

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 674 704 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

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

(21) Anmeldenummer: **05022961.6**

(22) Anmeldetag: **21.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Dr.Ing. h.c.F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Paul, Michael
71287 Weissach (DE)**
• **Grünberger, Joachim
74343 Sachsenheim (DE)**

(30) Priorität: **22.12.2004 DE 102004061684**

(54) **Kurbelwellenlager für eine Brennkraftmaschine**

(57) Diese Kurbelwellenlager sind für eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart mit mehreren Zylindern geeignet, die in einem Gehäuse aus einer Leichtmetall-Legierung angeordnet sind, Lagerbohrungen für Kurbelzapfen einer Kurbelwelle umfassen und beiderseits einer Lagertrennebene erste und zweite Lagerabschnitte mit quer zu einer Längsebene der Kurbelwelle verlaufenden ersten und zweiten Lagerstühlen aufweisen, welche zweiten Lagerstühle Bestandteil einer mit

einem Kurbelgehäuse verbundenen Kurbelwellenlagerbrücke sind.

Zur Optimierung der Kurbelwellenlager sind zumindest ein Teil von benachbarten Bohrungshälften der Lagerbohrungen besitzenden zweiten Lagerstühlen der Kurbelwellenlagerbrücke durch Verbindungselemente abgestützt, und die Lagerstühle der Brennkraftmaschine münden unter Zwischenschaltung örtlicher Erweiterungen in Längswände der Kurbelwellenlagerbrücke ein.

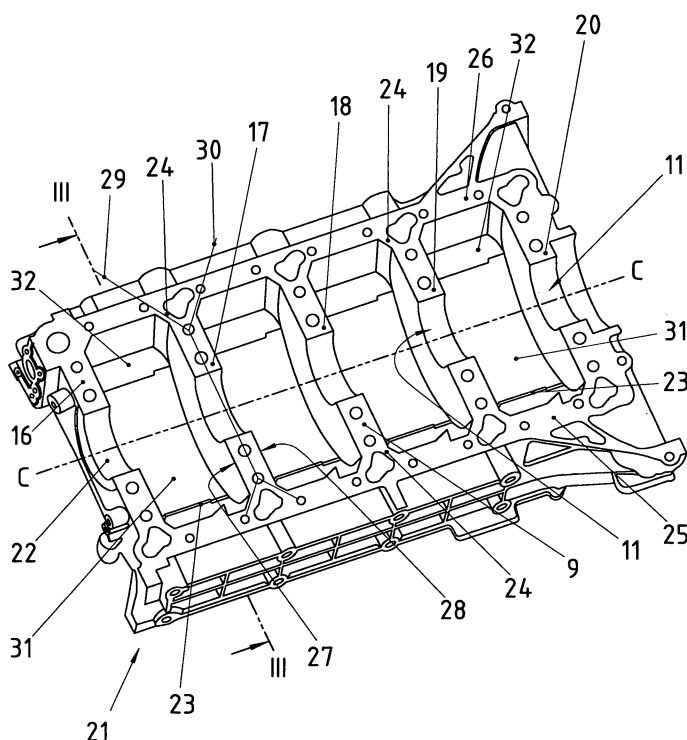


Fig. 2

EP 1 674 704 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Kurbelwellenlager für eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart mit mehreren Zylindern nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist ein Kurbelwellenlager für eine Brennkraftmaschine bekannt, DE 34 26 208 C1, bei der ein Kurbelgehäuse und daran befestigte Lagerdeckel, die Teil einer Kurbelwellenlagerbrücke bilden aus einer Leichtmetall-Legierung bestehen. Die Lagerdeckel sind als Umguß für eisenmetallische Kerne ausgeführt, welche Kerne zur Steifigkeitserhöhung der Lagerdeckel bzw. der Kurbelwellenlagerbrücke beitragen und darüber hinaus das Geräusche verursachende Lagerspiel zwischen Lagerbohrung und Lagerzapfen einer Kurbelwelle reduzieren.

[0003] Aus der DE 43 30 565 C1 geht ein Kurbelwellenlager hervor, das in einem aus einer Leichtmetall-Legierung hergestellten Gehäuse einer Brennkraftmaschine vorgesehen ist und eine Lagerbohrung für einen Kurbelzapfen umfaßt. Bei diesem Kurbelwellenlager ist eine Vorrichtung zur Verringerung der Lagerspielvergrößerung zwischen Lagerbohrung und Kurbelzapfen wirksam. Diese Vorrichtung ist als ein ringartiges zwischen Lagerbohrung und Kurbelzapfen arbeitendes Kompensatorglied ausgeführt, das aus einem Werkstoff mit einem relativ großen thermischen Ausdehnungskoeffizienten besteht.

[0004] Außerdem werden in den DE 22 57 651 und EP 0 038 560 Lagerbrücken für Brennkraftmaschinen behandelt, wobei benachbarte Lagerstühle lediglich durch Längswände bzw. Längsträger abgestützt sind.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung eine Kurbelwellenlagerbrücke für eine Brennkraftmaschine zu schaffen, die sich bei einfacher Bauweise durch hohe Festigkeit und geräuscharme Lagerung der Kurbelwelle auszeichnet.

[0006] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs gelöst.

[0007] Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0008] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass dank der besonderen konstruktiven Ausgestaltung der aus einer Leichtmetall-Legierung hergestellten Kurbelwellenlagerbrücke letztere besonders steif und fest ist sowie ein vorteilhaft niederes Gewicht aufweist. Der steife Rahmenverbund mit den Verbindungselementen zwischen den Lagerstühlen der Kurbelwellenlagerbrücke lässt sich aufwandsarm ohne zusätzliche Bimetalleffekte verursachende Einrichtungen realisieren. Die Verbindungselemente bzw. die sie bildenden Wände wirken nicht nur als Ölhobel, sondern diese Verbindungselemente sind in der Weise angeordnet, dass sich relativ große Ventilationsquerschnitte ergeben wodurch Pumpverluste reduziert werden. Darüber hinaus trägt dieser Rahmenverbund in Verbindung mit den Temperatur behandelten Lagerstühlen aus der Leichtmetall-Legierung dazu bei, dass über die Betrieb-

temperatur der Brennkraftmaschine eine gleichmäßig kontrollierte Vergrößerung der Lagerbohrung erfolgt d.h. eine sonst übliche Ovalisierung der besagten Lagerbohrung wird zumindest reduziert.

[0009] In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nach stehend näher erläutert wird.

[0010] Es zeigen:

- 10 Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Brennkraftmaschine mit dem Kurbelwellenlager nach der Erfindung,
- Fig. 2 eine Schrägansicht von oben auf eine Kurbelwellenlagerbrücke der Brennkraftmaschine gemäß Fig. 1,
- 15 Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 in größerem Maßstab,
- Fig. 4 eine Schrägansicht von unten auf die Kurbelwellenlagerbrücke der Brennkraftmaschine nach Fig. 1,
- 20 Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4,
- Fig. 6 eine schematische Ansicht von oben auf die Kurbelwellenlagerbrücke der Brennkraftmaschine nach Fig. 1.

[0011] Eine Brennkraftmaschine 1 der Hubkolbenbauart mit mehreren Zylindern ist zum Einbau in ein nicht dargestelltes Kraftfahrzeug ausgebildet und umfasst zwei in V-Form angeordnete Zylinderreihen 2 und 3, in denen Kolben 4 und 5 arbeiten. Die Kolben 4 und 5 sind unter Zwischenschaltung von Pleuelstangen 6 und 7 mit einer Kurbelwelle 8 verbunden, die in Pfeilrichtung A rotiert und von Kurbelwellenlagern 9 aufgenommen ist. Die Kurbelwellenlager 9 sind in einem Gehäuse 10 aus einer Leichtmetall-Legierung angeordnet und weisen Lagerbohrungen 11 für Kurbelzapfen 12 der Kurbelwelle 8 auf. Darüber hinaus sind beiderseits einer Lagertrennebene B-B ein erster Lagerabschnitt 13 und ein zweiter Lagerabschnitt 14 mit ersten Lagerstühlen 15 und zweiten Lagerstühlen 16, 17, 18, 19, und 20 vorgesehen. Die ersten Lagerstühle 15 sind in ein oberhalb der Trennebene B-B ausgebildetes Kurbelgehäuse 15' integriert, wogegen die zweiten Lagerstühle 16, 17, 18, 19 und 20 Bestandteil einer Kurbelwellenlagerbrücke 21 sind, die auch "Bedplate" genannt wird.

[0012] Die zweiten Lagerstühle 16 bis 20 verlaufen quer zu einer Mittellängsebene C-C der Kurbelwelle 8 und sind mit Bohrungshälften 22 der Lagerbohrungen 11 versehen. Dabei sind benachbarte Lagerstühle 16 und 17; 17 und 18; 18 und 19; 19 und 20 mittels Verbindungselementen 23 abgestützt und zumindest die Lagerstühle 17 bis 19, die auch als Lagerdeckel bezeichnet werden, münden unter Vermittlung örtlicher Erweiterungen 24 in Längswände 25 und 26 der Kurbelwellenlagerbrücke 21 ein. Die Erweiterungen 24 weisen Y-Form auf: Anders ausgedrückt Seitenwände 27 und 28 bspw. des Lagerstuhls 17 erweitern sich mit Schenkeln 29 und 30 zu den Längswänden 25 und 26 der Kurbelwellenlagerbrücke

21 hin.

[0013] In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Lagerstühle 16 bis 20, die Verbindungselemente 23 und die Längswände 25 und 26 der Kurbelwellenlagerbrücke 21 in der Weise konstruktiv vereinigt sind, dass sich ein steifer Rahmenverbund ergibt. Dabei besitzt das z.B. zwischen den zwei benachbarten Lagerstühlen 16 und 17 vorgesehene Verbindungselement 23 zwei voneinander getrennte Elementwände 31 und 32 - Fig. 3 -, die relativ dünnwandig und profiliert sind. So besitzt die Elementwand 32 Schmieröl führende Bogenform und die Elementwand 31 in etwa liegende die Festigkeit erhöhende T-Form, wobei freie Enden 33 und 34 der Elementwände 31 und 32 als Ölhobel für bspw. zwischen den Lagerstühlen 16 und 17 sich bewegenden Pleuelstangen 6 und 7 deren Abstreifkonturen mit Ak1 und Ak2 bezeichnet sind. Darüber hinaus sind die Elementwände 31 und 32 so ausgebildet und angeordnet, dass sich zwischen den Längswänden 25 und 26 relativ große Ventilationsquerschnitte 35 und 36 - Pfeilangabe Pf1 und Pf2 ergeben.

[0014] Aus Fig. 6 geht hervor wie durch gezielte Temperaturbehandlung der Lagerstühle 16 bis 20 die Festigkeitseigenschaften von letzteren optimiert werden. Dabei werden bei der Herstellung durch kontrollierte Abkühlung - gerichtete Erstarrung der Leichtmetallschmelze - der Kurbelwellenlagerbrücke 21, und zwar durch Anbringung von ersten Kühlelemente 37 und zweiten Kühlelementen 38 bspw. an Seitenwände 27 und 28 bzw. Bohrungshälften 22 der Lagerstühle 16 bis 20 besagte Festigkeitseigenschaften günstig beeinflusst. Die ersten und zweiten Kühlelemente 37 und 38 bestehen aus eisenmetallischem Werkstoff, wobei die ersten Kühlelemente 37 Platten sind, die beiderseits der Lagerstühle z.B. 17 an die Seitenwände 27 und 28 angesetzt werden. Dagegen sind die zweiten Kühlelemente 38 als Zylinder mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet und mit der Form der Bohrungshälften 22 der Lagerstühle 16 bis 20 versehen.

[0015] In die Lagerstühle 16 bis 20 der Kurbelwellenlagerbrücke 21 sind Erleichterungsausnehmungen 39 integriert - Fig. 5 -, die unterhalb der Bohrungshälften 22 in besagten Lagerstühlen vorgesehen sind. Die Erleichterungseinrichtungen 39, deren Größe empirische oder rechnerisch festlegbar sind, sind im Querschnitt U-förmig ausgeführt, und sie erstrecken sich zwischen Durchgangsbohrungen 40 und 41, die zur Aufnahme von Befestigungsschrauben dienen. Mit den Befestigungsschrauben wird die Kurbelwellenlagerbrücke 21 am Kurbelgehäuse 15' der Brennkraftmaschine 1 in Lagegehalten.

Patentansprüche

1. Kurbelwellenlager für eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart mit mehreren Zylindern, die in einem Gehäuse aus einer Leichtmetall-Legierung angeordnet sind, Lagerbohrungen für Kurbelzapfen einer Kurbelwelle umfassen und beiderseits einer La-

gertrennebene erste und zweite Lagerabschnitte mit quer zu einer Längsebene der Kurbelwelle verlaufenden ersten und zweiten Lagerstühlen aufweisen, welche zweiten Lagerstühle Bestandteil einer mit einem Kurbelgehäuse verbundenen Kurbelwellenlagerbrücke sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil von benachbarten Bohrungshälften (22) der Lagerbohrungen (11) besitzenden zweiten Lagerstühlen (16, 17, 18, 19 und 20) der Kurbelwellenlagerbrücke (21) durch Verbindungselemente (23) abgestützt sind und die zweiten Lagerstühle (16 bis 20) der Brennkraftmaschine (1) unter Zwischenschaltung örtlicher Erweiterungen (23) in Längswänden (25 und 26) der Kurbelwellenlagerbrücke (21) einmünden.

2. Kurbelwellenlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erweiterungen (23) der Lagerstühle (16 bis 20) Y-Form aufweisen.

3. Kurbelwellenlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (23), die Lagerstühle (16 bis 20) und die Längswände (25 und 26) der Kurbelwellenlagerbrücke (21) einen steifen Rahmenverbund bilden.

4. Kurbelwellenlager nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den zwei benachbarten Lagerstühlen (16 bis 20) jeweils zwei voneinander getrennte als Elementwände (31 und 32) ausgeführte Verbindungselemente (23) vorgesehen sind.

5. Kurbelwellenlager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elementwände (31 und 32) relativ dünn und mit Profilierungen versehen sind.

6. Kurbelwellenlager nach den Ansprüchen 1 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** freie Enden (33 und 34) der profilierten Elementwände (31 und 32) als Ölhobel für zwischen den Lagerstühlen (15; 16 bis 20) sich bewegenden Pleuelstangen (6 und 7) der Brennkraftmaschine (1) ausgebildet sind.

7. Kurbelwellenlager nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elementwände (31 und 32) in der Weise angeordnet sind, dass sich zwischen den Längswänden (25 und 26) und den Elementwänden (31 und 32) relativ große Ventilationsquerschnitte (35 und 36) ergeben.

8. Kurbelwellenlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch gezielte Temperaturbehandlung der Lagerstühle (16 bis 20) die Festigkeitseigenschaften von letzteren optimiert werden.

9. Kurbelwellenlager nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitseigenschaften

der Lagerstühle (16 und 20) durch gezielte Vorsehung von ersten und zweiten Kühlelementen (37 und 38) an besagten Lagerstühlen (16 bis 20) bei der Herstellung der Kurbelwellenlagerbrücke (21) erhöht werden.

5

10. Kurbelwellenlager nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kühlelemente (37) an Seitenwänden (27 und 28) der Lagerstühle (16 und 20) vorgesehen werden. 10
11. Kurbelwellenlager nach den Ansprüchen 1 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Kühlelemente (3) beiderseits der Bohrungshälften (22) der Lagerstühle (16 bis 20) angesetzt werden 15
12. Kurbelwellenlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Lagerstühle (16 bis 20) der Kurbelwellenlagerbrücke (21) Erleichterungsausnehmungen (39) eingearbeitet sind. 20
13. Kurbelwellenlager nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erleichterungsausnehmungen (39) unterhalb der Bohrungshälften (22) in den Lagerstühlen (16 bis 20) vorgesehen sind. 25
14. Kurbelwellenlager nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erleichterungsausnehmungen (39) im Querschnitt U-förmig ausgeführt sind. 30
15. Kurbelwellenlager nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erleichterungsausnehmungen (39) sich zwischen Durchgangsbohrungen (40) für Befestigungsschrauben der Kurbelwellenlagerbrücke (21) erstrecken. 35

40

45

50

55

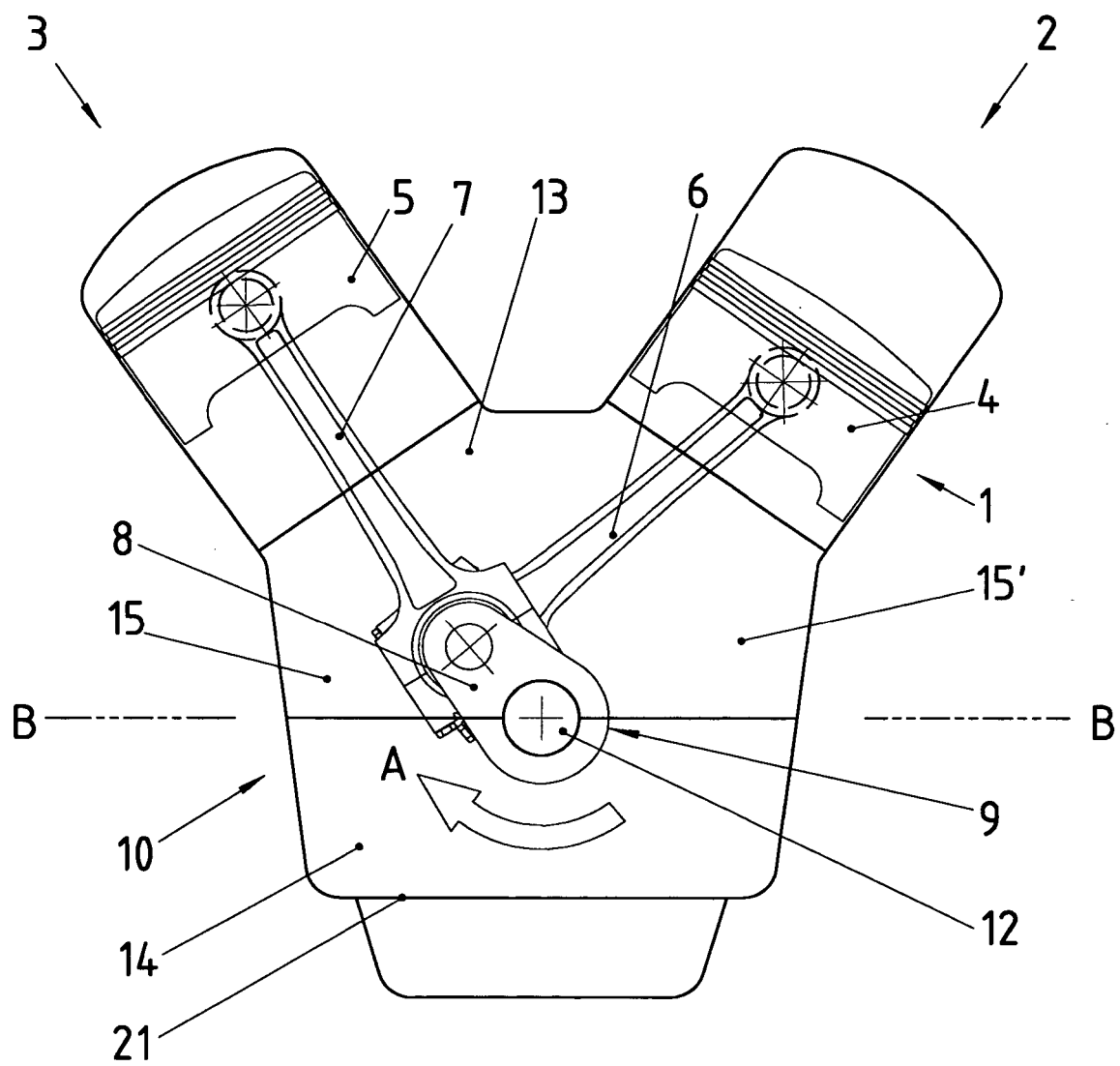


Fig. 1

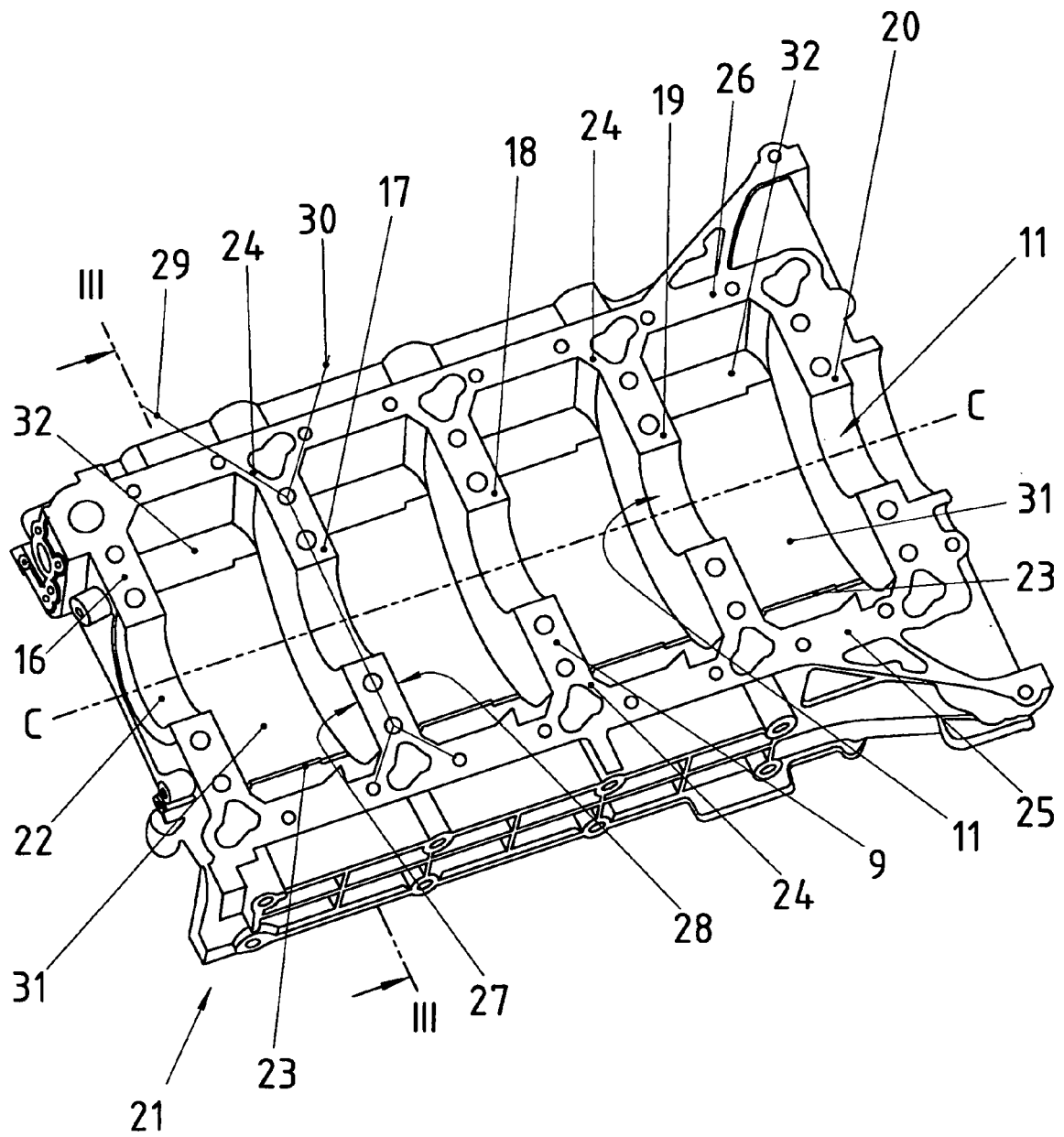


Fig. 2

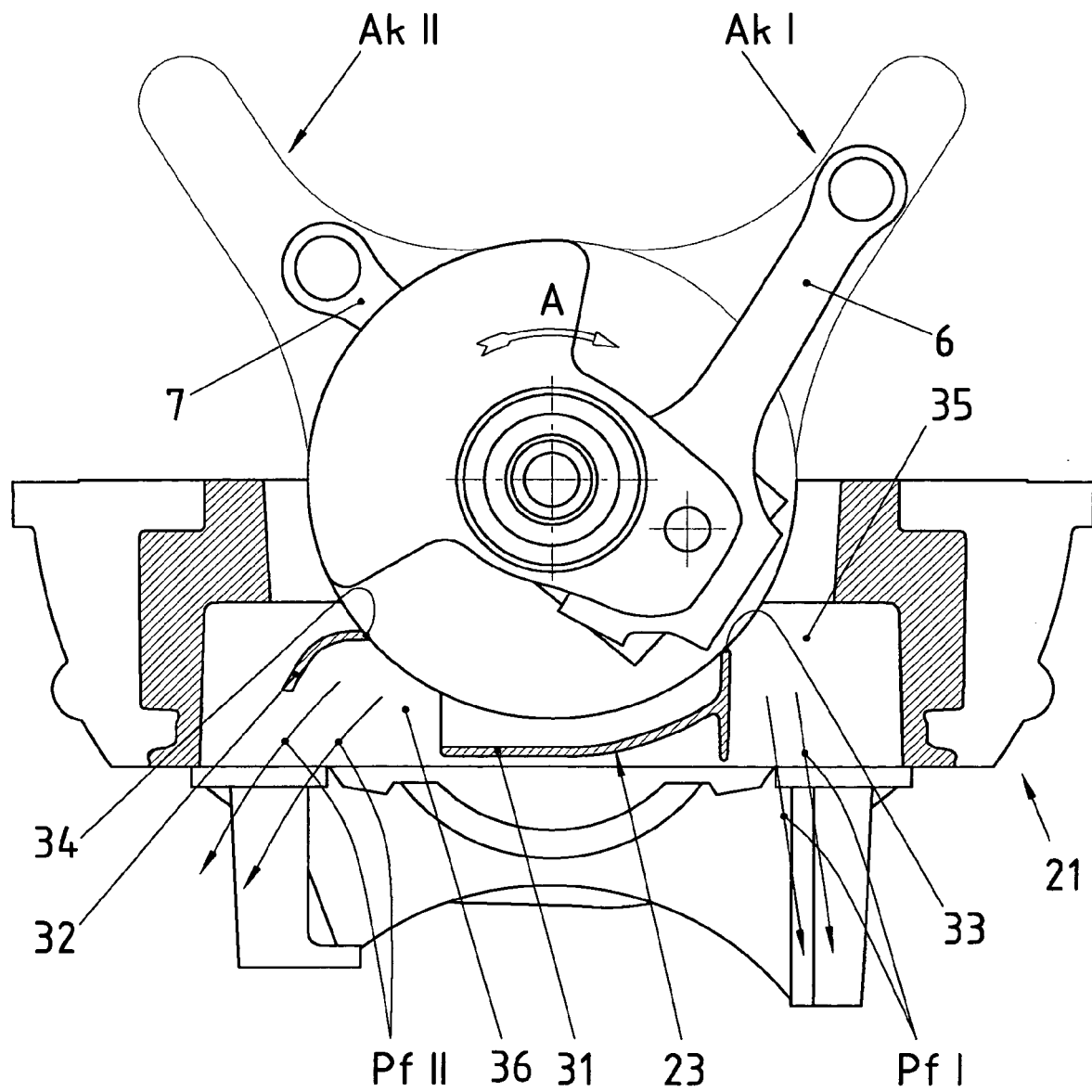


Fig. 3

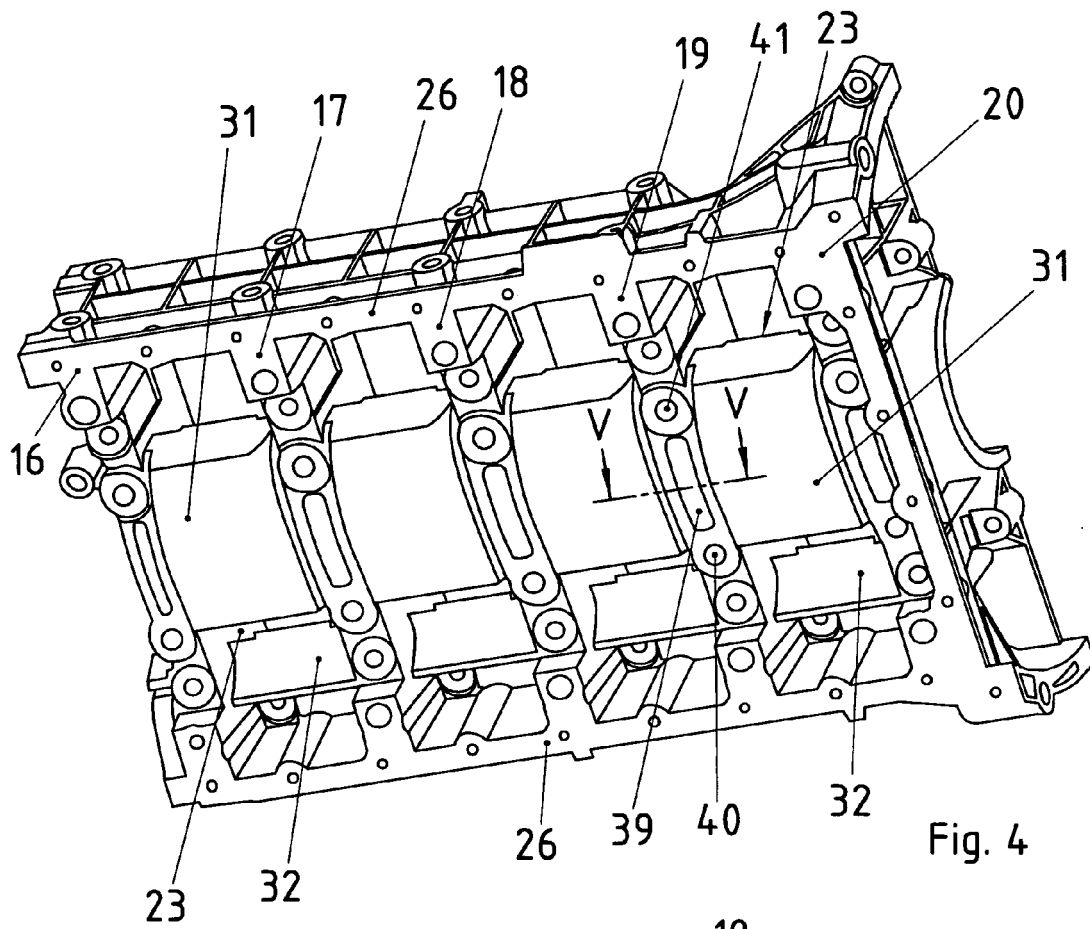


Fig. 4

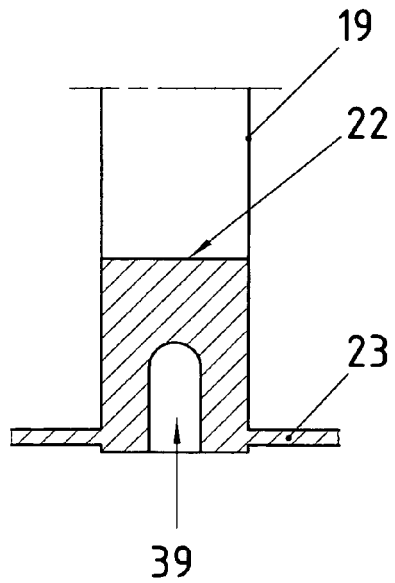


Fig. 5

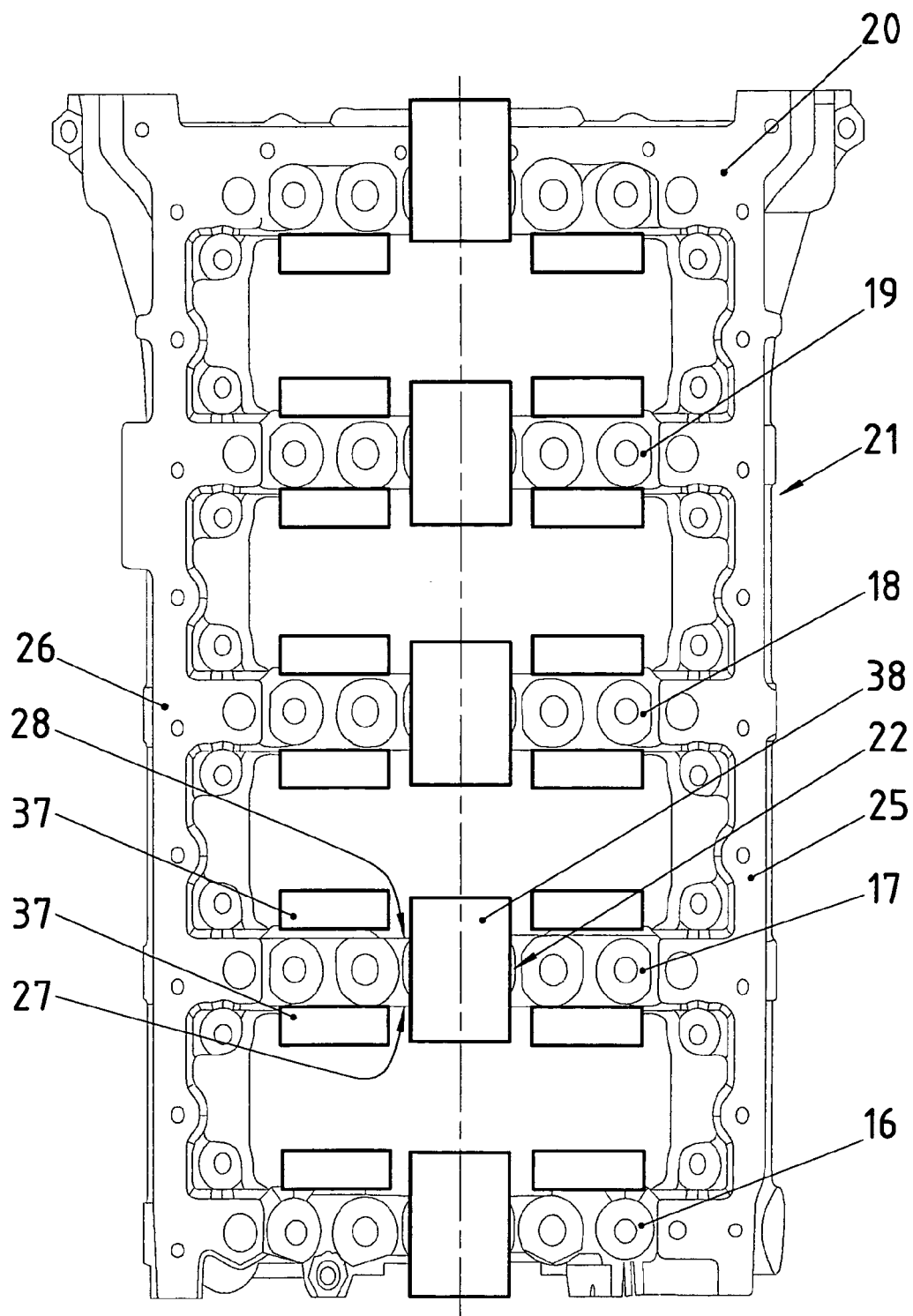


Fig. 6