



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 331 901  
A2

12

## **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

② Anmeldenummer: 89101791.5

⑤1 Int. Cl.4: **F01L 1/22**

② Anmeldetag: 02.02.89

③ Priorität: 05.02.88 DE 3803442

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.09.89 Patentblatt 89/37

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**ES FR GB IT**

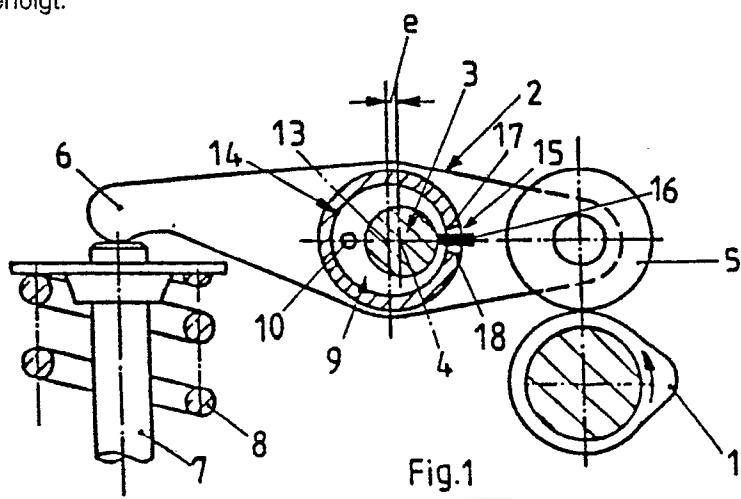
71 Anmelder: Voigt, Dieter  
Wolfsburger Strasse 17  
D-3180 Wolfsburg(DE)

72 Erfinder: Voigt, Dieter  
Wolfsburger Strasse 17  
D-3180 Wolfsburg(DE)

54 Ventilantrieb für ein Hubventil.

57 Zur Ventilspielbeseitigung ist ein Kipphebel (2) auf einer drehfesten Schwenkachse (3) unter reib-schlüssiger Zwischenführung einer Exzentrerscheibe (9) und einer Buchse (14) gelagert, die in einer Ausnehmung (15) mit begrenztem Spiel einen radia- len Anschlag (16) an der drehfest gelagerten Schwenkachse (3) aufnimmt, wobei die Exzentrerscheibe (9) über die in Umfangsrichtung wirksame Feder (11) mit der Schwenkachse (3) in Verbindung steht. Die Exzentrizität (e) der Exzentrerscheibe (9) ist so gewählt, daß während des Betätigungs hubs des Ventils nach Berührung zwischen einem der Ränder (18) der Ausnehmung (15) und dem An- schlag (16) eine Verringerung des Übersetzungsver- hältnisses des Kipphebels (2), dagegen nach Rück- kehr des Ventils in seine Schließstellung und Fortfall der Übertragungskräfte durch die Feder (11) ein Schwenken der Exzentrerscheibe (9) bis zur Beseiti- gung des Ventilspiels erfolgt.

EP 0 331 901 A2



## Ventilantrieb für ein Hubventil mit mechanischem Ventilspielausgleich

Die Erfindung betrifft einen Ventilantrieb gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Ein derartiger rein mechanisch wirkender Ventilspielausgleich bietet gegenüber den weit verbreiteten hydraulisch arbeitenden Ausgleichselementen den Vorteil, daß er keine Abhängigkeit vom Ölkreislauf der mit dem Ventil ausgerüsteten Maschine besitzt.

Ein Ventilantrieb gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs ist aus der DE-PS 1 187 061 in der Weise bekannt, daß der Kipphebel im Bereich seines auf dem freien Ende des Ventilschafts aufliegenden Endes mit einem Ausgleichsstück versehen ist, das mittels einer zusätzlichen Haltekammer in einer zylindrischen Reibpfanne am eigentlichen Kipphebel ruht, die quer zur Schwenkebene des Kipphebels als schiefe Ebene ausgebildet ist. Durch unterschiedliche Reibmomente, die auf das Ausgleichsstück in der Reibpfanne und an seiner Berührungsstelle mit dem Ventilschaft wirken, und durch eine der schiefen Ebene zugeordnete Feder wird während der Betätigung des Ventils eine Verkürzung des Ventilhubs durch Wandern des Ausgleichsstücks längs der schiefen Ebene hervorgerufen, und nach Beendigung der Betätigungskräfte für das Ventil, also bei in Ruhestellung befindlichem Ventil, verschiebt die mehrfach erwähnte Feder das Ausgleichsstück im Sinne einer Beseitigung des Ventilspiels längs der schießen Ebene.

Diese bekannte Vorrichtung besitzt insbesondere die Nachteile, daß die eigentliche Einrichtung zur Ventilspielbeseitigung die oszillierende Masse des Kipphebels erheblich vergrößert und daß sie auch deshalb relativ viel Platz benötigt, weil die schiefe Ebene einen relativ großen Verstellbereich für das Ausgleichsstück gewährleisten muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ventilantrieb gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs so auszubilden, daß die mechanische Einrichtung zur Ventilspielbeseitigung die oszillierende Masse des Kipphebels praktisch nicht vergrößert und die Abmessungen dieser Einrichtung zur Sicherstellung des erforderlichen Verstellbereichs relativ klein sind.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs.

Infolge Anordnung der Einrichtung zur Ventilspielbeseitigung in unmittelbarer Nähe der ortsfesten Schwenkachse des Kipphebels tragen die Bestandteile dieser Einrichtung nur minimal zur Vergrößerung der oszillierenden Masse des Kipphebels bei. Infolge der Tatsache, daß die Einrichtung mit Änderung des übersetzungsverhältnisses des Kipphebels arbeitet, also durch Verlängerung bzw. Verkürzung der Hebelarme desselben, bedeutet

jede Verlängerung eines der Hebelarme zugleich eine Verkürzung des anderen Hebelarms, so daß die Auslegung der Einrichtung zur Ventilspielbeseitigung nur wenig Platz beansprucht.

5 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, deren Fig. 1 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, wiedergibt, während Fig. 2 eine Draufsicht ist.

Die wesentlichen Bestandteile des Ventilantriebs sind der in Pfeilrichtung rotierende Nocken 1, der bei einer Brennkraftmaschine in üblicher Weise auf einer von der Maschine selbst angetriebenen Nockenwelle sitzt, und der Kipphebel 2, der um die ortsfest und drehfest gelagerte Schwenkachse 3 schwingt. Die Achse der Schwenkachse 3 ist mit 4 bezeichnet; um diese Achse 4 schwingt der Kipphebel 2 in bestimmten Betriebsphasen des Ventilantriebs.

20 Während der Kipphebel 2 mit seinem in den Figuren rechten Ende in diesem Ausführungsbeispiel zwecks Reibungsverminderung über die Rollen 5 auf dem rotierenden Nocken aufliegt und dessen Hubbewegungen demgemäß mitmacht, ist sein in der Figur linkes Ende bei 6 zur abwälzenden Auflage auf dem freien Ende des Ventilschafts 7 eingerichtet; von dem Hubventil ist im übrigen nur noch die Schließfeder 8 dargestellt, da es sich um ein Hubventil bestens bekannten Aufbaus handelt.

25 Wie aus den Figuren ersichtlich, ist auf der Schwenkachse 3 mit Reibschlüssel die kreisscheibenförmige Exzentrerscheibe 9 gelagert, die mit der Ausnehmung 10 zur Aufnahme eines Endes der in Umfangsrichtung wirkenden Feder 11 versehen ist, deren anderes Ende in die Ausnehmung 12 der Schwenkachse gesteckt ist. Die beiden Teile 3 und 9 sind also federnd gegeneinander verspannt. Die Achse der Exzentrerscheibe 9 ist mit 13 bezeichnet.

30 35 40 45 Die Exzentrerscheibe 9 ist reibschlüssig von der zylindrischen Buchse 14 umgeben, die die Ausnehmung 15 zur Aufnahme des radialen Anschlags 16 an der Schwenkachse 3 aufweist. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, schließen die beiden Ränder 17 und 18 dieser radialen Ausnehmung 15 den radialen Anschlag 16 mit begrenztem Umfangsspiel ein.

Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich, erstreckt sich in der gezeichneten Lage der verschiedenen Bestandteile des Ventilantriebs bei geschlossenem Ventil (der Ventilschaft 7 hat seine höchste Stellung eingenommen) die Exzentrizität der Exzentrerscheibe 9 praktisch in Richtung der Achse des Kipphebels 2. In Verbindung mit dem begrenzten Spiel zwischen den Rändern 17 und 18 der Ausnehmung 15 und der Richtung des von der Feder 11 auf die Exzentrerscheibe 9 ausgeübten

Schwenkmoments hat dies folgende Arbeitsweise des dargestellten Ventilantriebs zur Folge:

Zu Beginn der Ventilbetätigung, also bei Wirkungswenden des eigentlichen Nockens 1, schwenkt dieser den Kipphebel 2 in den Figuren entgegen dem Uhrzeigersinne. An diesen Schwenkbewegungen nehmen auch die Teile 14 und 9 zunächst teil; während dieser ersten Phase der Schwenkbewegung erfolgt die Schwenkung also um die Achse 4. Sobald durch die Schwenkbewegung der Buchse 14 der Rand 18 ihrer Ausnehmung 15 zur Anlage an dem Anschlag 16 gelangt, wird dadurch eine weitere Verschwenkung der Teile 9 und 14 verhindert, d.h. der Kipphebel 2 schwenkt nunmehr, weiter entgegen dem Uhrzeigersinn, um die Achse 13, so daß der in den Figuren linke Arm des Kipphebels 2 verkürzt und der in den Figuren rechte Arm des Kipphebels um den gleichen Betrag verlängert wird. Auch bei einer relativ kleinen Exzentrizität e tritt daher eine relativ große Verkleinerung des Übersetzungsverhältnisses des Kipphebels 2 und damit eine Verkürzung des Ventilhubs auf.

Bei Beginn der Schließbewegung des Ventils, die durch den Beginn der Schwenkbewegung des Kipphebels 2 in den Figuren im Uhrzeigersinne eingeleitet wird, erfolgt durch das Spiel zwischen dem Anschlag 16 einerseits und dem Rand 17 der Ausnehmung 15 andererseits zunächst eine Mitnahme der Bestandteile 9 und 14 der Spielausgleichseinrichtung in entgegengesetzter Richtung, bis der Rand 17 zur Anlage an dem Anschlag 16 gelangt. Nach wie vor sind aber infolge der Wirkksamkeit des Nockens 1 die Reibkräfte bzw. Reibmomente so groß, daß das von der Feder 11 ausgeübte Moment keine Relativbewegung der Exzentrerscheibe 9 relativ zur Schwenkachse 3 zur Folge hat. Auch während der zweiten Phase der Schließbewegung des Ventils, d.h. nach Wirkungswenden des Randes 17, erfolgt daher noch kein Spielausgleich. Dieser kann erst dann erfolgen, wenn die Übertragungskräfte zwischen Nocken 1 und freiem Ende des Ventilschafts 7 praktisch verschwunden sind. Jetzt schwenkt das von der Feder 11 ausgeübte Moment die Exzentrerscheibe 9, bis eine feste Auflage der Rollen 5 auf dem Nocken 1 hergestellt ist.

Mit der Erfindung ist also eine selbsttätig arbeitende mechanische Einrichtung zur Ventilspielbeseitigung geschaffen, deren wesentlicher Vorteil in einer nur minimalen Vergrößerung der oszillierenden Masse des Kipphebels 2 zu sehen ist.

### Ansprüche

Ventilantrieb für ein Hubventil, insbesondere für ein Ladungswechselventil einer Brennkraftmaschine, die einem rotierenden Nocken und einem orts-

fest schwenkbar gelagerten Übertragungshebel nach Art eines Kipphebels, der im Bereich eines seiner Enden zur Auflage auf dem Nocken und im Bereich seines anderen Endes zur Auflage auf dem freien Ende des Ventilschafts eingerichtet ist, sowie mit einer mechanischen Einrichtung zur Ventilspielbeseitigung, die unter Verwendung von Reibungs- und Federkräften während der Ventilbetätigung eine Verkürzung des Ventilhubs und anschließend bei geschlossenem Ventil die Spielbeseitigung bewirkt, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenkklager auf einer orts- und drehfesten Achse (3) reibschräg eine kreisscheibenförmige Exzentrerscheibe (9) und reibschräg auf dieser eine zylindrische Buchse (14) enthält, die reibschräg von einer Ausnehmung im Übertragungshebel (2) aufgenommen und mit einer radialen Ausnehmung (15) versehen ist, die mit begrenztem Spiel einen radialen Anschlag (16) an der Achse (3) aufnimmt, die mit der Exzentrerscheibe (9) über eine in Umlängsrichtung wirkende Feder (11) verbunden ist, wobei die Exzentrizität (e) der Exzentrerscheibe (9) derart gewählt ist, daß während der Betätigung des Ventils durch Beseitigung des begrenzten Spiels zwischen einem der Ränder (18) der Ausnehmung (15) und dem Anschlag (16) eine Verkürzung des Ventilhubs durch Verkleinerung der Übersetzung des Übertragungshebels (2) erfolgt, dagegen nach Berührung des Anschlags (16) mit dem anderen Rand (17) der Ausnehmung (15) bei geschlossenem Ventil die Feder (11) auf die Exzentrerscheibe (9) ein diese bis zur Beseitigung des Ventilspiels schwenkendes Moment ausübt.

35

40

45

50

55

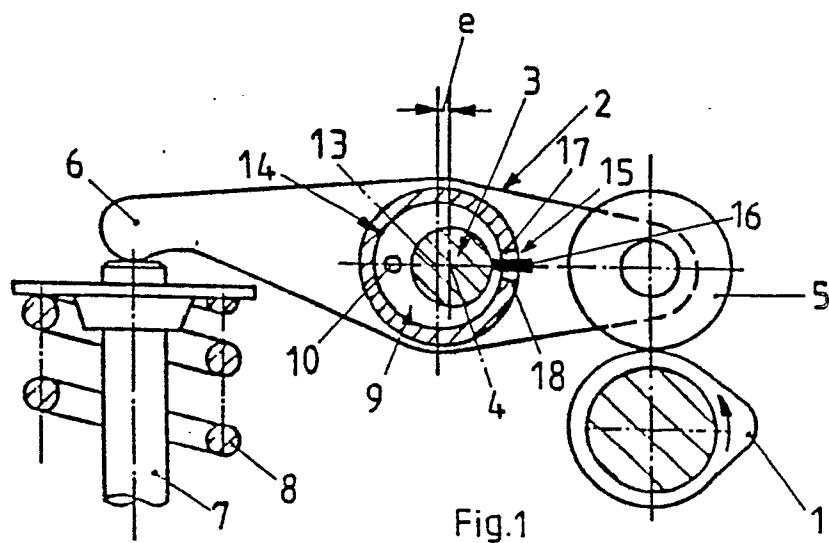


Fig.1

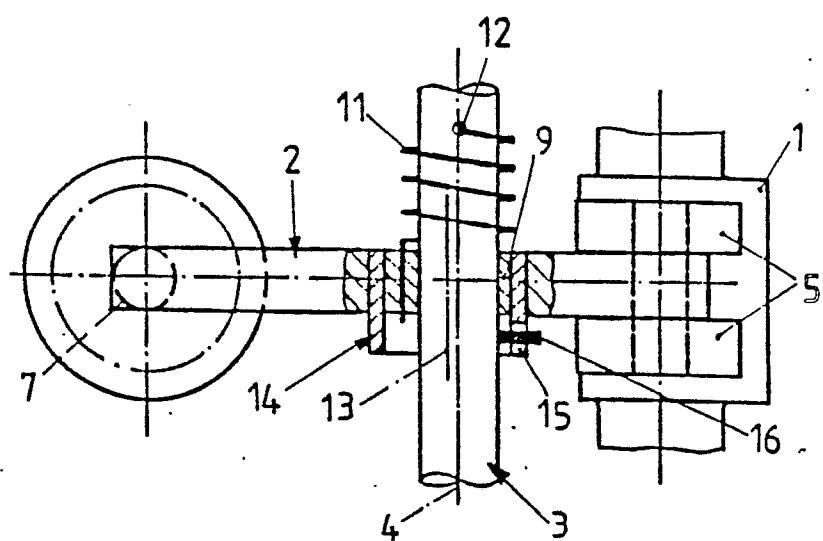


Fig.2