(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 503 145 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.08.94**

(51) Int. Cl.5: **F01L 1/26**, F01L 1/24

(21) Anmeldenummer: **91120682.9**

(22) Anmeldetag: **02.12.91**

(54) **Anordnung eines Stössels zur Betätigung zumindest zweier Hubventile.**

(30) Priorität: **13.03.91 DE 4108099**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.92 Patentblatt 92/38

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.94 Patentblatt 94/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 468 202
DE-A- 2 342 530
DE-A- 3 344 324
DE-A- 3 445 823

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
Patentabteilung AJ-3
D-80788 München (DE)

(72) Erfinder: **Gartner, Jurij**
Kleinfeldstrasse 6 b
W-8034 Germering (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 503 145 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer in Nockenwellen-Lagern gelagerten Nockenwelle, sowie mit zumindest einem Stößel, der unter Einwirkung zumindest eines Nockens der Nockenwelle zumindest zwei Hubventile betätigt.

Aus der DE 33 44 324 A1 ist ein Ventiltrieb für zumindest zwei gleichzeitig betätigbare Ventile einer Brennkraftmaschine bekannt. Dort wirken zwei Nocken auf einen für beide Ventile gemeinsamen Ventilstößel ein. Ein Nockenwellen-Lager ist in dieser Schrift nicht gezeigt, würde jedoch das Nokkenwellen-Lager wie allgemein üblich benachbart zum Stößel angeordnet, so bliebe zwischen den Nockenwellen-Lagerstellen ein relativ langer Nokkenwellenabschnitt, der unabgestützt den ziemlich hohen Ventilbetätigungskräften ausgesetzt ist. Die gleiche Problematik stellt sich bei einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ein, wonach der Stößel mit zumindest einem Nocken zusammenwirkt, seitlich dessen je ein Nockenwellen-Lager vorgesehen ist. Da ein Stößel zur Betätigung zweier Ventile relativ breit baut, sind auch in diesem Falle seitlich des Stößels vorgesehene Nokkenwellen-Lagerstellen relativ weit voneinander beabstandet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Maßnahmen aufzuzeigen, mit Hilfe derer die oben beschriebene Biegebelastung der Nockenwelle bei vorteilhafter konstruktiver Ausführung gering gehalten werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß sich der Stößel in der Nockengrundkreisphase im wesentlichen nur im Bereich des Nockenwellen-Lagers an der Nockenwelle abstützt. Dabei kann das Nockenwellen-Lager zwischen zwei Nocken vorgesehen sein, oder es können bei einer Ausführungsform mit bezüglich des Stößels zentralem Nocken die Nockenwellen-Lager seitlich dieses Nockens vorgesehen sein. In beiden Fällen jedoch ist das bzw. sind die Nockenwellen-Lager so nahe am Nocken vorgesehen, daß keine übermäßige Biegebelastung der Nockenwelle auftritt. Dabei überschneiden sich die Nockenwellen-Lager in einer Projektion zumindest teilweise mit dem Stößel. Um nun zumindest in der Nockengrundkreisphase ein im wesentlichen geschlossenes Nockenwellen-Lager zu schaffen, ist in dieser Grundkreisphase die Stößeloberfläche Bestandteil dieses Nockenwellen-Lagers. Alternativ wäre es zwar möglich, ohne Einbindung eines Stößels ein vollständig geschlossenes Lager zu schaffen, jedoch wären hierfür aufwendig gestaltete, mehrteilige Lagerbrücken erforderlich, die mit der erfindungsgemäßen Gestaltung entbehrlich sind bzw. deutlich vereinfacht ausgebildet werden können.

Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung beschreiben die Ansprüche 2 bis 6.

So werden die Reibleistungsverluste gering gehalten, wenn sich der Stößel in der Nockengrundkreisphase ohne Kontakt mit den Nocken im wesentlichen im Bereich des Nockenwellen-Lagers an der Nockenwelle abstützt. Eine im Nockenbereich quer zur Nockenwellenachse ballig ausgebildete Stößeloberfläche ermöglicht aufgrund der daraus resultierenden geringen Auswanderung der Nokken-Aufstützlinie eine äußerst kompakte Stößelgestaltung, die durch einen im wesentlichen rechtekkigen Grundriß weiter gesteigert wird.

Die Seitenkräfte auf den Stößel werden aber auch dann gering gehalten, wenn die Stößeloberfläche im Nockenbereich durch eine Rolle gebildet wird. Vorteilhafterweise erlaubt eine derartige Rolle auch besonders ausgeprägte Ventilhubverläufe. Zur Schmierung dieser Rolle können im Stößel entsprechende Ölzufuhrkanäle vorgesehen sein. Diese Ölzufuhrkanäle können auch Spielausgleichselemente versorgen, die in einer den zu betätigenden Ventilen entsprechenden Anzahl in den Stößel eingebunden sein können. Möglich ist eine Versorgung der Ölzufuhrkanäle von der Stößelunterseite her, alternativ ist bei einem erfindungsgemäßen Stößel in besonders vorteilhafter Weise jedoch auch eine Versorgung über die Nokkenwelle möglich. Da das durch den Stößel mitgebildete Nockenwellen-Lager ebenfalls geschmiert werden muß, empfiehlt es sich, in der Stößeloberfläche im Lagerbereich eine Ölübertrittsbohrung vorzusehen, wodurch zugleich eine optimale Entlüftung des Schmieröles eintritt. Zur Minimierung des Öldruckverlustes bei vom Nockenwellen-Lager abgehobenem Stößel liegt eine Ölaustrittsbohrung in der Nockenwelle dem Stößel diametral gegenüber.

Mehrere Ausführungsbeispiele dienen der näheren Erläuterung der Erfindung. So zeigt

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Anordnung eines Stößels zur Betätigung zweier Hubventile,
- Fig. 2 den Schnitt A-A aus Fig. 1,
- Fig. 3 die Ansicht X aus Fig. 1,
- Fig. 4 einen Querschnitt eines anderen Ausführungsbeispiels,
- Fig. 5 den Schnitt B-B aus Fig. 4, sowie
- Fig. 6 den Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels.

In einem nur bruchstückhaft dargestellten Zylinderkopf 1 einer Brennkraftmaschine sind zwei Hubventile 2 in bekannter Weise gelagert. Betätigt werden diese Hubventile 2 von einem oder mehreren aus einer Nockenwelle 3 herausgearbeiteten Nocken 4 unter Zwischenschaltung eines Stößels 5. Zur Lagerung der Nockenwelle 3 sind aus der Nockenwelle sowie aus dem Zylinderkopf 1 Nokkenwellen-Lager 6 herausgearbeitet, von denen in

den Figuren 1 bis 5 jeweils nur eines dargestellt ist. Gemäß den Fig. 2 und 4 wird die untere Hälfte des Nockenwellen-Lagers 6 im wesentlichen durch den Zylinderkopf 1 gebildet, während für die obere Hälfte ein mit dem Zylinderkopf 1 verschraubter Lagerbügel 7 vorgesehen ist.

Bestandteil des Nockenwellen-Lagers 6 ist in der Nockengrundkreisphase - dies ist das Stadium, in dem die Hubventile 2 geschlossen sind und der Nocken 4 mit seinem Kreisbogenabschnitt auf dem Stößel 5 abwälzt - die Oberfläche 8 des Stößels 5. Diese Maßnahme erhält den erforderlichen Bauraum und Bauaufwand gering und trägt darüber hinaus erheblich zur Stabilisierung der Nockenwelle 3 bei.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 3 weist die Stößeloberfläche 8 im Bereich des Nockenwellen-Lagers 6 im wesentlichen die gleiche Form auf wie in den dort mit den zwei vorgesehenen Nocken 4 zusammenwirkenden Bereichen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist die Stößeloberfläche 8 quer zur Achse der Nockenwelle 3 ballig ausgebildet. Daraus resultieren geringe Auswanderungsbewegungen, so daß der Stößel 4 kompakt bauend ausgebildet werden kann. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform liegt der Stößel während der Nockengrundkreisphase lediglich an der Nockenwelle 3 im Bereich des Nockenwellen-Lagers 6 an. Hierdurch werden die Reibleistungsverluste zwischen den Nocken 4 sowie dem Stößel 5 erheblich reduziert.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 und 5 ist die Stößeloberfläche 8 im Bereich des Nokkenwellen-Lagers hingegen vollkommen an die Kontur der aus dem Zylinderkopf 1 herausgearbeiteten Lagerschale angepaßt. Diese Ausbildung stellt zum einen eine optimierte Lagerung dar und erlaubt darüber hinaus die später noch erläuterte Ölzufuhr über die Nockenwelle 3.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 wird der Stößel 5 mittels eines einzigen Nockens 4 betätigt. Der Stößel 5 selbst trägt eine mit dem Nocken 4 zusammenwirkende Rolle 9 seitlich derer die beiden Bereiche der Stößeloberfläche 8 liegen, die Bestandteil zweier Nockenwellen-Lager 6 sind.

Wie insbesondere Fig. 3 zeigt, besitzt jeder Stößel 5 einen im wesentlichen rechteckigen Grundriß und ist mit Absätzen 15 sowie mit seinem mittleren Stegbereich 16 am Bock des aus dem Zylinderkopf 1 herausgearbeiteten Nockenwellen-Lagers 6 geführt. Dies ermöglicht neben einer besonders kompakten Bauweise, den Stößel quasi in einem Schlitz zu führen. Hierdurch ergibt sich eine Verdrehsicherung bei vorteilhafter Reduzierung der auftretenden Torsionsbelastungen. Zur Unterstützung der kompakten Bauform sind beispielsweise auch Spielausgleichselemente 10 im Stößel 5 angeordnet, die sich andererseits an den Schäften der Hubventile 2 abstützen. Nur geringfügig mehr Raum benötigt darüber hinaus die Ausbildung nach Fig. 6 mit einer zusätzlichen Rolle 9.

Die Spielausgleichselemente 10 müssen mit einem geeigneten Hydraulikmedium in Form des Schmieröls der Brennkraftmaschine versorgt werden. Hierzu sind im Stößel 5 Ölzufuhrkanäle 11 vorgesehen. Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 3 werden diese Ölzufuhrkanäle über Ölkanäle 12 im Zylinderkopf 1 versorgt. Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4, 5 erfolgt die Ölversorgung über eine in der Stößeloberfläche 8 im Bereich des Nockenwellen-Lagers vorgesehene Ölübertrittsbohrung 13. Zur Versorgung dieser Ölübertrittsbohrung 13 weist die Nockenwelle 3 im Bereich des Nockenwellen-Lagers 6 eine Ölaustrittsbohrung 14 auf, die der Spitze des diesem Stößel 5 zugeordneten Nockens 4 im wesentlichen diametral gegenüberliegt. Dies gewährleistet bei abgehobenem Stößel 5, d. h. bei nicht geschlossenen Nockenwellen-Lager 6, daß nur geringe Leckölmengen aus dem Nockenwellen-Lager 6 austreten, da sich dann die Ölaustrittsbohrung 14 im Bereich des Lagerbügels 7 befindet.

Neben den gezeigten Ausführungsbeispielen sind auch davon abweichende Varianten möglich, die unter den Inhalt der Patentansprüche fallen. Das Wesen der Erfindung liegt jedoch darin, einen Stößel zur Betätigung zumindest zweier Hubventile so anzuordnen, daß in der Nockengrundkreisphase die Stößeloberfläche Bestandteil eines Nockenwellen-Lagers ist.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer in Nockenwellen-Lagern (6) gelagerten Nockenwelle (3), sowie mit zumindest einem Stößel (5), der unter Einwirkung zumindest eines Nockens (4) der Nockenwelle (3) zumindest zwei Hubventile (2) betätigt,
dadurch gekennzeichnet, daß sich der Stößel (5) in der Nockengrundkreisphase im wesentlichen nur im Bereich des Nockenwellen-Lagers (6) an der Nockenwelle (3) abstützt.

2. Zylinderkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Nockenwellen-Lager (6) zwischen zwei auf den Stößel (5) einwirkenden Nocken (4) vorgesehen ist.

3. Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Stößeloberfläche (8) im Nockenbereich quer zur Nockenwellenachse ballig ausgebildet ist.

4. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die Stößeloberfläche (8) im Nockenbereich durch eine Rolle (9) gebildet wird.

5. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der im wesentlichen rechteckige Stößel (5) mit Flächenbereichen (Absätze 15, Stegbereich 16) im aus dem Zylinderkopf (1) herausgearbeiteten Bock des Nockenwellen-Lagers (6) geführt ist.

6. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Stößel (5) hydraulische Spielausgleichselemente (10) und Ölzufuhrkanäle (11) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Ölzufuhrkanäle (11) von einer Ölübertrittsbohrung (13) im Bereich des Nockenwellen-Lagers (6) versorgt werden, wobei eine Ölaustrittsbohrung (14) in der Nockenwelle (3) der zugeordneten Nockenspitze im wesentlichen diametral gegenüberliegt.

Claims

1. A cylinder head of an internal combustion engine comprising a camshaft (3) mounted in camshaft bearings (6) and at least one tappet (5) which actuates at least two poppet valves (2) under the action of at least one cam (4) on the camshaft (3), characterised in that, in the cam base-circle phase, the tappet (5) bears on the camshaft (3) substantially only in the neighbourhood of the camshaft bearing (6).

2. A cylinder head according to claim 1, characterised in that the camshaft bearing (6) is provided between two cams (4) acting on the tappet (5).

3. A cylinder head according to claim 1 or 2, characterised in that the tappet surface (8) in the cam area is spherical transversely with respect to the camshaft axis.

4. A cylinder head according to any of claims 1 to 3, characterised in that the tappet surface (8) in the cam area is formed by a roller (9).

5. A cylinder head according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the substantially rectangular tappet (5) has flat regions (shoulders 15, web region 16) in the yoke of the camshaft bearing (6) formed by machining the cylinder head (1).

6. A cylinder head according to any one of claims 1 to 5, wherein the tappet (5) comprises hydraulic clearance-adjusting elements (10) and oil feed ducts (11), characterised in that the oil feed ducts (11) are supplied by an oil overflow bore (13) in the neighbourhood of the camshaft bearing (6), and an oil outlet bore (14) in the camshaft (3) lies substantially diametrically opposite the associated cam tip.

Revendications

1. Culasse d'un moteur à combustion interne avec un arbre à cames (3) monté dans des paliers (6) ainsi qu'avec au moins un poussoir (5) qui commande au moins deux soupapes (2) sous l'action d'au moins une came (4), caractérisée en ce que le poussoir (5) dans la phase du cercle de base de la came s'appuie essentiellement seulement au niveau du palier (6) de l'arbre à cames (6) contre l'arbre à cames.

2. Culasse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le palier d'arbre à cames (6) est prévu entre deux cames (4) agissant sur le poussoir (5).

3. Culasse selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface supérieure du poussoir (8) dans la zone des cames est réalisée avec une courbure convexe transversalement à l'axe de l'arbre à cames.

4. Culasse selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la surface supérieure du poussoir (8) est formée par un galet (9) dans la zone des cames.

5. Culasse selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le poussoir (5) essentiellement rectangulaire est guidé par des parties de surfaces (saillies 15, zone d'âme 16) dans le support profilé du palier d'arbre à cames (6).

6. Culasse selon une des revendications 1 à 5, dans laquelle le poussoir (5) comporte des éléments de compensation de jeu (10) hydrauliques et des canaux d'amenée d'huile, caractérisée en ce que les canaux d'huile (11) sont alimentés par un perçage de passage d'huile (13) dans la zone du palier d'arbre à cames (6), un perçage de sortie d'huile (14) dans l'arbre à cames (3) étant situé essentiellement et diamétralement en face de la pointe de came.

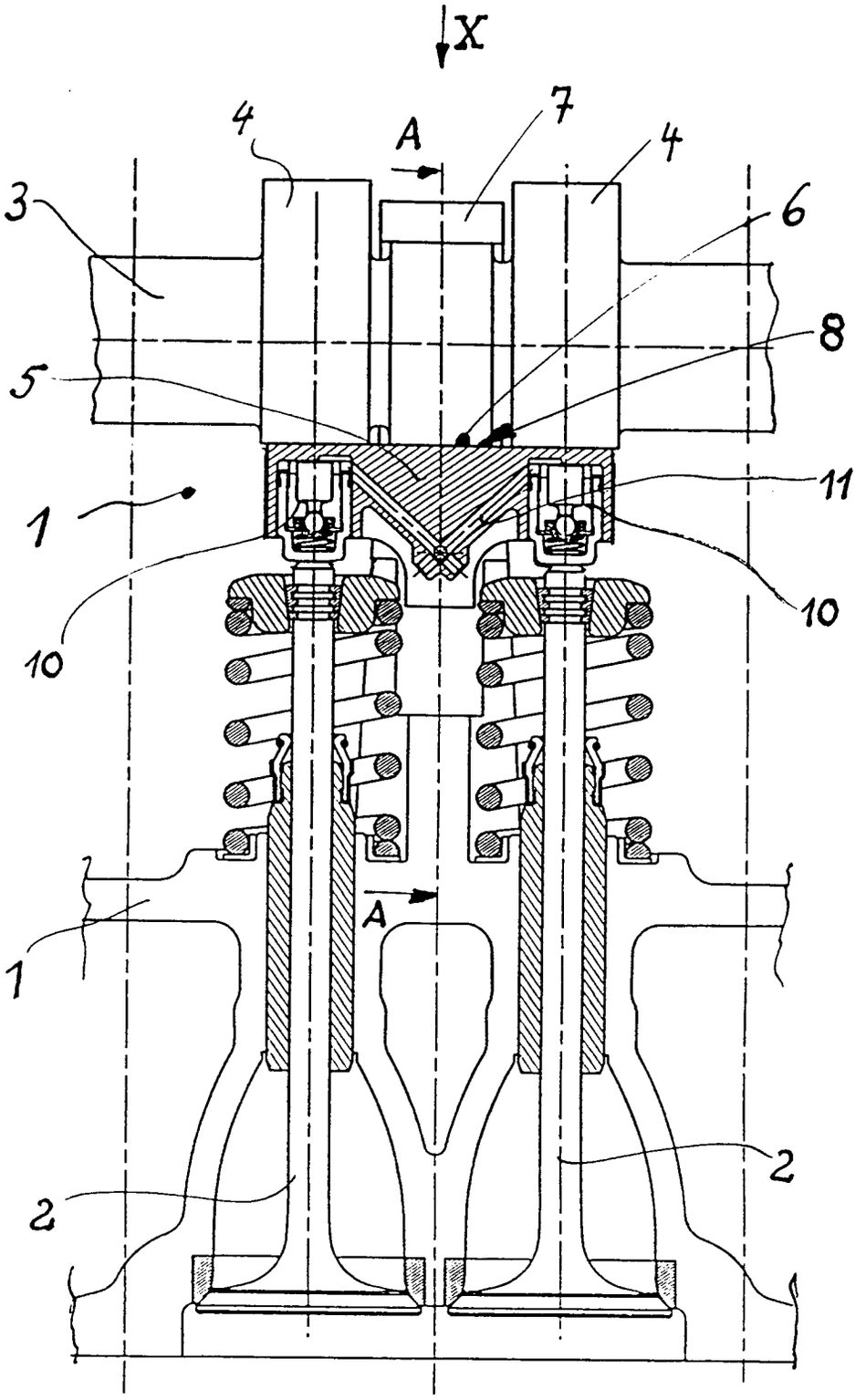


Fig. 1

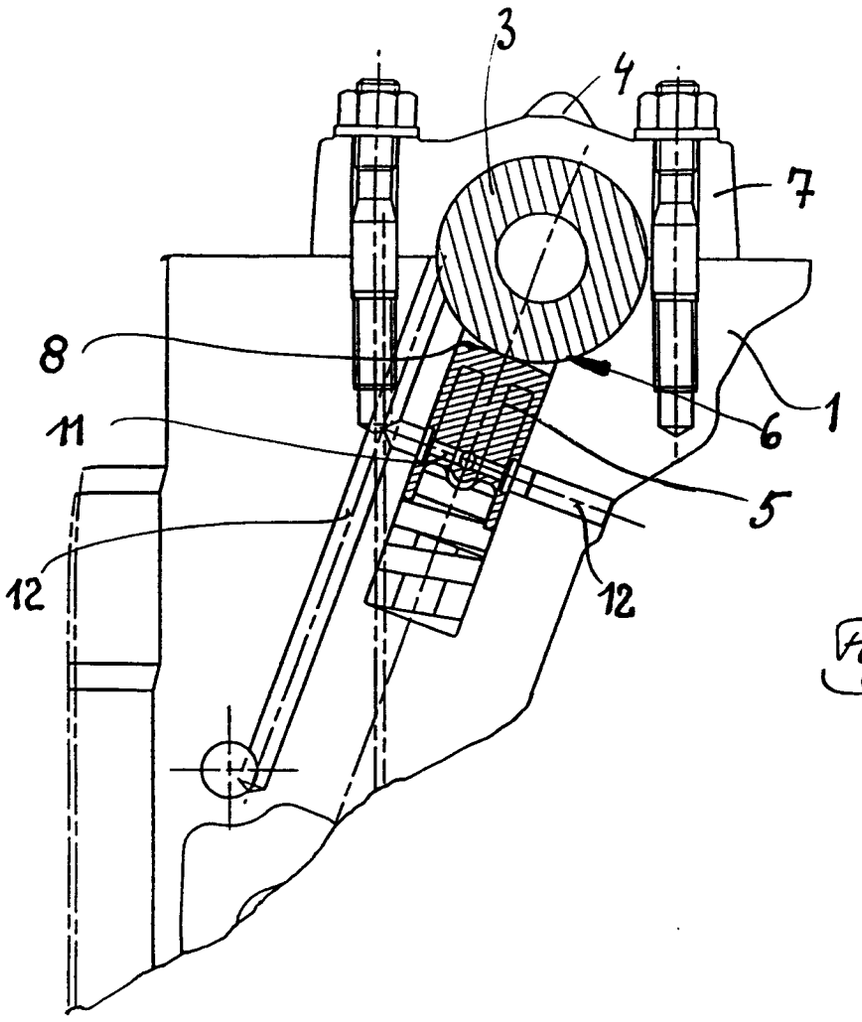


Fig. 2

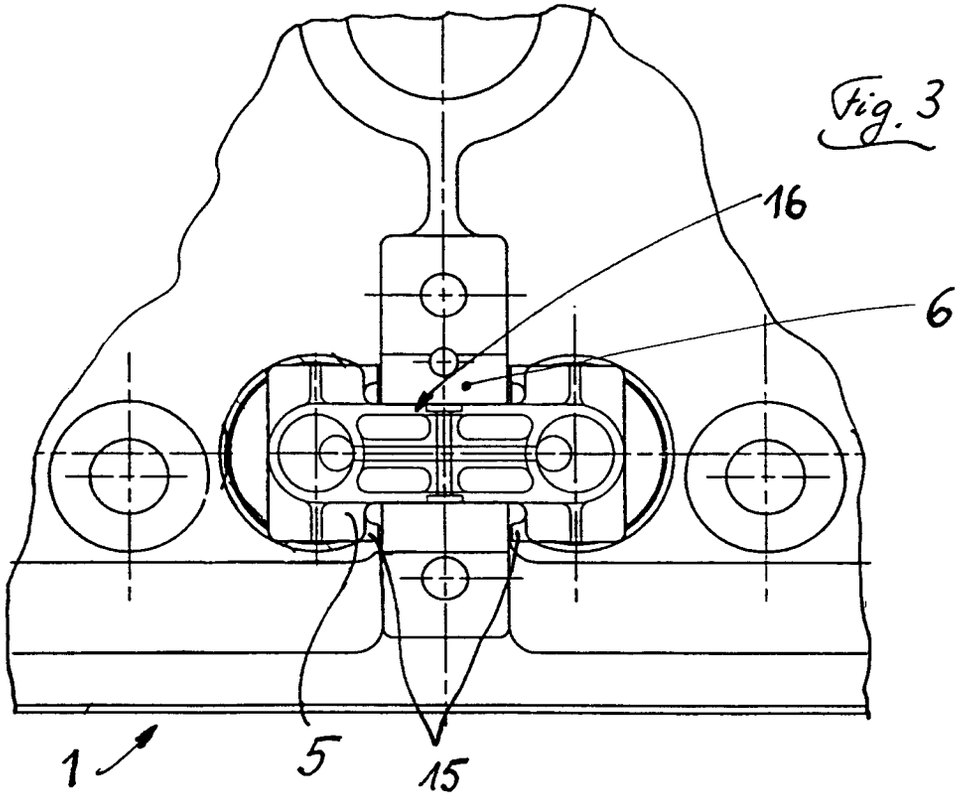


Fig. 3

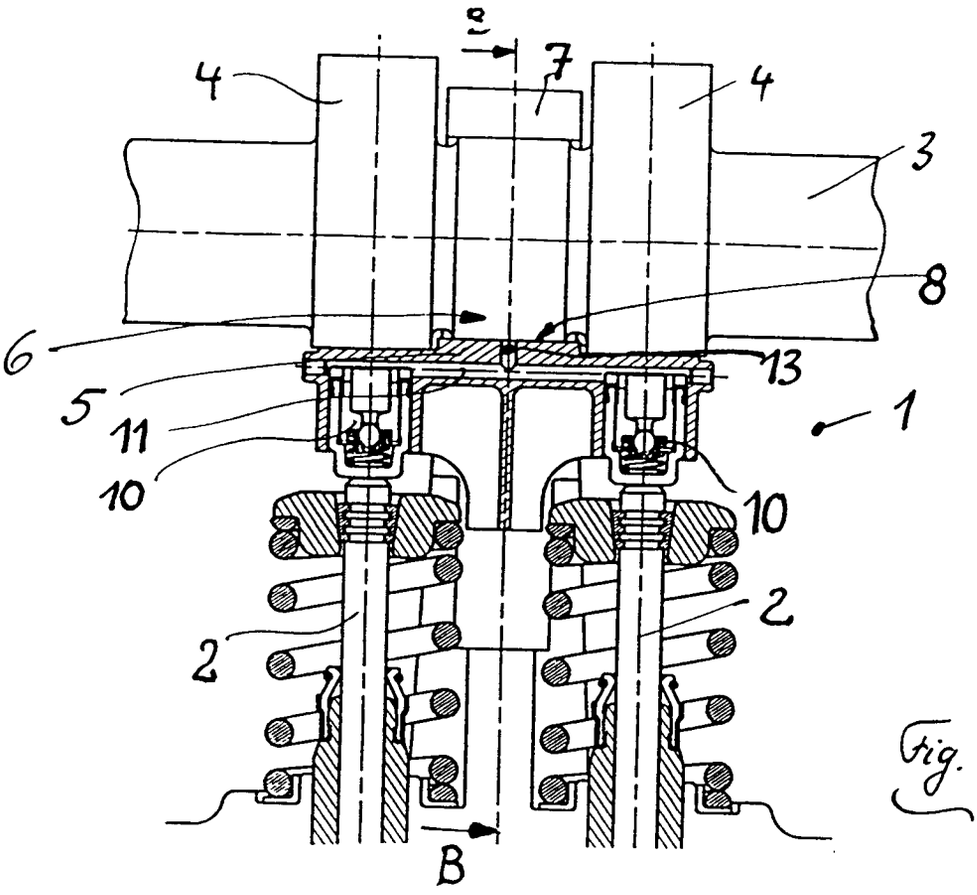


Fig. 4

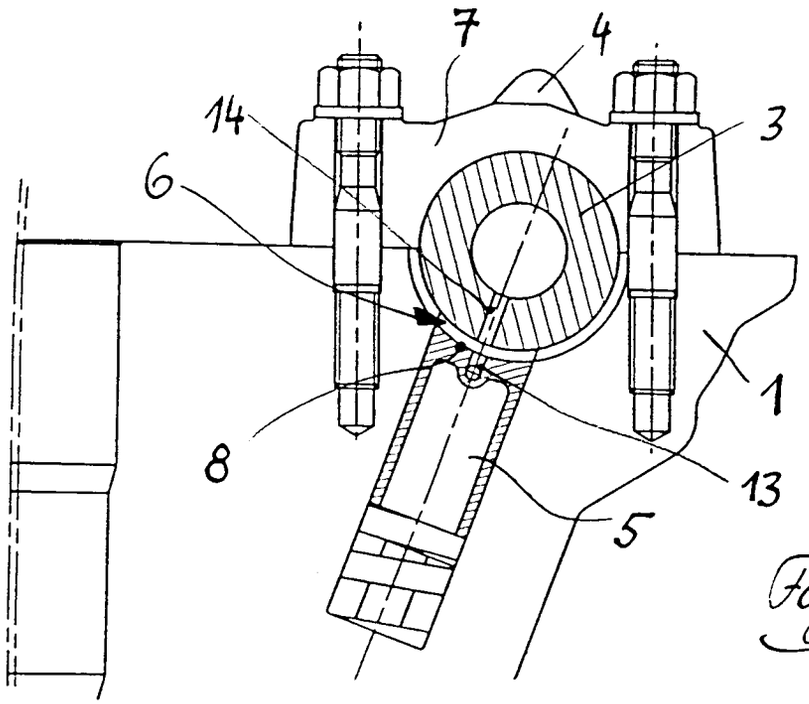


Fig. 5

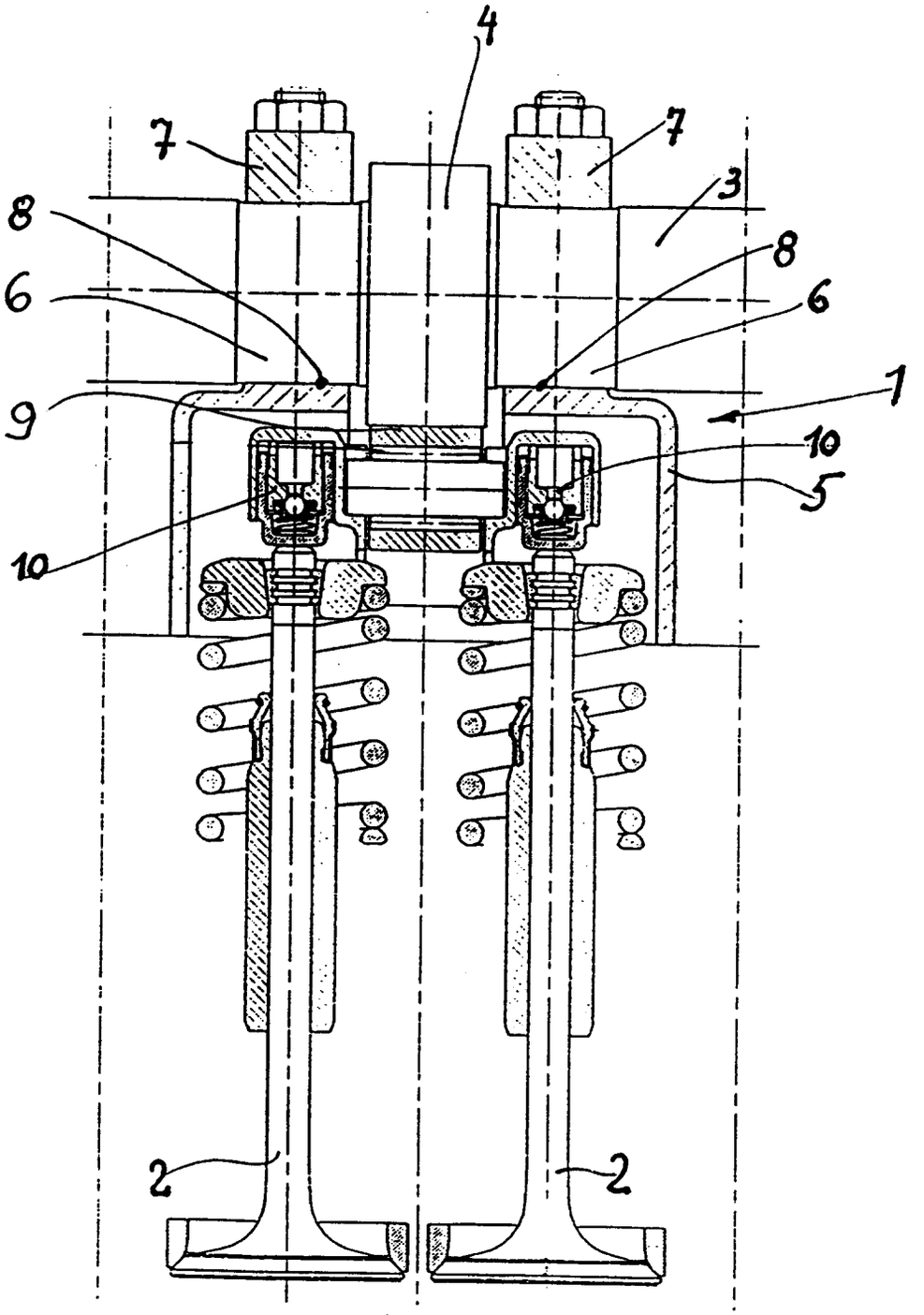


Fig. 6