



(11) **EP 2 295 739 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2011 Patentblatt 2011/11

(51) Int Cl.:
F01L 1/18 ^(2006.01) **F01L 1/24** ^(2006.01)
F01L 1/26 ^(2006.01) **F01L 13/00** ^(2006.01)
F02B 31/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10169651.6**

(22) Anmeldetag: **15.07.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(30) Priorität: **13.08.2009 DE 102009037496**

(72) Erfinder:
• **Engelhardt, Helmut**
91074 Herzogenaurach (DE)
• **Linnenbrink, Ulrich**
10015 Ivrea (IT)

(54) **Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine**

(57) Vorgeschlagen ist ein variabler DOHC-Ventiltrieb (1) einer Brennkraftmaschine zur gleichzeitigen Beaufschlagung von zwei gleichwirkenden Gaswechselventilen (2, 3) je Zylinder (4), mit einem abschaltbaren Abstützelement (5) je Zylinder (4), das in eine zwischen zwei Gaskanälen (6, 7) sitzende Aufnahme (8) eines Zylinderkopfes (9) eingebaut ist, wobei auf dem Abstütze-

lement (5) ein Schleppebel (10) an einem Ende (11) gelagert ist, dem an seiner Oberseite (12) eine Nockenauflfläche (13) immanent ist und wobei die Gaswechselventile (2, 3) durch eine aufliegende Querstrebe (14) verbunden sind, die integraler Bestandteil des Schleppebels (10) an dessen anderem Ende (15) ist.

EP 2 295 739 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen variablen Schlepphebel-Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei gleichwirkenden Gaswechselventilen je Zylinder und mit abschaltbaren Abstützelementen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bei Schlepphebelventiltrieben variabler Bauart, die an dieser Stelle nicht näher erläutert werden müssen, treten insbesondere bei solchen mit außen liegenden abschaltbaren Abstützelementen erhebliche Bauraumprobleme auf. Diese abschaltbaren Elemente bauen breiter und tiefer als nichtschaltbare "klassische" Elemente. Somit liegen diese mit ihren Aufnahmen in vielen Fällen zu nahe (oberhalb oder seitlich) an Gaskanälen des Zylinderkopfes. Gegebenenfalls ist eine nachträgliche Implementierung von abschaltbaren Abstützelementen in vorhandene und noch zu vergrößernde Aufnahmen des Zylinderkopfes nicht möglich.

[0003] Hinzu kommt der gesteigerte Bau- und Kostenaufwand. Das heißt, dass je Zylinder mit zwei gleichwirkenden Gaswechselventilen sich zwei Schlepphebel mit zwei abschaltbaren Abstützelementen in zwei Aufnahmen als notwendig erweisen.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen variablen Ventiltrieb vorzuschlagen, der bei beengten Zylinderkopfverhältnissen eingesetzt werden kann und dessen Bauaufwand und Kosten sich im Rahmen halten.

Lösung der Aufgabe

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Kombination von einem abschaltbaren Abstützelement mit lediglich einem Schlepphebel für zwei gleichwirkende Gaswechselventile je Zylinder der Brennkraftmaschine gelöst, welcher Schlepphebel entweder als Gabelschlepphebel dargestellt ist, der an seinem anderen Ende gleichzeitig zwei gleichwirkende Gaswechselventile betätigt oder welcher Schlepphebel als "klassisch" balkenförmiges Bauteil vorliegt und an seinem anderen Ende auf eine die Gaswechselventile verbindende Querstrebe einwirkt und wobei das Abstützelement in eine zwischen zwei Gaskanälen sitzende Aufnahme des Zylinderkopfes implementiert ist, welche Aufnahme gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorzugsweise tiefer als eine Oberseite der Gaskanäle liegt.

[0006] Somit sind die eingangs beschriebenen Nachteile beseitigt. Es liegt je Zylinder nur ein abschaltbares Abstützelement vor, dessen Aufnahme zwischen zwei Gaskanälen verläuft.

[0007] Es liegt auf der Hand, dass aufgrund der ver-

ringerten Teilezahl gegenüber dem Stand der Technik der Montageaufwand und die Kosten gesenkt sind.

[0008] Vorgesprochen sind zwei Varianten für den aufliegenden Schlepphebel. Gemäß einer ersten Variante soll der Schlepphebel im Bereich seines anderen Endes eine Querstrebe besitzen, die integraler Bestandteil von diesem ist und die mit ihrer Unterseite auf die gleichwirkenden Gaswechselventile im Hubsinn einwirkt. Der Schlepphebel hat hierbei in Draufsicht eine gabelähnliche Geometrie. Gemäß einer zweiten Variante ist der Schlepphebel als "klassisches", balkenförmiges Bauteil aus der Massenproduktion vorgesehen, das im Bereich seines anderen Endes auf einen separaten Querbalken einwirkt, welcher die respektiven Gaswechselventile überbrückt.

[0009] Nach einem weiteren Vorschlag soll der Schlepphebel aus preiswertem Blech bestehen und bspw. aus einer Platine oder Band gestanzte sein.

[0010] Zur Darstellung eines steifen sowie dünnwandigen Profils für den Schlepphebel kommt ein U- oder ein H-Profil infrage. Gegebenenfalls ist auch ein umgekehrtes U-Profil denkbar und vorgesehen.

[0011] Als Abstützelement abschaltbarer Bauart kommt ein aus dem Stand der Technik hinreichend bekanntes Bauteil infrage (siehe bspw. DE 102 47 949 A1). Dieses kann letztlich unverändert verwendet und ggf. gelenkig mit dem Schlepphebel verbunden als Baueinheit geliefert werden.

[0012] Ein besonders reibungsarmer Nockenabgriff am Schlepphebel liegt dann vor, wenn der Schlepphebel hierfür mit einer drehbaren Rolle versehen ist. Alternativ ist auch eine Gleitfläche vorgesehen.

[0013] Schließlich soll das Abstützelement mit einer hydraulischen Spielausgleichseinrichtung versehen sein, so dass sich mechanische Spieleinstellmaßnahmen erübrigen. Es wird jedoch auch vorgeschlagen, jede Kontaktfläche des Schlepphebels am anderen Ende mit einem hydraulischen Spielausgleichselement zu versehen, was dessen Schiefstellung bei ungleichmäßiger Längung der Gaswechselventile ggf. verhindert.

[0014] Über die vorgeschlagene erfindungsgemäße Ausgestaltung soll insbesondere eine Zylinderabschaltung realisiert werden, so wie sie bei Brennkraftmaschinen mit einer Zylinderzahl >5 sinnvoll ist; jedoch nicht ausschließlich.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0015] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine räumliche Ansicht auf den erfindungsgemäßen Ventiltrieb;
- Figur 2 ein abschaltbares Abstützelement des Ventiltriebs im Längsschnitt und
- Figur 3 in einer schematischen Darstellung eine

Draufsicht auf einen Zylinderkopfausschnitt mit Ventiltrieb.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0016] Dargestellt ist in Figur 1 ein variabler Ventiltrieb 1 einer Brennkraftmaschine. Wie Figur 3 hierzu näher zeigt, sind je Zylinder 4 zwei in Nockenwellenrichtung hintereinander liegende, gleichwirkende Gaswechselventile 2, 3 vorgesehen. Zu diesen führen schematisch gezeichnete Gaskanäle 6, 7.

[0017] Auf den Gaswechselventilen 2, 3 liegt ein gabelartiger Schleppebel 10 mit einer an seinem anderen Ende 15 ausgebildeten Querstrebe 14 auf. Eine seitliche Führung des Schleppebels 10 auf den Gaswechselventilen 2, 3 ist durch Führungsglaschen 19 realisiert. Letzgenannte gehen, so wie näher in Figur 1 offenbart, von einer Endstirn 20 des Schleppebels 10 am anderen Ende 15 aus und sind auf eine Unterseite 18 des Schleppebels 10 gebogen. Eine Führung erfolgt an Innenseiten 21 der Gaswechselventile 2, 3.

[0018] Im Bereich eines Endes 11 liegt der Schleppebel 10 mit seiner Unterseite 18 auf einem Kopf eines abschaltbaren Abstützelements 5 auf. Das Abstützelement 5 ist mit seiner Aufnahme 8 optimal genau zwischen den Gaskanälen 6, 7 positioniert (siehe Figur 3). Ein Grund dessen Aufnahme 8 kann somit auch tiefer als eine Oberseite der Gaskanäle 6, 7 verlaufen.

[0019] Die vorgenannte Querstrebe 14 des Schleppebels 10 kann jedoch auch separat ausgebildet sein, so dass der Schleppebel 10 mit seinem anderen Ende 15 auf eine Oberseite der Querstrebe 14 einwirkt, wobei dann der Schleppebel 10 eine komplett längliche, balkenähnliche Gestaltung hat.

[0020] Der Schleppebel 10 besteht aus dünnwandigem Stahlblech und hat zwei aufrechte Seitenwände 17, die durch einen Querbalken 16 verbunden sind, so dass im Querschnitt ein U-förmiges Profil vorliegt. Die aus Figur 1 ein ersichtliche Rolle im Schleppebel 10 bildet eine Nockenauflfläche 13 für einen nicht dargestellten Hubnocken einer entsprechenden Einlass- oder Auslassnockenwelle (DOHC-Ventiltrieb).

[0021] Das näher aus Figur 2 ersichtliche Abstützelement 5 abschaltbarer Art wird an dieser Stelle nicht näher beschrieben, weil es der Fachwelt hinreichend bekannt ist. Im Wesentlichen besteht es aus einem topfartigen Gehäuse 22, das in der Aufnahme 8 des Zylinderkopfes 9 sitzt. In das Gehäuse 22 ist teleskopartig ein Innenelement 23 eingebaut, welches radial ausfahrbare Koppelmittel 24 hat. Im Abschaltfall werden die Koppelmittel 24 über Hydraulikmitteldruck so eingefahren, dass das Innenelement 23 einen Leerhub gegenüber dem Gehäuse 22 vollzieht, wobei als Schwenkpunkt für den Schleppebel 10 dann die Gaswechselventile 2, 3 zählen, welche somit geschlossen bleiben.

[0022] Selbstverständlich ist ein Einsatz des hier vorgeschlagenen Ventiltriebs 1 auch bei Zylinderköpfen mit innen liegenden Abstützelementen denkbar und vorge-

sehen.

Liste der Bezugszahlen

- 5 **[0023]**
- 1) Ventiltrieb
 - 2) Gaswechselventil
 - 3) Gaswechselventil
 - 10 4) Zylinder
 - 5) Abstützelement
 - 6) Gaskanal
 - 7) Gaskanal
 - 8) Aufnahme
 - 15 9) Zylinderkopf
 - 10) Schleppebel
 - 11) eines Ende
 - 12) Oberseite
 - 13) Nockenauflfläche
 - 20 14) Querstrebe
 - 15) anderes Ende
 - 16) Querbalken
 - 17) Seitenwand
 - 18) Unterseite
 - 25 19) Führungsglasche
 - 20) Endstirn (anderes Ende)
 - 21) Innenseite
 - 22) Gehäuse
 - 23) Innenelement
 - 30 24) Koppelmittel

Patentansprüche

- 35 **1.** Variabler DOHC-Ventiltrieb (1) einer Brennkraftmaschine zur gleichzeitigen Beaufschlagung von zwei gleichwirkenden Gaswechselventilen (2, 3) je Zylinder (4), mit hierzu einem abschaltbaren Abstützelement (5) je Zylinder (4), das in eine zwischen zwei Gaskanälen (6, 7) sitzende Aufnahme (8) eines Zylinderkopfes (9) eingebaut ist, wobei auf dem Abstützelement (5) ein Schleppebel (10) an einem Ende (11) gelagert ist, dem an seiner Oberseite (12) eine Nockenauflfläche (13) immanent ist und wobei die Gaswechselventile (2, 3) durch eine aufliegende Querstrebe (14) verbunden sind, die entweder separat vorliegt sowie vom Schleppebel (10) mit seinem anderen Ende (15) beaufschlagt oder der integraler Bestandteil des Schleppebels (10) an dessen anderem Ende (15) ist.
- 40 **2.** Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei die jeweilige Aufnahme (8) mit dem Abstützelement (5), bezogen auf eine Fläche zwischen einer Nockenwellenaxiallinie und einer Längsmittellinie des Zylinderkopfes (9), außen positioniert ist.
- 45 **3.** Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei die jeweilige Auf-
- 50
- 55

nahme (8) tiefer liegt, als eine Oberseite des oder der lateral angrenzenden Gaskanäle (6, 7).

4. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der Schleppebel (10), im Falle dessen einteiliger Verbindung mit der Querstrebe (14), a) aus zwei durch einen Querbalken (16) verbundenen, aufrechten Seitenwänden (17) besteht, b) im Querschnitt ein U- oder H-Profil besitzt, c) an seinem einen Ende (11) in Draufsicht balkenförmig schmal ist und d) sich in Richtung zum anderen Ende (15), beginnend bei oder nach der Nockenauflfläche (13), zur Bildung der Querstrebe (14), trichter- oder gabelförmig erweitert. 5
10
5. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 4, wobei an einer Unterseite (18) der Querstrebe (14) zwei Führungslaschen (19) angebunden sind, die entweder einteilig von einer Endstirn (20) der Querstrebe (14) am anderen Ende (15) ausgehen und auf die Unterseite (18) gebogen verlaufen oder die einteilig von der Unterseite (18) abstehen, welche Führungslaschen (19), bezogen auf eine Längsmittlebene durch den Schleppebel (10), entweder beide an Innen- oder beide an Außenseiten (21) der Gaswechselventile (2, 3) geführt sind. 15
20
25
6. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der Schleppebel (10), im Fall der separaten Ausbildung der Querstrebe (14), durchgehend balkenartig schmal dargestellt ist, aus zwei durch einen Querbalken verbundenen, aufrechten sowie zumindest weitestgehend gleich beabstandeten Seitenwänden besteht und wobei der Schleppebel (10) im Querschnitt ein U-, H- oder ein umgekehrtes U-Profil bildet. 30
35
7. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 6, wobei der Schleppebel (10) aus dünnwandigem Leichtbauwerkstoff wie Stahlblech besteht.
8. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei als Nockenauflfläche (13) eine wälz- oder gleitgelagerte Rolle vorliegt. 40
9. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei das Abstützelement (5) mit hydraulischem Ventilspielausgleich versehen ist. 45

50

55

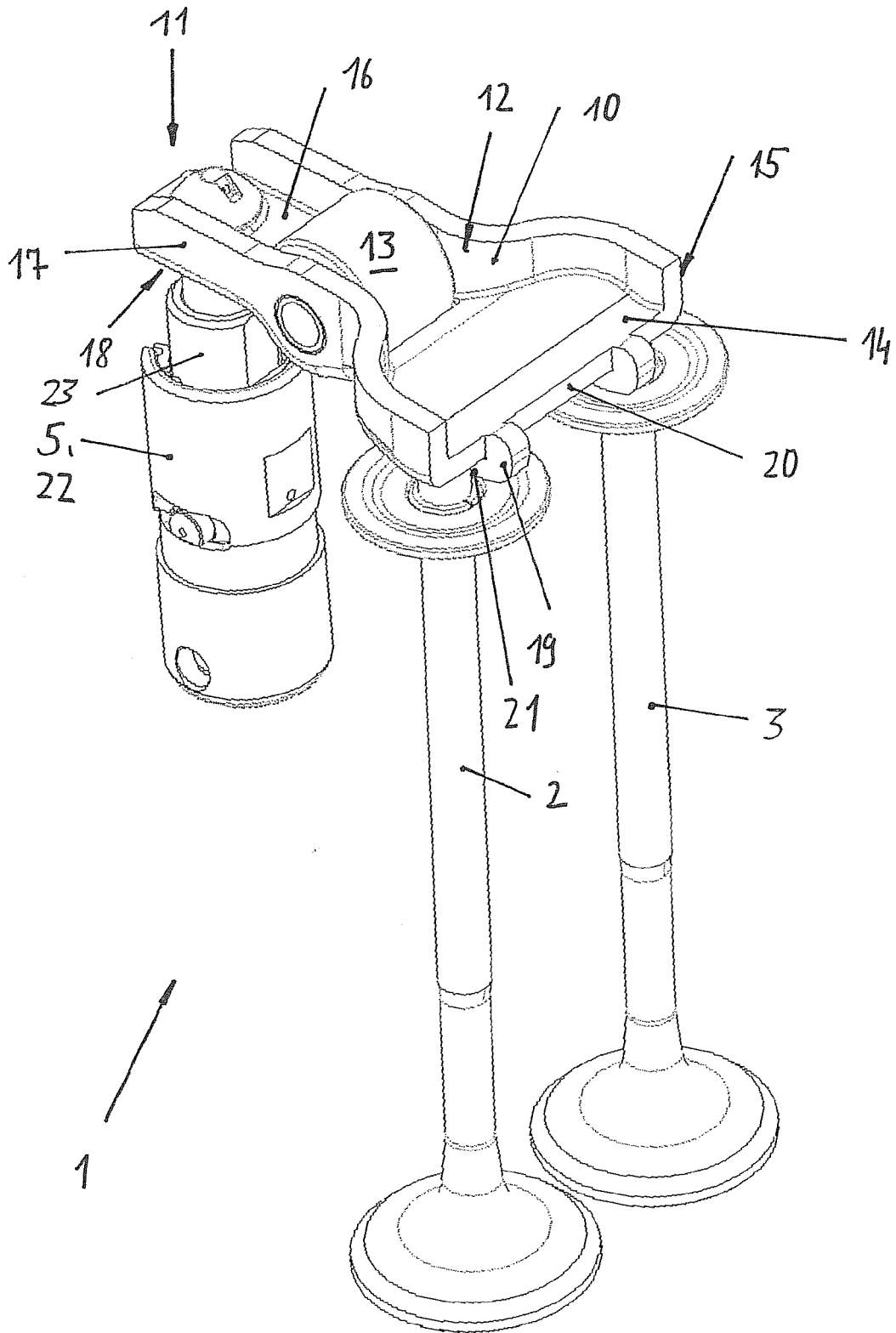


Fig. 1

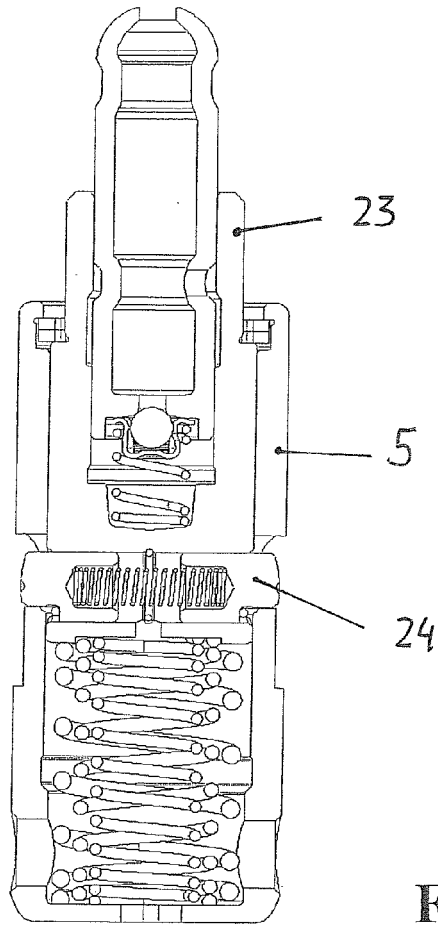


Fig. 2

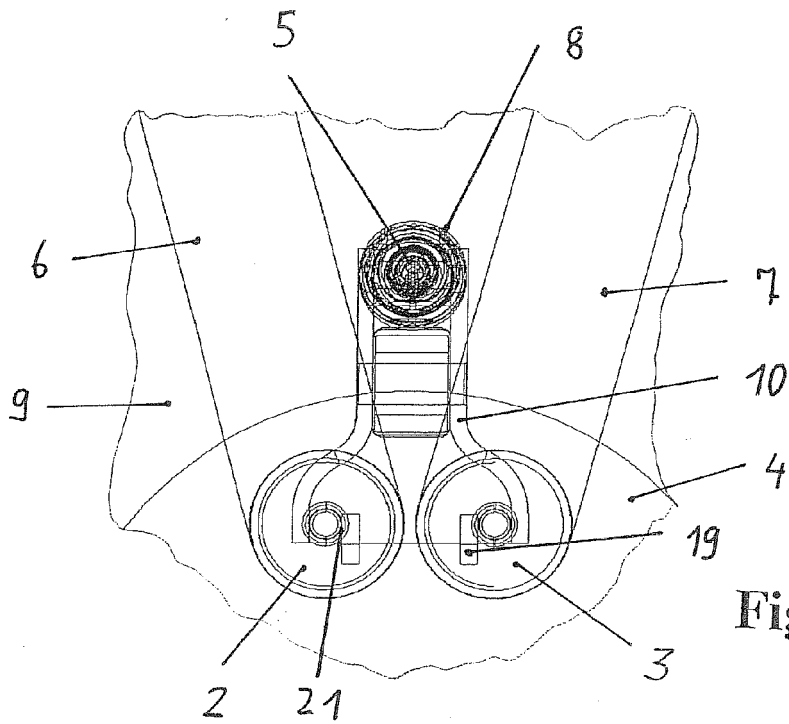


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 16 9651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 505 231 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA [FR]) 23. September 1992 (1992-09-23)	1,2	INV. F01L1/18 F01L1/24 F01L1/26 F01L13/00 F02B31/08
Y	* Abbildung 6 *	4-9	
X	EP 0 462 853 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA [FR]) 27. Dezember 1991 (1991-12-27)	1,2,6	
Y	* Abbildungen 1-6 *	4-9	
Y	US 5 259 346 A (MILLS JESSE V [US]) 9. November 1993 (1993-11-09)	4,5,7,8	
Y	* Anspruch 1; Abbildungen 1-5 *		
Y	DE 10 2007 020108 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30)	6-9	
Y	* das ganze Dokument *		
Y,D	DE 102 47 949 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 29. April 2004 (2004-04-29)	9	
A	* das ganze Dokument *	1-8	
Y	FR 2 512 493 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 11. März 1983 (1983-03-11)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	* Abbildungen 1,4,5,12 *		F01L F02B F02F F02D
Y	DE 195 37 641 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 17. April 1997 (1997-04-17)	1	
	* Anspruch 1; Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Dezember 2010	Prüfer Clot, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2

EPC FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 10 16 9651

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.

22-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0505231 A1	23-09-1992	DE 69200235 D1	18-08-1994
		DE 69200235 T2	02-03-1995
		FR 2674287 A1	25-09-1992
		JP 5086822 A	06-04-1993

EP 0462853 A1	27-12-1991	DE 69102591 D1	28-07-1994
		DE 69102591 T2	09-02-1995
		FR 2663682 A1	27-12-1991

US 5259346 A	09-11-1993	CA 2103771 A1	06-05-1994
		DE 4336360 A1	11-05-1994
		GB 2272254 A	11-05-1994
		JP 6200718 A	19-07-1994

DE 102007020108 A1	30-10-2008	KEINE	

DE 10247949 A1	29-04-2004	AT 465327 T	15-05-2010
		EP 1411214 A2	21-04-2004

FR 2512493 A1	11-03-1983	DE 3233683 A1	24-03-1983
		GB 2105785 A	30-03-1983
		US 4779589 A	25-10-1988
		US 4587936 A	13-05-1986

DE 19537641 A1	17-04-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10247949 A1 [0011]