

①⑨



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 071 778**
B1

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
29.05.85

⑤①

Int. Cl.⁴: **F 01 L 1/04, F 02 F 1/28**

②①

Anmeldenummer: **82106215.5**

②②

Anmeldetag: **12.07.82**

⑤④

Luftgekühlte, mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit obenliegender Nockenwelle.

③⑩

Priorität: **06.08.81 DE 3131128**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.83 Patentblatt 83/7

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.05.85 Patentblatt 85/22

⑥④

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

⑤⑥

Entgegenhaltungen:
CH - A - 432 936
DE - A - 2 502 058
DE - B - 1 223 193
DE - C - 738 432
DE - C - 824 576
FR - A - 1 094 021
GB - A - 400 552

⑦③

Patentinhaber: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft,
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09,
D-5000 Köln 80 (DE)

⑦②

Erfinder: **Honrath, Kurt, Dr.-Ing., Auf dem Rosenberg 62,**
D-5064 Rösrath 1 (DE)

EP 0 071 778 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine luftgekühlte Brennkraftmaschine der im Oberbegriff des ersten Anspruchs genannten Art.

Aus der DE-A-2 502 058 ist eine luftgekühlte Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit obenliegender Nockenwelle bekannt, bei welcher das Nockenwellengehäuse oberhalb der Zylinderköpfe angeordnet und an zwei beliebigen, höchstgelegenen Zylinderköpfen befestigt ist und zwischen den übrigen Zylinderköpfen und dem Nockenwellengehäuse ein freier Abstand verbleibt. Dies ist deshalb notwendig, weil bei luftgekühlten Mehrzylinderbrennkraftmaschinen mit Einzelzylinderköpfen und Einzelzylindern die Bauhöhen der einzelnen Zylinderkopf-Zylindereinheiten untereinander unterschiedlich sind. Diese Unterschiede liegen zwar im Bereich von wenigen Millimetern, jedoch sind diese Unterschiede zu groß, um danach die Lagerung einer Nockenwelle auszurichten. Die Ausgestaltung nach der DE-A macht daher eine aufwendige Montage erforderlich, da durch Montage des Nockenwellengehäuses erst der freie Abstand zwischen den Zylinderköpfen und dem Gehäuse ermittelt werden muß, bevor nach Auswahl der geeigneten Beilagen das Nockenwellengehäuse endgültig montiert werden kann. Dieses Vorgehensweise stellt einen allzu großen Bauaufwand dar.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Nockenwelle bzw. Nockenwellengehäuse mittelbar über das Ansaugrohr ausgerichtet ist. Das Ansaugrohr selbst muß, da zu jedem Zylinderkopf ein Stutzen erforderlich ist, so angebracht sein, daß keine Ausrichtung erforderlich ist oder aber ohnehin ausgerichtet werden. Die Nockenwelle kann je nach Ausgestaltung des Ansaugrohres seitlich oder oberhalb bzw. unterhalb des Saugrohres angeordnet sein. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß durch das Anbringen der Nockenwelle an dem Ansaugrohr die Baumaße der Brennkraftmaschine praktisch nicht beeinflußt werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann — wie Anspruch 3 vorschlägt — die Nockenwelle und die Ventilbetätigungseinrichtungen, wie Kipphebel samt Lagerung, in einem für alle in einer Reihe liegende Zylinderköpfe gemeinsamen Gehäuse untergebracht werden. Dies ist jedoch im Reparaturfalle eines Zylinders zeitraubend.

Deshalb schlägt Anspruch 4 vor, die Gehäuse für die Nockenwelle und für die Ventilbetätigungseinrichtungen für jeden Zylinder zu trennen. Dies hat zum einen den Vorteil, das nunmehr ein Zylinder oder Zylinderkopf entfernt werden kann, ohne daß das Nockenwellengehäuse oder die Gehäuse der benachbarten Ventilbetätigungseinrichtungen mit entfernt werden müssen. Zum anderen braucht nur ein einziger Gehäusetypp für die Ventilbetätigungseinrich-

tung unabhängig von der Zylinderanzahl bereitgehalten zu werden.

In allen Fällen kann im Rahmen der Erfindung für alle Gehäuse ein gemeinsamer Deckel (Anspruch 5) oder für das Nockenwellengehäuse und die übrigen Gehäuse separate Deckel vorgesehen werden. Im letzteren Fall ist dann allerdings je eine Dichtung zwischen den Gehäusen erforderlich.

Das Nockenwellengehäuse wird — wie eine andere Weiterbildung (Anspruch 6) vorschlägt — vorteilhafterweise über die Befestigungsschrauben für die Nockenwellenlager oder die Lagerdeckel — falls eine Lagerschale mit dem Gehäuse einstückig gegossen ist — mit dem Ansaugrohr verbunden. Die Nockenwelle kann aber auch direkt am Ansaugrohr gelagert sein, wobei das Ansaugrohr die Gehäusefunktion mit übernimmt.

Um insbesondere bei Verwendung eines gemeinsamen Deckels und getrennten Gehäusen alle Gehäuse auf gleiche Höhe zu befestigen, werden gemäß Anspruch 7 Abstandsscheiben unterschiedlicher Stärke zwischen dem Zylinderkopf und den Gehäusen für die Ventilbetätigungseinrichtung untergelegt.

Eine besonders einfache Abdichtung der Ventilfehrung am Gehäuseboden für die Ventilbetätigungseinrichtungen schlägt Anspruch 8 vor. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß das Gehäuse entfernt werden kann, ohne die Ventildfedern abbauen zu müssen.

Es ist auch im Rahmen der Erfindung denkbar, für die Nockenwelle und die Ventilbetätigungseinrichtungen keine separaten Gehäuse vorzusehen, sondern diese jeweils einstückig mit dem Ansaugrohr bzw. dem Zylinderkopf zu gießen. In diesem Fall müssen die beiden Gehäuse gegeneinander abgedichtet werden. Entfallen tut hierfür die aufwendigere Ventilfehrung, da eine Abdichtung an dieser Stelle nicht mehr notwendig ist.

Im folgenden wird die Erfindung an zwei ausgewählten Beispielen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 und 2 schematische Querschnitte durch einen luftgekühlten Einzelzylinderkopf mit Ansaugrohr und darauf befestigter oberliegender Nockenwelle.

In beiden Figuren sind nur die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Elemente schematisch dargestellt.

In Fig. 1 ist mit 1 der Einzelzylinderkopf einer weiter nicht dargestellten, luftgekühlten Brennkraftmaschine gezeigt. Er beinhaltet u. a. ein Ventil 2, eine Ventilkammer 3 und einen Lufteinlaßkanal 4.

An dem Kanal 4 schließt sich seitlich an den Zylinderkopf 1 ein Ansaugrohr 5 an, von welchem ein Verbindungskanal 6 in den Lufteinlaßkanal 4 abzweigt.

Auf dem Ansaugrohr 5 sitzt ein Gehäuse 7, welches die Nockenwelle 8 beinhaltet. Das Gehäuse 7 hat einen U-förmigen Querschnitt, wo-

bei der äußere Schenkel 7.1 wesentlich höher als der innere 7.2 ist. Das Gehäuse 7 ist an seinen beiden nicht sichtbaren Stirnseiten geschlossen, wobei die Nockenwelle in an sich bekannter Weise durch eine Kette innerhalb oder einen Zahnriemen außerhalb des Gehäuses 7 von der Kurbelwelle oder einer anderen, geeigneten Welle der Brennkraftmaschine angetrieben wird.

Die Nockenwelle 8 selbst ist in geteilten Lagerschalern 9 und 10 gelagert. Die Befestigungsschrauben 11 für die Lagerschalen sind im Ansaugrohr 5 befestigt, so daß durch sie gleichzeitig das Gehäuse 7 auf dem Ansaugrohr 5 gehalten wird.

Seitlich an das Gehäuse 7 und auf dem Zylinderkopf 1 ist ein weiteres Gehäuse 12 angeordnet. Es ist mit dem Zylinderkopf 1 über Schrauben 13, 14 und mit dem Gehäuse 7 über eine Schrauben-Muttern-Verbindung 15 befestigt. In dem Gehäuse 12 ist die Ventilbetätigungseinrichtung 16, bestehend aus je zwei Kipphebeln 17, dem Kipphebelblock 18, der an dem Gehäuseboden befestigt ist, der Kipphebelwelle 19 sowie den Ventileinstellschrauben 20 untergebracht. Das Gehäuse 12 ist durch geeignete Abstandsscheiben 21 höhengleich mit dem Gehäuse 7 angeordnet, wenn alle Gehäuse von einem gemeinsamen Deckel 22 verschließbar sind. Bei Benutzung getrennter Deckel kann dieser Höhenausgleich entfallen.

Über die Kipphebel 17 wird von der Nockenwelle 8 jedes Ventil gegen die Kraft der Ventilfeeder 23 betätigt. Diese ist zwischen dem oberen Ventilteller 24 und dem unteren Ventilteller 25, welcher mit der Ventilfeederführung 26 eine Einheit bildet, eingespannt. Die Ventilfeederführung 26 durchdringt den Boden des Gehäuses 12. Auf dem Ventilteller 25 ist ein die Ventilfeeder 23 umschließender Kragen 27 angeordnet. Der Kragen 27 hat eine derartige Höhe, daß er sicher in den vom Gehäuse 12 umschlossenen Raum hineinragt. Zwischen dem Ventilteller 25 und dem Boden des Gehäuses 12 ist ein Dichtring 28 vorgesehen, dessen Stärke mit der der jeweils verwendeten Abstandsscheibe 21 korrespondiert. Dadurch ist der Gehäuseinnenraum öldicht verschlossen.

Zum Austausch des Zylinderkopfes 1 wird zuerst der Deckel 22 entfernt, sodann das Gehäuse 12 gelöst. Es kann dann mitsamt den Kipphebeln 17 und deren Befestigung vom Zylinderkopf abgehoben werden. Sodann wird der Zylinderkopf 1 vom Ansaugrohr 5 gelöst und nach Lösen der Zylinderkopfschrauben kann er vom Zylinderrohr mit den Ventilen abgehoben werden.

In Fig. 2 ist das Gehäuse 7 einstückig mit dem Ansaugrohr 5 und das Gehäuse 12 einstückig mit dem Zylinderkopf 1 dargestellt. In diesem Fall ist für die Schrauben-Muttern-Verbindung 15 ein Langloch vorgesehen, um die unterschiedlichen Bauhöhen auszugleichen. Weiterhin ist zwischen jedem Gehäuse eine Dichtung 30 vorgesehen, sowie getrennte Deckel 31 und 32. Anstelle der aus Fig. 1 bekannten Ventilfeederführung kann nunmehr eine handelsübliche Ventilfeederführung 33 verwendet werden, da eine Abdichtung hier nicht

mehr notwendig ist.

Weiterhin sind die Lagerböcke 34 einstückig mit dem Ansaugrohr 5 hergestellt. Dies bedingt einen wesentlich größeren Lagedurchmesser der Nockenwelle 8, da diese nun axial durch die Lagerböcke geschoben wird. Die Lagerböcke können auch geteilt sein, wobei dann das Unterteil mit Ansaugrohr einstückig ausgeführt und der Deckel angeschraubt ist.

Es ist selbstverständlich auch möglich, eine Kombination der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Varianten der Erfindung vorzunehmen, also beispielsweise das Gehäuse 12 separat vom Zylinderkopf 1 auszubilden und das Gehäuse 7 einstückig mit dem Ansaugrohr 5.

Patentansprüche

1. Luftgekühlte, mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit oberliegender Nockenwelle (8) und Einzelzylinderköpfen (1) sowie mit einem den Zylinderköpfen angeflanschten Ansaugrohr (5), von dem einzelne Abzweigleitungen (6) zu jedem Lufterlaßkanal (4) in jedem Zylinderkopf (1) abzweigen, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansaugrohr (5) Trag- und Lagerelement für die Nockenwelle (8) ist, wobei die Betätigung der Ventile (2) über bekannte Übertragungselemente erfolgt.

2. Luftgekühlte Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung der Ventile (2) über Kipphebel (17) erfolgt, die direkt mit den Nocken der Nockenwelle (8) in Wirkverbindung stehen.

3. Luftgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Ansaugrohr (5) ein U-förmig ausgebildetes Gehäuse (7) zur Aufnahme der Nockenwelle (8) befestigt ist, welches so weit über jeden Zylinderkopf (1) verlängert ist, daß es die Ventilbetätigungseinrichtung (16) aufnehmen kann.

4. Luftgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenwelle (8) und die Ventilbetätigungseinrichtung (16) in einem separaten Gehäuse (12) angeordnet sind.

5. Luftgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Nockenwellengehäuse (7), die Nockenwelle (8) und die eventuell separaten Gehäuse (12) für die Ventilbetätigungseinrichtungen (16) von einem gemeinsamen Deckel (22) verschlossen sind.

6. Luftgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Nockenwellengehäuse (7) über Befestigungsschrauben (11) für die Nockenwellenlager (9, 10) mit dem Ansaugrohr (5) verbunden ist.

7. Luftgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem separaten Gehäuse (12) für die Ventilbetätigungseinrichtung

tung (16) und jedem Zylinderkopf (1) Abstands-scheiben (21) unterschiedlicher Stärke zum Höhenausgleich angeordnet sind.

8. Luftgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Boden des Gehäuses (12) der Ventilbetätigungseinrichtung (16) Öffnungen zum Durchtritt der Ventilteller (24) vorgesehen sind, wobei die Ventileführungen (26) aus zwei unterschiedlichen Durchmesser aufweisende koaxial angeordnete Kreiszyylinderbuchsen (26, 27) bestehen, die durch eine horizontale Anschlag- und Dichtscheibe (25) miteinander verbunden sind.

Claims

1. An air-cooled multi-cylinder internal combustion engine having an overhead camshaft (8), individual cylinder heads (1) and an induction manifold (5) flangedly secured to the cylinder heads, individual branch ducts (6) extending from the induction manifold to each air-inlet port (4) in each of the cylinder heads (1), characterized in that the induction manifold (5) is the supporting and carrying element for the camshaft (8), and in that the valves (2) are arranged to be actuated by means of known transmitting elements.

2. An air-cooled internal combustion engine according to claim 1, characterized in that the valves (2) are arranged to be actuated by means of rocker arms (17) directly operable by the cams of the camshaft (8).

3. An air-cooled internal combustion engine according to claim 1 or claim 2, characterized in that a U-shaped casing (7) for housing the camshaft (8) is fastened to the top of the induction manifold (5), and in that the casing extends over each cylinder head (1) to an extent sufficient to accommodate the valve-actuating means (16).

4. An air-cooled internal combustion engine according to claim 1 or claim 2, characterized in that the valve-actuating means (16) for each cylinder are arranged in a casing (12) separate from that of the camshaft and from that of the other cylinders.

5. An air-cooled internal combustion engine according to any of the preceding claims, characterized in that the camshaft casing (7), the camshaft (8) and the casings (12) — if separate from the camshaft casing — for the valve-actuating means (16) are sealed by a common cover (22).

6. An air-cooled internal combustion engine according to any of the preceding claims, characterized in that the camshaft casing (7) is joined to the induction manifold (5) by means of the same bolts (11) which are used for fastening the camshaft bearings (9, 10).

7. An air-cooled internal combustion engine according to any of the preceding claims, characterized in that spacing washers (21) of different thicknesses are arranged between each sep-

arate casing (12) for the valve-actuating means (16) and its respective cylinder head (1), the washers serving to equalize the height of said casing with that of the camshaft casing (7).

8. An air-cooled internal combustion engine according to any of the preceding claims, characterized in that the bottom of each casing (12) for the valve-actuating means (16) is provided with an aperture for the passage therethrough of the valve cap (24), and in that each valve guide (26) comprises two coaxially arranged annular bushes (26, 27) of different diameters joined to each other by a stop and sealing disc (25) normal to the axes of the bushes.

Revendications

1. Moteur à combustion interne multi-cylindres, refroidi par l'air, avec arbre à cames (8) en tête, et avec des têtes de cylindres individuelles (1) ainsi qu'avec une tubulure d'aspiration (5) bridée sur les têtes de cylindres, et à partir de laquelle des canalisations dérivées individuelles (6) aboutissent à chacun des canaux d'admission d'air (4) dans chacune des têtes de cylindres (1), moteur caractérisé en ce que la tubulure d'aspiration (5) constitue l'élément de support et de montage pour l'arbre à came (8), l'actionnement des soupapes (2) s'effectuant par l'intermédiaire d'éléments de transmission connus.

2. Moteur à combustion interne refroidi par l'air selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'actionnement des soupapes (2) s'effectue par l'intermédiaire de culbuteurs (17), qui sont directement en liaison fonctionnelle avec les cames de l'arbre à cames (8).

3. Moteur à combustion interne refroidi par l'air selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que sur la tubulure d'aspiration (5) est fixé un carter (7) en forme de U pour le logement de l'arbre à cames (8), ce carter se prolongeant suffisamment au-dessus de chaque tête de cylindre (1) pour qu'il puisse recevoir le dispositif d'actionnement (16) de la soupape.

4. Moteur à combustion interne refroidi par l'air selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'arbre à cames (8) et le dispositif d'actionnement (16) de la soupape sont disposés dans un boîtier séparé (12).

5. Moteur à combustion interne refroidi par l'air selon l'une des précédentes revendications, caractérisé en ce que le carter (7) de l'arbre à cames, l'arbre à cames (8) et le boîtier éventuellement séparé (12) pour les dispositifs (16) d'actionnement de soupapes, sont fermés par un couvercle commun (22).

6. Moteur à combustion interne refroidi par l'air selon une des précédentes revendications, caractérisé en ce que le carter (7) de l'arbre à cames est relié à la tubulure d'aspiration (5) par l'intermédiaire des vis de fixation (11) prévues pour les paliers (9, 10) de l'arbre à cames.

7. Moteur à combustion interne refroidi par l'air, selon une des précédentes revendications,

caractérisé en ce que, entre le carter séparé (12) pour le dispositif (16) d'actionnement de la soupape et chaque tête de cylindre (1), sont disposées des rondelles de calage (21), de différentes épaisseurs, pour égaliser les hauteurs.

5

8. Moteur à combustion interne refroidi par l'air selon une des précédentes revendications, caractérisé en ce qu'il est prévu, dans le fond du carter (12) du dispositif (16) d'actionnement de la soupape, des ouvertures pour le passage des coupelles de ressort (24), les guidages de soupape (26) étant constitués de deux douilles cylindriques circulaires de diamètre différents (26, 27) disposées coaxialement, reliées entre elles par une rondelle horizontale de butée et d'étanchement (25).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

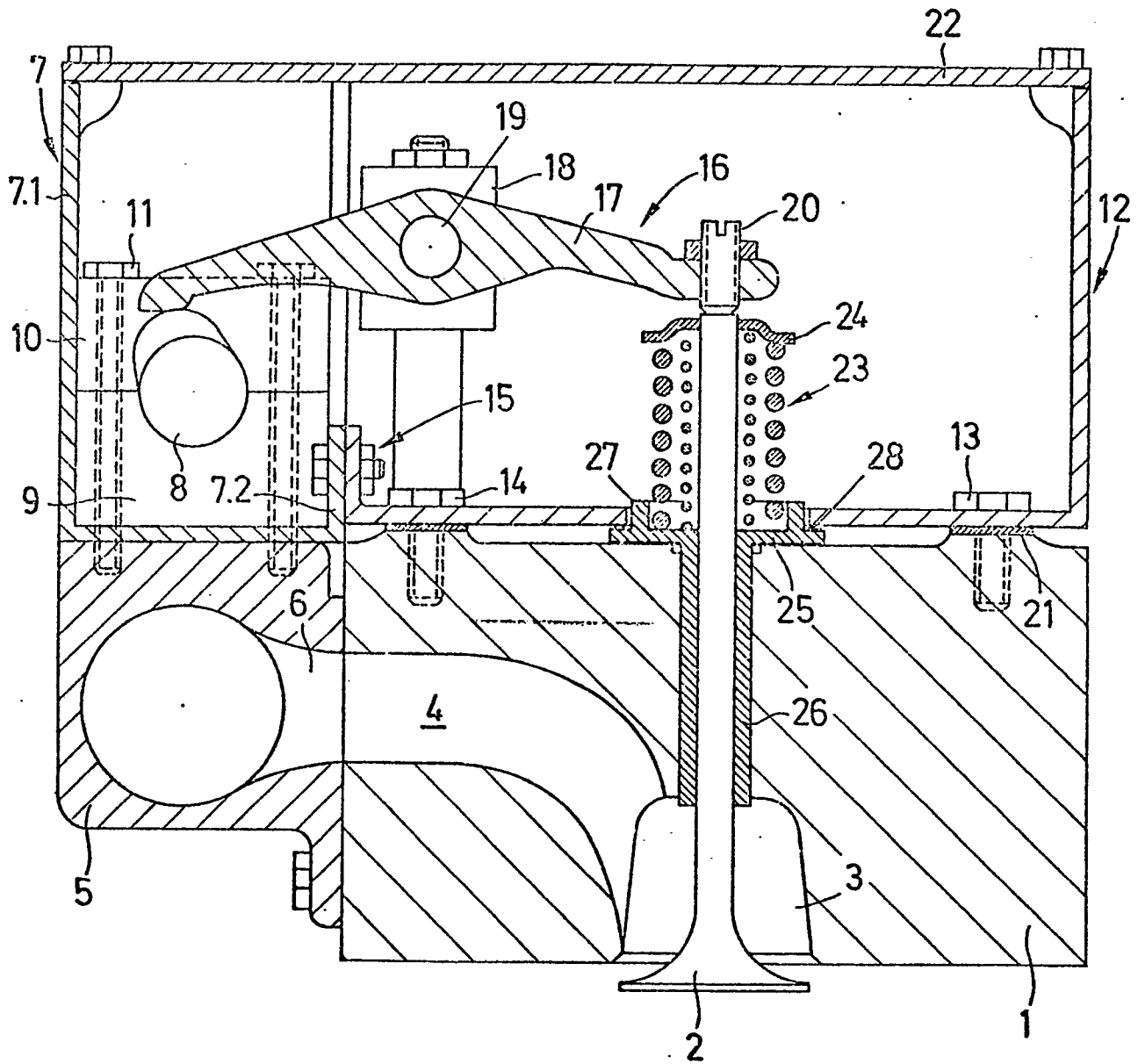


FIG. 1

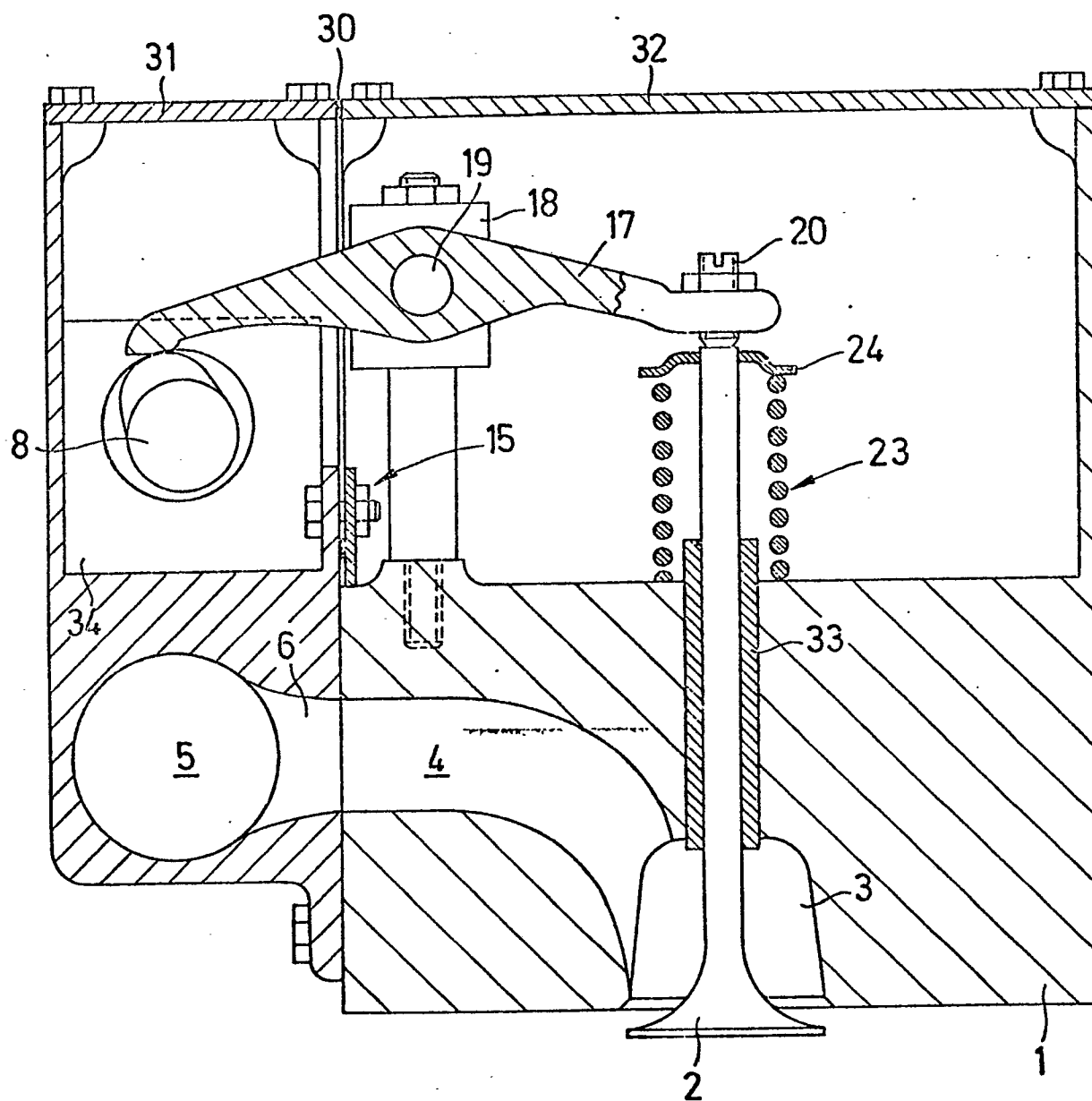


FIG. 2