

(19)



(11)

EP 3 411 584 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2022 Patentblatt 2022/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02F 1/24 ^(2006.01) **F02B 75/06** ^(2006.01)
F02B 75/22 ^(2006.01) **F02B 69/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17703152.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02B 69/00; F02B 75/065; F02B 75/228;
F02F 1/24; F02B 2275/02

(22) Anmeldetag: **06.02.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/052508

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/134294 (10.08.2017 Gazette 2017/32)

(54) **STROMAGGREGAT**

POWER UNIT

GROUPE ÉLECTROGÈNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **05.02.2016 DE 102016102048**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

(73) Patentinhaber: **Obrist Technologies GmbH**
6890 Lustenau (AT)

(72) Erfinder: **OBRIST, Frank**
6900 Bregenz (AT)

(74) Vertreter: **Kilchert, Jochen**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 47
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2012/163902 DE-A1-102010 025 002
FR-A- 915 993 JP-A- S6 397 829
US-A1- 2005 051 115

EP 3 411 584 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stromaggregat, insbesondere ein Stromaggregat eines Hybridfahrzeugs, sowie ein Fahrzeug mit einem derartigen Stromaggregat. Ein Stromaggregat der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus WO 2012/056275 A1 bekannt.

[0002] Das bekannte Stromaggregat umfasst einen Zweizylinder-Hubkolbenmotor mit zwei Kolben, die in zwei Zylindern in Tandemanordnung geführt sind. Jeder Kolben ist durch einen Pleuel mit jeweils einer Kurbelwelle verbunden. Die beiden Kurbelwellen drehen gegenläufig. Der Zweizylinder-Hubkolbenmotor umfasst ferner ein Kurbelwellengehäuse, in welchem die Kurbelwellen angeordnet sind. Ferner ist ein Generator vorgesehen, der wenigstens mit einer Kurbelwelle antriebsverbunden ist. Auf das Kurbelwellengehäuse ist ein Zylinderkopf aufgesetzt, der mit dem Kurbelwellengehäuse fest verbunden ist.

[0003] Das vorbekannte Stromaggregat kommt vorzugsweise in einem Hybridfahrzeug zum Einsatz. Bei derartigen Hybridfahrzeugen wird ein besonders großer Bauraum für die Energiespeicherelemente, insbesondere Akkumulatoren, benötigt, so dass eine Reduktion der Baugröße des Stromaggregats wünschenswert ist. Zu berücksichtigen ist auch der gewünschte Einbauort des Stromaggregats in einem Fahrzeug. Aus Gewichtsverteilungsgründen ist es vorteilhaft, das Stromaggregat möglichst nah an eine Spritzwand des Motorraums zu platzieren. Dabei können Abgasleitungen oder Luftzuführleitungen, die am Zylinderkopf angeschlossen sind, hinderlich sein. Es besteht insofern ein Bedarf an einem Stromaggregat, das derart flexibel und platzsparend in ein Fahrzeug integrierbar ist.

[0004] Ein weiteres Stromaggregat ist aus WO 2012/163902 A1 bekannt. Das darin beschriebene Stromaggregat umfasst einen Zweizylinder-Hubkolbenmotor, der mittels einer Nebenwelle an einen Generator gekoppelt ist. Die Nebenwelle ist zwischen den Zylindern der Hubkolbenmotors angeordnet. An jeder Seite des Hubkolbenmotors ist jeweils eine Nockenwelle vorgesehen. Die beiden Nockenwellen sind die jeweils mit den Ventilen eines der Zylinder gekoppelt. Der Nachteil dieser Gestaltung ist es, dass durch den im Wesentlichen vor dem Hubkolbenmotor platzierten Generator die Bautiefe des Stromaggregats groß ist. Damit sind die Möglichkeiten zum Einbau des Stromaggregats in ein Fahrzeug beschränkt.

[0005] Vor diesem Hintergrund stellt sich die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, ein Stromaggregat der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass dadurch das Stromaggregat flexibel in unterschiedlichen Einbausituationen eingesetzt werden kann und dass es einen kompakten Aufbau aufweist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Fahrzeug mit einem solchen Stromaggregat anzugeben.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Hinblick auf das Stromaggregat durch den Gegenstand des

Patentanspruchs 1 gelöst. Im Hinblick auf das Fahrzeug wird die Aufgabe durch den Gegenstand des Patentanspruchs 9 gelöst.

[0007] So beruht die Erfindung auf dem Gedanken, ein Stromaggregat, insbesondere ein Stromaggregat eines Hybridfahrzeugs, mit einem Zweizylinderhubkolbenmotor anzugeben, der ein Kurbelwellengehäuse aufweist. In dem Kurbelwellengehäuse sind zwei gegenläufige Kurbelwellen angeordnet, die durch Pleuel mit zwei Kolben verbunden sind. Die Kolben sind in zwei Zylindern in Tandemanordnung geführt. Wenigstens eine Kurbelwelle ist mit einem Generator antriebsverbunden. Der Hubkolbenmotor weist einen Zylinderkopf auf, der mit dem Kurbelwellengehäuse verbunden ist. Der Hubkolbenmotor weist vorzugsweise eine untenliegende Nockenwelle auf. Der Zylinderkopf kann in wenigstens zwei, insbesondere um 180° zueinander verdrehten, Positionen mit dem Kurbelwellengehäuse verbindbar sein.

[0008] Die Kombination aus der unten liegenden Nockenwelle und dem drehbar mit dem Kurbelwellengehäuse verbindbaren Zylinderkopf sind besondere Vorteile verbunden. Die unten liegende Nockenwelle sorgt insbesondere für eine geringe Baugröße des Stromaggregats. Der in zwei unterschiedlichen Positionen mit dem Kurbelwellengehäuse verbindbare Zylinderkopf trägt dazu insofern bei, als dass auf diese Weise die Anordnung des Stromaggregats innerhalb eines Fahrzeugs flexibel gestaltet werden kann. Somit benötigt das Stromaggregat je nach Einbausituation einen möglichst geringen Bauraum im Fahrzeug, da der verschiedenartig mit dem Kurbelwellengehäuse verbindbare Zylinderkopf eine entsprechende Leitungsführung für Luftzufuhr- oder Abgasleitungen erlaubt.

[0009] Beispielsweise kann das Stromaggregat vergleichsweise nah an eine Spritzwand in einem Motorraum positioniert werden, da der Zylinderkopf so ausgerichtet werden kann, dass Luftansaugrohr oder Abgasrohr in Fahrtrichtung nach vorne aus dem Zylinderkopf entspringen. Damit bleibt im Motorraum ein größerer Anteil verfügbaren Volumens, der beispielsweise durch Speicherelemente genutzt werden kann. Bei einer liegenden Anordnung des Stromaggregats kann indessen eine andere Leitungsführung vorteilhaft sein. Insofern ist das Stromaggregat wegen des in verschiedenen Positionen mit dem Kurbelwellengehäuse verbindbaren Zylinderkopfs flexibel einsetzbar.

[0010] Insbesondere ist bevorzugt vorgesehen, dass der Zylinderkopf einen symmetrischen Aufbau aufweist. Konkret können die Anschlussflächen bzw. Anschlussöffnungen im Zylinderkopf und/oder im Kurbelwellengehäuse zu einer Mittelachse des Stromaggregats achsensymmetrisch angeordnet sein, so dass die Orientierung des Zylinderkopfs gegenüber dem Kurbelwellengehäuse beliebig wählbar ist. Mit anderen Worten kann der Zylinderkopf beliebig in zwei verschiedenen Orientierungen mit dem Kurbelwellengehäuse verbunden werden, wobei gleichzeitig unabhängig von der Orientierung des Zylinderkopfs gegenüber dem Kurbelwellengehäuse die je-

weiligen Anschlussöffnungen deckungsgleich sind.

[0011] Bei der Erfindung ist vorgesehen, dass die Nockenwelle in einer Mittelebene zwischen den Kurbelwellen angeordnet ist. Insbesondere kann die Nockenwelle in der Mittelebene zwischen den Pleueln der Kolben angeordnet sein. Damit wird der zwischen den Pleueln der Kolben verfügbare Platz besonders effizient genutzt, was zur Kompaktheit des Stromaggregats beiträgt.

[0012] Die Nockenwelle ist erfindungsgemäß unterhalb eines unteren Totpunkts der Kolben angeordnet. Dies führt ebenfalls dazu, dass das Stromaggregat besonders kompakt ausgebildet ist. Insbesondere können die Kolben näher zusammengedrückt werden, ohne dass die Pleuel oder Zylinder mit der Nockenwelle kollidieren.

[0013] Der Zylinderkopf weist vorzugsweise einen Ansaugstutzen für ein Zündgemisch und einen Auslassstutzen für Abgase auf. Der Ansaugstutzen und der Auslassstutzen sind vorzugsweise auf gegenüberliegenden Seiten des Zylinderkopfs angeordnet.

[0014] Die Nockenwelle ist vorzugsweise über einen Riementrieb oder einen Kettentrieb mit einer der Kurbelwellen antriebsverbunden. Die Nockenwelle kann wenigstens einen Nocken aufweisen, der mit einer Steuerstange gekoppelt ist. Die Steuerstange ist vorzugsweise mit einem Kipphebel eines Ventils im Zylinderkopf wirkverbunden. Die Steuerstange überträgt die Außenkontur der Nocke auf eine Kippbewegung des Kipphebels, so dass das Ventil im Zylinderkopf anhand der Nockenkontur geöffnet und geschlossen werden kann.

[0015] Besonders bevorzugt ist es bei der vorliegenden Erfindung, wenn die Nockenwelle mehrere, insbesondere vier, Nocken aufweist, die mit jeweils einer Steuerstange gekoppelt sind. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Steuerstange, insbesondere alle Steuerstangen zwischen den beiden Zylindern angeordnet sind. Diese Anordnung der Steuerstangen nutzt ebenfalls sehr effizient den zwischen den Zylindern bzw. Kolben verbleibenden Freiraum, so dass dies dem kompakten Aufbau des Stromaggregats zu Gute kommt.

[0016] Die beiden Kurbelwellen können bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung jeweils ein verzahntes Stirnrad tragen, wobei die Stirnräder der beiden Kurbelwellen ineinander greifen und die Kurbelwellen miteinander phasengleich koppeln. Durch das Ineinandergreifen der Stirnräder der Kurbelwellen wird eine erzwungene Abhängigkeit der Bewegungen der beiden Kolben voneinander erreicht. Dies fördert den Gleichlauf des Stromaggregats.

[0017] Vorzugsweise trägt jede Kurbelwelle ein Schwungrad mit einer Ausgleichsmasse. Dabei kann wenigstens ein Schwungrad eine Umfangsmarkierung zur Erfassung einer Kurbelwellenstellung mittels eines Kurbelwellensensors aufweisen. Konkret kann vorgesehen sein, dass eines der Schwungräder eine Außenverzahnung aufweist, wobei die Außenverzahnung im Wesentlichen gleiche Zahnabstände aufweist. Eine Ausnahme besteht an einer Stelle des Schwungradumfangs, bei welchem die Außenverzahnung beispielsweise eine län-

gere Lücke aufweisen kann. Die längere Lücke ist vorzugsweise so angeordnet, dass sie beim Vorbeilaufen an einem entsprechenden, beispielweise optischen, Sensor zu erkennen gibt, dass sich einer der beiden Kolben an seinem unteren oder oberen Totpunkt befindet. Jedenfalls kann mittels einer solchen Markierung die Position der Kurbelwelle ermittelt und für die Regelung des Stromaggregats eingesetzt werden.

[0018] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrzeug, insbesondere ein einspuriges oder mehrspuriges Hybridmotorfahrzeug, mit einem zuvor beschriebenen Stromaggregat. Bei dem Fahrzeug ist das Stromaggregat vorzugsweise im Motorraum an einer Spritzwand angeordnet, wobei die Spritzwand einen Fahrgastraum von dem Motorraum trennt. Vorteilhaft ist es, dass das Stromaggregat in zwei unterschiedlichen Orientierungen in dem Motorraum eingesetzt werden kann, wodurch sich das Stromaggregat universell für eine Vielzahl von Fahrzeugformen eignet.

20 **[0019]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beige-fügten, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

25 Fig. 1a: eine perspektivische Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Stromaggregats nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

30 Fig. 1b: eine perspektivische Rückansicht des Strom-
aggregats gemäß Fig. 1a;

Fig. 1c: eine Draufsicht auf das Stromaggregat gemäß Fig. 1a;

35 Fig. 1d: eine perspektivische Vorderansicht des Stromaggregats gemäß Fig. 1a ohne ein Kurbelwellengehäuse;

40 Fig. 2a: eine perspektivische Vorderansicht des Stromaggregats gemäß Fig. 1a, wobei der Zylinderkopf um 180° verdreht aufgesetzt ist:

Fig. 2b: eine perspektivische Rückansicht des Stromaggregats gemäß Fig. 2a;

Fig. 2c: eine Draufsicht auf das Stromaggregat gemäß Fig. 2a; und

Fig. 3: eine perspektivische Rückansicht der Kolbenanordnung des Stromaggregats gemäß Fig. 1a.

[0020] In den beigefügten Figuren ist insgesamt ein Stromaggregat, insbesondere ein Stromaggregat eines Hybridfahrzeugs, gezeigt, welches einen Zweizylinder-Hubkolbenmotor 1 aufweist. Der Zweizylinder-Hubkolbenmotor ist mit Generatoren 41, 42 mechanisch gekoppelt. Die Generatoren 41, 42 erzeugen Strom, der bei-

spielsweise zum Laden eines Fahrakkumulators genutzt wird.

[0021] Der Zweizylinder-Hubkolbenmotor 1 umfasst ein Kurbelwellengehäuse 10, in dem eine erste Kurbelwelle 11 und eine zweite Kurbelwelle 12 angeordnet sind. Die erste Kurbelwelle 11 und die zweite Kurbelwelle 12 sind jeweils durch Pleuel 13 mit einem ersten Kolben 18 und einem zweiten Kolben 19 verbunden. Die Kolben 18, 19 sind in Tandemanordnung in zwei Zylindern 21, 22 geführt. Die Zylinder 21, 22 sind in einem Zylinderkopf 20 angeordnet. Der Zylinderkopf 20 weist ferner zwei Ansaugstutzen 23 und einen Auslassstutzen 24 auf. Über den Ansaugstutzen 23 kann Verbrennungsluft angesaugt und an die Zylinder 21, 22 geleitet werden. In den Zylinder 21, 22 entstehende Abgase werden über den Auslassstutzen 24 ausgeleitet.

[0022] Wie in Fig. 1a gut erkennbar ist, sind seitlich neben dem Zweizylinder-Hubkolbenmotor 1 die Generatoren 41, 42 angeordnet. Insbesondere ist der Zweizylinder-Hubkolbenmotor 1 im Wesentlichen zwischen den beiden Generatoren 41, 42 angeordnet. Die Generatoren 41, 42 sind insbesondere in einer Linie mit dem Zweizylinder-Hubkolbenmotor 1 ausgerichtet, wodurch sich eine besonders schmale Bauweise des Stromaggregats ergibt.

[0023] Auf Höhe des Zylinderkopfs 20 sind beidseitig am Zweizylinder-Hubkolbenmotor 1 Elektronikgehäuse 27 vorgesehen, die eine Leistungselektronik enthalten können. Die Elektronikgehäuse sind jeweils oberhalb eines Generators 41, 42 angeordnet. Die in den Elektronikgehäusen 27 angeordneten Leistungselektroniken können jeweils elektrisch mit einem der Generatoren 41, 42 verbunden sein.

[0024] Fig. 1b zeigt eine Rückansicht des Stromaggregats, wobei erkennbar ist, dass bei der Variante gemäß Fig. 1a-1d der Auslassstutzen 24 des Zylinderkopfs 20 zur Rückseite ausgerichtet ist. Auf der Rückseite des Stromaggregats ist eine Abdeckung 28 vorgesehen. Die Abdeckung 28 deckt Stirnräder 34, 35 ab, die drehfest mit den Kurbelwellen 11, 12 verbunden sind.

[0025] In Fig. 1c ist eine Draufsicht auf das Stromaggregat gezeigt. Es ist erkennbar, dass durch die Anordnung der Generatoren 41, 42 und der Elektronikgehäuse 27 eine besonders kompakte, insbesondere schmale Bauweise des Stromaggregats erreicht wird. Außerdem ist in der Draufsicht die Gestaltung des Zylinderkopfs 20 gut erkennbar.

[0026] Der Zylinderkopf 20 weist auf einer Stirnseite den Auslassstutzen 24 auf. Der Auslassstutzen 24 ist zweilumig ausgeführt und mündet in jeden der Zylinder 21, 22. Auf einer gegenüberliegenden Stirnseite des Zylinderkopfs 20 sind die Ansaugstutzen 23 angeordnet. Die Ansaugstutzen 23 sind voneinander beabstandet angeordnet und münden jeweils direkt in den ersten Zylinder 21 bzw. den zweiten Zylinder 22. Jedem der Zylinder 21, 22 ist ein separater Ansaugstutzen 23 zugeordnet.

[0027] Im Übrigen ist in der Draufsicht gemäß Fig. 1c erkennbar, dass bezogen auf eine in der Zeichnungs-

bene vertikale Symmetrieachse der Zylinderkopf 20 im Wesentlichen achsensymmetrisch ausgebildet ist. Das hat den Vorteil, dass der Zylinderkopf 20 in zwei unterschiedlichen Orientierungen auf das Kurbelwellengehäuse 10 aufgesetzt werden kann. Insbesondere kann der Zylinderkopf 20 in einer um 180° verdrehten Orientierung auf das Kurbelwellengehäuse 10 aufgesetzt werden, so dass der Abgasstutzen 24 anstatt zu einer Rückseite, zu einer Vorderseite des Stromaggregats ausgerichtet ist.

[0028] In den Figuren 2a-2c ist das Stromaggregat erkennbar, bei dem der Zylinderkopf 20 um 180° verdreht auf das Kurbelwellengehäuse 10 aufgesetzt ist. Im Wesentlichen sind die Bauteile des Stromaggregats gemäß Figuren 1a-1d identisch zu den Bauteilen des Stromaggregats gemäß Figuren 2a-2c. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass der Zylinderkopf 20 bei dem Zusammenbau gemäß Figuren 1a-1d gegenüber dem Zusammenbau gemäß Figuren 2a-2c in um 180° versetzter Orientierung auf das Kurbelwellengehäuse 10 aufgesetzt ist.

[0029] In Fig. 1c ist von oben zusätzlich ein Ventildeckel 29 erkennbar, der auf den Zylinderkopf 20 aufgesetzt ist. Fig. 1d zeigt hingegen den inneren Aufbau des Stromaggregats, wobei zur Verdeutlichung das Kurbelwellengehäuse 10 und der Ventildeckel 29 weggelassen wurden.

[0030] Wie in Fig. 1d gut erkennbar ist, weist das Stromaggregat zwei Kurbelwellen 11, 12 auf, die phasengleich miteinander gekoppelt sind. Die Kopplung erfolgt über die Stirnräder 34, 35, die eine ineinandergreifende Verzahnung aufweisen. Die Stirnräder 34, 35 sind auf einer Rückseite des Stromaggregats angeordnet und gut in der freigestellten Darstellung gemäß Fig. 3 erkennbar. Auf jedem Stirnrad 34, 35 sitzt ein Treibrad 36, 37. Jedes Treibrad 36, 37 ist über einen Riemen oder eine Kette mit einem Antriebsrad eines der Generatoren 41, 42 gekoppelt. Die Kopplung der Kurbelwelle 11, 12 mit dem jeweilig zugeordneten Generator 41, 42 erfolgt also über das koaxial mit der Kurbelwelle 11, 12 verbundene Treibrad 36, 37, einen Riementrieb oder Kettentrieb und das koaxial mit einer Generatorachse drehfest verbundene Antriebsrad am Generator.

[0031] In Fig. 1d ist ein weiterer wesentlicher Aspekt des Stromaggregats gezeigt, der zur Reduktion der Baugröße des Stromaggregats beiträgt. Konkret zeigt Fig. 1d die Nockenwelle 30, die sich zwischen den Kurbelwellen 11, 12 befindet. Insbesondere erstreckt sich die Nockenwelle 30 zwischen den Pleueln 13 und unterhalb des Zylinderkopfs 20. Konkret begrenzen die Pleuel 13 mit dem Zylinderkopf 20 und den Kurbelwellen 11, 12 einen Freiraum, der effizient durch die Nockenwelle 30 genutzt wird. Die Nockenwelle 30 ist insbesondere in einer Mittellinie zwischen den beiden Kurbelwellen 11, 12 angeordnet. Der Antrieb der Nockenwelle 30 erfolgt über einen Riementrieb 31. Der Riementrieb 31 verbindet ein Zahnrad 39 der zweiten Kurbelwelle 12 mit der Nockenwelle 30.

[0032] Die Nockenwelle 30 weist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel vier Nocken 32 auf, welchen jeweils eine Steuerstange 33 zugeordnet ist. Die Steuerstangen 33 erstrecken sich von der Nockenwelle 30 durch das Kurbelwellengehäuse 10 und den Zylinderkopf 20 bis in den Ventilraum unterhalb des Ventildeckels 29. Im Ventilraum sind Kipphebel 26 angeordnet, die mit den Ventilen 25 zusammenwirken. So wird über die Steuerstange 33 eine Außenkontur des Nockens 32 abgegriffen und in eine entsprechende Kippstellung des Kipphebels 26 umgewandelt. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist es bevorzugt, wenn insgesamt vier Ventile vorgesehen sind. Jeder Steuerstange 33 ist somit ein Ventil 25 zugeordnet.

[0033] Die Figuren 2a und 2b zeigen ein Stromaggregat, das im Wesentlichen analog zum Stromaggregat gemäß Fig. 1a, 1b ausgebildet ist. Jedenfalls die einzelnen Bauteile sind identisch. Die Darstellung gemäß Figuren 2a, 2b unterscheidet sich von dem Zusammenbau gemäß Fig. 1a, 1b durch die verdrehte Anordnung des Zylinderkopfs 20. In Fig. 2a ist erkennbar, dass im Unterschied zu der Anordnung gemäß Fig. 1a, der Zylinderkopf 20 so auf dem Kurbelgehäuse 10 montiert ist, dass der Auslassstutzen 24 zur Vorderseite des Stromaggregats gerichtet ist. Ebenso ist der Ventildeckel 29 gegenüber dem Zusammenbau gemäß Fig. 1a um 180° verdreht aufgesetzt. Dasselbe gilt im Wesentlichen für die Darstellung gemäß Fig. 2b, bei der gegenüber der Darstellung gemäß Fig. 1b erkennbar ist, dass der Zylinderkopf 20 und der Ventildeckel 29 um 180° verdreht auf das Kurbelwellengehäuse 10 aufgesetzt ist.

[0034] Fig. 2c zeigt die Draufsicht auf das Stromaggregat bei dem Zusammenbau gemäß Figuren 2a, 2b. Die Draufsicht gemäß Fig. 2c zeigt im Vergleich zu der Draufsicht gemäß Fig. 1c ebenfalls deutlich, dass der Zylinderkopf 20 in zwei verschiedenen Orientierung auf das Kurbelwellengehäuse 10 montiert werden kann.

[0035] Fig. 3 verdeutlicht den inneren Aufbau des Zweizylinder-Hubkolbenmotors mit den beiden Kurbelwellen 11, 12, die jeweils Stirnräder 34, 35 aufweisen. Die Stirnräder 34, 35 greifen mit ihrer Verzahnung ineinander und synchronisieren so die Bewegung der Kolben 18, 19. Die Kolben sind in den hier nicht dargestellten Zylindern 21, 22 in Tandemanordnung geführt. Das bedeutet, dass die Kolben 18, 19 gleichzeitig ihren oberen bzw. unteren Totpunkt erreichen.

[0036] In Fig. 3 ist ebenfalls erkennbar, dass insgesamt vier Ventile 25 vorgesehen sind, die über Kipphebel 26 betätigbar sind. Die Kipphebel 26 sind mit den vier Steuerstangen 33 gekoppelt, denen jeweils ein Nocken 32 der Nockenwelle 30 zugeordnet ist.

[0037] Hinsichtlich der Kurbelwellen 11, 12 ist außerdem erkennbar, dass diese auf der den Treibrädern 36, 37 gegenüberliegenden Seiten jeweils ein Schwungrad 14, 15 aufweisen. Dabei weist jedes Schwungrad eine Ausgleichsmasse 16 auf, um Schwingungen beim Betrieb des Zweizylinder-Hubkolbenmotors 1 zu reduzieren. Wenigstens das erste Schwungrad 14, das mit der

ersten Kurbelwelle 11 verbunden ist, weist eine Umfangsmarkierung 17 auf. Anhand der Umfangsmarkierung 17 kann ein Kurbelwellensensor die aktuelle Position des Kolbens 18, 19 im Zylinder 21, 22 erfassen. Eine verbreiterte Markierung zeigt dabei den oberen oder unteren Totpunkt des Kolbens 18, 19 an.

[0038] Aus den beigefügten Zeichnungen ist erkennbar, dass durch die Möglichkeit, den Zylinderkopf 20 in unterschiedlichen Orientierungen auf das Kurbelgehäuse 10 zu setzen, die Einbausituation für das Stromaggregat individuell anpassbar ist. Gleichzeitig bewirkt die untenliegende Nockenwelle 30 einen besonders kompakten Aufbau des Stromaggregats. Insgesamt kann so der notwendige Bauraum in einem Fahrzeug reduziert werden.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Zweizylinder-Hubkolbenmotor
10	Kurbelwellengehäuse
11	erste Kurbelwelle
12	zweite Kurbelwelle
13	Pleuel
14	erste Schwungrad
15	zweites Schwungrad
16	Ausgleichsmasse
17	Umfangsmarkierung
18	erster Kolben
19	zweiter Kolben
20	Zylinderkopf
21	erster Zylinder
22	zweiter Zylinder
23	Ansaugstutzen
24	Auslassstutzen
25	Ventil
26	Kipphebel
27	Elektronikgehäuse
28	Abdeckung
29	Ventildeckel
30	Nockenwelle
31	Riementrieb
32	Nocken
33	Steuerstange
34	erstes Stirnrad
35	zweites Stirnrad
36	erstes Treibrad
37	zweites Treibrad
39	Zahnrad
41	erster Generator
42	zweiter Generator

Patentansprüche

1. Stromaggregat, insbesondere Stromaggregat eines Hybridfahrzeugs, mit einem Zweizylinder-Hubkol-

benmotor (1), der ein Kurbelwellengehäuse (10) aufweist, in dem zwei gegenläufige Kurbelwellen (11, 12) angeordnet sind, die durch Pleuel (13) mit Kolben (18, 19) verbunden sind, welche in zwei Zylindern (21, 22) in Tandem-Anordnung geführt sind, wobei beide Kurbelwellen (11, 12) jeweils mit einem Generator (41, 42) antriebsverbunden sind, und wobei der Hubkolbenmotor (1) einen Zylinderkopf (20) aufweist, der mit dem Kurbelwellengehäuse (10) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Hubkolbenmotor (1) eine untenliegende Nockenwelle (30) aufweist und der Zylinderkopf (20) in wenigstens zwei, insbesondere um 180° zueinander verdrehten, Positionen mit dem Kurbelwellengehäuse (10) verbindbar ist, wobei die Nockenwelle (30) in einer Mittelebene zwischen den Kurbelwellen (11, 12) unterhalb eines unteren Totpunkts der beiden Kolben (18, 19) angeordnet ist.

2. Stromaggregat nach dem vorhergehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zylinderkopf (20) einen Ansaugstutzen (23) für ein Zündgemisch und einen Auslassstutzen (24) für Abgase aufweist, wobei der Ansaugstutzen (23) und der Auslassstutzen (24) auf unterschiedlichen Seiten des Zylinderkopfs (20) angeordnet sind.

3. Stromaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Nockenwelle (30) über einen Riementrieb (31) oder Kettentrieb mit einer der Kurbelwellen (11, 12) antriebsverbunden ist.

4. Stromaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Nockenwelle (30) wenigstens einen Nocken (32) aufweist, der mit einer Steuerstange (33) gekoppelt ist, die mit einem Kipphebel (26) eines Ventils (25) im Zylinderkopf (20) wirkverbunden ist.

5. Stromaggregat nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Nockenwelle (30) mehrere, insbesondere vier, Nocken (32) aufweist, die mit jeweils einer Steuerstange (33) gekoppelt sind.

6. Stromaggregat nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerstange (33), insbesondere alle Steuerstangen (33), zwischen den beiden Zylindern (21, 22) angeordnet ist/sind.

7. Stromaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die beiden Kurbelwellen (11, 12) jeweils ein verzahntes Stirnrad (34, 35) tragen, wobei die Stirnräder (34, 35) der beiden Kurbelwellen (11, 12) ineinandergreifen und die Kurbelwellen (11, 12) miteinander phasengleich koppeln.

8. Stromaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

jede Kurbelwelle (11, 12) ein Schwungrad (14, 15) mit einer Ausgleichsmasse (16) trägt, wobei wenigstens ein Schwungrad (14) eine Umfangsmarkierung (17) zur Erfassung einer Kurbelwellenstellung mittels eines Kurbelwellensensors aufweist.

9. Fahrzeug, insbesondere einspuriges oder mehrspuriges Hybridmotorfahrzeug, mit einem Stromaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. A power unit, in particular a power unit of a hybrid vehicle, with a two-cylinder reciprocating piston engine (1), which has a crankcase (10) in which two counter-rotating crankshafts (11, 12) are arranged, which are connected by connecting rods (13) to pistons (18, 19), which are guided in two cylinders (21, 22) in tandem arrangement, wherein both crankshafts (11, 12) are respectively drivingly connected to a generator (41, 42), and wherein the reciprocating piston engine (1) has a cylinder head (20) which is connected to the crankcase (10),

characterized in that

the reciprocating piston engine (1) has a camshaft (30) lying beneath, and the cylinder head (20) is able to be connected to the crankcase (10) in at least two positions, in particular rotated by 180° with respect to one another, wherein the camshaft (30) is arranged in a central plane between the crankshafts (11, 12) beneath a lower dead centre of the two pistons (18, 19) .

2. The power unit according to the preceding claim,
characterized in that
the cylinder head (20) has an intake manifold (23) for an ignition mixture and an outlet connection (24) for exhaust gases, wherein the intake manifold (23) and the outlet connection (24) are arranged on different sides of the cylinder head (20).

3. The power unit according to one of the preceding claims,

characterized in that

the camshaft (30) is drivingly connected to one of

the crankshafts (11, 12) via a belt drive (31) or chain drive.

4. The power unit according to one of the preceding claims,
characterized in that
the camshaft (30) has at least one cam (32) which is coupled with a control rod (33), which is operatively connected to a rocker arm (26) of a valve (25) in the cylinder head (20).
5. The power unit according to Claim 4,
characterized in that
the camshaft (30) has several, in particular four, cams (32), which are coupled respectively with a control rod (33).
6. The power unit according to Claim 4 or 5,
characterized in that
the control rod (33), in particular all control rods (33), is/are arranged between the two cylinders (21, 22).
7. The power unit according to one of the preceding claims,
characterized in that
the two crankshafts (11, 12) carry respectively a toothed spur gear (34, 35), wherein the spur gears (34, 35) of the two crankshafts (11, 12) intermesh with one another and couple the crankshafts (11, 12) with one another in an in-phase manner.
8. The power unit according to one of the preceding claims,
characterized in that
each crankshaft (11, 12) carries a flywheel (14, 15) with a balance mass (16), wherein at least one flywheel (14) has a circumferential marking (17) for detecting a crankshaft position by means of a crankshaft sensor.
9. A vehicle, in particular a single-track or multi-track hybrid motor vehicle, with a power unit according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Groupe électrogène, en particulier groupe électrogène d'un véhicule hybride, avec un moteur à piston alternatif à deux cylindres (1) qui présente un carter de vilebrequins (10) dans lequel deux vilebrequins contrarotatifs (11, 12) sont disposés, lesquels sont reliés par des bielles (13) à des pistons (18, 19) guidés selon un agencement en tandem dans deux cylindres (21, 22), dans lequel les deux vilebrequins (11, 12) sont respectivement en liaison d'entraînement avec un alternateur (41, 42), et dans lequel le moteur à piston alternatif (1) présente une culasse

(20) en liaison avec le carter de vilebrequins (10),

caractérisé en ce que

le moteur à piston alternatif (1) présente un arbre à cames (30) situé en bas et que la culasse (20) peut être reliée au carter de vilebrequins (10) dans au moins deux positions tournées en particulier de l'ordre de 180° l'une par rapport à l'autre, dans lequel l'arbre à cames (30) est disposé dans un plan médian entre les vilebrequins (11, 12) en-dessous d'un point mort bas des deux pistons (18, 19).

2. Groupe électrogène selon la revendication précédente,
caractérisé en ce que
la culasse (20) présente une tubulure d'aspiration (23) pour un mélange d'allumage et une tubulure d'échappement (24) pour des gaz d'échappement, dans lequel la tubulure d'aspiration (23) et la tubulure d'échappement (24) sont disposées sur des côtés différents de la culasse (20).
3. Groupe électrogène selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'arbre à cames (30) est en liaison d'entraînement via une transmission par courroie (31) ou une transmission par chaîne avec l'un des vilebrequins (11, 12).
4. Groupe électrogène selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'arbre à cames (30) présente au moins une came (32) accouplée à une tige de commande (33), laquelle est en liaison active avec un culbuteur (26) d'une soupape (25) dans la culasse (20).
5. Groupe électrogène selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
l'arbre à cames (30) présente plusieurs cames (32), en particulier quatre, lesquelles sont respectivement accouplées avec une tige de commande (33).
6. Groupe électrogène selon la revendication 4 ou 5,
caractérisé en ce que
la tige de commande (33), en particulier toutes les tiges de commande (33), est/sont disposée(s) entre les deux cylindres (21, 22).
7. Groupe électrogène selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les deux vilebrequins (11, 12) portent respectivement une roue dentée droite (34, 35), dans lequel les roues droites (34, 35) des deux vilebrequins (11, 12) sont en prise l'une avec l'autre et couplent les vilebrequins (11, 12) l'un à l'autre en phase.

8. Groupe électrogène selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

chaque vilebrequin (11, 12) porte un volant d'inertie (14, 15) avec une masse d'équilibrage (16), dans lequel au moins un volant d'inertie (14) présente un marquage périphérique (17) pour détecter une position de vilebrequin au moyen d'un capteur de vilebrequin.

5

10

9. Véhicule, en particulier véhicule à moteur hybride à voie unique ou plusieurs voies, avec un groupe électrogène selon l'une des revendications précédentes.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

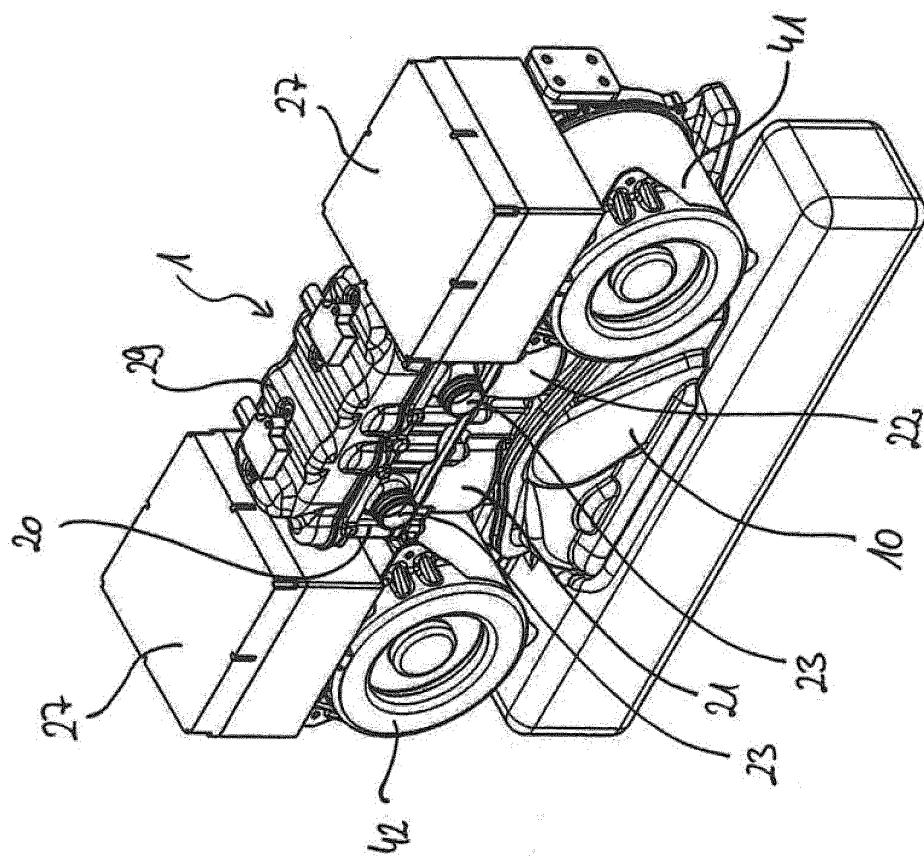


Fig. 1a

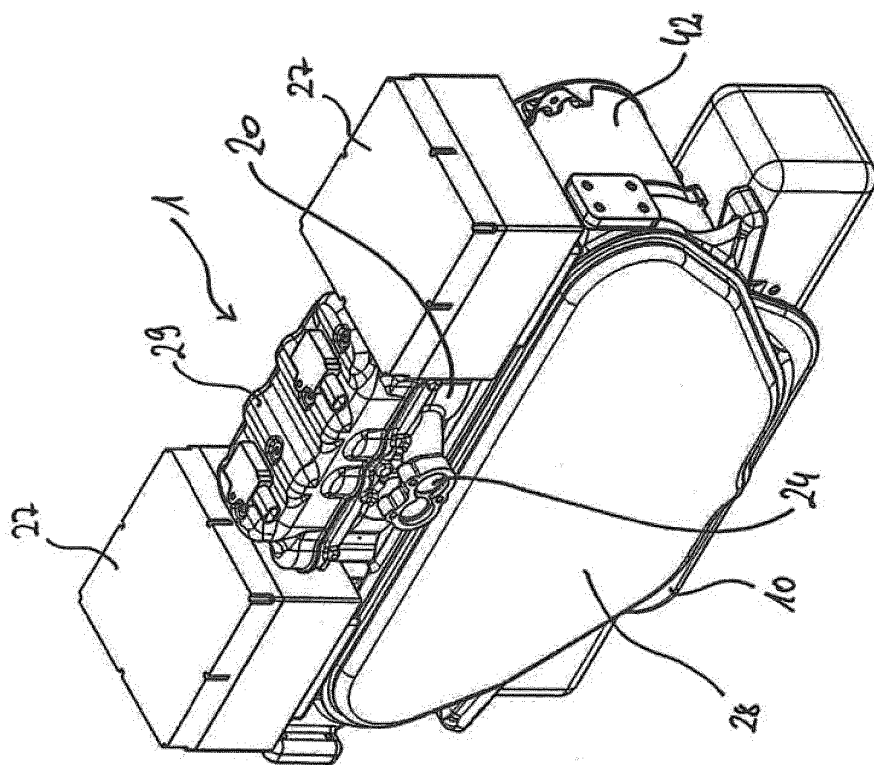
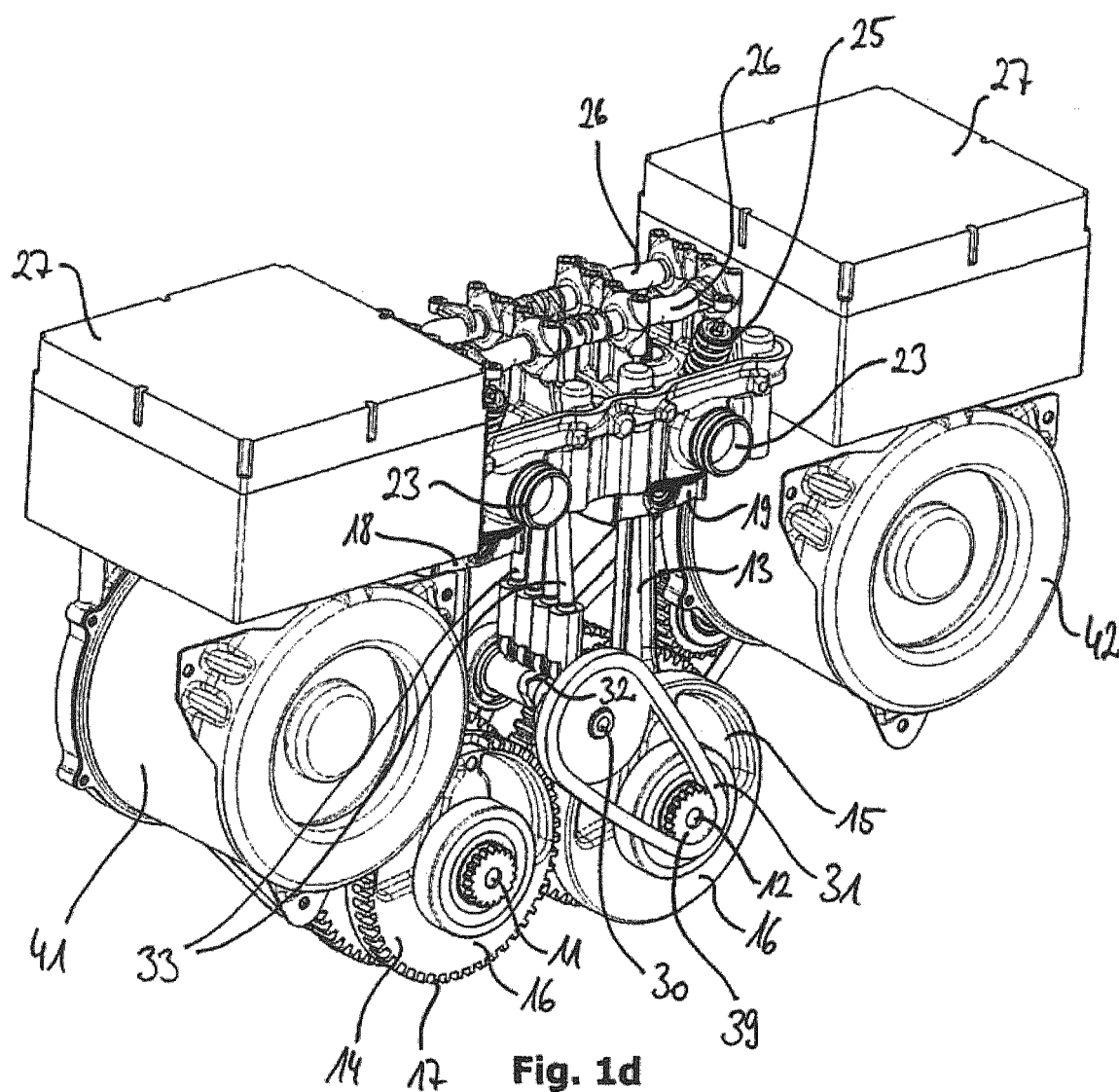
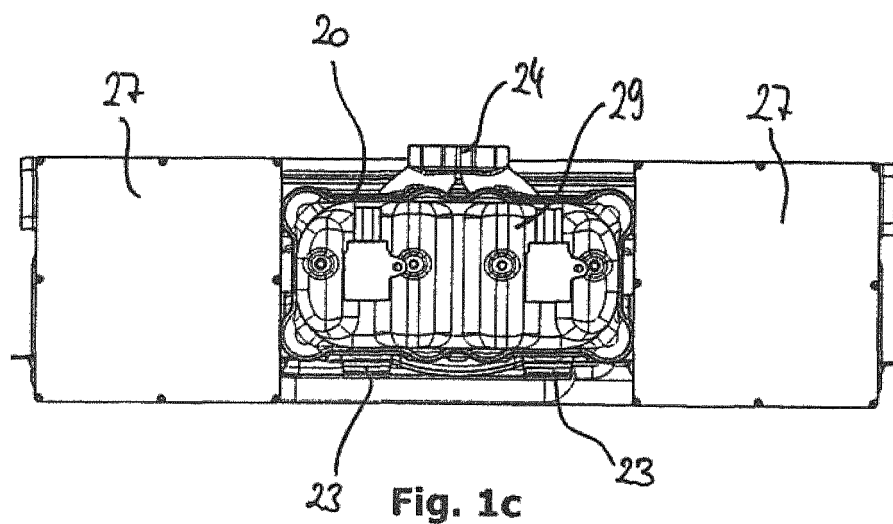


Fig. 1b



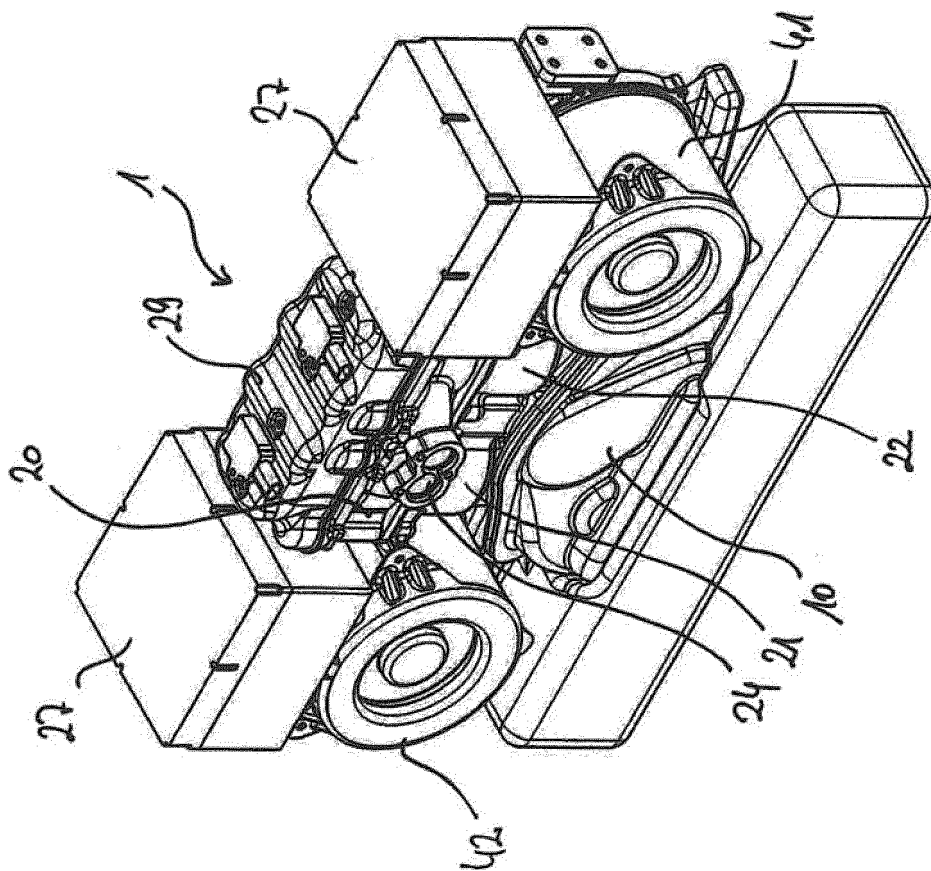


Fig. 2a

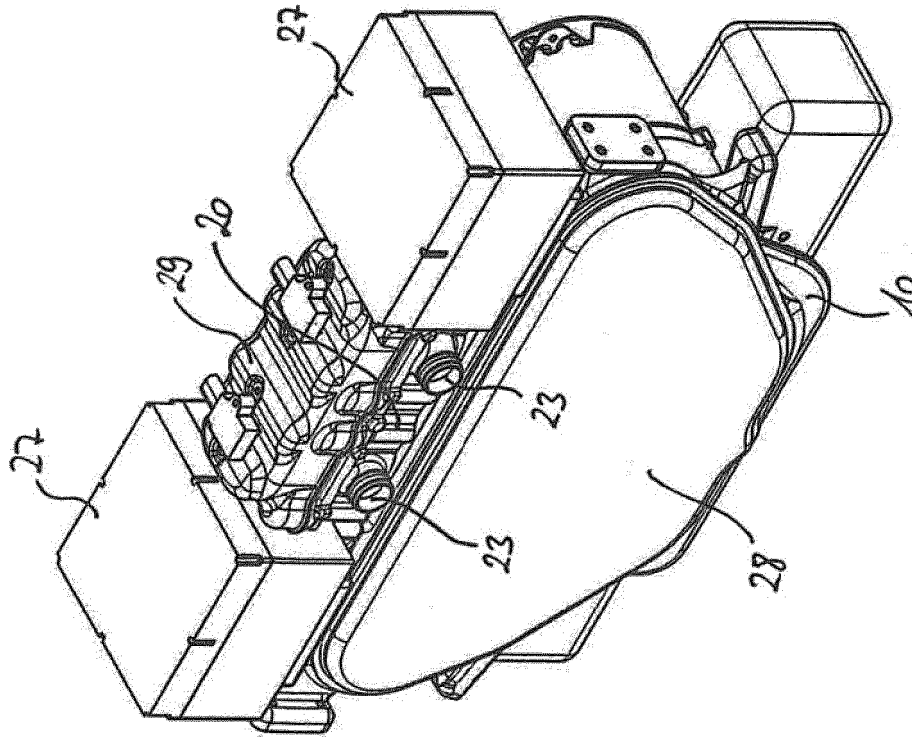
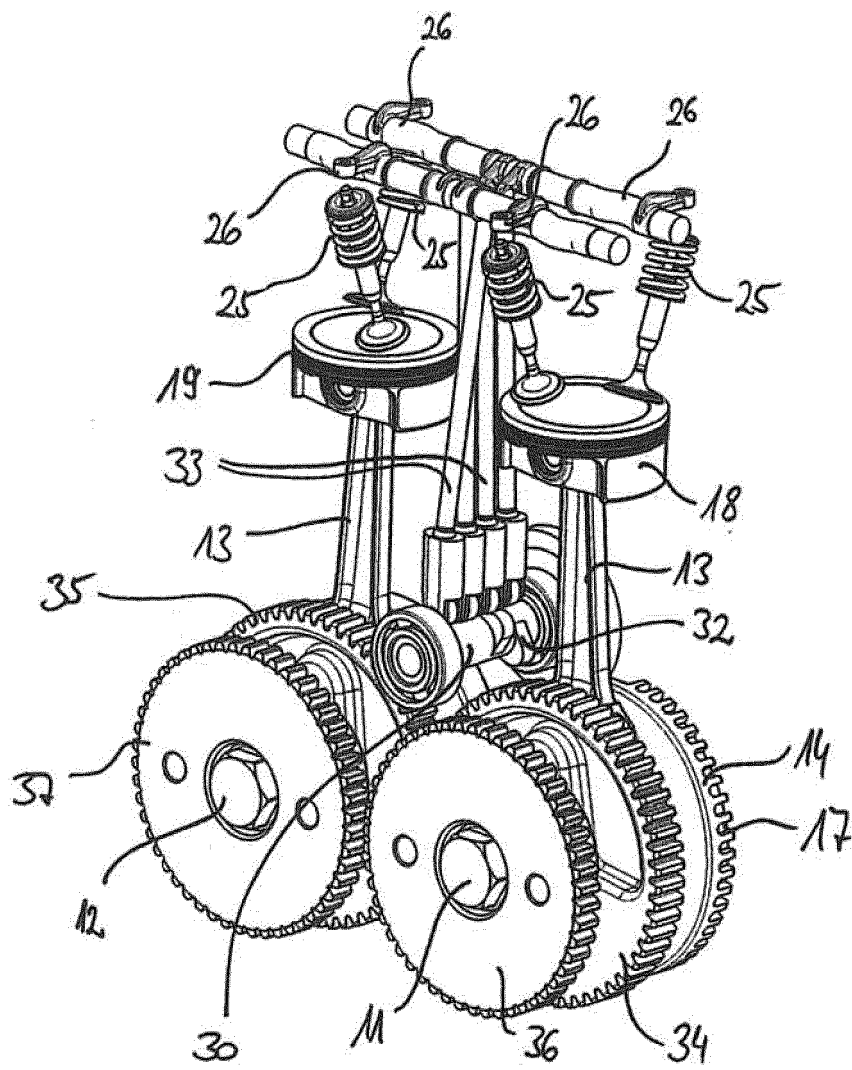
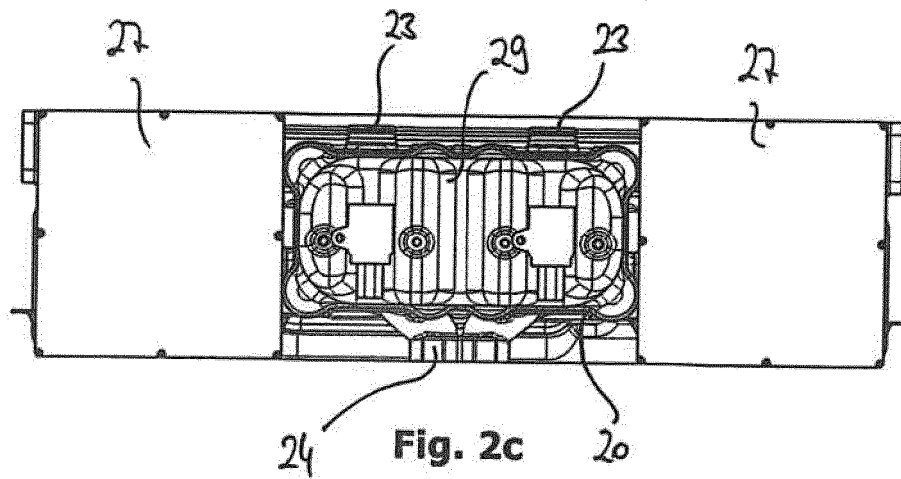


Fig. 2b



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012056275 A1 [0001]
- WO 2012163902 A1 [0004]