

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 686/2013
(22) Anmeldetag: 04.09.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2014

(51) Int. Cl.: **F02F 7/00** (2006.01)

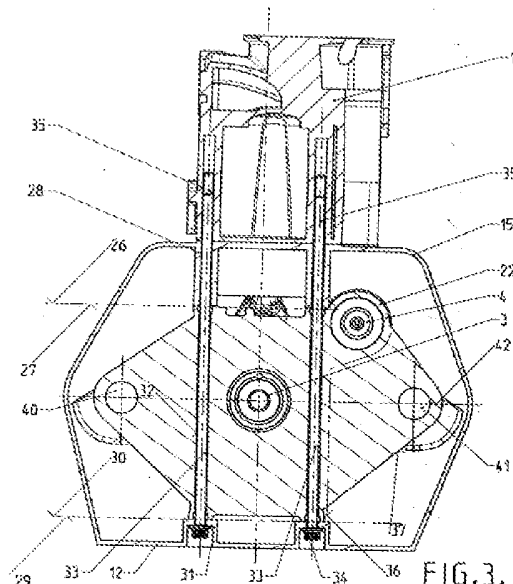
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2004009987 A1

(71) Patentanmelder:
STEYR MOTORS GMBH
4407 STEYR (AT)

(72) Erfinder:
Resch Bernhard
4596 Steinbach (AT)

(54) **Verbrennungskraftmaschine mit abnehmbarem Frontteil**

(57) Das Kurbelgehäuse einer Verbrennungskraftmaschine besteht aus einer ein erstes Kurbelwellenlager (7) aufnehmenden Rückwand (10) und einer mit ihr einstückigen Umfangswand (11), sowie aus einem Frontteil (20). Um eine einfache und billige Konstruktion zu schaffen, hat der Frontteil (20) an seiner Oberseite und an seiner Unterseite Passflächen (26,29), die jeweils an Gegenflächen (27,30) der Umfangswand (11) anliegen, und weist der Frontteil (20) vertikale Durchgangsbohrungen (32) für Schraubbolzen (33) auf, welche (33) die Bodenwand (12), die Durchgangsbohrungen (32) und die Deckwand (15) durchsetzen und in den Zylinderblock (1) reichen. In dem Frontteil (20) befinden sich Lager für eine Kurbelwelle (3) und eine Nockenwelle (4), und auch für Ausgleichswellen (40,41), und vor diesem (20) die zugehörigen Zahnräder.



Zusammenfassung

Das Kurbelgehäuse einer Verbrennungskraftmaschine besteht aus einer ein erstes Kurbelwellenlager (7) aufnehmenden Rückwand (10) und einer mit ihr einstückigen Umfangswand (11), sowie aus einem Frontteil (20). Um eine einfache und billige Konstruktion zu schaffen, hat der Frontteil (20) an seiner Oberseite und an seiner Unterseite Passflächen (26,29), die jeweils an Gegenflächen (27,30) der Umfangswand (11) anliegen, und weist der Frontteil (20) vertikale Durchgangsbohrungen (32) für Schraubbolzen (33) auf, welche (33) die Bodenwand (12), die Durchgangsbohrungen (32) und die Deckwand (15) durchsetzen und in den Zylinderblock (1) reichen. In dem Frontteil (20) befinden sich Lager für eine Kurbelwelle (3) und eine Nockenwelle (4), und auch für Ausgleichswellen (40,41), und vor diesem (20) die zugehörigen Zahnräder.

Abbildung: Fig. 3



SMot45at

VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE MIT ABNEHMBAREM FRONTTEIL

Die Erfindung betrifft eine Verbrennungskraftmaschine, deren mindestens ein Zylinder auf einem Kurbelgehäuse montiert ist, welches aus einer ein erstes Kurbelwellenlager aufnehmenden Rückwand mit einer mit ihr einstückigen Umfangswand besteht, sowie aus einem Frontteil, welcher ein weiteres Kurbelwellenlager aufnimmt und mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist. Die Umfangswand bildet eine von der Rückwand ungefähr rechtwinkelig abstehende den Kurbelwellenraum umgebende Mantelfläche, an deren oberer Region der mindestens eine Zylinderblock anschließt.

Diese Bauweise findet sich in Verbrennungskraftmaschinen mit einem oder zwei Zylindern, Dieselmotoren oder fremdgezündeten Motoren, die für den Antrieb von Arbeitsmaschinen oder kleinen Fahrzeugen, insbesondere Arbeitsfahrzeugen, Verwendung finden. Diese Anwendungen erfordern eine einfache und kostengünstige Bauweise, die aber trotzdem alle Anforderungen an eine moderne Antriebsquelle erfüllen. Sie sollen bei geringem Treibstoffverbrauch eine hohe Literleistung, ein geringes Leistungsgewicht aufweisen und - vor allem in Längsrichtung - wenig Bauraum in Anspruch nehmen. Auch einfache Montage und vibrationsarmer Lauf sind erwünscht.

Aus der WO 2004/009987 A12 ist eine derartige Verbrennungskraftmaschine bekannt. Deren Kurbelgehäuse besteht aus einer ein erstes Kurbelwellenlager aufnehmenden Rückwand, Seitenwänden und einem Boden, die allesamt mit der Rückwand einstückig sind, sowie einem Frontteil, welcher ein weiteres Kurbelwellenlager aufnimmt und mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist. Der Frontteil nimmt die vorderen Lager von Kurbelwelle und Nockenwellen auf (die Rückwand deren hintere Lager) und ist rundum mittels einer Anzahl Gewindebolzen dichtend mit der Umfangswand verbun-

den. Der Frontteil bildet dort gleichzeitig die Vorderwand des Gehäuses. Der Zylinder ist mit der oberen Region der Umfangswand verschraubt. Nachteilig ist an dieser Lösung, dass die zwischen Zylinder und Kurbelwelle wirkenden Kräfte nur über die obere Region der Umfangswand und über den Frontteil übertragen werden. Die Folge sind ungünstige Kraftverteilung im Kurbelgehäuse und Leckage von Schmieröl in der Abdichtungszone zwischen Umfangswand und Frontteil, der ja gleichzeitig Kurbelgehäusesedeckel ist. Ein weiterer Nachteil ist die schwierige Montage. Die in Sacklöchern des Frontteils gelagerten Enden von Kurbel- und Nockenwelle müssen beim Aufsetzen des Frontteiles „blind“ in ihre Lageraugen finden. Weiters sind so die Zahnräder für den Antrieb der Nockenwelle und fallweise anderer Wellen an der Innenseite der Vorderwand und daher unzugänglich.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Bauweise vorzuschlagen, die diese Nachteile vermeidet, also einfachen Zusammenbau und kurze Kraftlinien ermöglicht, und außerdem eine leichte und raumökonomische Konstruktion ergibt.

Erfindungsgemäß wird das mit den Merkmalen des 1. Anspruchs erreicht. Die Verbindung des Frontteiles mit der Umfangswand erfolgt nicht rundum, sondern nur an einer Anzahl erster Passflächen an der Oberseite und an der Unterseite des Frontteils, die an Gegenflächen der Umfangswand anliegen. Die Breite in Richtung quer zur Kurbelwellenachse muss nur für die Bildung der Lageraugen ausreichen. So bildet der Frontteil einen Lagerstuhl, der für die auftretenden Kräfte dimensioniert ist und keine Dichtfunktion erfüllen muss. Auch bleibt das Innere des Gehäuses zugänglich. Der Abschluss nach außen kann dann durch einen gewöhnlichen Deckel ohne sonstige Funktion erfolgen. Im Zusammenwirken mit den Schraubbolzen (Zugankern), welche die untere Region der Umfangswand mit dem Zylinderblock verbinden, werden die zwischen dem Zylinderblock und der Kurbelwelle herrschenden Kräfte auf kürzestem Weg übertragen und die geringen Restkräfte über das gesamte Gehäuse gleichmäßig verteilt.

Vorzugsweise sind die Passflächen und die Gegenflächen jeweils in rechtem Winkel zu den Durchgangsbohrungen angeordnet und umgeben diese. So ist in der Umgebung

jedes der Zuganker eine nur kleine Flächen zu bearbeiten, welche die genaue Positionierung in vertikaler Richtung sicherstellt und das Gehäuse versteift. Zur Positionierung in Querrichtung können die Zuganker in der Umgebung der Grenzflächen mit Bündeln versehen sein. So ist der Frontteil einfach zu montieren, nicht zuletzt, weil die Köpfe der Zuganker von außen zugänglich sind.

In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Rückwand des Gehäuses Verstärkungsrippen und darin zweite Durchgangsbohrungen für zweite Schraubbolzen auf, welche den Boden und die zweiten Durchgangsbohrungen durchsetzen und in den Zylinderblock reichen. Damit ist der Zylinderblock vorne und hinten in gleicher Weise mit Schraubbolzen derselben Länge mit dem Gehäuse verbunden, welches durch die Rippen zusätzlich verstärkt ist.

In Weiterführung des Erfindungsgedankens hat der Frontteil von den Bohrungen durchsetzte Verstärkungsrippen, deren Querschnitt etwa der Form der ersten und zweiten Gegenflächen entspricht. Die Rippen verstärken den Frontteil in der Umgebung des Auges für das Kurbelwellenlager und sichern den Kraftfluss zwischen Zylinderblock und Kurbelwellenlager auf kürzestem Weg.

Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, sich die Vorteile der Monoblock-Bauweise zu nutze zu machen. Bei dieser Bauweise ist der Motorblock mit seinem Zylinderkopf einstückig. Die Schraubbolzen reichen dann nur in die untere Region des Zylinderblocks und sind dort mit ihm verschraubt.

Wenn es sich um einen Motor mit Ventilsteuerung über Kipphebel handelt, besteht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung darin, dass der Frontteil in seiner oberen Region ein Auge für ein erstes Nockenwellenlager hat, dass das Auge für das zweite Nockenwellenlager in der Rückwand ausgebildet ist und dass an der Außenseite des Frontteiles auf der Nockenwelle ein Nockenwellenzahnrad sitzt. So werden bei der Lagerung der Nockenwelle dieselben Vorteile erzielt wie bei der Lagerung der Kurbelwelle. Das an der Außenseite des Frontteiles angeordnete und mit einem Zahnrad auf der Kurbelwelle kämmende Antriebszahnrad der No-

ckenwelle erleichtert den Zusammenbau des Motors und ermöglicht das Zusammenwirken mit weiteren Zahnrädern.

Wenn es sich um einen Einzylinder- oder Zweizylindermotor mit Ausgleichswellen handelt, besteht eine Weiterbildung der Erfindung darin, dass die weiteren Zahnräder ebenfalls an der Außenseite des Frontteils angeordnete Antriebszahnräder der Ausgleichswellen sind. Die ersten Ausgleichswellenlager sind dann vorzugsweise beiderseits in Höhe der Kurbelwellenachse angeordnet und die zweiten Ausgleichswellenlager entsprechend in der Rückwand. Dadurch können erfindungsgemäß alle Zahnräder, somit der gesamte Rädertrieb, außerhalb des Frontteils in einer gemeinsamen Vertikalebene liegen.

In Weiterbildung ist auch eine besonders zweckmäßige Anordnung der Wellen bei einem Minimum an Zahnrädern möglich. Diese Anordnung besteht darin, dass das Zahnrad der ersten Ausgleichswelle über ein erstes Zwischenrad mit dem Zahnrad auf der Kurbelwelle antriebsverbunden ist und dass das Zahnrad auf der zweiten Ausgleichswelle über der Reihe nach ein zweites Zwischenrad und ein Zahnrad auf der Nockenwelle mit dem Zahnrad auf der Kurbelwelle antriebsverbunden ist, wobei die Lagerzapfen der Zwischenräder nur im Frontteil sitzen oder mit diesem einstückig sind. Die Einbeziehung des Nockenwellenzahnrades in den Antrieb der einen Ausgleichswelle ergibt eine besonders günstige Anordnung und macht die Ausführung der Zahnräder auf der Kurbelwelle und auf den beiden Ausgleichswellen als Gleichteile möglich. Die Lagerung der Zwischenräder nur im Frontteil bringt eine weitere Vereinfachung.

Eine besonders günstige Anordnung besteht darin, dass die Achse des ersten Zwischenrades unter der Achse der Kurbelwelle und die Achsen von Nockenwelle und zweitem Zwischenrad über der Achse der Kurbelwelle angeordnet sind. Optimale Raumausnutzung und sichere Zufuhr von Schmieröl zum gesamten Rädertrieb durch das tief liegende erste Zwischenzahnrad sind die Folge. Der Ölraum unter dem Rädertrieb ist durch einen Gehäusedeckel nach außen abgeschlossen, der an den Stirnkanten von Seitenwänden und Boden anliegt und abnehmbar befestigt ist.

Eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verbrennungskraftmaschine mit zwei in Reihe angeordneten Zylindern besteht darin, dass zwischen dem ersten und zweiten noch ein drittel, mittleres Kurbelwellenlager vorgesehen ist. Das weitere Kurbelwellenlager ist in einem in einer horizontalen Ebene geteilten Mittelteil angeordnet, welcher dem Frontteil gleicht und derselben Weise wie dieser mit der Umfangswand und den Zylindern verbunden ist. Beim Zusammenbau wird der Mittelteil um das mittlere Kurbelwellenlager gelegt und sodann die Kurbelwelle mitsamt dem Mittelteil ins Gehäuse eingeschoben. Damit kommen die Vorteile der Erfindung einem Zweizylinder-Reihenmotor unvermindert zugute.

Eine andere Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verbrennungskraftmaschine mit zwei auf einem Kurbelgehäuse angeordneten Zylindern, welches Kurbelgehäuse besteht aus einer ein erstes Kurbelwellenlager aufnehmenden Rückwand mit einer mit ihr einstückigen Umfangswand, sowie aus einem Frontteil, welcher ein weiteres Kurbelwellenlager aufnimmt und mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist, wobei die zwei Zylinder V-förmig angeordneten sind besteht darin, dass der Frontteil zwei zu den Zylindern ausgerichtete Äste (und so die Kontur eines „X“ mit einem Fuß) aufweist und dass zur Verbindung des Frontteiles mit der Umfangswand der Frontteil an seinen den Zylindern zugewandten Oberseiten der Äste eine Anzahl erster Passflächen hat, die an ersten Gegenflächen der Umfangswand anliegen, und eine Anzahl von die ersten Passflächen durchsetzenden ersten Durchgangsbohrungen für Zuganker, die die Äste des Frontteils durchsetzen und in den jeweiligen Zylinderblock reichen. Abweichend von der Grundaufführung hat der Frontteil an seiner Unterseite eine Anzahl zweiter Passflächen, die an zweiten Gegenflächen am Boden der Umfangswand anliegen, wobei Frontteil und Boden mittels Schraubbolzen miteinander verbunden sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen erfindungsgemäßer Ausführungsformen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: Eine Stirnansicht mit abgenommenem Deckel und ohne Zahnräder,

Fig. 2: Einen Schnitt nach II-II in Fig. 1,

Fig. 3: Einen Schnitt nach III-III in Fig. 2,



Fig. 4: Einen Schnitt nach IV-IV in Fig. 2,

Fig. 5: Eine Ansicht wie Fig. 1, mit komplettem Rädertrieb,

Fig. 6: Einen Schnitt durch eine erste Variante, analog Fig. 2,

Fig. 7: Einen Schnitt nach VII-VII in Fig. 6,

Fig. 8: Einen Schnitt durch eine zweite Variante, analog Fig. 2,

Fig. 9: Eine Stirnansicht zu Fig. 8.

In **Fig. 1** und **2** ist ein Zylinderblock mit 1 und ein Kurbelgehäuse einer erfindungsgemäßen Verbrennungskraftmaschine mit 2 bezeichnet. Der Zylinderblock 1 ist hier ein einzelner Zylinder in Monoblock – Bauweise, der Zylinderblock 1 ist mit seinem Zylinderkopf 9 einstückig. Das Kurbelgehäuse 2 enthält eine Kurbelwelle 3, eine Nockenwelle 4, und gegebenenfalls auch Ausgleichswellen 40,41. Das Kurbelgehäuse 2 ist ein von einer Rückwand 10 und einer Umfangswand 11 gebildeter der auf der Vorderseite offener Topf. In diese offene Seite ist in weiter unten zu beschreibender Weise ein Frontteil 20 eingesetzt, der als Lagerbock dient. Die Umfangswand 11 bildet, ineinander übergehend, eine Bodenwand 12, rechte und linke Seitenwände 13,14 und eine Deckwand 15, die zum Zylinderblock 1 hin offen ist. Geschlossen wird die offene Seite von einem Deckel 16, der der Stirnkante 17 der Umfangswand 11 folgt und mit ihr dicht verbunden ist.

In **Fig. 2** ist zu erkennen, dass die Kurbelwelle 3 im Frontteil 20 in einem ersten Kurbelwellenlager 7 und in der Rückwand 10 des Kurbelgehäuses in einem zweiten Kurbelwellenlager 8 gelagert ist. Die Kurbelwelle 3 ist in der üblichen Art über ein Pleuel 6 mit einem Kolben 5 verbunden. An einer oder beiden Seiten ist die Kurbelwelle 3 mit einem Abtrieb versehen, beispielsweise mit einer nur angedeuteten Riemenscheibe 19. Mit 18 ist die Achse der Kurbelwelle bezeichnet.

Fig. 3 zeigt die Verbindung des Frontteils 20 mit der Umfangswand 11 des Kurbelgehäuses 2. Der Frontteil 20 ist eine im Wesentlichen ebene Platte mit vertikalen ersten Verstärkungsrippen 23 (siehe Fig. 1) und Lageraugen, 21 für die Kurbelwelle 3 (siehe Fig. 1) und 22 für die Nockenwelle 4. In den Verstärkungsrippen 23 (Fig. 1) sind vertikale Durchgangsbohrungen 32 für Schraubenbolzen 33. Der Frontteil hat in einer



einfachen Ausführungsform die Kontur 36 (strichliert), in der Ausführungsform mit den Ausgleichswellen 40,41 die Kontur 37. Das Lagerauge 22 für die Nockenwelle ist im Hinblick auf die Ventilsteuerung zweckmäßig möglichst weit oben und seitlich angeordnet.

An der Oberseite hat der Frontteil 20 zwei horizontale erste Passflächen 26 in einem Abstand von einander, die jeweils an ersten Gegenflächen 27 des Kurbelgehäuses 2 anliegen. Diese Gegenflächen 27 bilden jeweils das untere Ende eines abwärts gerichteten Turmes 28. An der Unterseite hat der Frontteil 20 zwei horizontale zweite Passflächen 29 in demselben Abstand von einander, die jeweils an zweiten Gegenflächen 30 des Kurbelgehäuses 2 anliegen. Die Gegenflächen 27 sind jeweils an der Innenseite einer Vertiefung 31 der Bodenwand 12 bearbeitet. Die Schraubenbolzen 33 reichen von ihren Köpfen 34 unten in den Vertiefungen 31 aus durch die Durchgangsbohrungen 32, durch die sich in den Türmen 28 fortsetzenden Bohrungen in den Zylinderblock 1, mit dem ihre Gewindeteile 35 verschraubt sind. Die Passflächen 26,29 und die Gegenflächen 27, 30 sind nur die Schraubenbolzen 33 umgebende Flächen, die den Frontteil vertikal positionieren. Zur horizontalen Positionierung können die Schraubenbolzen 33 als Dehnschrauben mit Passbündeln (nicht dargestellt) in der Region der Passflächen 26,29 versehen sein.

In **Fig. 4** ist die Rückwand 10 des Kurbelgehäuses 2 zu sehen. Sie enthält ein zweites Kurbelwellenlager 8 und Lageraugen, 44 für ein hinteres Nockenwellenlager und 48 für hintere Ausgleichswellenlager. Weiters enthält sie zweite Verstärkungsrippen 45, in denen wieder Durchgangsbohrungen 46 verlaufen. Diese sind für zweite Schraubenbolzen 47 bestimmt, welche in derselben Weise wie die ersten (33) den Zylinderblock 1 mit dem Kurbelgehäuse 2 verbinden.

In **Fig. 5** ist der von dem Frontteil 20 unterstützte Rädertrieb erkennbar. Ein auf der Kurbelwelle 3 sitzendes Zahnrad 50 kämmt mit einem ersten Zwischenrad 51 unter der von der Kurbelwellenachse bestimmten Horizontalebene 42, und kämmt mit einem zweiten Zwischenrad 53 über der Horizontalebene 42 und auf derselben Seite wie das erste Zwischenrad 51. Die Zwischenräder 51, 53 sind auf Lagerstümpfen 54 gelagert,

welche Teil des Frontteils 20 oder mit diesem fest verbunden sind. Die Zwischenräder 51, 53 brauchen keine weitere Lagerung. Das erste Zwischenrad 51 kämmt mit dem Antriebszahnrad 52 der ersten Ausgleichswelle 40. Das zweite Zwischenrad 53 greift zunächst in das Antriebszahnrad 55 der Nockenwelle 4 und dieses kämmt seinerseits mit dem Antriebszahnrad 56 der zweiten Ausgleichswelle 41. Die Antriebszahnräder 52, 56 der Ausgleichswellen 40, 41 und das Zahnrad 50 auf der Kurbelwelle haben die gleiche Zähnezahl, das Antriebszahnrad 55 der Nockenwelle 4 die doppelte Zähnezahl. Die Zwischenräder 51, 53 können jeweils eine beliebige Zähnezahl haben und so den räumlichen Gegebenheiten angepasst werden. Vorzugsweise haben sie als Gleichteile dieselbe Zähnezahl. Das und die Tatsache, dass alle Zahnräder in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen sind die dank des erfindungsgemäßen Frontteils 20 erzielten Vorteile dieser Anordnung.

Die Variante der **Fig. 6** und **7** unterscheidet sich von der in **Fig. 1** bis **5** beschriebenen dadurch, dass sie ein Zweizylindermotor mit in Reihe angeordneten Zylindern ist, die hier als Zwillinge (engl. „Twin“) arbeiten, und dass die Kurbelwelle in ihrer Längsmittle von einem weiteren Kurbelwellenlager 7A unterstützt ist. Dieses Lager 7A ist von einem Mittelteil 20A aufgenommen, welcher in der gleichen Weise wie der Frontteil 20 ausgebildet und mit den Gehäuseteilen verbunden ist (siehe **Fig. 7**). Der einzige Unterschied besteht darin, dass der Mittelteil 20A aus Montagegründen in einer horizontalen Ebene in einen Oberteil 58 und einen Unterteil 59 aufgeteilt ist. Hier und in der Beschreibung der vorhergehenden Figuren bedeutet vertikal unabhängig von der Einbaulage des Motors parallel zur Zylinderachse.

Die Variante der **Fig. 8** und **9** unterscheidet sich von der in **Fig. 1** bis **5** beschriebenen dadurch, dass sie ein Zweizylindermotor mit V-förmig angeordneten Zylindern 101, und 101A ist, die auf eine Kurbelwelle 3 mit einer Kröpfung wirken. Die Kurbelwelle 3 unterscheidet sich hier nicht von der der **Fig. 1** bis **5**. Der Frontteil 120 gleicht im Wesentlichen dem Frontteil 20 der Figuren **1** bis **5**, verzweigt jedoch, den V-förmig angeordneten Zylindern entsprechend, in zwei Äste 124, 125, die die in Längsrichtung gegeneinander versetzten Schraubbolzen 133 aufnehmen. Für die Verbindung mit der

007250

9

Bodenwand 112 sind zusätzlich dritte Schraubbolzen 139 vorgesehen, die in Sackbohrungen 138 in den vertikalen Rippen 143 eingeschraubt sind.



Patentansprüche

1. Verbrennungskraftmaschine, deren zumindest ein Zylinderblock (1) auf einem Kurbelgehäuse (2) montiert ist, welches Kurbelgehäuse besteht aus einer ein erstes Kurbelwellenlager (7) aufnehmenden Rückwand (10) mit einer mit ihr einstückigen Umfangswand (11), sowie aus einem Frontteil, welcher ein weiteres Kurbelwellenlager aufnimmt und mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist, wobei die Umfangswand (11) einen Boden (12) und eine Decke (15) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verbindung des Frontteiles (20) mit der Umfangswand (12)

- a) der Frontteil (20) an seiner Oberseite eine Anzahl erster Passflächen (26) hat, die an ersten Gegenflächen (27) der Umfangswand (11) anliegen,
- b) der Frontteil (20) an seiner Unterseite eine gleiche Anzahl zweiter Passflächen (29) hat, die an zweiten Gegenflächen (30) der Umfangswand (11) anliegen,
- c) der Frontteil (20) eine gleiche Anzahl vertikaler erster Durchgangsbohrungen (32) für Zuganker (33) aufweist, welche Schraubbolzen (33) den Boden (12) der Umfangswand (11), die Durchgangsbohrungen (32) und die Decke (15) der Umfangswand (11) durchsetzen und in den Zylinderblock (1) reichen.

2. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Passflächen (26,29) und die Gegenflächen (27,30) jeweils in rechtem Winkel zu den Durchgangsbohrungen (32) angeordnet sind und von diesen (32) durchstoßen sind.

3. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückwand (10) des Kurbelgehäuses (2) Verstärkungsrippen (45) und darin zweite Durchgangsbohrungen (46) für Schraubbolzen (47) aufweist, welche (47) die zweiten Durchgangsbohrungen (46) durchsetzen und in den Zylinderblock (1) reichen.

4. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frontteil (20) von den Bohrungen (32) durchsetzte Verstärkungsrippen (23) hat, deren Querschnitt etwa der Form der ersten und zweiten Gegenflächen (27,30) entspricht.

5. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraubbolzen (33,47) mit dem zumindest einen Zylinderblock (1) verschraubt sind, welcher mit seinem Zylinderkopf (9) einstückig ist.

6. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1 mit einer Nockenwelle, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frontteil (20) ein Auge (22) für ein erstes Lager der Nockenwellen (4) hat, dass ein Auge (44) für ein zweites Lager der Nockenwelle (4) in der Rückwand (10) ausgebildet ist und dass auf der Nockenwelle (4) an der Außenseite des Frontteiles (20) ein Nockenwellenzahnrad (55) sitzt.

7. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1 mit einer ersten und einer zweiten Ausgleichswelle (40,41), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frontteil (20) beiderseits der Kurbelwelle (3) in einer Horizontalebene (42) mit dieser (3) erste Ausgleichswellenlager (24,25) hat und zweite Ausgleichswellenlager (48) in der Rückwand (10) ausgebildet sind.

8. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenwelle (4) und die Ausgleichswellen (40,41) an der Außenseite des Frontteiles (20) Zahnräder (52,56) haben, die von einem Zahnrad (50) auf der Kurbelwelle (3) über weitere Zahnräder (51, 53, 55) angetrieben sind, wobei alle Zahnräder (50, 51, 52 53, 55) in einer gemeinsamen Vertikalebene liegen.

9. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zahnrad (52) der ersten Ausgleichswelle (40) über ein erstes Zwischenrad (51) mit dem Zahnrad (50) auf der Kurbelwelle (3) antriebsverbunden ist und dass das Zahnrad (56) auf der zweiten Ausgleichswelle (41) über ein zweites Zwischenrad (53) und ein Zahnrad (55) auf der Nockenwelle (3) mit dem Zahnrad (50) auf der Kurbelwelle (3) antriebsverbunden ist, wobei die Lagerzapfen (54) der Zwischenräder nur im Frontteil (20) sitzen oder mit diesem einstückig sind.

10. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 8 mit einem oder zwei Zylindern, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zahnrad (50) auf der Kurbelwelle (3) und die Zahnräder (52,56) auf den beiden Ausgleichswellen (40,41), und auch die beiden Zwischenzahnräder (51,53) jeweils gleiche Zähnezahlen haben.

11. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achse des ersten Zwischenrades (51) unter der Achse (18) der Kurbelwelle (3) und die Achsen von Nockenwelle (4) und zweitem Zwischenrad (53) über der Achse der Kurbelwelle (3) angeordnet sind.

12. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1 mit zwei in Reihe angeordneten Zylindern und einem mittleren Kurbelwellenlager (7A), **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses (7A) in einem in einer horizontalen Ebene geteilten Mittelteil (20A) angeordnet ist, wobei zur Verbindung des Mittelteils (20A) mit der Umfangswand (12) die Merkmale a) bis c) des 1. Anspruchs verwirklicht sind.

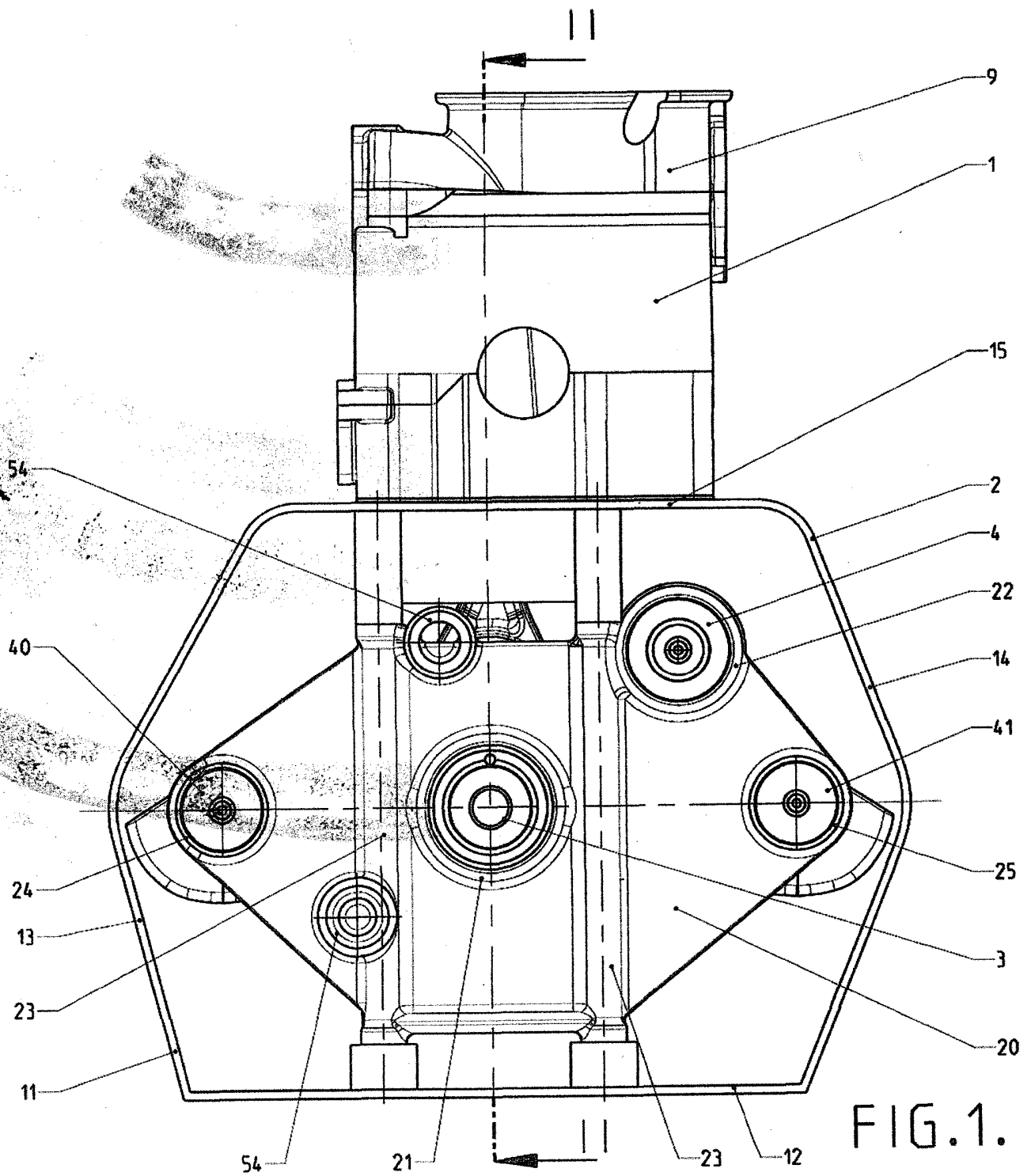
13. Verbrennungskraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit zwei V-förmig angeordneten Zylindern (101, 101A), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frontteil (120) zwei zu den Zylindern (101, 101A) ausgerichtete Äste (124,125) aufweist und dass zur Verbindung des Frontteiles (120) mit der Umfangswand (111)

- a) der Frontteil (120) an seinen den Zylindern (101,101A) zugewandten Oberseite eine Anzahl erster Passflächen (126) hat, die an ersten Gegenflächen (127) der Umfangswand (111) anliegen,
- b) der Frontteil (120) an seiner Unterseite eine Anzahl zweiter Passflächen (129) hat, die an zweiten Gegenflächen (130) am Boden (112) der Umfangswand (111) anliegen, wobei Frontteil (120) und Boden (112) mittels Schraubbolzen (138) miteinander verbunden sind,
- c) der Frontteil (120) eine Anzahl von die ersten Passflächen (126) durchsetzenden ersten Durchgangsbohrungen (132) für Zuganker (133) aufweist, welche Schraubbolzen (33) die Äste (124,125) des Frontteils (120) durchsetzen und in den jeweiligen Zylinderblock (101, 101A) reichen.

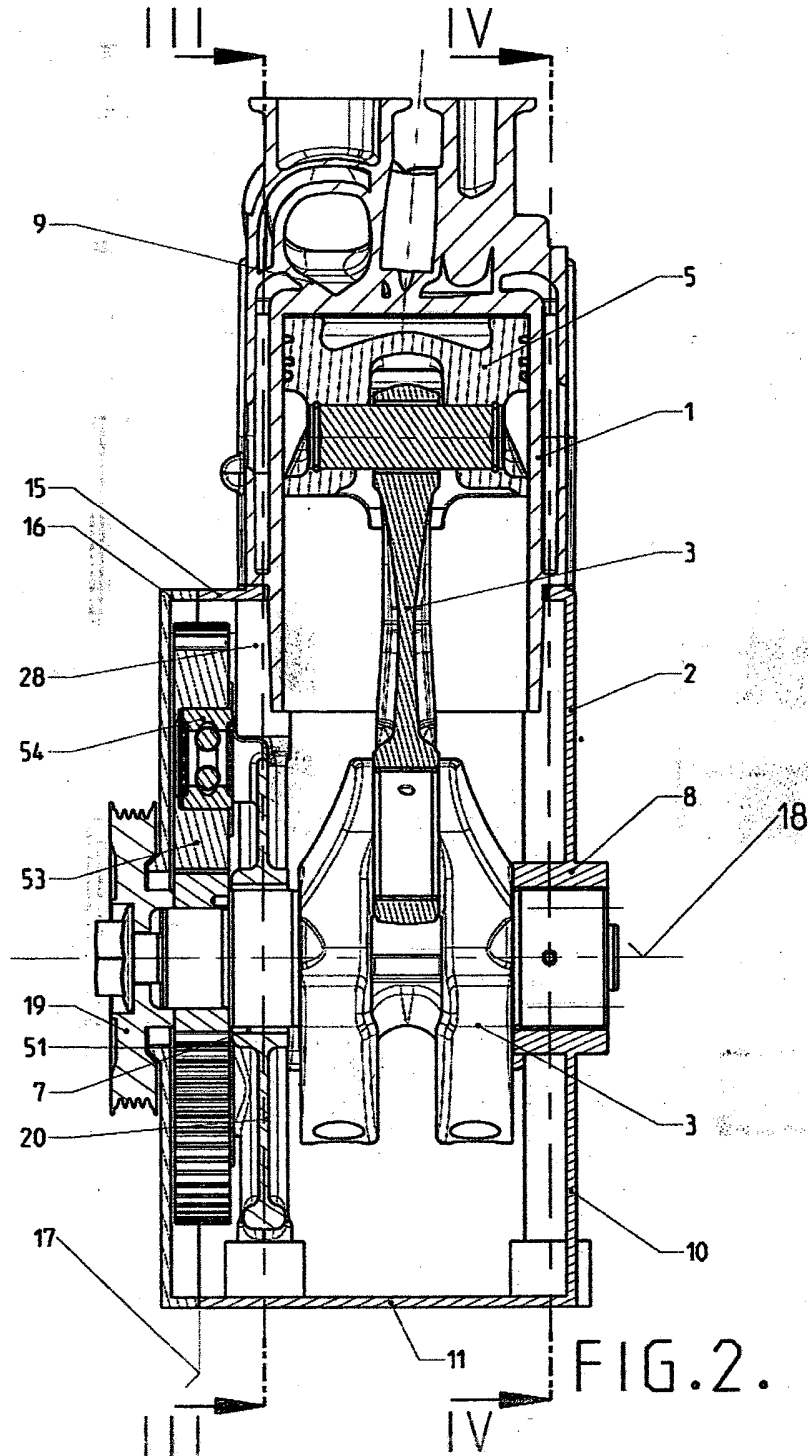


14. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gehäusedeckel (16) an der Stirnkante (17) der Umfangswand (11) dichtend anliegt und abnehmbar befestigt ist.

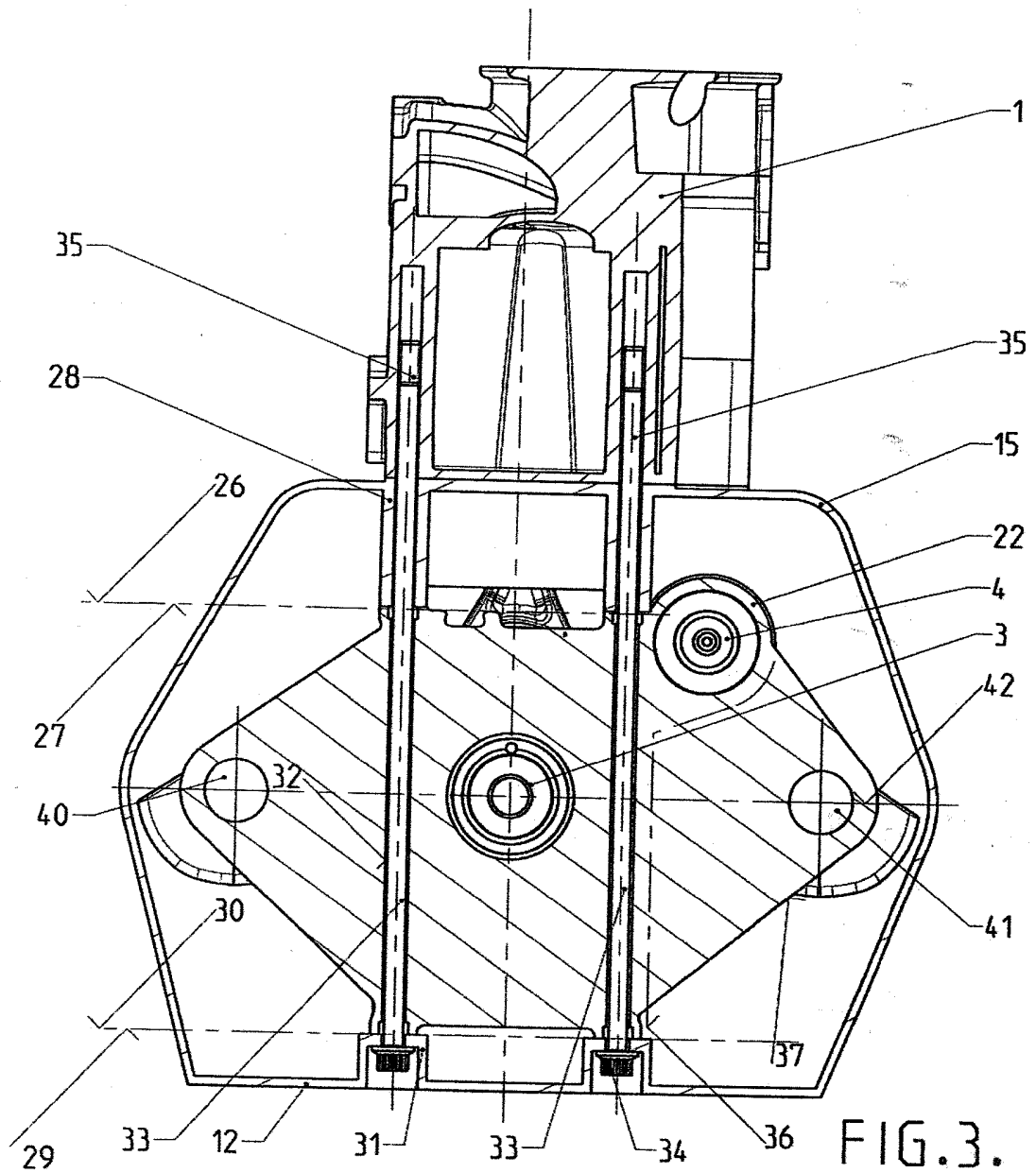
17250



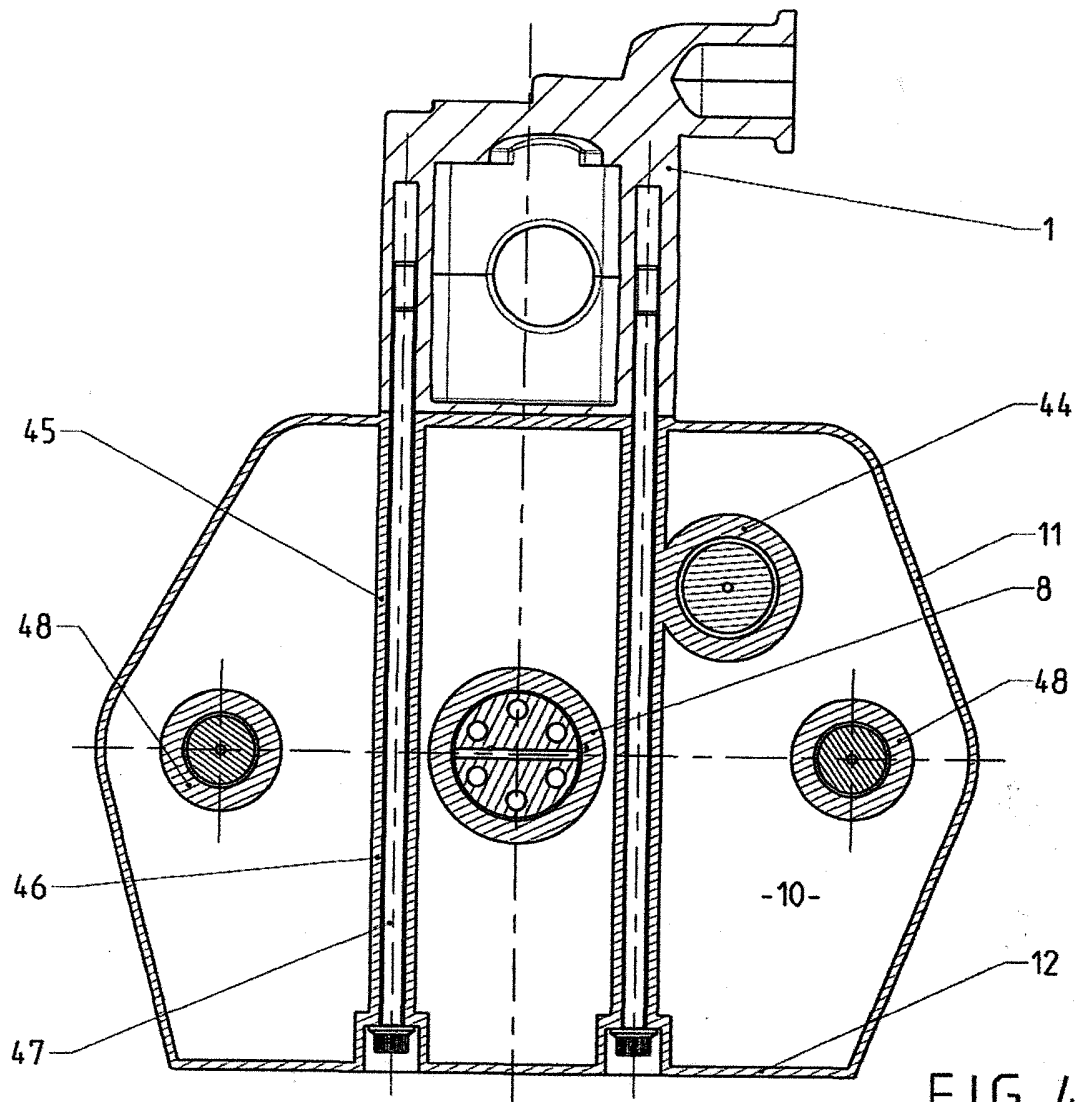
007253



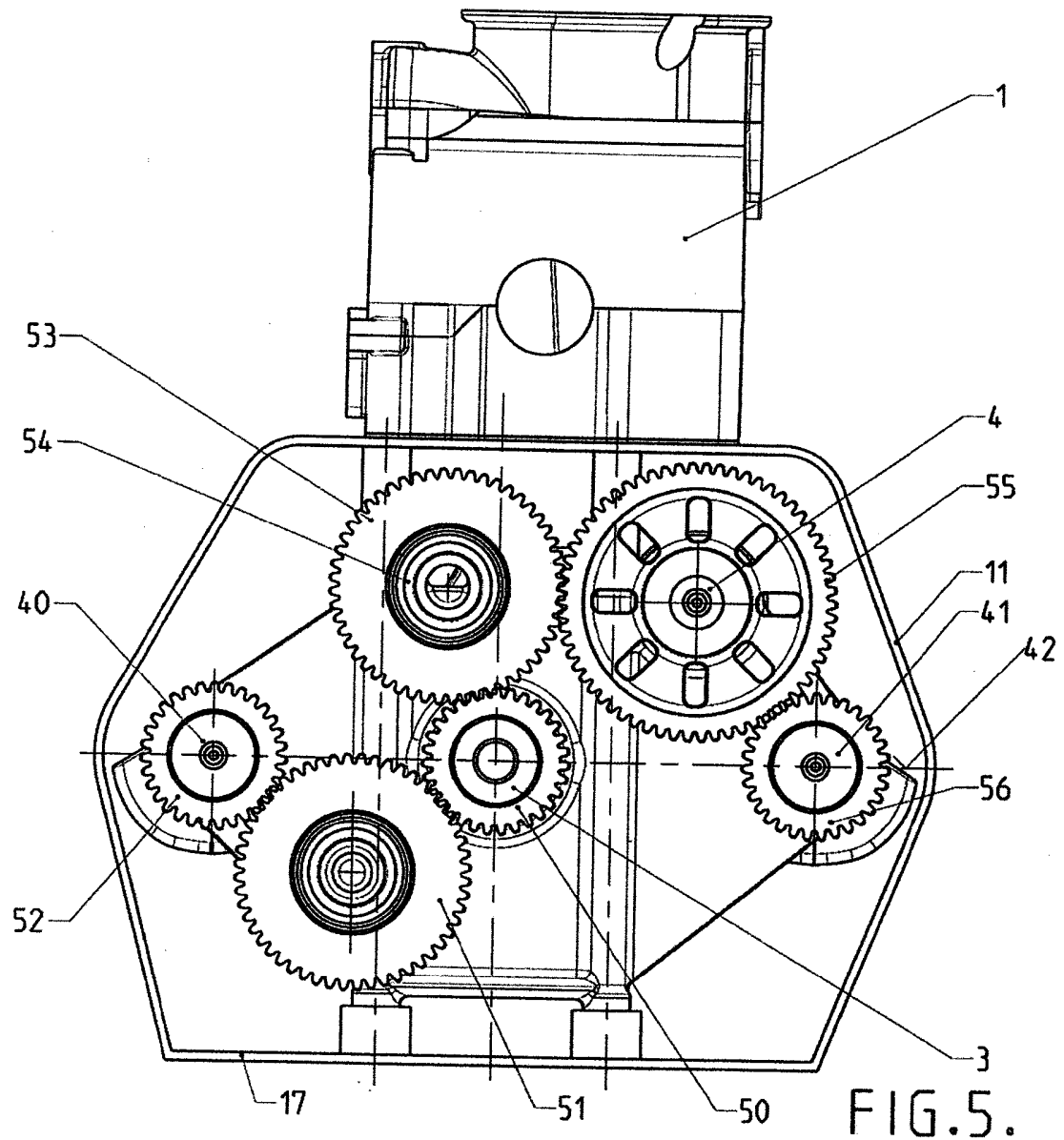
00292



007250



007252



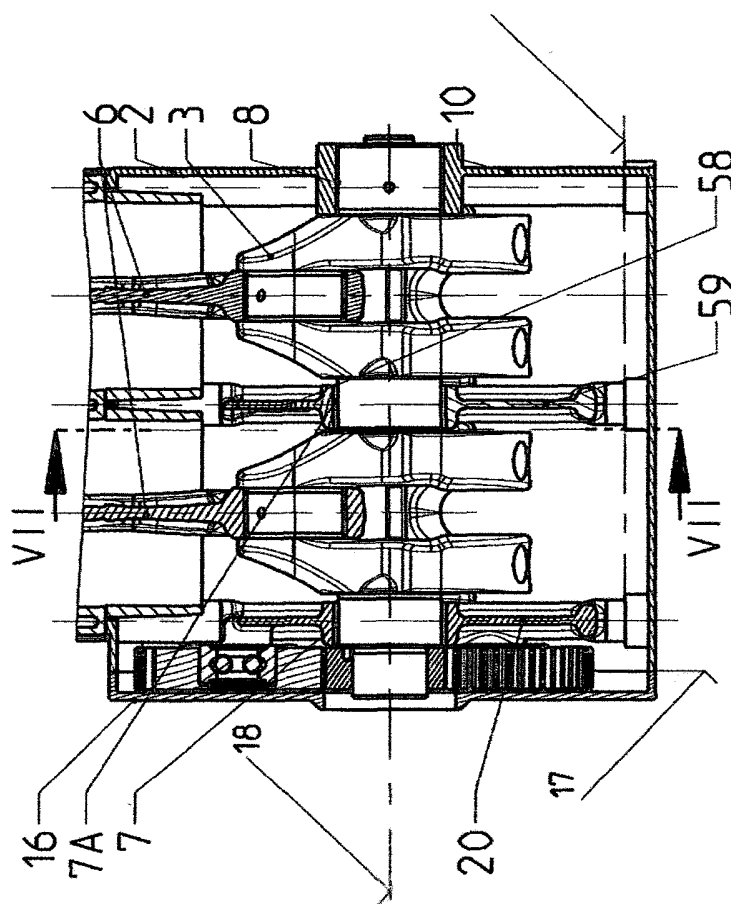


FIG. 6.

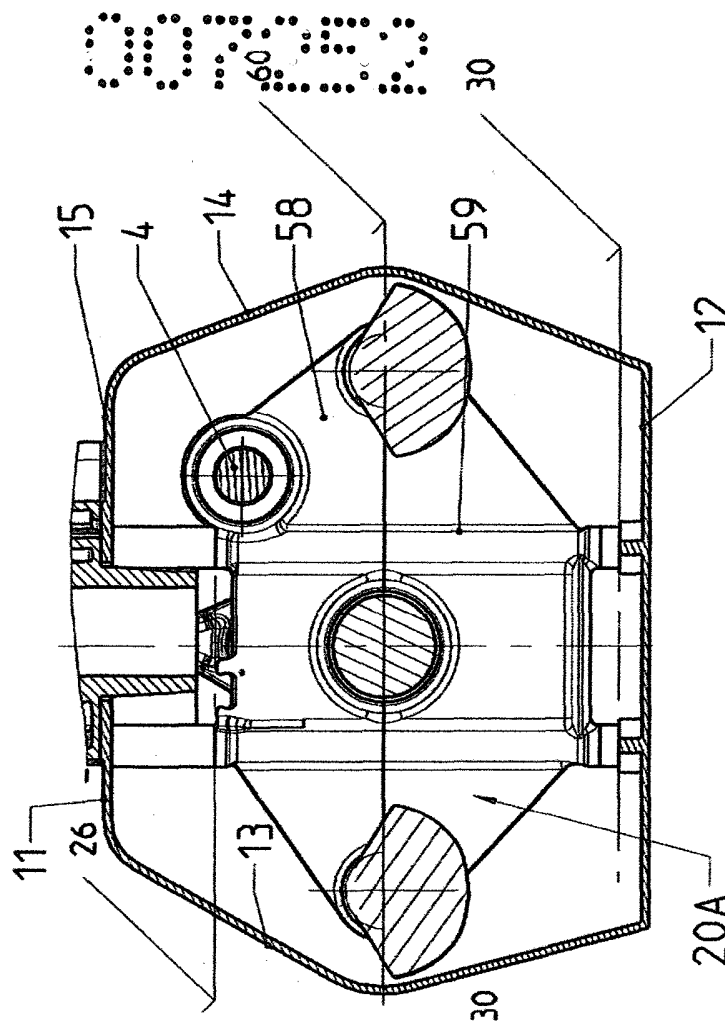
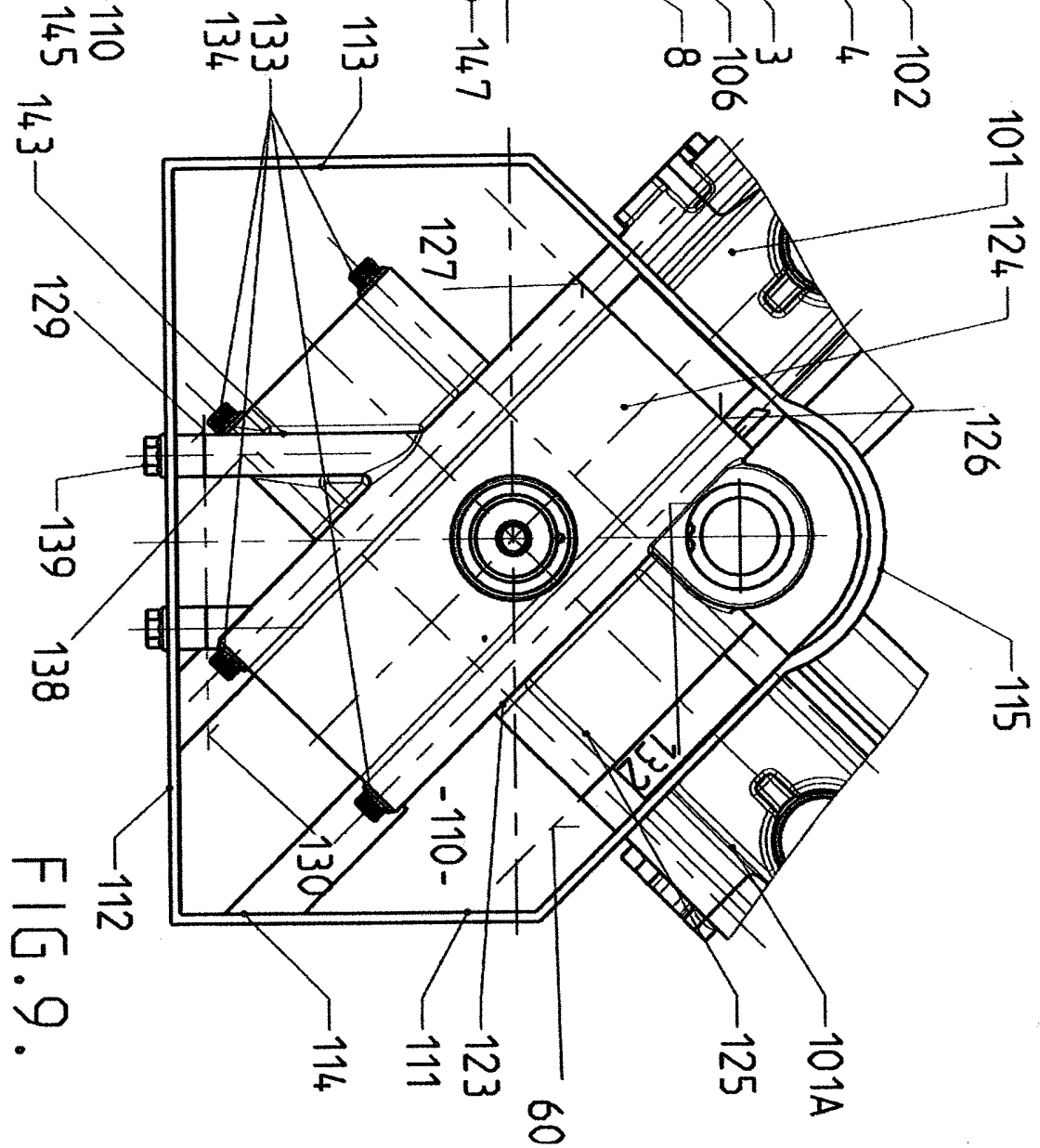
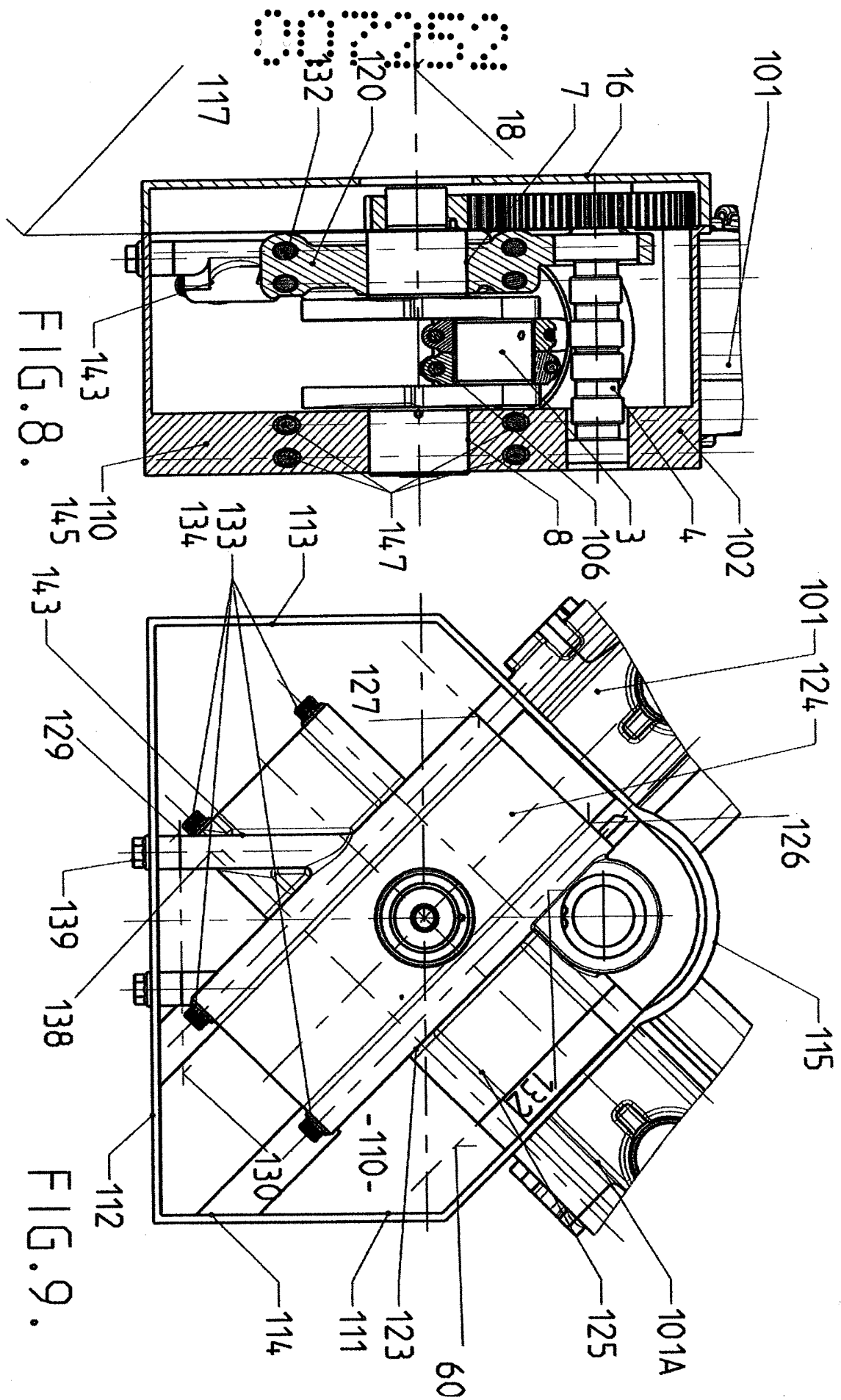


FIG. 7.



Austauschseite

Patentansprüche

1. Verbrennungskraftmaschine, deren zumindest ein Zylinderblock (1) auf einem Kurbelgehäuse (2) montiert ist, welches Kurbelgehäuse besteht aus einer ein erstes Kurbelwellenlager (8) aufnehmenden Rückwand (10) mit einer mit ihr einstückigen Umfangswand (11), sowie aus einem Frontteil, welches ein weiteres Kurbelwellenlager (7) aufnimmt und mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist, wobei die Umfangswand (11) einen Boden (12) und eine Decke (15) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verbindung des Frontteiles (20) mit der Umfangswand (12)

- a) der Frontteil (20) an seiner Oberseite eine Anzahl erster Passflächen (26) hat, die an ersten Gegenflächen (27) der Umfangswand (11) anliegen,
- b) der Frontteil (20) an seiner Unterseite eine gleiche Anzahl zweiter Passflächen (29) hat, die an zweiten Gegenflächen (30) der Umfangswand (11) anliegen,
- c) der Frontteil (20) eine gleiche Anzahl vertikaler erster Durchgangsbohrungen (32) für Zuganker (33) aufweist, welche Schraubbolzen (33) den Boden (12) der Umfangswand (11), die Durchgangsbohrungen (32) und die Decke (15) der Umfangswand (11) durchsetzen und in den Zylinderblock (1) reichen.

2. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Passflächen (26,29) und die Gegenflächen (27,30) jeweils in rechtem Winkel zu den Durchgangsbohrungen (32) angeordnet sind und von diesen durchstoßen sind.

3. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückwand (10) des Kurbelgehäuses (2) Verstärkungsrippen (45) und darin zweite Durchgangsbohrungen (46) für Schraubbolzen (47) aufweist, welche (47) die zweiten Durchgangsbohrungen (46) durchsetzen und in den Zylinderblock (1) reichen.

4. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frontteil (20) von den Bohrungen (32) durchsetzte Verstärkungsrippen (23) hat, deren Querschnitt etwa der Form der ersten und zweiten Gegenflächen (27,30) entspricht.