



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(51) Int Cl.7: F01L 1/26, F01L 13/00

(21) Anmeldenummer: 05008707.1

(22) Anmeldetag: 21.04.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: Dr.Ing. h.c.F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Schultz, Willi
75245 Neulingen (DE)
• Ickinger, Frank
74385 Pleidelsheim (DE)

(30) Priorität: 18.06.2004 DE 102004029622

(54) **Ventilbetätigungselement für zwei Ventile mit hydraulischen Spielausgleichselemente**

(57) Dieses Ventilbetätigungselement (9) mit Ventilbetätigungsabschnitten (30,31) ist für zwei Hubventile (3,4) einer Brennkraftmaschine ausgebildet, das eine mit einer Nockenbahn (12,13,14) einer Nockenwelle (N_w) zusammenarbeitende Rolle (28) umfasst, welche Rolle (28) unter Zwischenschaltung eines Lagerbolzens (33) in Lagerabschnitten (40,41) des als Rollenschlepp-

hebel (10) dargestellten Ventilbetätigungselements angeordnet ist.

Um dieses Ventilbetätigungselement zu optimieren, wirken die Ventilbetätigungsabschnitte des Rollenschlepphebels mittels beiderseits der von dem Lagerbolzen getragenen Rolle vorgesehener hydraulischer Stößel (34,35) auf die Hubventile ein.

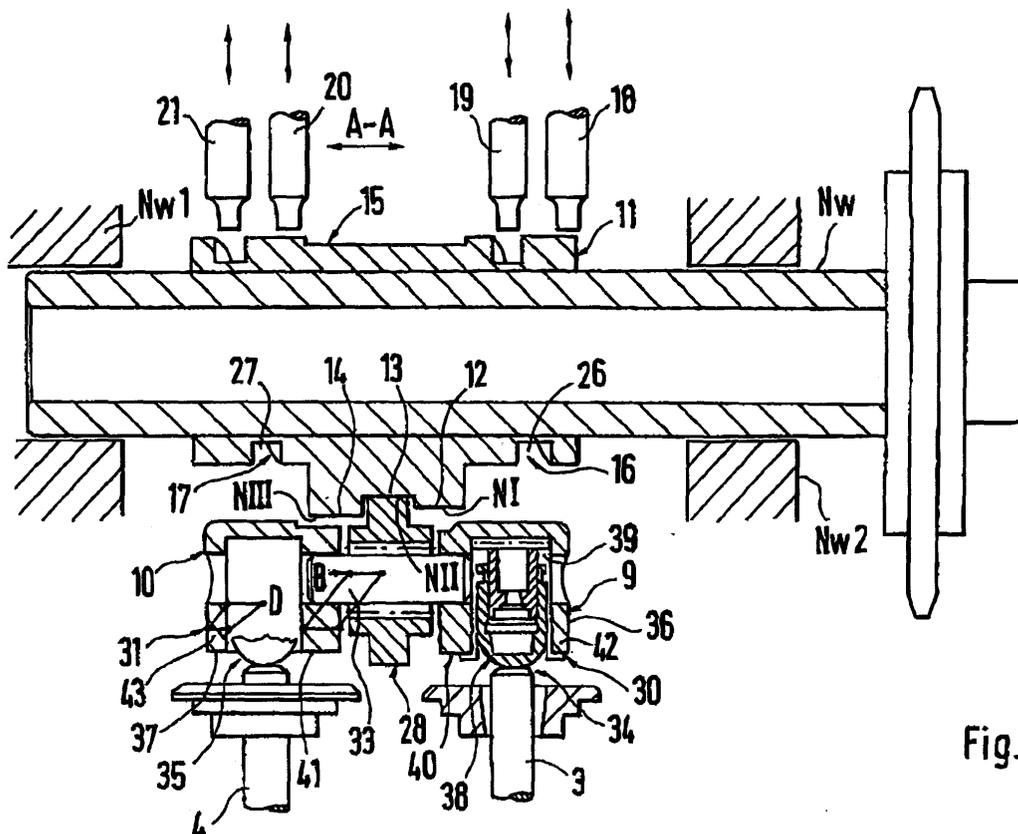


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventilbetätigungselement mit Ventilbetätigungsabschnitten für zwei Hubventile einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist ein Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine bekannt, EP 0 798 451 B1, der eine Nockenwelle mit einer Schiebenockeneinrichtung umfasst. Die hülsenartig auf der Nockenwelle angeordnete Schiebenockeneinrichtung ist mit beabstandeten Hubkurven und nebeneinander liegenden Nockenbahnen mit unterschiedlichen Nockenformen versehen. Die Hubkurven arbeiten zur Verstellung der Scheibenockeneinrichtung mit Steuerstifte aufweisenden Betätigungselementen zusammen. Dieser Ventiltrieb bietet bedeutende Potentiale, um mit vergleichsweise einfachen Mitteln eine hochwirksame variable Ventilsteuerung für eine Brennkraftmaschine zu realisieren, und zwar mit dem Ziel letztere bezüglich Leistung und Verbrauch zu optimieren.

[0003] Eine vergleichbare Schiebenockeneinrichtung geht aus der nicht veröffentlichten DE 103 32 927 hervor, die Hubkurven mit unterschiedlichen Hubkurvensektionen aufweist. Letztere sichern einen ruckfreien Verlauf der Verstellung der Schiebenockeneinrichtung zur Schaltung der verschiedenen Nockenbahnen.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung ein Ventilbetätigungselement mit Ventilbetätigungsabschnitten für zwei Ventile einer Brennkraftmaschine zu schaffen, das bei räumlich günstiger Bauweise sich durch gute Funktion auszeichnet. Dabei sollte sichergestellt werden, dass sich das Ventilbetätigungselement bei einem Ventiltrieb umsetzen lässt, der eine Schiebenockeneinrichtung für eine variable Ventilsteuerung besitzt.

[0005] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass das Zusammenwirken der Ventilbetätigungsabschnitte des Rollenschlepphebels mit den Hubventilen durch die Stößel vorteilhaft ist. Baulich günstig wirkt sich aus, dass die Ventilbetätigungsabschnitte als Gehäuse für die Stößel ausgebildet sind. Letzteres wird auch noch dadurch unterstützt, dass jeder Stößel als vormontierte Baueinheit in eine Bohrung des jeweiligen Gehäuses eingesetzt ist. Schließlich eignet sich der Einsatz des Ventilbetätigungselements in Verbindung mit einer Schiebenockeneinrichtung des Ventiltriebs der Brennkraftmaschine, mit welcher Schiebenockeneinrichtung eine variable Ventilsteuerung realisierbar ist.

[0006] In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nachstehend näher erläutert wird.

[0007] Es zeigt

Fig. 1 eine Schrägansicht eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine mit einem Ventilbetätigungselement nach der Erfindung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Nockenwelle des Ventiltriebs nach Fig. 1.

[0008] Von einer Brennkraftmaschine 1, die zum Einbau in ein Kraftfahrzeug geeignet ist, ist lediglich ein Ventiltrieb 2 mit Hubventilen 3, 4 und 5, 6 dargestellt. Die Hubventile 3, 4 sind Einlassventile; die Hubventile 5, 6 Auslassventile. Diese Ventile sind oberhalb eines Brennraums eines Zylinders angeordnet, letztere sind nicht dargestellt. Eine Nockenwelle Nw, angetrieben von einer Kurbelwelle und in beabstandeten Nockenwellenlagern Nw1 und Nw2 gelagert, betätigt die von Ventilfedern 7 und 8 umgebene Hubventile 3, 4, und zwar unter Zwischenschaltung eines Ventilbetätigungselements 9, das durch einen Rollenschlepphebel 10 gebildet wird. Hierzu ist die Nockenwelle Nw mit einer büchsenartigen Schiebenockeneinrichtungen 11 versehen, die zwar axial beweglich - in axialer Richtung A-A - der Nockenwelle Nw gelagert ist, jedoch drehfest mit letzterer verbunden ist, wobei die Nockenwelle Nw und die Schiebenockeneinrichtung 11 unter Zwischenschaltung einer formschlüssigen Nabenverbindung - nicht gezeigt - zusammenarbeiten.

[0009] Die Schiebenockeneinrichtung 11 weist drei Nockenbahnen 12, 13 und 14 mit unterschiedlichen Nockenformen NI, NII und NIII auf, die zu einem Nockenblock 15 zusammengefasst sind und nebeneinander liegen. Der Nockenblock 15 wird beiderseits von Hubkurve 16 und b17 begrenzt. Zur Verstellung der Schiebenockeneinrichtung 11 auf der Nockenwelle 6 sind Steuerstifte 18, 19, 20 und 21 aufweisende Betätigungselemente 22, 23, 24 und 25 vorgesehen, die bspw. elektromagnetischer oder hydraulischer Gattung und radial zur Schiebenockeneinrichtung 11 angeordnet sind. Je nach Schaltung einer der Nockenbahnen 12, 13 und 14 sind die Steuerstifte 18, 19, 20 oder 21 im Eingriff mit den z.B. als U-förmige Ausnehmungen 26 und 27 - Fig. 2 - gebildeten Hubkurven 16 und 17.

[0010] Der Rollenschlepphebel 10 weist eine mit den Nockenbahnen 12, 13 und 14 der Nockenwelle Nw zusammenarbeitende Rolle 28, einen Träger 29 und Ventilbetätigungsabschnitte 30 und 31. Zur Lagerung des Rollenschlepphebels 10 ist ein Lager 32 vorgesehen; zur Lagerung des der Rolle 28 ein Lagerbolzen 33. Beiderseits des Lagerbolzens 33 wirken die Ventilbetätigungsabschnitte 30 und 31 mit hydraulischen Stößeln 34 und 35 auf die Hubventile 3 und 4 ein. Die Ventilbetätigungsabschnitte 30 und 31 sind als Gehäuse 36 und 37 für die Stößel 34 und 35 ausgebildet. Dabei ist jeder Stößel z.B. 34 als vormontierte Baueinheit 38 in eine Bohrung 39 des Gehäuses 36 eingesetzt. Lagerabschnitte 40 und 41 an dem Rollenschlepphebel 10 für den Lagerbolzen 33 weisen eine größere Breite B auf als die Dicke D von Wänden 42 und 43 der Gehäuses 36 und 37.

Patentansprüche

1. Ventilbetätigungselement mit Ventilbetätigungsabschnitten für zwei Hubventile einer Brennkraftma-

schine, das eine mit einer Nockenbahn einer Nockenwelle zusammenarbeitende Rolle umfasst, welche Rolle unter Zwischenschaltung eines Lagerbolzens in Lagerabschnitten des als Rollenschlepphebel dargestellten Ventilbetätigungselements angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilbetätigungsabschnitte (30 und 31) des Rollenschlepphebels (10) mittels beiderseits der von dem Lagerbolzen (33) getragenen Rolle (28) vorgesehener hydraulischer Stößel (34 und 35) auf die Hubventile (3 und 4) einwirken.

2. Ventilbetätigungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilbetätigungsabschnitte (30 und 31) als Gehäuse (36 und 37) für die Stößel (34 und 35) ausgebildet sind.
3. Ventilbetätigungselement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Stößel (34 oder 35) als vormontierte Baueinheit (38) in eine Bohrung (39) des jeweiligen Gehäuses (36) eingesetzt ist.
4. Ventilbetätigungselement nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Lagerabschnitte (40 und 41) für den Lagerbolzen (33) an dem Rollenschlepphebel (10) eine größere Breite (B) aufweisen als die Dicke (D) der Wände (42 und 43) der Gehäuse (36 und 37).
5. Ventilbetätigungselement nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (28) mit einem mehrere nebeneinander liegender Nockenbahnen (12, 13 und 14) mit unterschiedlichen Nockenformen (NI, NII und NIII) und Hubkurven (16 und 17) einer Schiebenockeneinrichtung (11) der Nockenwelle (Nw) zusammenarbeitet.
6. Ventilbetätigung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubkurven (16 und 17) mit Steuerstifte (18, 19, 20 und b21) aufweisenden Betätigungselementen (22, 23, 24 und 25) zur Verstellung der Schiebenockeneinrichtung (11) zusammenarbeiten.

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8707

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 197 05 729 A1 (INA WAEZLAGER SCHAEFFLER OHG, 91074 HERZOGENAURACH, DE) 20. August 1998 (1998-08-20)	1-4	F01L1/26 F01L13/00
Y	* das ganze Dokument *	5,6	

X	US 5 680 835 A (RUFFING ET AL) 28. Oktober 1997 (1997-10-28)	1-4	
Y	* Zusammenfassung *	5,6	
	* Abbildungen 1-4 *		
	* Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 42 *		

X	DE 44 45 218 A1 (INA WAEZLAGER SCHAEFFLER KG, 91074 HERZOGENAURACH, DE; INA-SCHAEFFLER) 19. Oktober 1995 (1995-10-19)	1-3	
	* Zusammenfassung *		
	* Abbildungen *		

X	DE 195 39 842 A1 (INA WAEZLAGER SCHAEFFLER KG, 91074 HERZOGENAURACH, DE) 30. April 1997 (1997-04-30)	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01L
	* Zusammenfassung *		
	* Abbildungen *		

X	DE 195 37 641 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG, 80809 MUENCHEN, DE) 17. April 1997 (1997-04-17)	1-3	
	* Zusammenfassung *		
	* Abbildungen *		

X	DE 44 04 378 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE; VOLKSWAGEN AG) 25. August 1994 (1994-08-25)	1-3	
	* Zusammenfassung *		
	* Abbildungen *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Juli 2005	Prüfer Paulson, B
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 : nichtschriftliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8707

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 055 951 A (ROMMER ET AL) 2. Mai 2000 (2000-05-02) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-3	
Y	US 5 289 806 A (HURR ET AL) 1. März 1994 (1994-03-01) * Abbildungen 1,5 *	5,6	
Y	DE 101 48 178 A1 (INA-SCHAEFFLER KG) 17. April 2003 (2003-04-17) * Zusammenfassung * * Abbildung 4 *	5,6	
Y	EP 0 798 451 A (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT) 1. Oktober 1997 (1997-10-01) * Abbildungen 2,3 *	5,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Juli 2005	Prüfer Paulson, B
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 Patentedokument, 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	

2
EPO FORM 1503 03/82 (F04/C03)

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

EP 05 00 8707

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.

20-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19705729 A1	20-08-1998	KEINE	
US 5680835 A	28-10-1997	DE 4326332 A1	09-02-1995
		DE 59402551 D1	28-05-1997
		WO 9504873 A1	16-02-1995
		EP 0712462 A1	22-05-1996
		JP 9501215 T	04-02-1997
DE 4445218 A1	19-10-1995	DE 9406210 U1	09-06-1994
DE 19539842 A1	30-04-1997	KEINE	
DE 19537641 A1	17-04-1997	KEINE	
DE 4404378 A1	25-08-1994	KEINE	
US 6055951 A	02-05-2000	DE 19621463 A1	04-12-1997
		DE 19780502 D2	15-04-1999
		WO 9745626 A1	04-12-1997
		KR 2000016098 A	25-03-2000
US 5289806 A	01-03-1994	AT 408127 B	25-09-2001
		AT 143792 A	15-01-2001
		DE 59300780 D1	23-11-1995
		EP 0579592 A1	19-01-1994
		KR 9514408 B1	27-11-1995
DE 10148178 A1	17-04-2003	KEINE	
EP 0798451 A	01-10-1997	DE 19611641 C1	05-06-1997
		DE 59700135 D1	27-05-1999
		EP 0798451 A1	01-10-1997
		JP 10008928 A	13-01-1998

EPO FORM P0461

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