

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50810/2016
(22) Anmeldetag: 12.09.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2018

(51) Int. Cl.: **F01M 11/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2577188 A
FR 2970518 A1
DE 102010044403 A1
US 2008264727 A1
US 2011146614 A1
DE 102013018449 A1

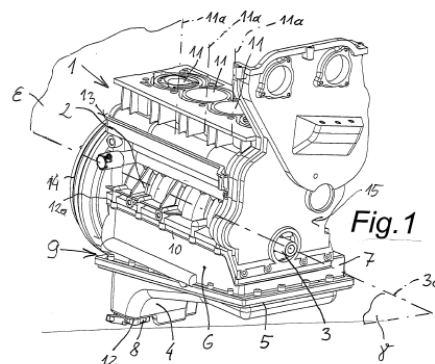
(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Berger Robert
8192 Strallegg (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM KURBELGEHÄUSE

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit einem Kurbelgehäuse (2) mit einer um eine Kurbelwellenachse (3a) drehend angeordneten Kurbelwelle (3) und einer an das Kurbelgehäuse (2) oder an einem an diesem angeflanschten Gehäusezwischenstück (6) über eine erste Flanschfläche (5) befestigten Ölwanne (4). Die erste Flanschfläche (5a) in Bezug auf die Kurbelwellenachse (3a) – zumindest abschnittsweise – in einem ersten Winkel (α) geneigt angeordnet. Dadurch kann das nutzbare Ölsammelvolumen der Ölwanne vergrößert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse mit einer um eine Kurbelwellenachse drehend angeordneten Kurbelwelle und einer an das Kurbelgehäuse oder an einem an diesem angeflanschten Gehäusezwischenstück über einen Flansch befestigten Ölwanne, wobei die erste Flanschfläche in Bezug auf die Kurbelwellenachse - zumindest abschnittsweise - in einem ersten Winkel geneigt angeordnet ist, und wobei der Ölwannenkörper einen Ölwannenboden ausbildet, der zumindest abschnittsweise geneigt zur ersten Flanschebene ausgebildet ist.

[0002] Herkömmliche Brennkraftmaschinen weisen üblicherweise einen auf einem Zylinderblock montierten Zylinderkopf auf, wobei an den Zylinderblock ein Kurbelgehäuse anschließt, an dessen Unterseite am tiefsten Punkt der Brennkraftmaschine eine Ölwanne verschraubt ist, die das zur Schmierung benötigte Medium, zumeist Motoröl, aufnimmt. In zunehmendem Maße sind heutzutage bei der Motorenentwicklung weitere Funktionen und hierfür erforderliche Zusatzaggregate zu berücksichtigen, wie beispielsweise Ansauganlagen und Turbolader, Ladeluftkühler und weitere Komponenten. Damit spielt aber insbesondere bei Nutzfahrzeugen und Personenkraftwagen die Bauraum- und Packaging-Problematik eine zunehmend wichtigere Rolle, da sich der Bauraum für den Motor verknappt. Im Rahmen der Motorentwicklung müssen diese Probleme mit der notwendigen Implementierung funktionsrelevanter Merkmale - beispielsweise der Schmierung und der dazu benötigten, ausreichend dimensionierten Ölwanne - in Einklang gebracht werden.

[0003] Im Stand der Technik wird versucht, diese Probleme durch veränderte Ölwanneformen zu beheben. Die US 7,748,500 B2 offenbart beispielsweise eine Ölwanne für eine Brennkraftmaschine mit einer geteilten Ölwanne, welche aus einem oberen Ölwannenteil und einem unteren Ölwannenteil besteht, wobei der obere Ölwannenteil über eine obere Flanschfläche am Kurbelgehäuse befestigt ist und der untere Ölwannenteil an einer unteren Flanschfläche des oberen Ölwannenteils befestigt ist. Die oberen und unteren Flanschflächen sind parallel zu einer durch die Zylinderachsen und die Kurbelwellenachse aufgespannten Ebene ausgebildet. Der untere Ölwannenteil bildet einen Ölwannenboden aus, welcher eine Neigung in Bezug auf die untere und obere Flanschfläche aufweist. Damit kann ein verbessertes Packaging erreicht werden, allerdings müssen Einbußen hinsichtlich verfügbarem Ölvolumen in Kauf genommen werden.

[0004] Die US 2011/0146614 A1 beschreibt ein Fahrzeug mit seriellem Hybridantrieb, bei dem eine Brennkraftmaschine als Range Extender einen Generator antreibt. Verständlicherweise stellt eine derartige Kombination zusätzlich erhöhte Anforderungen an das Packaging im Motorraum, die in der US 2011/0146614 A1 dadurch adressiert werden, dass eine an einem Kurbelgehäuse angeflanschte Ölwanne vorgesehen ist, deren Flanschfläche zwischen Ölwanne und Kurbelgehäuse geneigt zu einer Normalebene auf die Zylinderachse, aber parallel zur Kurbelwellenachse, ausgebildet ist. Auch hier müssen Einbußen hinsichtlich verfügbarem Ölvolumen in Kauf genommen werden.

[0005] Die DE 10 2013 018 449 A1 offenbart eine Packaginglösung, wo eine Ölwanne in Fahrrichtung gesehen vor empfindlichen Bauteilen wie Achsaufnahme und Lenkzylinder angeordnet wird und zu diesem Zweck eine teilweise schräge Bodenfläche aufweist, die als Flanschfläche für die Verbindung mit einem Achsträger dient. Auch hier werden massive Einschränkungen am aufnehmbaren Ölvolumen in Kauf genommen.

[0006] Die FR 2 970 518 A1 offenbart ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, an welche eine zweigeteilte Ölwanne mit einem oberen Abschnitt und einem unteren Abschnitt angeflanscht ist. Die Flanschfläche zwischen dem oberen und dem unteren Abschnitt ist geneigt in Bezug auf die Kurbelwellenachse angeordnet, wobei die Flanschebene im Bereich einer abtriebsseitigen ersten Stirnseite des Kurbelgehäuses einen kleineren Abstand von der Kurbelwellenachse aufweist, als im Bereich einer der ersten Stirnseite abgewandten zweiten Stirnseite des Kurbelgehäuses.

[0007] Die Veröffentlichung DE 10 2010 044 403 A1 beschreibt eine Ölwanne eines Fahrzeuges mit einem Oberteil und einem Unterteil, welche über geneigte Trennflächen miteinander verbunden sind. Der größte Abstand der Trennflächen von der Kurbelwellenachse befindet sich in einem mittleren Bereich des Oberteils der Ölwanne.

[0008] Die US 2,577,188 A offenbart eine Ölwanne für eine Brennkraftmaschine, welche im Bodenbereich Flanschflächen aufweist, an welche Wärmetauscher angeflanscht sind. Eine der beiden Flanschflächen ist geneigt zu einer Kurbelwellenachse ausgebildet, wobei die Flanschfläche im Bereich der Abtriebsseite der Brennkraftmaschinen den geringsten Abstand von der Kurbelwellenachse aufweist.

[0009] Es ist daher einer Aufgabe der Erfindung, bei einer Brennkraftmaschine unter optimaler Ausnutzung des verfügbaren Bauraums auf konstruktiv möglichst einfache Weise das Ölvolumen zu erhöhen.

[0010] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer eingangs genannten Brennkraftmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die erste Flanschebene im Bereich einer abtriebseitigen ersten Stirnseite des Kurbelgehäuses einen größeren Abstand von der Kurbelwellenachse aufweist, als im Bereich einer der ersten Stirnseite abgewandten zweiten Stirnseite des Kurbelgehäuses, wobei vorzugsweise die erste Flanschfläche eine in Bezug auf die Kurbelwellenachse geneigt ausgebildete erste Flanschebene definiert.

[0011] Dank der Erfindung ist es möglich, das verfügbare Ölvolumen bei optimaler Ausnutzung des Bauraums zu maximieren. Die Erweiterung des Ölwannenvolumens in Richtung des Kurbelgehäuses ermöglicht einerseits ein Verlängern der Ölwanne in Richtung der Stirnseiten, insbesondere des Getriebeflansches des Kurbelgehäuses, andererseits kann dadurch der Boden der Ölwanne bei Bedarf abschnittsweise angehoben werden, so dass unter der Ölwanne Bauraum frei wird. Das Ölvolumen wird dadurch im Vergleich zu Lösungen des Stands der Technik weniger beeinträchtigt und der ordnungsgemäße Betrieb der Brennkraftmaschine bzw. die dazu benötigte Schmierung sind sichergestellt.

[0012] Die Neigung der Flanschebene wird dabei unter Berücksichtigung der Blockausführung, des Getriebeflansches und des Bauraums im Fahrzeug gewählt. Günstigerweise beträgt die Neigung der ersten Flanschebene in Bezug auf die Kurbelwellenachse einen ersten Winkel, welcher vorzugsweise mindestens 3° - insbesondere mindestens 5° - und vorzugsweise maximal 30° - insbesondere 10° -, also zum Beispiel 6° . Das ist besonders von Vorteil, wenn die Brennkraftmaschine eine geneigte Einbaulage im Fahrzeug aufweist, sodass die erste Flanschebene - bei horizontalem Untergrund - im Betrieb des Fahrzeuges eine im Wesentlichen waagrechte Position einnimmt.

[0013] Der Montage- und Fertigungsaufwand lässt sich möglichst geringhalten, wenn die erste Flanschebene mit einer durch zumindest eine Zylinderachse und die Kurbelwellenachse aufgespannten Hochebene einen zweiten Winkel von 90° einschließt.

[0014] Weiters kann der Gehäusezwischenteil über eine obere zweite Flanschfläche am Kurbelgehäuse befestigt sein, wobei die obere zweite Flanschfläche eine obere zweite Flanschebene definiert, welche vorzugsweise normal zur Zylinderachse ausgebildet ist.

[0015] In Weiterführung der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass der Gehäusezwischenteil einen Ölwannenoberteil ausbildet, welcher zusammen mit dem Ölwannenkörper - und vorzugsweise einen den Ölwannenkörper nach unten abschließenden Ölwannenbodenteil - eine mehrteilige Ölwannenbaueinheit bilden. Dabei ist es besonders günstig, wenn der Ölwannenbodenteil an einer eine dritte Flanschebene definierenden dritten Flanschfläche des Ölwannenkörpers lösbar befestigt ist, wobei vorzugsweise die dritte Flanschfläche normal zu zumindest einer Zylinderachse ausgebildet ist.

[0016] Eine mehrteilige Ölwannenbaueinheit weist Vorteile bei der Schallabstrahlung, sowie bei der Fertigung auf und erlaubt weitere Variabilitäten bei der Ausnutzung des verfügbaren Bauraums.

[0017] Im Rahmen der Erfindung kann weiters vorgesehen sein, dass der Ölwannekörper einen Ölwanneboden ausbildet, der zumindest abschnittsweise geneigt zur ersten Flanschebene, zweiten Flanschebene und/oder dritten Flanschebene ausgebildet ist. Dabei können zumindest zwei Abschnitte des Ölwannebodens unterschiedliche Neigungen in Bezug zur ersten Flanschebene, zweiten Flanschebene und/oder dritten Flanschebene aufweisen. Dadurch lässt sich das Packaging, zum Beispiel in Bezug auf benötigte Zusatzaggregate, weiter verbessern.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand eines in den Fig. dargestellten nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0019] Darin zeigen

[0020] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer Schrägansicht,

[0021] Fig. 2 diese Brennkraftmaschine in einer Seitenansicht und

[0022] Fig. 3 diese Brennkraftmaschine in einer Vorderansicht.

[0023] Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine 1 weist ein Kurbelgehäuse 2 mit mehreren Zylindern 11 für nicht weiter dargestellte hin- und hergehende Kolben auf. Im Kurbelgehäuse 2 ist eine von den Kolben angetriebene, um eine Kurbelwellenachse 3a drehbare Kurbelwelle 3 gelagert. Die Kurbelwellenachse 3a verläuft dabei normal zu Zylinderachsen 11a.

[0024] Das Kurbelgehäuse 2 wird nach unten von einem Ölwannekörper 4 abgeschlossen welcher über eine erste Flanschfläche 5 direkt am Kurbelgehäuse 2 oder - wie im in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel - über einen Gehäusezwischenteil 6 indirekt am Kurbelgehäuse 2 befestigt ist, zum Beispiel durch Verschrauben. Der Ölwannekörper 4 dient zur Aufnahme des für die Schmierung benötigten Mediums wie zum Beispiel Motoröl. Für eine ordnungsgemäße Funktion einer Brennkraftmaschine ist eine ausreichende Menge Schmiermedium notwendig.

[0025] Der Gehäusezwischenteil 6 ist über eine zweite Flanschfläche 10 am Kurbelgehäuse 2 befestigt. Die zweite Flanschfläche 10 definiert eine zweite Flanschebene 10a, welche normal auf die Zylinderachsen 11a angeordnet ist.

[0026] Mit γ ist eine die Kurbelwellenachse 3a beinhaltende Normalebene auf die Zylinderachsen 11a bezeichnet.

[0027] In der gezeigten Ausführungsvariante bildet der Gehäusezwischenteil 6 einen Ölwanneoberenteil 7 aus, welcher zusammen mit dem Ölwannekörper 4 und einem den Ölwannekörper 4 nach unten abschließenden Ölwannebodenteil 8 eine mehrteilige Ölwannebaueinheit 9 bildet. Der Ölwannebodenteil 8 ist an einer eine dritte Flanschebene 12a definierenden dritten Flanschfläche 12 des Ölwannekörpers 4 lösbar befestigt. In der dargestellten Variante ist die dritte Flanschfläche 12 überwiegend normal zu zumindest einer Zylinderachse 11 ausgebildet.

[0028] Die in der ersten Flanschebene 5a angeordnete erste Flanschfläche 5 ist im Ausführungsbeispiel in Bezug auf die Kurbelwellenachse 3a um einen ersten Winkel α von etwa 5° bis 10° geneigt angeordnet. Die Neigung der ersten Flanschebene 5a ist dabei derart, dass sie im Bereich einer abtriebseitigen ersten Stirnseite 13 des Kurbelgehäuses 2 - also jene Stirnseite, welche einem Schwungrad 14 bzw. einer Kupplung zugewandt ist - einen größeren Abstand a von der Kurbelwellenachse 3a aufweist, als im Bereich einer der ersten Stirnseite 13 abgewandten zweiten Stirnseite 15 des Kurbelgehäuses 2. Dadurch ist es möglich, das Volumen der Ölwannebaueinheit 9 trotz des begrenzten Bauraums zu maximieren. Insbesondere kann der Ölwannekörper in Richtung entlang der Kurbelwellenachse 3a vergrößert werden.

[0029] Mit einer durch die Zylinderachsen 11a und die Kurbelwellenachse 3a aufgespannten Hochebene ϵ schließt die erste Flanschebene 5a einen zweiten Winkel β von 90° ein.

[0030] Der Ölwanneboden 16 der Ölwannebaueinheit 9 wird zum kleineren Teil vom Ölwannebodenteil 8 und überwiegend vom Ölwannekörper 4 gebildet. Der Ölwanneboden 16

weist mehrere Abschnitte 16a, 16b, 16c, 16d mit unterschiedlichen Neigungen in Bezug auf die Kurbelwellenachse 3a auf, wobei zumindest ein Abschnitt 16a geneigt zur ersten Flanschebene 5a, zweiten Flanschebene 10a und/oder dritten Flanschebene 12a ausgebildet ist. Die Abschnitte 16a, 16b, 16c, 16d des Ölwannebodens 16 verlaufen dabei von der ersten Stirnseite 13 zur zweiten Stirnseite 15, wobei der erste Abschnitt 16a auf Seiten der ersten Stirnseite 16a angeordnet ist und der vierte Abschnitt 16d sich auf Seiten der zweiten Stirnseite 16d befindet - zweiter 16b und dritter Abschnitt 16c sind entsprechend dazwischen angeordnet.

[0031] Im Ausführungsbeispiel sind der erste 16a und vierte Abschnitt 16d des Ölwannebodens 16 im Wesentlichen normal auf die Zylinderachsen 11a ausgebildet. Der zweite Abschnitt 16b und der dritte Abschnitt 16c des Ölwannebodens 16 weisen unterschiedliche Neigungen in Bezug zur ersten Flanschebene 5a, zweiten Flanschebene 10a und/oder dritten Flanschebene 12a auf, wobei der Ölwanneboden 16 im zweiten Abschnitt 16b konvex geformt ist und in den dritten Abschnitt 16c verlaufend übergeht. Durch diese Ausführung des Ölwannebodens 16 kann auf Packagingbedürfnisse Rücksicht genommen werden, wenn beispielsweise unterhalb des Ölwannekörpers 4 noch Motorkomponenten oder -aggregate angeordnet werden sollen.

[0032] Aufgrund der geneigten ersten Flanschfläche 5a ist es möglich, die Ölwannebaueinheit 9 und insbesondere den Ölwannekörper 4 zu maximieren und dadurch ein ausreichendes Ölvolumen für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Brennkraftmaschine 1 bereit zu stellen. Gleichzeitig kann besser auf Packagingbedürfnisse eingegangen werden, die sich in der aktuellen Motorenentwicklung durch den beschränkt verfügbaren Bauraum ergeben.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (1) mit einem Kurbelgehäuse (2) mit einer um eine Kurbelwellenachse (3a) drehend angeordneten Kurbelwelle (3) und einer an das Kurbelgehäuse (2) oder an einem an diesem angeflanschten Gehäusezwischenteil (6) über eine erste Flanschfläche (5) befestigten Ölwanne (4), wobei die erste Flanschfläche (5a) in Bezug auf die Kurbelwellenachse (3a) - zumindest abschnittsweise - in einem ersten Winkel (α) geneigt angeordnet ist, und wobei der Ölwanneboden (16) einen Ölwanneboden (16) ausbildet, der zumindest abschnittsweise geneigt zur ersten Flanschebene ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Flanschebene (5a) im Bereich einer abtriebseitigen ersten Stirnseite (13) des Kurbelgehäuses (2) einen größeren Abstand (a) von der Kurbelwellenachse (3a) aufweist, als im Bereich einer der ersten Stirnseite (13) abgewandten zweiten Stirnseite (15) des Kurbelgehäuses (2).
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Flanschfläche (5) eine in Bezug auf die Kurbelwellenachse (3a) geneigt ausgebildete erste Flanschebene (5a) definiert.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Winkel (α) mindestens etwa 3° , vorzugsweise mindestens etwa 5° beträgt.
4. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Winkel (α) maximal etwa 30° , vorzugsweise maximal etwa 10° beträgt.
5. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Flanschebene (5a) mit einer durch zumindest eine Zylinderachse (11a) und die Kurbelwellenachse (3a) aufgespannten Hochebene (ϵ) einen zweiten Winkel (β) von 90° einschließt.
6. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehäusezwischenteil (6) über eine zweite Flanschfläche (10) am Kurbelgehäuse (2) befestigt ist, wobei die zweite Flanschfläche (10) eine zweite Flanschebene (10a) definiert, welche vorzugsweise normal zur Zylinderachse (11a) ausgebildet ist.
7. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehäusezwischenteil (6) einen Ölwanneoberteil (7) ausbildet, welcher zusammen mit dem Ölwanne (4) - und vorzugsweise einen den Ölwanne (4) nach unten abschließenden Ölwannebodenteil (8) - eine mehrteilige Ölwannebaueinheit (9) bildet.
8. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruche 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ölwannebodenteil (8) an einer eine dritte Flanschebene (12a) definierenden dritten Flanschfläche (12) des Ölwanne (4) lösbar befestigt ist, wobei vorzugsweise die dritte Flanschfläche (12) normal zu zumindest einer Zylinderachse (11a) ausgebildet ist.
9. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ölwanne (12) einen Ölwanneboden (16) ausbildet, der zumindest abschnittsweise geneigt zur ersten Flanschebene (5a), zweiten Flanschebene (10a) und/oder dritten Flanschebene (12a) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei Abschnitte (16a, 16b, 16c, 16d) des Ölwannebodens (16) unterschiedliche Neigungen in Bezug zur ersten Flanschebene (5a), zweiten Flanschebene (10a) und/oder dritten Flanschebene (12a) aufweisen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

