

(19)



(11)

EP 3 181 841 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
F01L 1/46 ^(2006.01) **F01L 1/30** ^(2006.01)
F01L 1/18 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15200367.9**

(22) Anmeldetag: **16.12.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder: **König, Harald**
5220 Fuschl am See (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Barger, Piso & Partner
Operngasse 4
P.O. Box 96
1010 Wien (AT)

(71) Anmelder: **König, Harald**
5220 Fuschl am See (AT)

(54) **STEUERUNG VON EINLASSVENTILEN**

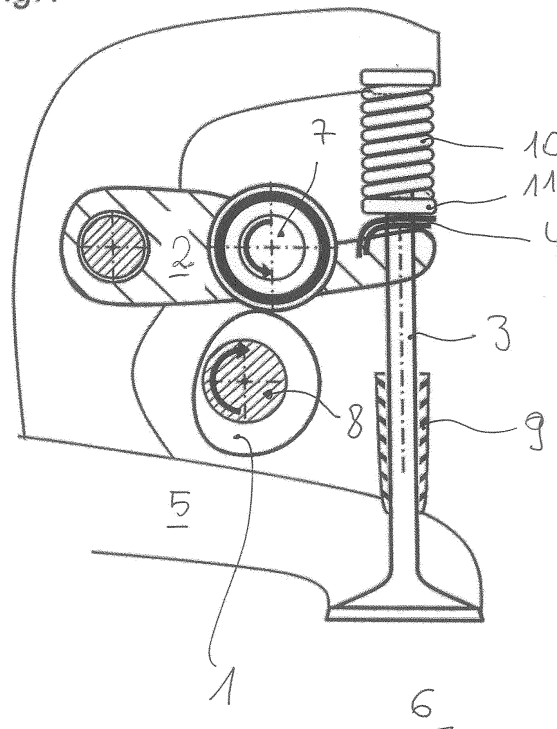
(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung der Bewegung eines Einlassventils eines 4-Takt-Kolbenmotors mit einem am Ende eines Einlasskanals (5) angeordneten Ventil (3), das in Wirkverbindung mit einer Ventilsfeder (10) und mit einer Nocke (1) einer Nockenwelle steht.

Um die Offen-Zeit zu verlängern und die Dauer des

Schließvorganges zu verkürzen ist vorgesehen, dass die Ventilsfeder (10) das Ventil (3) in Öffnungsrichtung beaufschlagt und die Nocke die Schließbewegung bewirkt.

Ausgestaltungen betreffen den Ausgleich von Toleranzen durch ein Federelement (4) und Weiterbildungen der Vorrichtung unter Verwendung eines Rollenschlepphebels (2).

Fig.1



EP 3 181 841 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung von Einlassventilen insbesondere schnell drehender Viertaktkolbenmotoren entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Ventile von Kolbenmotoren werden auf übliche Weise durch Nocken, die an Nockenwellen befestigt sind, gegebenenfalls durch Vermittlung von Kipphebeln, Stößeln und dergleichen Zwischenelementen, gegen die Kraft von Ventildedern aus ihrer geschlossenen Position ins Innere des Verbrennungsraumes geschoben und so geöffnet. Speziell bei den modernen schnell drehenden Viertaktkolbenmotoren sind derartige Ventile und ihre Steuerelemente enormen Belastungen ausgesetzt, was mit der hohen Betätigungsfrequenz, den großen thermischen Belastungen durch die um hunderte Grad unterschiedlichen Fluidtemperaturen in ihrer unmittelbaren Umgebung und dem großen, und noch dazu sich rasch dynamisch ändernden Druckgefälle zwischen Ansaugtrakt, Brennraum und Abgastrakt seine wesentlichen Ursachen hat.

[0003] Im Stand der Technik wird ein vollständig dichter Ventilsitz nicht nur durch die Kraft der Ventildeder erreicht, sondern auch durch den Arbeitsdruck im Brennraum, durch den die Ventile mit ihren konischen Dichtsitzen gegen diesen heißen Sitz gepresst werden. Dies bedeutet, dass insbesondere für den Ausstoß der Abgase die Auslassventile mit hoher Kraft, die über die Nocken und gegebenenfalls Zwischenelemente, in modernen Ausbildungen Rollenschlepphebeln, extrem rasch und vor allen Dingen zuverlässig gegen den im Innenraum bestehenden Überdruck zusätzlich zur Kraft der Ventildeder geöffnet werden müssen.

[0004] Die Einlassventile, durch die Frischgas in den Brennraum strömt, werden lediglich gegen die Rückstellkraft der Ventildedern durch die Nocken geöffnet. Bei zahlreichen modernen Motoren kommt durch die Aufladung des Ansaugtrakts mittels Resonanzaufladung, Verwendung von Abgasladern oder Kompressoren noch dazu, dass im Ansaugtrakt ein Druck herrscht, der zum Zeitpunkt des Öffnens merklich über dem Umgebungsdruck im Freien, aber auch im Brennraum liegt, sodass die notwendige Öffnungskraft weiter abnimmt.

[0005] Da es zur Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades erwünscht ist, Frischluft über einen möglichst langen Zeitraum einströmen zu lassen, und somit bei zunehmender Drehzahl extrem kurze Schließzeiten anzustreben sind, besteht zunehmend das Erfordernis, die Vorrichtung so zu gestalten, dass auch gegen die Kraft der geladenen Frischluft ausreichend kurze Schließzeiten erzielt werden können.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung dieses Problem zu lösen.

[0007] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst, mit anderen Worten, es erfolgt das Schließen der Einlassventile durch die Wirkung der

Nocken, gegebenenfalls über verschiedene Zwischenelemente, und das Öffnen des Ventils erfolgt durch eine Ventildeder.

[0008] Auf diese Weise ist es möglich, den Schließvorgang sehr spät einzuleiten und durch entsprechend "scharfe" Nocken sehr kurz zu halten, was die weitestgehend mögliche Ausdehnung der Öffnungszeit erlaubt.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigt bzw. zeigen

die Figs. 1 bis 3 eine erste Variante der Erfindung, rein schematisch in unterschiedlichen Positionen des Ventils und die Fig. 4 eine zweite Variante.

[0010] Die Fig. 1 zeigt, rein schematisch, die Situation eines Einlasskanals zu einem (nicht dargestellten) Brennraum mit einer erfindungsgemäßen Ventilsteuerung: Ein Nocken 1 einer Nockenwelle 8 drückt, wie in Fig. 1 deutlich ersichtlich, einen um eine ortsfeste Achse drehbaren, an der Spitze gegabelten Rollenschlepphebel 2 gegen die Kraft einer Ventildeder 10 nach oben, in die Schließstellung, wobei Toleranzen, thermische Ausdehnungen und dergleichen durch ein Federelement, beispielsweise durch Blattfedern 4 zwischen dem Rollenschlepphebel 2 und einem Ventilteller 11, ausgeglichen werden. Das Ventil wird durch eine nur angedeutete Ventildführung 9 in Richtung seiner Achse geführt; die Ventildeder 10 greift passend am Ventilteller 11 und einem angedeuteten Festpunkt am Motordeckel an, dies ist aus dem Stand der Technik bekannt und muss hier nicht näher erläutert werden, wenn auch die Ventildeder 10 oberhalb des Ventiltellers 11 und nicht unterhalb desselben angeordnet ist.

[0011] Die Fig. 2 zeigt die Situation im geöffneten Zustand, die Pfeile deuten die Einströmbewegung der Frischluft an: Die Nocke 1 kontaktiert die Rolle 7 des Rollenschlepphebels 2 an ihrer "dünnen" Stelle, sodass die Ventildeder 11 das Einlassventil 3 in die geöffnete Position in den Brennraum hineingedrückt hat, unterstützt durch das Druckgefälle zwischen dem Einlasskanal 5 und dem Inneren 6 des Brennraums. Durch diese Addition von Kräften wird eine sehr rasche Öffnung erreicht, die im Einklang mit der Geschwindigkeit steht, die die schwingenden Gassäulen in Ansaugtrakt und Brennraum zu Beginn der Einströmphase zulassen. Die Schwenkbewegung des Rollenschlepphebels 2 ist durch den Drehpfeil 8 angedeutet.

[0012] In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass sich die Gassäule im Ansaugrohr zu Beginn der Öffnungsbewegung noch nicht in Bewegung gesetzt hat, sodass volumsmäßig gesehen nur wenig Gas einströmt, und dass dieser Volumenstrom über die Öffnungszeit zunimmt, sodass eine möglichst lange Öffnung ebenso wesentlich ist wie ein rasches Schließen. Dieses gewünschte rasche Schließen kann durch die Form der Nocke 1 erreicht werden die, im Vergleich zur Federkraft, nahezu beliebige Kräfte übertragen kann, was ein sehr rasches Schließen ermöglicht, was es wieder erlaubt, diesen Schließvorgang sehr spät anzusetzen.

zen.

[0013] Es soll noch darauf hingewiesen werden, dass zufolge dieser erfindungsgemäßen Betriebsweise der Ventilsteuerung ein Abheben der Rolle 7 des Rollenschlepphebels vom Nocken (Flattern) auch bei hohen Drehzahlen nicht möglich ist, wodurch die Lebensdauer deutlich verlängert wird.

[0014] Die Fig. 3 zeigt den Zustand nach erfolgtem Schließen mit entsprechender Winkellage der Nocke 1, ein näheres Eingehen auf die Darstellung ist wegen der Klarheit der Verhältnisse nach den obigen Erläuterungen für den Fachmann auf dem Gebiete der Verbrennungskraftmotoren wohl nicht notwendig.

[0015] Im dargestellten Ausführungsbeispiel der Figs. 1-3 ist der Rollenschlepphebel 2 als einseitiger Hebel ausgeführt und ist passend am Zylinderkopf schwenkbar gelagert, als Widerlager für die Ventilsfeder wurde der entsprechende Bauteil passend verlängert und gekrümmt eingezeichnet, in der Praxis ist jede Art der Lagerung der Ventilsfeder möglich, ebenso jede Art der Lagerung des Rollenschlepphebels.

[0016] Um dies zu illustrieren, ist in Fig. 4 eine Variante dargestellt, bei der der Rollenschlepphebel 2 als "echter", zweiseitiger, Hebel ausgebildet ist, an dessen einem Ende die Rolle 7 und das Ventil 3 angreifen und an dessen anderem Ende eine in Form von gestapelten Tellerfedern ausgebildete Ventilsfeder 11 für den Öffnungsvorgang sorgt. Auch hier ist neben der angedeutenden Ventilsführung der Toleranz und Ausdehnung zur ausgleichend von Blattfedern oder ähnlichem zwischen dem Rollenschlepphebel und dem Ventilteller angedeutet, analoge Elemente sind mit den gleichen Bezugszeichen wie in den Figs. 1-3 versehen, auf eine Darstellung in offener Lage wird wegen der augenscheinlichen Offensichtlichkeit verzichtet.

[0017] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden. So kann das die Toleranzen ausgleichende Federelement 4 anders ausgebildet und auch an anderer Stelle als gezeigt zwischen der Nocke und dem Ventil vorgesehen sein; in Sonderfällen kann darauf auch verzichtet werden.

[0018] Es ist für den Fachmann auf dem Gebiete des Baus von Verbrennungskraftmotoren und hier insbesondere der Ausgestaltung von Ventilsteuerungen in Kenntnis der Erfindung ein Leichtes, die entsprechenden Dimensionierungen vorzunehmen und die entsprechenden Materialien, die für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind, und die zumindest im Wesentlichen denen aus dem Stand der Technik entsprechen, auszuwählen.

Bezugszeichenliste:

01	Nocke(n)	07	Rolle
02	Rollenschlepphebel	08	Nockenwelle
03	Einlassventil	09	Ventilsführung

(fortgesetzt)

04	Blattfedern	10	Ventilsfeder
05	Einlasskanal	11	Ventilteller
06	Innere des Brennrums		

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung der Ventilbewegung eines Einlassventils eines 4-Takt-Kolbenmotors mit einem am Ende eines Einlasskanals (5) angeordneten Ventils (3), das in Wirkverbindung mit einerseits einer Ventilsfeder (10) und andererseits einer Nocke (1) einer Nockenwelle steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilsfeder (10) das Ventil (3) in Öffnungsrichtung beaufschlagt und die Nocke die Schließbewegung bewirkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Nocke (1) und Ventil (3) ein Toleranzen und thermische Ausdehnungen ausgleichendes Federelement (4) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rollenschlepphebel (2) mit einer Rolle (7) vorgesehen ist, dass die Nocke (1) auf die Rolle (7) wirkt, und dass an einem Endbereich des Rollenschlepphebels (2) dieser mit einem Ventilteller des Ventils (3) in Wirkverbindung steht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (4) zwischen dem Rollenschlepphebel (2) und dem Ventilteller vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (4) zumindest eine U-förmig ausgebildete Blattfeder ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rollenschlepphebel (2) als zweiseitiger Hebel ausgebildet ist, an dessen einem Ende die Rolle (7) und das Ventil (3) und an dessen anderem Ende eine in Form von gestapelten Tellerfedern ausgebildete Ventilsfeder (10) angreifen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rollenschlepphebel (2) als einseitiger Hebel ausgebildet ist, und dass die Rolle (7), das Ventil (3) und die als Schraubfeder um den Ventilschaft herum vorgesehene Ventilsfeder (10) auf der gleichen Seite bezüglich der Drehachse des Rollenschlepphebels (2) angreifen.

Fig. 1

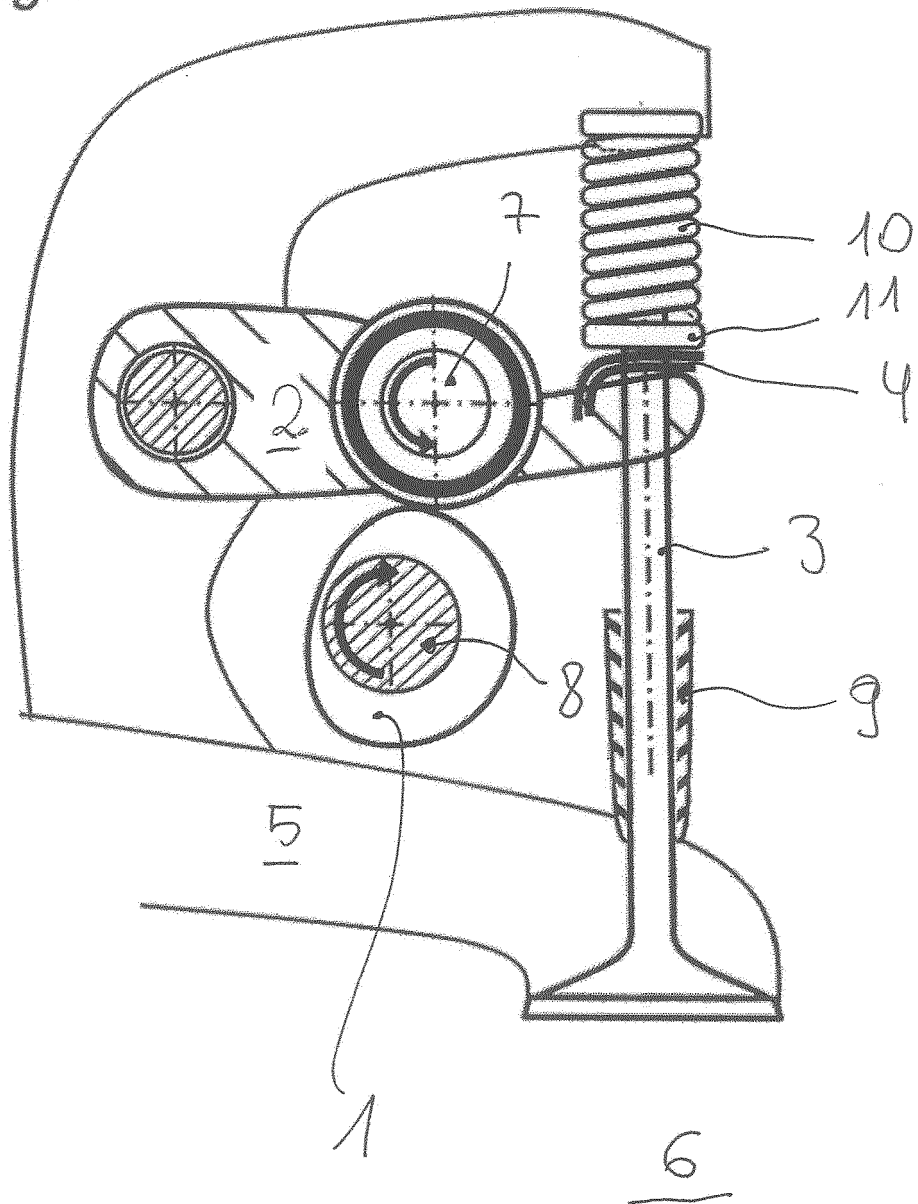


Fig.2

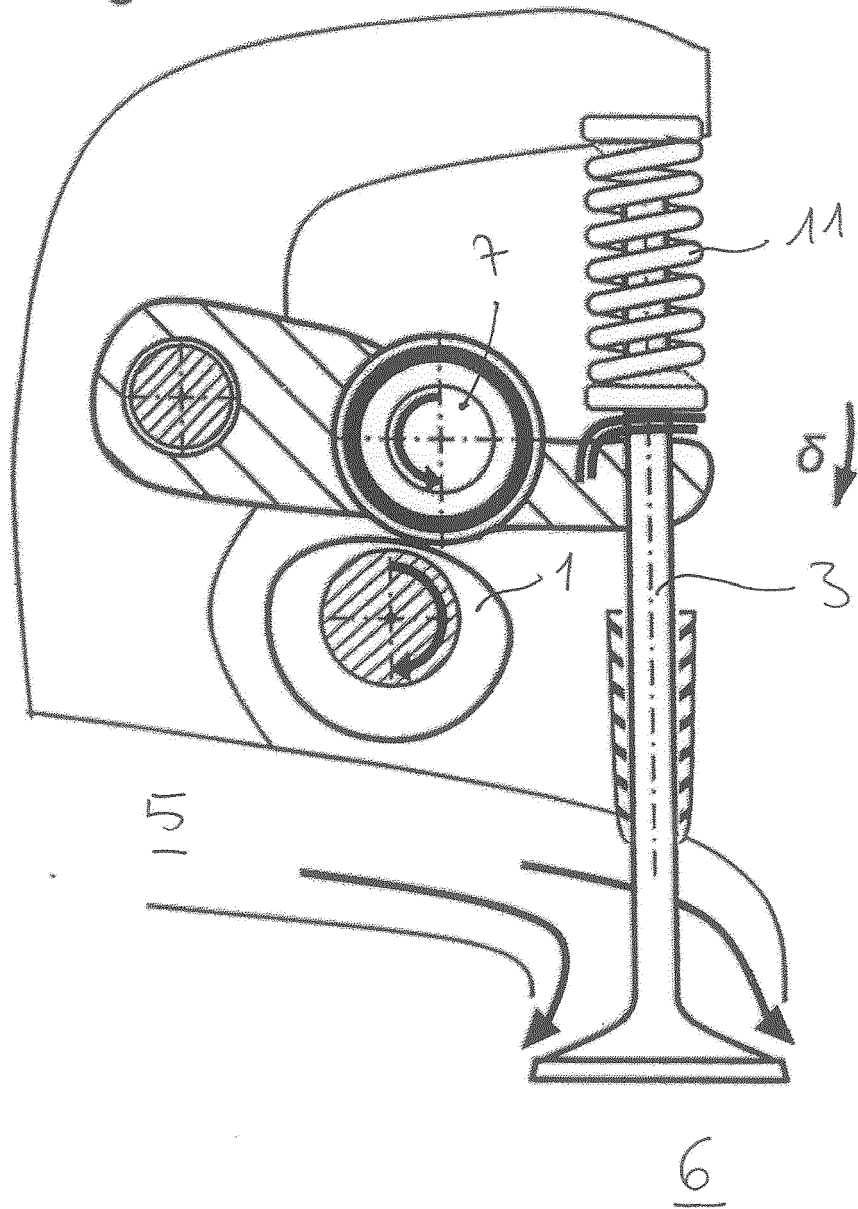


Fig.3

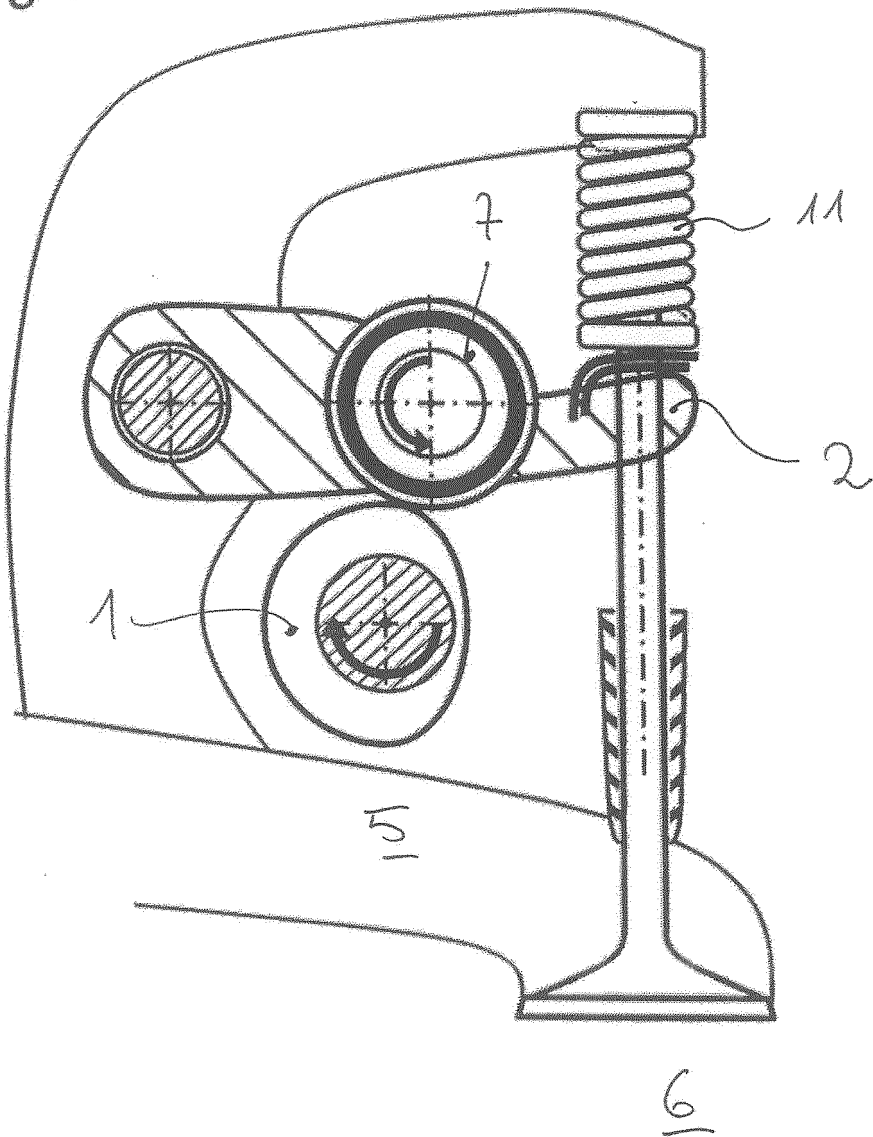
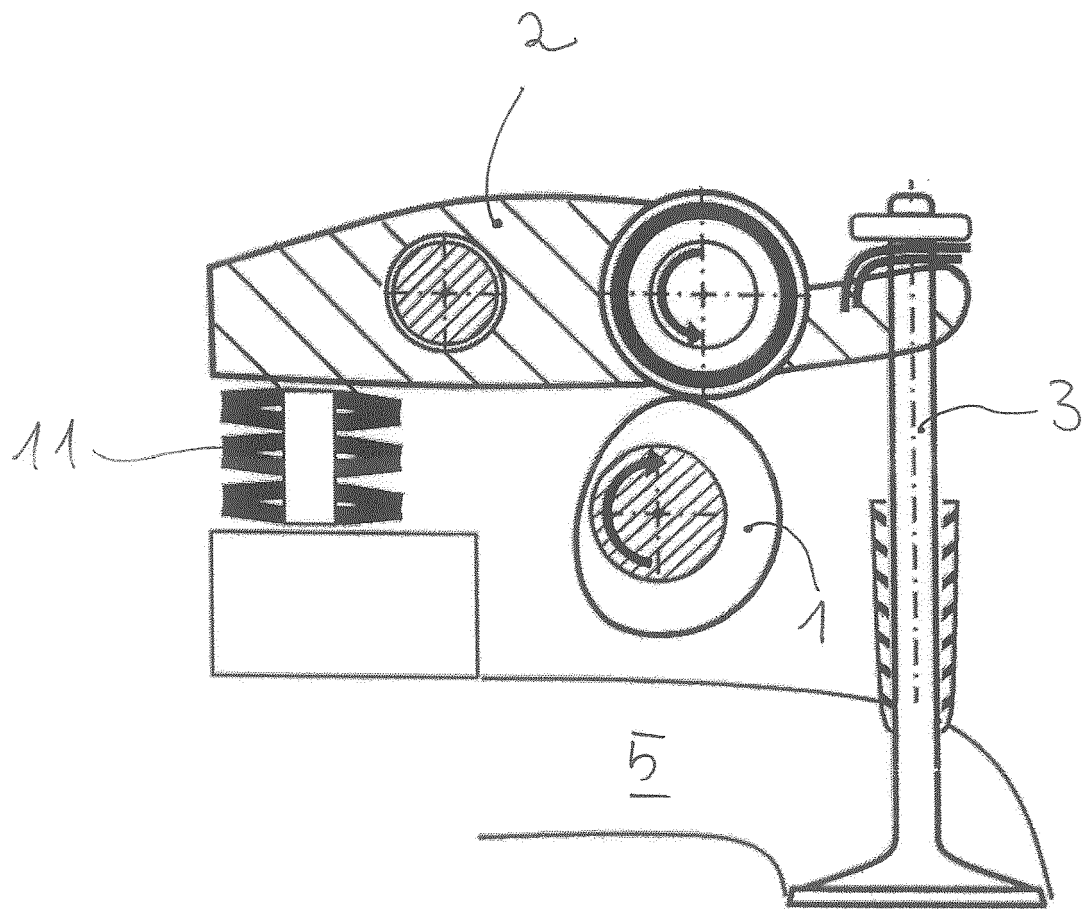


Fig.4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 20 0367

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 325 480 A (LESTER IND INC) 1. August 1973 (1973-08-01)	1,3,7	INV. F01L1/46 F01L1/30 F01L1/18
Y	* das ganze Dokument *	2,4-6	
Y	DE 27 39 505 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 15. März 1979 (1979-03-15) * das ganze Dokument *	2,4,5	
Y	US 7 377 249 B1 (DINGLE PHILIP J G [US]) 27. Mai 2008 (2008-05-27) * das ganze Dokument *	6	
X	DE 26 21 363 A1 (DAIMLER BENZ AG) 24. November 1977 (1977-11-24) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		31. Mai 2016	Klinger, Thierry
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 20 0367

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	GB 1325480	A	01-08-1973	CA 919047 A		16-01-1973
				DE 2061481 A1		01-07-1971
				GB 1325480 A		01-08-1973
				US 3572299 A		23-03-1971
	DE 2739505	A1	15-03-1979	KEINE		
20	US 7377249	B1	27-05-2008	US 7377249 B1		27-05-2008
				US 2008230028 A1		25-09-2008
	DE 2621363	A1	24-11-1977	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82