



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 033 T2** 2004.04.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 277 923 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 033.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 009 888.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **02.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.09.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.04.2004**

(51) Int Cl.⁷: **F01L 13/00**
F01L 1/14

(30) Unionspriorität:

2001215688 16.07.2001 JP

(73) Patentinhaber:

Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Weickmann & Weickmann, 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Tsukui, Takaaki, 4-1 Chuo 1-chome, Saitama-ken, JP; Nagahashi, Yoshiki, 4-1 Chuo 1-chome, Saitama-ken, JP; Iino, Kazuaki, 4-1 Chuo 1-chome, Saitama-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Ventilabschaltmechanismus einer Viertakt-Brennkraftmaschine**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Ventilabschaltmechanismus, der zwischen einem Ventilheber, der einen Ventilknocken einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine berührt und hin und her bewegt wird, und einem Ventilschaft eines Tellerventils eingesetzt ist.

[0002] Als ein Beispiel, das mit einem solchen Ventilabschaltmechanismus versehen ist, gibt es DE-A-19941367 oder die ungepüfte veröffentlichte japanische Patentanmeldung Hei 10-184327, wobei dieses Beispiel in den **Fig. 14 bis 16** gezeigt ist.

[0003] Ein Ventilheber **03**, der in einen Zylinderkopf **01** einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine eingesetzt ist, so daß der Ventilheber gleiten kann, berührt einen Ventilknocken **02**, wobei der Ventilheber mittels einer Heberfeder **04** unter Druck gesetzt wird.

[0004] Ein Gleitstifthalter **05** ist in den Ventilheber **03** eingesetzt, wobei ein Gleitstift **06** in den Gleitstifthalter **05** so eingesetzt ist, daß der Gleitstift senkrecht zu einer Richtung, in der der Ventilheber **3** bewegt wird, gleiten kann.

[0005] Der Gleitstift **06** ist zylindrisch, wie in **Fig. 15** gezeigt ist; wobei ein Teil der Seite flach ausgeschnitten ist und eine Schaftarbeitsfläche **06a** ausgebildet ist und ein Schaftdurchgangsloch **06b** senkrecht zur Zentralachse des Zylinders neben der Schaftarbeitsfläche **06a** ausgebildet ist.

[0006] Der Gleitstift **06**, der von einer Feder **07** unter Druck gesetzt wird, gleitet durch Öldruck, wobei ein Ventilschaft **08**, der bei diesem angeordnet ist, durch eine Ventildfeder **09** gedrängt wird, so daß das obere Ende der Schaftarbeitsfläche **06a** oder des Schaftdurchgangsloches **06b** jeweils neben dem Gleitstift **06** zugewandt ist.

[0007] In dem Fall, in dem der Gleitstift **06** in einer Position angeordnet ist, in der die Schaftarbeitsfläche **06a** dem oberen Ende des Ventilschafts **08** zugewandt ist (siehe **Fig. 16**), kann daher der Ventilschaft **08** über den Gleitstift **06** abgesenkt werden, wobei das Ventil durch Anheben oder Absenken des Ventilschafts **08** zusammen mit dem Ventilheber **03**, der durch die Rotation des Ventilknockens **02** angehoben oder abgesenkt wird, geöffnet oder geschlossen werden kann.

[0008] Wenn der Gleitstift **06** bewegt wird und in einer Position angeordnet ist, in der das Schaftdurchgangsloch **06b** dem oberen Ende des Ventilschafts **08** zugewandt ist (ein in **Fig. 14** gezeigter Zustand), kann der Ventilschaft **08** nicht vom Schaftdurchgangsloch **06b** entfernt werden und kann nicht abgesenkt werden, wobei das Ventil abgeschaltet werden kann.

[0009] Die Massenträgheit eines Ventilsystems nimmt in der Größe mit dem Ventilabschaltmechanismus zu, im Vergleich zu einem Ventilmechanismus ohne einen Ventilabschaltmechanismus, wobei eine Last der Ventildfeder entsprechend hierzu erhöht werden muss und als Ergebnis die Reibung zwischen

dem Nocken und dem Heber zunimmt.

[0010] Im Fall des Gleitstifts **06** mit der oben erwähnten Form berührt das obere Ende des Ventilschafts **08** die Schaftarbeitsfläche **06a** des Gleitstifts **06** wie in **Fig. 16** gezeigt ist, in einem betätigten Zustand des Ventils, wobei eine Last ausgeübt wird, und wobei eine Beanspruchung sich tendenziell am tiefsten Punkt P einer Öffnung konzentriert, die an der Rückseite der Schaftarbeitsfläche **06a** aus dem Schaftdurchgangsloch **6b** gebohrt ist.

[0011] Die Haltbarkeit bei einer Biegebeanspruchung des Gleitstifts im betätigten Zustand des Ventils muss auf der Grundlage der Dimensionsbeziehung zwischen dem Außendurchmesser des Gleitstifts und dem Schaftdurchgangsloch und der Beziehung einer Last durch die Ventildfeder betrachtet werden.

[0012] Die Erfindung wird hinsichtlich solcher Probleme gemacht, wobei es die Aufgabe ist, einen Ventilabschaltmechanismus zu schaffen, der mit einem leichten Gleitstift mit hervorragender Haltbarkeit versehen ist.

[0013] Um die Aufgabe zu lösen, beruht ein Ventilabschaltmechanismus einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine gemäß der Erfindung nach Anspruch 1 auf einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine, die mit einem Ventilabschaltmechanismus versehen ist, bei dem ein Ventilheber, der zwischen einem Ventilknocken und einem Ventilschaft eines Tellerventils eingesetzt ist, mittels einer Heberfeder immer in eine Richtung gedrückt wird, in der der Ventilheber den Ventilknocken berührt, wobei ein Gleitstift in einen Gleitstifthalter eingesetzt ist, der im Ventilheber so eingesetzt ist, daß der Gleitstift in einer Richtung senkrecht zum Ventilschaft gleiten kann, wobei eine Schaftarbeitsfläche, die der Ventilschaft des Tellerventils, der von der Ventildfeder gedrängt wird, berührt, und ein Schaftdurchgangsloch, das der Ventilschaft durchdringt, nebeneinander im Gleitstift ausgebildet sind, und wobei ein Gleitstiftdrivesmittel zum selektiven Anlegen der Schaftarbeitsfläche und des Schaftdurchgangsloches am Ventilschaft durch Bewegen des Gleitstifts vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Seite an der Rückseite der Schaftarbeitsfläche des Gleitstifts über dem Schaftdurchgangsloch abgeschrägt ist, und eine Ebene senkrecht zur Zentralachse des Schaftdurchgangsloches durch Abschrägen ausgebildet ist, wobei ihre beiden Enden in einer Richtung der Zentralachse des Gleitstifts in einer sanften Kurve in die Umfangsfläche des Gleitstifts übergehen.

[0014] Der Gleitstift kann um das Maß leichter gemacht werden, mit dem die Seite an der Rückseite der Schaftarbeitsfläche des Gleitstifts abgeschrägt wird.

[0015] Da die Ebene senkrecht zur Zentralachse des Schaftdurchgangsloches durch Abschrägung ausgebildet wird und ihre beiden Enden in einer Richtung der Zentralachse des Gleitstifts in einer sanften Kurve in die Umfangsfläche des Gleitstifts überge-

hen, konzentriert sich die Beanspruchung, die einer Öffnung des Schaftdurchgangsloches an der Rückseite erzeugt wird, nicht an einem Punkt, wenn das obere Ende des Ventilschaftes die Schaftarbeitsfläche des Gleitstifts berührt und diese niederdrückt, wobei sie auf der abgeschrägten Ebene verteilt wird und die Haltbarkeit deutlich erhöht wird.

[0016] Die Erfindung gemäß Anspruch 2 beruht auf dem Gleitstift des Ventilabschaltmechanismus der Viertakt-Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, und ist dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn das Verhältnis d/D des Außendurchmessers d des Gleitstifts zum Innendurchmesser D des Schaftdurchgangsloches gleich 1,36 bis 1,4 ist, das Verhältnis h/d des Abstands h von der Ebene, die durch die Abschrägung zu Seite an der Rückseite eingenommen wird, zum Außendurchmesser d gleich 0,73 bis 0,82 ist.

[0017] Die maximale Beanspruchung, die im Gleitstift erzeugt wird, kann durch den Druck minimiert werden, den der Gleitstift vom Ventilschaft in einem betätigten Zustand des Ventils empfängt, in dem das Verhältnis h/d des Abstands h von der abgeschrägten Ebene zu der Seite an der Rückseite zum Außendurchmesser d auf 0,73 bis 0,82 festgelegt wird, wenn das Verhältnis d/D des Außendurchmessers d zum Innendurchmesser D des Schaftdurchgangsloches 1,36 bis 1,40 ist, was die Festigkeit und die Gewichtsverringerung erhalten kann.

[0018] Im folgenden wird mit Bezug auf die **Fig. 1** bis 13 eine Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

[0019] **Fig. 1** ist eine schematische Seitenansicht, die eine Viertakt-Verbrennungskraftmaschine mit einem Ventilabschaltmechanismus gemäß der Erfindung zeigt;

[0020] **Fig. 2** ist eine Draufsicht, die einen vorderen Zylinderkopf zeigt, von dem eine vordere Kopfabdeckung abgenommen ist;

[0021] **Fig. 3** ist eine Schnittansicht längs einer Linie III-III in **Fig. 2**;

[0022] **Fig. 4** ist eine vergrößerte Schnittansicht, die den Hauptteil in einem Ventilabschaltzustand des in **Fig. 3** gezeigten Abschnitts zeigt;

[0023] **Fig. 5** ist eine Schnittansicht längs der Linie V-V in **Fig. 4**;

[0024] **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Gleitstifthalter zeigt;

[0025] **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Gleitstift zeigt;

[0026] **Fig. 8** ist eine Schnittansicht, die den Gleitstift zeigt;

[0027] **Fig. 9** ist eine Bodenansicht, die den Gleitstift zeigt;

[0028] **Fig. 10** ist eine Draufsicht, die den Gleitstift zeigt;

[0029] **Fig. 11** ist eine vergrößerte Schnittansicht, die den Hauptabschnitt des in **Fig. 3** gezeigten Abschnitts in einem Zustand zeigt, in welchem die Abschaltung des Ventils aufgehoben ist;

[0030] **Fig. 12** ist eine Schnittansicht, die einen Zustand zeigt, in welchem die Abschaltung des Ventils aufgehoben ist und ein Auslassventil durch einen Nocken geöffnet ist;

[0031] **Fig. 13** ist ein Graph, der eine Variation der Beanspruchung σ zeigt, wenn der Abstand h variiert wird;

[0032] **Fig. 14** ist eine Schnittansicht, die einen Hauptabschnitt eines herkömmlichen Ventilabschaltmechanismus zeigt;

[0033] **Fig. 15** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Gleitstift zeigt, der im Ventilabschaltmechanismus verwendet wird; und

[0034] **Fig. 16** ist eine Schnittansicht, die einen Zustand zeigt, in welchem der Gleitstift und ein Ventilschaft sich berühren.

[0035] Eine OHC-Viertakt-Verbrennungskraftmaschine **1**, die in einem nicht gezeigten Motorrad montiert ist, ist eine Vorne-Hinten-V-Typ-Verbrennungskraftmaschine, in der eine (nicht gezeigte) Kurbelwelle in einer Richtung der Fahrzeugbreite verläuft und ein Zylinder an der Vorderseite einer Fahrzeugkarosserie und ein Zylinder an der Hinterseite der Fahrzeugkarosserie nach vorne und nach hinten einen rechten Winkel einschließen, wie in **Fig. 1** gezeigt ist, wobei der Körper der OHC-Viertakt-Verbrennungskraftmaschine **1** einen Zylinderblock **2**, ein mit dem Zylinderblock **2** an der unteren Oberfläche des Zylinderblocks **2** integriertes Kurbelgehäuse **3**, ein Paar von zwei Zylinderköpfen **4**, die mit dem jeweiligen Kopfende einer Zylinderbank einer Vorderseite der Fahrzeugkarosserie und einer Zylinderbank auf der Rückseite der Fahrzeugkarosserie im Zylinderblock **2** integriert sind, und ein Paar von zwei Kopfabdeckungen **5** die jeweils die Köpfe der Zylinderköpfe **4** abdecken, umfaßt.

[0036] Die Zylinderblöcke **2**, die an der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie und an der Rückseite der Fahrzeugkarosserie installiert sind, und in denen jeweils zwei Zylinderbohrungen **6** in Richtung der Karosseriebreite angeordnet sind, wie in **Fig. 2** gezeigt ist (nur der Zylinderblock an der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie von den Zylinderblöcken an der Vorderseite und an der Rückseite ist gezeigt), bilden die Vierzylinder-OHC-Viertakt-Verbrennungskraftmaschine **1**, wobei ein konkaver Pultdachabschnitt **7** jeweils an einem Ort ausgebildet ist, der der Zylinderbohrung **6** auf der unteren Oberfläche des jeweiligen Zylinderkopfes **4** entspricht, der an der Vorderseite und an der Rückseite der Fahrzeugkarosserie angeordnet ist, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, und wobei eine Brennkammer **8** von einem (nicht gezeigten) Kolben, der in der Zylinderbohrung eingesetzt ist, der Zylinderbohrung **6** und dem konkaven Abschnitt **7** gebildet wird.

[0037] Ferner ist in der Zylinderbank auf der Vorderseite und auf der Rückseite der Fahrzeugkarosserie der V-Typ-Vierzylinder-OHC-Viertakt-Verbrennungskraftmaschine **1** ein Einlasssystem (nicht gezeigt), das einen Vergaser und eine Einlasskammer enthält,

auf der Seite eines Zylindereinschlusswinkels angeordnet (auf der Seite in Kontakt mit dem vorderen und hinteren V-Typ-Raum A, wie in **Fig. 1** gezeigt ist, d. h. dem Raum zwischen der Zylinderbank auf der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie und der Zylinderbank auf der Rückseite der Fahrzeugkarosserie), wobei ein nicht gezeigtes Abgasrohr außerhalb jeder Zylinderbank an der Vorderseite und an der Rückseite der Fahrzeugkarosserie angeschlossen ist (der Außenseite B des vorderen und hinteren V-Typ-Raums A).

[0038] Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, ist ferner auf der Rückseite des Zylinderkopfes **4** auf der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie ein Einlassdurchlass auf der Zustromseite, die mit dem Einlasssystem verbunden ist, in zwei Einlassdurchlässe auf der Abstromseite des Einlasses verzweigt, wobei eine Einlassöffnung **9**, die sich in die Brennkammer **8** öffnet, an zwei Orten ausgebildet ist, an der Vorderseite des Zylinderkopfes **4** auf der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie, und zwei Auslassdurchlässe auf der Zustromseite, die sich in die Brennkammer **8** an zwei Orten öffnen, in einem Auslassdurchlass auf der Abstromseite des Auslasses integriert sind und eine Auslassöffnung **10** ausgebildet ist, die mit dem nicht gezeigten Abgasrohr verbunden ist, und wobei, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, Einlasstellerventile **13a** und **13b** und Auslasstellerventile **14a** und **14b**, die jeweils zwei Einlassöffnungen **11a** und **11b** und zwei Auslassöffnungen **12a** und **12b** abdichten, so daß die Ventile geöffnet oder geschlossen werden können, am Zylinderkopf **4** vorgesehen sind.

[0039] Eine Einlassöffnung und eine Auslassöffnung, die in Vorwärts- und Rückwärtspositionen zu der Einlassöffnung **9** und der Auslassöffnung **10** des Zylinderkopfes **4** auf der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie vertauscht sind, sind ebenfalls im Zylinderkopf **4** auf der Rückseite der Fahrzeugkarosserie ausgebildet.

[0040] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist das Einlasstellerventil **13a**, das immer geöffnet oder geschlossen ist, und an dem ein Ventilheber **17** ohne einen in **Fig. 3** gezeigten Ventilabschaltmechanismus angebracht ist, ist an der Einlassöffnung **11a** vorgesehen, die an der Außenseite der Fahrzeugkarosserie in jeder Zylinderbohrung **6** angeordnet ist, wobei das Auslasstellerventil **14a**, dessen Öffnung oder Schließung abgeschaltet werden kann, und an dem ein Ventilheber **18** mit dem in **Fig. 3** gezeigten Ventilabschaltmechanismus angebracht ist, an der Auslassöffnung **12a** vorgesehen ist, die an der Außenseite der Fahrzeugkarosserie in jeder Zylinderbohrung **6** angeordnet ist.

[0041] Das Einlasstellerventil **13b**, an dem der Ventilheber **18** mit dem Ventilabschaltmechanismus angebracht ist, ist an der Einlassöffnung **11b** vorgesehen, die an der Innenseite der Fahrzeugkarosserie in jeder Zylinderbohrung **6** angeordnet ist, umgekehrt zur Einlassöffnung **11a** auf der Außenseite der Fahrzeugkarosserie, wobei der Ventilheber **17** ohne Ven-

tilabschaltmechanismus an der Auslassöffnung **12b** angebracht ist, die auf der Innenseite der Fahrzeugkarosserie in jeder Zylinderbohrung **6** angeordnet ist, umgekehrt zur Auslassöffnung **12a** auf der Außenseite der Fahrzeugkarosserie (in der Längsschnittansicht nicht gezeigt).

[0042] Nur das Einlasstellerventil **13a**, das an der Einlassöffnung **11a** an der Außenseite der Fahrzeugkarosserie im Zylinderkopf **4** auf der Vorderseite der Fahrzeugkarosserie vorgesehen ist und mit dem Ventilheber **17** ohne Ventilabschaltmechanismus versehen ist, und das Auslasstellerventil **14a**, das an der Auslassöffnung **12a** vorgesehen ist und mit dem Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus versehen ist, werden im folgenden beschrieben.

[0043] Eine Einlassnockenwelle **19** ist über einer Verlängerung des Ventilschafts **15a** des Einlasstellerventils **13a** angeordnet, während eine Auslassnockenwelle **20** über einer Verlängerung eines Ventilschafts **16a** des Auslasstellerventils **14a** angeordnet ist, wobei die Einlassnockenwelle **19** die Auslassnockenwelle **20** am Zylinderkopf **4** jeweils mittels eines Nockenwellenhalters **23** befestigt sind, der in der Mitte in Richtung der Karosseriebreite angeordnet ist, und mittels eines Nockenwellenhalters **24**, der auf der rechten Seite in Richtung der Karosseriebreite angeordnet ist, so daß die jeweiligen Nockenwellen rotieren können, wie in **Fig. 2** gezeigt ist.

[0044] Ein Einlassnocken **21** der Einlassnockenwelle **19** und ein Auslassnocken **22** der Auslassnockenwelle **20** in jeder Zylinderbohrung **6** berühren jeweils die obere Fläche des Ventilhebers **17a** ohne Ventilabschaltmechanismus des Einlasstellerventils **13a** und den Ventilheber **18a** mit Ventilabschaltmechanismus des Auslasstellerventils **14a**, wobei Abtriebsritzel **25**, **25** jeweils mit der Einlassnockenwelle **19** und der Auslassnockenwelle **20** am rechten Ende der Fahrzeugkarosserie integriert sind, und wobei eine nicht gezeigte Endloskette zwischen einem (nicht gezeigten) Antriebsritzel, das mit einer nicht gezeigten Kurbelwelle integriert ist, und dem Abtriebsritzel **25**, **25** gespannt ist, wobei dann, wenn die OHC-Viertakt-Verbrennungskraftmaschine **1** arbeitet, der Einlassnocken **21** und der Auslassnocken **22** mit einer Geschwindigkeit rotieren, die äquivalent ist zu der Hälfte der Drehzahl der Nockenwelle, und die in der selben Richtung verläuft.

[0045] Im Einlasstellerventil **13a**, an dem der Ventilheber **17** ohne Ventilabschaltmechanismus angebracht ist, ist ein Ventilführungszyylinder **26** zum Führen und Unterstützen des Ventilschafts **15a** des Einlasstellerventils **13a** so, daß der Schaft gleiten kann, um das Maß ohne den Ventilabschaltmechanismus länger ausgebildet, wobei ein Halter **27** an der Oberseite des Ventilschafts **15a** des Einlasstellerventils **13a** angesetzt ist und der Halter **27** mit dem oberen Ende des Ventilschafts **15a** mittels eines Keils **28** integriert ist. Zwei innere und äußere Ventildfedern **30**, **31** sind zwischen einem Ventildfederhalter **29** in der Nähe eines oberen Teils des Ventilführungszyinders

26 und dem Halter **27** parallel eingesetzt, wobei das Einlasstellerventil **13a** immer in einer Richtung gedrängt wird, in der die Öffnung **11a** der Einlassöffnung **9** durch die Federkraft der Ventildfedern **30, 31** verschlossen wird.

[0046] Eine Beilagscheibe **33** ist zwischen dem oberen Ende des Ventilschafts **15a** des Einlasstellerventils **13a** und der oberen Wand **17a** des Ventilhebers **17** ohne Ventilabschaltmechanismus und in eine Zentralbohrung des Halters **27** eingesetzt, wobei die obere Wand **17a** des Ventilhebers **17** ohne Ventilabschaltmechanismus durch die Federkraft der Ventildfedern **30, 31** in eine Richtung gedrängt wird, in der die obere Wand den Einlassnocken **21** berührt.

[0047] Im Auslasstellerventil **14a**, an dem der Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus angebracht ist, ist ein Ventilschaft **34** zum Führen und Unterstützen des Ventilschafts **16a** des Auslasstellerventils **14a** so, daß der Ventilschaft gleiten kann, um das Maß mit dem Ventilabschaltmechanismus kürzer ausgebildet, wobei ein Halter **35** im Verlauf eines oberen Abschnitts anstelle des oberen Endes des Ventilschafts **16a** des Auslasstellerventils **14a** eingesetzt ist und der Halter **35** mit dem oberen Teil des Ventilschafts **16a** mittels eines Keils **36** integriert ist, und wobei eine Ventildfeder **38** zwischen einem Federhalter **37** in der Nähe des oberen Teils des Ventilschafts **34** und dem Halter **35** eingesetzt ist.

[0048] Eine Heberfeder **39** mit einem größeren Durchmesser im Wicklungsdurchmesser als der Durchmesser der Ventildfeder **38** ist zwischen dem Federhalter **37** und dem Ventilheber **18a** mit Ventilabschaltmechanismus eingesetzt.

[0049] Das Auslasstellerventil **14a** wird daher durch die Federkraft der Ventildfeder **38** immer in eine Richtung gedrückt, in der die Auslassöffnung **12a** der Auslassöffnung **10** verschlossen wird, wobei die obere Wand **18a** des Ventilhebers **18** mit Ventilabschaltmechanismus durch die Federkraft der Heberfeder **39** in eine Richtung gedrängt wird, in der die obere Wand den Auslassnocken **22** berührt.

[0050] In der Mitte der oberen Wand **18a** des Ventilhebers **18** mit Ventilabschaltmechanismus ist ein dicker Abschnitt **57** ausgebildet, der etwas dicker ist als der Umfangsabschnitt, um als Beilagscheibe zu dienen, wobei die dicke Beilagscheibe **18c** in verschiedenen Dicken ausgebildet ist und einige Typen von Ventilhebern mit Ventilabschaltmechanismus vorbereitet werden.

[0051] Im folgenden wird der Ventilabschaltmechanismus **41** im Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus beschrieben.

[0052] Wie in den **Fig. 4** und **5** gezeigt ist, wird die zylindrische Umfangswand **18b** des Ventilhebers **18** mit Ventilabschaltmechanismus in einem Heberführungsloch **52** geführt, das am Zylinderkopf **4** vorgesehen ist, so daß die zylindrische Umfangswand vertikal gleiten kann, wobei ein Gleitstifthalter **43** in den Ventilhalter **18** mit Ventilabschaltmechanismus eingesetzt ist.

[0053] Für den Gleitstifthalter **43**, wie in **Fig. 6** gezeigt ist, sind ein zentraler zylindrischer Teil **43a** und ein kreisförmiger Umfangsteil **43b** über Kreuzelemente **43c, 43d** verbunden, wobei ein kreisförmiges Loch des zylindrischen Teils **43a** als Schafftführungsloch **43e** dient, eine konkave Umfangsnut **56** auf der Umfangsoberfläche des kreisförmigen Teils **43b** ausgebildet ist, ein Gleitstiftloch **44** im Kreuzelement **43c** ausgebildet ist, das in einer Richtung des Durchmessers in einem Zustand, in dem ein Ende verschlossen ist, ausgerichtet ist, und wobei ein Durchgangsloch **44a** nahe dem geschlossenen Ende des Gleitstiftloches **44** vorgesehen ist und ein Führungsstiftloch **44b** sich zum offenen anderen Ende öffnet.

[0054] Der kreisförmige Teil **43b** des Gleitstifthalters **43** ist längs der zylindrischen Umfangswand **18b** des Ventilhebers **18** mit Ventilabschaltmechanismus eingesetzt, wobei das obere Ende des zylindrischen Teils **43a** die Beilagscheibe **18c** berührt.

[0055] Der Gleitstift **45** ist in das Gleitstiftloch **44** des Gleitstifthalters **43** eingesetzt, so daß der Gleitstift gleiten kann.

[0056] Der Gleitstift **45** ist zylindrisch, wie in den **Fig. 7** bis **10** gezeigt ist, wobei ein Teil der Seite flach ausgeschnitten ist, um eine Schaftarbeitsfläche **45a** zu bilden, und wobei ein Schaftdurchgangsloch **46** senkrecht zur Schaftarbeitsfläche **45a** ausgebildet ist und die Zentralachse des zylindrischen Stifts nahe der Schaftarbeitsfläche **45a** liegt.

[0057] Die Seite an der Rückseite der Schaftarbeitsfläche **45a** des Gleitstifts **45** ist quer zum Schaftdurchgangsloch **46** abgeschrägt, wobei eine Ebene **45c** (ein Teil parallel zur Schaftarbeitsfläche **45a**, der in **Fig. 10** durch eine gitterartige Schraffierung gezeigt ist) senkrecht zur Zentralachse des Schaftdurchgangsloches **46** im abgeschrägten Teil **45b** ausgebildet ist, wobei seine beiden Enden in einer Richtung der Zentralachse des Gleitstifts in einer sanften Kurve in die Umfangsoberfläche des Gleitstifts **45** übergehen.

[0058] Eine Führungsnut **45d** ist an einem Ende des Gleitstifts **45** in einer radialen Richtung ausgebildet, wobei ein Federführungsloch **45e** am anderen Ende vorgesehen ist, und wobei ein Teil der Öffnungskante des Federführungsloches **45e** ausgeschnitten ist und eine Belüftungsnut **45f** ausgebildet ist.

[0059] In dem Fall, in dem der Außendurchmesser des zylindrischen Gleitstifts **45** gleich d ist und der Innendurchmesser des Schaftdurchgangsloches **46** gleich D ist wie in **Fig. 8** gezeigt ist, liegt das Verhältnis d/D des Außendurchmessers d des Gleitstifts **45** zum Innendurchmesser D des Schaftdurchgangsloches **46** in einem Bereich von 1,36 bis 1,40, was die Festigkeit aufrecht erhalten kann und den Gleitstift leichter macht.

[0060] In dem Fall, in dem Abstand (d , h. der Abstand, der angenommen wird durch Subtrahieren der Tiefe des abgeschrägten Teils **45b** bis zur Ebene **45c** vom Außendurchmesser d) von der Ebene **45c** des abgeschrägten Teils **45** zur Seite an der Rückseite

gleich h ist (siehe **Fig. 8**), ist dann, wenn das Verhältnis d/D in einem Bereich von 1,36 bis 1,40 liegt, das Verhältnis h/D des Abstands h zum Außendurchmesser d des Gleitstifts **45** so gestaltet, daß es in einem Bereich von 0,73 bis 0,82 liegt.

[0061] Eine Stiffeder **49** ist in das Federführungsloch **45e** des Gleitstifts **45** eingesetzt, wobei der Gleitstift in das Gleitstiftloch **44** des Gleitstifthalters **43** von einem die Stiffeder **49** enthaltenden Abschnitt aus eingesetzt ist, ein Führungsstift **47** in das Führungsstiftloch **44b** eingesetzt ist, die Führungsnut **45d** des Gleitstifts **45** durchbohrt ist, die Position des Gleitstifts **45** reguliert wird, und die Bewegung des Gleitstifts **45**, der durch die Stiffeder **49** gedrängt wird, mittels des Führungsstifts **47** reguliert wird.

[0062] Der Gleitstifthalter **43**, in dem der Gleitstift **45** wie oben beschrieben eingesetzt wird, wird in den Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus eingesetzt.

[0063] Wenn der Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus in das Ventilverführungsloch **52** eingesetzt wird, wird das obere Ende des Ventilschafts **16a** des Auslasstellerventils **14** durch einen unteren Teil des Schaftführungsloches **43e** des Gleitstifthalters **43** geführt, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, und liegt dem Schaftdurchgangsloch **46** oder der Schaftarbeitsfläche **45a** gegenüber.

[0064] Das obere Ende der Heberfeder **39** ist mit dem Gleitstifthalter **43** in Kontakt und drückt den Ventilheber **18** mit dem Ventilabschaltmechanismus über den Gleitstifthalter **43** nach oben und bewirkt, daß der Ventilheber den Auslassnocken **22** berührt.

[0065] Mehrere Seitenlöcher **55**, die mit der Konkaven Umfangsnut **56** des Gleitstifthalters **43** in Verbindung stehen, selbst wenn der Ventilheber **18a** mit Ventilabschaltmechanismus an einem beliebigen Ort angeordnet ist, sind auf der zylindrischen Umfangswand **18b** des Ventilhebers **18** mit Ventilabschaltmechanismus ausgebildet, wobei eine konkave Innennut **53**, die mit dem Seitenloch **55** in Verbindung steht, selbst wenn der Ventilheber **18a** mit Ventilabschaltmechanismus an einem beliebigen Ort angeordnet ist, im Heberführungsloch **52** des Zylinderkopfes **4** ausgebildet ist und die konkave Innennut **53** mit einer Druckölleitung **51** des Zylinderkopfes **4** über ein Verbindungsloch **54** in Verbindung steht.

[0066] Der Öldruckdurchlass **51** ist über ein (nicht gezeigtes) Steuerventil mit einer Auslassöffnung einer (nicht gezeigten) Hydraulikpumpe verbunden, die in der OHC-Viertakt-Verbrennungskraftmaschine **1** vorgesehen ist.

[0067] Das Drucköl wird zur Öffnung des Gleitstiftloches **44** des Gleitstifthalters **43** ausgehend vom Öldruckdurchlass **51** durch das Verbindungsloch **54**, die konkave Innennut **53**, das Seitenloch **55** und die konkave Umfangsnut **56** mittels einer Hydraulikantriebsseinheit **50** geleitet, die oben beschrieben worden ist, wobei der Gleitstift **45** gegen die Stiffeder **49** gleiten kann.

[0068] In einem Zustand, in dem die OHC-Vier-

takt-Verbrennungskraftmaschine **1** mit niedriger Drehzahl oder geringer Last betrieben wird und kein Drucköl dem Drucköldrucklass **51** zugeführt wird, wird kein Drucköl zum Gleitstiftloch **44** geleitet, wobei der Gleitstift **45** durch die Feder der Stiffeder **49** gedrängt und bewegt wird, wie in den **Fig. 4** und **5** gezeigt ist, und wobei der Boden der Führungsnut **45d** am Führungsstift **47** angesetzt ist und das Stiffdurchgangsloch **46** über den Ventilschaft **16a** angeordnet ist.

[0069] In der obenerwähnten Operation mit niedriger Drehzahl oder niedriger Last wird dann, wenn die Oberseite des Ventilschafts **16a** (**15b**) des Auslasstellerventils **14a** (und des Einlasstellerventils **13b**) das Schaftdurchgangsloch **46** des Gleitstifts **45** durchstößt und relativ frei gleiten kann, das Auslasstellerventil **14a** (das Einlasstellerventil **13b**) in einem geschlossenen Zustand gehalten, selbst wenn der Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus durch den Auslassnocken **22** (den Einlassnocken **21**) vertikal angehoben oder abgesenkt wird, und auf einen Ventilabschaltzustand gesetzt.

[0070] Wenn in der Zwischenzeit die OHC-Viertakt-Verbrennungskraftmaschine **1** mit niedriger Drehzahl oder mit niedriger Last betrieben wird und Drucköl zum Drucköldrucklass **51** geliefert wird, wird das Drucköl vom Drucköldrucklass **51** in das Gleitstiftloch **44** über das Verbindungsloch **54**, die konkave Innennut **53**, das Seitenloch **55** und die konkave Umfangsnut **56** geleitet und der Gleitstift **45** wird gegen die Federkraft der Stiffeder **49** durch den Druck des Drucköls beim Eintritt in das Gleitstiftloch **44** gedrückt. Wie in den **Fig. 11** und **12** gezeigt ist, wird dann, wenn das obere Ende des Ventilschafts **16a** (**15b**) das Auslasstellerventils **14a** (des Einlasstellerventils **13b**) der Schaftarbeitsfläche **45a** des Gleitstifts **45** gegenüber liegt und der Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus durch den Auslassnocken **22** (den Einlassnocken **21**) angehoben oder abgesenkt wird, das Auslasstellerventil **14a** (das Einlasstellerventil **13b**) über den Gleitstift **45** geöffnet oder geschlossen, wie in den **Fig. 11** und **12** gezeigt ist.

[0071] Wenn der Gleitstift **45** aufgrund des abgechrägten Abschnitts **45b** leichter gemacht wird, nimmt das Äquivalenzgewicht des Auslasstellerventils **14a** (des Einlasstellerventils **13b**) im Ventilheber **18** mit Ventilabschaltmechanismus ab, wobei die Last der Heberfeder **39** und der Ventilverfeder **38** reduziert wird und ein Kraftverlust für das Öffnen oder Schließen des Einlasstellerventils **13b** und des Auslasstellerventils **14a** reduziert wird.

[0072] Das Verhältnis d/D des Außendurchmessers d des Gleitstifts **45** zum Innendurchmesser D des Schaftdurchgangsloches **46** ist auf einen Bereich von 1,36 bis 1,40 eingestellt, um die Festigkeit aufrecht zu erhalten und das Gewicht zu verringern.

[0073] Da eine Ebene **45c** senkrecht zur Zentralachse des Schaftdurchgangsloches **46** im abgechrägten Teil **45b** ausgebildet ist, wie durch eine git-

terartige Schraffierung in **Fig. 10** gezeigt ist, und dessen beide Enden in einer Richtung der Zentralachse des Gleitstiftes in einer sanften Kurve in die Umfangsoberfläche des Gleitstifts übergehen, wird eine Beanspruchung, die in der Öffnung des Schaftdurchgangsloches **46** an der Rückseite erzeugt wird, nicht auf einen Punkt konzentriert, wenn das obere Ende des Ventilschafts **16a** die Schaftarbeitsfläche **45a** des Gleitstifts **45** berührt und diese niederdrückt, sondern wird auf der abgeschrägten Ebene **45c** verteilt, wobei die Haltbarkeit deutlich erhöht wird.

[0074] Ferner kann die maximale Belastung, die im Gleitstift erzeugt wird, durch den Druck minimiert werden, den der Gleitstift vom Ventilschaft in einem betätigten Zustand des Ventils aufnimmt, in dem das Verhältnis h/d des Abstands h von der Ebene **45c** des abgeschrägten Teils **45b** zur Seite an der Rückseite zum Außendurchmesser d des Gleitstifts auf 0,73 bis 0,82 eingestellt wird.

[0075] Einen Wert des Verhältnisses h/d wird der auf der Grundlage des Ergebnisses der Messung der Variation der Beanspruchung σ angenommen, wenn der Außendurchmesser d des Gleitstifts **45** fest ist und der Abstand h variiert wird, wobei **Fig. 13** ein Graph ist, der die Variation der Beanspruchung zeigt.

[0076] Wenn der Abstand h klein ist, d. h. der abgeschrägte Teil ist tief abgeschrägt, nimmt die Dicke des Schaftdurchgangsloches **45** ab, wobei die Biegesteifigkeit verschlechtert wird und die Beanspruchung σ erhöht wird.

[0077] Wenn im Gegensatz hierzu der Abstand h groß ist, ist der Gleitstift nahezu ein herkömmlicher Typ, der nicht abgeschrägt ist, wobei die Beanspruchung tendenziell auf dem tiefsten Teil in der Öffnung des Schaftdurchgangsloches **46** konzentriert wird (siehe Punkt P in **Fig. 16**) und die Beanspruchung σ erhöht wird.

[0078] Wie in **Fig. 13** gezeigt ist, bildet somit die Variation der Beanspruchung eine abwärtsgerichtete konvexe Kurve, wobei die Kurve einen Minimumwert $\sigma_{\min}$ der Beanspruchung σ aufweist und aus einem Versuch abgeleitet wird, so daß dann, wenn der Abstand gleich h ist, das Verhältnis h/d derselben im Bereich von 0,73 bis 0,82 liegt, wobei der Minimumwert $\sigma_{\min}$ angenommen wird.

[0079] Im Betrieb mit niedriger Drehzahl oder niedriger Last, in welchem das Auslasstellerventil **14a** und das Einlasstellerventil **13b** jeweils durch die Ventilheber **18a** und **18b** mit Ventilabschaltmechanismus abgeschaltet sind, wird dann, wenn das Einlasstellerventil **13a** und das Auslasstellerventil **14b**, die jeweils immer geöffnet oder geschlossen sind, diagonal angeordnet sind, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ein Wirbel im Luft-Kraftstoff-Gemisch in der Brennkammer **8** erzeugt, wobei die Zündung sicher durchgeführt wird und die Erzeugung von unverbranntem Gas verhindert wird und die Kraftstoffwirtschaftlichkeit verbessert wird.

[0080] Die Erfindung schafft einen Ventilabschaltmechanismus, der mit einem leichten Gleitstift verse-

hen ist, der eine hervorragende Haltbarkeit aufweist. [0081] Um dies zu erreichen beruht ein Ventilabschaltmechanismus einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine gemäß der Erfindung auf einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine mit Ventilabschaltmechanismus, bei dem ein Ventilheber **18a**, der zwischen einem Ventilmnocken **22** und einem Ventilschaft **16a** eines Tellerventils eingesetzt ist, mittels einer Heberfeder **39** immer in eine Richtung gedrückt wird, in der der Ventilheber den Ventilmnocken **22** berührt, wobei ein Gleitstift **45** in einen Gleitstifthalter **43** eingesetzt ist, der im Ventilheber so eingesetzt ist, daß der Gleitstift in einer Richtung senkrecht zum Ventilschaft **16a** gleiten kann, wobei eine Schaftarbeitsfläche **45a**, die der Ventilschaft des Tellerventils, der von der Ventilfeeder gedrängt wird, berührt, und ein Schaftdurchgangsloch **46**, das der Ventilschaft durchdringt, nebeneinander im Gleitstift **45** ausgebildet sind, und wobei ein Gleitstiftritmiebsmittel **50** zum selektiven Anlegen der Schaftarbeitsfläche **45a** und des Schaftdurchgangsloches am Ventilschaft **46** durch Bewegen des Gleitstifts **45** vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Seite an der Rückseite der Schaftarbeitsfläche **45a** des Gleitstifts **45** über dem Schaftdurchgangsloch **46** abgeschrägt ist, und eine Ebene **45c** senkrecht zur Zentralachse des Schaftdurchgangsloches **46** in einem abgeschrägten Teil **45b** ausgebildet ist, wobei ihre beiden Enden in einer Richtung der Zentralachse des Gleitstifts in einer sanften Kurve in die Umfangsfläche des Gleitstifts **45** übergehen.

Patentansprüche

1. Ventilabschaltmechanismus für eine Viertakt-Verbrennungskraftmaschine auf der Grundlage einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine, die mit einem Ventilabschaltmechanismus versehen ist, bei dem ein Ventilheber (**18a**), der zwischen einem Ventilmnocken (**22**) und einem Ventilschaft (**16a**) eines Tellerventils eingesetzt ist, mittels einer Heberfeder (**39**) immer in eine Richtung gedrückt wird, in der der Ventilheber den Ventilmnocken (**22**) berührt, wobei ein Gleitstift (**45**) in einen Gleitstifthalter (**43**) eingesetzt ist, der im Ventilheber so eingesetzt ist, daß der Gleitstift in einer Richtung senkrecht zum Ventilschaft (**16a**) gleiten kann, wobei eine Schaftarbeitsfläche (**45a**), die der Ventilschaft des Tellerventils, der von der Ventilfeeder gedrängt wird, berührt, und ein Schaftdurchgangsloch (**46**), das der Ventilschaft durchdringt, nebeneinander im Gleitstift (**45**) ausgebildet sind, und wobei ein Gleitstiftritmiebsmittel (**50**) zum selektiven Anlegen der Schaftarbeitsfläche (**45a**) und des Schaftdurchgangsloches am Ventilschaft (**46**) durch Bewegen des Gleitstifts (**45**) vorgesehen ist, wobei:

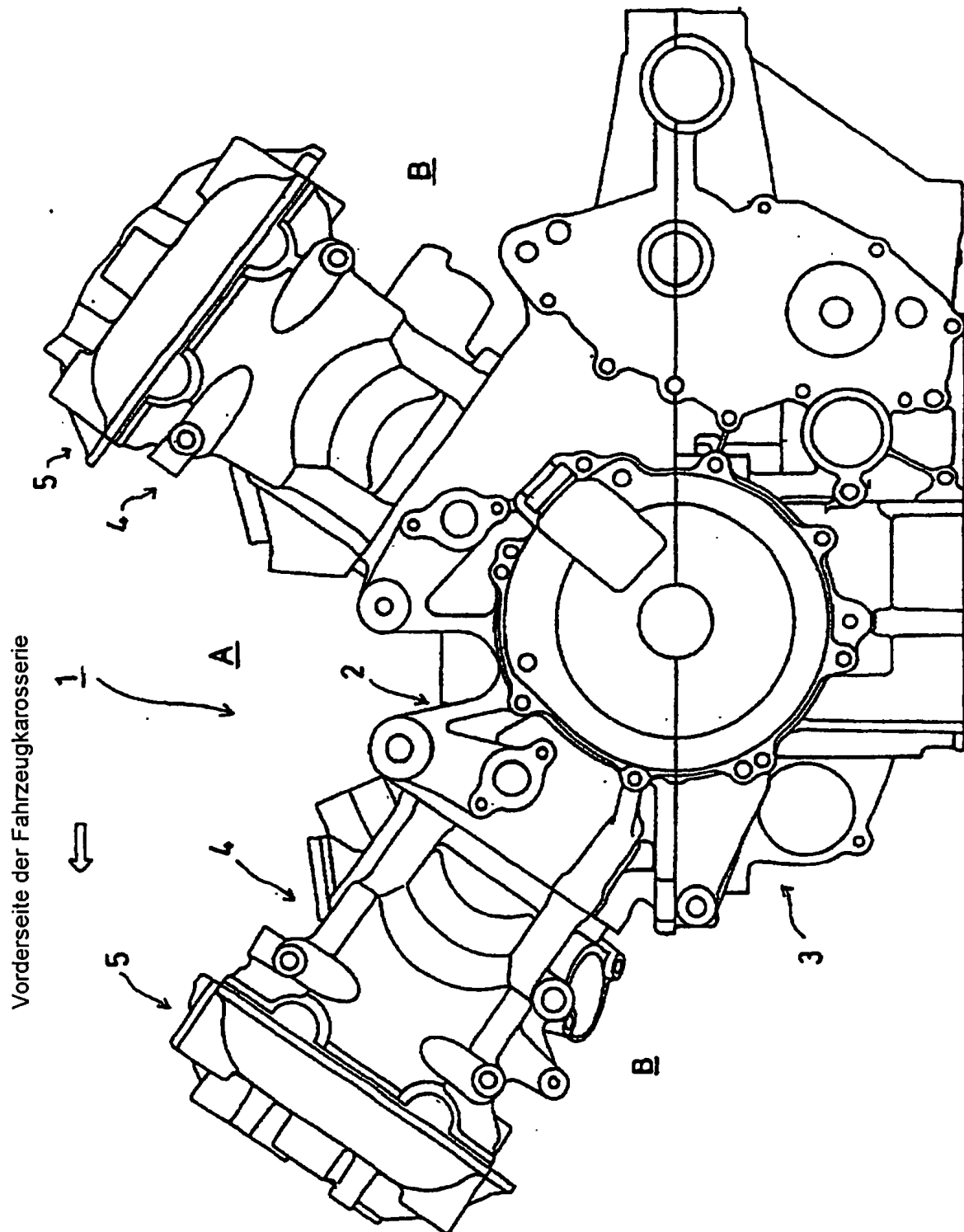
die Seite an der Rückseite der Schaftarbeitsfläche (**45a**) des Gleitstifts (**45**) über dem Schaftdurchgangsloch (**46**) abgeschrägt ist; und
eine Ebene (**45c**) senkrecht zur Zentralachse des

Schaftdurchgangsloches (46) durch Abschrägen ausgebildet ist, wobei ihre beiden Enden in einer Richtung der Zentralachse des Gleitstifts in einer sanften Kurve in die Umfangsfläche des Gleitstifts (45) übergehen.

2. Ventilabschaltmechanismus einer Viertakt-Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, wobei:

dann, wenn das Verhältnis d/D des Außendurchmessers d des Gleitstifts (45) zum Innendurchmesser D des Schaftdurchgangsloches (46) gleich 1,36 bis 1,40 ist, das Verhältnis h/d des Abstands h von der Ebene (45c), die durch Abschrägen zur Seite an der Rückseite erhalten wird, zum Außendurchmesser d gleich 0,73 bis 0,82 ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen



Vorderseite der Fahrzeugkarosserie

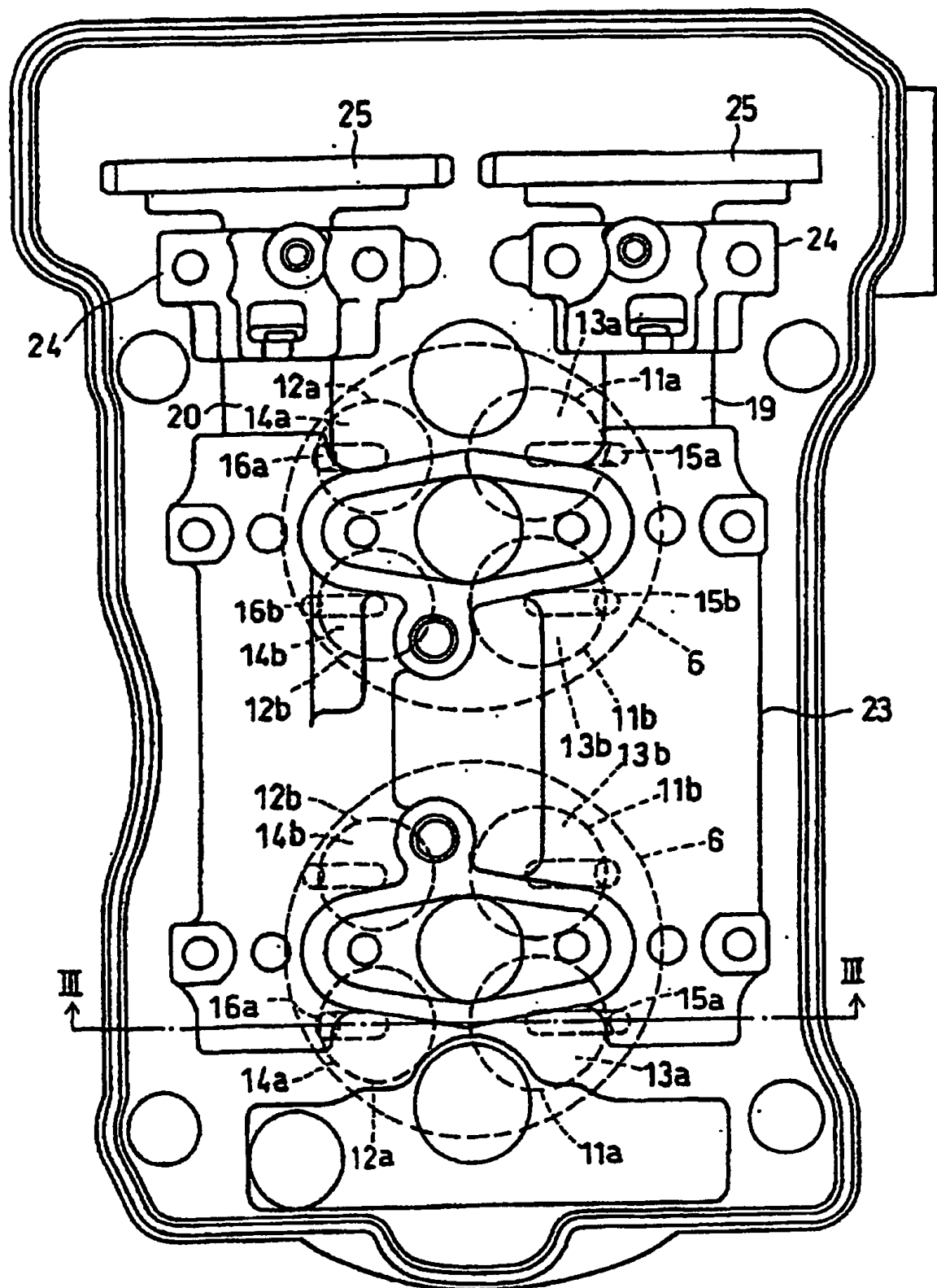


FIG. 2

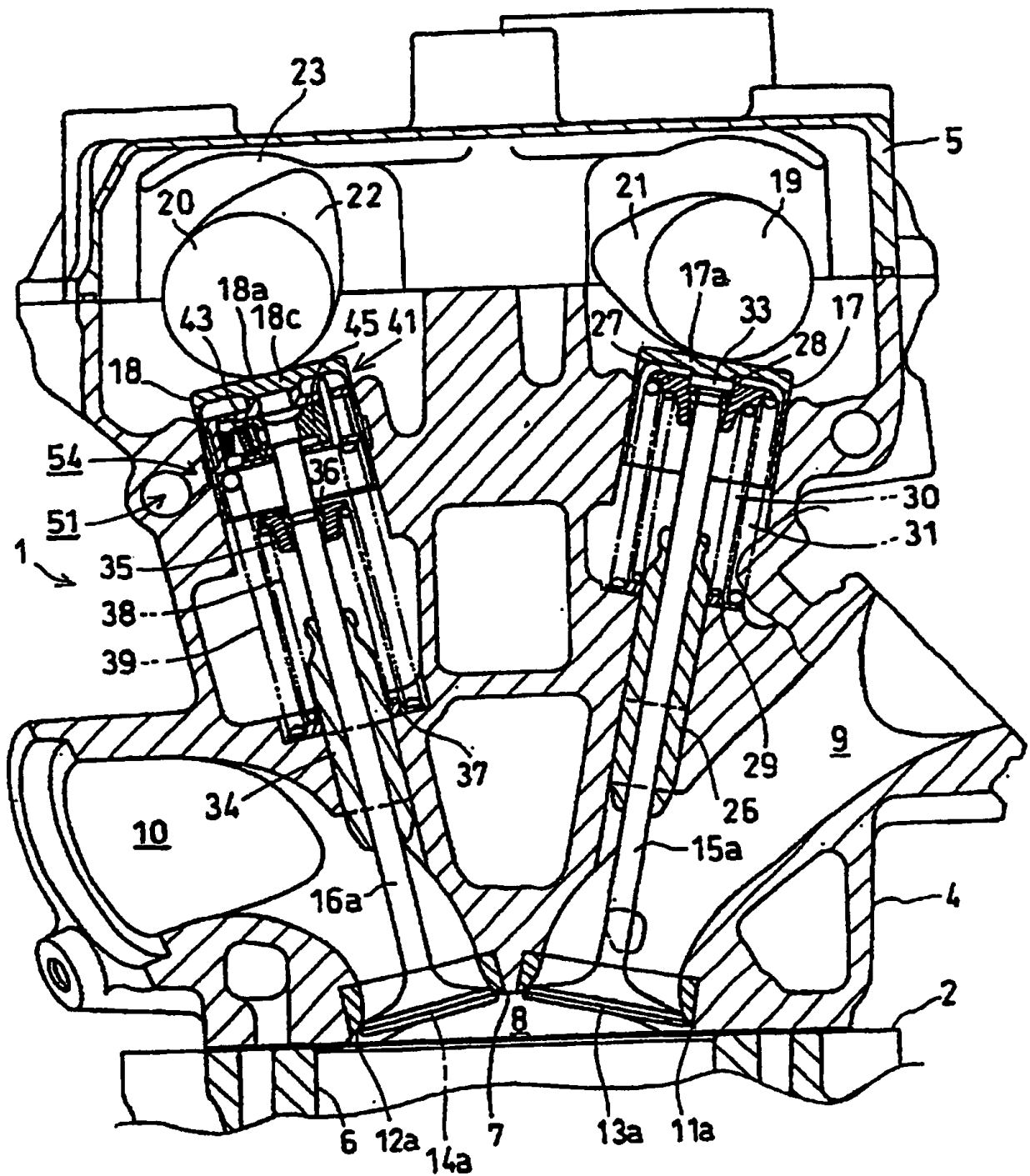


FIG. 3

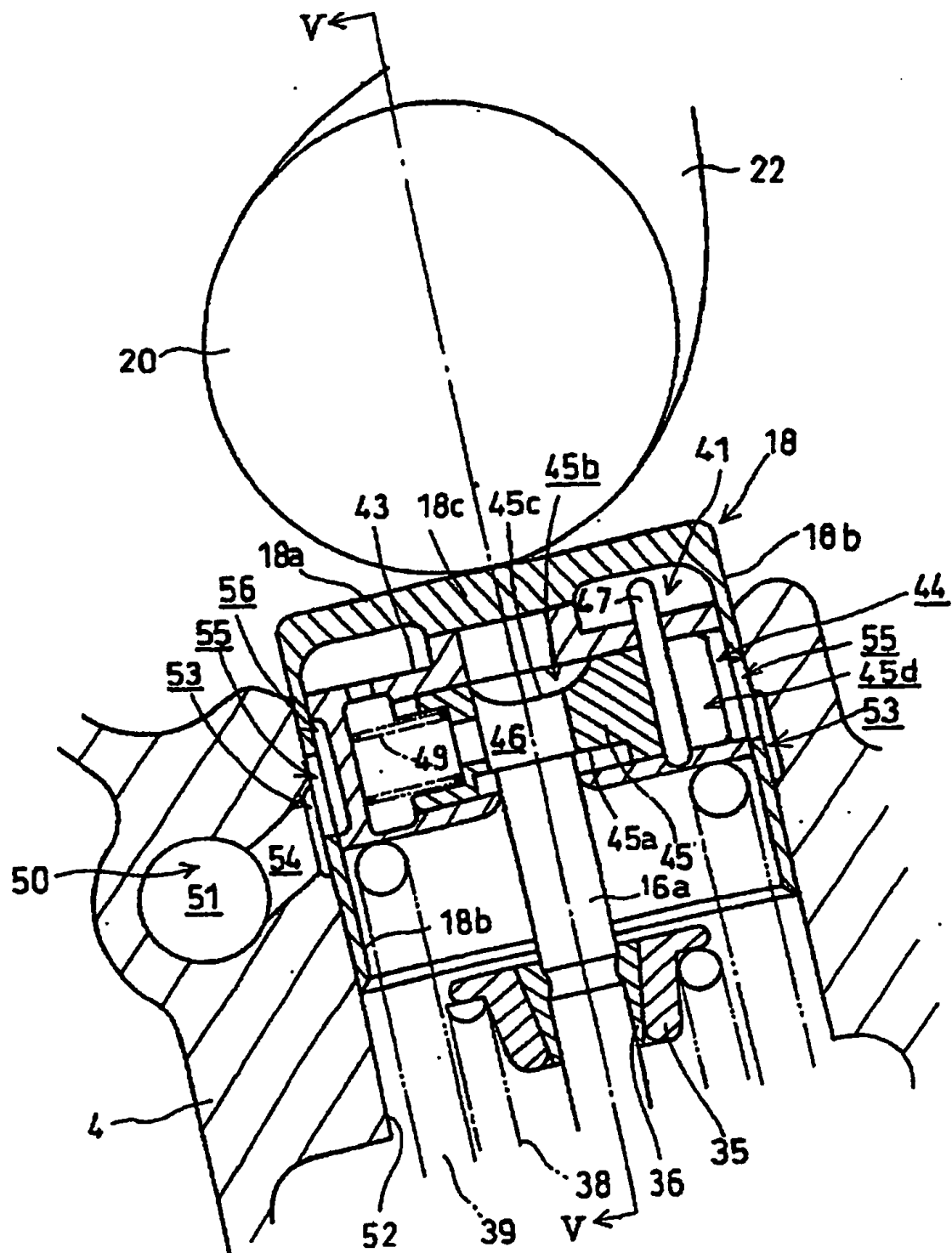


FIG. 4

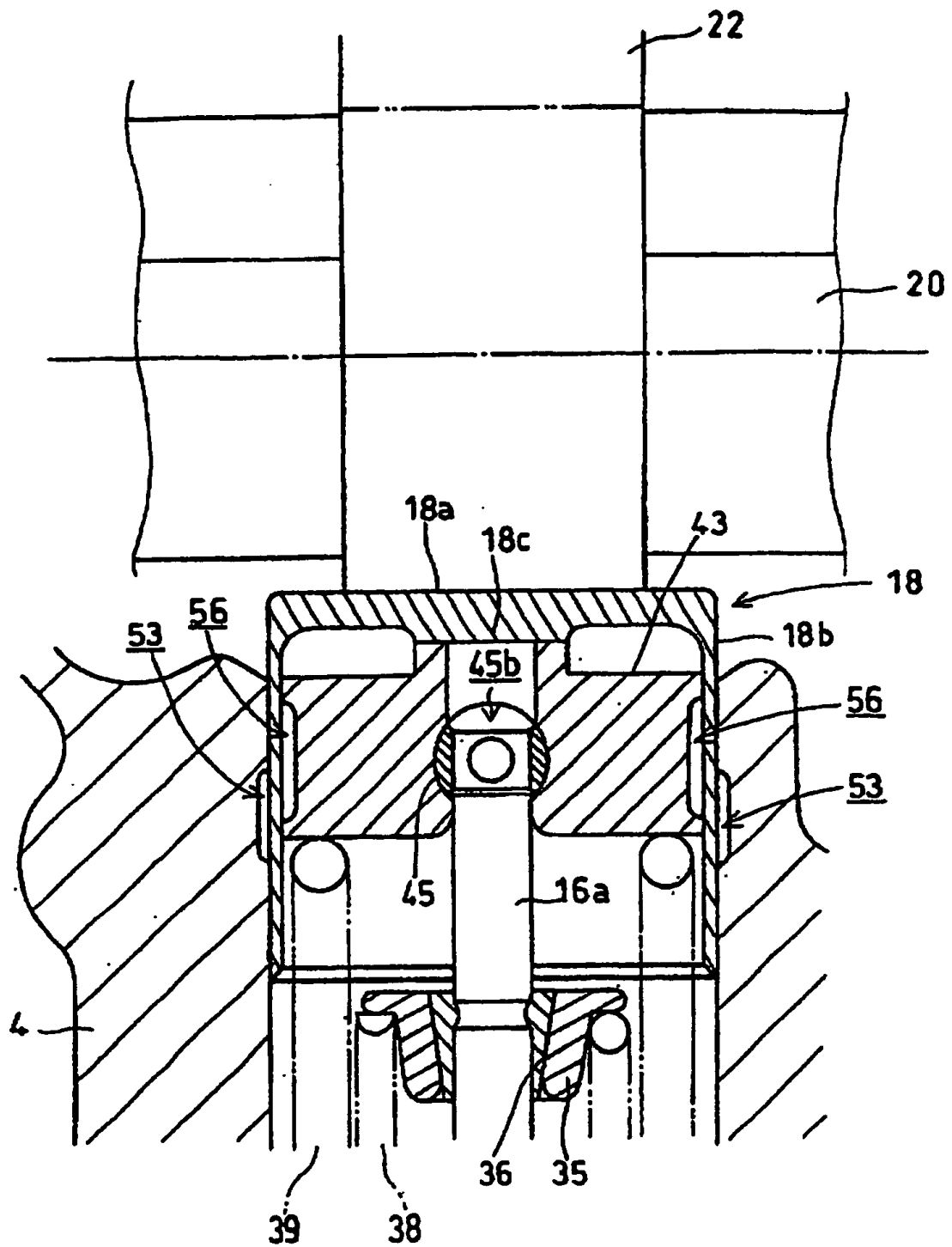
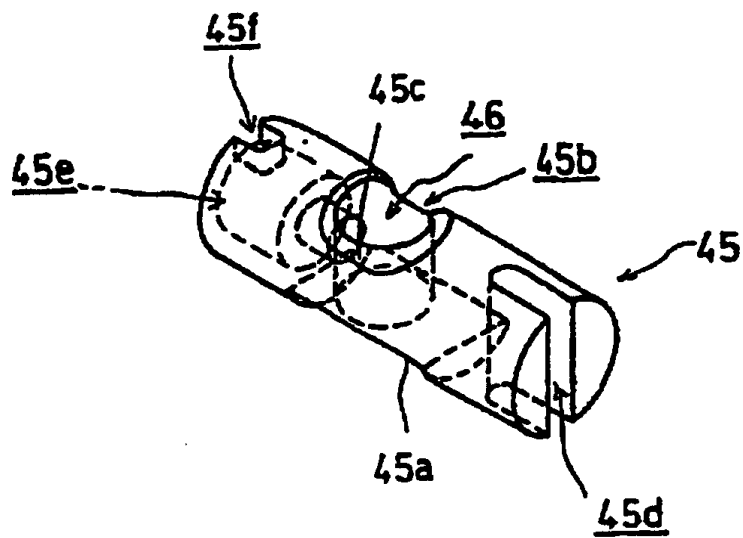
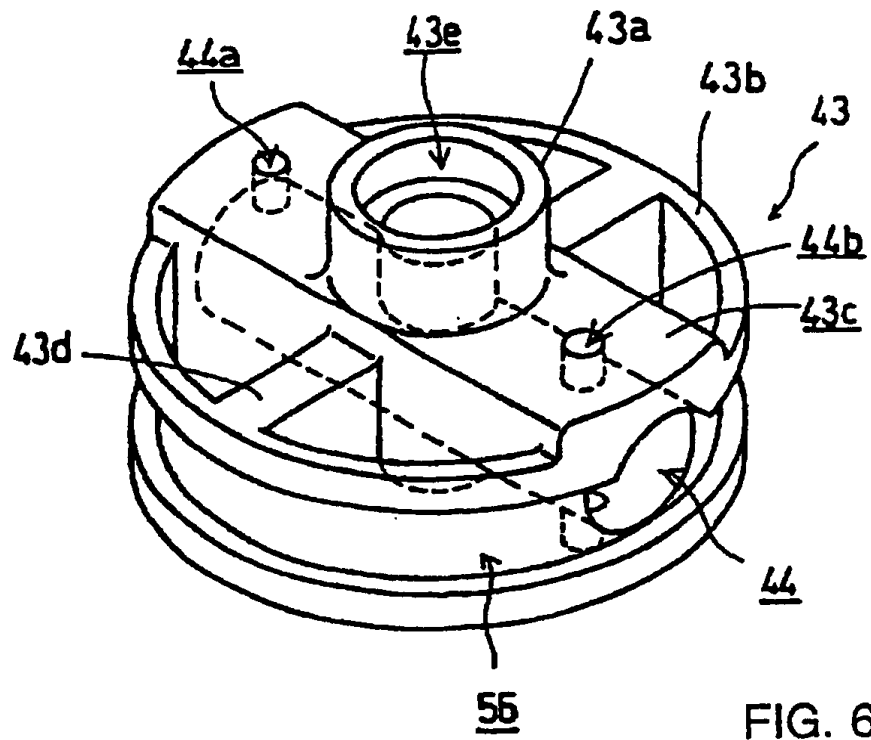


FIG. 5



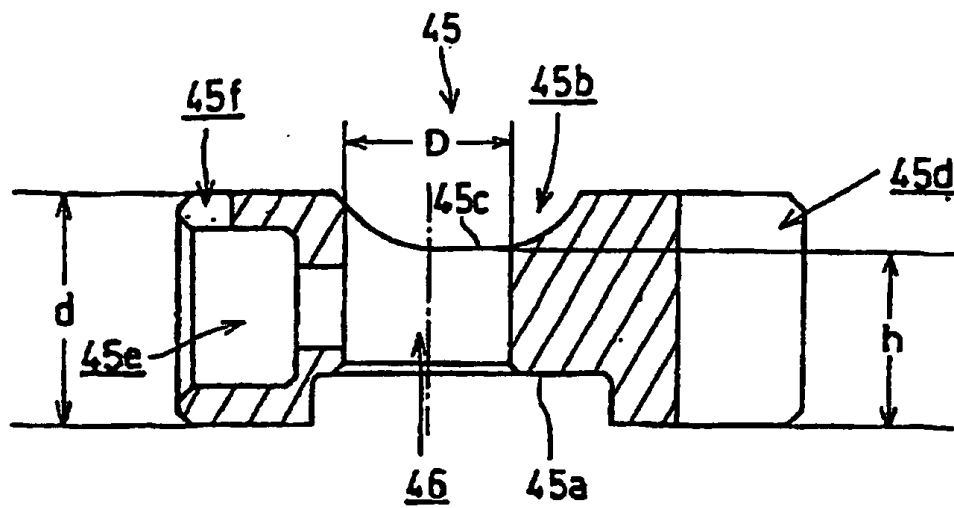


FIG. 8

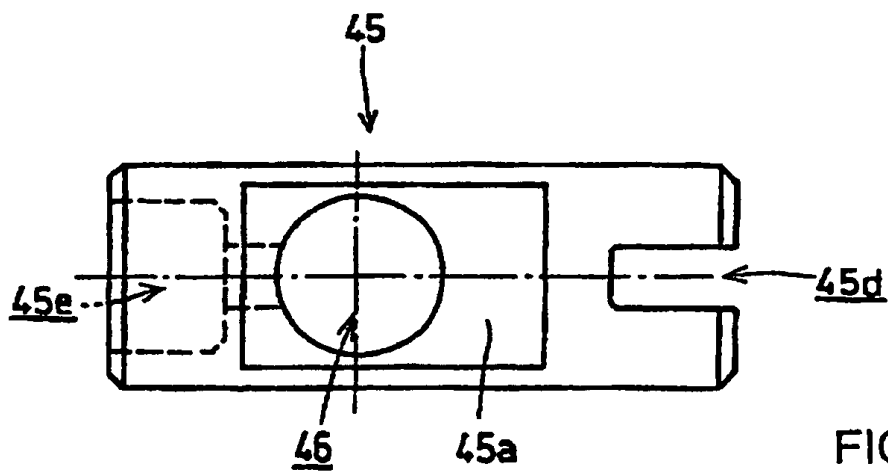


FIG. 9

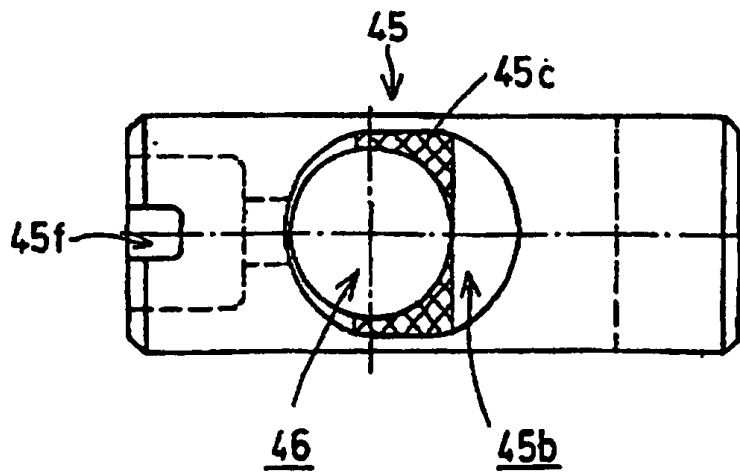


FIG. 10

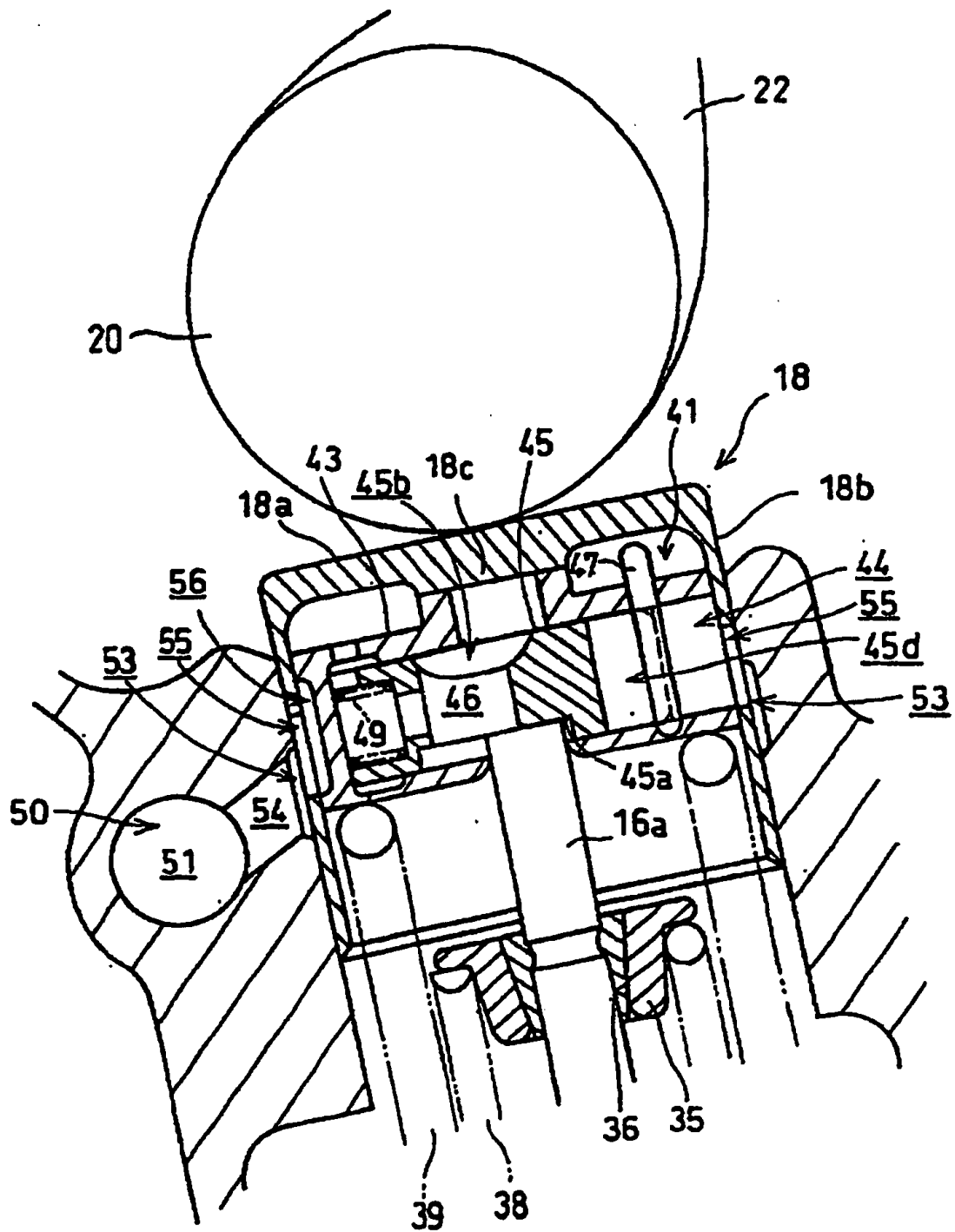


FIG. 11

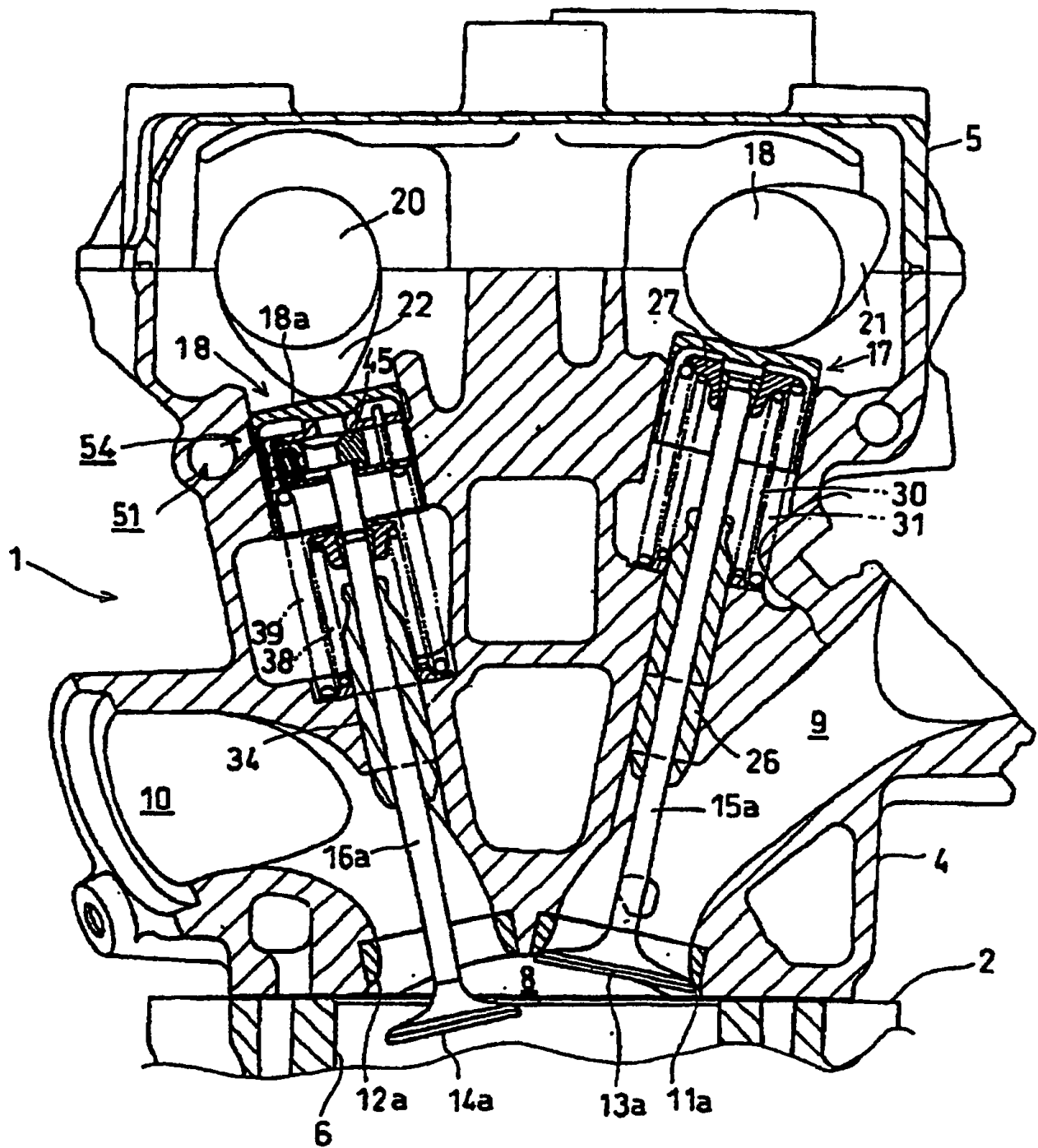


FIG. 12

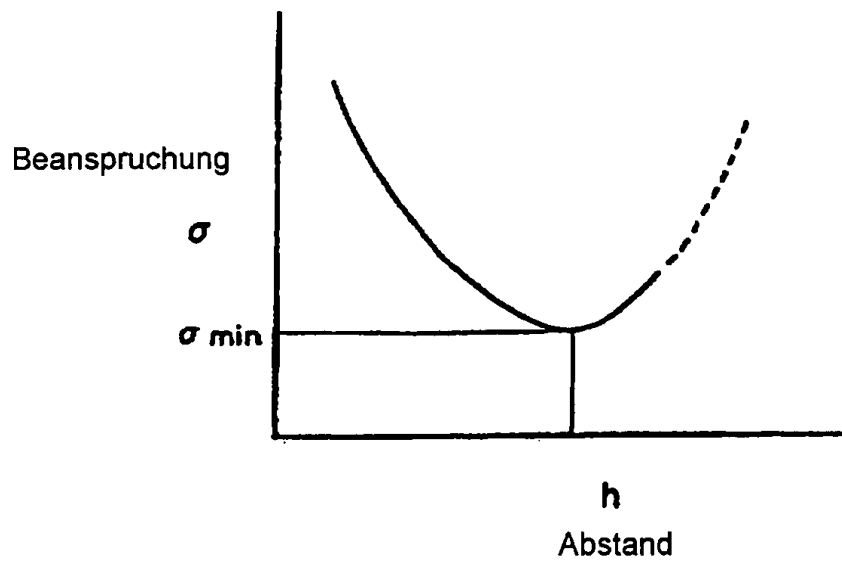


FIG. 13

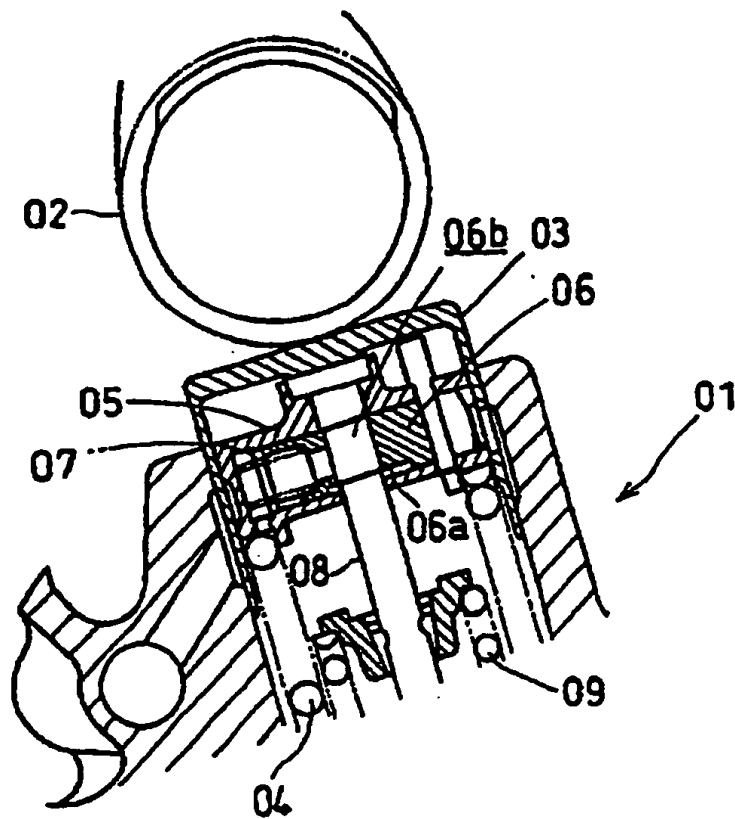


FIG. 14

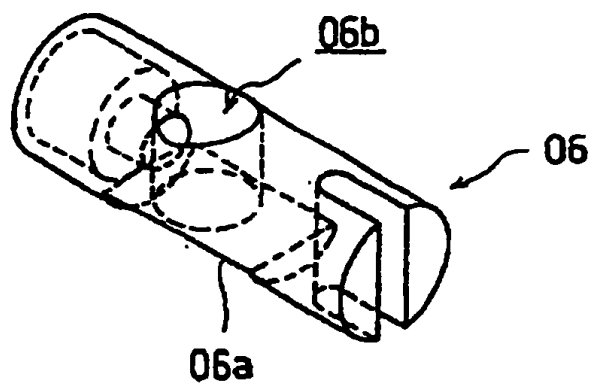


FIG. 15

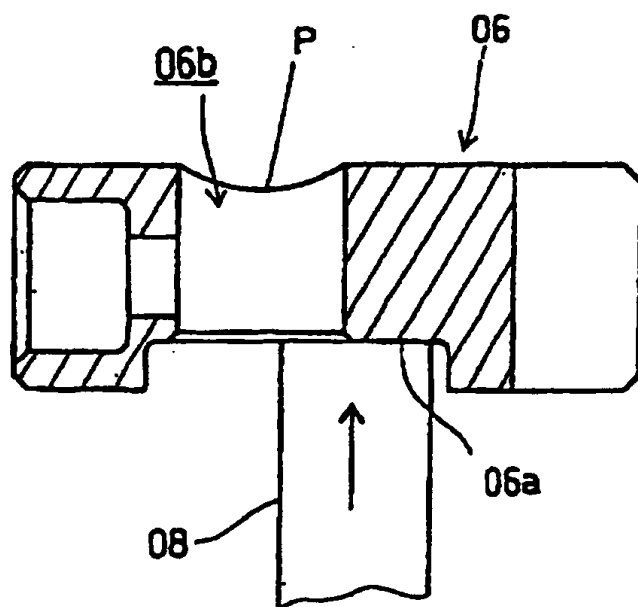


FIG. 16