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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 285 598**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **31.10.90**

(51) Int. Cl.[5]: **F01L 1/04,** F01L 1/18, F01L 1/26

(21) Anmeldenummer: **88890055.2**

(22) Anmeldetag: **15.03.88**

(54) **Einspritzbrennkraftmaschine.**

(30) Priorität: **23.03.87 AT 690/87**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.90 Patentblatt 90/44

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 615 967
FR-A- 820 143
FR-A- 1 076 310
US-A- 2 024 334

(73) Patentinhaber: **AVL Gesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Messtechnik mbH.Prof.Dr.Dr.h.c. Hans List, Kleiststrasse 48, A-8020 Graz(AT)**

(72) Erfinder: **Melde-Tuczai, Helmut, Dipl.-Ing., Reifentalgasse 22, A-8043 Graz(AT)**
Erfinder: **Skatsche, Othmar, Dipl.-Ing., Körblergasse 26, A-8010 Graz(AT)**
Erfinder: **Rachholz, Josef, Dipl.-Ing., Berliner Ring 45, A-8047 Graz(AT)**

(74) Vertreter: **Krause, Walter, Dr. Dipl.-Ing. et al, Postfach 200 Singerstrasse 8, A-1010 Wien(AT)**

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).

ACTORUM AG

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einspritzbrennkraftmaschine, insbesondere Dieselmaschine, mit in Reihen angeordneten Zylindern, mit zwei obenliegenden Nockenwellen sowie vier Ventilen und einer zentralen Pumpendüse pro Zylinder, wobei oberhalb der zugeordneten Nockenwelle am Zylinderkopf lösbar befestigte Kipphebel zum Antrieb der Pumpendüsen vorgesehen sind.

Bei einer bekannten Einspritzbrennkraftmaschine dieser Art, insbesondere Dieselmaschine, mit in Reihe angeordneten Zylindern, einer obenliegenden Nockenwelle sowie Ventilen und einer Pumpendüse pro Zylinder, wobei Kipphebel zum Antrieb der Pumpendüsen vorgesehen und am Zylinderkopf lösbar befestigt sind (siehe AT-PS 382 429), ist u.a. aus Platzgründen eine einzige durchgehende Lagerachse für sämtliche Pumpendüsen-Kipphebel vorhanden. Durchgehende Lagerachsen für die Pumpendüsen-Kipphebel bei Maschinen mit obenliegender Nockwelle behindern Arbeiten, die nur an den Ventilen bzw. am Ventiltrieb vorzunehmen sind, sehr stark, weil zum Ausbau der Pumpendüsen-Kipphebel in jedem Fall deren gemeinsame Lagerachse vom Zylinderkopf abgenommen werden muss. Hier ist also eine Montage und Demontage der Pumpendüsen-Kipphebel ziemlich schwierig. Ausserdem müssen bei erneutem Zusammenbau der Zylinderkopfmechanik alle Kipphebel neu eingestellt werden, was einen hohen zusätzlichen Arbeitsaufwand erfordert.

Ähnliche Nachteile gelten auch für eine Einspritzbrennkraftmaschine nach der FR-PS 1 076 310, bei der ebenfalls alle Pumpendüsen-Kipphebel auf einer einzigen Achse gelagert sind und bei der zusätzlich eine mit einer Regeleinrichtung verbundene durchgehende Stellspindel für alle Pumpendüsen vorgesehen ist.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Brennkraftmaschine der eingangs Art zu schaffen, bei der ein Aus- und Einbau der die Pumpendüsen betätigenden Kipphebel und der Pumpendüsen in besonders einfacher Weise erfolgen kann.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Antrieb des Einspritznockens der über die Kipphebel die Betätigung der Pumpendüsen bewirkt, abwechselnd für einen Zylinder von der einen Nockenwelle und für den benachbarten Zylinder von der zweiten Nockenwelle aus erfolgt, wobei jeder Kipphebel einzeln auf einer eigenen Lagerachse, bzw. auf einem eigenen Lagerbock, befestigt ist. Durch diese Maßnahmen kann, wenn nötig, der die Pumpendüse betätigende Kipphebel mit geringem Arbeitsaufwand unabhängig von den anderen Kipphebeln entfernt und die Pumpendüse für Service- und Reparaturarbeiten leicht ausgebaut werden. Überdies wird die Zugänglichkeit zu den Ventiltrieben verbessert.

Im Gegensatz dazu wird nach der US-A 2 024 334 eine Nockenwelle je Zylinder von zwei Lagerbügeln niedergehalten; die Kipphebelachsen werden je Zylinder von oben auf die Lagerbügel aufgesetzt. Zum Ausbau müssen diese beiden Lagerbügel samt den Kipphebeln als Einheit abgenommen werden.

Erfindungsgemäß befinden sich zwei Nockenwellen auf dem Zylinderkopf, die von voneinander getrennten Lagerbügeln niedergehalten werden. Die Kipphebelachse für die Pumpendüse wird von oben auf die Lagerbügel aufgesetzt. Die Einspritznocken fur die Pumpendüse befinden sich auf der Nockenwelle, nur an jedem zweiten Zylinder und zwar so, daß diese von Welle zu Welle abwechseln, d.h. für den ersten Zylinder betätigt die Nocke auf der linken Welle und für den zweiten Zylinder die auf der rechten Welle, u.s.w. Zum Ausbau der Pumpendüse reicht es daher, wenn man nur eine Kipphebelachse abnimmt und nicht den Lagerbügel wie nach der US-A 2 024 334.

Gemäß einer vorzugsweisen Ausführungsform der Erfindung ist es besonders günstig, wenn die lösbare Einzelbefestigung der Kipphebel auf von Schrauben am Zylinderkopf befestigten Lagerachsen, bzw. Lagerböcken, erfolgt, wobei die Schrauben gleichzeitig zur Verankerung von Lagerteilen für die Nockenwellen dienen. Durch diese Maßnahme werden eine noch bessere Zugänglichkeit der einzelnen Kipphebel sowie ein besonders wirtschaftlicher Aufbau von Ventiltrieb und Kipphebelanordnung gewährleistet.

Ein sehr leichter Ausbau der Kipphebel samt Lagerung wird nach einer weiteren vorzugsweisen Ausführungsform der Erfindung dadurch erzielt, daß zur Einzelbefestigung der Kipphebel ein vom Nockenwellenlager, z.B. durch Schrauben, gesondert lösbar befestigter Lagerteil zur Aufnahme der Lagerachse fur einen Kipphebel zum Antrieb einer Pumpendüse vorgesehen ist.

Eine besonders wirtschaftliche Befestigungs- und Lagerungsmöglichkeit für die Kipphebel zum Antrieb der Pumpendüse ergibt sich dadurch, daß sich die zur Einzelbefestigung der Kipphebel dienenden Lagerachsen in Längsrichtung der Maschine lediglich über zwei benachbarte Lagerteile fur je eine der beiden Nockenwellen erstrecken.

Die Erfindung soll nun anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Zylinderkopf einer vorzugsweisen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine nach der Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Zylinderkopf der Maschine nach Fig. 1 bei abgenommenem Zylinderkopfdeckel in verkleinertem Maßstab und

Fig. 3 einen Längsschnitt der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Maschine nach der Linie III-III in Fig. 2.

Bei der erfindungsgemäßen Maschine werden im Zylinderkopf 1 vier Ventile 2 pro Zylinder von zwei obenliegenden Nockenwellen 3 und 4 über Schlepphebel 5 betätigt. Eine Pumpendüse 6 wird von einem Einspritznocken 7 der Nockenwelle 3 oder 4 über einen Kipphebel 8 angetrieben. Der Kipphebel 8 ist auf einer, eine Lagerachse 9 und Lagerteile 10 aufweisenden, Kipphebellagerung angeordnet. Der Zylinderkopf 1 reicht mit seiner Oberkante bis zur Mitte der Nockenwellen 3 und 4. In Zwischenwänden

des Zylinderkopfes 1 sind die unteren Lagerschalen 11 der Nockenwellenlager 12 enthalten. Die Lagerteile 10 sind so gestaltet, daß sie die oberen Lagerschalen 13 der Nockenwellenlager 12 aufnehmen.

Die vorteilhafte Anordnung des Kipphebelantriebes 7, 8, 9 und damit auch der Nockenwellenlagerungen 12 besteht bei der dargestellten Maschine darin, daß diese abwechselnd einmal auf der rechten und einmal auf der linken Seite des Zylinderkopfes 1 vorgesehen sind. Die Pumpendüse 6 wird dabei abwechselnd einmal von der rechten und einmal von der linken Nockenwelle 3 bzw. 4 entsprechend der gesamten Kipphebelanordnung angetrieben (Fig. 2).

Die erfindungsgemäße Einspritzbrennkraftmaschine ist also insbesondere eine Dieselmaschine in Reihenbauart mit obenliegender Nockenwelle 3 sowie zwei Ventilen 2 und je einer Pumpendüse 6 pro Zylinder. Dabei sind pro Zylinder ein Einspritznokken 7 zum Antrieb eines Kipphebels 8 für die Pumpendüse 6 und gegebenenfalls Schlepphebel 5 zur Betätigung der Ventile 2 vorgesehen. Die Lagerachse 9 der Kipphebel 8 ist an der oberen Lagerhälfte der Nockenwelle 3 angeordnet und die Kipphebel 8 selbst bzw. deren Lagerachsen 9 sind am Zylinderkopf 1 lösbar befestigt. Zwei weitere Ventile 2 pro Zylinder und eine zweite Nockenwelle 4 sind vorgesehen. Erfindungsgemäß erfolgt der Antrieb des Einspritznockens 7 für die Kipphebel 8 zur Betätigung der Pumpendüsen 6 abwechselnd für einen Zylinder von der einen Nockenwelle 3 und für den benachbarten Zylinder von der weiteren Nockenwelle 4 aus, wobei jeder Kipphebel 8 einzeln befestigt ist. Hierbei ist jeder Kipphebel 8 oberhalb der zugeordneten Nockenwelle 3 bzw. 4, z.B. durch Schrauben 14, für einen gesonderten Ausbau nur eines einzigen Kipphebels 8 bzw. dessen Lagers vom Ventiltrieb (2, 3, 4, 5) im Bedarfsfall gesichert. Vorzugsweise erfolgt die lösbare Befestigung der Lagerachsen 9 bzw. Lagerböcke fur die Kipphebel 8 am Zylinderkopf 1 durch Schrauben 14, die gleichzeitig zur Verankerung der als Bügel ausgebildeten Lagerteile 10 für die Nockenwellen 3 bzw. 4 dienen.

Es ist aber auch möglich, daß das Lager 12 für die Nockenwelle 3 bzw. 4 an seiner Oberseite mindestens einen, z.B. durch Schrauben, lösbar befestigten gesonderten Lagerteil (nicht dargestellt) zur Aufnahme der Lagerachse 9 für einen Kipphebel 8 zum Antrieb einer Pumpendüse 6 aufweist.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß sich beim gezeigten Ausführungsbeispiel die Lagerachsen 9 für die einzelnen Kipphebel 8 in Längsrichtung der Maschine lediglich über zwei benachbarte Lagerteile 10 für je eine der beiden Nockenwellen 3 bzw. 4 erstrecken.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß der Kipphebel 8 an einem Ende vom Einspritznocken 7 über eine Druckrolle 24 betätigt wird. Die Druckrolle 24 ist am Kipphebel 8 mittels einer Achse 25 gelagert. An seinem anderen Ende ist der Kipphebel 8 durch eine Verschraubung 16 mit dem Stößel 15 der Pumpendüse 6 verbunden. Auf jeder Nockenwelle 3 und 4 sind Nocken 26 angeordnet, die zum Antrieb der die Ventile 2 betätigenden Schlepphebel 5 dienen. Die Schlepphebel 5 sind durch eine Verschraubung 18 am Zylinderkopf 1 fixiert. Weiters ist für jedes Nokkenwellenlager 12 eine weitere Schraube 17 zur Befestigung des Lagerteiles 10 am Zylinderkopf 1 vorgesehen. Der Zylinderkopfdeckel ist mit 19 bezeichnet.

Aus Fig. 2 ist die versetzte Anordnung der Kipphebellager (Kipphebel 8, Lagerachse 9) und Nockenwellenlager (Lagerteil 10) bei abgenommenem Zylinderkopfdeckel deutlich ersichtlich.

Fig. 3 zeigt das der Nockenwelle 4 zugeordnete Ventilpaar. Dieses Ventilpaar besteht aus zwei Ventilen 2, die jeweils einen Ventilteller 22, einen Ventilschaft 23 sowie einen Federteller 20 aufweisen. Die durch strichpunktierte Linien angedeuteten Ventilfedern sind mit 21 bezeichnet.

Der besondere Vorteil der dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht darin, daß nur eine Kipphebellagerachse 9 entfernt werden muß, um eine bestimmte Pumpendüse 6 ausbauen zu können, während die beiden Nockenwellen 3 und 4 und der gesamte übrige Ventiltrieb in Einbaulage verbleiben.

Patentansprüche

1. Einspritzbrennkraftmaschine, insbesondere Dieselmaschine, mit in Reihen angeordneten Zylindern, mit zwei obenliegenden Nockenwellen (3 und 4) sowie vier Ventilen (2) und einer zentralen Pumpendüse (6) pro Zylinder, wobei oberhalb der zugeordneten Nockenwelle (3 und 4) am Zylinderkopf (1) lösbar befestigte Kipphebel (8) zum Antrieb der Pumpendüsen (6) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb des Einspritznockens (7), der über die Kipphebel (8) die Betätigung der Pumpendüsen (6) bewirkt, abwechselnd für einen Zylinder von der einen Nockenwelle (3) und für den benachbarten Zylinder von der zweiten Nockenwelle (4) aus erfolgt, wobei jeder Kipphebel (8) einzeln auf einer eigenen Lagerachse (9), bzw. auf einem eigenen Lagerbock, befestigt ist.

2. Einspritzbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die lösbare Einzelbefestigung der Kipphebel (8) auf den von Schrauben (14) am Zylinderkopf (1) befestigten Lagerachsen (9), bzw. Lagerböcken, erfolgt, wobei die Schrauben (14) gleichzeitig zur Verankerung von Lagerteilen (10) für die Nockenwellen (3 bzw. 4) dienen.

3. Einspritzbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einzelbefestigung der Kipphebel (8) ein vom Nockenwellenlager (12), z.B. durch Schrauben, gesondert lösbar befestigter Lagerteil zur Aufnahme der Lagerachse (9) für einen Kipphebel (8) zum Antrieb einer Pumpendüse (6) vorgesehen ist.

4. Einspritzbrennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die zur Einzelbefestigung der Kipphebel (8) dienenden Lagerachsen (9) in Längsrichtung der Maschine lediglich über zwei benachbarte Lagerteile (10) für je eine der beiden Nockenwellen (3 bzw. 4) erstrecken.

Claims

1. An injection-type internal combustion engine, especially a diesel engine, whose cylinders are arranged in line, with two overhead camshafts (3 and 4), and four valves (2) and a central pump nozzle (6) for each cylinder, and with detachable rocker arms (8) being provided on the cylinder head (1) above the respective camshaft (3, 4), for actuation of the pump nozzles (6), wherein the injection cam (7) for actuation of the pump nozzles (6) via the rocker arms (8) is operated from the two camshafts (3, 4) in turn, i.e., one camshaft (3) for one cylinder and the other camshaft (4) for the adjacent cylinder, each rocker arm (8) being mounted individually on a separate bearing axle (9) or on a separate bearing block.

2. An injection-type internal combustion engine in accordance with claim 1, wherein the individual rocker arms (8) are detachably mounted on bearing axles (9) or bearing blocks fastened on the cylinder head (1) by means of screws (14), the screws (14) serving for the purpose of securing bearing parts (10) of the camshafts (3, 4) at the same time.

3. An injection-type internal combustion engine in accordance with claim 1, wherein a bearing part is provided for individually supporting the rocker arms (8), which bearing part is detachably fastened, for instance with screws, independently of the camshaft bearing (12), and which is designed to support the bearing axle (9) of a rocker arm (8) actuating a pump nozzle (6).

4. An injection-type internal combustion engine in accordance with any of claims 1 to 3, wherein the bearing axles (9) used for individually mounting the rocker arms (8) do not extend beyond two adjacent bearing parts (10) for either of the two camshafts t3, 4), as seen in longitudinal direction of the engine.

Revendications

1. Moteur à combustion interne à injection, en particulier moteur Diesel avec des cylindres disposés en ligne, avec deux arbres à cames en tête, ainsi que quatre soupapes et un injecteur de pompe par cylindre, ou des culbuteurs sont prévus fixés de manière démontable sur la culasse, au-dessus de l'arbre à cames adjacent, pour entraîner les injecteurs de pompe, caractérisé en ce que l'entraînement de la came (7) d'injection pour actionner l'injecteur de pompe (6) par l'intermédiaire des culbuteurs (8) s'effectue alternativement, pour un cylindre, depuis un arbre à cames (3) et pour le cylindre voisin, depuis le deuxième arbre à camess (4), ou chaque culbuteur (8) est fixé séparément à un axe de palier (9) propre ou à un bloc de palier propre.

2. Moteur à combustion interne à injection selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation individuelle démontable des culbuteurs (8) s'effectue sur des axes de palier (9), respectivement des blocs de paliers, vissés sur la culasse par des vis (14), les vis (14) servant simultanément à ancrer les parties de palier (10) pour les arbres à cames (3 respectivement 4).

3. Moteur à combustion interne à injection selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour la fixation individuelle des culbuteurs (8), il est prévu une partie de palier fixée de manière démontable séparément, par exemple par vissage, du palier d'arbre à cames (12), pour recevoir l'axe de palier (9) pour un culbuteur (8) pour l'entraînement d'un injecteur de pompe (6).

4. Moteur à combustion interne à injection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les axes de palier (9), servant à la fixation individuelle des culbuteurs (8), s'étendent en direction longitudinale du moteur, uniquement sur deux parties de palier voisines (10) pour chacun de l'un des deux arbres à cames (3 respectivement 4).

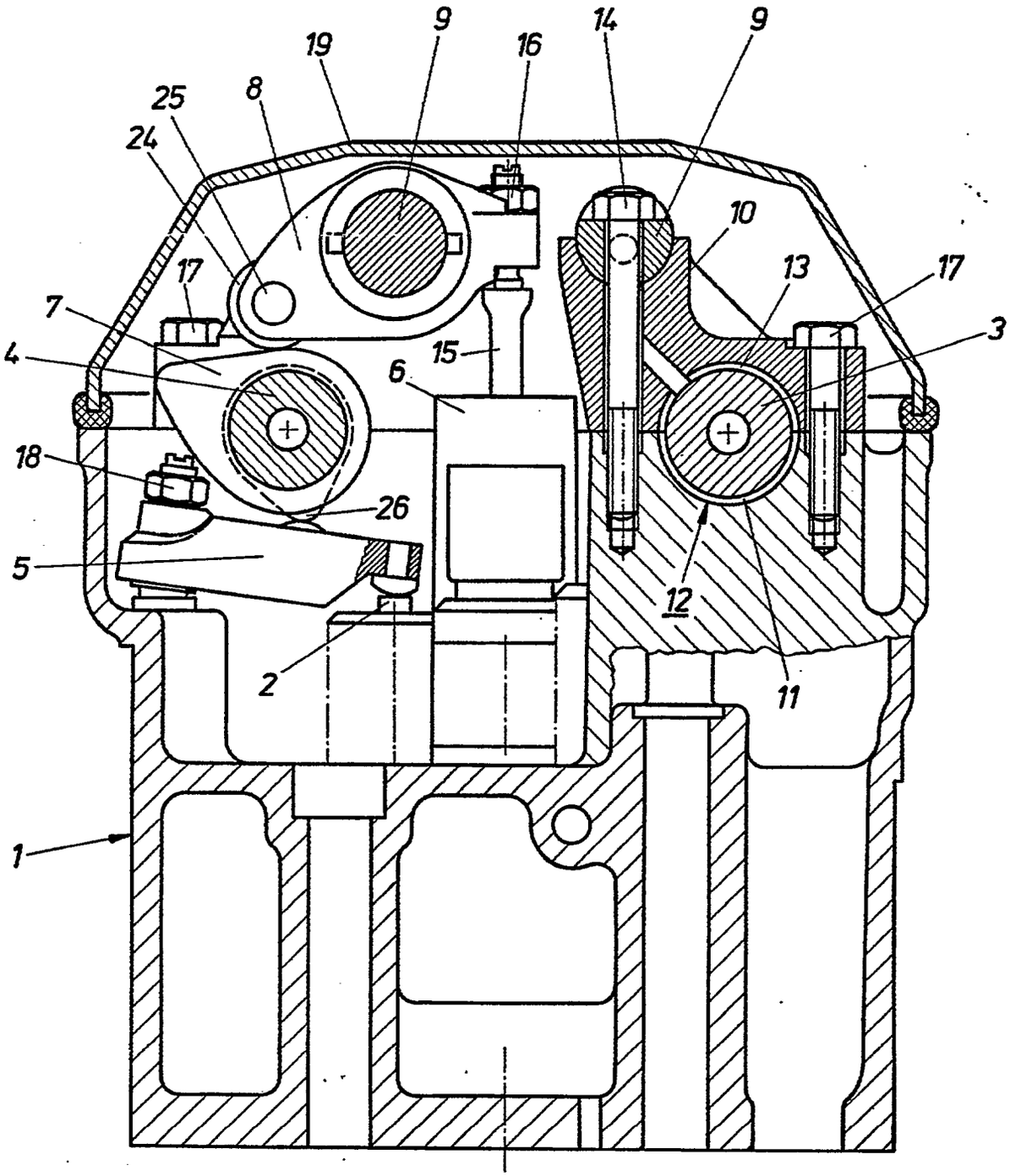


Fig.1

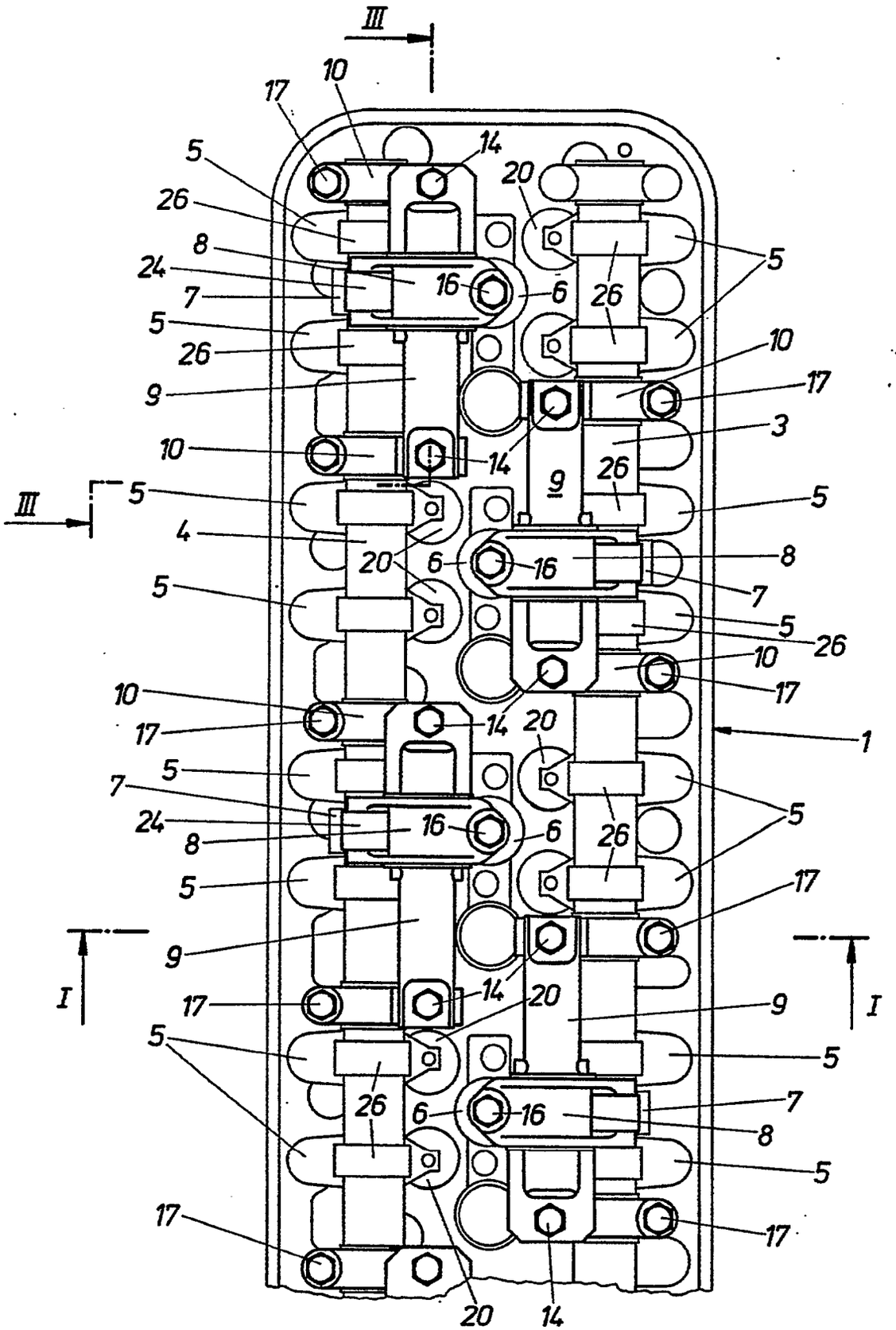


Fig. 2

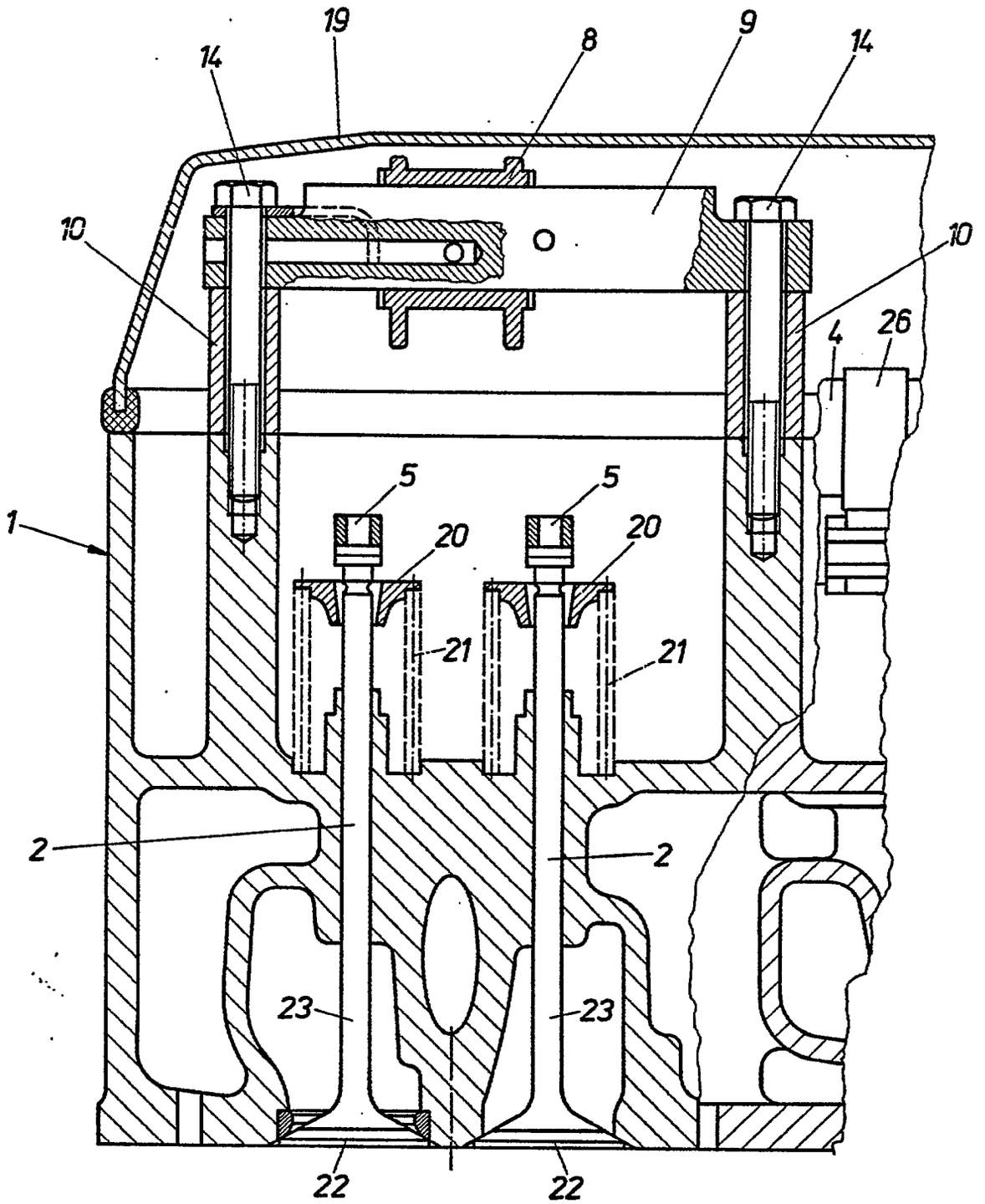


Fig. 3