

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 674 703 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:

F02F 7/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05022960.8**(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(30) Priorität: **22.12.2004 DE 102004061672**(71) Anmelder: **Dr.Ing. h.c.F. Porsche****Aktiengesellschaft****70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

• **Paul, Michael****71287 Weissach (DE)**• **Grünberger, Joachim****74343 Sachsenheim (DE)**(54) **Kurbelwellenlagerbrücke für eine Brennkraftmaschine**

(57) Diese Kurbelwellenlagerbrücke für eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart entwickelt, welche Kurbelwellenlagerbrücke an einer Trennebene mit einem Zylinderkurbelgehäuse verbunden ist und äußere mit Abstand zu einer Längsachse einer Kurbelwelle verlaufende Längsträger aufweist, wobei zwischen den Längsträgern quer zur Längsachse ausgerichtete Lagerdeckel für die Kurbelwelle verlaufen, die mit Bohrungshälften von Lagerbohrungen für Kurbelzapfen der Kurbelwelle versehen sind.

Um diese Kurbelwellenlagerbrücke zu optimieren sind die Lagerdeckel der Kurbelwellenlagerbrücke in Richtung Längsachse der Kurbelwelle mit Verbindungselementen abgestützt, die sich zwischen den Längsträgern erstrecken. Darüber hinaus münden die Lagerdeckel zumindest im Bereich der Trennebene unter Vermittlung von Erweiterungen in die Längsträger ein.

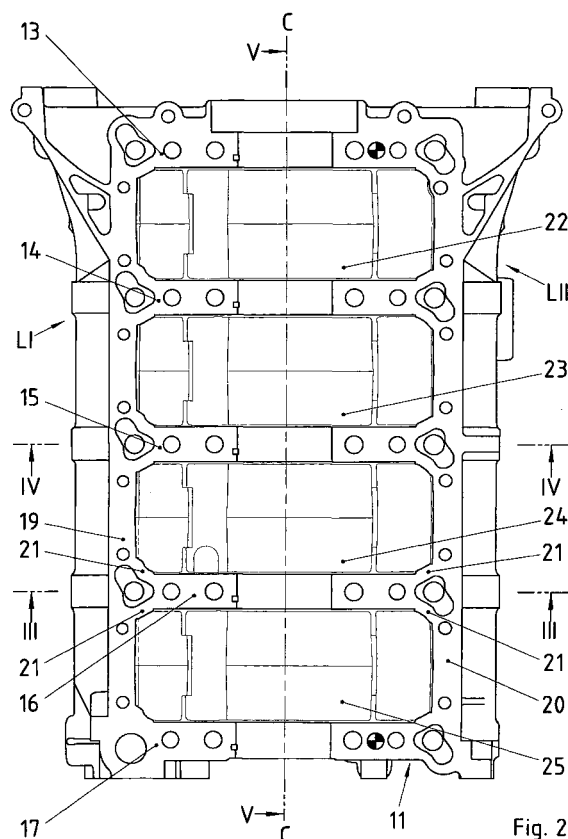


Fig. 2

EP 1 674 703 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kurbelwellenlagerbrücke für eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine bekannte Brennkraftmaschine der eingangs genannten Gattung, EP 0 038 560 A1, weist ein Zylinderkurbelgehäuse auf, das an einer Trennebene an eine Kurbelwellenlagerbrücke angeschlossen ist. Zwischen Zylinderkurbelgehäuse und Kurbelwellenlagerbrücke ist eine Kurbelwelle vorgesehen, deren Lagerzapfen von Bohrungen in quer zu einer Längsachse der Kurbelwelle verlaufenden Lagerwangen des Zylinderkurbelgehäuses und der Kurbelwellenlagerbrücke aufgenommen werden. Die Lagerwangen in der Kurbelwellenlagerbrücke sind als Lagerdeckel ausgeführt, in die Bohrungshälften der Lagerbohrungen eingearbeitet sind. An den äußeren Längsseiten der Kurbelwellenlagerbrücke werden die Lagerdeckel von Längsträgern begrenzt, wobei die Längsträger die einzige Abstützung für die Lagerdeckel darstellen.

[0003] Aus der DE 34 26 208 C1 geht ein Kurbelwellenlager für eine Brennkraftmaschine hervor, 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.

[0004] In der DE 43 30 565 C1 wird ein Kurbelwellenlager beschrieben, 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 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.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung eine mit einem Zylinderkurbelgehäuse verbundene Kurbelwellenlagerbrücke durch gezielte konstruktive Maßnahmen hinsichtlich Festigkeit und unerwünschter Vergrößerung der Bohrungshälfte der Lagerbohrung zu entwickeln.

[0006] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass aufgrund der besonderen konstruktiven Auslegung 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 - eisenmetallische umgossene Einlegeteile - realisieren. Die Verbindungselemente bzw. die sie bildenden relativ dünnwandigen Teile wirken nicht nur als Ölhobel, sondern diese Verbindungselemente sind in der Weise ausgebildet und angeordnet, dass sich teils verhältnismäßig große Öldurchtrittskanäle ergeben wodurch auch noch Pumpverluste reduziert werden. Darüber hinaus trägt dieser tragwerkartige Rahmenverbund in Verbindung mit den Temperatur behandelten Lagerstühlen aus der Leichtmetall-Legierung dazu bei, dass über die Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine eine gleichmäßig kontrollierte Vergrößerung der Lagerbohrung erfolgt d.h. eine sonst übliche Ovalisierung der besagten Lagerbohrung wird zumindest reduziert ist.

[0008] In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nachstehend erläutert wird.

[0009] Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine Brennkraftmaschine mit der Kurbelwellenlagerbrücke nach der Erfindung,
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in größerem Maßstab,
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2,
- Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 2,
- Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 2,
- Fig. 6 eine schematische Ansicht von oben auf die Kurbelwellenlagerbrücke der Fig. 1.

[0010] 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 werden durch ein Zylinderkurbelgehäuse 10 und eine Kurbelwellenlagerbrücke 11, beide bestehen aus einer Leichtmetall-Legierung und sind in einer Trennebene B-B zusammengesetzt, gebildet, und sie nehmen mit Lagerbohrungen 12 nicht gezeigte Lagerzapfen der Kurbelwelle 8 auf. Hierzu ist die Kurbelwellenlagerbrücke 11 mit quer zur Längsachse C-C verlaufenden Lagerdeckeln 13, 14, 15, 16 und 17 versehen, die jeweils Bohrungshälften 18 besitzen. Die Lagerdeckel 13, 14, 15, 16 und 17 werden an äußeren Längsseiten LI und LII von Längsträgern 19 und 20 begrenzt und besagte Lagerdeckel münden zumindest im Bereich der Trennebene B-B unter Vermittlung von verdickungsartigen Erweiterungen 21 in die Längsträger 19 und 20 ein. Die Erweiterungen 21 weisen - von oben auf die Kurbelwellenlagerbrücke gesehen - Y-Form auf, und sie verjün-

gen sich zu einer Trennebene D-D der Kurbelwellenlagerbrücke 11 hin - Fig. 5 -, an die eine Ölwanne Öw angeschlossen ist. In Richtung der Längsachse C-C der Kurbelwelle 8 sind die Lagerdeckel mit Verbindungselementen 22, 23, 24 und 25 abgestützt, die sich zwischen Längsträgern 19 und 20 erstrecken und aus einem Stück mit den Lagerdeckel 13, 14, 15, 16 und 17 hergestellt sind.

[0011] Die Verbindungselemente 22, 23, 24 und 25 erstrecken sich über eine wesentliche Breite zwischen den Längsträgern 19 und 20, wobei jedes Verbindungselement z.B. 24 einen ersten Elementabschnitt 26 und einen zweiten Elementabschnitt 27 aufweist, die einen ersten Öldurchtrittskanal 28 begrenzen. Darüber hinaus sind zwischen den Elementabschnitten 26 und 27 und den Längsträgern 19 und 20 ein zweiter Öldurchtrittskanal 29 und ein dritter Öldurchtrittskanal 30 vorgesehen. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass die Elementabschnitte 26 und 27 relativ dünnwandig und im Querschnitt mit die Festigkeit erhöhenden Profilierungen 31 und 32 versehen sind. So ist der erste Elementabschnitt 26 im Querschnitt T-förmig - liegendes T - ausgeführt, und zwar in der Weise, dass ein Schenkel 33 ungefähr parallel zur Trennebene B-B und ein Steg 34 in etwa im rechten Winkel zum Schenkel 33 verläuft. Der zweite Elementabschnitt 27 ist dagegen nahezu C-förmig gestaltet. Außerdem sind freie Enden 35 und 36 der Elementabschnitte 26 und 27 als Ölhobel ausgebildet, die an Abstreifkonturen Ak der Pleuelstangen 6 und 7 herangeführt sind.

[0012] Aus Fig. 6 geht hervor wie durch gezielte Temperaturbehandlung der Lagerdeckel 13 bis 17 die Festigkeitseigenschaften von letzteren optimiert werden. Dabei werden bei der Herstellung durch kontrollierte Abkühlung - gerichtete Erstarrung der Leichtmetallschmelze - der Kurbelwellenlagerbrücke 11, und zwar durch Anbringung von ersten Kühlelemente 37 und zweiten Kühlelementen 38 bspw. an Seitenwände 39 und 40 bzw. Bohrungshälften 18 der Lagerdeckel 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 Lagerdeckel z.B. 16 an die Seitenwände 39 und 40 angesetzt werden. Dagegen sind die zweiten Kühlelemente 38 als Zylinder mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet und mit der Form der Bohrungshälften 18 der Lagerdeckel 13 bis 17 versehen.

[0013] In die Lagerdeckel 13 bis 17 der Kurbelwellenlagerbrücke 11 sind Erleichterungsausnehmungen 41 integriert - Fig. 4 und 5 -, die unterhalb der Bohrungshälften 18 in besagten Lagerdeckeln vorgesehen und von der Trennebene D-D aus eingebracht sind. Die Erleichterungseinrichtungen 41, deren Größe empirische oder rechnerisch festlegbar sind, sind im Querschnitt U-förmig ausgeführt, und sie erstrecken sich zwischen Durchgangsbohrungen 42 und 43, die zur Aufnahme von Befestigungsschrauben dienen. Mit den Befestigungsschrauben wird die Kurbelwellenlagerbrücke 11 am Zylinderkurbelgehäuse 10 der Brennkraftmaschine 1 in Lage gehalten.

Patentansprüche

1. Kurbelwellenlagerbrücke für eine Brennkraftmaschine der Hubkolbenbauart, die an einer Trennebene mit einem Zylinderkurbelgehäuse verbunden ist und äußere mit Abstand zu einer Längsachse einer Kurbelwelle verlaufende Längsträger aufweist, wobei zwischen den Längsträgern quer zur Längsachse ausgerichtete Lagerdeckel für die Kurbelwelle verlaufen, die mit Bohrungshälften von Lagerbohrungen für Kurbelzapfen der Kurbelwelle versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerdeckel (13, 14, 15, 16 und 17) der Kurbelwellenlagerbrücke (11) in Richtung Längsachse (C-C) der Kurbelwelle (8) mit Verbindungselementen (22, 23, 24 und 25) abgestützt sind, die sich zwischen den Längsträgern (19 und 20) erstrecken und dass die Lagerdeckel (13 bis 17) zumindest im Bereich der Trennebene (B-B) unter Vermittlung von Erweiterungen (21) in die Längsträger (19 und 20) einmünden.
2. Kurbelwellenlagerbrücke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Verbindungselemente (22, 23, 24 und 25) über die wesentliche Breite zwischen den Längsträgern (19 und 20) erstrecken.
3. Kurbelwellenlagerbrücke nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verbindungselement (z.B. 24) einen ersten Elementabschnitt (26) und einen zweiten Elementabschnitt (27) aufweist, zwischen denen wenigstens ein erster Öldurchtrittskanal (28) vorgesehen ist.
4. Kurbelwellenlagerbrücke nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Elementabschnitten (27) und den benachbarten Längsträgern (19 und 20) ein zweiter Öldurchtrittskanal (28) und ein dritter Öldurchtrittskanal (29) vorgesehen sind.
5. Kurbelwellenlagerbrücke nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elementabschnitte (26 und 27) relativ dünnwandig und im Querschnitt mit die Festigkeit erhöhenden Profilierungen (31 und 32) versehen sind.
6. Kurbelwellenlagerbrücke nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Elementabschnitt (26) im Querschnitt T-förmig ausgeführt ist, wobei ein Schenkel (34) etwa parallel zur Trennebene (B-B) und ein Steg (33) im rechten Winkel zum Schenkel (34) verläuft.
7. Kurbelwellenlagerbrücke nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Elementabschnitt (27) im Querschnitt in etwa C-förmig ausgebildet ist.

8. Kurbelwellenlagerbrücke nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** freie Enden (35 und 36) der Elementabschnitte (26 und 27) als Ölhobel für zwischen den Lagerdeckeln sich bewegenden Pleuelstangen (6 und 7) der Brennkraftmaschine (1) ausgebildet sind. 5

9. Kurbelwellenlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch gezielte Temperaturbehandlung der Lagerdeckel (13 bis 17) die Festigkeitseigenschaften von letzteren optimiert werden, wobei die Temperaturbehandlung Erwärmen und Abkühlen umfasst. 10

10. Kurbelwellenlager nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festigkeitseigenschaften der Lagerdeckel (13 bis 17) durch gezielte Vorsehung von ersten und zweiten Kühlelementen (37 und 38) an besagten Lagerdeckeln (13 bis 17) bei der Herstellung der Kurbelwellenlagerbrücke (11) erhöht werden. 15
20

11. Kurbelwellenlager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kühlelemente (37) an Seitenwänden (39 und 40) der Lagerdeckel (13 und 17) vorgesehen werden. 25

12. Kurbelwellenlager nach den Ansprüchen 1 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Kühlelemente (3) beiderseits der Bohrungshälften (18) der Lagerdeckel (13 bis 17) angesetzt werden. 30

13. Kurbelwellenlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Lagerdeckel (13 bis 17) der Kurbelwellenlagerbrücke (11) Erleichterungsausnehmungen (41) eingearbeitet sind. 35

14. Kurbelwellenlager nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erleichterungsausnehmungen (41) unterhalb der Bohrungshälften (18) in den Lagerdeckeln (13 bis 17) vorgesehen sind. 40

15. Kurbelwellenlager nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erleichterungsausnehmungen (41) im Querschnitt U-förmig ausgeführt sind. 45

16. Kurbelwellenlager nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erleichterungsausnehmungen (41) sich zwischen Durchgangsbohrungen (42 und 43) für Befestigungsschrauben der Kurbelwellenlagerbrücke (11) erstrecken. 50

55

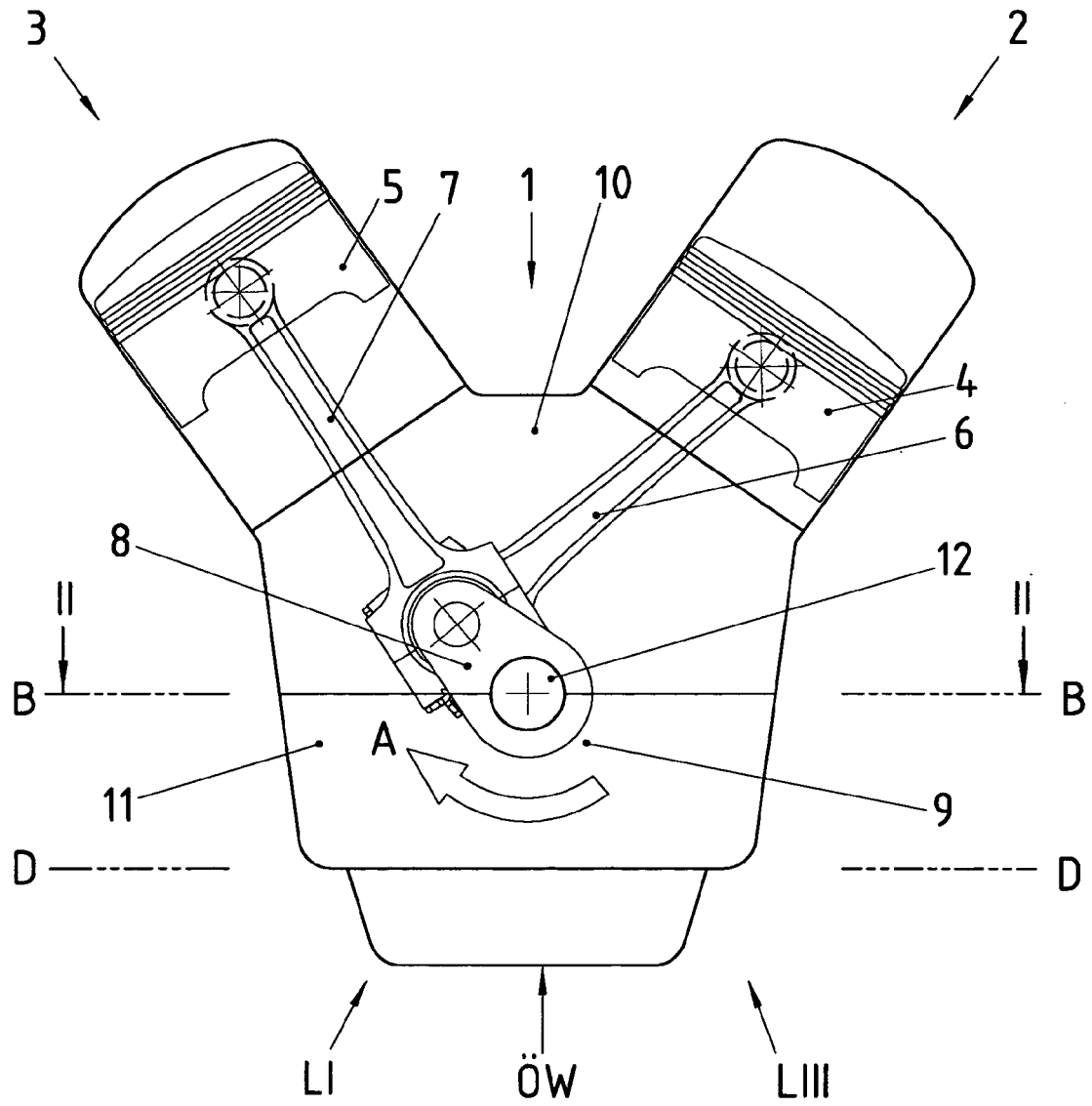
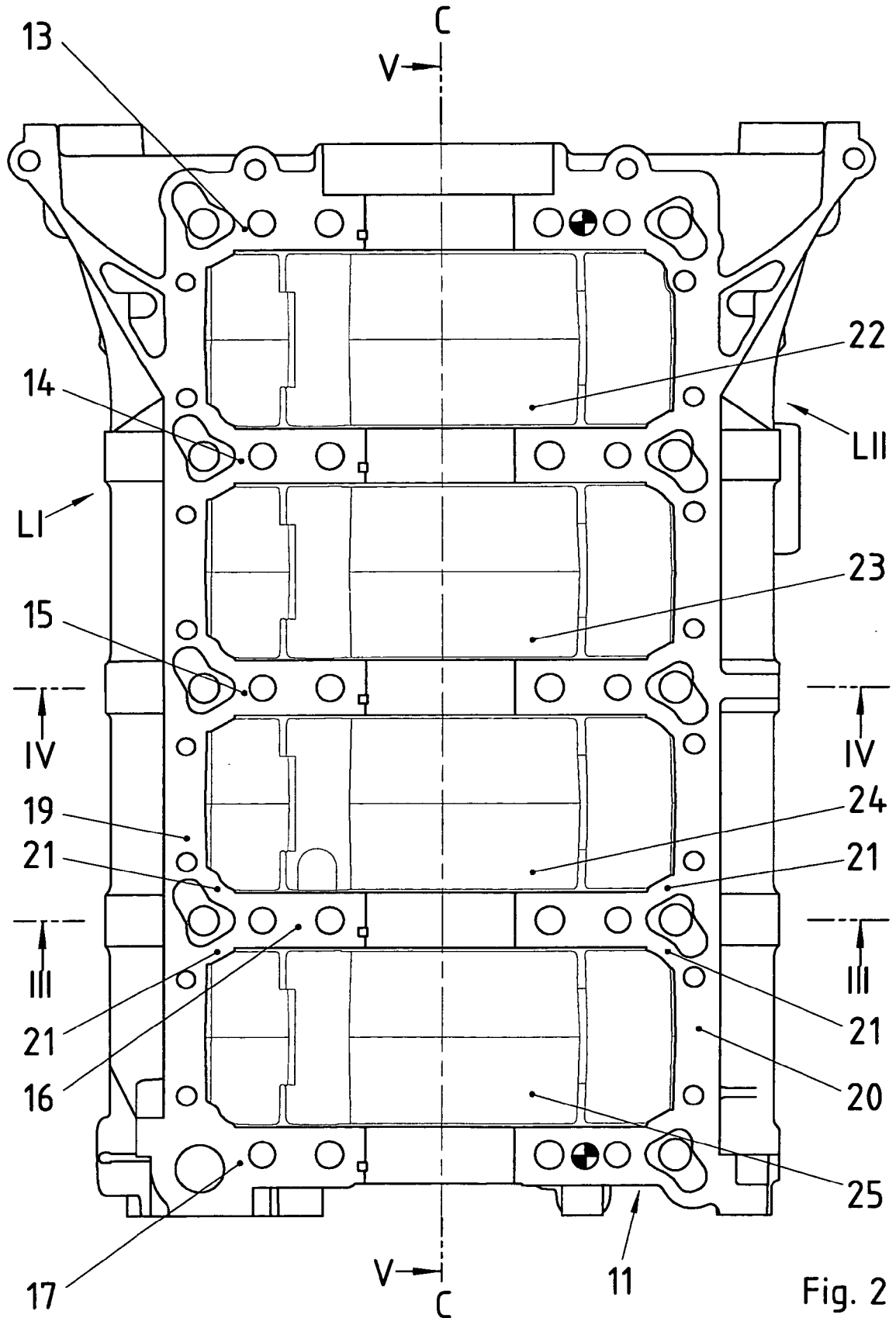
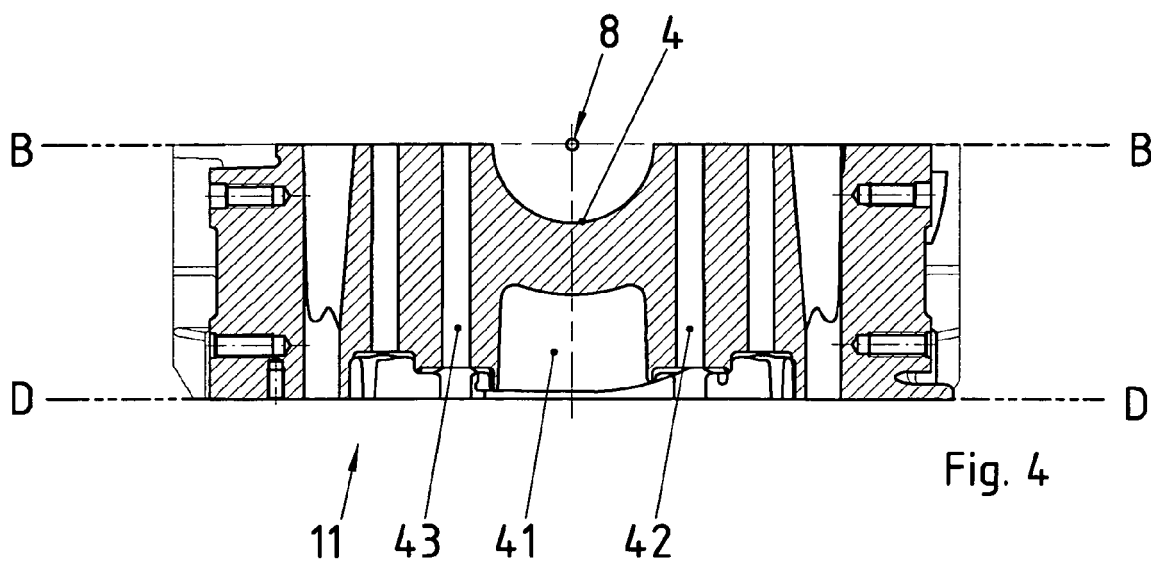
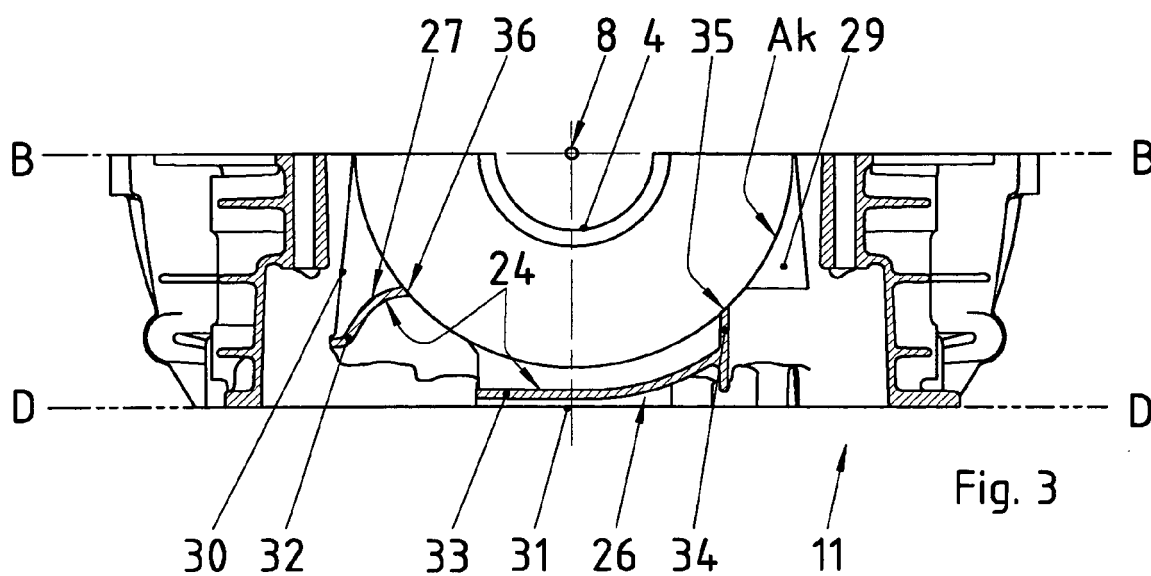


Fig. 1





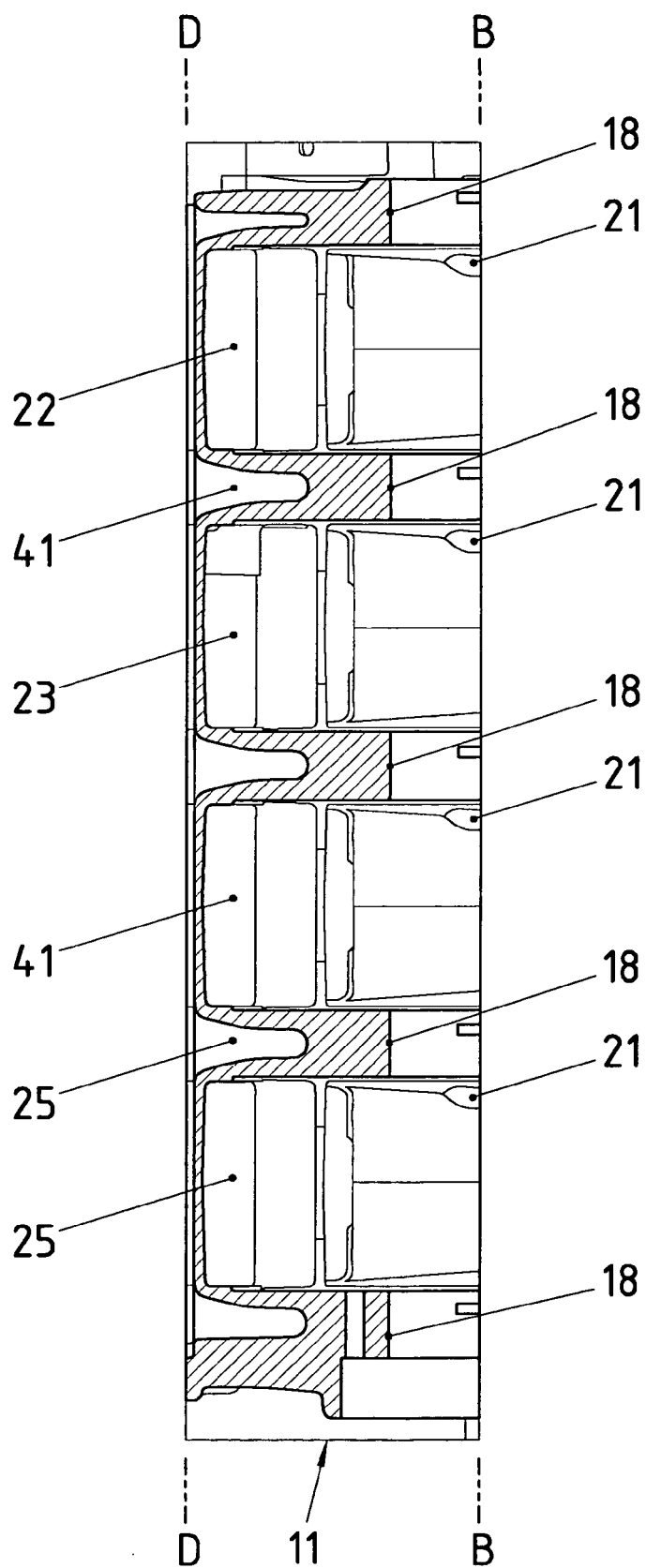


Fig. 5

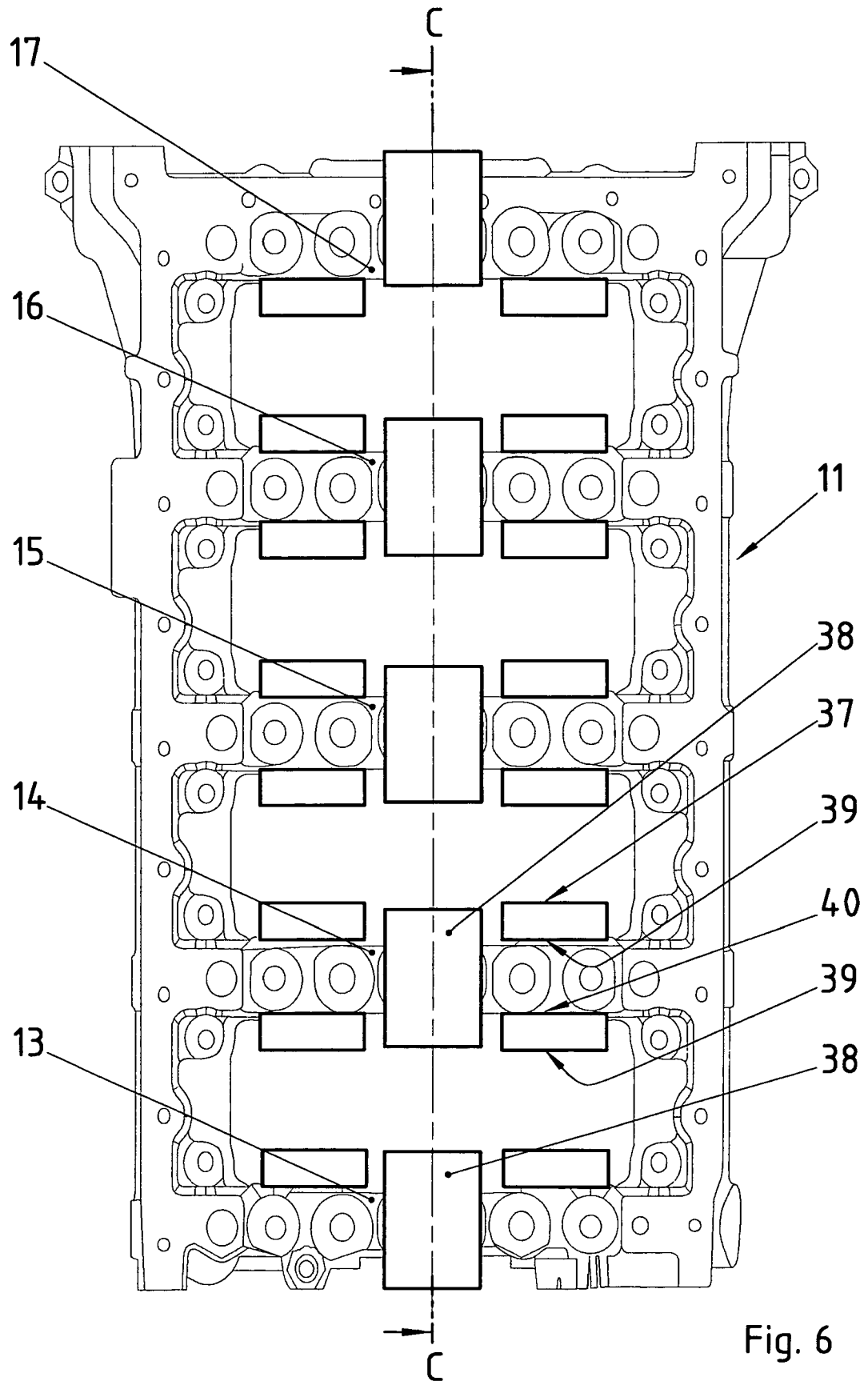


Fig. 6