

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Mai 2006 (18.05.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/050545 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02F 7/00 (2006.01) **F01L 1/053** (2006.01)

KLING, Wolfgang [AT/AT]; August-Musger-Gasse 22,
A-8010 GRAZ (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000426

(74) **Anwalt: BABELUK, Michael**; Mariahilfer Gürtel 39/17,
A-1150 WIEN (AT).

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Oktober 2005 (27.10.2005)

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 1884/2004 11. November 2004 (11.11.2004) AT
A 1984/2004 25. November 2004 (25.11.2004) AT

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **AVL LIST GMBH** [AT/AT]; Hans-List-Platz 1,
A-8020 GRAZ (AT).

(72) **Erfinder; und**

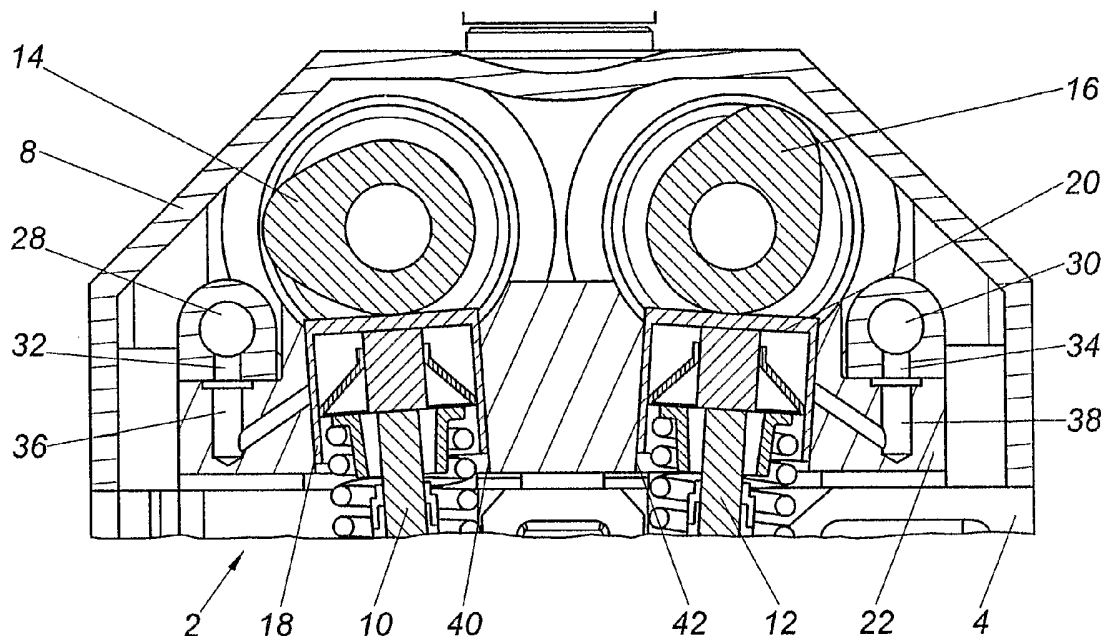
(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): **MÜNZER, Andreas**
[AT/AT]; Ettendorfer Strasse 27, A-8510 STAINZ (AT).

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** CYLINDER HEAD ARRANGEMENT FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) **Bezeichnung:** ZYLINDERKOPFANORDNUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE



(57) **Abstract:** The invention relates to a cylinder head arrangement (2) for an internal combustion engine comprising a cylinder head (4) with at least one gas exchange valve (10, 12) per cylinder that is actuated via a bucket tappet (18, 20) by a camshaft (14, 16). At least one bucket tappet (18, 20) is displaceably guided inside a bucket tappet housing (22), and the cylinder head (4) is covered by a cylinder head cover (8). In order to keep the level of complexity with regard to manufacturing and assembly as low as possible, the invention provides that the camshaft (14, 16) is rotationally mounted inside the cylinder head cover (8).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/050545 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfanordnung (2) für eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf (4) mit zumindest einem über einen Tassenstößel (18, 20) durch eine Nockenwelle (14, 16) betätigten Gaswechselventil (10, 12) pro Zylinder, wobei zumindest ein Tassenstößel (18, 20) in einem Tassenstößelgehäuse (22) verschiebbar gelagert ist und wobei der Zylinderkopf (4) durch einen Zylinderkopfdeckel (8) abgedeckt ist. Um den Fertigungs- und Montageaufwand möglichst klein zu halten, ist vorgesehen, dass die Nockenwelle (14, 16) im Zylinderkopfdeckel (8) drehbar gelagert ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfanordnung (2) für eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf (4) mit zumindest einem über einen Tassenstößel (18, 20) durch eine Nockenwelle (14, 16) betätigten Gaswechselventil (10, 12) pro Zylinder, wobei zumindest ein Tassenstößel (18, 20) in einem Tassenstößelgehäuse (22) verschiebbar gelagert ist und wobei der Zylinderkopf (4) durch einen Zylinderkopfdeckel (8) abgedeckt ist. Um den Fertigungs- und Montageaufwand möglichst klein zu halten, ist vorgesehen, dass die Nockenwelle (14, 16) im Zylinderkopfdeckel (8) drehbar gelagert ist.

Zylinderkopfanordnung für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfanordnung für eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf mit zumindest einem über einen Tassenstößel durch eine Nockenwelle betätigten Gaswechselventil pro Zylinder, wobei der Tassenstößel in einem Tassenstößelgehäuse verschiebbar gelagert ist und wobei der Zylinderkopf durch einen Zylinderkopfdeckel abgedeckt ist. Weiters betrifft die Erfindung eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem in zumindest einer Bohrung eines Gehäuses, vorzugsweise eines Kurbelgehäuses, drehbar gelagerten Nockenwelle, wobei die Bohrung durch einen Deckel auf der der Nockenwelle abgewandten Seite verschließbar ist.

Aus der DE 44 21 057 C1 ist eine Zylinderkopfanordnung einer Brennkraftmaschine mit einem Grundgehäuse und einem darin eingesetzten Tassenstößelgehäuse, sowie einem aufgesetzten Zylinderkopfdeckel bekannt. Das Tassenstößelgehäuse ist für mehrere Zylinder einstückig ausgebildet. Die Führung und Lagerung der Nockenwellen erfolgt in teilbaren Lagerböcken, deren Oberteile im Zylinderkopfdeckel integriert sind und deren Unterteile im Grundgehäuse ausgebildet sind. Die mehrteilige Ausführung der Lagerböcke erhöht den Fertigungs- und Montageaufwand.

Weiters ist aus der DE 41 16 942 C1 ein Zylinderkopf mit einem mehrteilig ausgeführten Tassenstößelgehäuse bekannt, welches die Führungen der Ventiltassen und die unteren Lagerbockhälften zur Lagerung der Nockenwelle aufweist. Auf diese unteren Lagerbockhälften sind separate obere Lagerbockhälften aufgesetzt und mit den Unterteilen verschraubt. Durch die Vielzahl an Verschraubungen ist auch hier ein hoher Montageaufwand erforderlich.

Im Zuge von Wartungsarbeiten von Brennkraftmaschine, insbesondere für Nutzfahrzeuge, ist es manchmal erforderlich, die Nockenwelle in einer definierten Lage zu fixieren. Dazu werden üblicherweise spezielle Werkzeuge verwendet. Falls der Rädertrieb sich auf der Seite des Getriebes befindet, sind die Zahnräder im Wartungsfall nicht zugänglich und die Nockenwellenfixierung muss auf der Seite der Kupplung erfolgen. Dies ist allerdings meist relativ aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und den Herstellungs- und Montageaufwand zu reduzieren. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise die Nockenwelle während der Durchführung von Wartungsarbeiten in einer definierten Lage zu fixieren.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Nockenwelle im Zylinderkopfdeckel drehbar gelagert ist, wobei vorzugsweise zumindest ein Nockenwellenlager als Tunnellager ausgebildet ist. Die Nockenwelle wird somit axial in die durch den Zylinderkopfdeckel gebildeten Tunnellager eingesetzt. Durch das Wegfallen von Lagerbockschrauben ist die Montage und Demontage der Nockenwelle in kürzester Zeit möglich.

Das Tassenstößelgehäuse kann einteilig für mehrere Zylinder ausgebildet sein, wodurch die Struktursteifigkeit des Zylinderkopfes erhöht wird. Im Hinblick auf eine möglichst einfach und kostengünstige Fertigung kann es aber vorteilhaft sein, wenn pro Zylinder zumindest ein Tassenstößelgehäuse lösbar mit dem Zylinderkopf verbunden ist.

Der Zylinderkopfdeckel kann zur Aufnahme von beispielsweise zwei Nockenwellen ausgebildet sein.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Hauptölkanal in den Zylinderkopfdeckel integriert, vorzugsweise einstückig mit diesem ausgeführt ist. Um eine Ölversorgung der Tassenstößel zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn der Hauptölkanal pro Tassenstößelgehäuse zumindest eine Verteilungsbohrung aufweist, die bei auf dem Zylinderkopf aufgesetzten Zylinderkopfdeckel mit zumindest einem zu einer Tassenstößelführung führenden Ölzuführkanal lösbar verbunden ist. Die Tassenstößel können dabei als hydraulische Stößel, etwa zur Durchführung eines automatischen Spielausgleichs, ausgebildet sein.

Im Rahmen der Erfindung kann weiters vorgesehen sein, dass der Zylinderkopf und das Tassenstößelgehäuse aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, wobei vorzugsweise das Tassenstößelgehäuse aus Leichtmetall besteht. Zur Realisierung hoher Zünddrücke kann der Zylinderkopf aus Grauguss, Ferroguss oder dergleichen gefertigt sein. Um Gewicht der Zylinderkopfanordnung einzusparen, kann das Tassenstößelgehäuse aus einem leichteren Werkstoff als der Zylinderkopf, beispielsweise aus einem Aluminiumwerkstoff, gebildet sein.

Um die Nockenwelle während Wartungsarbeiten zu fixieren, ist vorgesehen, dass der Deckel zumindest eine Wartungsfixiereinrichtung für die Nockenwelle aufweist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Wartungsfixiereinrichtung durch zumindest einen Vorsprung, vorzugsweise einen Zapfen, des Deckels gebildet ist, welcher im Wartungszustand der Brennkraftmaschine in eine korrespondierende Ausnehmung, vorzugsweise eine axiale Bohrung, der Nockenwelle einschiebbar ist.

Um eine Drehfixierung der Kurbelwelle zu erreichen, müssen Ausnehmung und Vorsprung exzentrisch zur Nockenwellenachse angeordnet sein.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Wartungsfixiereinrichtung an einer der Nockenwelle im Motorbetriebszustand abgewandten ersten Stirnseite des Deckels angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Deckel im Wartungszustand um eine zur Nockenwellenachse normalen Achse um 180° gewendet am Gehäuse befestigbar ist, so dass die erste Stirnseite der Nockenwelle zugewandt ist. Durch einfaches Wenden des Deckels kann somit eine Fixierung der Nockenwelle durchgeführt werden, wobei der Vorsprung in die Ausnehmung einrastet. Eigene Befestigungseinrichtungen für die Montagestellung des Deckels können eingespart werden, wenn der Deckel zumindest zwei Bohrungen für Befestigungsschrauben aufweist, welche bezüglich zumindest einer Achse symmetrisch zueinander angeordnet sind. Dadurch können die konventionellen Befestigungsschrauben auch in der Montagestellung des Deckels verwendet werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Wartungsfixiereinrichtung unverlierbar, vorzugsweise einstückig mit dem Deckel verbunden ist. Ein Verlieren oder Verlegen der Wartungsfixiereinrichtung kann somit ausgeschlossen werden. Auf weitere zusätzliche Spezialwerkzeuge für die Verdrehsicherung während der Montagearbeiten kann verzichtet werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Zylinderkopfanordnung;
- Fig. 2 den Zylinderkopf in einer Schrägansicht;
- Fig. 3 einen Zylinderkopfdeckel in einer Schrägansicht;
- Fig. 4 ein Kurbelgehäuse einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine in einer Schrägansicht;
- Fig. 5 das Kurbelgehäuse in einer Draufsicht auf den Deckel in einer Motorbetriebsstellung;
- Fig. 6 das Kurbelgehäuse mit Deckel in einem Schnitt gemäß der Linie VI-VI in Fig. 5;
- Fig. 7 das Kurbelgehäuse in einer Draufsicht mit dem Deckel in einer Montagestellung; und

Fig. 8 das Kurbelgehäuse und den Deckel in einem Schnitt gemäß der Linie VIII-VIII in Fig. 7.

Die Zylinderkopfanordnung 2 weist einen mit einem nicht weiter dargestellten Zylinderblock verbindbaren Zylinderkopf 4 auf. Der Zylinderkopf 4 wird von einem Zylinderkopfdeckel 8 nach oben abgeschlossen. Pro Zylinder sind im Zylinderkopf 4 vier Gaswechselventile 10, 12 angeordnet, von denen zwei als Einlassventile und zwei als Auslassventile ausgebildet sind. Jede Gruppe von Gaswechselventilen 10, 12 wird von jeweils einer Nockenwelle 14, 16 über Tassenstößel 18, 20 betätigt. Die Tassenstößel 18, 20 sind pro Zylinder in einem Tassenstößelgehäuse 22 gelagert, welches mit dem Zylinderkopf 4 verschraubt ist.

Die Nockenwellen 14, 16 sind in als Tunnellager ausgebildeten Nockenwellenlagern 24, 26 drehbar gelagert, wobei die Nockenwellenlager 24, 26 durch den Zylinderkopfdeckel 8 gebildet sind. Zur Montage und Demontage werden die Nockenwellen 14, 16 axial verschoben.

In den Zylinderkopfdeckel 8 ist weiters pro Nockenwelle 14, 16 ein Hauptölkanal 28, 30 integriert. Die Hauptölkanäle 28, 30 weisen in ihren den Tassenstößelgehäusen 22 zugewandten Bereichen Verteilungsbohrungen 32, 34 auf, welche bei montiertem Zylinderkopfdeckel 8 mit Ölzuführkanälen 36, 38 der Tassenstößelgehäuse 22 kommunizieren. Die Ölzuführkanäle 36, 38 führen zu Tassenstößelführungen 40, 42. Die Tassenstößel 18, 20 können dabei als hydraulische Stößel ausgebildet sein.

Im Ausführungsbeispiel ist pro Zylinder ein Tassenstößelgehäuse 22 vorgesehen. Es ist aber auch denkbar, für alle Zylinder ein gemeinsames Tassenstößelgehäuse einzusetzen.

Mit der beschriebenen Zylinderkopfanordnung 2 kann der Fertigungs- und Montageaufwand auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Das Kurbelgehäuse 101 weist zumindest eine Bohrung 102 für ein als Tunnellager ausgebildetes Nockenwellenlager 104 für eine Nockenwelle 103 auf. Die Bohrung 102 ist auf der der Nockenwelle 103 abgewandten äußeren Seite mit einem Deckel 105 verschlossen, welcher über Befestigungsschrauben 106 am Kurbelgehäuse 101 befestigt ist. Der Deckel 105 ist im Wesentlichen flach ausgebildet und weist eine erste und eine zweite im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Stirnseite 107, 108 auf.

Auf der ersten Stirnseite 107 ist eine Wartungsfixiereinrichtung 109 bildender, vorstehender Zapfen 110 angeordnet. Der Zapfen 110 ist in vorteilhafter Weise einstückig mit dem Deckel 105 ausgebildet. Die Nockenwelle 103 weist

eine axiale Bohrung 111 auf, deren Durchmesser D so bemessen ist, dass der Zapfen 110 in die Bohrung 111 einführbar ist. Um eine Drehfixierung zu erreichen, müssen Zapfen 110 und Axialbohrung 111 exzentrisch bezüglich der Nockenwellenachse 112 ausgebildet und von dieser gleich beabstandet sein. Die Befestigungsbohrungen 113 des Deckels 105 sind symmetrisch hinsichtlich einer Achse 114 normal zur Nockenwellenachse 112 angeordnet.

Wird im Zuge von Wartungsarbeiten eine Fixierung der Nockenwelle 103 gewünscht, so kann dies durch einfaches Wenden des Deckels 105 erreicht werden, wobei der Deckel 105 um die Achse 114 um 180° gedreht wird, bis er die in den Fig. 7 und Fig. 8 dargestellte Lage einnimmt. Die erste Stirnseite 107 des Deckels 105 ist in der in den Fig. 7 und Fig. 8 dargestellten Montagestellung somit der Nockenwelle 103 zugekehrt, so dass der Zapfen 110 in die Axialbohrung 111 eingeführt werden kann. Nach Befestigen des Deckels 105 mittels der Befestigungsschrauben 106 ist die Nockenwelle 103 somit in der vordefinierten Stellung im Kurbelgehäuse 101 verdrehsicher gehalten.

Dadurch, dass die Wartungsfixiereinrichtung 109 verliersicher mit dem Deckel 105 ausgebildet ist, sind keine zusätzlichen Spezialwerkzeuge erforderlich, welche gegebenenfalls verlegt werden können. Somit kann der Kosten- und Zeitaufwand von Wartungsarbeiten verringert werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Zylinderkopfanordnung (2) für eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf (4) mit zumindest einem über einen Tassenstößel (18, 20) durch eine Nockenwelle (14, 16) betätigten Gaswechselventil (10, 12) pro Zylinder, wobei zumindest ein Tassenstößel (18, 20) in einem Tassenstößelgehäuse (22) verschiebbar gelagert ist und wobei der Zylinderkopf (4) durch einen Zylinderkopfdeckel (8) abgedeckt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nockenwelle (14, 16) im Zylinderkopfdeckel (8) drehbar gelagert ist.
2. Zylinderkopfanordnung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Nockenwellenlager (24, 26) als Tunnellager ausgebildet ist.
3. Zylinderkopfanordnung (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Nockenwellen (14, 16) im Zylinderkopfdeckel (8) gelagert sind.
4. Zylinderkopfanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass pro Zylinder zumindest ein Tassenstößelgehäuse (22) lösbar mit dem Zylinderkopf (4) verbunden ist.
5. Zylinderkopfanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Tassenstößelgehäuse (22) Tassenstößelführungen (40, 42) für zumindest zwei, vorzugsweise für vier Tassenstößel (18, 20) aufweist.
6. Zylinderkopfanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein, vorzugsweise pro Nockenwelle (14, 16) ein Hauptölkanal (28, 30) in den Zylinderkopfdeckel integriert ist.
7. Zylinderkopfanordnung (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hauptölkanal (28, 30) pro Tassenstößelgehäuse (22) zumindest eine Verteilungsbohrung (32, 34) aufweist, die bei auf dem Zylinderkopf (4) aufgesetzten Zylinderkopfdeckel (8) mit zumindest einem zu einer Tassenstößelführung (40, 42) führenden Ölzuführkanal (36, 38) lösbar verbunden ist.
8. Zylinderkopfanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Tassenstößel (18, 20) als hydraulischer Stößel ausgebildet ist.

9. Zylinderkopfanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinderkopf (4) und das Tassenstößelgehäuse (22) aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, wobei vorzugsweise das Tassenstößelgehäuse (22) aus Leichtmetall besteht.
10. Brennkraftmaschine mit zumindest einem in zumindest einer Bohrung eines Gehäuses, vorzugsweise eines Kurbelgehäuses (101), drehbar gelagerten Nockenwelle (103), wobei die Bohrung (102) durch einen Deckel (105) auf der der Nockenwelle (103) abgewandten Seite verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (105) zumindest eine Wartungsfixiereinrichtung (109) für die Nockenwelle (103) aufweist.
11. Brennkraftmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wartungsfixiereinrichtung (109) durch einen Vorsprung, vorzugsweise einen Zapfen (110), des Deckels (105) gebildet ist, welcher im Wartungszustand der Brennkraftmaschine in eine korrespondierende Ausnehmung, vorzugsweise eine axiale Bohrung (111), der Nockenwelle (103) einschiebbar ist.
12. Brennkraftmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung und die Ausnehmung von der Nockenwellenachse (112) beabstandet sind.
13. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wartungsfixiereinrichtung (109) an einer der Nockenwelle (103) im Motorbetriebszustand abgewandten ersten Stirnseite (107) des Deckels (105) angeordnet ist.
14. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (105) im Wartungszustand um eine zur Nockenwellenachse (112) normalen Achse um 180° gewendet am Gehäuse befestigbar ist, so dass die erste Stirnseite (107) der Nockenwelle (103) zugewandt ist.
15. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (105) zumindest zwei Bohrungen (113) für Befestigungsschrauben (106) aufweist, welche bezüglich zumindest einer Achse (114) symmetrisch zueinander angeordnet sind.
16. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wartungsfixiereinrichtung (109) unverlierbar, vorzugsweise einstückig mit dem Deckel (105) verbunden ist.

Fig.1

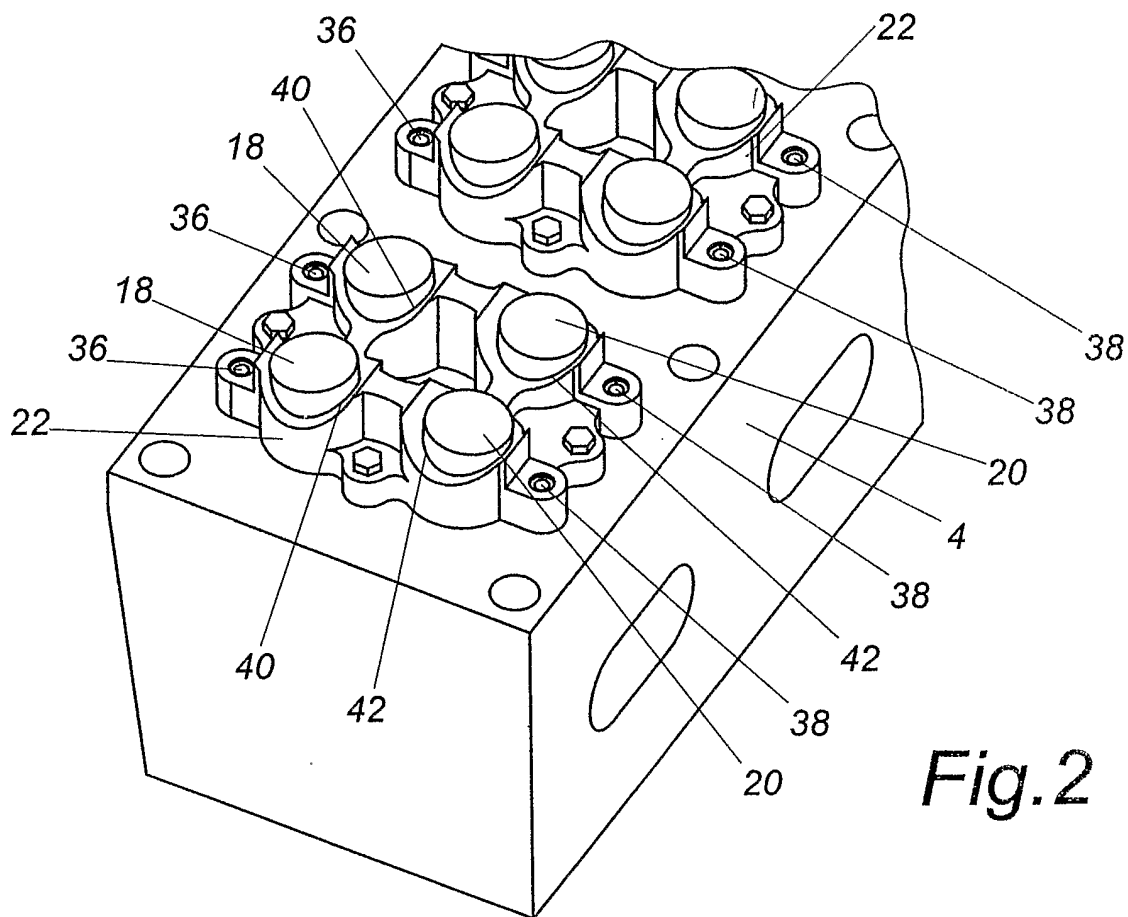
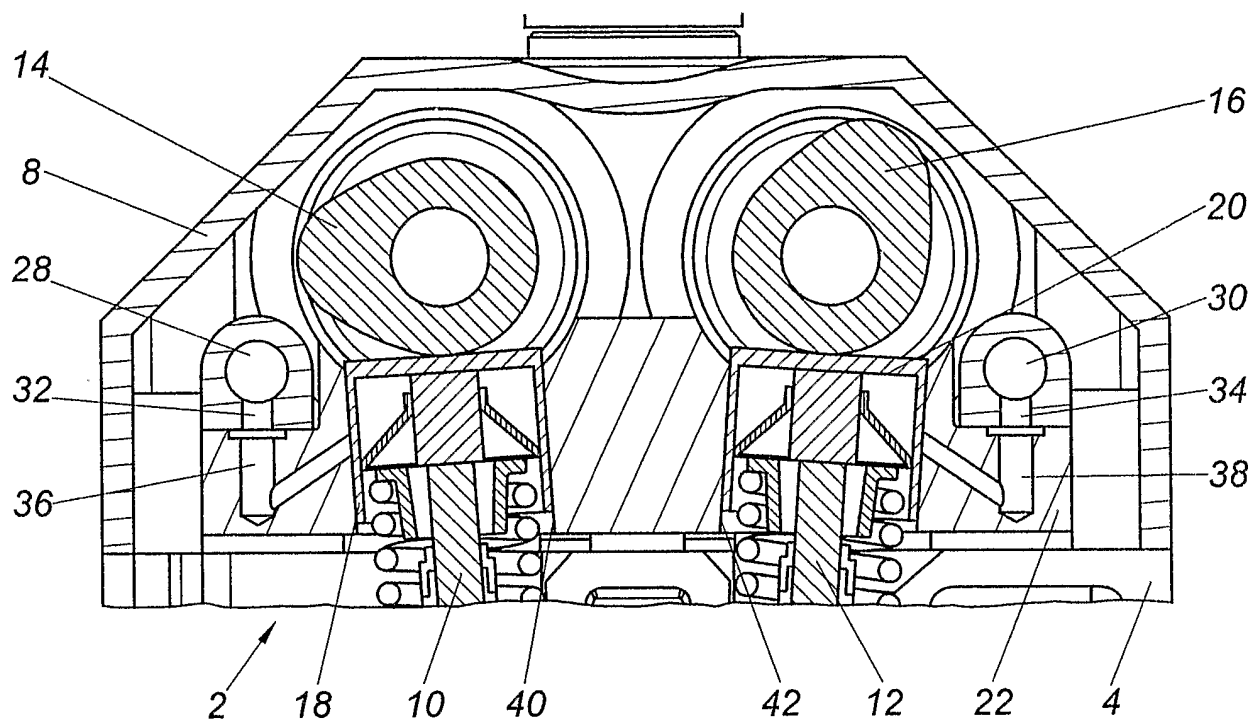


Fig.2

