

(19)



(11)

EP 2 696 054 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.02.2014 Patentblatt 2014/07

(51) Int Cl.:

F02B 61/04 (2006.01)**B63H 20/00** (2006.01)**F01B 11/10** (2006.01)**F02B 75/00** (2006.01)**F02B 75/06** (2006.01)**F02B 11/12** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13003564.5**(22) Anmeldetag: **16.07.2013**

(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

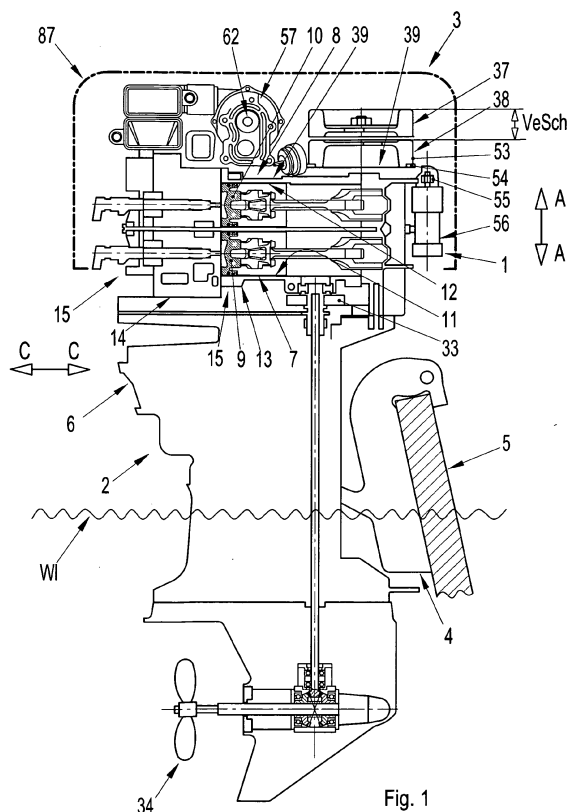
(71) Anmelder: **Neander Motors AG**
24143 Kiel (DE)

(72) Erfinder: **Wittwer, Ulrich**
30890 Barsinghausen (DE)

(30) Priorität: **10.08.2012 DE 102012015707**(54) **Hubkolbenbrennkraftmaschine, umfassend zumindest einen Hubkolben**

(57) Diese Hubkolbenbrennkraftmaschine, umfassend zumindest einen Hubkolben, der in einer Zylinderbohrung eines mit einem Zylinderkopf eine Baueinheit bildenden Zylindergehäuses hin und her bewegt wird, wirkt unter Zwischenschaltung von zwei Pleueln mit ersten und zweiten Kurbelwellen zusammen, welche Kurbelwellen um zwei Kurbelwellenachsen rotieren und mit zwei mit den Kurbelwellen drehfest verbundenen Synchronisationszahnradern eines Stirnradgetriebes in der Weise in Wirkverbindung stehen, dass sich die Kurbelwellen synchron gegenläufig drehen, wobei die Hubkolbenbrennkraftmaschine bspw. nach dem Dieselfverfahren und mit Abgasturboladung arbeitet, welche Hubkolbenbrennkraftmaschine vorzugsweise als Außenbordmotor für ein Wasserfahrzeug ausgebildet ist und die erste und die zweite Kurbelwelle mit Kurbelwellenachsen aufrecht stehen, dergestalt, dass eine der beiden Kurbelwellen mittels eines Getriebes auf eine Antriebschraube des Wasserfahrzeugs einwirkt.

Um die Hubkolbenbrennkraftmaschine zu optimieren, weist die Abgasturboladung eine Abgasturboladereinrichtung mit Abgasturbine und Verdichter bzw. eine ein Turbinenrad und ein Verdichterrad tragende Welle auf, die sich quer zur Längsrichtung des Wasserfahrzeugs erstreckt, wobei die Abgasturboladereinrichtung direkt oder indirekt an einer oberen Stirnwand der aus Zylinderkopf und Zylindergehäuses bestehenden Baueinheit befestigt ist.

**EP 2 696 054 A1**

[0006] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass die mindestens einen Hubkolben mit zwei Pleueln und zwei Kurbelwellen umfassende Brennkraftmaschine über ausgezeichnete Funktionseigenschaften verfügt, die dadurch optimiert werden, dass sie nach dem Dieserverfahren und mit Abgasturboladung arbeitet. Mit dieser technischen Ausprä-

gung ist die Hubkolbenbrennkraftmaschine als Außenbormotor vorzüglich geeignet. Vorbildlich angeordnet ist die Abgasturboladung bzw. die Abgasturboladereinrichtung mit ihrer das Turbinenrad und das Verdichterrad tragenden Welle, die quer zur Längsrichtung des Wasserfahrzeugs verläuft. Dadurch sind Lagerbelastungen auf die Welle aufgrund von Kippbewegungen des Wasserfahrzeugs in seiner Längsrichtung weitgehend unkritisch. Musterhaft ist dabei auch wie die Abgasturboladereinrichtung an der oberen Stirnwand der Baueinheit -Zylinderkopf und Zylindergehäuse-, d.h. entfernt von der Wasserlinie des Wasserfahrzeugs angebracht ist, wodurch verhindert wird dass bei natürlicher Fahrt des Wasserfahrzeugs Betriebsstörungen verursachendes Wasser in die Abgasturboladereinrichtung eindringt. Unterstützt wird dies dadurch, dass zwischen Abgaseintrittsseite der Abgasturbine und dem ersten Stirnwandabschnitt des Zylinderkopfs das erste winkelförmige Rohrstück und zwischen Abgasaustrittsseite der Abgasturbine und einem zweiten Stirnwand des Zylindergehäuses das zweite winkelförmige Rohrstück vorgesehen ist. Hervorzuheben ist darüber hinaus, dass zumindest eines der beiden Rohrstücke eine formsteife Verbindung zwischen der Baueinheit und der Abgasturbine bildet. Beispiel gebend ist, dass der Zylinderkopf an der Auslassseite den ersten aufrechten Abgaskanal aufweist, über den Abgase nach oben hin in die Abgasturbine geführt werden und dort das Turbinenrad beaufschlagen. Eine ausgezeichnete Lösung für die Brennkraftmaschine ist, dass der erste Abgaskanal im Zylinderkopf mit der sich über die wesentliche Höhe des Zylinderkopfs erstreckenden Verkleidung versehen ist, die als Kühlmantel für die Abgase ausgebildet ist. Dieser Kühlmantel ist technisch hochrangig ausgeführt, weil er einen inneren Kühlkanal und einen äußeren Kühlkanal aufweist, wobei der innere Kühlkanal von Motoröl und der äußere Kühlkanal von Kühlwasser durchströmt wird, und es sind der innere Kühlkanal an den Motorschmierölkreislauf und der äußere Kühlkanal an den Kühlwasserkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine angeschlossen. Dieses ausgeklügelte Kühlmantelsystem stellt sicher, dass wenn der Außenbormotor über eine längere Zeiteinheit im Leerlauf betrieben wird -Fischen, Beobachtungseinsätze oder dgl.-, den Folgen einer Taupunktunterschreitung entgegengewirkt ist. Es wird also im Wesentlichen verhindert, dass dem im Bereich des ersten Abgaskanals vorhandenen Abgas sich ein Kondensat bildet, das sich mit Abgasbestandteilen z.B. zu sauren Medien verbindet, die die Metalloberfläche eines dem Abgaskanal benachbarten Zylindergebiets dauerhaft schädigen können. Besagte Taupunktunterschreitung wird dadurch vermieden, dass im Leerlauf des Außenbormotors das Abgas durch das zirkulierende Medium im Motorschmierölkreislauf definiert auf einer angemessenen Temperatur gehalten wird, wobei der Kühlwasserdurchfluss im Bereich des Kühlmantels bzw. äußeren Kühlkanals thermostatisch unterbrochen wird. Maßstäbe setzt außerdem das zweite Rohrstück, das zumindest be-

reichsweise mit einem Kühlkanal versehen ist der an den Kühlwasserkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine angeschlossen ist; sinngemäß ist eine vergleichbare Maßnahme an der Abgasturbine der Abgasturboladereinrichtung verwirklicht. Darüber hinaus ist vorteilhaft gelöst, dass dem Verdichter Ansaugluft über den aufrechten an die Baueinheit angepassten Luftbehälter zugeführt wird. Ergänzt wird der Luftbehälter dadurch, dass in ihn ein Ansaugluftschalldämpfer integriert ist. Konstruktiv günstig ausgeführt ist, dass das den Verdichter verlassende Medium in den Zwischenkühler gelangt und von dort in den dem Zylinderkopf vorgeschalteten Saugbehälter der Sauganlage geführt wird. Dabei sind zwischen Verdichter und Zwischenkühler ein erstes flexibles Verbindungsstück und zwischen dem an den Kühlwasserkreislauf angeschlossenen Zwischenkühler und dem Saugbehälter ein zweites Verbindungsstück vorgesehen. Schließlich schaffen die Anordnung der Schwungräder der Kurbelwellen, die Abgasturboladereinrichtung und der Zwischenkühler an der oberen Stirnwand der Baueinheit kompakte bauliche Gegebenheiten.

[0007] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das nachstehend näher erläutert wird.

[0008] Es zeigen

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, die zusammen mit einem Getriebeaggregat einen Außenbordmotor zum Antrieb eines Wasserfahrzeugs bildet,

Fig. 2 eine erste Schrägansicht der Hubkolbenbrennkraftmaschine mit zwei Pleueln je Hubkolben und zwei Kurbelwellen,

Fig. 3 eine zweite Schrägansicht der Hubkolbenbrennkraftmaschine mit Abgasturboladereinrichtung, Zylinderkopf, Zylindergehäuse und einem ersten und einem zweiten Abgaskanal,

Fig. 4 eine dritte Schrägansicht der Hubkolbenbrennkraftmaschine mit Luftbehälter, Turboladereinrichtung und Zwischenkühler,

Fig. 5 eine vierte Schrägansicht der Hubkolbenbrennkraftmaschine mit Turboladereinrichtung, Zwischenkühler und Saugbehälter,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch einen ersten aufrechten Abgaskanal,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch einen zweiten Abgaskanal,

Fig. 8 einen Schnitt nach der Linie VIII-VIII der Fig. 6 in größerem Maßstab,

Fig. 9 eine Schrägansicht von hinten links auf die als

Außenbordmotor dargestellte Hubkolbenbrennkraftmaschine mit an einer oberen Stirnseite einer aus Zylinderkopf und Zylindergehäuse bestehenden Baueinheit mit Schwungrädern, Abgasturboladereinrichtung und Zwischenkühler.

[0009] In Fig. 1 ist eine Hubkolbenbrennkraftmaschine 1 abgebildet, die mit einer Getriebeeinheit 2 verbaut ist und einen Außenbordmotor 3 zur Fortbewegung eines nicht dargestellten Wasserfahrzeugs bildet -CH 168 912 und DE 600 15 262 T2-. Zur Befestigung des Außenbordmotors 3 am Wasserfahrzeug dient eine Halteeinrichtung 4, die eine aufrechte, wangenartige Heckquerwand 5 des nicht näher dargestellten Wasserfahrzeugs umgreift und an einem Gehäuse 6 der Getriebeeinheit 2 festgelegt ist.

[0010] Die Hubkolbenbrennkraftmaschine 1 umfasst in Reihe angeordnete Zylinder 7 und 8 mit ersten und zweiten Hubkolben 9 und 10, die in Zylinderbohrungen 11 und 12 hin und her bewegt werden. Die Zylinderbohrungen 11 und 12 sind in ein Zylindergehäuse 13 eingearbeitet, das mit einem Zylinderkopf 14 eine Baueinheit 15 bildet. Als Werkstoff für das Zylindergehäuse 13 und den Zylinderkopf 14 wird eine Leichtmetalllegierung eingesetzt. Jeder Hubkolben bspw. 9 wirkt über ein erstes Pleuel 16 und ein zweites Pleuel 17 mit einer ersten Kurbelwelle 18 und einer zweiten Kurbelwelle 19 zusammen. Beide mit Gegengewichten 20 und 21 versehene Kurbelwellen 18 und 19 verlaufen mit parallelem Abstand Ast zueinander, rotieren um zwei aufrecht bzw. vertikal in dem Außenbordmotor 3 stehende Kurbelwellenachsen 22 und 23 der Kurbelwellen 18 und 19, und sie sind mit ersten und zweiten Synchronisationszahnradern 24 und 25 ausgestattet. Die Synchronisationszahnradern 24 und 25 stehen über ein Stirnradgetriebe 26 in der Weise direkt in Wirkverbindung, dass sich die Kurbelwellen 18 und 19 gegenläufig und synchron drehen.

[0011] Besagte Hubkolbenbrennkraftmaschine 1 arbeitet im Dieselvefahren mit Direkteinspritzung und ihr Betrieb wird durch Abgasturboladung optimiert. In dem mit dem Zylindergehäuse 13 verbundenen Zylinderkopf 14 sind zwei Einlassventile 27 und 28 und zwei Auslassventile 29 und 30 je Hubkolben 8 vorgesehen, mit denen der Gaswechsel der Brennkraftmaschine 1 gesteuert wird. Die Einlassventile 27 und 28 werden mittels einer Einlassnockenwelle 31 beeinflusst; die Auslassventile 29 und 30 mittels einer Auslassnockenwelle 32.

[0012] Im Ausführungsbeispiel wirkt die erste Kurbelwelle 18 mittels eines Getriebes 33 auf eine Antriebschraube 34 des Wasserfahrzeugs ein. Und erste obere Endbereiche 35 und 36 der Kurbelwellen 18 und 19 sind mit Schwungrädern 37 und 38 versehen, die außerhalb einer oberen Stirnwand 39 der Baueinheit 15 -Zylinderkopf 14 und Zylindergehäuses 13 platziert sind. An von den oberen Endbereichen 35 und 36 der Kurbelwellen 18 und 19 abgekehrten unteren Endbereichen 40 und 41 ist am ersten unteren Endbereich 40 der ersten Kurbel-

welle 18 eine Antriebsvorrichtung 42 für einen Ventiltrieb 43 angebracht, mit dem die Einlassnockenwelle 31 und die Auslassnockenwelle 32 bzw. die Einlassventile 27 und 28 und die Auslassventile 29 und 30 betätigt werden.

[0013] Die Schwungräder 37 und 38 an den ersten oberen Endbereichen 35 und 36 der beiden Kurbelwellen 18 und 19 verlaufen in axialer Richtung A-A betrachtet mit einem Versatz VeSch zueinander -Fig. 1-, der eine abschnittsweise Überlappung der beiden Schwungräder 37 und 38 ermöglicht. Der Versatz VeSch der Schwungräder 37 und 38 ist, um räumlich günstige Voraussetzungen -auch für den parallelen Abstand zwischen den Kurbelwellen 18 und 19 zu schaffen-, relativ klein-Fig.1 und 2-

[0014] Nach Fig. 2 liegen die Schwungräder 37 und 38 benachbart der Synchronisationszahnräder 24 und 25, die in einer sich quer zu einer sich Längsmittlebene B-B der Brennkraftmaschine 1 sich erstreckenden Verbindungsebene verlaufen. Beide Kurbelwellen 1 und 19 sind symmetrisch zu der Längsmittlebene B-B angeordnet, die eine Drehachse eines Zwischenzahnrad 44 einschließt. Das Zwischenzahnrad 44 wird von einem Antriebszahnrad 45 beeinflusst, das an dem unteren Endbereich 40 der ersten Kurbelwelle 18 befestigt ist. Das Zwischenzahnrad 44 ist mit einem koaxialen ersten Triebrad 46 für einen Umschlingungstrieb 47 versehen ist, der mit einem zweiten Triebrad 48, verbunden mit der Einlassnockenwelle 31, an einem ersten unteren Ende 49, zusammenwirkt. An einem zweiten oberen Ende 50 der Einlassnockenwelle 31 ist diese mit einem ersten Stirnrad 51 versehen, das mit einem zweiten Stirnrad 52 der Auslassnockenwelle 32 kämmt. Die Schwungräder 37 und 38 sind im Wesentlichen baugleich ausgeführt, wobei im Ausführungsbeispiel an einem Außenumfang 53 des zweiten Schwungrads 38 ein Antriebskranz 54 aufgebracht ist, der z.B. mit einem Ritzel 55 eines Anlasses 56 in Wirkverbindung steht -Fig. 1 und 2-.

[0015] Die Abgasturboladung umfasst eine Abgasturboladereinrichtung 57 mit einer Abgasturbine 58 und einem Verdichter 59 bzw. einer ein Turbinenrad 60 und ein Verdichterrad 61 tragenden Welle 62, die quer zur Längsrichtung C-C des Wasserfahrzeugs ausgerichtet ist. An der oberen Stirnwand 39 der aus Zylinderkurbelgehäuse 13 und Zylinderkopf 14 bestehenden Baueinheit 15 ist die Abgasturboladereinrichtung 57 befestigt d.h. mit einem deutlichen Abstand zu einer Wasserlinie Wl -Fig. 1-, in die das Wasserfahrzeug eintaucht. Zwischen einer Abgaseintrittseite 63 der Abgasturbine 58 und einem ersten Stirnwandabschnitt 64 des Zylinderkopfs 14 ist ein erstes winkelförmiges Rohrstück 65 vorgesehen; zwischen einer Abgasaustrittsseite 66 der Abgasturbine 58 und einem zweiten Stirnwandabschnitt 67 ist ein zweites winkelförmiges Rohrstück 68 -Fig. 3-. Beide Rohrstücke 65 und 68 sind aus formstabilem eisenmetallischem Werkstoff hergestellt und starr mit dem Zylindergehäuse 13 und dem Zylinderkopf 14 verbinden. Denkbar ist aber auch nur das zweite mit der Abgasaustrittsseite 63 verbundene zweite Rohrstück 68 als starre Verbindung zwi-

schen Abgasturbine 58 und zweitem Stirnwandabschnitt 67 auszuführen und das erste Rohrstück 65 definiert elastisch auszugestalten.

[0016] Der Zylinderkopf 14 -Fig. 3 und 6- ist an einem Auslassbereich 69 mit einen ersten aufrechten Abgaskanal 70 versehen, über den Abgase, die aus dem Zylinderkopf 14 austreten, nach oben hin in Richtung D in die Abgasturbine 58 der Abgasturboladereinrichtung 57 geführt werden und dort das Turbinenrad 60 beaufschlagen. Der erste Abgaskanal 64 im Zylinderkopf 14 ist mit einer sich über eine wesentliche Höhe H des Zylinderkopfs 14 -Fig. 3 und 6- erstreckende Verkleidung 71 versehen. Diese z.B. aus eisenmetallischem Werkstoff z.B. Dünnschleib aus hochfestem Stahl hergestellte Verkleidung 71 ist als Kühlmantel 72 für die den Abgaskanal 70 durchströmenden Abgase ausgebildet -Fig. 6 und 8-. Der Kühlmantel 72, umfassend eine innere Wand 73, eine mittlere Wand 74 und eine äußere Wand 75, verfügt über einen inneren Kühlkanal 76 und einen äußeren Kühlkanal 77, wobei der innere Kühlkanal 70 von Motoröl und der äußere Kühlkanal 71 von Kühlwasser durchströmt wird. Dazu sind der innere Kühlkanal 76 an den Motorschmierölkreislauf und der äußere Kühlkanal 77 an den Kühlwasserkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine 1 angeschlossen.

[0017] Die Abgase, die die Abgasturbine 58 verlassen, werden durch einen zweiten Abgaskanal 78 im Zylindergehäuse 13 geführt, und zwar nach unten hin -in Richtung F- vorbei an den Zylindern 7 und 8 in ein Abgassystem der Hubkolbenbrennkraftmaschine 1, und sie treten im Bereich der Antriebsschraube 34 aus dem Abgassystem aus. Der etwa mit parallelem Abstand zum ersten Abgaskanal 72 verlaufende zweite Abgaskanal 78 im Zylindergehäuse 13 wird ebenfalls von einer Verkleidung 79 bspw. aus Metallblech mit geeigneten Spezifikationen abgedeckt -Fig. 7-.

[0018] Das zweite Rohrstück 68 -Fig. 7- ist zumindest bereichsweise mit einem Kühlmantelabschnitt 79 versehen, der von Kühlmittel des Kühlwasserkreislaufs der Hubkolbenbrennkraftmaschine 1 durchströmt wird. Ein vergleichbarer Kühlmantelabschnitt 79 ist in die Abgasturbine 58 integriert.

[0019] Dem Verdichter 59 der Abgasturboladereinrichtung 57 wird Ansaugluft über einen aufrechten -in Höhenrichtung G-G der Hubkolbenbrennkraftmaschine 1 betrachteten an die Baueinheit 15 angepassten Luftbehälter 80 mit bspw. viereckigem Querschnitt zugeführt. In den Luftbehälter 80 integriert ist ein nicht näher dargestellter Ansaugluftschalldämpfer. Das den Verdichter 59 verlassende Medium gelangt in einen von dem Kühlwasser des Kühlwasserkreislaufs durchströmten Zwischenkühler 81, von wo aus es in einen Saugbehälter 82 einer Sauganlage gelangt. Der Saugbehälter 82 mit etwa ovaler oder Ei-artiger Form ist dem Zylinderkopf 14 vorgeschaltet. Zwischen dem Verdichter 59 und einem Gehäuse 83 des Zwischenkühlers 81 ist ein erstes flexibles Zwischenstück 84 vorgesehen; zwischen Zwischenkühler 81 und Saugbehälter 82 ein zweites flexibles Verbindungs-

dungsstück 85. Beide Verbindungsstücke 84 und 85 können aus plastisch verformbarem Werkstoff bestehen weisen einen rohrförmigen Querschnitt auf.

[0020] Schließlich sind an der oberen Stirnwand 39 der Baueinheit 15 die Schwungräder 37 und 38 der Kurbelwellen 18 und 19, die Abgasturboladereinrichtung 57 und der Zwischenkühler 81 zu einer kompakten Komponenteneinheit 81 -Fig. 9-, die von einer beweglichen Haube 87 -Fig. 1- abgedeckt wird. Dabei erstreckt sich die Abgasturboladereinrichtung 57 zwischen den Schwungrädern 37 und 38 und dem Zwischenkühler 81.

Patentansprüche

1. Hubkolbenbrennkraftmaschine, umfassend zumindest einen Hubkolben, der in einer Zylinderbohrung eines mit einem Zylinderkopf eine Baueinheit bildenden Zylindergehäuses hin und her bewegt wird und unter Zwischenschaltung von zwei Pleueln mit ersten und zweiten Kurbelwellen zusammenwirkt, welche Kurbelwellen um zwei Kurbelwellenachsen rotieren und mit zwei mit den Kurbelwellen drehfest verbundenen Synchronisationszahnradern eines Stirnradgetriebes in der Weise in Wirkverbindung stehen, dass sich die Kurbelwellen synchron gegenläufig drehen, wobei die Hubkolbenbrennkraftmaschine bspw. nach dem Dieserverfahren und mit Abgasturboladung arbeitet, welche Hubkolbenbrennkraftmaschine vorzugsweise als Außenbordmotor für ein Wasserfahrzeug ausgebildet ist und die erste und die zweite Kurbelwelle mit Kurbelwellenachsen aufrecht stehen, dergestalt, dass eine der beiden Kurbelwellen mittels eines Getriebes auf eine Antriebsschraube des Wasserfahrzeugs einwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasturboladung eine Abgasturboladereinrichtung (57) mit Abgasturbine (58) und Verdichter (59) bzw. eine ein Turbinenrad (60) und ein Verdichterrad (61) tragende Welle (62) aufweist, die sich quer zur Längsrichtung (C-C) des Wasserfahrzeugs erstreckt, und dass die Abgasturboladereinrichtung (57) direkt oder indirekt an einer oberen Stirnwand (39) der aus Zylinderkopf (14) und Zylindergehäuses (13) bestehenden Baueinheit (15) befestigt ist.
2. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Abgaseintrittseite (63) der Abgasturbine (58) und einem ersten oberen Stirnwandabschnitt (64) des Zylinderkopfs (14) ein erstes winkelförmiges Rohrstück (65) vorgesehen ist.
3. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Abgasaustrittseite (66) der Abgasturbine (58) und einem zweiten oberen Stirnwandabschnitt (67) des Zylindergehäuses (13) ein zweites winkelförmiges Rohrstück (68) vorgesehen ist.

ges Rohrstück (68) vorgesehen ist.

4. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der beiden Rohrstücke (65; 68) eine formsteife Verbindung zwischen Baueinheit (15) und Abgasturbine (58) bildet.
5. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (14) an einem Auslassbereich (69) einen ersten aufrechten Abgaskanal (70) aufweist, über den die Abgase nach oben hin (Richtung D) in die Abgasturbine (58) geführt werden und dort das Turbinenrad (60) beaufschlagen.
6. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abgaskanal (70) im Zylinderkopf (14) mit einer sich über die wesentliche Höhe (H) des besagten Zylinderkopfes (14) erstreckende Verkleidung (71) versehen ist, die als Kühlmantel (72) für die Abgase ausgebildet ist.
7. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmantel (72) einen inneren Kühlkanal (76) und einen äußeren Kühlkanal (77) aufweist, wobei der innere Kühlkanal (76) von Motoröl und der äußere Kühlkanal (76) von Kühlwasser durchströmt wird.
8. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Kühlkanal (76) an den Motorschmierölkreislauf und der äußere Kühlkanal (77) an den Kühlwasserkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine (1) angeschlossen sind.
9. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Abgasturbine (58) verlassenden Abgase nach unten hin (Richtung E) in einen zweiten Abgaskanal (78) im Zylindergehäuse (13) geführt werden.
10. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Rohrstück (68) einen Kühlmantelabschnitt (79) aufweist, der an den Kühlwasserkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine (1) angeschlossen ist.
11. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasturbine (58) zumindest bereichsweise von Kühlwasser des Kühlwasserkreislaufs der Hubkolbenbrennkraftmaschi-

ne (1) durchströmt wird.

12. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass dem Verdichter
(59) Ansaugluft über einen aufrechten an die Bau- 5
einheit (15) angegliederten Luftbehälter (80) zuge-
führt wird.
13. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass der Luftbehälter 10
(80) mit einem Ansaugluftschalldämpfer versehen
ist.
14. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach den Ansprü- 15
chen 1 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das
den Verdichter (59) verlassende Medium in einen
Zwischenkühler (81) gelangt und von dort in einen
dem Zylinderkopf (14) vorgeschalteten Saugbehäl-
ter (82) einer Sauganlage geführt wird. 20
15. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Verdich-
ter (59) und Zwischenkühler (81) ein erstes flexibles
Verbindungsstück (84) und zwischen Zwischenküh- 25
ler (81) und Saugbehälter (82) ein zweites flexibles
Verbindungsstück (85) vorgesehen sind.
16. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenküh- 30
ler (81) an den Kühlwasserkreislauf der Hubkolben-
brennkraftmaschine (81) angeschlossen ist.
17. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem oder
mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, dass oberhalb der der oberen 35
Stirnwand (39) der Baueinheit (15) Schwungräder
(37 und 38) der Kurbelwellen 18 und 19, die Abgas-
turboladereinrichtung (57) und der Zwischenkühler
(81) kompakt zueinander angeordnet sind. 40

45

50

55

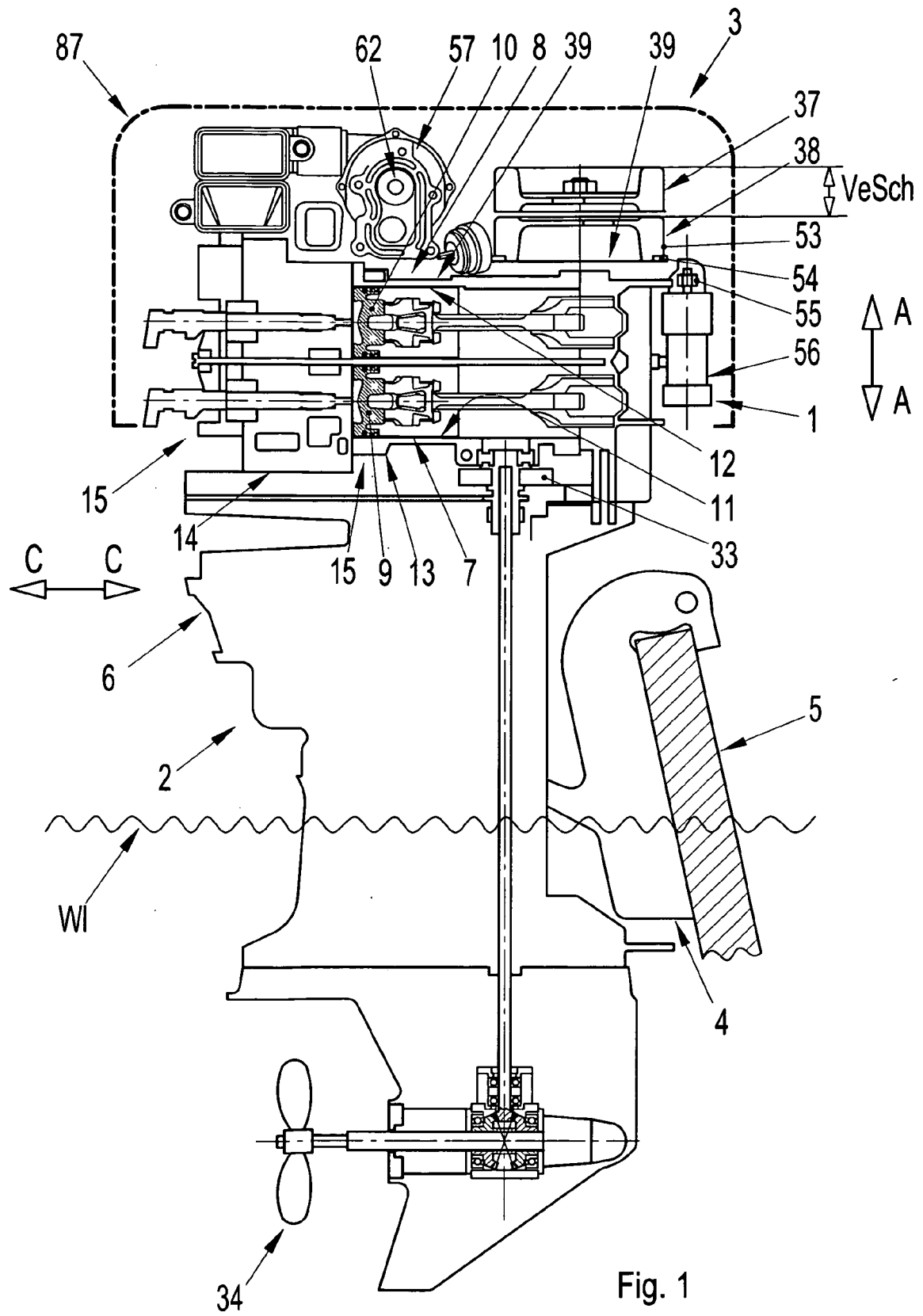


Fig. 1

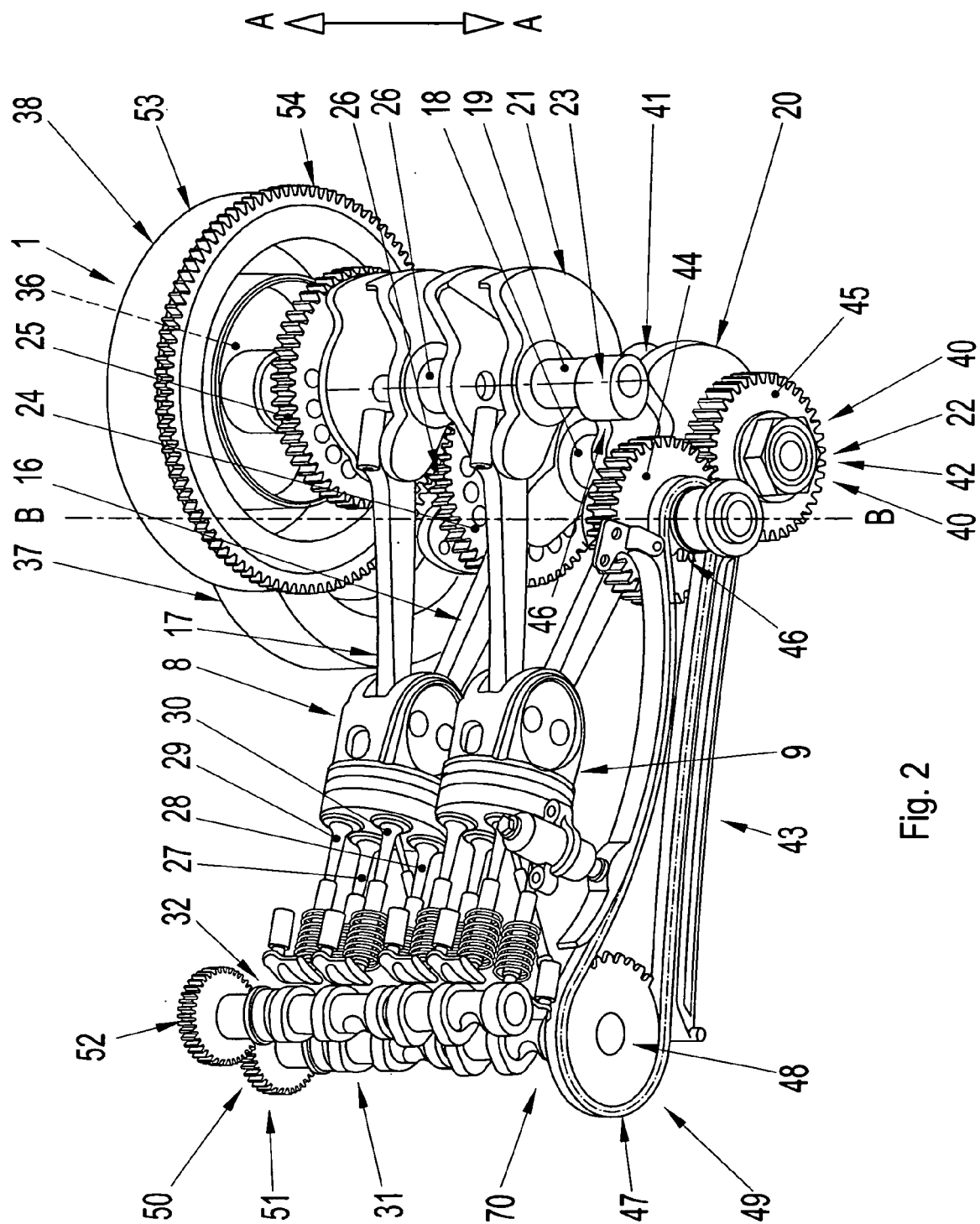


Fig. 2

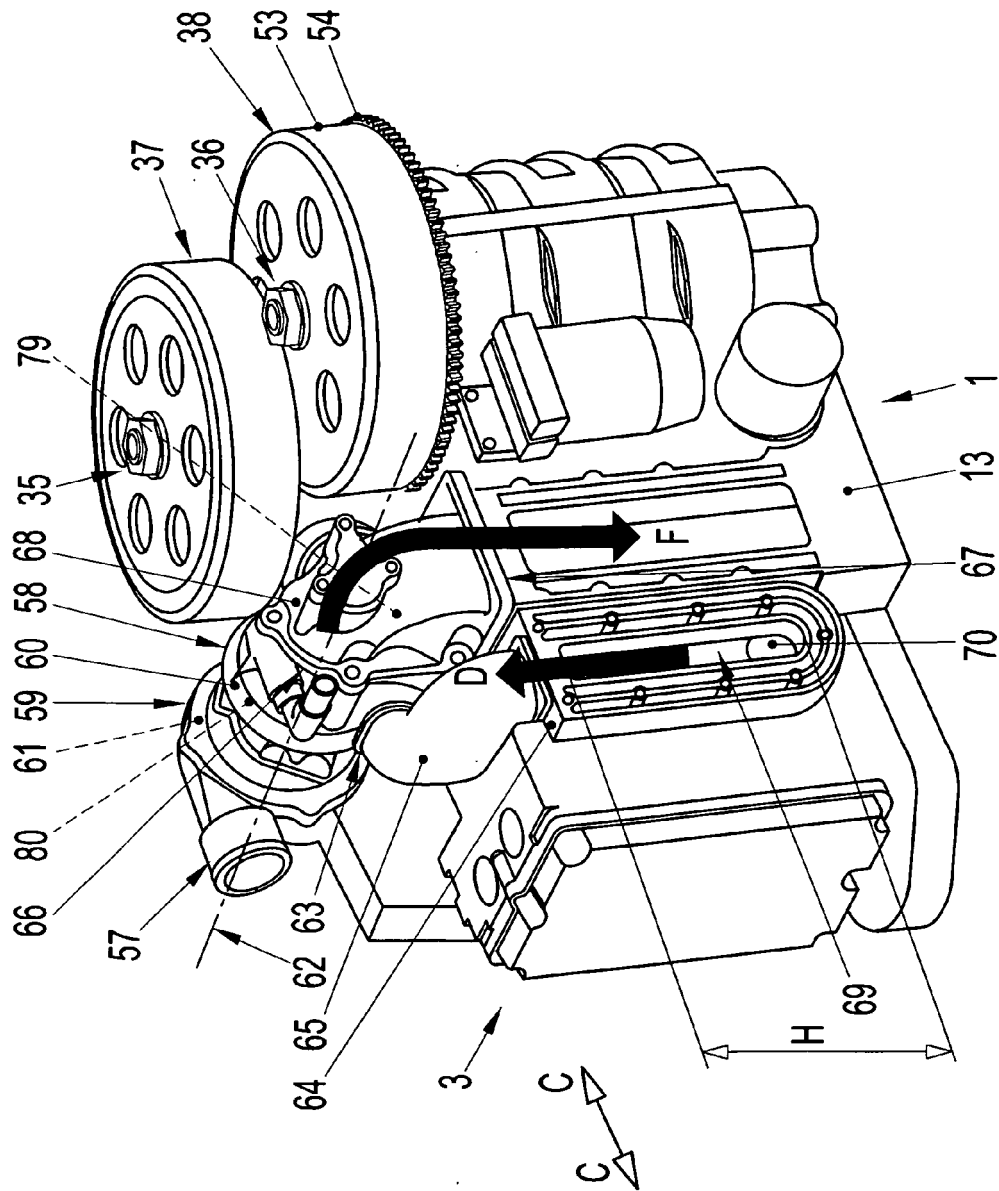
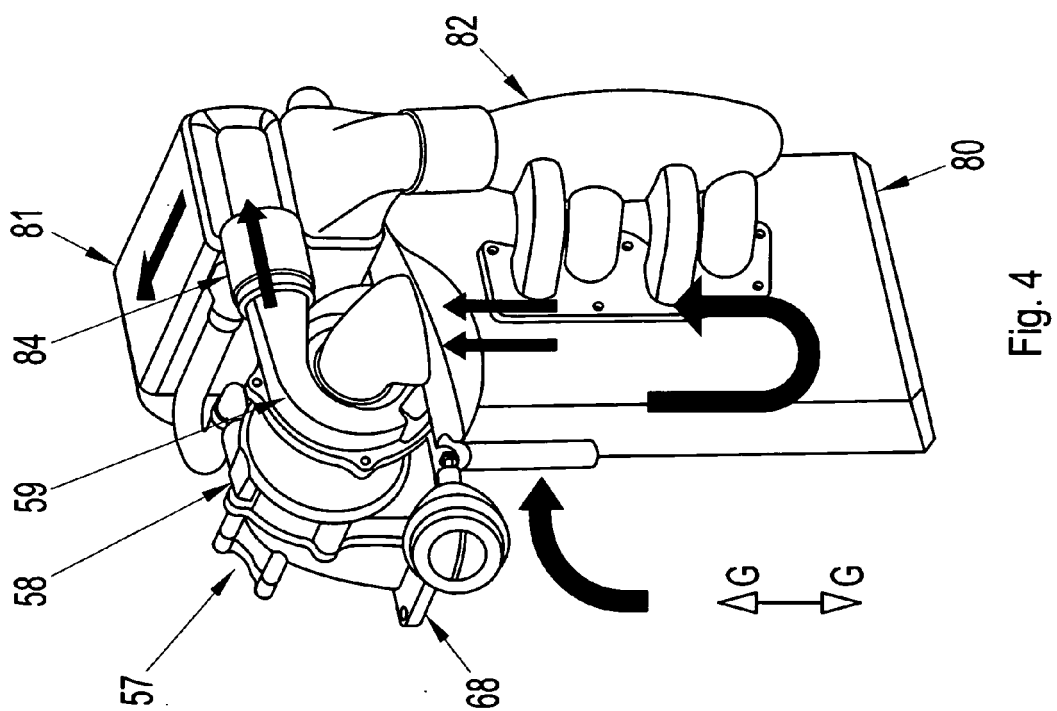
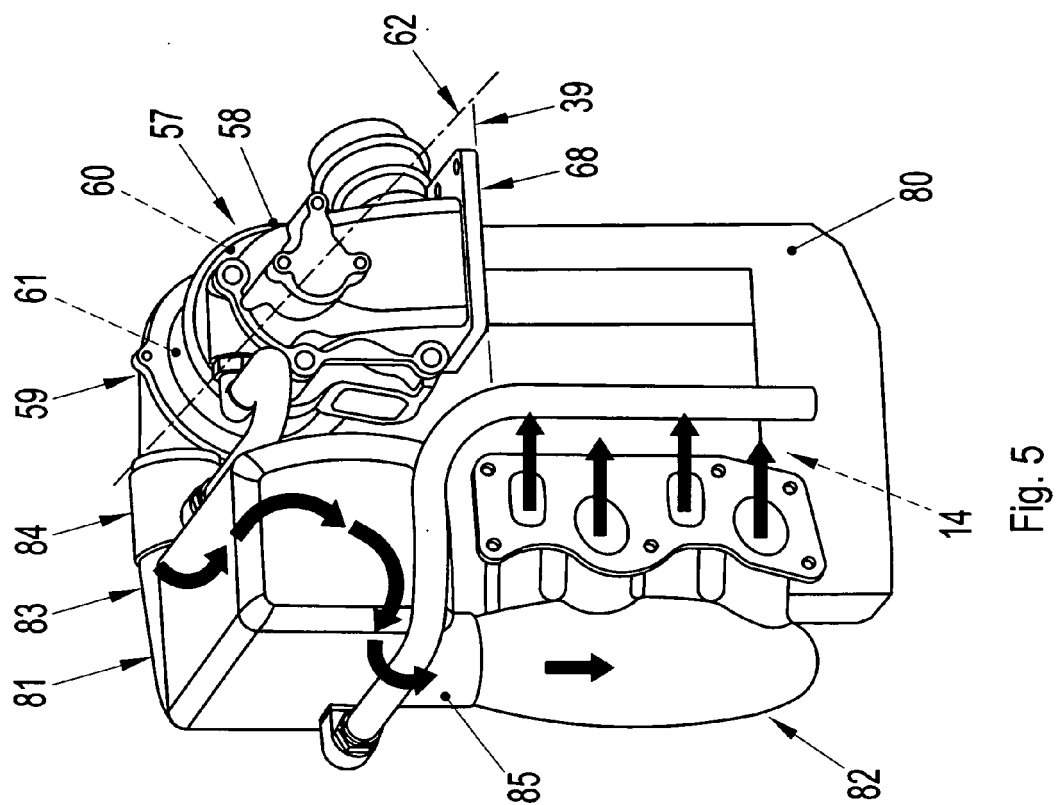


Fig. 3



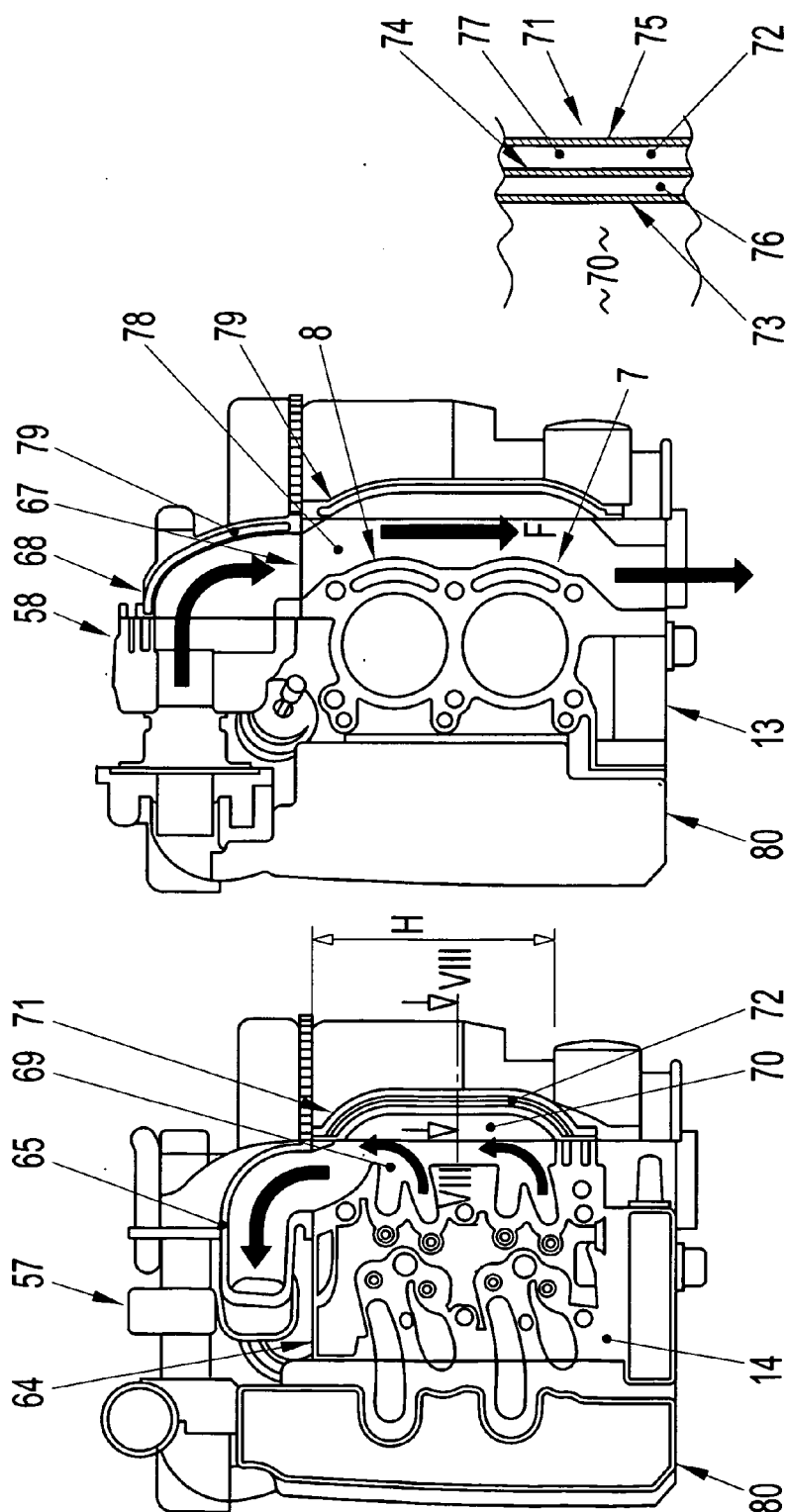


Fig. 8

Fig. 7

Fig. 6

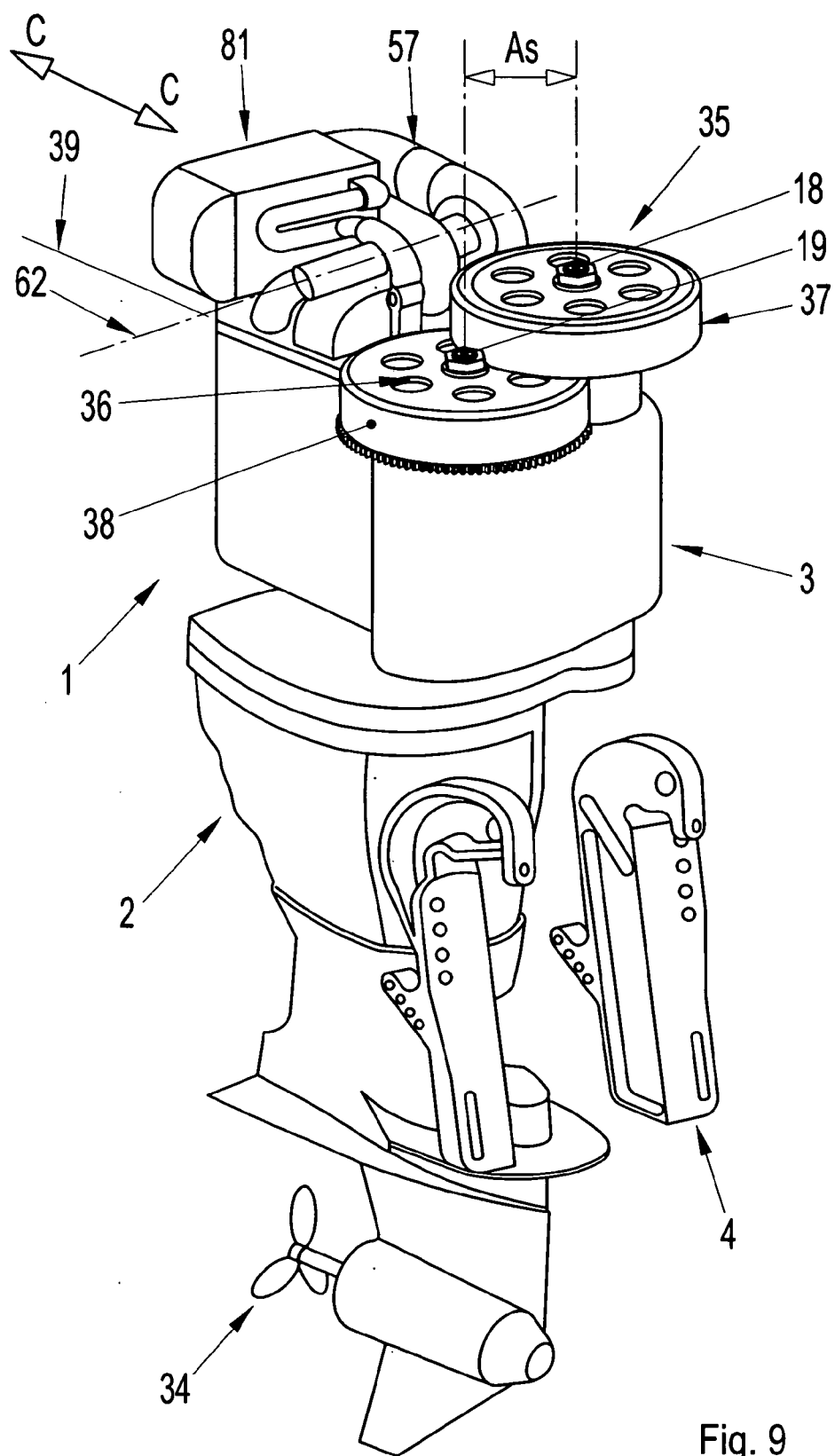


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 3564

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	JP H01 306390 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO) 11. Dezember 1989 (1989-12-11) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * -----	1-17	INV. F02B61/04 B63H20/00 F01B1/10 F02B75/00 F02B75/06
Y	DE 30 00 531 A1 (BREITENBACH ERICH) 16. Juli 1981 (1981-07-16) * Seite 8, Absatz 1 - Seite 10, Absatz 2; Abbildungen 1,2 * -----	1-17	ADD. F02B1/12
A	US 5 857 336 A (PAUL MARIUS A [US] ET AL) 12. Januar 1999 (1999-01-12) * Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 4; Abbildungen 1-3 * -----	1	
A	WO 2005/038197 A1 (NEANDER MOTORFAHRZEUGE GMBH [DE]; BAINDL RUPERT [DE]; RUEFENACHT WILLI) 28. April 2005 (2005-04-28) * Seite 1, Zeile 35 - Seite 3, Zeile 35; Abbildungen 1-3 * -----	1	
A	GB 2 450 331 A (DABORN JOHN [GB]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24) * Seite 2 - Seite 3; Abbildungen 1-3 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02B B63H F01B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Dezember 2013	Prüfer Tietje, Kai
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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 00 3564

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.

03-12-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H01306390	A	11-12-1989	KEINE	
DE 3000531	A1	16-07-1981	KEINE	
US 5857336	A	12-01-1999	KEINE	
WO 2005038197	A1	28-04-2005	DE 10348345 A1 WO 2005038197 A1	02-06-2005 28-04-2005
GB 2450331	A	24-12-2008	KEINE	

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 Patentdokumente

- DE 3322140 A1 [0002]
- DE 102005056508 A1 [0003]
- CH 168912 [0009]
- DE 60015262 T2 [0009]