



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

(51) Int Cl.:
F01L 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17186231.1**

(22) Anmeldetag: **15.08.2017**

(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:
• **SCHMITT, DR., Stephan**
47877 Willich (DE)
• **BREUER, DR., Michael**
52152 Simmerath (DE)
• **GRIMM, DR., Karsten**
52064 Aachen (DE)
• **SIEBRANDT, Sabine**
41748 Viersen (DE)

(30) Priorität: **08.09.2016 DE 102016116840**

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten Eberlein-Van Hoof Rütten Partnerschaftsgesellschaft mbB**
Burgunderstraße 29
40549 Düsseldorf (DE)

(54) **MECHANISCH STEUERBARER VENTILTRIEB**

(57) Es betrifft einen Ventiltrieb (2) für mindestens ein Gaswechselventil (4), mit einer Verstelleinrichtung (8), mit einem Zwischenhebel (10) und mit einem Rollenschlepphebel (12), wobei der Zwischenhebel (10) mindestens eine Nockenwellenrolle (18), die mit einer Nockenwelle (24) zusammenwirkt, und mindestens ein Steuerorganangriffselement (20) aufweist, das mit der Verstelleinrichtung (8) zusammenwirkt, wobei der Zwischenhebel (10) eine Arbeitskurvenkontur (22) aufweist, die auf eine um eine erste Drehachse (30) drehbar gelagerte Rolle (28) des Rollenschlepphebels (12) des Gaswechselventils (4) wirkt, wobei der Zwischenhebel (10) mittels mindestens einem Schwingelement (34,36) über Lagermittel (42) um eine zweite Drehachse (38) drehbar in einem Gehäuseteil (40) des Zylinderkopfes (6) gelagert ist und wobei das mindestens eine Schwingelement (34,36) über ein Gelenkorgan (46) mit einer dritten Drehachse (46) am Zwischenhebel angelenkt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehachse (30) der Rolle (28) des Rollenschlepphebels (12) koaxial zur zweiten Drehachse (38) des Zwischenhebels (10) verläuft.

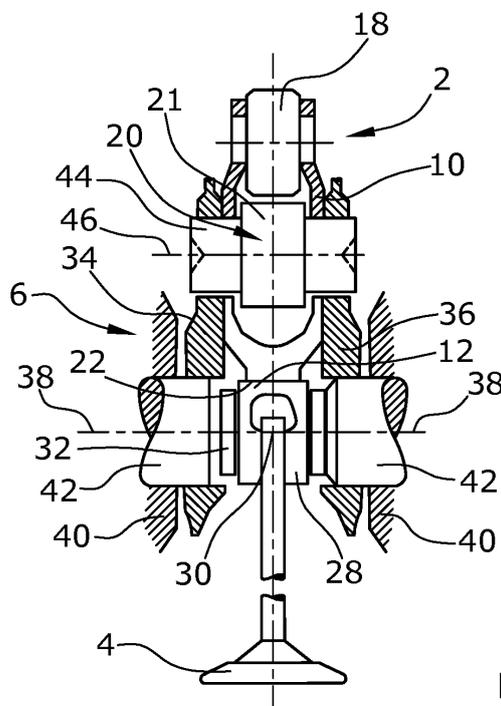


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen mechanisch steuerbaren Ventiltrieb für mindestens ein Gaswechselventil in einem Zylinderkopf eines Kraftfahrzeuges, mit einer Verstelleinrichtung, mit einem Zwischenhebel und mit einem Rollenschlepphebel, wobei der Zwischenhebel mindestens eine Nockenwellenrolle, die mit einer Nockenwelle zusammenwirkt, und mindestens ein Steuerorganangriffselement aufweist, das mit der Verstelleinrichtung zusammenwirkt, wobei der Zwischenhebel eine Arbeitskurvenkontur aufweist, die auf eine um eine erste Drehachse drehbar gelagerte Rolle des Rollenschlepphebels des Gaswechselventils wirkt, wobei der Zwischenhebel mittels mindestens einem an einem Gelenkorgan angelegten Schwingelement über Lagermittel um eine zweite Drehachse drehbar in einem Gehäuseteil des Zylinderkopfes gelagert ist.

[0002] Derartige mechanisch steuerbare Ventiltriebe sind in vielfältigen Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt und werden zur Reduzierung des Kraftstoffbedarfs und der Emissionen eingesetzt. Bei diesen Ventiltrieben wird zwischen dem Rollenschlepphebel des Gaswechselventils und der Nockenwelle ein Zwischenhebel angeordnet, welcher über eine Arbeitskurvenkontur den Rollenschlepphebel betätigt. Dabei wird über eine Nockenwellenrolle die Nockendrehbewegung auf den Zwischenhebel übertragen, so dass der Zwischenhebel und die Arbeitskurvenkontur eine Kippbewegung ausführen und dadurch den Rollenschlepphebel betätigen. Ein am Zwischenhebel angeordnetes Steuerorganangriffselement, beispielsweise eine Steuerwellenrolle, ist mit einer Verstelleinrichtung wirkverbunden, wobei die Verstelleinrichtung die Kippbewegung des Zwischenhebels bzw. der Arbeitskurvenkontur verändert und dadurch die Öffnungs- und Schließbewegung des Gaswechselventils einstellt.

[0003] Ein derartiger mechanisch steuerbarer Ventiltrieb ist beispielsweise in der DE 100 31 783 A1 beschrieben. Dieser Ventiltrieb umfasst einen Zwischenhebel mit einer Nockenwellenrolle, einer Steuerwellenrolle, einer am Zwischenhebel ausgebildeten Arbeitskurvenkontur, mit der die Nockenwellendrehbewegung auf einen Schlepphebel übertragen wird, welcher mit einem Gaswechselventil verbunden ist, sowie ein an einem Gelenkorgan angelenktes Schwingelement, das über Lagermittel um eine zweite Drehachse drehbar in einem Gehäuseteil des Zylinderkopfes gelagert ist.

[0004] Ein Nachteil eines derartigen Ventiltriebs ist, dass die Lagerung im Zylinderkopf einen relativ hohen Bauraum beansprucht, wobei eine sichere Lagerung zudem einen hohen fertigungstechnischen Aufwand bedingt.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen mechanisch steuerbaren Ventiltrieb der eingangs beschriebenen Gattung entsprechend weiterzuentwickeln, so dass die aufgezeigten Nachteile auf eine einfache und kostengünstige Weise vermieden werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen mechanisch steuerbaren Ventiltrieb mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dadurch, dass die erste Drehachse der Rolle des Rollenschlepphebels koaxial zur zweiten Drehachse des Zwischenhebels verläuft, wird kein zusätzlicher Bauraum für die Lagerung des Zwischenhebels benötigt. Zudem ist die Montage im Bereich der Rolle des Rollenschlepphebels einfach zu realisieren.

[0007] In einer besonders vorteilhaften Ausführung sind zwei Schwingelemente vorgesehen, zwischen denen sowohl der Zwischenhebel als auch die Rolle des Rollenschlepphebels angeordnet sind, wobei das Gelenkorgan als Gelenkwelle mit der dritten Drehachse ausgebildet ist, die die Schwingelemente miteinander verbindet

[0008] Vorzugsweise ist als Steuerorganangriffselement eine Steuerwellenrolle vorgesehen, wobei die Steuerwellenrolle als Drehachse die dritte Drehachse des Gelenkorgans aufweist, wobei als Verstelleinrichtung eine Steuerwelle mit mindestens einem Exzenterorgan vorgesehen ist. Durch den Einsatz einer derartigen Steuerwelle können mehrere Ventiltriebe auf einfache Weise angesteuert werden.

[0009] In einer vorteilhaften alternativen Ausführungsform ist als Steuerorganangriffselement ein Verzahnungsteilstück am Zwischenhebel oder am Schwinghebel vorgesehen ist, wobei als Verstelleinrichtung ein Zahnradaktuator vorgesehen ist. Hierdurch ist es auf einfache Weise möglich, einzelne Gaswechselventile unabhängig voneinander an zu steuern.

[0010] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

Figur 1 eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines mechanisch steuerbaren Ventiltriebs in einer Schnittansicht,

Figur 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des mechanisch steuerbaren Ventiltriebes aus Figur 1 mit einem transparent dargestellten Schwingelement, und

Figur 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines mechanisch steuerbaren Ventiltriebes gemäß einer alternativen Ausführungsform mit einem transparent dargestellten Schwingelement.

[0011] Figur 1 zeigt einen mechanisch steuerbaren Ventiltrieb 2 für ein Gaswechselventil 4 in einem Zylinderkopf 6 eines nicht weiter dargestellten Kraftfahrzeuges. Hierbei weist der mechanisch steuerbare Ventiltrieb 2 im Wesentlichen eine Verstelleinrichtung 8 (siehe hierzu Figur 2), einen Zwischenhebel 10 und einen Rollenschlepphebel 12 auf. Die Verstelleinrichtung 8 ist in den Figuren 1 und 2 als eine durch einen nicht weiter dargestellten Aktuator antreibbare Steuerwelle 14 mit mindestens einem Exzenterorgan 16 pro Ventiltrieb 2 ausgebildet. Der Zwischenhebel 10 weist hierbei eine Nocken-

wellenrolle 18, ein Steuerorganangriffselement 20, das als Steuerwellenrolle 21 ausgebildet ist, und eine Arbeitskurve 22 auf. Die Nockenwellenrolle 18 steht auf bekannte Weise mit einer Nockenwelle 24 in Kontakt, die mindestens eine Nocke 26 besitzt und überträgt die Nockenwellendrehbewegung auf den Zwischenhebel 10, so dass der Zwischenhebel 10 aufgrund der Exzentrizität der Nocke 26 der Nockenwelle 24 eine Kippbewegung ausführt. Die Steuerwellenrolle 21 greift auf die Steuerwelle 14 an, die wie bereits angemerkt, mindestens ein Exzenterorgan 16 besitzt. Durch eine Verdrehung der Steuerwelle 14 wird die Kippbewegung des Zwischenhebels 10 derart beeinflusst, dass unterschiedliche Öffnungs- bzw. Schließbewegungen des Gaswechselventils 4 ausführbar sind. Die Arbeitskurve 22 überträgt schließlich auf bekannte Weise die Kippbewegung des Zwischenhebels 10 auf eine Rolle 28 des Rollenschlepphebels 12 und damit auf das Gaswechselventil 4. Die Rolle 28 ist hierbei um eine erste Drehachse 30 drehbar über Lagermittel 32 in dem Rollenschlepphebel 12 angeordnet.

[0012] Der Zwischenhebel 10 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel über zwei seitlich vom Zwischenhebel 10 verlaufende Schwingelemente 34, 36 um eine zweite Drehachse 38 drehbar in einem Gehäuseteil 40 des Zylinderkopfes 6 über Lagermittel 42 gelagert, wobei sich die Rolle 28 zwischen den Schwingelementen 34, 36 befindet. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die erste Drehachse 30 der Rolle 28 koaxial zur zweiten Drehachse 38 der Lagerung des Zwischenhebels 10 im Gehäuseteil 40 des Zylinderkopfes 6 verläuft (siehe hierzu insbesondere Figur 2). Hierbei sind die Schwingelemente 34, 36 über ein Gelenkorgan 44, das in dieser Ausführungsform eine dritte Drehachse 46 der Steuerwellenrolle 21 ausbildet, am Zwischenhebel 10 angelenkt.

[0013] Figur 2 zeigt den Ventiltrieb 2 aus Figur 1 in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht. Deutlich zu erkennen sind hierbei die Kontakte der Nockenwellenrolle 10 mit der Nockenwelle 24 und der Steuerwellenrolle 21 mit der Steuerwelle 14. Durch den koaxialen Verlauf der ersten Drehachse 30 mit der zweiten Drehachse 38 wird ein besonders bauraumoptimierter Ventiltrieb 2, der zudem einfach in den Zylinderkopf 6 zu integrieren ist, bereitgestellt.

[0014] Figur 3 zeigt nun eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen mechanisch steuerbaren Ventiltriebes 2. Hierbei ist das Steuerangriffselement 20 als Verzahnungsteilstück 23 an dem Schwingelement 34 ausgebildet. Die Verstelleinrichtung 8 ist in diesem Falle als Zahnradaktuator 48 ausgeführt. Hierdurch ist es möglich, jedes Gaswechselventil 4 auf einfache, konstruktive Weise unabhängig von anderen Gaswechselventilen anzusteuern. Es sollte deutlich sein, dass das Verzahnungsteilstück 23 auch am Zwischenhebel 10 ausgebildet sein kann.

Patentansprüche

1. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) für mindestens ein Gaswechselventil (4) in einem Zylinderkopf (6) eines Kraftfahrzeuges, mit einer Verstelleinrichtung (8), mit einem Zwischenhebel (10) und mit einem Rollenschlepphebel (12), wobei der Zwischenhebel (10) mindestens eine Nockenwellenrolle (18), die mit einer Nockenwelle (24) zusammenwirkt, und mindestens ein Steuerorganangriffselement (20) aufweist, das mit der Verstelleinrichtung (8) zusammenwirkt, wobei der Zwischenhebel (10) eine Arbeitskurvenkontur (22) aufweist, die auf eine um eine erste Drehachse (30) drehbar gelagerte Rolle (28) des Rollenschlepphebels (12) des Gaswechselventils (4) wirkt, wobei der Zwischenhebel (10) mittels mindestens einem Schwingelement (34, 36) über Lagermittel (42) um eine zweite Drehachse (38) drehbar in einem Gehäuseteil (40) des Zylinderkopfes (6) gelagert ist und wobei das mindestens eine Schwingelement (34, 36) über ein Gelenkorgan (46) mit einer dritten Drehachse (46) am Zwischenhebel angelenkt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Drehachse (30) der Rolle (28) des Rollenschlepphebels (12) koaxial zur zweiten Drehachse (38) des Zwischenhebels (10) verläuft.
2. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Schwingelemente (34, 36) vorgesehen sind, zwischen denen sowohl der Zwischenhebel (10) als auch die Rolle (28) des Rollenschlepphebels (12) angeordnet sind, wobei das Gelenkorgan (44) als Gelenkwelle mit der dritten Drehachse (46) ausgebildet ist, die die Schwingelemente (34, 36) miteinander verbindet.
3. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Steuerorganangriffselement (20) eine Steuerwellenrolle (21) vorgesehen ist, wobei die Steuerwellenrolle (21) als Drehachse die dritte Drehachse (46) des Gelenkorgans (44) aufweist, wobei als Verstelleinrichtung (8) eine Steuerwelle (14) mit mindestens einem Exzenterorgan (16) vorgesehen ist.
4. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach der Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Steuerorganangriffselement (20) ein Verzahnungsteilstück (23) am Zwischenhebel (10) oder am Schwingelement (34, 35) vorgesehen ist, wobei als Verstelleinrichtung (8) ein Zahnradaktuator (48) vorgesehen ist.

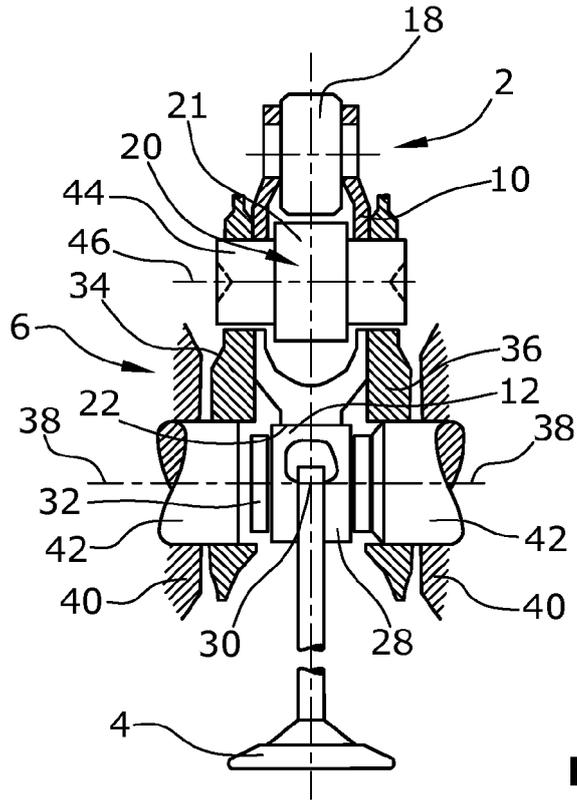


Fig.1

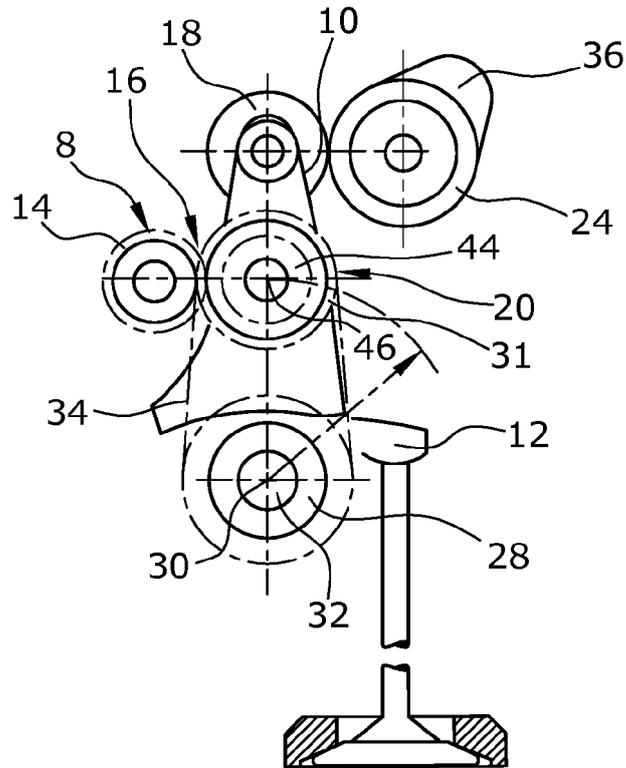


Fig.2

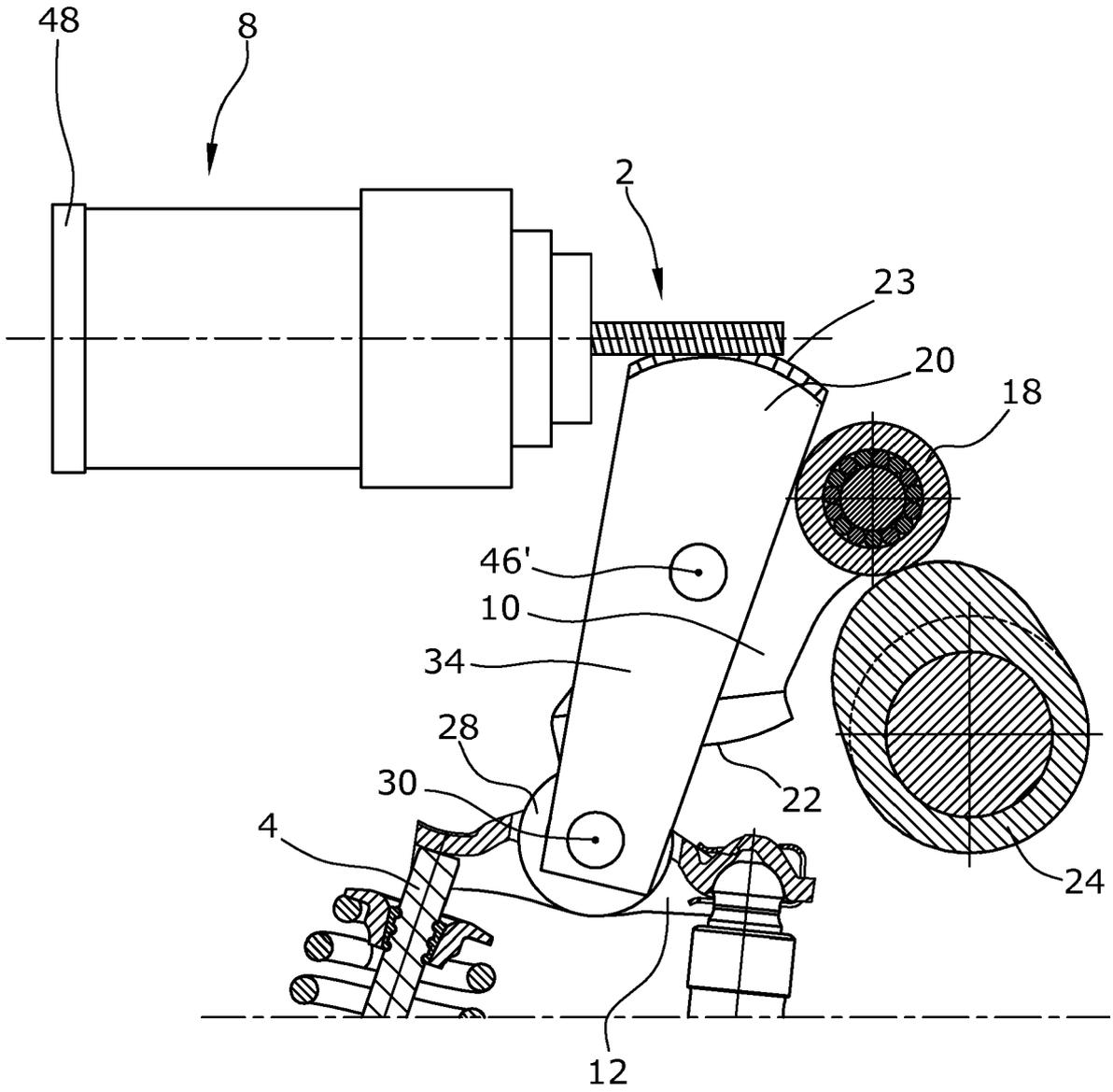


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 6231

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	US 2010/059005 A1 (STONE ALBERT C [US] ET AL) 11. März 2010 (2010-03-11) * Absatz [0017] - Absatz [0018] * * Abbildungen *	1,2,4	INV. F01L13/00
X	DE 102 37 104 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 26. Februar 2004 (2004-02-26) * Absatz [0022] * * Abbildungen *	1,2,4	
X	DE 103 41 702 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 28. April 2005 (2005-04-28) * Absatz [0001] - Absatz [0005] * * Abbildungen *	1,2,4	
X	DE 101 36 612 A1 (NAUMANN HERBERT [DE]) 6. Februar 2003 (2003-02-06) * Absatz [0013] - Absatz [0020] * * Abbildung 1 *	1,4	
X	GB 2 395 229 A (MECHADYNE PLC) 19. Mai 2004 (2004-05-19) * Seite 6, Absatz 2 * * Abbildungen *	1,2	
A	JP 2004 132259 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 30. April 2004 (2004-04-30) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 2018	Prüfer Paquay, Jeannot
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 6231

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.

17-01-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010059005 A1	11-03-2010	KEINE	
DE 10237104 A1	26-02-2004	KEINE	
DE 10341702 A1	28-04-2005	KEINE	
DE 10136612 A1	06-02-2003	AT 324516 T	15-05-2006
		BR 0210830 A	22-06-2004
		CA 2447252 A1	30-01-2003
		CN 1533468 A	29-09-2004
		DE 10136612 A1	06-02-2003
		EP 1412621 A1	28-04-2004
		ES 2258660 T3	01-09-2006
		HU 0304040 A2	28-07-2004
		JP 4340150 B2	07-10-2009
		JP 2004522065 A	22-07-2004
		KR 20040018372 A	03-03-2004
		MX PA04000323 A	07-03-2005
		PL 366896 A1	07-02-2005
		US 2004118369 A1	24-06-2004
		US 2005045126 A1	03-03-2005
		US 2005051120 A1	10-03-2005
		US 2005103292 A1	19-05-2005
		WO 03008772 A1	30-01-2003
GB 2395229 A	19-05-2004	DE 60320670 T2	10-06-2009
		EP 1561014 A1	10-08-2005
		GB 2395229 A	19-05-2004
		US 2006011160 A1	19-01-2006
		WO 2004046512 A1	03-06-2004
JP 2004132259 A	30-04-2004	JP 3966148 B2	29-08-2007
		JP 2004132259 A	30-04-2004

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 10031783 A1 [0003]