B. einander gegenüberliegend, angeordnet sind und/oder dass benachbarte erste Prall- und/oder Umlenkflächen höhenversetzt zueinander sind. Mit anderen Worten trifft bei kaskadenartiger Anordnung der ersten Prall- und/oder Umlenkflächen das durch die Einlassöffnung einströmende Gemisch auf eine erste erste Prall- und/oder

Umlenkfläche, wird zu einer direkt bzw. schräg darunterliegenden zweiten ersten Prall- und/oder Umlenkfläche und von dort weiter zu einer direkt bzw. schräg darunterliegenden dritten ersten Prall- und/oder Umlenkfläche abgelenkt, und so weiter. Auf diese Weise wird eine besonders effiziente Entgasung erreicht.

Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, dass zumindest zwei benachbarte erste Prall- und/oder Umlenkflächen der ersten Anordnung miteinander einen Winkel – vorzugsweise einen spitzen Winkel oder rechten Winkel – aufspannen, wobei sich die beiden Prall- und/oder Umlenkflächen in Strömungsrichtung des Gemisches trichterförmig verjüngen und einer Strömungsverengung bilden. Benachbart bedeutet im Rahmen der vorliegenden Offenbarung direkt gegenüber- bzw. hinsichtlich einer Richtung von der Oberseite zur Unterseite des Öltanks schräg darunter- oder darüberliegend. Durch die beschriebene Anordnung – im Wesentlichen unter einem Winkel von kleiner als bis gleich 90° – ist eine besonders effiziente Entgasung erzielbar.

Optimalerweise ist zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche der ersten Anordnung im Bereich der Einlassöffnung so angeordnet und ausgebildet, dass das durch die Einlassöffnung in den Öltank einströmende Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen hinsichtlich einer Strömungsrichtung beim Eintritt in den Öltank um einen Winkel von mindesten 45° , vorzugsweise um einen Winkel zwischen 45° und maximal 180° , umlenkbar ist. Dadurch wird bereits ab der Einströmung in den Öltank die Entgasung begünstigt.

Eine kompakte Ausführung ergibt sich, wenn zumindest eine Prall- und/oder Umlenkfläche, vorzugsweise zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche der ersten Anordnung, im Bereich der Innenwand angeordnet oder durch die Innenwand gebildet ist.

Um eine rasche und effektive Entgasung zu ermöglichen ist es vorteilhaft, wenn zumindest eine Prall- und/oder Umlenkfläche, vorzugsweise zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche der ersten Anordnung, eine definierte Rauigkeit aufweist und/oder gerippt ausgebildet ist. Mit anderen Worten ist die Oberfläche der Prall- und/oder Umlenkfläche, also die mit dem Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen wechselwirkende Oberfläche der Prall- und/oder Umlenkfläche, mit einer Oberflächenstruktur versehen, die eine Trennung von flüssigen und gasförmigen Bestandteilen eines einströmenden Fluids bewirkt bzw.

zumindest begünstigt. Dabei ist eine definierte Rauigkeit der Oberfläche vorgesehen und/oder eine Rippenstruktur, also sich in einer Längsrichtung erstreckende Erhebungen der Oberfläche.

Um die Entgasung zu begünstigen und eine finale Feinabscheidung zu erzielen ist es vorteilhaft, wenn im zweiten Teilraum zumindest eine zweite Anordnung von beabstandet voneinander angeordneten zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen vorgesehen ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei zweite Prall- und/oder Umlenkflächen der zweiten Anordnung der Gasaustrittsöffnung strömungsmäßig unmittelbar vorgelagert sind. Auf diese Weise können im Gas noch vorhandene flüssige Komponenten abgeschieden werden, bevor die gasförmigen Bestandteile aus dem Öltank austreten. Günstigerweise definieren dabei zumindest zwei zweite Prall- und/oder Umlenkflächen der zweiten Anordnung einen labyrinthartigen Strömungsweg. Unter labyrinthartig ist hier eine Anordnung der zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen zu verstehen, die ein direktes Durchströmen ohne Kontakt mit zumindest einer zweiten Prall- und/oder Umlenkfläche unmöglich macht. Mit anderen Worten ist ein im zweiten Teilraum ausgeführter labyrinthartiger Strömungsweg dadurch gekennzeichnet, dass die direkte Strömungsverbindung zwischen der Überströmöffnung vom ersten in den zweiten Teilraum zur Gasaustrittsöffnung durch zumindest eine, vorzugsweise mehrere zweite Prall- und/oder Umlenkflächen verstellt ist. Aufgrund der Anordnung der zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen besteht keine direkte Strömungsverbindung zwischen Überströmöffnung und Gasaustrittsöffnung.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest zwei benachbarte zweite Prall- und/oder Umlenkflächen der zweiten Anordnung miteinander einen Winkel, vorzugsweise einen stumpfen Winkel aufspannen, wobei sich die beiden zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen entgegen der Strömungsrichtung des Gases trichterförmig verjüngen und einen als Engstelle ausgebildeten Gasübertritt mit einem definiertem Strömungsquerschnitt bilden. Auf diese Weise lässt sich die Entgasung weiter begünstigen. Benachbart bedeutet im Rahmen der vorliegenden Offenbarung direkt gegenüber- bzw. hinsichtlich einer Richtung von der Oberseite zur Unterseite des Öltanks schräg darunter- oder darüberliegend.

Eine effiziente Entgasung lässt sich erzielen, wenn zumindest zwei benachbarte Prall- und/oder Umlenkflächen unterschiedliche Winkel in Bezug auf eine vorzugsweise durch eine Motorhochebene gebildeten Bezugsebene aufweisen.

In einer besonders platzsparenden Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Öltank ein an das Kurbelgehäuse angeflanshtes Endgehäuse bildet, wobei vorzugsweise der Öltank an seiner dem Kurbelgehäuse zugewandten ersten Stirnseite zumindest eine Ausnehmung oder Einbuchtung zur Abdeckung eines aus dem Kurbelgehäuse ragenden Wellenzapfens, insbesondere einer Kurbelwelle, aufweist. Der Öltank hat dabei zusätzlich die Funktion einer Abdeckung für aus dem Kurbelgehäuse ragende Wellenzapfen. Günstiger Weise dichtet der Öltank das Kurbelgehäuse und/oder den Kurbelraum des Kurbelgehäuses stirnseitig ab und ersetzt somit einen Kurbelgehäusedeckel.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines nicht einschränkenden, in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer schematischen Darstellung;

Fig. 2 einen Öltank dieser Brennkraftmaschine mit aufgesetztem Gehäusedeckel in einer axonometrischen Darstellung aus einer ersten Richtung;

Fig. 3 den Öltank in einer axonometrischen Darstellung aus einer zweiten Richtung von der Seite des Kurbelgehäuses gesehen;

Fig. 4 den Öltank in einer Ansicht von der Seite des Kurbelgehäuses;

Fig. 5 den Öltank mit entferntem Gehäusedeckel in einer axonometrischen Darstellung;

Fig. 6 den Öltank mit entferntem Gehäusedeckel in einer weiteren axonometrischen Darstellung;

Fig. 7 den Öltank mit entferntem Gehäusedeckel in einer Vorderansicht;

Fig. 8 den Öltank in einer Seitenansicht; und

Fig. 9 den Öltank mit entferntem Gehäusedeckel in der Vorderansicht aus Fig. 7 in einem Schnitt entlang der Linie IX-IX in Fig. 8.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Brennkraftmaschine 1 weist ein Kurbelgehäuse 2 für zwei Zylinder 3, 4 auf, in denen jeweils ein nicht weiter dargestellter Kolben auf- und niederbeweglich ist, wobei im Ausführungsbeispiel jeder Kolben auf jeweils eine (nicht dargestellte) in einem Kurbelraum des Kurbelgehäuses rotierende Kurbelwelle einwirkt, deren Achsen mit 3a, 4a bezeichnet sind. Die Erfindung ist auch auf Brennkraftmaschinen 1 mit einer anderen Anzahl von Zylindern anwendbar.

Das Kurbelgehäuse 2 weist zwei Kurbelgehäusestirnseiten 6, 7 auf. Als Kurbelgehäusestirnseiten 6, 7 werden hier Seiten des Kurbelgehäuses 2 betrachtet, die im Wesentlichen normal zu den Achsen 3a, 4a der Kurbelwellen orientiert sind. An das Kurbelgehäuse 2 anschließend und die Zylinder 3, 4 an ihrer Oberseite abschließend ist ein Zylinderkopf 5 vorgesehen. Fig. 1 zeigt außerdem eine als Motorhochebene ausgeführte Bezugsebene ε . Die Bezugsebene ε verläuft dabei parallel zu den Achsen 3a, 4a der Kurbelwellen und normal zu der Ebene, an der das Kurbelgehäuse 2 und der Zylinderkopf 5 aneinander anliegen. Die Brennkraftmaschine 1 kann beispielsweise ein sogenannter Range Extender für ein batteriebetriebenes Elektrofahrzeug sein.

Die Brennkraftmaschine 1 weist eine Trockensumpfschmiervorrichtung auf, von welcher in Fig. 1 nur der Öltank 10 schematisch dargestellt ist, der an einer ersten Kurbelgehäusestirnseite 6 des Kurbelgehäuses 2 der Brennkraftmaschine 1 lösbar befestigt ist. Zum Betrieb der Trockensumpfschmiervorrichtung vorgesehene Pumpen sind nicht dargestellt. Eine erste Stirnseite 11 des Öltanks 10 ist dem Kurbelgehäuse 2, insbesondere dessen erster Kurbelgehäusestirnseite 6, zugewandt, eine zweite Stirnseite 12 des Öltanks 10 ist vom Kurbelgehäuse 2 abgewandt. Der Öltank 10 ist durch eine Wand 10a (Fig. 2) ausgebildet und als integraler Bestandteil der Brennkraftmaschine 1 ausgeführt und fungiert gleichzeitig als Endgehäuse bzw. als Abschlussdeckel des Kurbelgehäuses 2, mit dem er lösbar verbunden ist. Das Endgehäuse hat unter anderem die Funktion, aus dem Kurbelgehäuse 2 ragende Wellenzapfen, wie beispielsweise von Kurbelwellen, stirnseitig abzudecken. Dabei übernimmt der Öltank 10 auch die stirnseitige Dichtfunktion für das Kurbelgehäuse 2. Wie in den Fign. 3 und 4 dargestellt kann

die Wand 10a des Öltanks 10 auf der ersten Stirnseite 11 eine oder mehrere Ausnehmungen bzw. Einbuchtungen 8 aufweisen, welche in der Größe und Platzierung mit den abzudeckenden Wellenzapfen korrespondieren.

Wie aus den Fig. 2 bis 8 hervorgeht, weist der Öltank 10 eine flache kastenartige Struktur mit einer dem Kurbelgehäuse 2 zugewandten im Wesentlichen geschlossenen ersten Stirnseite 11 und einer dem Kurbelgehäuse 2 abgewandten offenen zweiten Stirnseite 12 auf, welche durch einen aus Fig. 2 ersichtlichen Deckel 9 verschlossen werden kann. Der Öltank 10 weist eine in Einbaulage oben angeordnete Oberseite 13 und eine in Einbaulage unten angeordnete Unterseite 14 auf. Die Oberseite 13 des Öltanks 10 ist dabei im montierten Zustand dem Zylinderkopf 5 der Brennkraftmaschine 1 zugewandt, während die Unterseite 14 sich auf der vom Zylinderkopf 5 abgewandten Seite des Öltanks 10 befindet.

In den Fig. 5, 6 und 7 ist der Innenraum 20 des Öltanks 10 ersichtlich. Der Innenraum 20 des Öltanks 10 wird durch eine sich im Wesentlichen in Hochrichtung zwischen der Oberseite 13 und der Unterseite 14 erstreckende Innenwand 19 in einen ersten Teilraum 21 und einen zweiten Teilraum 22 unterteilt. Der erste Teilraum 21 und der zweite Teilraum 22 sind über zumindest eine Überströmöffnung 30 der Innenwand 19 strömungsverbunden. Die Überströmöffnung 30 ist dabei im bodennahen Bereich des Öltanks 10, insbesondere nahe der Unterseite 14, angeordnet. Die Wand 10a des Öltanks 10 weist im Bereich der Oberseite 13 des Öltanks 10 eine in den ersten Teilraum 21 einmündende Einlassöffnung 15 auf, durch die gleichzeitig ein Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aus dem Kurbelgehäuse 2 bzw. einem darin angeordneten Ölsumpf in den Öltank 10 zugeführt wird. Das Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen hat beim Eintreten in den Öltank 10 üblicherweise eine schaumartige Konsistenz, nachfolgend als Ölschaum bezeichnet. Der erste Teilraum 21 bildet den Hauptentgasungsbereich zur Trennung der flüssigen Fraktion – also des Schmieröls – von der gasförmigen Fraktion – also insbesondere der Blow-By-Gase – des Ölschaumes. Die Trennung von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen erfolgt dabei mit zumindest einer Abscheidevorrichtung 23. Die Abscheidevorrichtung 23 befindet sich dabei im ersten 21 oder im zweiten Teilraum 22 oder – wie im dargestellten Ausführungsbeispiel – sowohl im ersten 21 als auch im zweiten Teilraum 22.

Im Bereich der Oberseite 13 weist die Wand 10a des Öltanks 10 weiters eine im zweiten Teilraum 22 ihren Ausgang nehmende Gasaustrittsöffnung 17 zur Ableitung der aus dem Ölschaum entstehenden Gase auf. Darüber hinaus ist in der Wand 10a auf der ersten Stirnseite 11 des Öltanks 10 nahe der Unterseite 14 eine Ölaustrittsöffnung 16 zur Entnahme des entgasten Schmieröls auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel nimmt die Ölaustrittsöffnung 16 ihren Ausgang im zweiten Teilraum 22.

Der zweite Teilraum 22 dient zur Beruhigung, Feinabscheidung und Ableitung der flüssigen Fraktion durch die Ölaustrittsöffnung 16 und der gasförmigen Fraktion durch die Gasaustrittsöffnung 17.

Der aus dem Kurbelgehäuse 2 kommende Ölschaum, also das Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen, tritt durch die Einlassöffnung 15 zur Entgasung in den ersten Teilraum 21 ein. Die Strömungsrichtung des Gemischs verläuft im ersten Teilraum 21 von der Einlassöffnung 15 im Bereich der Oberseite 13 des Öltanks 10 in Richtung der Unterseite 14 zur Überströmöffnung 30.

Mittels der in der Innenwand 19 ausgeführten Überströmöffnung 30 tritt das Gemisch in den zweiten Teilraum 22, wo es zu einer weiteren Beruhigung und Entgasung und sohin zu einer Trennung von flüssiger und gasförmiger Fraktion kommt. Der flüssige Anteil, im Wesentlichen Schmieröl, wird durch die Ölaustrittsöffnung 16 wieder Schmierstellen der Brennkraftmaschine 1 zugeführt. Der gasförmige Anteil entweicht durch die Gasaustrittsöffnung 17 aus dem zweiten Teilraum 22.

Fig. 8 zeigt den Öltank 10 in einer Seitenansicht. Zu erkennen sind die Einlassöffnung 15 und die darüber, also näher am Zylinderkopf 5, angeordnete Gasaustrittsöffnung 17.

Um das Entgasen möglichst effizient zu gestalten, weist die Abscheidevorrichtung 23 Anordnungen 24, 26 von Prall- und/oder Umlenkflächen 25, 27 auf. Diese Prall- und/oder Umlenkflächen 25, 27 können beispielsweise im Bereich der Innenwand 19 angeordnet oder durch die Innenwand 19 gebildet sein, wie insbesondere in den Fign. 6 und 7 ersichtlich ist. Um die Entgasung zu fördern, weist zumindest eine Prall- und/oder Umlenkfläche 25, 27 eine definierte Rauigkeit auf und/oder ist gerippt ausgebildet.

Im ersten Teilraum 21 ist eine erste Anordnung 24 von beispielsweise mindestens vier in Abstand voneinander und höhenversetzt zueinander angeordneten ersten Prall- und/oder Umlenkflächen 25 vorgesehen. In Strömungsrichtung des Gemisches aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen – also im Innenraum 20 des Öltanks 10 von der Oberseite 13 zur Unterseite 14 – sind die ersten Prall- und/oder Umlenkflächen 25 der ersten Anordnung 24 kaskadenartig nacheinander angeordnet. Kaskadenartig angeordnet bedeutet hier, dass die ersten Prall- und/oder Umlenkflächen 25 zumindest teilweise zeitlich bzw. örtlich nacheinander umströmt und/oder benetzt werden. In Strömungsrichtung des Gemischs aufeinanderfolgende erste Prall- und/oder Umlenkflächen 25 sind im Wesentlichen zueinander orientiert, insbesondere hinsichtlich ihrer mit dem Gemisch interagierender Oberflächen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zumindest vier erste Prall- und/oder Umlenkflächen 25 der ersten Anordnung 24 kaskadenartig nacheinander angeordnet. Das Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen trifft nacheinander auf die ersten Prall- und/oder Umlenkflächen 25 und wird zunehmend entmischt, so dass das Schmieröl von den gasförmigen Bestandteilen getrennt wird. Dieser Effekt kann noch unterstützt werden, indem zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche 25 der ersten Anordnung 24 mit einer definierten Rauigkeit versehen und/oder gerippt ausgebildet ist.

Im zweiten Teilraum 22 ist zur weiteren Entgasung eine zweite Anordnung 26 von beabstandet voneinander angeordneten zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen 27 vorgesehen. Die zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen 27 befinden sich insbesondere nahe der Ölaustrittsöffnung 16 und der Gasaustrittsöffnung 17. Insbesondere sind die zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen 27 so im zweiten Teilraum 22 angeordnet, dass zumindest eine zweite Prall- und/oder Umlenkfläche 27 im direkten Strömungsweg zwischen der Überströmöffnung 30 und der Ölaustrittsöffnung 16 positioniert ist und zumindest eine zweite Prall- und/oder Umlenkfläche 27 im direkten Strömungsweg zwischen der Überströmöffnung 30 und der Gasaustrittsöffnung 17 angeordnet ist. Fluid, welches durch die Überströmöffnung 30 in den zweiten Teilraum 22 eintritt, trifft auf seinem Weg zur Ölaustrittsöffnung 16 und zur Gasaustrittsöffnung 17 jedenfalls auf zumindest eine zweite Prall- und/oder Umlenkfläche 27. Auf diese Weise wird das durch die Überströmöffnung 30 in den zweiten Teilraum 22 eintretende Fluid weiter entgast bzw. entmischt.

Zur Feinabscheidung von Schmieröl aus dem der Gasaustrittsöffnung 17 zugeführten Gas sind demnach unmittelbar stromaufwärts der Gasaustrittsöffnung 17 zumindest zwei zweite Prall- und/oder Umlenkflächen 27 so angeordnet, dass sie einen labyrinthartigen Strömungsweg 28 definieren. Auf diese Weise ergibt sich das beschriebene Auftreffen von Fluid auf zweite Prall- und/oder Umlenkflächen 27 zur optimierten Entgasung noch einmal unmittelbar vor der Gasaustrittsöffnung 17, um letzte Flüssigkeitsanteile abzuscheiden. Diese Flüssigkeitsanteile bewegen sich dann aufgrund der Schwerkraft in Richtung der Unterseite 14 des Öltanks 10 und werden über die Ölaustrittsöffnung 16 abgeführt.

Durch das relative Anordnungen von Prall- und/oder Umlenkflächen 25, 27 kann das Entgasungs- bzw. Abscheidungsverhalten weiter verbessert werden. Wie in Fig. 7 dargestellt ist, spannen im ersten Teilraum 21 zumindest zwei benachbarte erste Prall- und/oder Umlenkflächen 25 der ersten Anordnung 24 miteinander einen ersten Winkel α auf, insbesondere einen spitzen oder rechten Winkel, der also weniger bis gleich 90° beträgt. Die benachbarten ersten Prall- und/oder Umlenkflächen 25 verjüngen sich dabei in Strömungsrichtung des Gemischs trichterförmig und bilden eine Strömungsverengung. Dadurch wird die Entgasung durch Auftreffen des Gemischs auf mehrere erste Prall- und/oder Umlenkflächen 25 weiter begünstigt. Zu demselben Zweck weisen zumindest zwei benachbarte bzw. in Strömungsrichtung aufeinanderfolgende Prall- und/oder Umlenkflächen 25, 27 unterschiedliche dritte Winkel γ in Bezug auf eine beispielsweise durch eine Motorhochebene gebildete Bezugsebene ε auf. Dadurch wird sichergestellt, dass das Gemisch auf seinem Strömungsweg möglichst oft auf Prall- und/oder Umlenkflächen 25, 28 trifft.

Zumindest eine beispielsweise im Bereich der Innenwand 19 angeordnete oder durch diese gebildete erste Prall- und/oder Umlenkfläche 25 der ersten Anordnung 24 ist im Bereich der Einlassöffnung 15 so angeordnet und ausgebildet, dass die Strömungsrichtung des durch die Einlassöffnung 15 in den Öltank 10 einströmenden Gemischs um einen Winkel von mindesten 45° , vorzugsweise maximal 180° zu den folgenden ersten Prall- und/oder Umlenkflächen 25 der ersten Anordnung 24 umgelenkt wird.

In den Fign. 5, 6 und 7 ist diese Umlenkung durch ein Gussteil verdeckt. Daher zeigt Fig. 9 eine Schnittansicht entlang der Linie IX-IX in Fig. 8, wo die genauere

Umsetzung ersichtlich ist: Das einströmende Gemisch trifft auf die im Bereich der Innenwand 19 angeordnete oder durch diese gebildete erste Prall- und/oder Umlenkfläche 25, die gegenüber der Einlassöffnungsachse 15a um einen Umlenkwinkel δ geneigt ist; im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Umlenkwinkel δ etwa 72° . Auf diese Weise wird das Gemisch umgelenkt und trifft auf die nachfolgenden Prall- und/oder Umlenkflächen der ersten Anordnung 24. Der Umlenkwinkel δ kann auch anders gewählt sein, um die Umlenkung des Gemischs in einem Winkelbereich von mindesten 45° , vorzugsweise maximal 180° umzusetzen.

Zumindest zwei weitere benachbarte zweite Prall- und/oder Umlenkflächen 27 der zweiten Anordnung 26 spannen miteinander einen zweiten Winkel β , beispielsweise einen stumpfen Winkel auf, wobei die beiden zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen 27 der zweiten Anordnung 26 in Strömungsrichtung des Fluids von einem als Engstelle ausgebildeten Gasübertritt 29 mit einem definiertem Strömungsquerschnitt trichterförmig auseinandergehen (siehe Fig. 7). Durch das Vorsehen des zweiten Winkels β und des engen Gasübertritts 29 wird sichergestellt, dass im zweiten Teilraum 22 die Entgasung möglichst vervollständigt wird.

Die erfindungsgemäße Lösung erlaubt in kompakter Bauweise eine effiziente Trennung von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen eines Gemischs, das bei einer Brennkraftmaschine 1 mit Trockensumpfschmierung aus dem Kurbelgehäuse 2 austritt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine (1) mit zumindest einem Zylinderkopf (5) und zumindest einem Kurbelgehäuse (2), wobei die Brennkraftmaschine (1) eine Trockensumpfschmierungsvorrichtung mit zumindest einem Öltank (10) mit zumindest einer integrierten Abscheidevorrichtung (23) zur Trennung eines Gemisches von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen umfasst und der Öltank (10) eine im montierten Zustand des Öltanks (10) dem Zylinderkopf (5) zugewandte Oberseite (13) und eine vom Zylinderkopf (5) abgewandte Unterseite (14) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Öltank (10) an einer Kurbelgehäusestirnseite (6, 7) des Kurbelgehäuses (2) angeordnet und lösbar am Kurbelgehäuse (2) befestigt ist.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Öltank (10) einen ersten Teilraum (21) und einen zweiten Teilraum (22) aufweist, wobei die beiden Teilräume (21, 22) durch eine Innenwand (19), die sich im montierten Zustand des Öltanks (19) zwischen der Oberseite (13) und der Unterseite (14) des Öltanks (10) erstreckt, voneinander getrennt sind, wobei vorzugsweise die Innenwand (19) in einem Bereich nahe der Unterseite (14) des Öltanks (10) zumindest eine Überströmöffnung (30) zur Strömungsverbindung des ersten Teilraums (21) und des zweiten Teilraums (22) aufweist.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in den ersten Teilraum (21) im Bereich der Oberseite (13) des Öltanks (10) eine Einlassöffnung (15) einmündet, durch die das Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aus dem Kurbelgehäuse (2) in den Öltank (10) zuführbar ist.
4. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass vom zweiten Teilraum (22) zumindest eine im Bereich einer Oberseite (13) des Öltanks (10) angeordnete Gasaustrittsöffnung (17) ausgeht und/oder dass zumindest eine im Bereich der Unterseite (14) des Öltanks (10) angeordnete Ölaustrittsöffnung (16) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die Ölaustrittsöffnung (16) vom zweiten Teilraum (22) ausgeht.

5. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teilraum (22) einen Beruhigungs- und Entnahmeraum zur separaten Abfuhr von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen bildet.
6. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheidevorrichtung (23) zumindest eine Anordnung (24, 26) von Prall- und/oder Umlenkflächen (25, 27) zur Trennung von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aufweist.
7. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Teilraum (21) zumindest eine erste Anordnung (24) von beabstandet voneinander angeordneten ersten Prall- und/oder Umlenkflächen (25) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise mindestens drei oder vier Prall- und/oder Umlenkflächen (25) vorgesehen sind.
8. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei erste Prall- und/oder Umlenkflächen (25) der ersten Anordnung (24) höhenversetzt zueinander angeordnet sind.
9. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei erste Prall- und/oder Umlenkflächen (25) der ersten Anordnung (24) in Strömungsrichtung des Gemisches kaskadenartig nacheinander angeordnet sind.
10. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte erste Prall- und/oder Umlenkflächen (25) der ersten Anordnung (24) miteinander einen ersten Winkel (α) - vorzugsweise einen spitzen Winkel oder rechten Winkel - aufspannen, wobei sich die beiden ersten Prall- und/oder Umlenkflächen (25) in Strömungsrichtung des Gemisches trichterförmig verjüngen und eine Strömungsverengung bilden.
11. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche (25) der ersten Anordnung (24) im Bereich der Einlassöffnung (15) so angeordnet und ausgebildet ist, dass das durch die Einlassöffnung (15) in den Öltank (10) einströmende Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen

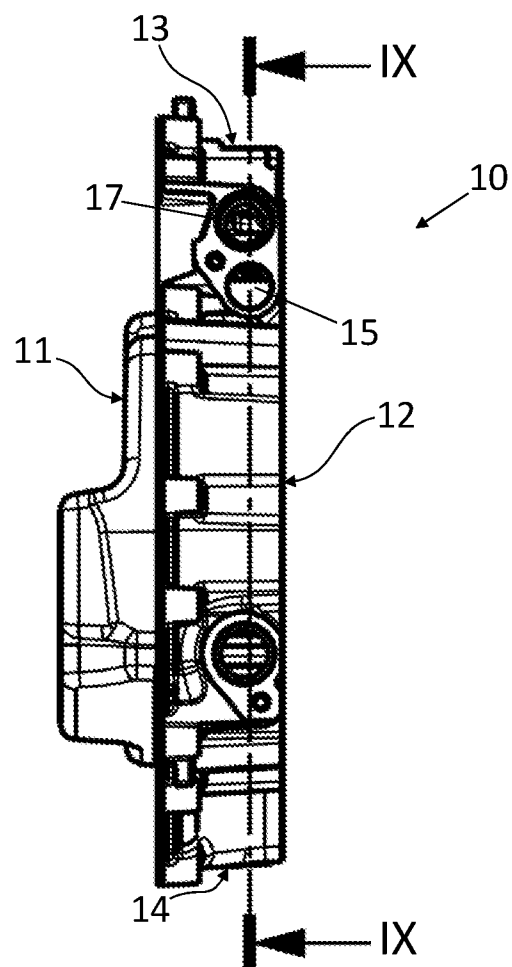
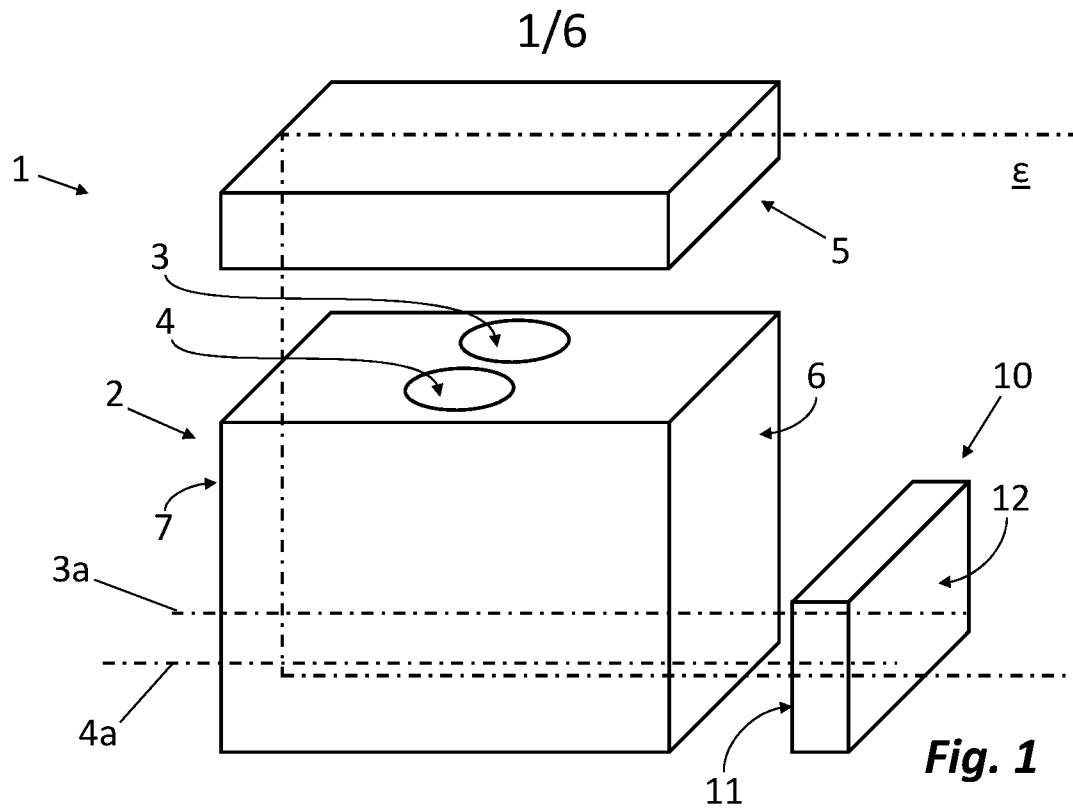
Bestandteilen hinsichtlich einer Strömungsrichtung beim Eintritt in den Öltank (10) um einen Winkel von mindesten 45° , vorzugsweise um einen Winkel zwischen 45° und maximal 180° , umlenkbar ist.

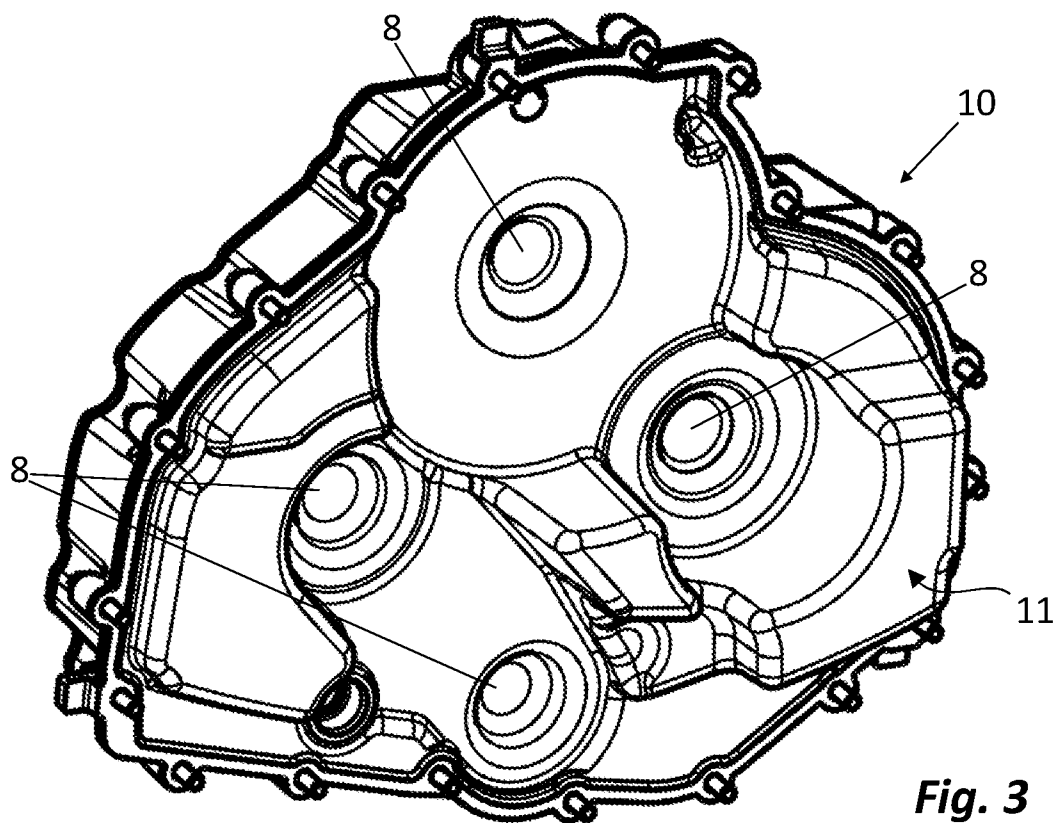
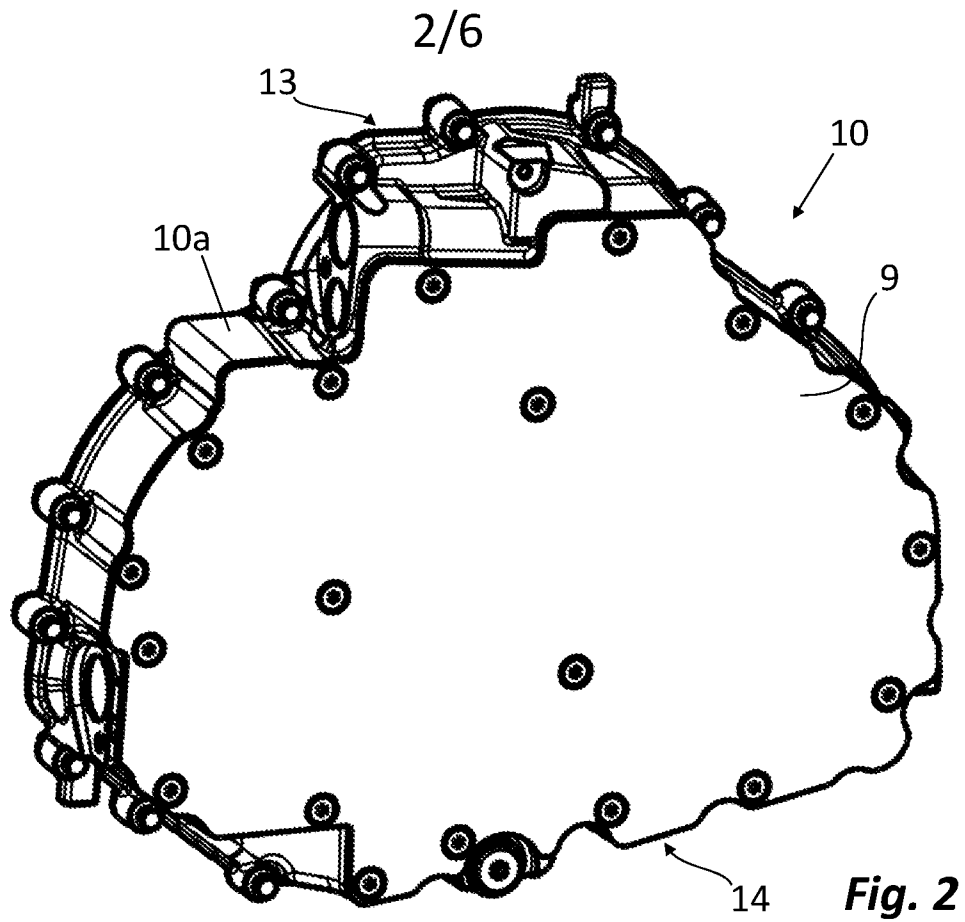
12. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Prall- und/oder Umlenkfläche (25, 27), vorzugsweise zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche (25) der ersten Anordnung (24), im Bereich der Innenwand (19) angeordnet oder durch die Innenwand (19) gebildet ist.
13. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Prall- und/oder Umlenkfläche (25, 27), vorzugsweise zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche (25) der ersten Anordnung (24), eine definierte Rauigkeit aufweist und/oder gerippt ausgebildet ist.
14. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Teilraum (22) zumindest eine zweite Anordnung (26) von beabstandet voneinander angeordneten zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen (27) vorgesehen ist.
15. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei zweite Prall- und/oder Umlenkflächen (27) der zweiten Anordnung (26) der Gasaustrittsöffnung (17) strömungsmäßig unmittelbar vorgelagert sind.
16. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei zweite Prall- und/oder Umlenkflächen (27) der zweiten Anordnung (26) einen labyrinthartigen Strömungsweg (28) definieren.
17. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte zweite Prall- und/oder Umlenkflächen (27) der zweiten Anordnung (26) miteinander einen zweiten Winkel (β), vorzugsweise einen stumpfen Winkel aufspannen, wobei sich die beiden zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen (27) entgegen der Strömungsrichtung des Gases trichterförmig verjüngen und einen als Engstelle

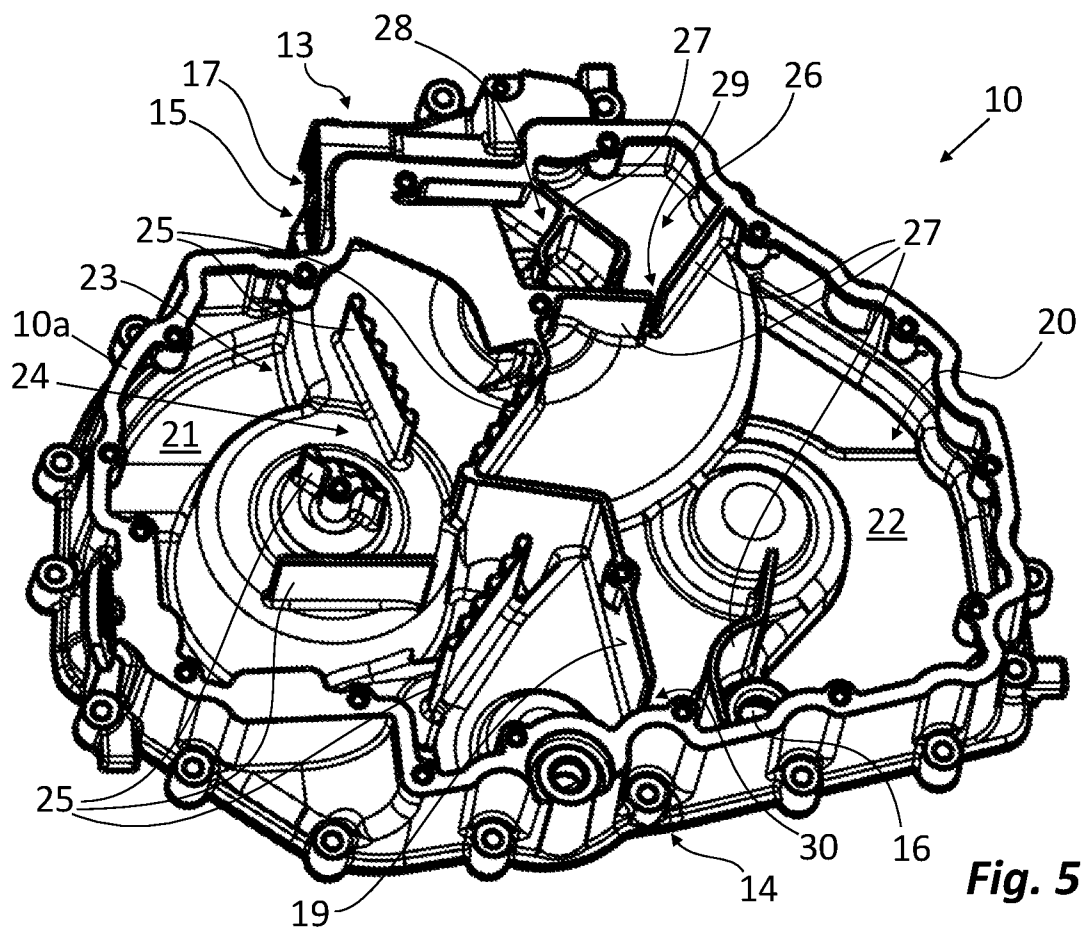
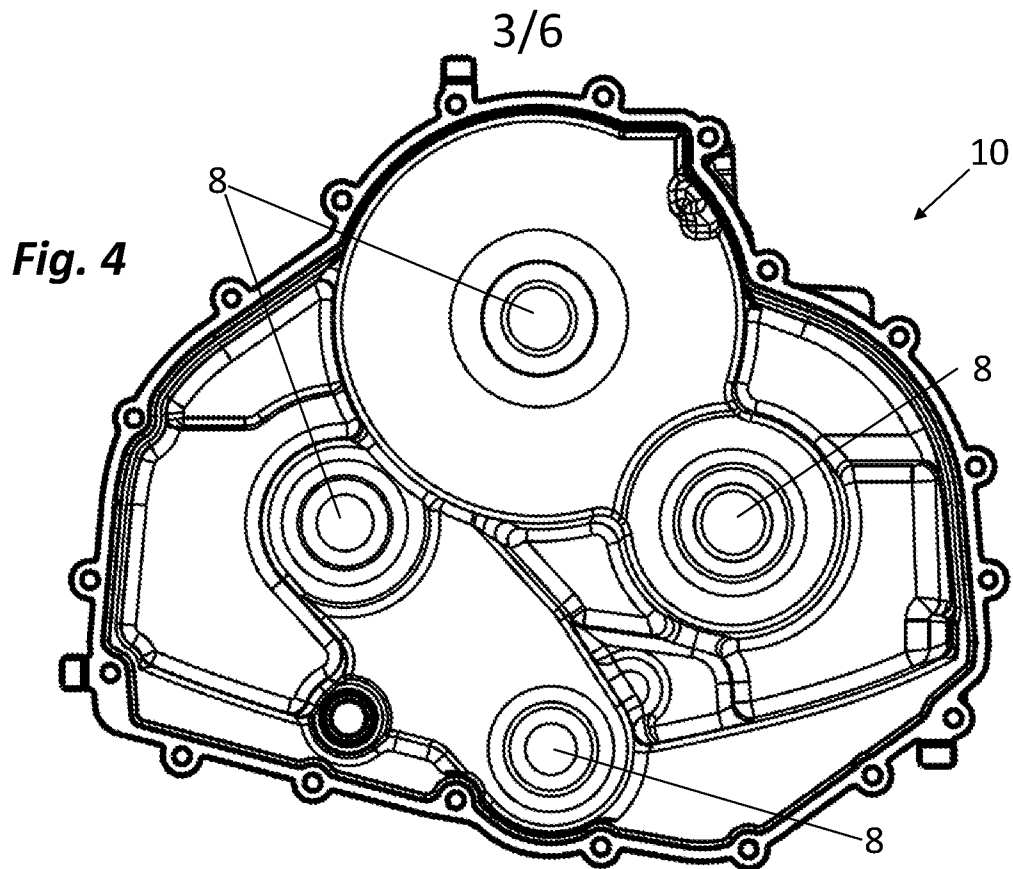
ausgebildeten Gasübertritt (29) mit einem definiertem Strömungsquerschnitt bilden.

18. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte Prall- und/oder Umlenkflächen (25, 27) unterschiedliche dritte Winkel (γ) in Bezug auf eine vorzugsweise durch eine Motorhochebene gebildeten Bezugsebene (ϵ) aufweisen.
19. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Öltank (10) ein an das Kurbelgehäuse (2) angeflanshtes Endgehäuse bildet, wobei vorzugsweise der Öltank (10) an einer dem Kurbelgehäuse (2) zugewandten ersten Stirnseite (11) zumindest eine Ausnehmung oder Einbuchtung (8) zur Abdeckung eines aus dem Kurbelgehäuse (2) ragenden Wellenzapfens, insbesondere einer Kurbelwelle, aufweist.
20. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Öltank (10) das Kurbelgehäuse (2) stirnseitig abdichtet.

2022 02 01
FU







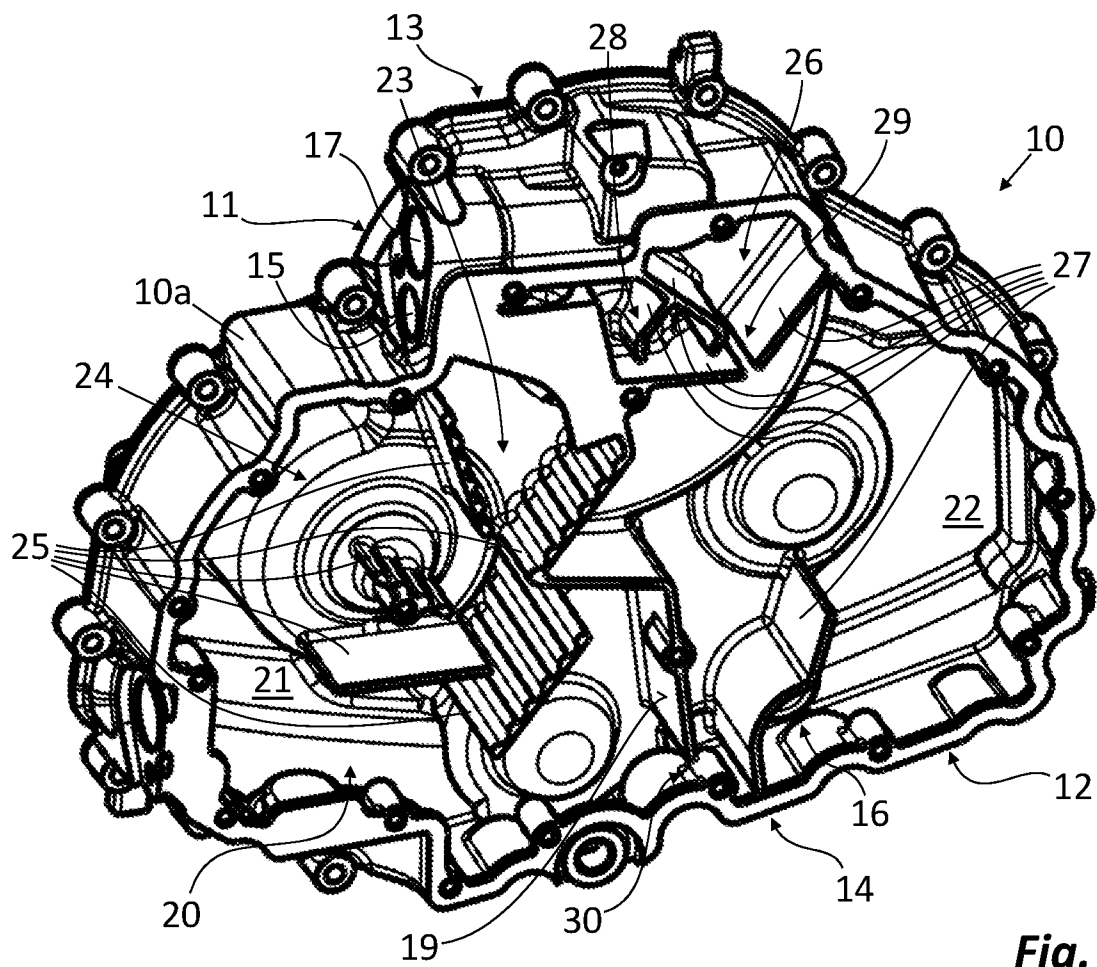
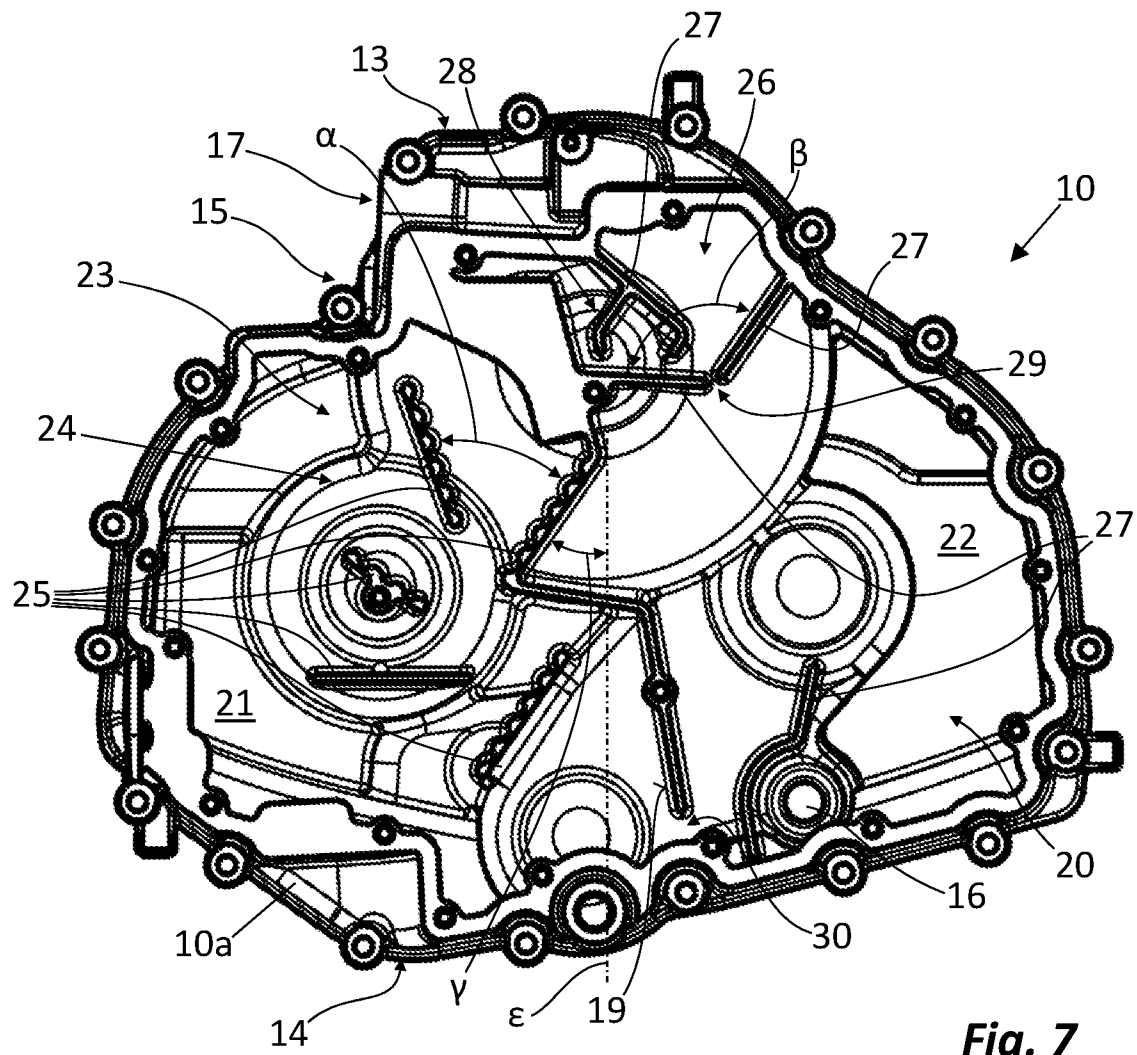


Fig. 6

**Fig. 7**

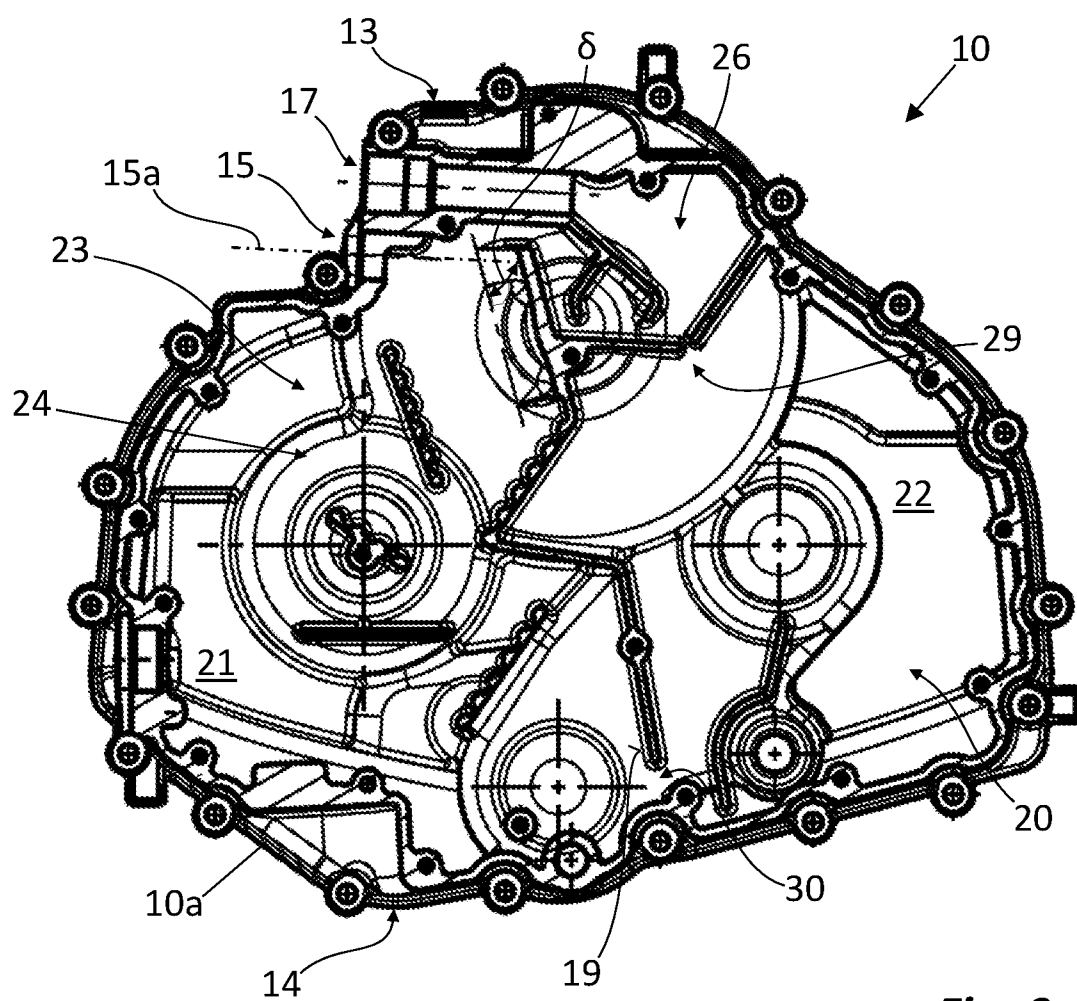


Fig. 9

(neue) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine (1) mit zumindest einem Zylinderkopf (5) und zumindest einem Kurbelgehäuse (2), wobei die Brennkraftmaschine (1) eine Trockensumpfschmierungsvorrichtung mit zumindest einem Öltank (10) mit zumindest einer integrierten Abscheidevorrichtung (23) zur Trennung eines Gemisches von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen umfasst und der Öltank (10) eine im montierten Zustand des Öltanks (10) dem Zylinderkopf (5) zugewandte Oberseite (13) und eine vom Zylinderkopf (5) abgewandte Unterseite (14) aufweist, wobei der Öltank (10) an einer Kurbelgehäusestirnseite (6, 7) des Kurbelgehäuses (2) angeordnet und lösbar am Kurbelgehäuse (2) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Öltank (10) einen ersten Teilraum (21) und einen zweiten Teilraum (22) aufweist, wobei die beiden Teilräume (21, 22) durch eine Innenwand (19), die sich im montierten Zustand des Öltanks (19) zwischen der Oberseite (13) und der Unterseite (14) des Öltanks (10) erstreckt, voneinander getrennt sind, wobei vorzugsweise die Innenwand (19) in einem Bereich nahe der Unterseite (14) des Öltanks (10) zumindest eine Überströmöffnung (30) zur Strömungsverbindung des ersten Teilraums (21) und des zweiten Teilraums (22) aufweist.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den ersten Teilraum (21) im Bereich der Oberseite (13) des Öltanks (10) eine Einlassöffnung (15) einmündet, durch die das Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aus dem Kurbelgehäuse (2) in den Öltank (10) zuführbar ist.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass vom zweiten Teilraum (22) zumindest eine im Bereich einer Oberseite (13) des Öltanks (10) angeordnete Gasaustrittsöffnung (17) ausgeht und/oder dass zumindest eine im Bereich der Unterseite (14) des Öltanks (10) angeordnete Ölaustrittsöffnung (16) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die Ölaustrittsöffnung (16) vom zweiten Teilraum (22) ausgeht.

4. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teilraum (22) einen Beruhigungs- und Entnahmeraum zur separaten Abfuhr von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen bildet.
5. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheidevorrichtung (23) zumindest eine Anordnung (24, 26) von Prall- und/oder Umlenkflächen (25, 27) zur Trennung von Schmieröl und gasförmigen Bestandteilen aufweist.
6. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Teilraum (21) zumindest eine erste Anordnung (24) von beabstandet voneinander angeordneten ersten Prall- und/oder Umlenkflächen (25) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise mindestens drei oder vier Prall- und/oder Umlenkflächen (25) vorgesehen sind.
7. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei erste Prall- und/oder Umlenkflächen (25) der ersten Anordnung (24) höhenversetzt zueinander angeordnet sind.
8. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei erste Prall- und/oder Umlenkflächen (25) der ersten Anordnung (24) in Strömungsrichtung des Gemisches kaskadenartig nacheinander angeordnet sind.
9. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte erste Prall- und/oder Umlenkflächen (25) der ersten Anordnung (24) miteinander einen ersten Winkel (α) - vorzugsweise einen spitzen Winkel oder rechten Winkel - aufspannen, wobei sich die beiden ersten Prall- und/oder Umlenkflächen (25) in Strömungsrichtung des Gemisches trichterförmig verjüngen und eine Strömungsverengung bilden.
10. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche (25) der ersten Anordnung (24) im Bereich der Einlassöffnung (15) so angeordnet und ausgebildet ist, dass das durch die Einlassöffnung (15) in den Öltank (10) einströmende Gemisch aus Schmieröl und gasförmigen

Bestandteilen hinsichtlich einer Strömungsrichtung beim Eintritt in den Öltank (10) um einen Winkel von mindesten 45° , vorzugsweise um einen Winkel zwischen 45° und maximal 180° , umlenkbar ist.

11. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Prall- und/oder Umlenkfläche (25, 27), vorzugsweise zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche (25) der ersten Anordnung (24), im Bereich der Innenwand (19) angeordnet oder durch die Innenwand (19) gebildet ist.
12. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Prall- und/oder Umlenkfläche (25, 27), vorzugsweise zumindest eine erste Prall- und/oder Umlenkfläche (25) der ersten Anordnung (24), eine definierte Rauigkeit aufweist und/oder gerippt ausgebildet ist.
13. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Teilraum (22) zumindest eine zweite Anordnung (26) von beabstandet voneinander angeordneten zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen (27) vorgesehen ist.
14. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei zweite Prall- und/oder Umlenkflächen (27) der zweiten Anordnung (26) der Gasaustrittsöffnung (17) strömungsmäßig unmittelbar vorgelagert sind.
15. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei zweite Prall- und/oder Umlenkflächen (27) der zweiten Anordnung (26) einen labyrinthartigen Strömungsweg (28) definieren.
16. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte zweite Prall- und/oder Umlenkflächen (27) der zweiten Anordnung (26) miteinander einen zweiten Winkel (β), vorzugsweise einen stumpfen Winkel aufspannen, wobei sich die beiden zweiten Prall- und/oder Umlenkflächen (27) entgegen der Strömungsrichtung des Gases trichterförmig verjüngen und einen als Engstelle

ausgebildeten Gasübertritt (29) mit einem definiertem Strömungsquerschnitt bilden.

17. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei benachbarte Prall- und/oder Umlenkflächen (25, 27) unterschiedliche dritte Winkel (γ) in Bezug auf eine vorzugsweise durch eine Motorhochebene gebildeten Bezugsebene (ϵ) aufweisen.
18. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Öltank (10) ein an das Kurbelgehäuse (2) angeflanshtes Endgehäuse bildet, wobei vorzugsweise der Öltank (10) an einer dem Kurbelgehäuse (2) zugewandten ersten Stirnseite (11) zumindest eine Ausnehmung oder Einbuchtung (8) zur Abdeckung eines aus dem Kurbelgehäuse (2) ragenden Wellenzapfens, insbesondere einer Kurbelwelle, aufweist.
19. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Öltank (10) das Kurbelgehäuse (2) stirnseitig abdichtet.

12.08.2022
FU/iv