



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.02.2016 Patentblatt 2016/05

(51) Int Cl.:
F01M 13/04 (2006.01) F02B 75/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15002144.2**

(22) Anmeldetag: **20.07.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Neander Motors AG**
24143 Kiel (DE)

(72) Erfinder: **Brüstle, Claus**
D-74228 Nordheim (DE)

(30) Priorität: **30.07.2014 DE 102014011355**

(54) **ENTLÜFTUNGSVORRICHTUNG MIT ÖLABSCHEIDER**

(57) Diese Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart, beispielsweise in Gestalt eines Außenbordmotors für ein Boot umfasst zumindest einen Hubkolben, der unter Vermittlung von zwei Pleueln mit zwei gegenläufig rotierenden, parallel zueinander verlaufenden Kurbelwellen in Wirkverbindung steht, welche Kurbelwellen aufrecht zu einer horizontalen Wasserlinie des Boots ausgerichtet sind, wobei ein Brennkraftmaschinengehäuse der Brennkraftmaschine sich wenigstens aus einem Zylinderkurbelgehäuse und einem Zylinderkopf mit Ein- und Auslassventilen zusammensetzt und von einer oberen Stirnseite und einer unteren Stirnseite begrenzt wird.

Um besagte Brennkraftmaschine zu optimieren, besitzt ein mit dem Brennkraftmaschinengehäuse vereintes Entlüftungssystem, das mit einer über einen Ölvorabscheider und einen Ölhauptabscheider verfügende Ölabscheidereinrichtung zusammenwirkt, über die beim Betrieb der Brennkraftmaschine z.B. in einem Kurbelraum des Zylinderkurbelgehäuses entstehendes Öl-Leckgas-Gemisch unter Vermittlung einer benachbart der oberen Stirnseite sich erstreckenden Abführungsleitung in den Ölvorabscheider gelangt, von wo besagtes Öl-Leckgas-Gemisch in den Ölhauptabscheider geleitet und dort in die Bestandteile Öl und Leckgas getrennt wird, welches Öl in eine an die untere Stirnseite anschließende Ölwanne und welches Leckgas in der Nähe der oberen Stirnseite in ein Ansaugsystem der Brennkraftmaschine strömt.

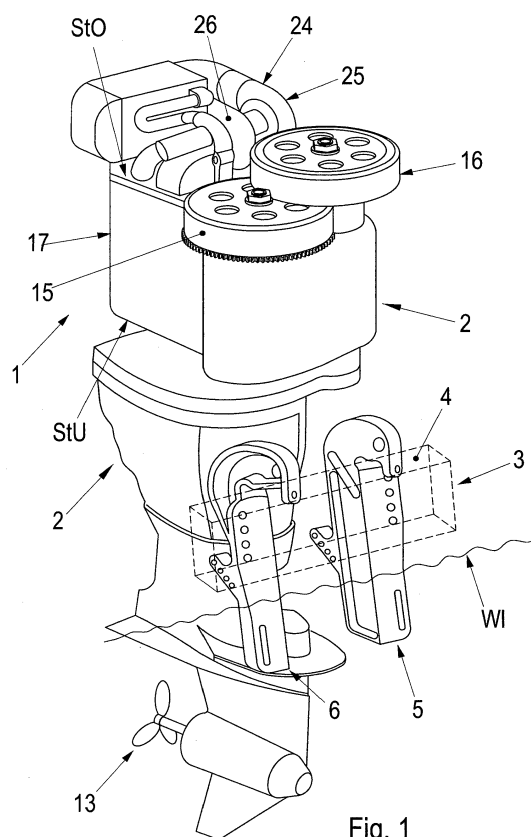


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart, beispielsweise in Gestalt eines Außenbordmotors für ein Boot nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist eine als Außenbordmotor in einem Boot wirkende Brennkraftmaschine bekannt, EP 10 2012 015 907 B3, die zwei sich in einem Zylinderkurbelgehäuse bewegende Hubkolben umfasst. Jeder Hubkolben ist unter Vermittlung von zwei Pleueln mit zwei Kurbelwellen gekoppelt, die in entgegengesetzte Drehrichtungen rotieren. Die Kurbelwellen sind aufrecht zu einer Wasserlinie des Boots angeordnet und beeinflussen eine Bootschraube zur Bewegung des Boots. Die Brennkraftmaschine arbeitet nach dem Dieserverfahren, und sie ist mit einer Kraftstoffeinspritzanlage versehen. An einer oberen Stirnseite eines aus einem Zylinderkurbelgehäuse und einem Zylinderkopf bestehenden Brennkraftmaschinengehäuses ist eine Turboladereinrichtung angeordnet, die über eine Abgasturbine und einen Verdichter verfügt. Letzterer ist an die Saugseite der Brennkraftmaschine angeschlossen.

[0003] Nach der Veröffentlichung "A NEW CONCEPT FOR THE OUTBOARD MARKET; Speech by Claus Brüstle on October 8, 2013 at the 22nd Aachen Colloquium Automobile and Engine Technology", weist die darin erörterte Brennkraftmaschine zukunftsweisende technische Merkmale und wirtschaftliche Marktchancen auf. Diese Brennkraftmaschine basiert auf dem Konstruktionsprinzip, wie es in der vorstehenden EP 10 2012 015 907 B3 dargestellt ist.

[0004] Die DE 35 09 439 C2 gibt eine Vorrichtung zur Entlüftung eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine zur Abscheidung von Öl aus einem Öl-Leckgas-Gemisch wieder. Über Durchgänge im Kurbelgehäuse und einem Raum eines Ventilmechanismus des Zylinderkopfs gelangt das Öl-Leckgas-Gemisch in eine erste Kammer eines Ölabscheiders. An die erste Kammer schließt eine zweite Kammer an, wobei zwischen erster Kammer und zweiter Kammer ein Steuerventil vorgesehen ist. Von der zweiten Kammer führt ein Gasauslasskanal in ein Ansaugsystem der Brennkraftmaschine.

[0005] In der DE 10 2006 038 831 A1 wird eine Brennkraftmaschine mit Rückführung von Blow-By-Gasen in einem geschlossenen System behandelt. Dabei werden Blow-By-Gase, ausgehend von einem Kurbelraum der Brennkraftmaschine, durch jeweils miteinander in Wirkverbindung stehende und in einem Zylinderkurbelgehäuse, einem Zylinderblock und einem Zylinderkopf ausgestaltete Strömungskanäle einem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine zugeführt.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart z.B. in Gestalt eines Außenbordmotors für ein Boot, umfassend wenigstens einen über zwei Pleuel mit zwei parallelen, gegenläufig rotierenden und aufrecht im Boot stehenden Kurbelwellen zusammenarbeitenden Kolben in der Weise zu opti-

mieren, dass durch gezielte Maßnahmen Schadstoffe, hervorgerufen durch ein beim Betrieb der Brennkraftmaschine in einem Brennkraftmaschinengehäuse entstehendes Öl-Leckgas-Gemisch, gezielt weitgehend reduziert werden.

[0007] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung ausstattende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0008] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass die über wenigstens einen Kolben und zwei aufrechte Kurbelwellen verfügende als Außenbordmotor ausgebildete Brennkraftmaschine ein Entlüftungssystem mit einer einen Ölvorabscheider und einen Ölhauptabscheider aufweisenden hochwirksamen Ölabscheidereinrichtung besitzt. Sie leistet einen bedeutenden Beitrag zum Umweltschutz gerade beim Einsatz des Außenbordmotors mit Booten auf fließendem und stehendem Wasser. Über besagte Ölabscheidereinrichtung wird das beim Betrieb der Brennkraftmaschine z.B. in einem Kurbelraum entstehende Öl-Leckgas-Gemisch auf besonders effiziente Weise durch besagte Ölabscheidereinrichtung geleitet und in die Bestandteile d.h. Öl und Leckgas getrennt. Dabei werden funktionsgerecht das Öl der Ölwanne und das Leckgas dem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine zugeführt. Das Öl-Leckgas-Gemisch wird mittels der benachbart der oberen Stirnseite angeordneten Abführungsleitung von dem Kurbelraum des Zylinderkurbelgehäuses in den Ölvorabscheider transportiert, wobei zur baulichen Vereinfachung die Abführungsleitung außerhalb des Brennkraftmaschinengehäuses entlang der oberen Stirnseite verlegt ist.

[0009] Die Funktion des Entlüftungssystems bzw. der Ölabscheidereinrichtung wird dadurch erweitert, dass auch das Öl-Leckgas-Gemisch aus dem Ventil-Nockenwellengebiet des Zylinderkopfs in den Ölvorabscheider und den Ölhauptabscheider mittels eines ersten Durchgangs eingebracht wird. Beispielgebend ist, dass der Ölvorabscheider zumindest über erste und zweite aufrechte Leitkammern verfügt, die durch ein Leitelement getrennt sind, in das zum Durchströmen des Öl-Leckgas-Gemischs ein zweiter Durchgang zwischen den Kammern benachbart der unteren Stirnseite des Brennkraftmaschinengehäuses eingearbeitet ist. Eine vorteilhafte Gestaltung des Ölvorabscheiders wird erreicht, wenn das Öl-Leckgas-Gemisch dem ersten Leitkanal von oben nach unten zwischen der oberen Stirnseite und der unteren Stirnseite entlang des Leitelements geführt und durch den zweiten Durchgang in die zweite Leitkammer eintritt, über die besagtes Öl-Leckgas-Gemisch in Richtung obere Stirnseite strömt und von dort unter Zwischenschaltung eines dritten Durchgangs in den Ölhauptabscheider gelangt.

[0010] Maßstäbe werden gesetzt, wenn der Ölvorabscheider und der Ölhauptabscheider zu einer Gehäusestruktur zu einer Gehäusestruktur zusammengefasst sind und wenn zumindest Gehäuseteile der Gehäuse-

struktur unter Vermittlung von Halteschrauben am Zylinderkopf des Brennkraftmaschinengehäuses befestigt sind. Ergänzend hierzu ist hervorzuheben, dass der Ölvorabscheider und der Ölhauptabscheider unter Zwischenschaltung eines ringförmigen Distanzkörpers zusammengesetzt sind, dergestalt, dass zwischen Ölvorabscheider und Distanzkörper sowie Distanzkörper und Ölhauptabscheider Verbindungsebenen verlaufen und dass der Ölvorabscheider, der Distanzkörper und der Ölhauptabscheider über ein oder mehrere Verbindungsschrauben miteinander verbunden sind, welche Verbindungsschrauben benachbart einer Randzone der Gehäusestruktur etwa senkrecht zu den Verbindungsebenen wirksam sind. Konstruktiv günstig gelöst ist, dass der Ölhauptabscheider nach Art einer Haube der Gehäusestruktur ausgebildet ist, die mit einem umlaufenden Anschlussrand an den Distanzkörper herangeführt ist.

[0011] Ein hochrangige Bauweise wird dadurch erreicht, dass der Ölabscheider mit einem Labyrinth versehen ist, an dem das Öl-Leckgas-Gemisch vorbeigeführt wird, wodurch zum einen das Gas zum Ansaugsystem hin und zum anderen das Öl zur Ölwanne hin separiert werden. Dies wird noch dadurch unterstützt, dass das Labyrinth mit Abstand zueinander angeordnete Leitstege aufweist, die von gegenüberliegenden ersten und zweiten aufrechten Seiten aus wechselweise ineingreifen und in der Weise angeordnet sind, dass separiertes Öl des Öl-Leckgas-Gemischs in Rückführungskanäle in Richtung Ölwanne geleitet wird. Schließlich wird eine ausgeklügelte und einfache Konstruktion erreicht, wenn die Leitstege des Labyrinths an der Innenseite der Haube des Ölhauptabscheiders angebracht sind.

[0012] In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nachstehend näher erläutert wird.

[0013] Es zeigen

Fig1 eine Schrägansicht von hinten links auf eine Brennkraftmaschine der Hubklobenbauart, die als Außenbordmotor in ein Boot eingebaut ist,

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch die Brennkraftmaschine nach Fig. 1 im Bereich eines Kolbens, der mit zwei Kurbelwellen in Wirkverbindung steht,

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt der Brennkraftmaschine nach Fig. 1 mit einem Entlüftungssystem, umfassend eine Ölabscheidereinrichtung mit Ölvorabscheider und Ölhauptabscheider,

Fig. 4 eine Schrägansicht auf ein Brennkraftmaschinengehäuse der Brennkraftmaschine mit einer Ölabscheidereinrichtung nach Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 4 in größerem Maßstab,

Fig. 6 eine Ansicht in Richtung Innenseite des Ölhauptabscheiders mit Leitstegen eines Labyrinths.

[0014] Eine Brennkraftmaschine 1 der Hubkolbenbauart ist als Außenbordmotor 2 ausgebildet, der ein Boot 3 antreibt. Von dem Boot 3 ist lediglich eine Querheckwand 4 dargestellt, an der der Außenbordmotor 2 unter Vermittlung von Halteelementen 5 und 6 in Lage gehalten wird. Die Brennkraftmaschine 1 umfasst zwei Hubkolben 7 und 8 -Fig. 3-, wovon jeder Kolben z.B. 7 unter Vermittlung von zwei Pleueln 9 und 10 -Fig. 2-mit zwei in gegenläufigen Drehrichtungen Dr1 und Dr2 und parallel sich zueinander erstreckenden Kurbelwellen 11 und 12 in Wirkverbindung stehen. Die Kurbelwellen 11 und 12 sind aufrecht zu einer Wasserlinie WI des Boots 3 angeordnet und treiben eine unterhalb der Wasserlinie WI -Fig. 1- fungierende Bootschaube 13 an. Auf einer der Bootschaube 13 abgekehrten Seite bei 14 sind die Kurbelwellen 11 und 12 mit Schwungrädern 15 und 16 versehen, die sich zur Raumparnis bereichsweise überdecken -Fig.1-.

[0015] Ein Brennkraftmaschinengehäuse 17 der Brennkraftmaschine 1 setzt sich aus einem die Kurbelwellen 11 und 12 aufnehmenden Zylinderkurbelgehäuse 18 und einem zur Unterbringung von Ein- und Auslassventilen 19 und 20 und Nockenwellen 21 und 22 dienenden Zylinderkopf 23. Das Brennkraftmaschinengehäuse 17 wird von einer oberen Stirnseite StO -Fig.1- und einer unteren Stirnseite StU begrenzt. Und die Brennkraftmaschine 1 arbeitet nach dem Diesel Einspritzverfahren, wobei zur Verbesserung des Drehmomentverlaufs, des Kraftstoffverbrauchs und der Abgasemissionswerte eine Abgasturboladereinrichtung 24 vorgesehen ist, die an der oberen Stirnseite StO angebracht ist. Die Abgasturboladereinrichtung 24 -Fig. 1-wird gebildet durch eine Abgasturbine 25 und einen Verdichter 26 der an ein Ansaugsystem 27 -Fig. 3 und 6- der Brennkraftmaschine 1 angeschlossen ist.

[0016] Das Brennkraftmaschinengehäuse 17 ist mit einem Entlüftungssystem 28 versehen, das einen Ölvorabscheider 29 sowie einen Ölhauptabscheider 30 aufweisende Ölabscheidereinrichtung 31 -Fig. 3- besitzt, über die beim Betrieb der Brennkraftmaschine 1, in einem Kurbelraum 32 des Zylinderkurbelgehäuses 18 entstehendes Öl-Leckgas-Gemisch. Das Öl-Leckgas-Gemischergibt sich durch Vermengung von selbst bei optimaler Abdichtung zwischen Kolbenmantel Km und Zylinderwand Zw -Fig. 2- hindurchtretendes Gas -auch Blow-By-Gas genannt- und kleinere und größeren Öltropfen, die die Bewegungen der Kurbelwellen 11 und 12 sowie der Pleuel 9 und 10 im Kurbelraum verursachen.

[0017] Das Öl-Leckgas-Gemisch gelangt aufgrund der im Kurbelraum 32 herrschenden Druckverhältnisse unter Vermittlung einer benachbart der oberen Stirnseite StO sich erstreckenden Abführungsleitung 33 in den Ölvorabscheider 29 gelangt, von wo aus besagtes Öl-Leckgas-Gemisch in den Ölhauptabscheider 30 geleitet wird.

In dem Ölhauptabscheider 30 wird dieses Gemisch in die Bestandteile Öl und Leckgas getrennt, wobei das Öl in eine an die untere Stirnseite StU anschließende Ölwanne 34 und das Leckgas in der Nähe der oberen Stirnseite StO in das Ansaugsystem 27 bzw. in den Verdichter 25 strömt. Die Abführungsleitung 33 wird durch ein Rohrelement 35 gebildet, das außerhalb des Brennkraftmaschinengehäuses 17 entlang der oberen Stirnseite StO verlegt ist.

[0018] Ein Öl-Leckgas-Gemisch in einem Ventil-Nockenwellengebiet VN-G, das auf ähnliche Weise wie das Öl-Leckgas-Gemisch im Kurbelraum 32 entsteht strömt benachbart der in den Ölvorabscheider 29 mündenden Abführungsleitung 33 bzw. 35 über einen ersten Durchgang 36 zwischen Zylinderkopf 23 und Ölvorabscheider 29 in letzteren ein.

[0019] Der Ölvorabscheider 29 umfasst aufrecht zu Wasserlinie Wl sich erstreckende erste und zweite Leitkammern 37 und 38, zwischen denen ein flaches Leitelement 39 verläuft. In das Leitelement 39 ist zum Durchströmen des Öl-Leckgas-Gemischs zwischen erster und zweiter Leitkammer 37 und 38 ein zweiter Durchgang 40 vorgesehen ist. Die Leitkammern 37 und 38 sowie das Leitelement 39 erstrecken sich über eine wesentliche Länge L_{zy} des Zylinderkopfs 23, wobei der zweite Durchgang 40 benachbart der unteren Stirnseite StU in das Leitelement 39 eingearbeitet ist. Das Öl-Leckgas-Gemisch in der ersten Leitkammer 37 wird von oben nach unten zwischen der oberen Stirnseite StO und der unteren Stirnseite StU entlang des Leitelements 39 geführt und tritt durch den zweiten Durchgang 40 in die zweite Leitkammer 38 ein, über die besagtes Öl-Leckgas-Gemisch in Richtung obere Stirnseite StO strömt und von dort unter Zwischenschaltung eines dritten Durchgangs 41 in den Ölhauptabscheider 30 gelangt. Das bei dieser Steuerung des Öl-Leckgas-Gemisches entzogene Öl fließt über einen vierten Durchgang 42 in die Ölwanne 34 zurück.

[0020] Der Ölvorabscheider 29 und der Ölhauptabscheider 30 sind zu einer Gehäusestruktur 43 zusammengefasst, von der zumindest der Ölhauptabscheider 30 unter Vermittlung von Halteschrauben 44 und 45 am Zylinderkopf 23 in Lage gehalten wird. Der Ölvorabscheider 29 ist im Ausführungsbeispiel -Fig. 4- aus einem Stück mit dem Zylinderkopf 23 hergestellt. Denkbar ist aber auch den Ölvorabscheider 29 getrennt vom Zylinderkopf 23 zu gestalten. Darüber hinaus ist der Ölvorabscheider 29 und der Ölhauptabscheider 30 unter Zwischenschaltung eines ringförmigen Distanzkörpers 46 an Verbindungsebenen Ve1 und Ve2 zusammengesetzt. Diese Bauteilkonfiguration ermöglicht eine bedarfsgerechte Volumenauslegung -VI, VII und VIII- des Ölvorabscheiders 29, des Distanzkörpers 46 und des Ölhauptabscheiders 30 für eine definierte Behandlung des Öl-Leckgas-Gemischs. Der Ölvorabscheider 29, der Distanzkörper 46 und der Ölhauptabscheider 30 sind über ein oder mehrere Verbindungsschrauben 47 vereint. Die Verbindungsschrauben 47 sind benachbart einer Rand-

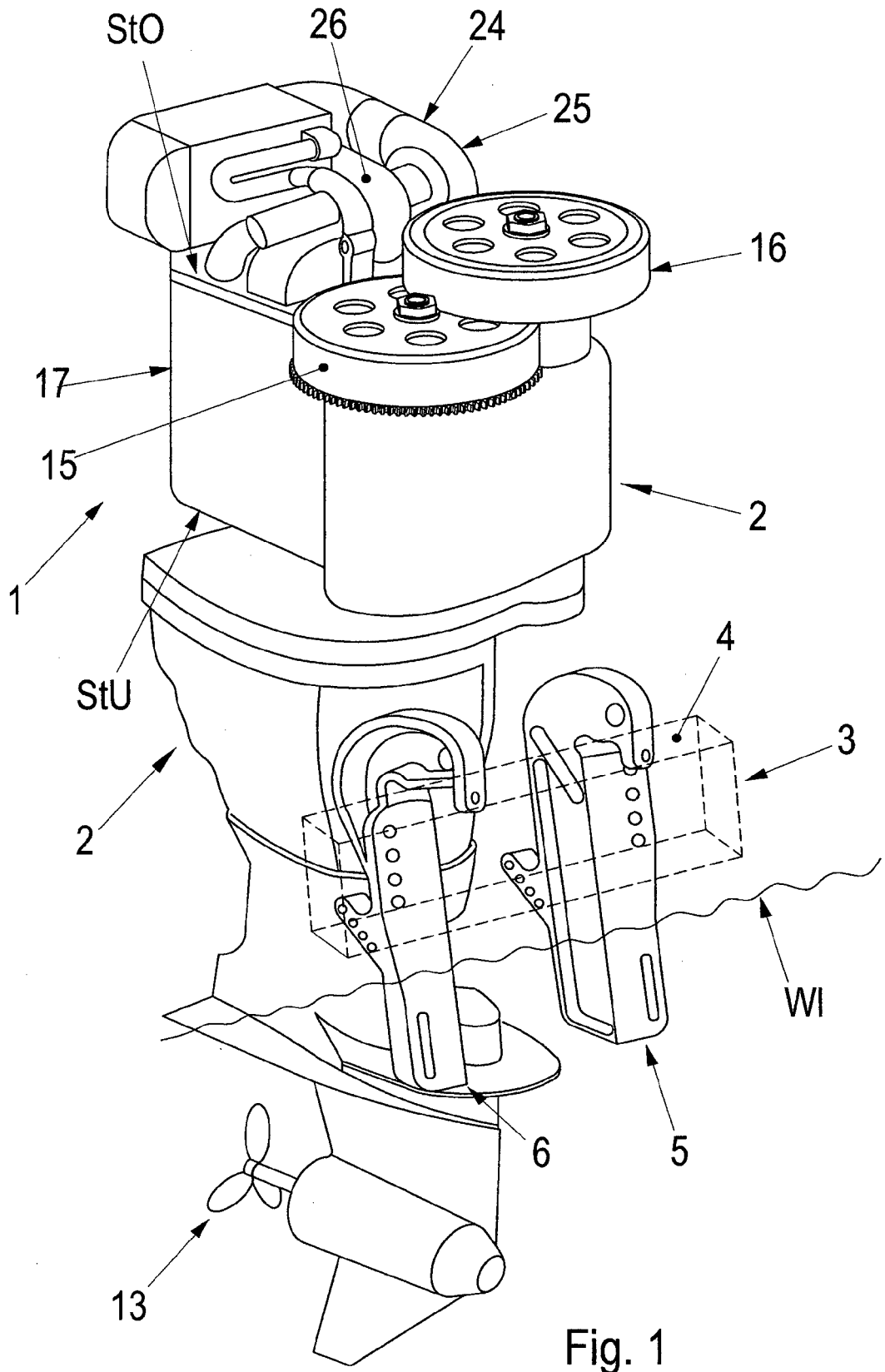
zone 48 der Gehäusestruktur 43 etwa senkrecht zu den Verbindungsebenen Ve1 und Ve2 wirksam. Unterhalb der einer oder mehreren der Verbindungsschrauben 47 verläuft eine Außenkontur 49 einer Ansaugluftkanalhau-
5 be 50. Ausserdem ist der Ölhauptabscheider 30 nach Art eines Deckels 51 der Gehäusestruktur 43 bzw. des Ölhauptabscheiders 30 ausgeführt, der mit einem umlaufenden Anschlussrand 52 an den Distanzkörper 46 herangeführt ist.

[0021] Der Ölhauptabscheider 30 ist mit einem Labyrinth 53 versehen - Fig. 3 und Fig. 6, an dem das Öl-Leckgas-Gemisch vorbeigeführt wird, wodurch zum einen das Leckgas zum Ansaugsystem 27 und zum anderen das Öl zur Ölwanne 34 hin geleitet wird. Das Labyrinth 53 ist an einer Innenseite 54 des Deckels 51 angebracht, und es wird durch beabstandeten Leitstegen 55, 56 und 57, 58 gebildet, die von gegenüberliegenden aufrechten Seiten 59 und 60 aus sich quer zu einer Längsrichtung L_r und mit einem definierten Neigungswinkel erstrecken. Dabei greifen die Leitstegen 55, 56 bzw. 57, 58 wechselweise ineinander, und können gewölbt sein. Mit den so ausgelegten an Leitstegen 55, 56 bzw. 57, 58 wird erreicht, dass das separiertes Öl durch ein Abführkanalsystem 61 und einen fünften Durchgang 62 in die Ölwanne 34 kanalisiert wird.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart, beispielsweise in Gestalt eines Außenbordmotors für ein Boot, umfassend zumindest einen Hubkolben, der unter Vermittlung von zwei Pleueln mit zwei gegenläufig rotierenden, parallel zueinander verlaufenden Kurbelwellen in Wirkverbindung steht, welche Kurbelwellen aufrecht zu einer horizontalen Wasserlinie des Boots ausgerichtet, wobei ein Brennkraftmaschinengehäuse der Brennkraftmaschine sich wenigstens aus einem Zylinderkurbelgehäuse und einem Zylinderkopf mit Ein- und Auslassventilen zusammensetzt und von einer oberen Stirnseite und einer unteren Stirnseite begrenzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkraftmaschine (1) ein mit dem Brennkraftmaschinengehäuse (17) vereintes Entlüftungssystem (28) mit einer über einen Ölvorabscheider (29) und einen Ölhauptabscheider (30) verfügbaren Ölabscheideeinrichtung (31) besitzt, über die beim Betrieb der Brennkraftmaschine (1) z.B. in einem Kurbelraum (32) des Zylinderkurbelgehäuses (18) entstehendes Öl-Leckgas-Gemisch unter Vermittlung einer benachbart der oberen Stirnseite (StO) sich erstreckende Abführungsleitung (33) in den Ölvorabscheider (29) gelangt, von wo besagtes Öl-Leckgas-Gemisch in den Ölhauptabscheider (30) geleitet und dort in die Bestandteile Öl und Leckgas getrennt wird, welches Öl in eine an die untere Stirnseite (StU) anschließende Ölwanne (34) und welches Leckgas in der Nähe der oberen

- Stirnseite (StOO in ein Ansaugsystem (27) der Brennkraftmaschine strömt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abführungsleitung (33) durch ein Rohrelement (35) gebildet wird, das außerhalb des Brennkraftmaschinengehäuses (17) entlang der oberen Stirnseite verlegt (StO) ist. 5
 3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Öl-Leckgas-Gemisch aus einem Ventil-Nockenwellengebiet (VN-G) des Zylinderkopfs (23) benachbart der in den Ölvorabscheider (23) mündenden Abführungsleitung (33; 35) über einen ersten Durchgang (36) zwischen Zylinderkopf (23) und Ölvorabscheider (29) in letzteren einströmt. 10 15
 4. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölvorabscheider (29) zumindest erste und zweite aufrechte Leitkammern (37 und 38) umfasst und durch ein Leitelement (39) zumindest bereichsweise getrennt sind, in das zum Durchströmen des Öl-Leckgas-Gemischs ein zweiter Durchgang (40) vorgesehen ist. 20 25
 5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitkammern (37 und 38) und das Leitelement (39) des Ölvorabscheiders (29) sich über eine wesentliche Länge (Lzy) des Zylinderkopfs (23) erstrecken, wobei der zweite Durchgang (4) zwischen den Kammern (37 und 38) benachbart der unteren Stirnseite (StU) des Brennkraftmaschinengehäuses (7) angeordnet ist. 30 35
 6. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öl-Leckgas-Gemisch in dem ersten Leitkanal (37) von oben nach unten zwischen der oberen Stirnseite (StO) und der unteren Stirnseite (StU) entlang des Leitelements (39) geführt und durch den zweiten Durchgang (40) in die zweite Kammer (38) eintritt, über den besagtes Öl-Leckgas-Gemisch in Richtung obere Stirnseite (StO) strömt und von dort unter Zwischenschaltung eines dritten Durchgangs (41) in den Hauptölabscheider (30) gelangt. 40 45
 7. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 1, 4, und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölvorabscheider (29) und der Ölhauptabscheider (30) zu einer Gehäusestruktur (43) zusammengefasst sind. 50
 8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäusestruktur (43) unter Vermittlung von Halteschrauben (45) am Zylinderkopf (23) des Brennkraftmaschinengehäuses (17) in Lage gehalten wird. 55
 9. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölvorabscheider (29) und der Ölhauptabscheider (30) unter Zwischenschaltung eines Distanzkörpers (46) zusammengesetzt sind, dergestalt, dass zwischen Ölvorabscheider (29), und Distanzkörper (46) sowie Distanzkörper (46) und Ölhauptabscheider (30) Verbindungsebenen (Ve1 und Ve2) verlaufen.
 10. Brennkraftmaschine Ansprüche 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölvorabscheider (29), der Distanzkörper (46) und der Ölhauptabscheider (30) der Gehäusestruktur (43) über ein oder mehrere Verbindungsschrauben (47) zusammengesetzt sind.
 11. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsschrauben (47) benachbart einer Randzone (48) der Gehäusestruktur (43) etwa senkrecht zu den Verbindungsebenen (Ve1 und Ve2) wirksam sind.
 12. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölhauptabscheider (30) nach Art eines Deckels (51) ausgebildet ist, die mit einem umlaufenden Anschlussrand (52) an den Distanzkörper (46) herangeführt ist.
 13. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ölhauptabscheider (30) mit einem Labyrinth (53) versehen ist, an dem das Öl-Leckgas-Gemisch vorbeigeführt wird, wodurch zum einen das Gas zum Ansaugsystem (27) hin und zum anderen zur Ölwanne (34) hin separiert werden.
 14. Brennkraftmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Labyrinth (53) beabstandete Leitstege (55, 56, 57 und 58) aufweist, die von gegenüberliegenden aufrechten Seiten (59 und 60) aus wechselweise ineinandergreifen und in der Weise angeordnet sind, dass separiertes Öl des Öl-Leckgas-Gemischs mittels eines Abführungskanal-systems (61) in Richtung Ölwanne (34) geleitet wird.
 15. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 12 und 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Labyrinth (53) einer Innenseite (54) der des Deckels (51) angebracht sind.



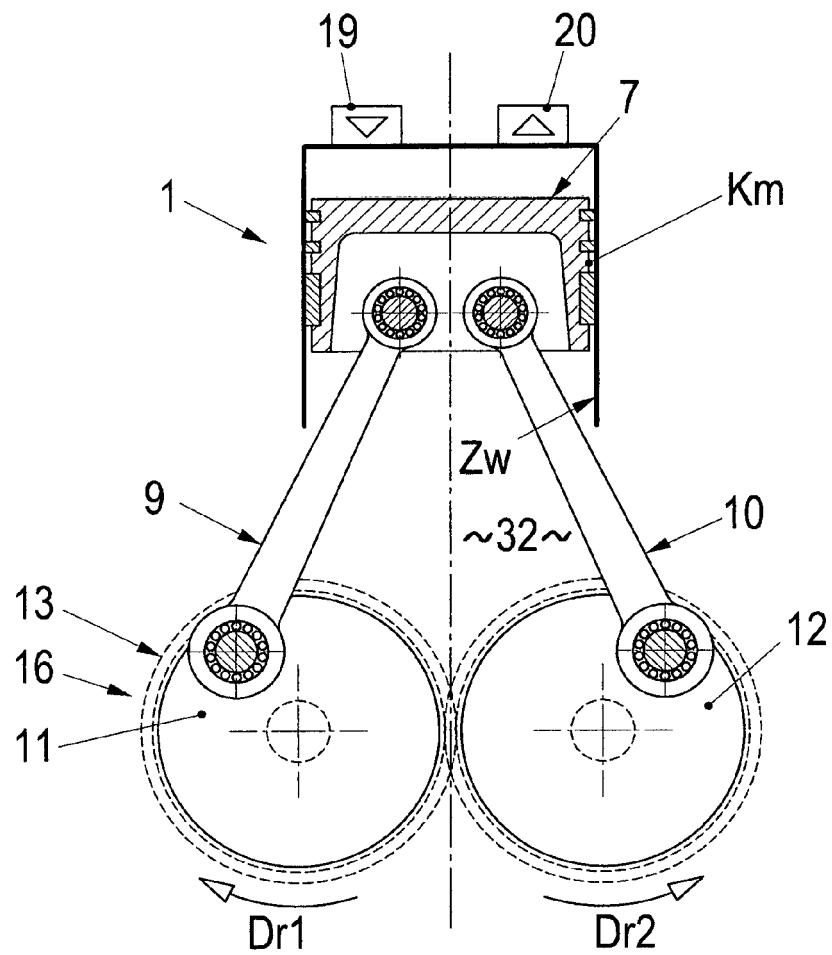


Fig. 2

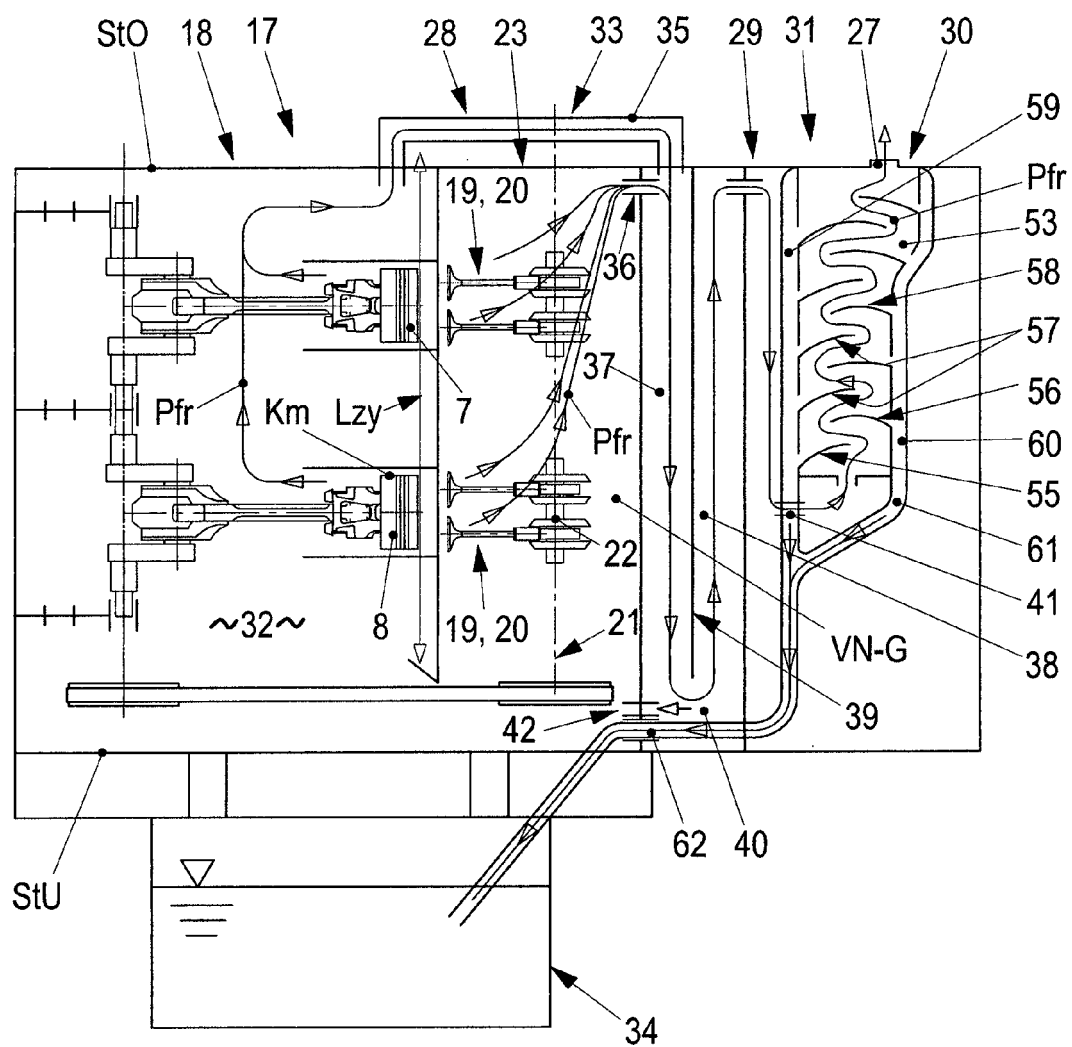


Fig. 3

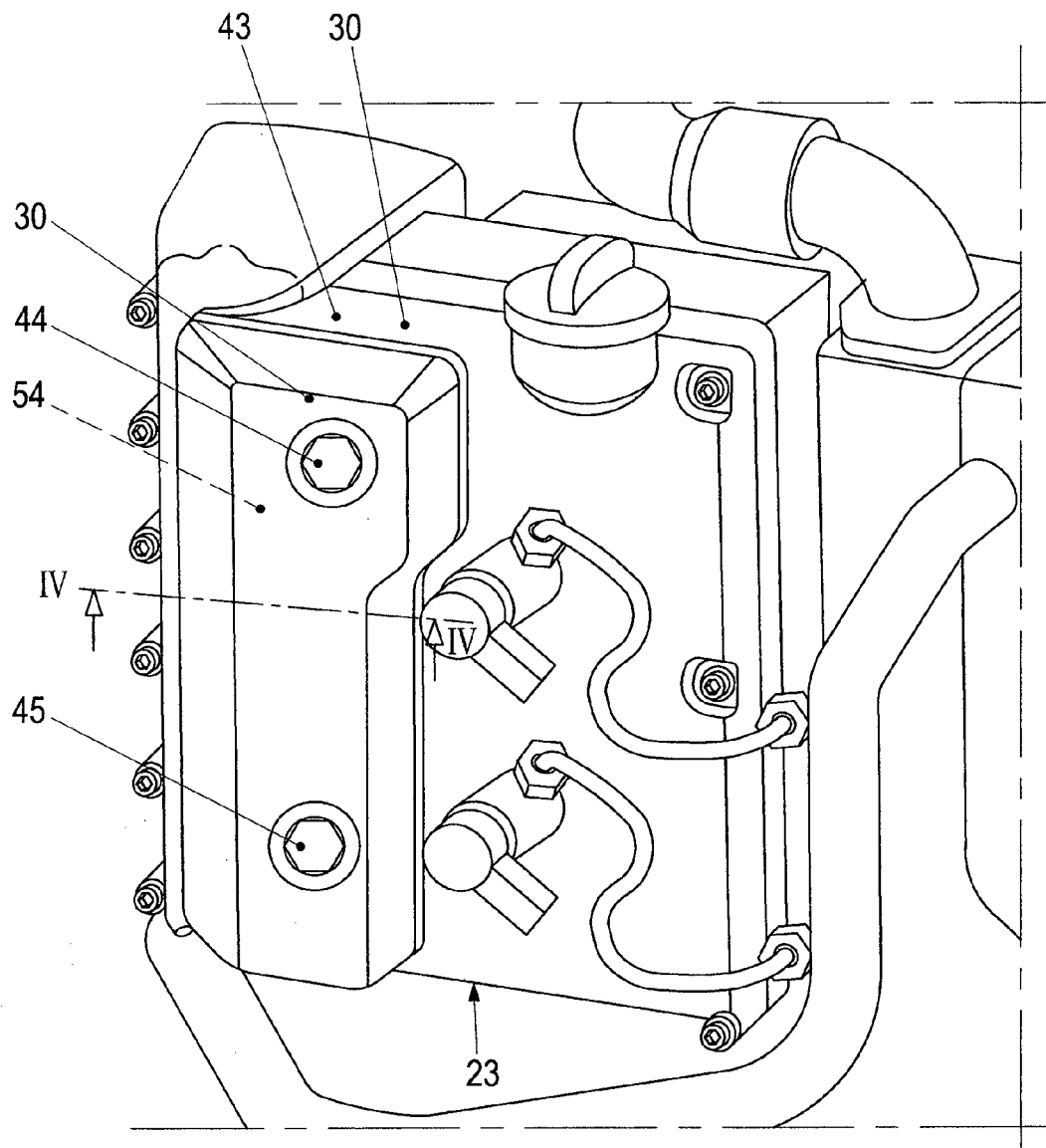


Fig. 4

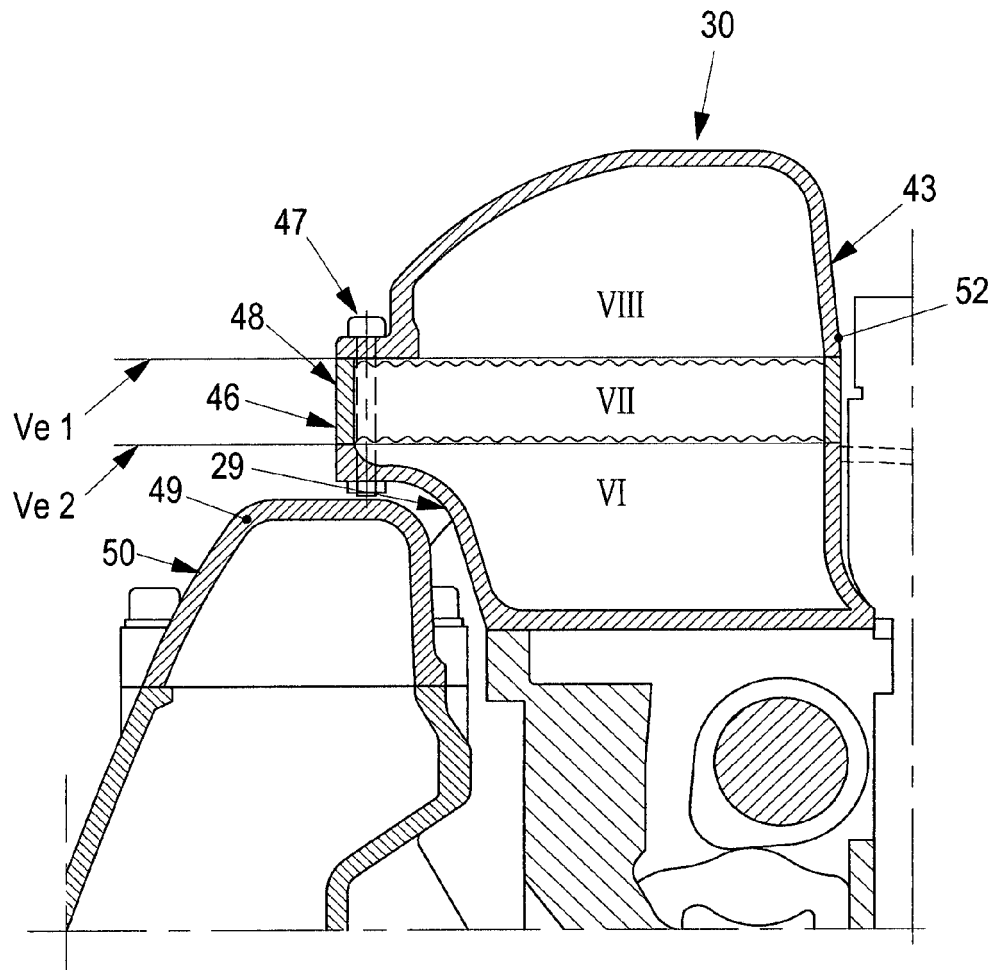
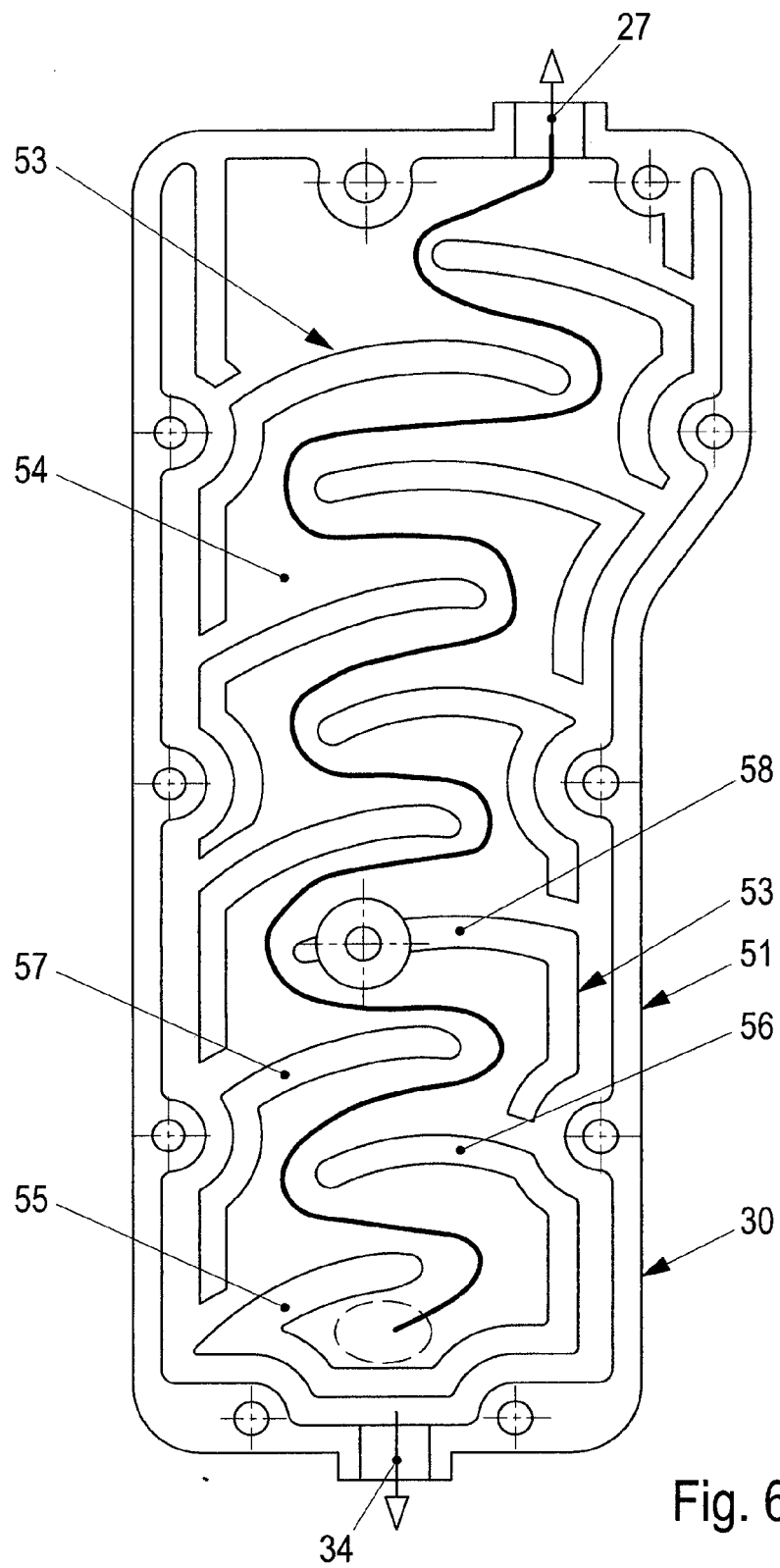


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 2144

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 6 308 695 B1 (WATANABE KAZUHIKO [JP] ET AL) 30. Oktober 2001 (2001-10-30) * Spalte 7, Zeile 17 - Spalte 8, Zeile 12; Abbildungen 2,5,6 *	1	INV. F01M13/04 F02B75/00
A,D	DE 10 2012 015907 B3 (NEANDER MOTORS AG [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 5 794 602 A (KIMURA SAKAYUKI [JP]) 18. August 1998 (1998-08-18) * Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 39; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02B F01M
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		2. Dezember 2015	Mouton, Jean
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 2144

02-12-2015

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6308695 B1	30-10-2001	JP 2000073734 A	07-03-2000
		US 6308695 B1	30-10-2001
DE 102012015907 B3	17-10-2013	DE 102012015907 B3	17-10-2013
		EP 2857654 A1	08-04-2015
		JP 2014037833 A	27-02-2014
		US 2014041385 A1	13-02-2014
US 5794602 A	18-08-1998	JP 3537554 B2	14-06-2004
		JP H0958593 A	04-03-1997
		US 5794602 A	18-08-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 Patentedokumente

- EP 102012015907 B3 [0002] [0003]
- DE 3509439 C2 [0004]
- DE 102006038831 A1 [0005]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **CLAUS BRÜSTLE.** A NEW CONCEPT FOR THE OUTBORD MARKET. 22nd Aachen Colloquium Automobile and Engine Technology, 08. Oktober 2013 [0003]