

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1922/2009**

(22) Anmeldetag: **03.12.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.05.2010**

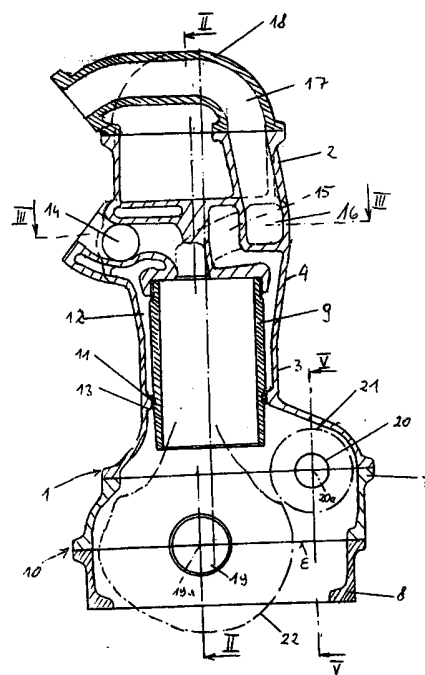
(51) Int. Cl.⁸: **F02F 7/00** (2006.01),
F02F 1/24 (2006.01),
F01M 1/02 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM ZYLINDERKOPF UND EINEM ZYLINDERBLOCK**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit einem Zylinderkopf (2) und einem Zylinderblock (3), welche einstückig als Kopf-Block-Einheit (4) ausgeführt sind, wobei am Zylinderblock (3) ein Kurbelgehäuse (10) befestigt ist. Um den Fertigungsaufwand zu verringern, ist vorgesehen, dass das Kurbelgehäuse (10) aus einem an die Kopf-Block-Einheit (4) anschließenden ersten Teil (7) und einem an den ersten Teil (7) anschließenden zweiten Teil (8) besteht, wobei erster und zweiter Teil (7, 8) in einer die Achse (19a) einer Kurbelwelle (19) beinhaltenden Ebene (ϵ), vorzugsweise normal auf die Zylinderachsen, geteilt sind.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit einem Zylinderkopf (2) und einem Zylinderblock (3), welche einstückig als Kopf-Block-Einheit (4) ausgeführt sind, wobei am Zylinderblock (3) ein Kurbelgehäuse (10) befestigt ist. Um den Fertigungsaufwand zu verringern, ist vorgesehen, dass das Kurbelgehäuse (10) aus einem an die Kopf-Block-Einheit (4) anschließenden ersten Teil (7) und einem an den ersten Teil (7) anschließenden zweiten Teil (8) besteht, wobei erster und zweiter Teil (7, 8) in einer die Achse (19a) einer Kurbelwelle (19) beinhaltenden Ebene (ϵ), vorzugsweise normal auf die Zylinderachsen, geteilt sind.

(Fig. 1)

55943

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf und einem Zylinderblock, welche einstückig als Kopf-Block-Einheit ausgeführt sind, wobei am Zylinderblock ein Kurbelgehäuse befestigt ist.

Es ist bekannt, Zylinderkopf und Zylinderblock als Einheit auszuführen. Derartige Kopf-Zylinder-Block-Einheiten werden auch als Monoblock bezeichnet. An die Kopf-Block-Einheit schließt üblicherweise ein einteiliges Kurbelgehäuse an. Weiters sind Brennkraftmaschinen mit mehrteiligen Kurbelgehäusen bekannt, wobei jeweils ein Kurbelgehäuseteil und Lagerbügel für die Kurbelwellenlagerung in einem Stück zusammengegossen sind. Diese Komponente wird auch als "bed plate" bezeichnet. Bei Monoblock-Brennkraftmaschinen wurden bisher einzelne Lagerstühle mit einzelnen Lagerbügeln eingesetzt, um die nötige Zugänglichkeit für die Bearbeitung der Zylinderbohrungen zu ermöglichen.

Aus der GB 2 425 570 B ist eine Brennkraftmaschine mit Zylinderkopf und Zylinderblock bekannt, wobei Zylinderkopf und Zylinderblock integral ausgeführt sind.

Aus der JP 3-185220 A ist eine Brennkraftmaschine mit einer Kurbelgehäusestruktur bekannt, in welcher eine Massenausgleichswelle gelagert ist. Dabei wird die einteilige Massenausgleichswelle durch eine stirnseitige Öffnung eingeschoben. Der Durchmesser des Flansches ist größer als der Durchmesser der Gewichte der Massenausgleichswelle. Eine ähnliche Anordnung ist aus der US 2007/261657 A bekannt.

Aus der JP 2000-337117 A ist es bekannt, eine ein integriertes Regelventil aufweisende Ölpumpe mit Schrauben von außen am Kurbelgehäuse zu befestigen. Dabei wird die Montageöffnung öldicht vom Flansch der Ansaugleitung mitverschlossen. Nachteilig ist, dass relativ viele zu bearbeitende Flächen vorliegen.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art den Bearbeitungsaufwand zu vermindern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Kurbelgehäuse aus einem an die Kopf-Block-Einheit anschließenden ersten Teil und einem an den ersten Teil anschließenden zweiten Teil besteht, wobei erster und zweiter Teil in einer die Achse einer Kurbelwelle beinhaltenden Ebene, vorzugsweise normal auf die Zylinderachsen, geteilt sind, wobei vorzugsweise erster und/oder zweiter Teil zumindest ein Hauptlager für die Kurbelwelle ausbilden.

Um die Teileanzahl und den Herstellungsaufwand zu vermindern, ist es besonders vorteilhaft, wenn in die Kopf-Block-Einheit zumindest ein Einlasssammler

integriert ist, wobei vorzugsweise in die Kopf-Block-Einheit zumindest eine zum Einlasssammler führende Einlassleitung integriert ist. Der Zylinderkopf kann dabei von einem Zylinderkopfschirm abgeschlossen sein, in welchem zumindest eine Zuführleitung zur Einlassleitung integriert angeordnet ist.

Die Zylinderlaufbuchsen können entweder integral in die Kopf-Block-Einheit eingearbeitet oder in diese eingeschraubt sein.

Ein weiterer Vorteil des mehrteiligen Kurbelgehäuses besteht darin, dass verschiedene Materialien verwendet werden können. Ein besonders leichtes Kurbelgehäuse kann realisiert werden, wenn alle Komponenten aus Leichtmetall gefertigt werden. Eine kostenmäßig günstige und leichte Brennkraftmaschine lässt sich herstellen, wenn die Kopf-Block-Einheit und ebenso der obere erste Teil des Kurbelgehäuses aus Leichtmetall besteht und die Zylinderlaufbuchsen und das hochbelastete untere zweite Teil des Kurbelgehäuses aus Grauguss besteht.

Die Einlassleitungen können teilweise in die Kopf-Block-Einheit integriert und teilweise im Zylinderkopfschirm untergebracht werden. Die Auslassleitungen sind in die Kopf-Block-Einheit integriert.

In einer besonders kostengünstigen Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Teil, vorzugsweise alle Teile, aus der Gruppe Kopf-Block-Einheit, erster Teil und zweiter Teil, aus Grauguss besteht.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass im Kurbelgehäuse zumindest eine Hilfswelle zum Antrieb einer Massenausgleichswelle, einer Einspritzpumpe und/oder einer Ölpumpe gelagert ist.

Im Rahmen der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass zumindest eine Massenausgleichswelle im ersten Teil gelagert ist. Dabei wird die Position der Massenausgleichswelle so gefunden, dass die Gewichte der Welle mit genügend Abstand von der Einhüllenden der Pleuelstange rotieren können, wobei die Achse der Massenausgleichswelle nicht in der Ebene der Achse der Kurbelwelle liegen muss.

Um eine besonders einfache Bearbeitung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass zumindest eine Lagerbohrung für die Massenausgleichswelle durch eine Flanschbuchse gebildet ist, welche im Bereich einer Stirnseite des ersten Teils vorzugsweise durch Schrauben befestigt ist. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn beide Lagerbohrungen der Ausgleichswelle durch Flanschbuchsen gebildet sind. Dies ermöglicht es, dass die Bearbeitung der Lagerbohrungen für die Massenausgleichswelle nur im Kurbelgehäuse erfolgen kann und nicht zusammen mit der Kopf-Block-Einheit erfolgen muss. Die Flanschbuchsen werden dabei mit

Schrauben im oberen ersten Teil des Kurbelgehäuses befestigt. Um eine lagegenaue Positionierung jeder Flanschbuchse zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn – in Richtung der Kurbelwellenachse betrachtet – auf einer geraden Verbindungslinie zwischen der Achse der Massenausgleichswelle und der Achse der Kurbelwelle jeweils ein in einer Bohrung angeordneter, als Passstift ausgebildeter erster Stift im Bereich jeweils einer Stirnseite des Kurbelgehäuses angeordnet ist, wobei vorzugsweise der erste Stift im ersten Teil und die Bohrung in der Flanschbuchse angeordnet ist. Die ersten Stifte halten somit den nötigen Abstand für den Eingriff der Zahnräder zum Antrieb der Massenausgleichswelle. Die Bearbeitung der Fläche für die Befestigung der Flanschbuchsen im Kurbelgehäuse-Unterteil kann von der Außenseite her erfolgen. Dabei weist die Kopf-Block-Einheit eine gegossene Ausnehmung zur Aufnahme der Flanschbuchsen auf.

Um die Parallelität der Massenausgleichswelle zur Kurbelwelle sicherzustellen, ist es besonders vorteilhaft, wenn jeweils ein zweiter Stift im Bereich jeweils einer Stirnseite des Kurbelgehäuses angeordnet ist, welcher zwei parallel zur Verbindungslinie zwischen der Achse der Kurbelwelle und der Achse der Massenausgleichswelle ausgerichtete Abflachungen aufweist, und welcher jeweils in einer entsprechenden Führungsöffnung eines korrespondierenden Teils geführt ist, wobei vorzugsweise der zweite Stift jeweils in der Stirnwand des Kurbelgehäuses und die Führungsöffnung in der jeweiligen Flanschbuchse angeordnet ist. Dabei sind die beiden Abflachungen parallel zur Verbindungslinie zwischen der Achse der Kurbelwelle und der Achse der Massenausgleichswelle positioniert. Die Flanschbuchsen können somit um den ersten Stift geschwenkt werden, ohne dass Nachteile für den Zahneingriff der beiden Zahnräder auftreten.

Diese Anordnung erlaubt es, die Aufnahmebohrungen für die Hauptlager der Kurbelwelle und die Lagerbohrungen in den Flanschbuchsen unabhängig von der Kopf-Block-Einheit in einer Aufspannung zu bearbeiten.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Massenausgleichswelle zumindest einen Nocken für den Antrieb einer Einspritzpumpe aufweist. Dadurch ist es möglich, die Einspritzpumpe von der Ausgleichswelle anzutreiben. Die Position des Nockens ist dabei frei wählbar und kann beispielsweise auch in der Nähe des schwungradseitigen Lagers der Massenausgleichswelle angeordnet sein.

Weiters ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass im ersten oder zweiten Teil des Kurbelgehäuses eine Ölpumpe angeordnet ist, wobei die Ölpumpe mit einem Flansch verbunden ist und wobei der Flansch an einer Montagewand des

Kurbelgehäuses befestigt ist. Eine einfache Befestigung mit kleinem Bearbeitungsaufwand lässt sich erzielen, wenn der Flansch mit der Montagewand über zumindest eine erste Schraube und die Ölpumpe mit dem Flansch über zumindest eine zweite Schraube verbunden ist, wobei vorzugsweise die zweiten Schrauben länger sind als die ersten Schrauben.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ölpumpe an einer Innenfläche der Montagewand angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Flansch an einer Außenfläche der Montagewand angeordnet ist, wobei die ersten und zweiten Schrauben in entsprechende Schraubenbohrungen von der Flanschseite her einsetzbar sind. Die Ölpumpe ist dabei über den Flansch am zweiten Teil des Kurbelgehäuses befestigt. Dieser Flansch ist so ausgebildet, dass die ersten Schrauben für die Pumpe und die zweiten Schrauben für den Flansch auf derselben Seite, nämlich der Außenseite des Kurbelgehäuses liegen. Der Flansch wird mit den kurzen ersten Schrauben an die Aufspannfläche des ersten Teils des Kurbelgehäuses gepresst und die Ölpumpe von den langen zweiten Schrauben auf die Stirnfläche des Flansches gezogen. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass nur eine Bearbeitung der Aufspannfläche und der Zentrierbohrung für den Flansch von außen nötig ist, um die Ölpumpe im Inneren des Unterteils einzubauen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert:

Eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2, Fig. 2 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1, Fig. 3 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1, Fig. 4 die Brennkraftmaschine in einer Draufsicht, Fig. 5 die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 1, Fig. 6 die Brennkraftmaschine in einer Ansicht gemäß der Linie VI-VI in Fig. 5 und Fig. 7 die Brennkraftmaschine in einem weiteren Schnitt durch das Kurbelgehäuse gemäß der Linie VII-VII in Fig. 6.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen eine Brennkraftmaschine 1 mit einem Zylinderkopf 2 und einem Zylinderblock 3, wobei Zylinderkopf 2 und Zylinderblock 3 einstückig zu einer Kopf-Block-Einheit 4 ausgeführt sind. An die Kopf-Block-Einheit 4 schließt ein Kurbelgehäuse 10 an, welches aus einem oberen ersten Teil 7 und einem unteren zweiten Teil 8 besteht. Die Zylinderlaufbuchsen 9 sind in die Kopf-Block-Einheit 4 eingeschraubt. Alternativ dazu ist es auch denkbar, die Zylinderlaufbuchsen 9 integral mit der Kopf-Block-Einheit 4 auszubilden.

Kopf-Block-Einheit 4, erster Teil 7 und zweiter Teil 8 des Kurbelgehäuses 10 können aus verschiedenen Werkstoffen bestehen. Ein besonders leichtes Kurbelgehäuse 10 kann realisiert werden, wenn alle Komponenten aus Leichtmetall

gefertigt werden. Alternativ dazu ist es auch denkbar, die Kopf-Block-Einheit 4 und den ersten Teil 7 aus Leichtmetall herzustellen, hingegen die Zylinderlaufbuchsen 9 und den hoch belasteten zweiten Teil 8 aus Grauguss zu fertigen. Der Abstand zwischen den einzelnen Zylindern ergibt sich aus der Bedingung, dass für die O-Ringabdichtung 11 des Kühlwasserraums 12 eine vollständige Montage-Fase 13 ausgebildet werden muss. Im Fall der integralen Zylinderlaufbuchse wird der Zylinderabstand kleiner. Das zweiteilige Kurbelgehäuse 10 kann zumindest eine Massenausgleichswelle 20, zumindest eine Einspritzpumpenantriebswelle und/oder zumindest eine Ölpumpe 30 aufnehmen.

Wie aus den Fig. 1 bis 4 ersichtlich ist, können die Auslassleitungen 14 in die Kopf-Block-Einheit 4 integriert werden. Weiters können zumindest teilweise auch die Einlassleitungen 15 und der Einlasssammler 16 in die Kopf-Block-Einheit 4 integriert werden. Insbesondere im Falle eines Benzinmotors können lange Zuführleitungen 17 ("ram pipes") im Zylinderkopfdeckel 18 und der Kopf-Block-Einheit 4 untergebracht sein. Der Einlasssammler 16 liegt in diesem Fall an einer tieferen Position.

Wie aus den Fig. 1, 5 und 6 ersichtlich ist, kann die Massenausgleichswelle 20 in den ersten Teil 7 integriert werden. Dabei wird die Position der Massenausgleichswelle 20 so gefunden, dass die Ausgleichsgewichte 21 der Massenausgleichswelle 20 mit genügend Abstand von der Einhüllenden 22 der nicht weiter dargestellten Pleuelstange rotieren können, wobei die Achse 20a der Massenausgleichswelle 20 nicht unbedingt in der Ebene ε der Achse 19a der Kurbelwelle 19 liegen muss. Damit die Bearbeitung der Lagerbohrungen 23 unabhängig von der Kopf-Block-Einheit 4 erfolgen kann, werden die Lagerbohrungen 23 in Flanschbuchsen 24 untergebracht. Diese werden mit Flanschschrauben 25 im ersten Teil 7 befestigt. Ein als Passstift ausgebildeter erster Stift 26 auf der geraden Verbindungslinie 27 zwischen der Achse 19a der Kurbelwelle 19 und der Achse 20a der Massenausgleichswelle 20 ist jeweils in genau definierter Entfernung zur Achse 19a der Kurbelwelle 19 im Bereich der Stirnseiten 5 des ersten Teils 7 angeordnet. Der erste Stift 26 ist in einer Bohrung 6 der Flanschbuchse 24 geführt und hält den nötigen Abstand für den Eingriff der beiden Zahnräder 28, 29 zum Antrieb der Massenausgleichswelle 20 durch die Kurbelwelle 19.

Die Bearbeitung der Fläche 30 für die Befestigung der Flanschbuchsen 24 im ersten Teil 7 kann von außen erfolgen. In der Kopf-Block-Einheit 4 ist eine entsprechende Ausnehmung 31 zur Aufnahme der Flanschbuchsen 24 vorgesehen.

Weiters ist im Bereich der Stirnseite 5 des ersten Teils 7 ein zweiter Stift 32 mit zwei Abflachungen 33 in seinem Querschnitt vorgesehen, um die Parallelität der Massenausgleichswelle 20 zur Kurbelwelle 19 sicherzustellen. Dabei sind die bei-

den Abflachungen 33 parallel zur Verbindungslinie 27 zwischen den der Achse 19a der Kurbelwelle 19 und der Achse 20a der Massenausgleichswelle 20 ausgerichtet. Die Flanschbuchse 24 weist eine mit dem zweiten Stift 32 korrespondierende Führungsöffnung 39 auf. Dadurch kann die Flanschbuchse 24 um den ersten Stift 26 geschwenkt werden, ohne dass Nachteile für den Zahneingriff der beiden Zahnräder 28, 29 auftreten.

Auf diese Weise können die Aufnahmebohrungen 34 für die Hauptlager 35 der Kurbelwelle 19 und die Lagerbohrungen 23 in den Flanschbuchsen 24 unabhängig von der Kopf-Block-Einheit 4 in einer Aufspannung bearbeitet werden.

Der Antrieb der Massenausgleichswelle 20 kann anstelle der Zahnräder 28, 29 auch mit einer Kette erfolgen.

Wie aus der Fig. 5 zu entnehmen ist, kann die Massenausgleichswelle 20 auch zum Antrieb einer Einspritzpumpe 36 ausgebildet sein. Die Massenausgleichswelle 20 weist dazu einen Nocken 37 auf, welcher auf den Antriebsstößel 38 der Einspritzpumpe 36 einwirkt. Die Position des Nockens 37 ist frei wählbar und kann alternativ zu der in Fig. 5 dargestellten symmetrischen Anordnung auch im Bereich des schwungradseitigen Lagers vorgesehen sein.

Weiters kann in das Kurbelgehäuse 10, also entweder im ersten Teil 7 oder im zweiten Teil 8, auch eine Ölpumpe 40 angeordnet sein.

Fig. 7 zeigt eine Ausführung, bei der die Ölpumpe 40 im zweiten Teil 8 positioniert ist. Der Antrieb der Ölpumpe 40 erfolgt über die Kurbelwelle 19 durch das Antriebszahnrad 41. Zur Befestigung der Ölpumpe 40 wird in eine Montagewand 42 des zweiten Teils 8 ein Flansch 43 eingesetzt. Der Flansch 43 ist dabei über kurze erste Schrauben 44 an der Montagewand 42 des zweiten Teils 8 befestigt. Lange zweite Schrauben 45 ziehen die Ölpumpe 40 gegen die Stirnseite 46 des Flansches 43. Somit wird die Ölpumpe 40 nicht von innenliegenden Schrauben an den zweiten Teil 8 gepresst, sondern durch die außenliegenden zweiten Schrauben 45 gegen die Stirnseite 46 des Flansches 43 gezogen. Die Schrauben 44, 45 für die Befestigung des Flansches 43 und der Ölpumpe 40 sind dabei auf derselben von außen zugänglichen Seite des Kurbelgehäuses 10 angeordnet.

Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass nur eine Bearbeitung der Aufspannfläche 47 und der Zentrierbohrung 48 für den Flansch 43 von außen nötig ist, um die Ölpumpe 40 im Inneren des Kurbelgehäuses 10 einzubauen.

Der Antrieb der Ölpumpe 40 kann alternativ zum Antrieb über das Antriebszahnrad 41 auch über eine nicht weiter dargestellte Kette erfolgen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine (1) mit einem Zylinderkopf (2) und einem Zylinderblock (3), welche einstückig als Kopf-Block-Einheit (4) ausgeführt sind, wobei am Zylinderblock (3) ein Kurbelgehäuse (10) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kurbelgehäuse (10) aus einem an die Kopf-Block-Einheit (4) anschließenden ersten Teil (7) und einem an den ersten Teil (7) anschließenden zweiten Teil (8) besteht, wobei erster und zweiter Teil (7, 8) in einer die Achse (19a) einer Kurbelwelle (19) beinhaltenden Ebene (ϵ), vorzugsweise normal auf die Zylinderachsen, geteilt sind.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass erster und/oder zweiter Teil (7, 8) zumindest ein Hauptlager (35) für die Kurbelwelle (19) ausbilden.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Kopf-Block-Einheit (4) zumindest ein Einlasssammler (16) integriert ist.
4. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Kopf-Block-Einheit (4) zumindest eine zum Einlasssammler (16) führende Einlassleitung (15) integriert ist.
5. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinderkopf (2) durch einen Zylinderkopfdeckel (18) abgeschlossen ist, in welchem zumindest eine zur Einlassleitung (15) führende Zuführleitung (17) integriert ist.
6. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei Teile aus der Gruppe Kopf-Block-Einheit (4) erster Teil (7) und zweiter Teil (8) aus verschiedenen Werkstoffen bestehen.
7. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 56, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil, vorzugsweise alle Teile, aus der Gruppe Kopf-Block-Einheit (4) erster Teil (7) und zweiter Teil (8) aus Grauguss besteht.
8. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kurbelgehäuse (10) zumindest eine Hilfswelle zum Antrieb einer Massenausgleichswelle (20), einer Einspritzpumpe (36) und/oder einer Ölpumpe (40) gelagert ist.

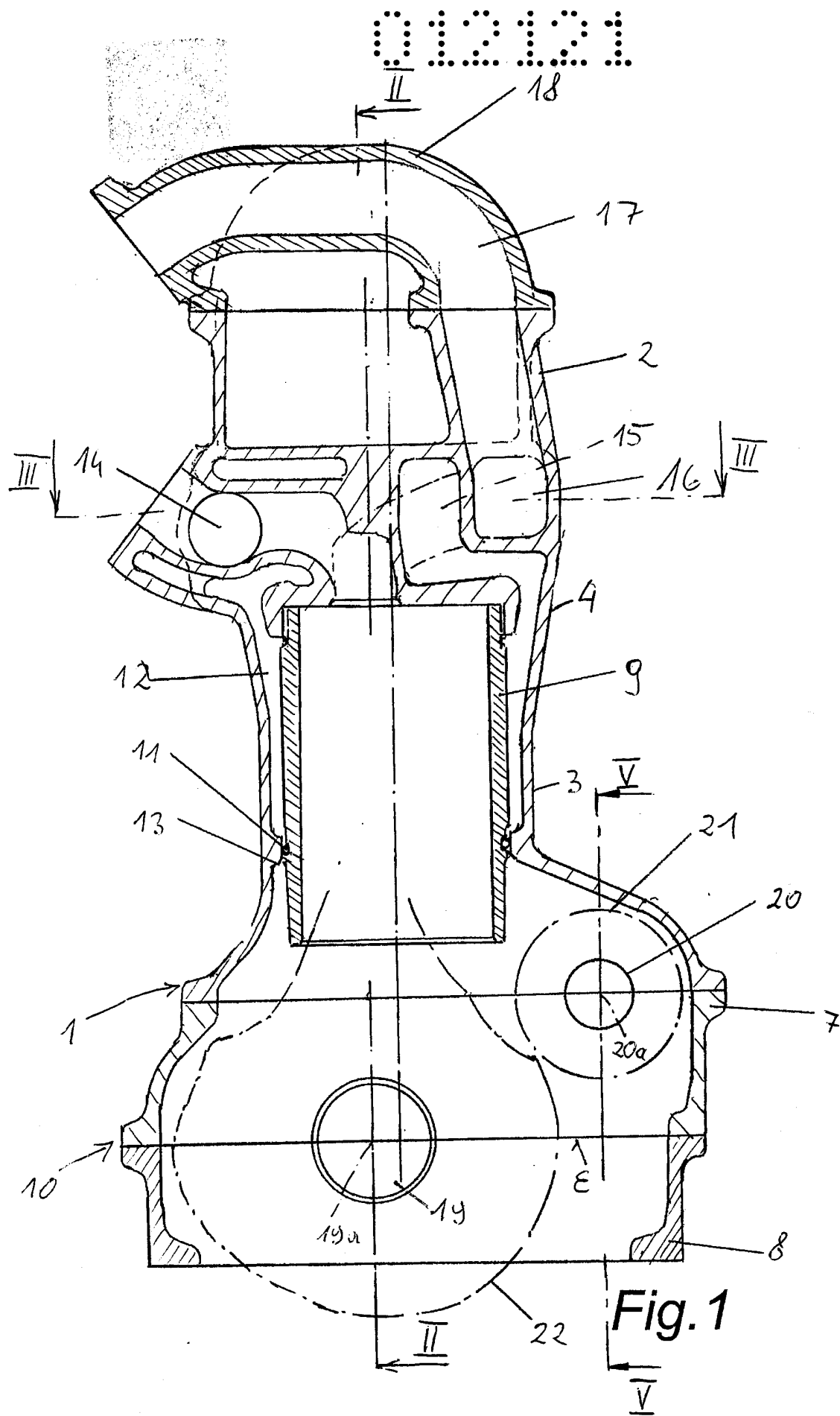
9. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Massenausgleichswelle (20) im ersten Teil (7) gelagert ist.
10. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Lagerbohrung (23) für die Massenausgleichswelle (20) durch eine Flanschbuchse (24) gebildet ist, welche an einer Stirnwand des Kurbelgehäuses (10), vorzugsweise des ersten Teils (7) befestigt ist.
11. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass – in Richtung der Achse (19a) der Kurbelwelle (19) betrachtet – auf einer geraden Verbindungslinie (27) zwischen der Achse (20a) der Massenausgleichswelle (20) und der Achse (19a) der Kurbelwelle (19) ein in einer Bohrung (6) angeordneter, als Passstift ausgeführter erster Stift (26) im Bereich der Stirnseite (5) des Kurbelgehäuses (10) angeordnet ist, wobei vorzugsweise der erste Stift (26) im Kurbelgehäuse (10) und die Bohrung (6) in der Flanschbuchse (24) angeordnet ist.
12. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweiter Stift (32) im Bereich der Stirnseite (5) des Kurbelgehäuses (10) angeordnet ist, welcher zwei parallel zur Verbindungslinie (27) zwischen der Achse (19a) der Kurbelwelle (19) und der Achse (20a) der Massenausgleichswelle (20) ausgerichtete Abflachungen (33) aufweist, und welcher in einer entsprechenden Führungsöffnung (39) eines korrespondierenden Teils geführt ist, wobei vorzugsweise der zweite Stift (32) im Kurbelgehäuse (10) und die Führungsöffnung (39) in der Flanschbuchse (24) angeordnet ist.
13. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Massenausgleichswelle (20) zumindest einen Nocken (37) für den Antrieb einer Einspritzpumpe (36) aufweist.
14. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kurbelgehäuse (10) eine Ölpumpe (40) angeordnet ist, wobei die Ölpumpe (40) mit einem Flansch (43) verbunden ist und wobei der Flansch (43) an einer Montagewand (42) des Kurbelgehäuses (10) befestigt ist.
15. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flansch (42) mit der Montagewand (43) über zumindest eine erste Schraube (44) und die Ölpumpe (40) mit dem Flansch (42) über zumindest eine zweite Schraube (45) verbunden ist, wobei vorzugsweise die zweiten Schrauben (45) länger sind als die ersten Schrauben (44).

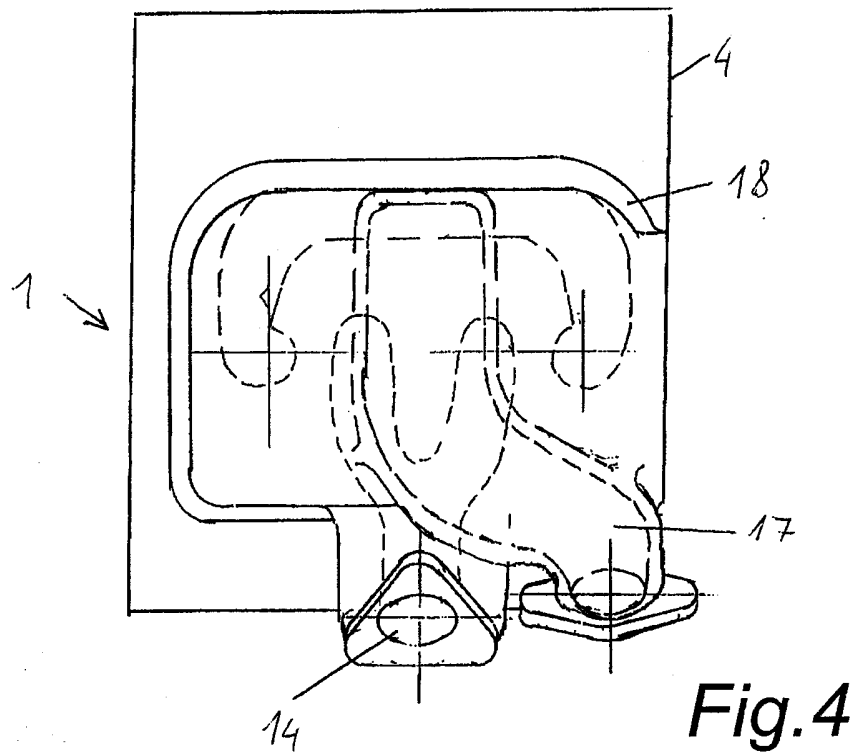
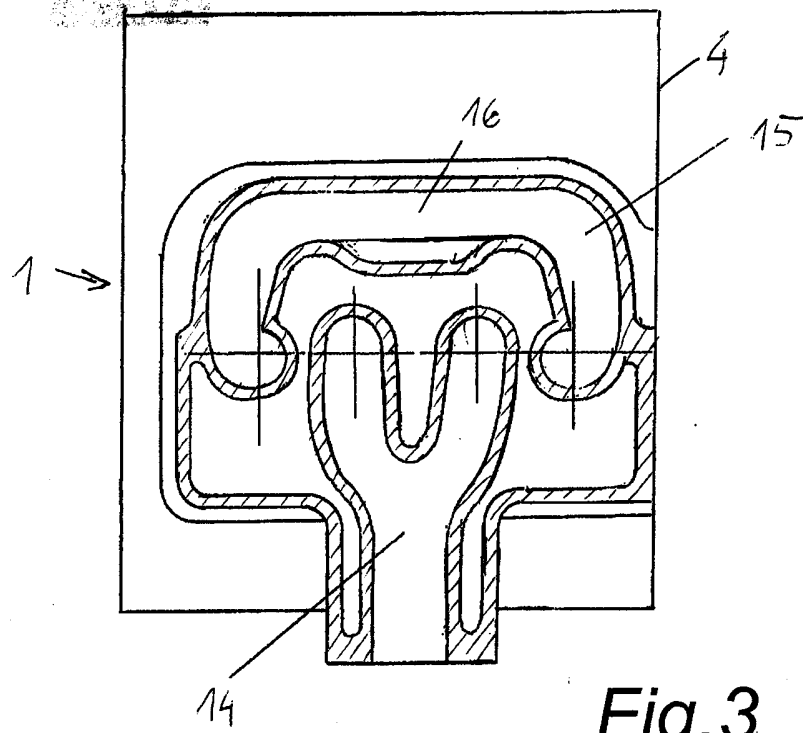
16. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölpumpe (40) an einer Innenfläche der Montagewand (42) angeordnet ist.
17. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flansch (43) an einer Außenfläche der Montagewand (42) angeordnet ist, wobei die ersten und zweiten Schrauben (44, 45) von der Flanschseite her montierbar sind.
18. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schraube (44) in einer ersten Gewindebohrung der Montagewand (42) und die zweite Schraube (45) die Montagewand (42) zwischen Flansch (43) und Ölpumpe (40) durchsetzend in einer zweiten Gewindebohrung der Ölpumpe (40) eingeschraubt ist.

2009 12 03

Fu/Sc

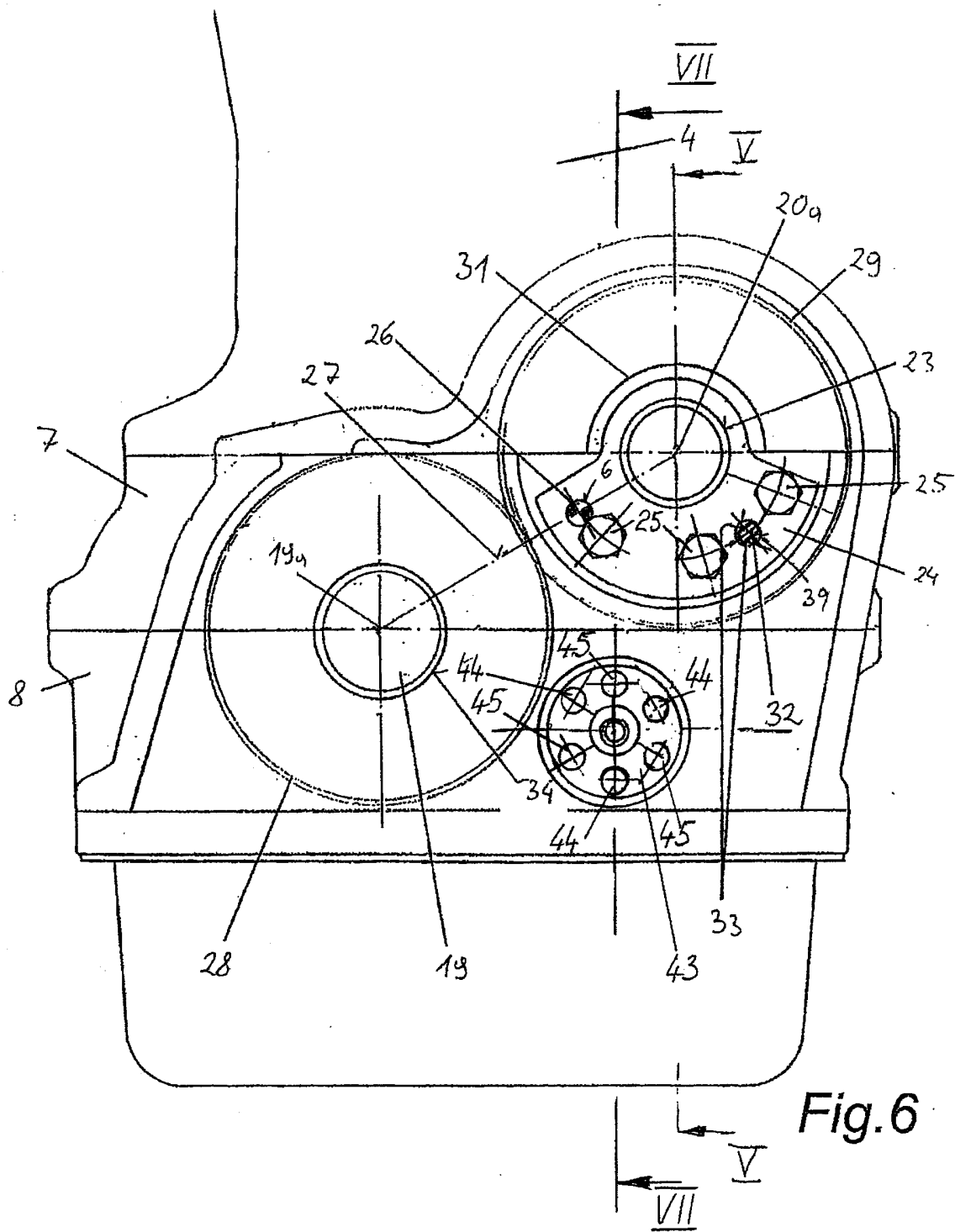
Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gasse 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: ~~mailto:office@babeluk.at~~





012121

1



012121

1

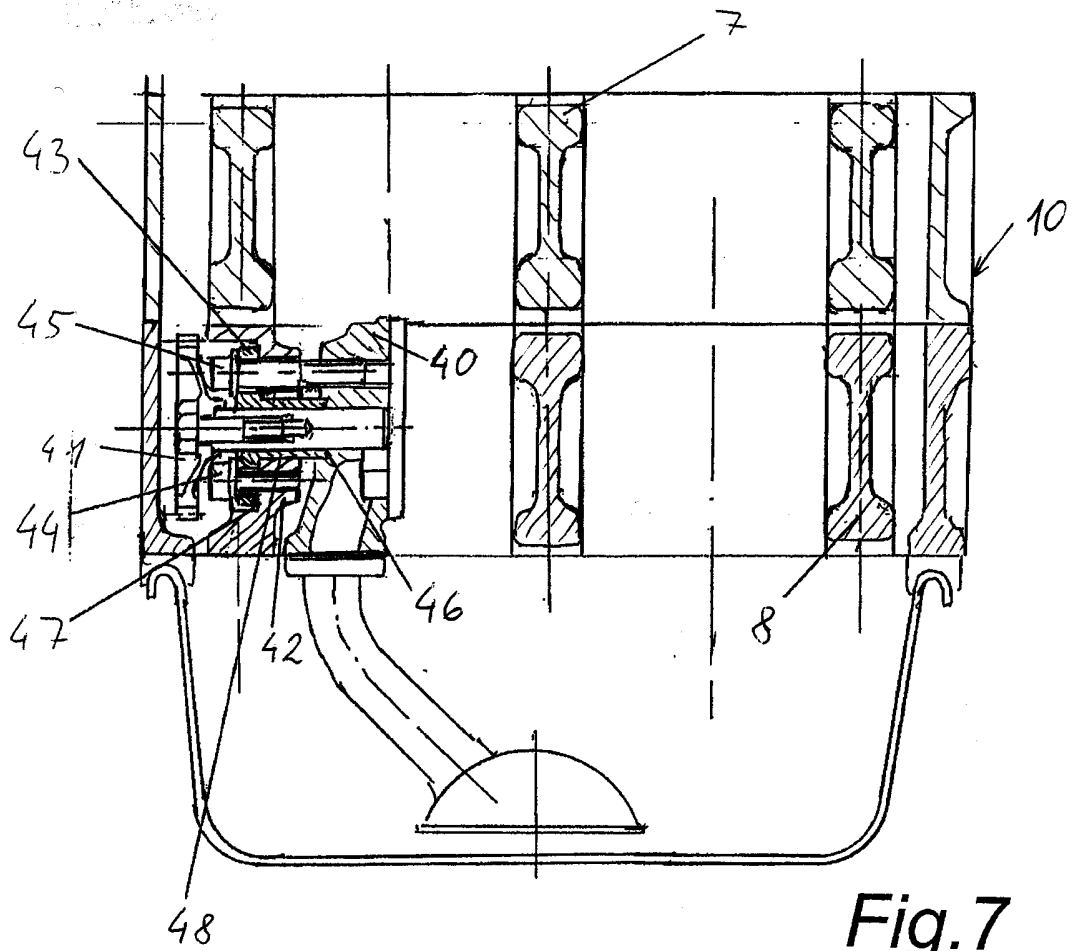


Fig. 7