

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 752 621 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(51) Int Cl.:

F01L 1/30 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06009749.0**(22) Anmeldetag: **11.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **13.08.2005 DE 102005038504**(71) Anmelder: **Dr. Ing. H.C.F. Porsche**

**Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

• **Schwarzenthal, Dietmar
71254 Ditzingen (DE)**

• **Grünberger, Joachim
74343 Sachsenheim (DE)**

(54) **Zwangsgesteuerter Ventiltrieb**

(57) Die Erfindung betrifft einen zwangsgesteuerten Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung (4,5), mit mindestens einem angetriebenen Nockenelement (50), das eine Nockenkontur (49) aufweist, die von einem Umschlingungselement (40) umschlungen ist, das mit mindestens einem Ventilschaft (12,13) gekoppelt ist.

Um einen zwangsgesteuerten Ventiltrieb zu schaffen, der eine höhere Lebensdauer als herkömmliche zwangsgesteuerte Ventiltriebe aufweist, ist das Umschlingungselement (40) unter Zwischenschaltung einer Kopplungseinrichtung (20) so mit dem Ventilschaft (12,13) gekoppelt, dass das Umschlingungselement (40) beim Öffnen der Ventileinrichtung (4,5) auf Zug belastet wird.

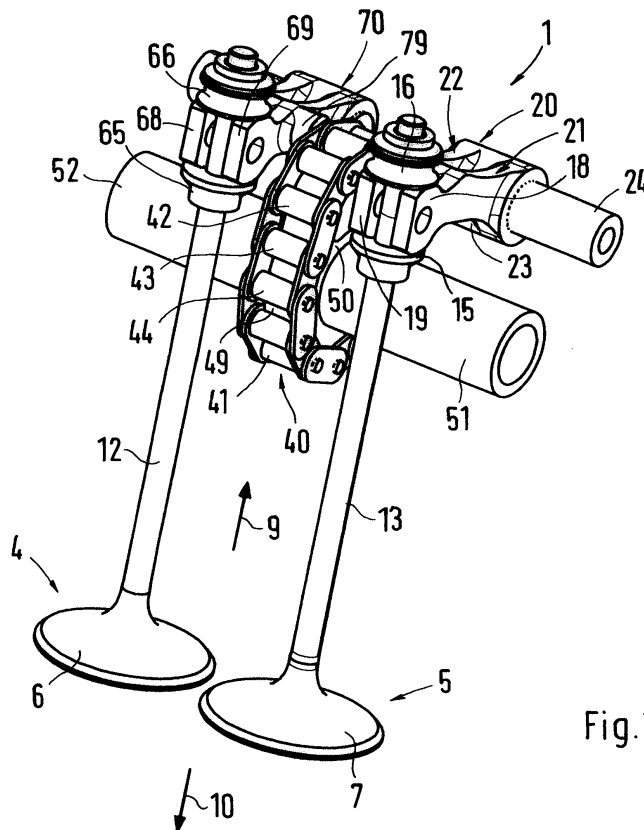


Fig.1

EP 1 752 621 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen zwangsgesteuerten Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung, mit mindestens einem angetriebenen Nockenelement, das eine Nockenkontur aufweist, die von einem Umschlingungselement umschlungen ist, das mit mindestens einem Ventilschaft gekoppelt ist.

[0002] Zwangsgesteuerte Ventiltriebe oder Ventilsteuerungen werden auch als desmodromische Ventilsteuerungen bezeichnet. Aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 247 946 A2 ist ein Ventiltrieb für Brennkraftmaschinen bekannt, der mindestens ein angetriebenes Nockenelement und ein vom Nockenelement gegen eine Rückstellkraft bewegbares Nockenfolgeelement aufweist. Das Nockenelement ist drehbar in einem flexiblen Umschlingungselement angeordnet, das mit dem Nockenfolgeelement gelenkig verbunden ist. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 37 00 715 A1 ist eine Zwangssteuerung für ein Ventil einer Brennkraftmaschine bekannt, das einen rotierenden Nocken und Mittel zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung zwischen Nocken und Ventilschaft umfasst. Der Nocken ist von einem Band reibungsarm eng umschlossen, das in einer zur Rotationsachse des Nockens senkrechten Ebene verformbar am freien Endbereich des Ventilschafts angelenkt ist. Aus der internationalen Patentanmeldung WO 01/12958 A1 ist ein Ventiltrieb mit einem angetriebenen Nockenelement und einem Umschließungselement bekannt, das von einer Rollenkette gebildet wird, deren Gelenkstifte seitlich Laschen verbinden, die auch die axiale Führung auf dem zwischen die Laschen eingreifenden Nockenelement bewirken. Ein Gelenkstift ist verlängert und bildet den Lagerstift für einen gabelförmigen Halter eines Ventilstellglieds, in dem ein Ventilschaft einstellbar eingeschraubt und durch eine Gegenmutter befestigt ist. Die bekannten zwangsgesteuerten Ventiltriebe sind aufgrund der großen Anzahl der verwendeten Bauteile oder aufgrund von hohen Toleranzanforderungen sehr komplex.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen zwangsgesteuerten Ventiltrieb gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, der eine höhere Lebensdauer aufweist als herkömmliche zwangsgesteuerte Ventiltriebe.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem zwangsgesteuerten Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung, mit mindestens einem angetriebenen Nockenelement, das eine Nockenkontur aufweist, die von einem Umschlingungselement umschlungen ist, das mit mindestens einem Ventilschaft gekoppelt ist, dadurch gelöst, dass das Umschlingungselement unter Zwischenschaltung einer Kopplungseinrichtung so mit dem Ventilschaft gekoppelt ist, dass das Umschlingungselement beim Öffnen der Ventileinrichtung auf Zug belastet wird. Bei der Auslegung von zwangsgesteuerten Ventiltrieben ist es wichtig, dass mit dem Ventiltrieb hohe Beschleunigungen realisiert

werden können. Die höchsten Beschleunigungen werden bei der Öffnungs- und Schließbeschleunigung des Ventiltriebs wirksam. Beim Abbremsen des Ventilhubes über den Kuppenbereich des Nockenelements werden aufgrund des größeren Winkelbereichs deutlich kleinere Beschleunigungen wirksam. Hohe Beschleunigungen erzeugen große Massenkräfte. Diese Kräfte müssen zwischen der Nockenwelle, die das Nockenelement antreibt, und dem Ventiltrieb übertragen werden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde herausgefunden, dass die bei der Öffnungs- und Schließbeschleunigung wirksamen großen Kräfte bei herkömmlichen zwangsgesteuerten Ventiltrieben über ein auf Druck belastetes Kontaktelement, das zwischen dem Nockenelement und dem Ventilschaft angeordnet ist, übertragen werden. Die relativ geringen Kräfte beim Abbremsen des Ventilhubes werden bei herkömmlichen Ventiltrieben von dem Umschlingungselement übertragen, das dabei auf Zug belastet wird. Gemäß einem wesentlichen Aspekt der vorliegenden Erfindung werden die bei der Kraftübertragung wirksamen Funktionseinheiten umgekehrt. Durch die definiert bewegbare Kopplungseinrichtung wird das Umschlingungselement unter anderem beim Öffnen der Ventileinrichtung auf Zug belastet. So verteilt sich die Zugkraft zum Öffnen auf die gesamte Kontaktfläche zwischen dem Nockenelement und dem Umschlingungselement. Aufgrund der großen Kontaktfläche sind die auftretenden Flächenpressungen minimal.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinrichtung mindestens ein Kopplungselement umfasst, das mit dem Ventilschaft gekoppelt ist. Das Kopplungselement dient dazu, eine definierte Bewegung der Kopplungseinrichtung auf den Ventilschaft zu übertragen, der in bekannter Art und Weise hin und her bewegbar geführt ist.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement zwischen zwei Bunden angeordnet ist, die an dem Ventilschaft voneinander beabstandet sind. Dadurch wird das Kopplungselement auf einfache Art und Weise mit dem Ventilschaft gekoppelt.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass der näher an dem freien Ende des Ventilschafts angeordnete Bund durch eine Federeinrichtung gegen das Kopplungselement vorgespannt ist. Der Bund wird beispielsweise von einer Kreistringscheibe gebildet, die hin und her bewegbar an dem Ventilschaft geführt ist. Mit Hilfe der Federeinrichtung kann auf einfache Art und Weise ein unerwünschtes Spiel zwischen dem Kopplungselement und den Bunden kompensiert werden.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement über mindestens einen ersten Hebelarm mit einem Anbindungselement verbunden ist, das an das Umschlingungselement angelenkt ist. Vorzugsweise umgreifen zwei Kopplungselemente den Ventil-

schaft gabelartig zwischen den Bunden.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Umschlingungselement von einer Gelenkkette mit mehreren Kettengliedern gebildet wird, die gelenkig miteinander verbunden sind, wobei das Anbindungselement an eine gelenkige Verbindungsstelle zwischen zwei Kettengliedern angelenkt ist. Das Anbindungselement wird vorzugsweise von einer Art Dorn gebildet, der in das Umschlingungselement eingreift und nur auf Scherung belastet wird. Vorzugsweise handelt es sich bei der Gelenkkette um eine Rollenkette.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Anbindungselement über einen zweiten Hebelarm mit einem Lagerzapfen verbunden ist, der drehbar gelagert ist. Durch den Lagerzapfen wird sichergestellt, dass sich das Kopplungselement und das Anbindungselement nur auf definierten Bahnen bewegen können. Durch die Größe der Hebelarme kann der Ventilhub gezielt beeinflusst werden.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Hebelarme an jeweils einem Ende im Bereich des Anbindungselements einstückig miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind das Kopplungselement, das Anbindungselement, die beiden Hebelarme und der Lagerzapfen einstückig miteinander verbunden und bilden zusammen die Kopplungseinrichtung.

[0012] Weitere bevorzugte Ausführungsbeispiele des Ventiltriebs sind dadurch gekennzeichnet, dass an dem anderen Ende des ersten Hebelarms das Kopplungselement und/oder an dem anderen Ende des zweiten Hebelarms der Lagerzapfen angeordnet ist.

[0013] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Ventiltriebs;
- Figur 2 den Ventiltrieb aus Figur 1 in der Vorderansicht;
- Figur 3 den Ventiltrieb aus Figur 1 in der Draufsicht und
- Figur 4 den Ventiltrieb aus Figur 1 in der Seitenansicht von rechts.

[0014] In den Figuren 1 bis 4 ist ein zwangsgesteuerter Ventiltrieb 1 einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugmotors, in verschiedenen Ansichten

dargestellt. Der zwangsgesteuerte Ventiltrieb 1 dient dazu, die Öffnungs- und Schließbewegung von zwei Ventilen 4, 5 zu steuern. Die beiden Ventile 4, 5 weisen jeweils einen Ventilteller 6, 7 auf, der dazu dient, eine (nicht dargestellte) Öffnung in einem Arbeitsraum einer Brennkraftmaschine zu verschließen und gezielt freizugeben. Für den Ladewechsel der Brennkraftmaschine sind die Steuerzeitquerschnitte maßgeblich, die sich aus dem Produkt von geöffneter Durchtrittsfläche und Öffnungszeit ergeben. Die Schließbewegungsrichtung der Ventilteller 6, 7 ist durch einen Pfeil 9 angegeben. Die Öffnungsbewegungsrichtung der Ventilteller 6, 7 ist durch einen Pfeil 10 angegeben. Die Ventilteller 6, 7 sind jeweils einstückig mit einem Ventilschaft 12, 13 verbunden. Die Ventilschäfte 12, 13 sind jeweils in Längsrichtung hin und her bewegbar geführt.

[0015] Im Bereich des freien Endes des Ventilschafts 13 sind zwei Bunde 15, 16 ausgebildet. Die Bunde 15, 16 weisen an ihren einander zugewandten Stirnseiten jeweils eine Anlagefläche auf. Die beiden Anlageflächen sind voneinander beabstandet. Zwischen den beiden Anlageflächen der Bunde 15, 16 sind zwei Kopplungselemente 18, 19 angeordnet, die den Ventilschaft 13 zwischen den Bunden 15, 16 gabelartig umgreifen. Die Kopplungselemente 18, 19 sind einstückig mit einer Kopplungseinrichtung 20 verbunden.

[0016] In Figur 3 sieht man, dass die Kopplungseinrichtung 20 zwei Hebeleinrichtungen 21, 22 umfasst, die an einem Ende jeweils einstückig mit einem Grundkörper 23 der Kopplungseinrichtung 20 verbunden sind. An den anderen Enden der Hebeleinrichtungen 21, 22 ist jeweils eines der Kopplungselemente 18, 19 ausgebildet. Die Kopplungselemente 18, 19 haben jeweils die Gestalt einer mit einem Durchgangsloch versehenen Kreisscheibe, die an einem Ende abgeschnitten ist. Von dem Grundkörper 23 der Kopplungseinrichtung 20 geht ein Lagerzapfen 24 aus, der dazu dient, die Kopplungseinrichtung 20 um eine Schwenkachse 26 herum schwenkbar zu lagern.

[0017] Das Kopplungselement 19 weist einen sich in axialer Richtung erstreckenden Ansatz 29 auf, der die Gestalt eines Wellenzapfens aufweist. Die Hebeleinrichtung 22 umfasst einen ersten Hebelarm 31, der das Kopplungselement 19 mit dem Ansatz 29 verbindet. Außerdem umfasst die Hebeleinrichtung 22 einen zweiten Hebelarm 32, der den Ansatz 29 mit dem Grundkörper 23 der Kopplungseinrichtung 20 verbindet.

[0018] Von dem Ansatz 29 geht ein im Wesentlichen kreiszylinderförmiges Anbindungselement 34 aus, durch den der Ansatz 29 an ein Umschlingungselement 40 angelenkt ist. Das Umschlingungselement 40 wird von einer Rollenkette 41 gebildet, die eine Vielzahl von Rollen 42 bis 46 aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind. Der Aufbau und die Funktion einer Rollenkette werden als bekannt vorausgesetzt.

[0019] Das Umschlingungselement 40 umschlingt eine Nockenkontur 49 eines Nockenelements 50. Von dem Nockenelement 50 gehen zwei Nockenwellenabschnitte

51, 52 einer Nockenwelle aus, die dazu dient, das Nockenelement 50 anzutreiben. Das Nockenelement 50 ist um eine Drehachse 53 drehbar, die parallel zu der Schwenkachse 26 des Lagerzapfens 24 verläuft.

[0020] In Figur 4 ist bei 56 angedeutet, dass zwischen dem Bund 15 und dem Kopplungselement 18 Einstellscheiben angeordnet sein können. Der Bund 16 wird von einer Kreisringscheibe gebildet, die hin und her bewegbar an dem Ventilschaft 13 geführt ist. Der lose an dem Ventilschaft 13 angebrachte Bund 16 ist durch eine Tellerfeder 60 gegen das Kopplungselement 18 vorgespannt. Die Tellerfeder 60 ist zwischen dem Bund 16 und einem axialen Sicherungsring 62 eingespannt.

[0021] In den Figuren 1 und 2 sieht man, dass im Bereich des freien Endes des Ventilschafts 12 in gleicher Weise wie an dem Ventilschaft 13 zwei Bunde 65, 66 vorgesehen sind. Zwischen den Bunden 65, 66 sind zwei Kopplungselemente 68, 69 angeordnet, die einstückig mit einer Kopplungseinrichtung 70 verbunden sind. Von der Kopplungseinrichtung 70 erstreckt sich ein Lagerzapfen 75 in der entgegengesetzten Richtung zu dem Lagerzapfen 24. Die Kopplungseinrichtung 70 weist einen Ansatz 79 auf, von dem in gleicher Weise wie bei dem Ansatz 29 ein Anbindungselement 84 ausgeht, das, wie das Anbindungselement 34, in das Umschlingungselement 40 eingreift.

Patentansprüche

1. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung (4,5), mit mindestens einem angetriebenen Nockenelement (50), das eine Nockenkontur (49) aufweist, die von einem Umschlingungselement (40) umschlungen ist, das mit mindestens einem Ventilschaft (12,13) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umschlingungselement (40) unter Zwischenschaltung einer Kopplungseinrichtung (20,70) so mit dem Ventilschaft (12,13) gekoppelt ist, dass das Umschlingungselement (40) beim Öffnen der Ventileinrichtung (4,5) auf Zug belastet wird.
2. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinrichtung (20,70) mindestens ein Kopplungselement (18,19,68,69) umfasst, das mit dem Ventilschaft (12,13) gekoppelt ist.
3. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement (18,19,68,69) zwischen zwei Bunden (15,16,65,66) angeordnet ist, die an dem Ventilschaft (12,13) voneinander beabstandet sind.
4. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der näher an dem freien Ende des Ventilschafts (12,13) angeordnete Bund (16,66) durch eine Federeinrichtung (60) gegen das Kopplungselement (20,70) vorgespannt ist.
5. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement (19) über mindestens einen ersten Hebelarm (31) mit einem Anbindungselement (34) verbunden ist, das an das Umschlingungselement (40) angelenkt ist.
6. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umschlingungselement (40) von einer Gelenkkette (41) mit mehreren Kettengliedern gebildet wird, die gelenkig miteinander verbunden sind, wobei das Anbindungselement (34) an eine gelenkige Verbindungsstelle zwischen zwei Kettengliedern angelenkt ist.
7. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement (34) über einen zweiten Hebelarm (32) mit einem Lagerzapfen (24) verbunden ist, der drehbar gelagert ist.
8. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Hebelarme (31,32) jeweils an einem Ende im Bereich des Anbindungselements (34) einstückig miteinander verbunden sind.
9. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem anderen Ende des ersten Hebelarms (31) das Kopplungselement (19) angeordnet ist.
10. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem anderen Ende des zweiten Hebelarms (32) der Lagerzapfen (24) angeordnet ist.

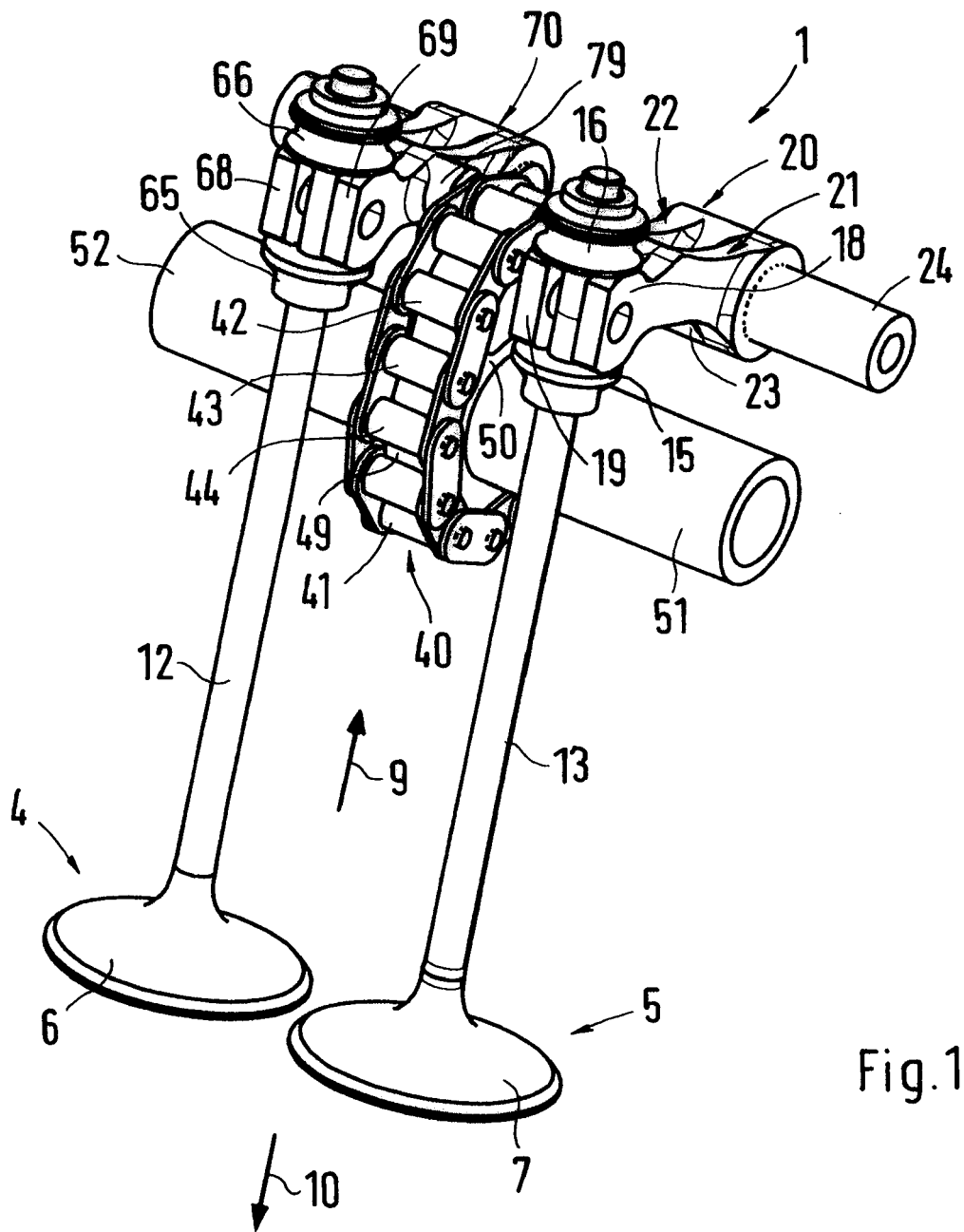


Fig.1

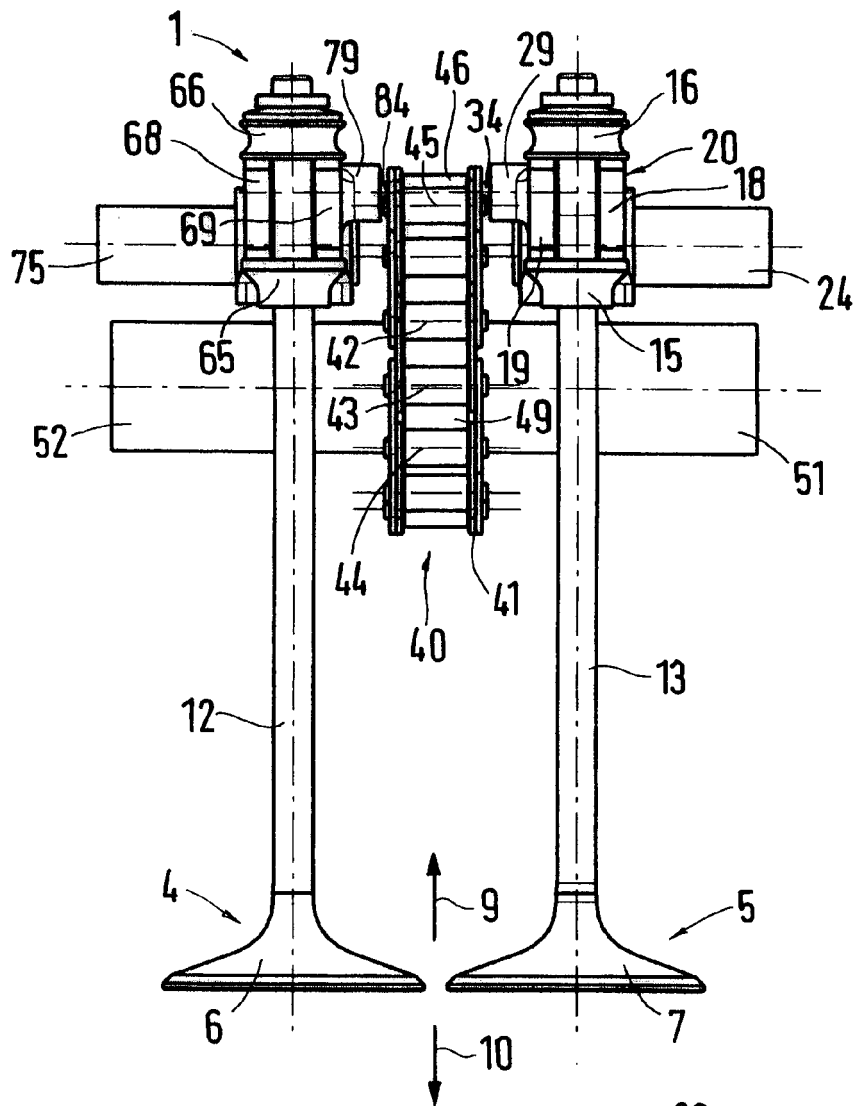


Fig. 2

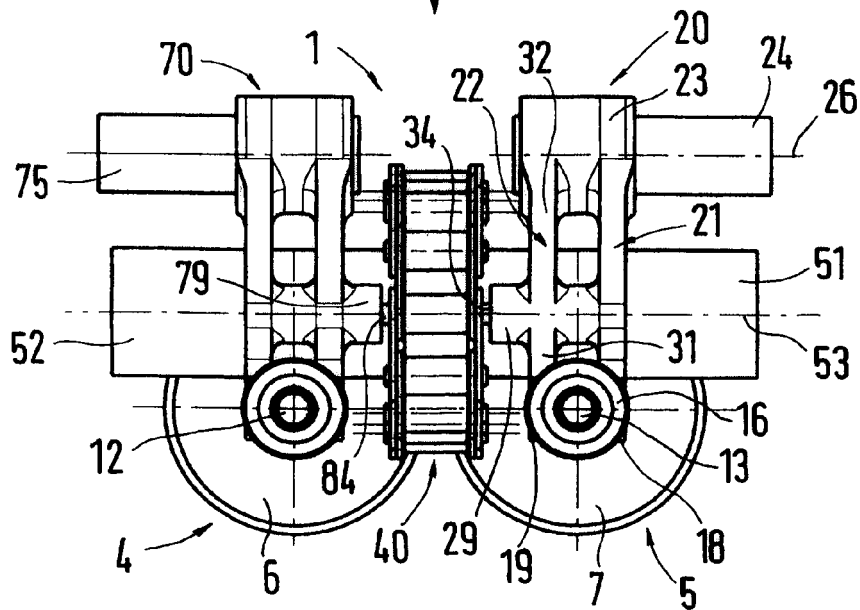


Fig. 3

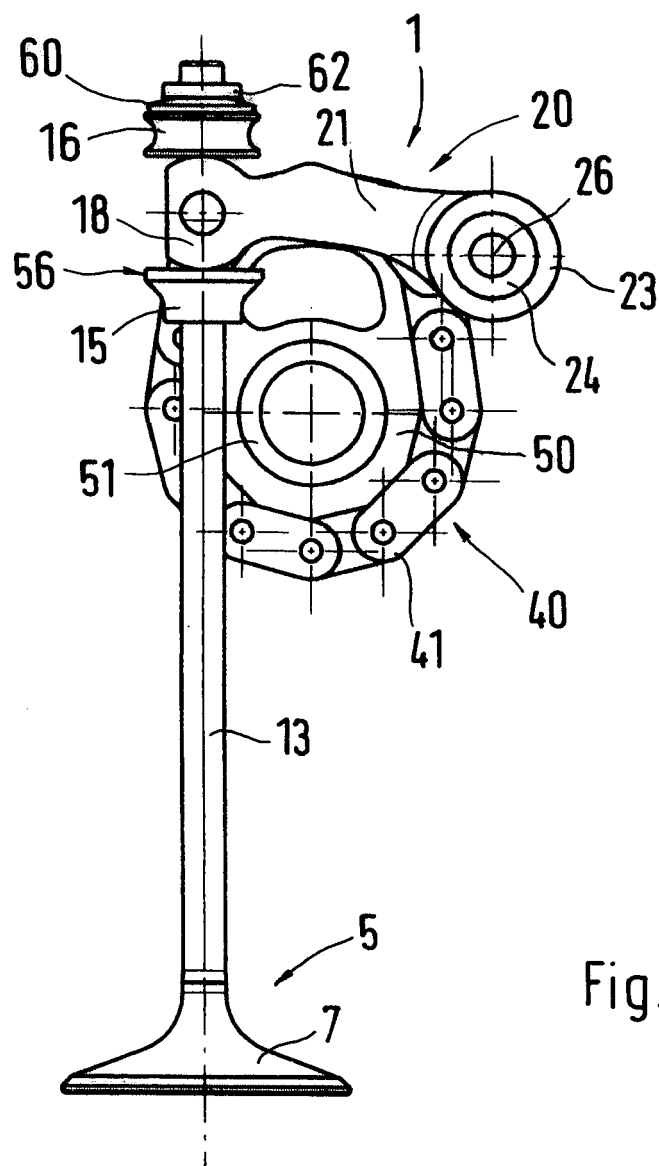


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 9749

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 02/081871 A (BATTLOGG STEFAN [AT]) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) * Zusammenfassung * * Abbildung 4 *	1	INV. F01L1/30
Y	----- EP 1 245 797 A2 (BATTLOGG STEFAN [AT]) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1	
Y	----- DE 103 06 428 A1 (CONTITECH ANTRIEBSSYSTEME GMBH [DE]) 26. August 2004 (2004-08-26) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1	
Y	----- US 2005/092274 A1 (BATTLOGG STEFAN [AT]) 5. Mai 2005 (2005-05-05) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1	
D,A	----- WO 01/12958 A (BATTLOGG STEFAN [AT]) 22. Februar 2001 (2001-02-22) * das ganze Dokument *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2006	Prüfer Paulson, Bo
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 9749

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

20-12-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02081871 A	17-10-2002	EP 1412619 A1	28-04-2004
		US 2004177821 A1	16-09-2004
EP 1245797 A2	02-10-2002	KEINE	
DE 10306428 A1	26-08-2004	KEINE	
US 2005092274 A1	05-05-2005	KEINE	
WO 0112958 A	22-02-2001	WO 0112959 A1	22-02-2001
		AU 5270699 A	13-03-2001
		AU 6548400 A	13-03-2001
		EP 1206628 A1	22-05-2002
		EP 1206629 A1	22-05-2002
		JP 2003507616 T	25-02-2003

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

- EP 1247946 A2 [0002]
- DE 3700715 A1 [0002]
- WO 0112958 A1 [0002]