



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F01L 13/00

(21) Anmeldenummer: 99104523.8

(22) Anmeldetag: 06.03.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 02.04.1998 DE 19814800

(71) Anmelder: DaimlerChrysler AG  
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Krauth, Dieter Dr.  
71366 Waiblingen (DE)

(54) **Variable Ventilsteuerung für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine**

(57) Eine variable Ventilsteuerung für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine, die mindestens ein Einlaßventil (7a,7b) und mindestens ein Auslaßventil (8) aufweist, umfaßt eine Einlaß-Auslaß-Nockenwelle (2), auf der ein Einlaß-Öffnet-Nocken (4a,4b) zur Steuerung der Öffnungsfunktion des Einlaßventils (7a,7b) sowie ein Auslaßnocken (6) zur Steuerung des Auslaßventils (8) angeordnet ist, eine Einlaß-Schließt-Nockenwelle (3), auf der ein Einlaß-Schließt-Nocken (5) zur Steuerung der Schließfunktion des Einlaßventils (7a,7b) angeordnet ist, einen Einlaß-Betätigungshebel zur Übertragung der Stellbewegung des Einlaß-Öffnet-Nockens und des Einlaß-Schließt-Nockens auf das Einlaßventil (7a,7b), einen Auslaß-Betätigungshebel (10) zur Übertragung der Stellbewegung des Auslaßnockens (6) auf das Auslaßventil (8), und eine Einrichtung zur Änderung der Phasenlage zwischen den beiden Nockenwellen (2,3).

Der Abstand der Mittelebenen von Einlaß-Schließt-Nocken (4a,4b) und Auslaßnocken (6) ist kleiner als die Summe von halber Auslaßnockenbreite und halber Einlaß-Schließt-Nockenbreite, wobei der die Nockenerhebung umfassende Kopfkreis des Auslaßnockens (6) sich mit dem entsprechenden Kopfkreis des Einlaß-Schließt-Nockens (5) überschneidet und die Nockenerhebungen des Auslaßnockens (6) und des Einlaß-Schließt-Nockens (5) berührungsfrei miteinander kämmen.

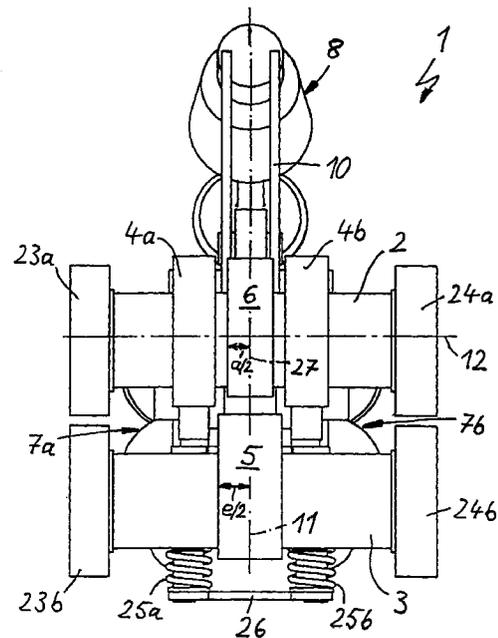


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine variable Ventilsteuerung für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 196 00 536 A1 bekannt. Mit dieser Vorrichtung ist es möglich, Schadstoffe im Abgas zu reduzieren bzw. eine Drehmomentsteigerung zu erreichen. Durch Verringerung der Gaswechselerarbeit bzw. der Lastwechselerarbeit kann der Verbrauch reduziert werden. Darüberhinaus kann bei der Steuerung der Brennkraftmaschine auf eine Drosselklappe im Ansaugkanal verzichtet werden.

**[0003]** Diese Vorrichtung umfaßt zwei Nockenwellen, wobei auf einer der Nockenwellen ein Einlaß-Öffnet-Nocken für die Öffnungsfunktion des Einlaßventils sowie ein Auslaßnocken für das Auslaßventil und auf der anderen Nockenwelle ein Einlaß-Schließt-Nocken für die Schließfunktion des Einlaßventils angeordnet ist. Der Einlaß-Öffnet-Nocken und der Einlaß-Schließt-Nocken wirken nach Art eines Addierers zusammen und bestimmen gemeinsam den Öffnungshub und die Öffnungsdauer des Einlaßventils. Über eine Einrichtung zur Änderung der Phasenlage kann der relative Winkel zwischen den beiden Nockenwellen eingestellt werden, um den Öffnungshub bzw. die Öffnungsdauer des Einlaßventils zu beeinflussen.

**[0004]** Der Einlaß-Öffnet-Nocken und der Einlaß-Schließt-Nocken liegen in einer gemeinsamen Ebene, so daß die Drehbewegung des Einlaß-Öffnet-Nockens auf der ersten Nockenwelle und die Drehbewegung des Einlaß-Schließt-Nockens auf der zweiten Nockenwelle in der gleichen Bewegungsebene ausgeführt werden. Diese Hintereinanderschaltung der Einlaßnocken erfordert zwar nur einen schmalen Einbauraum, hat andererseits aber den Nachteil, daß der seitlich des Einlaß-Öffnet-Nockens angeordnete Auslaßnocken mit seitlichem Versatz zum Auslaßventil liegt, was einen gekröpften Auslaß-Betätigungshebel bedingt. Der Anlenkpunkt zwischen dem Auslaßnocken und dem Auslaß-Übertragungshebel liegt außerhalb der Mittelebene des Auslaßventils. Diese Asymmetrie hat Torsionskräfte zur Folge, die den Verschleiß beschleunigen und eine präzise Bewegungsübertragung beeinträchtigen können.

**[0005]** Es sind darüberhinaus auch Vorrichtungen für variable Ventilsteuerungen mit zwei Einlaß-Öffnet-Nocken und zwei Auslaßnocken bekannt, wobei die Einlaß-Öffnet-Nocken auf der einen Nockenwelle auf Lücke zum Einlaß-Schließt-Nocken auf der anderen Nockenwelle liegen und die Auslaßnocken axial außenliegend neben den Einlaß-Öffnet-Nocken positioniert sind. Auch bei diesen Vorrichtungen muß die Stellbewegung des Auslaßnockens mittels eines gekröpften Hebels auf das Auslaßventil übertragen werden. Außerdem benötigen die insgesamt vier nebeneinanderliegenden Nocken auf nur einer Nockenwelle relativ viel Platz, so daß die Zylinderabstände entsprechend groß gewählt werden

müssen und man insgesamt eine groß bauende Vorrichtung erhält.

**[0006]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine klein bauende gattungsgemäße variable Ventilsteuerung für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine mit hoher Funktionssicherheit auszubilden.

**[0007]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Die Mittelebenen des Einlaß-Schließt-Nockens und des Auslaßnockens weisen einen nur geringen Abstand zueinander auf, der kleiner als die Summe von halber Breite des Einlaß-Schließt-Nockens und halber Breite des Auslaßnockens ist, so daß in der Draufsicht sich beide Nocken axial überlappen. Zugleich ist der Abstand der beiden Nockenwellen und die Dimensionierung der Nocken so bemessen, daß die die Kontur der Nocken umfassenden Kopfkreise sich überschneiden, wobei die Nockenerhebungen des Einlaß-Schließt-Nockens und des Auslaßnockens nach Art eines ein-zahnigen Zahnrads berührungsfrei miteinander kämmen.

**[0009]** Diese Ausbildung ermöglicht es, den Abstand der beiden Nockenwellen gering zu halten und zugleich Nockenbewegungen des Einlaß-Schließt-Nockens und des Auslaßnockens ohne gegenseitige Behinderung zu ermöglichen. Es ist eine kompakte Ausbildung der Ventilsteuerung bei axial kurzer Baulänge gegeben, da der Einlaß-Schließt-Nocken und der Auslaßnocken auf etwa gleicher axialer Höhe angeordnet werden können.

**[0010]** Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß trotz der axial kurzen Baulänge die Nocken mit einer für die Aufnahme der zu übertragenden Kräfte erforderlichen Breite ausgebildet werden können, so daß keine Probleme hinsichtlich der Festigkeit und Funktionssicherheit der Nocken zu erwarten sind.

**[0011]** Da die Mittelebenen des Auslaßnockens und des Einlaß-Schließt-Nockens nur einen geringen Abstand zueinander aufweisen, reduziert sich die Anzahl der Bewegungsebenen für die Einlaß- und Auslaßnocken. In einer bevorzugten Ausführung fallen die Mittelebene des Auslaßnockens und die Bewegungsebene des Auslaßventils etwa zusammen, so daß eine direkt Übertragung der Stellbewegung des Auslaßnockens auf das Auslaßventil ohne seitlichen Versatz möglich ist und keine die Bauteile belastenden Torsionskräfte entstehen. Der Auslaß-Betätigungshebel kann einfacher ausgebildet werden, weil eine Kröpfung nicht mehr notwendig ist; sämtliche das Auslaßventil steuernden Bauteile und auch das Auslaßventil selbst liegen in nur einer Mittel- bzw. Bewegungsebene.

**[0012]** In einer zweckmäßigen Ausführung liegt der Auslaßnocken in Projektion in Richtung der Längsachse der Einlaß-Auslaß-Nockenwelle gesehen innerhalb der Kontur des Einlaß-Öffnet-Nockens. Eine Beeinflussung des Einlaßventils durch den Auslaßnocken ist dadurch ausgeschlossen.

**[0013]** Die Vorrichtung eignet sich sowohl für Brennkraftmaschinen mit drei Ventilen als auch für solche mit

vier Ventilen.

**[0014]** Bei 3-Ventil-Motoren mit zwei Einlaßventilen und einem Auslaßventil liegt der Auslaßnocken mittig zwischen zwei Einlaß-Öffnet-Nocken auf der Einlaß-Auslaß-Nockenwelle. Dem Auslaßnocken liegt in der gleichen Mittelebene ein Einlaß-Schließt-Nocken auf der anderen Nockenwelle gegenüber.

**[0015]** Bei 4-Ventil-Motoren mit zwei Einlaß- und zwei Auslaßventilen sind zwei Auslaßnocken vorgesehen, denen jeweils ein Einlaß-Schließt-Nocken gegenüberliegt.

**[0016]** Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungsformen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine variable Ventilsteuerung für einen 3-Ventil-Motor in Draufsicht,  
 Fig. 2 eine Ansicht von vorne auf die Ventilsteuerung,  
 Fig. 3 die Ventilsteuerung im Schnitt,  
 Fig. 4 bis Fig. 6 eine den Fig. 1 bis 3 entsprechende Darstellung einer Ventilsteuerung für einen 4-Ventil-Motor.

**[0017]** Die in den Fig. 1 bis 3 gezeigte variable Ventilsteuerung 1 steuert die Ein- und Auslaßventile einer 3-Ventil-Hubkolben-Brennkraftmaschine. Die Vorrichtung umfaßt zwei achsparallele Nockenwellen, eine Einlaß-Auslaß-Nockenwelle 2 und eine Einlaß-Schließt-Nockenwelle 3, zur Steuerung der Öffnungs- und Schließfunktion der beiden Einlaßventile 7a, b. Die Einlaß-Auslaß-Nockenwelle 2 übernimmt zugleich die Steuerung des Auslaßventils 8. Über eine nicht dargestellte Einrichtung, insbesondere ein Koppelgetriebe, kann die relative Phasenlage der beiden Nockenwellen 2, 3 zueinander verändert werden, um die Öffnungszeit und den Öffnungshub der Einlaßventile 7a, b einzustellen. Bei Verwendung der Ventilsteuerung 1 kann auf eine Drosselklappe im Ansaugkanal der Brennkraftmaschine verzichtet werden.

**[0018]** Auf der Einlaß-Auslaß-Nockenwelle 2 sind zwei Einlaß-Öffnet-Nocken 4a, b angeordnet, die mit einem Einlaß-Schließt-Nocken 5 auf der parallelen Einlaß-Schließt-Nockenwelle 3 nach Art eines Addierers zusammenwirken. Die Einlaß-Öffnet-Nocken 4a, b bestimmen die Öffnungsfunktion der Einlaßventile, der Einlaß-Schließt-Nocken 5 die Schließfunktion. Die Stellbewegung der Einlaßnocken 4a, 4b, 5 wird mittels eines Einlaß-Betätigungshebels auf die Einlaßventile 7a, b übertragen. Die beiden Nockenwellen 2, 3 sind in Lagergehäusen 23a, b, 24a, b gehalten.

**[0019]** Auf der Einlaß-Auslaß-Nockenwelle 2 ist mittig zwischen den beiden Einlaß-Öffnet-Nocken 4a, b ein Auslaßnocken 6 angeordnet, dessen Stellbewegung mit Hilfe eines Auslaß-Betätigungshebels 10 auf das Auslaßventil 8 übertragen wird. Die Mittelebene 11 des Ein-

laß-Schließt-Nocken 5 und die Mittelebene 27 des Auslaßnockens 6 liegen so nahe beieinander, daß der Abstand zwischen den Mittelebenen 11, 27 geringer ist als die Summe aus halber Einlaß-Schließt-Nockenbreite  $e/2$  und halber Auslaßnockenbreite  $a/2$ , so daß quer zur Achsrichtung gesehen eine Überdeckung von Einlaß-Schließt-Nocken 5 und Auslaßnocken 6 gegeben ist. Im Ausführungsbeispiel fallen die Mittelebenen 11 und 27 zusammen. Sowohl die Rotationen der Nocken 5 und 6 als auch die Hubbewegung des Auslaßventils 8 werden in den Ebenen 11 bzw. 27 ausgeführt. Auch die Übertragungsbewegung des Auslaß-Betätigungshebels 10 liegt in der Mittelebene 11 bzw. 27.

**[0020]** Wie der Schnittdarstellung nach Fig. 3 in Verbindung mit Fig. 1 zu entnehmen, liegt die Kontur 19 des Auslaßnockens 6 in der Projektion in Richtung der Längsachse 12 der Nockenwelle 2 gesehen innerhalb der Kontur 13 der beiden Einlaß-Öffnet-Nocken 4a, b. Auch die Nockenerhebung 14 des Auslaßnockens 6 ragt nicht über die Kontur 13 der Einlaß-Öffnet-Nocken hinaus.

**[0021]** Der Abstand der Nockenwellen 2 und 3 und die Dimensionierungen der Nocken sind so gewählt, daß der Kopfkreis 15 des Auslaßnockens 6 den Kopfkreis 17 des Einlaß-Schließt-Nockens 5 auf der Nockenwelle 3 überschneidet. Der Radius des Kopfkreises 15 des Auslaßnockens 6 reicht vom Mittelpunkt der Einlaß-Auslaß-Nockenwelle 2 bis zur Nockenerhebung 14 des Auslaßnockens; über einen Teil seines Umfangs deckt sich der Kopfkreis 15 mit der Kontur 13 der Einlaß-Öffnet-Nocken 4a, b.

**[0022]** Entsprechend reicht der Radius des Kopfkreises 17 des Einlaß-Schließt-Nockens 5 vom Mittelpunkt der Einlaß-Schließt-Nockenwelle 3 bis zur Nockenerhebung 16 des Einlaß-Schließt-Nockens 5; über einen Teil seines Umfangs deckt sich der Kopfkreis 17 mit der Kontur 21 des Einlaß-Schließt-Nockens 5.

**[0023]** Um eine wechselseitige Behinderung zu vermeiden, kämmen die beiden Nockenerhebungen 14 und 16 der Nocken 6 und 5 berührungsfrei miteinander, und zwar über alle auftretenden Phasenlagen der Nockenwelle 3 in bezug zur Nockenwelle 2.

**[0024]** Die Überschneidung der beiden Kopfkreise 14, 16 hat zur Folge, daß der Abstand zwischen den beiden Nockenwellen kleinstmöglich gewählt werden kann, so daß eine kleinbauende Vorrichtung realisiert werden kann.

**[0025]** Weiterhin kann Fig. 3 entnommen werden, daß die Stellbewegung des Auslaßnockens 6 über eine Rolle 18 auf den Auslaß-Betätigungshebel 10 übertragen wird, wobei die Rolle 18 am Auslaß-Betätigungshebel 10 gelagert ist. Die Stellbewegung der Einlaßnocken wird über ein Rollenpaket 20, das verschieblich auf dem Einlaß-Betätigungshebel angeordnet ist, auf den Einlaß-Betätigungshebel 9 übertragen. Das Rollenpaket 20 ist von zwei Federn 25a, b (Fig. 1 und 3) zur Anlage an die Kontur der Einlaßnocken beaufschlagt. Die Federn 25a, b stützen sich an einem

Steg 26 ab, der am Einlaß-Betätigungshebel 9 befestigt ist.

[0026] Der Einlaß-Betätigungshebel 9 und der Auslaß-Betätigungshebel 10 sind an einer gemeinsamen Hebelachse 22 drehbar gelagert, wobei die Hebelachse 22 parallel zu den Nockenwellen 2, 3 verläuft.

[0027] Die Fig. 4 bis 6 zeigen eine variable Ventilsteuerung 1 für eine 4-Ventil-Hubkolben-Brennkraftmaschine. Die Bauteile, die denjenigen der in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführung entsprechen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0028] Jedem Zylinder der Brennkraftmaschine sind zwei Einlaßventile 7a, b und zwei Auslaßventile 8a, b zugeordnet. Die Ein- und Auslaßnocken zur Betätigung der Ventile sind auf den beiden achsparallelen Nockenwellen 2, 3 angeordnet, deren relative Phasenlage zueinander durch eine geeignete Einrichtung verstellt werden kann.

[0029] Auf der Einlaß-Auslaß-Nockenwelle 2 ist ein zentraler Einlaß-Öffnet-Nocken 4 angeordnet, der gemeinsam mit den beiden beabstandeten Einlaß-Schließt-Nocken 5a, b auf der Einlaß-Schließt-Nockenwelle 3 die Öffnungsfunktion der Einlaßventile steuert. Die beiden Einlaß-Schließt-Nocken 5a, b liegen jeweils seitlich versetzt zum Einlaß-Öffnet-Nocken 4 in Mittelebenen 11a, b. Die Mittelebenen 27a, 27b der Auslaßnocken 6a, b und die Mittelebenen der Einlaß-Schließt-Nocken 5a, b liegen so nahe beieinander, daß der Abstand zwischen den Mittelebenen 11a, b und 27a, b geringer ist als die Summe aus halber Einlaß-Schließt-Nockenbreite  $e/2$  und halber Auslaßnockenbreite  $a/2$ , so daß quer zur Achsrichtung gesehen eine Überdeckung von Einlaß-Schließt-Nocken 5a, b und Auslaßnocken 6a, b gegeben ist.

[0030] Die Nockenkontur der Auslaßnocken wird von den am Auslaß-Betätigungshebel 10, der die gleiche Hebelachse 22 aufweist wie der Einlaß-Betätigungshebel 9, gelagerten Rollen 18 abgegriffen und auf die Auslaßventile übertragen. Die Nockenkontur der Einlaßnocken wird von dem Rollenpaket 20, das von den sich am Steg 26 abstützenden Federn 25a, b zur Anlage an die Nockenkontur beaufschlagt wird, auf den Einlaß-Betätigungshebel 9 und weiter auf die Einlaßventile übertragen.

[0031] Wie auch beim ersten Ausführungsbeispiel überschneidet sich der Kopfkreis 15 der Auslaßnocken 6a, b mit dem Kopfkreis 17 der Einlaß-Schließt-Nocken 5a, b, wodurch eine platzsparende Anordnung geschaffen ist.

#### Patentansprüche

1. Variable Ventilsteuerung für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine, die mindestens ein Einlaßventil und mindestens ein Auslaßventil aufweist, mit einer Einlaß-Auslaß-Nockenwelle (2), auf der ein Einlaß-Öffnet-Nocken (4, 4a, 4b) zur Steuerung der Öffnungsfunktion des Einlaßventils (7a, 7b)

sowie ein Auslaßnocken (6, 6a, 6b) zur Steuerung des Auslaßventils (8, 8a, 8b) angeordnet ist, mit einer Einlaß-Schließt-Nockenwelle (3), auf der ein Einlaß-Schließt-Nocken (5, 5a, 5b) zur Steuerung der Schließfunktion des Einlaßventils (7a, 7b) angeordnet ist,

mit einem Einlaß-Betätigungshebel (9) zur Übertragung der Stellbewegung des Einlaß-Öffnet-Nockens (4, 4a, 4b) und des Einlaß-Schließt-Nockens (5, 5a, 5b) auf das Einlaßventil (7a, 7b),

mit einem Auslaß-Betätigungshebel (10) zur Übertragung der Stellbewegung des Auslaßnockens (6, 6a, 6b) auf das Auslaßventil (8, 8a, 8b),

und mit einer Einrichtung zur Änderung der Phasenlage zwischen den beiden Nockenwellen (2, 3),

**dadurch gekennzeichnet,**

- daß der Abstand der Mittelebenen (11, 11a, 11b; 27, 27a, 27b) von Einlaß-Schließt-Nocken (5, 5a, 5b) und Auslaßnocken (6, 6a, 6b) kleiner ist als die Summe von halber Auslaßnockenbreite ( $a/2$ ) und halber Einlaß-Schließt-Nockenbreite ( $e/2$ ),
- daß der die Nockenerhebung (14) umfassende Kopfkreis (15) des Auslaßnockens (6, 6a, 6b) sich mit dem entsprechenden Kopfkreis (17) des Einlaß-Schließt-Nockens (5, 5a, 5b) überschneidet, wobei die Nockenerhebungen (14, 16) des Auslaßnockens (6, 6a, 6b) und des Einlaß-Schließt-Nockens (5, 5a, 5b) berührungsfrei miteinander kämmen,
- und daß der Auslaßnocken (6, 6a, 6b) in der Projektion in Richtung der Nockenwellen-Längsachse (12) gesehen innerhalb der Kontur (13) des Einlaß-Öffnet-Nockens (4, 4a, 4b) liegt.

2. Ventilsteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Mittelebenen (11, 11a, 11b; 27, 27a, 27b) von Einlaß-Schließt-Nocken (5, 5a, 5b) und Auslaßnocken (6, 6a, 6b) eine gemeinsame Ebene bilden.

3. Ventilsteuerung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Bewegungsebene des Auslaßventils (8, 8a, 8b) mit der Mittelebene (27, 27a, 27b) des Auslaßnockens (6, 6a, 6b) zusammenfällt.

4. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß dem Auslaßnocken (6, 6a, 6b) eine am Auslaß-Betätigungshebel (10) gelagerte Rolle (18) zugeordnet ist, über die die Nockenkontur (19) des Auslaßnockens (6, 6a, 6b) auf den Auslaß-Betätigungshebel (10) übertragbar ist.

5. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß den Einlaßnocken (4, 4a, 4b, 5, 5a, 5b) ein am Einlaß-Betätigungshebel (9) verschieblich angeordnetes Rollenpaket (20) zugeordnet ist, über das die Nockenkontur (13, 21) der Einlaßnocken (4, 4a, 4b, 5, 5a, 5b) auf den Einlaß-Betätigungshebel (9) übertragbar ist.

5

6. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** t
- daß zwei Einlaß-Öffnet-Nocken (4a, 4b) vorgesehen sind, die beidseitig des einzelnen Auslaßnockens (6) auf der Einlaß-Auslaß-Nockenwelle (2) angeordnet sind.
7. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
- daß zwei Auslaßnocken (6a, 6b) und zwei Einlaß-Schließt-Nocken (5a, 5b) vorgesehen sind, wobei jeweils ein Auslaßnocken (6a; 6b) und ein Einlaß-Schließt-Nocken (5a; 5b) in gemeinsamen Mittel-ebenen (11a; 11b, 27a; 27b) angeordnet sind.
8. Ventilsteuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**
- daß mittig zwischen den beiden Auslaßnocken (6a, 6b) der Einlaß-Öffnet-Nocken (4) angeordnet ist.
9. Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
- daß der Einlaß-Betätigungshebel (9) und der Auslaß-Betätigungshebel (10) an einer gemeinsamen Hebelachse (22) gelagert sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

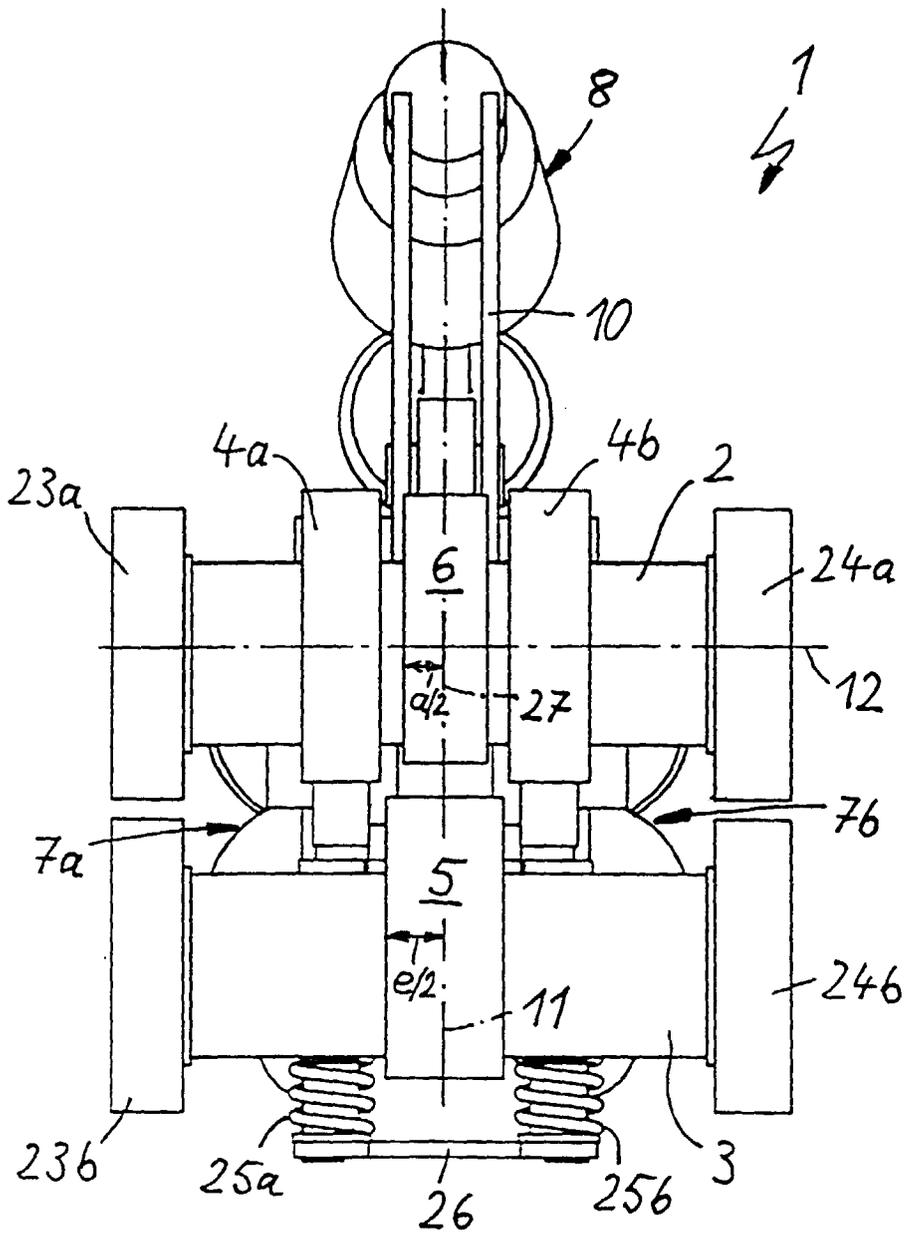


Fig. 1

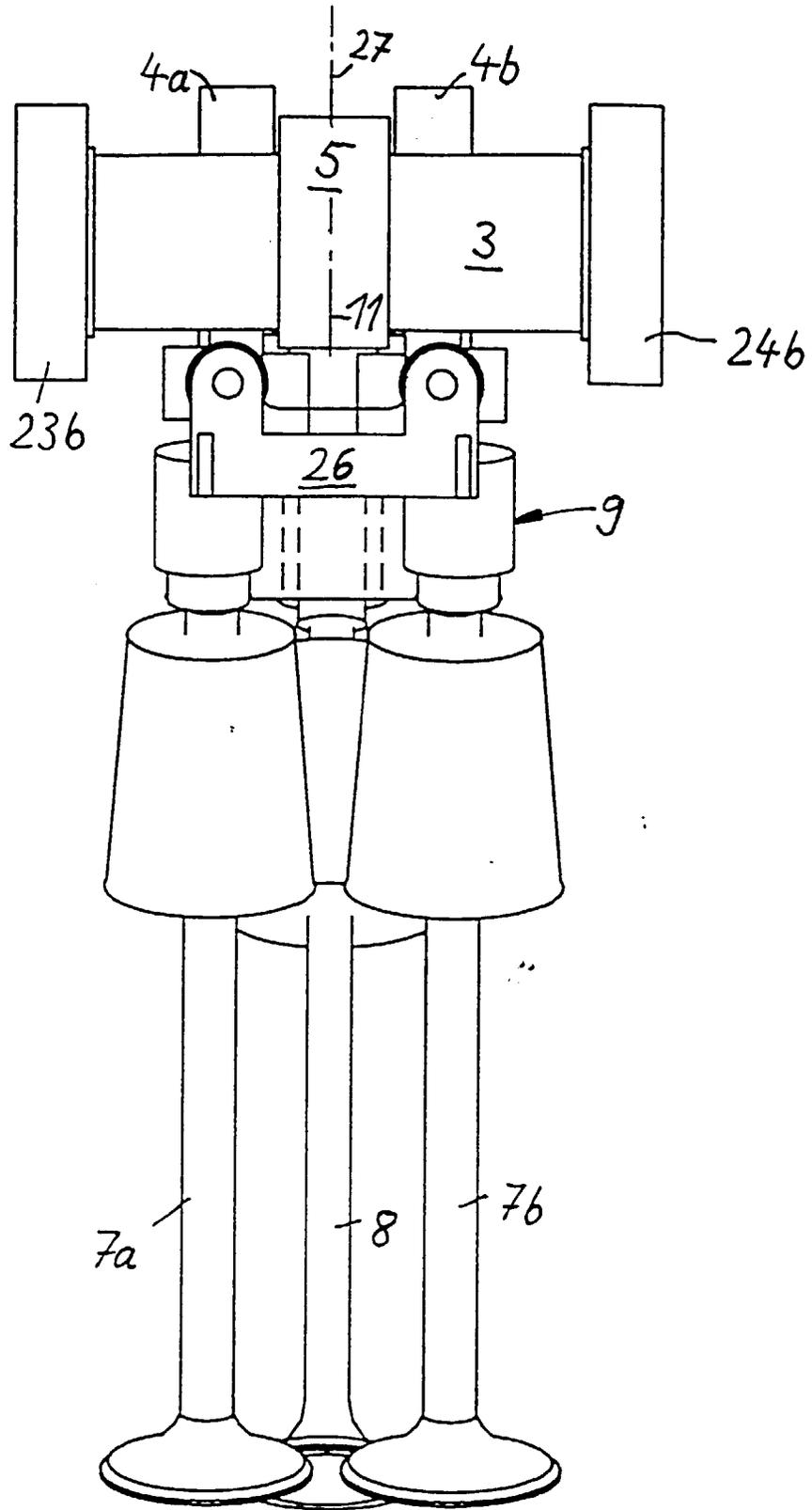
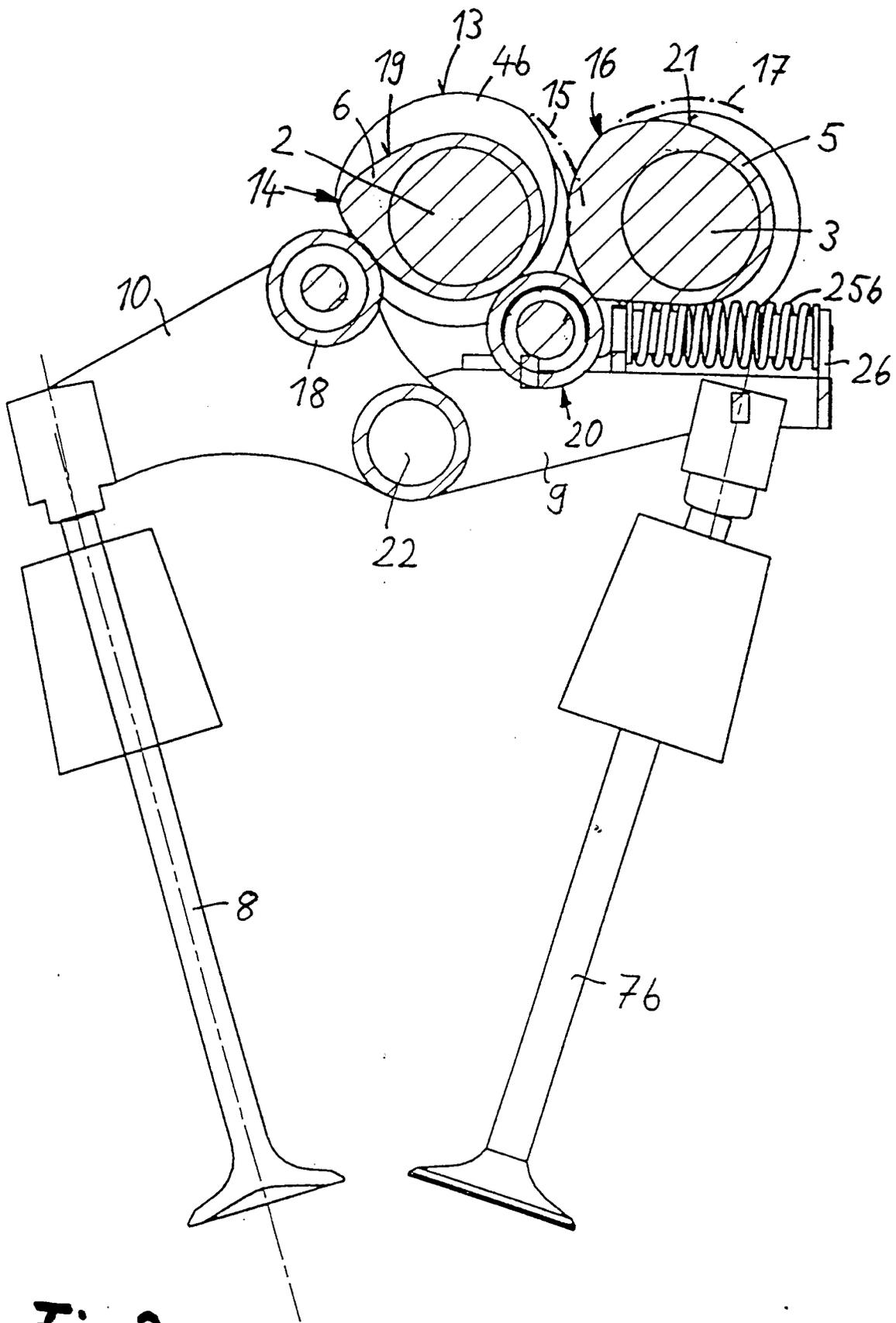
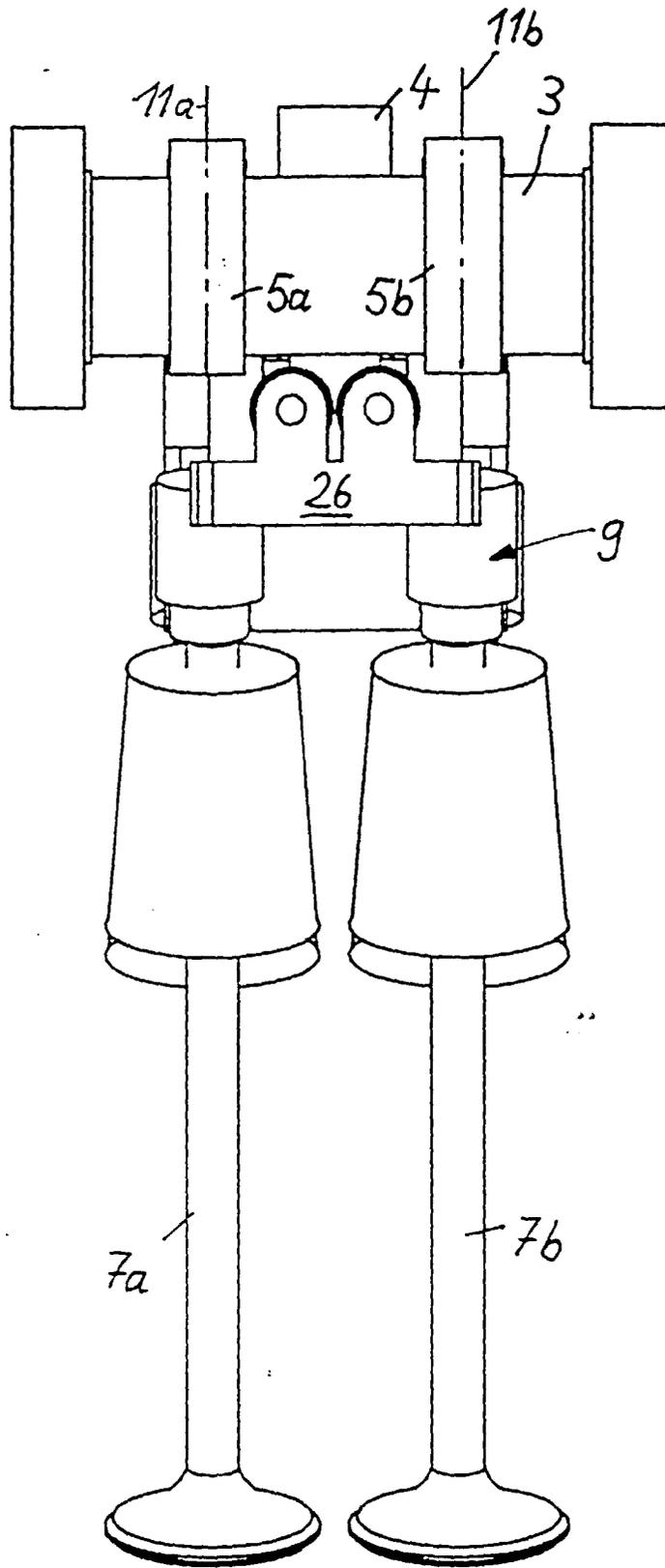


Fig. 2



**Fig. 3**





**Fig. 5**

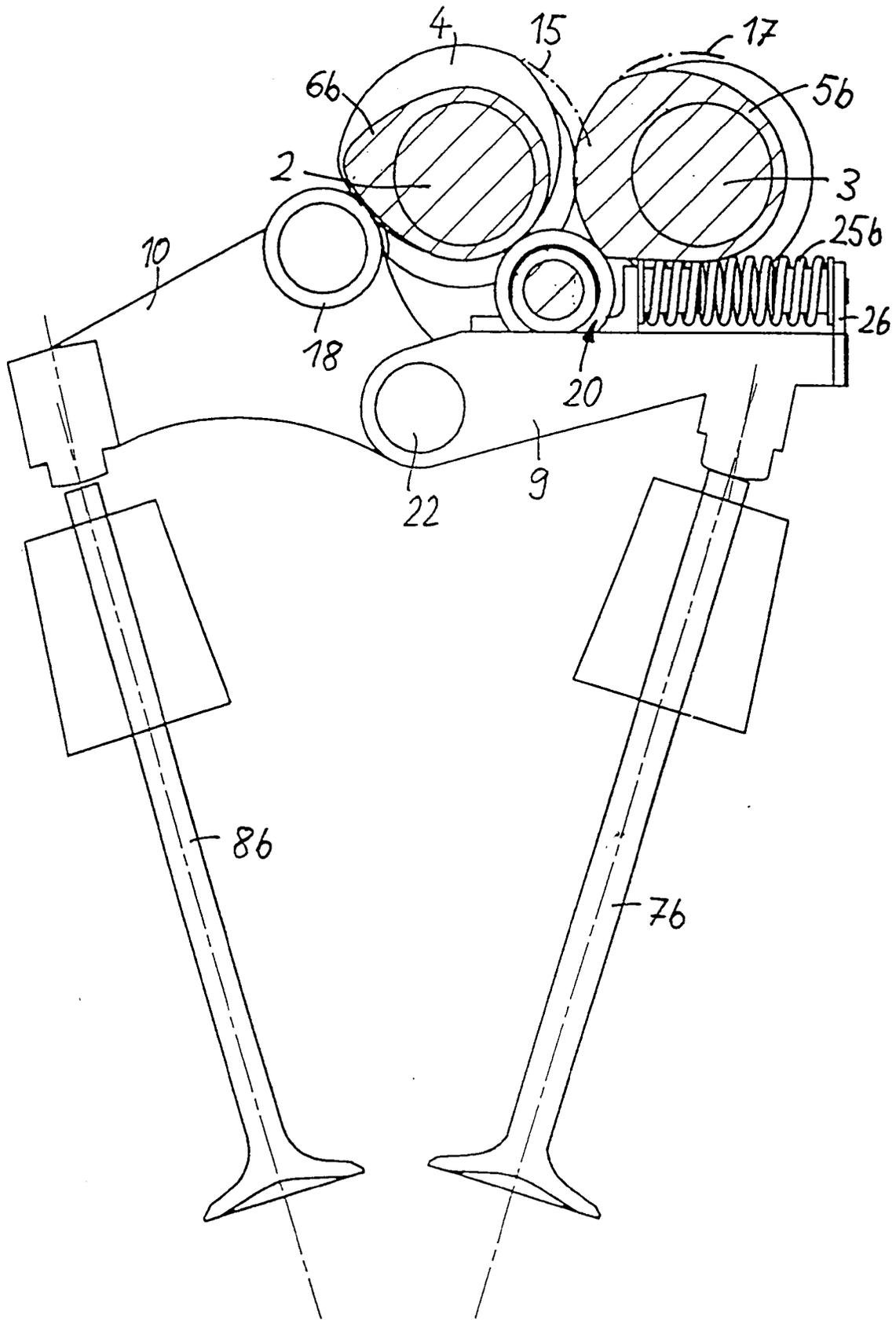


Fig. 6