

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 722 076 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.11.2006 Patentblatt 2006/46

(51) Int Cl.:

F01L 13/00 ^(2006.01)**F01L 1/18** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **06005932.6**(22) Anmeldetag: **23.03.2006**

(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**

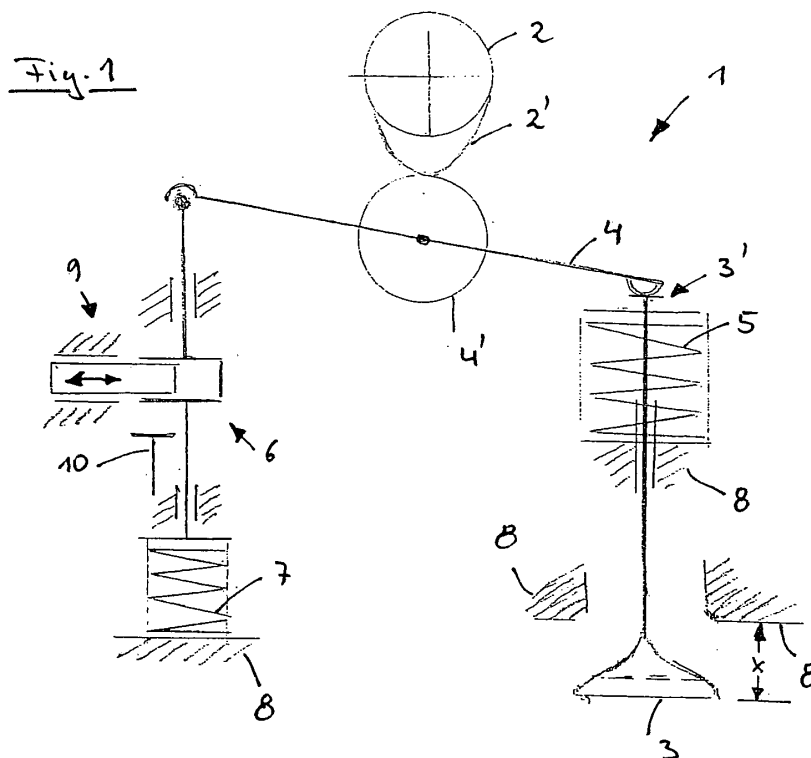
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **Bayerische Motorenwerke****Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**(72) Erfinder: **Fischer, Gert****82340 Feldafing (DE)**(30) Priorität: **03.05.2005 DE 102005020586****(54) Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine**

(57) Ventiltrieb (1) für eine Brennkraftmaschine mit einer Nockenwelle (2), deren Nocke (2') ein Gaswechselventil (3) mittelbar über ein Zwischenelement (4) gegen eine Federkraft einer Ventildfeder (5) betätigt, wobei das Zwischenelement (4) auf einem Ventilschaftende (3') des Gaswechselventils (3) sowie auf einem Abstützelement (6) abgestützt ist, wobei das Abstützelement (6) über eine Federkraft eines Federelementes (7) gegenüber einem Zylinderkopf (8) abgestützt ist und wobei die Federkraft des Federelementes (7) kleiner als die Federkraft der Ventildfeder (5) ist und wobei eine Fixiervorrich-

tung (9) vorgesehen ist, mit der das Abstützelement (6) in einer ersten Lage, entsprechend einem maximalen Ventilhub (X) des Gaswechselventils (3), lagefixierbar ist und wobei ein Anschlag (10) für das Abstützelement (6) vorgesehen ist, mit dem das unfixierte Abstützelement (6) in einer zweiten Lage lagefixierbar ist, entsprechend einem Ventilhub (Y) des Gaswechselventils kleiner als 2 mm.

Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung lässt sich eine sehr einfache, extrem kostengünstige Variabilität in einem Ventiltrieb realisieren.

**EP 1 722 076 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sie geht von der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 25 308 A1 aus. In dieser wird für einen variablen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine zur Erzielung variabler Ventilöffnungswinkel bei besonders kleinen Ventilhuben vorgeschlagen, dass die mit der Nockenwellendrehachse im wesentlichen parallele Kippachse eines Kipphebels relativ zu einer Nockenwelle längs einer Bahn derart gesteuert verlagerbar ist, dass mit verlagerter Kippachse der Kipphebel lediglich etwa vom Anfangsbereich bis etwa zum Endbereich der Nockenspitze des Steuernockens zur Ventilbetätigung aktiviert ist. Um dies zu bewerkstelligen verfügt der Ventiltrieb über ein axial verschiebbares Stützelement, welches in einer definierten Lage von einem Rastelement verrastbar ist, so dass das Gaswechselventil seinen maximalen Ventilhub aufweist. Soll der Ventilhub verkleinert werden, wird das Abstützelement entrastet und gegen ein Federelement gedrückt, wodurch der Ventilhub des Gaswechselventils in o. g. Weise reduziert wird.

[0003] Nachteilig bei der beschriebenen Ausgestaltung ist der sehr aufwendig zu fertigende Verstellmechanismus für den hubvariablen Ventiltrieb der Brennkraftmaschine, sowie die hohen Kräfte, die auf den Rastmechanismus einwirken.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Maßnahme aufzuzeigen, wie der bauliche Aufwand für und gleichzeitig die auftretenden Kräfte in einem gattungsgemäßen Ventiltrieb zur Ventilhubsverstellung deutlich reduziert werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass ein Anschlag für das Abstützelement vorgesehen ist, mit dem das unfixierte Abstützelement in einer zweiten Lage lagefixierbar ist, entsprechend einem Ventilhub des Gaswechselventils kleiner als 2 mm, d. h. für eine geringe Last und Drehzahl der Brennkraftmaschine. Bei geeigneter Wahl des zwischen dem Nocken und dem Gaswechselventil angeordneten Zwischenelementes, welches gemäß Patentanspruch 6 ein Kipp- oder Schlepphebel bzw. ein Rollenkip- oder ein Rollenschlepphebel ist, lässt sich eine sehr einfache, extrem kostengünstige Variabilität im Ventiltrieb realisieren, ohne die für hohe Drehzahlen relevante Masse zu erhöhen. Der Bauraum im Zylinderkopf wird im Vergleich zu einem Zylinderkopf ohne diese Variabilität weder vergrößert, noch ist eine spürbare Gewichtszunahme feststellbar, da weder zusätzliche Verstellmotoren, noch Steuerwellen oder dgl. benötigt werden. Bei Bedarf kann eine Nockenwellenverdreheinrichtung (VANOS) mit dem vorgeschlagenen Ventiltrieb kombiniert werden. Da die im unteren Drehzahlbereich schädlichen Ventilöffnungsüberschneidungen von Einlass- und Auslassgaswechselventil vermieden werden (bei externer Gemischaufl-

bereitung, d. h. Saugrohrein-spritzung), können die für höhere Drehzahlen und höhere Leistung erforderlichen Öffnungswinkel der Gaswechselventile in einem gewissen Rahmen vergrößert werden. Bei 4-Ventil-Brennkraftmaschinen können die Einlassgaswechselventile unterschiedliche Hübe aufweisen (Maximalhub (X) und Minihub (Y)), um im mittleren Drehzahlbereich Füllung und Drall im Brennraum zu erhöhen. Das kurze Öffnen des Minihub-Gaswechselventils, d. h. ein Ventilhub kleiner 2 mm (Y), verhindert hierbei einen größeren HC-Ausstoß (Kohlenwasserstoffausstoß), da sich kein Kraftstoff wie bei einem gänzlich geschlossenen Einlassgaswechselventil an diesem anlagern kann. Der erfindungsgemäße Ventiltrieb erfordert im Minihubbereich keine besonderen Fertigungstoleranzen, da die Hubauflösung des umlaufenden Nockens sehr gut, der Öffnungs- und Schließzeitpunkt sehr präzise und der Minihub (Y) bei Bedarf sehr einfach von außen einstellbar ist, womit besonders im Leerlauf und leerlaufnahem Bereich der Brennkraftmaschine ein guter Gleichlauf mit geringen Drehzahlschwankungen erzielt wird. Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße Ventiltrieb auch für Auslassgaswechselventile verwendet werden.

[0006] Durch die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 2 kann in vorteilhafter Weise die Hubhöhe des Gaswechselventils im Minihubbereich zusätzlich innerhalb des vorgeschlagenen Minihubbereichs variiert werden.

[0007] Durch die Ausgestaltung gemäß der Patentansprüche 3 und 4 wird ein spielfreier Ventiltrieb erzielt.

[0008] Eine bevorzugte Ausführungsvariante des Spielausgleichselementes ist die Verwendung eines hydraulischen Spielausgleichselementes.

[0009] Wie bereits unter den vorteilhaften Wirkungen von Patentanspruch 1 ausgeführt, ist das Zwischenelement vorzugsweise ein Kipp- oder Schlepphebel, besonders bevorzugt mit einer Rolle.

[0010] Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in drei Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer Schemazeichnung das Funktionsprinzip eines erfindungsgemäßen Ventiltriebes bei einem maximalen Gaswechselventilhub;

Fig. 2 zeigt die gleiche Schemazeichnung wie Fig. 1, jedoch für einen Minihub des Gaswechselventils;

Fig. 3 zeigt in einem Diagramm eine Gaswechselventilgeschwindigkeit über einem Nockenwinkel aufgetragen.

[0011] Fig. 1 zeigt eine Schemazeichnung eines erfindungsgemäßen Ventiltriebs 1 für eine nicht näher dargestellte Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf 8. Der Ventiltrieb 1 weist eine Nockenwelle 2 mit einem Nocken 2' auf, der mit einer Rolle 4' eines Zwischenelemen-

tes 4 in Wirkverbindung steht. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Zwischenelement 4 ein Schleppebel, der in einem anderen Ausführungsbeispiel auch ein Kipphebel sein kann. Das Zwischenelement 4 liegt einerseits auf einem Ventilschaftende 3' eines Gaswechselventils 3 und andererseits auf einem Abstützelement 6 auf. Zwischen dem Zylinderkopf 8 und dem Abstützelement 6 ist ein Federelement 7 angeordnet, welches das Abstützelement 6 mitsamt dem Zwischenelement 4 in Richtung Nockenwelle 2 drückt. Das Abstützelement 6 wird von einer Fixiervorrichtung 9 in einer definierten Lage gehalten. In dieser Lage wird das Gaswechselventil 3 bei Betätigung des Ventiltriebes 1 von dem Nocken 2' mit einem Maximalhub (X) gegen eine Federkraft einer Ventildfeder 5 geöffnet.

[0012] Bei einer Entriegelung des Abstützelementes 6 durch die Fixiervorrichtung 9 drückt der Nocken 2' das Zwischenelement 4 beim Betrieb der Brennkraftmaschine abstützelementseitig in Richtung Zylinderkopf gegen die Federkraft des Federelementes 7 weg, da die Federkraft der Ventildfeder 5 größer als die Federkraft des Federelementes 7 ist. Das Abstützelement 6 sackt hierbei so weit in Richtung Zylinderkopf 8 ab, bis es auf einem Anschlag 10 aufliegt. Durch das Niederdrücken des entriegelten Abstützelementes 6, wird das Übersetzungsverhältnis im Ventiltrieb 1 verändert, wodurch - wie in Fig. 2 dargestellt - nur noch ein Minihub (Y), kleiner 2 mm, von dem Gaswechselventil 3 durchgeführt wird.

[0013] In Fig. 2, in der die gleichen Bezugszeichen für die gleichen Bauelemente wie in Fig. 1 gelten, ist der gleiche Ventiltrieb für die Brennkraftmaschine nochmals dargestellt, jedoch mit einem entriegelten Abstützelement 6. Das Abstützelement 6 liegt nun auf dem Anschlag 10 auf und das Gaswechselventil 3 hat aufgrund des geänderten Übersetzungsverhältnisses einen Minihub (Y) von maximal 2 mm.

[0014] Bei geeigneter Wahl des zwischen dem Nocken 2' und dem Gaswechselventil 3 angeordneten Zwischenelementes 4, welches im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Rollenschleppebel ist, lässt sich eine sehr einfache, extrem kostengünstige Variabilität im Ventiltrieb 1 realisieren, ohne die für hohe Drehzahlen relevante Masse im Ventiltrieb 1 zu erhöhen. Der Bauraum im Zylinderkopf 8 wird im Vergleich zu einem Zylinderkopf ohne diese Variabilität weder vergrößert, noch ist eine spürbare Gewichtszunahme feststellbar, da weder zusätzliche Verstellmotoren, zusätzliche Steuerwellen oder dgl. benötigt werden. Bei Bedarf kann eine Nockenwellenverdrehrichtung (VANOS) mit dem erfindungsgemäßen Ventiltrieb 1 kombiniert werden. Da die im unteren Drehzahlbereich schädlichen Gaswechselventilöffnungsüberschneidungen vermieden werden, (bei externer Gemischaufbereitung, d. h. Saugrohreinspritzung), können die für höhere Drehzahlen und höhere Leistung erforderlichen Öffnungswinkel der Einlassgaswechselventile in einem gewissen Rahmen vergrößert werden. Bei 4-Ventil-Brennkraftmaschinen können die Einlassgaswechselventile 3 auch unterschiedliche Hü-

be, Maximalhub (X) und Minihub (Y), aufweisen, um im mittleren Drehzahlbereich Füllung und Drall im Brennraum zu erhöhen. Das kurze Öffnen des Minihub-Gaswechselventils verhindert hierbei einen größeren HCAusstoß (Kohlenwasserstoffausstoß), da sich kein Kraftstoff, wie bei einem gänzlich geschlossenen Einlassgaswechselventil, an diesem anlagern kann. Der erfindungsgemäße Ventiltrieb 1 erfordert im Minihubbereich (Y) keine besonderen Fertigungstoleranzen, da die Hubauflösung des umlaufenden Nockens sehr gut, der Öffnungs- und Schließzeitpunkt sehr präzise und der Minihub (Y) bei Bedarf sehr einfach von außen einstellbar ist, womit besonders im Leerlauf und leerlaufnahen Bereich der Brennkraftmaschine ein guter Gleichlauf mit geringen Drehzahlschwankungen erzielt wird. Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße Ventiltrieb 1 auch für Auslassgaswechselventile verwendet werden.

[0015] Beim Betrieb der Brennkraftmaschine liegt der Hauptvorteil darin, dass der Nocken 2' ein Gaswechselventil 3 betätigt, wobei das Abstützelement 6 eine Fixiervorrichtung 9 aufweist, die im blockierten Zustand den üblichen Vollhub (X) des Gaswechselventils bewirkt. Beim Entriegeln des Abstützelementes 6 durch die Fixiervorrichtung 9 nimmt das Abstützelement 6 den Nockenhub derart auf, dass das Gaswechselventil 3 zunächst geschlossen bleibt. In einem Spitzenbereich des Nockens 2' läuft der Ventiltrieb 1 gegen einen festen, vorteilhaft auch einstellbaren Anschlag 10, so dass das Gaswechselventil 3 nun zwanghaft einen Minihub (Y) öffnen muss. Dieser Vorgang ist ohne akustische oder mechanische Nachteile möglich, da im Spitzenbereich des Nockens 2' eine Gaswechselventilgeschwindigkeit Werte annimmt, die sich im Rampenbereich herkömmlicher Ventiltriebe bewegen und außerdem der Minihub (Y) nur im unteren Drehzahlbereich gefahren wird. Absolut gesehen werden keine höheren Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten des Gaswechselventils 3 erreicht als in einem konventionellen Ventiltrieb. Besonders bevorzugt kann der Anschlag 10 auch mit einer Öldämpfung versehen werden.

[0016] Um einen Umschaltbereich 11 auf einen Minihub (Y), kleiner 2 mm aufzuzeigen, ist in Fig. 3 die Gaswechselventilgeschwindigkeit über dem Nockenwinkel aufgetragen. Der Gaswechselventilgeschwindigkeitsverlauf entspricht einer Öffnung des Gaswechselventils 3 für einen maximalen Hub (X). Der Öffnungshub des Gaswechselventils 3 beginnt in der Koordinate 0, 0 mit einem Rampenbereich, der durch eine Kontur des Nockens 2' vorgegeben ist, wie sie bei Ventiltrieben ohne hydraulischen Spielausgleich verwendet wird. An den Rampenbereich schließt sich der Bereich der maximalen Gaswechselventilgeschwindigkeit an, entsprechend dem weiteren Gaswechselventilöffnungshub. An der Nockenspitze des Nockens 2' wird die Gaswechselventilgeschwindigkeit 0 m/s erreicht, nach dem Nulldurchgang, der mit Nockenspitze bezeichnet ist, schließt das Gaswechselventil 3 wieder. Im Bereich des Nulldurchgangs der Gaswechselventilgeschwindigkeit liegt der

schraffiert dargestellte Umschaltbereich 11, in dem der Ventiltrieb 1 auf den Minihub (Y) umgeschaltet werden kann.

[0017] In weiteren besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen ist in das Abstützelement 6 ein Spie- 5 lausgleichselement, vorzugsweise ein hydraulisches Spie- lausgleichselement integriert.

[0018] Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße La- 10 gefixierung auch dann zum Einsatz kommen, wenn der Ventiltrieb kein Zwischenelement aufweist. Ein Beispiel hierfür ist ein Ventiltrieb mit einer Ventiltasse, die unter- halb des Bodens bis zum Ventilschaft ein Element, bei- spielsweise an Stelle eines hydraulischen Spie- lausgleichselementes, beinhaltet, das eine entsprechende Rastvorrichtung aufweist. Die Betätigung der Rastvor- 15 richtung ist jedoch etwas schwieriger, die oszillierende Masse etwas erhöht und der Bauraum leicht vergrößert, in diesem Ausführungsbeispiel wären das Zwischenele- ment 4 und das Abstützelement 6 gemeinsam durch die Ventiltasse dargestellt.

Bezugszeichenliste

[0019]

1. Ventiltrieb
2. Nockenwelle
- 2' Nocke
3. Gaswechselventil
- 3' Ventilschaftende
4. Zwischenelement
- 4' Rolle
5. Ventiltfeder
6. Abstützelement
7. Federelement
8. Zylinderkopf
9. Fixiervorrichtung
10. Anschlag
11. Umschaltbereich

25

30

35

40

Patentansprüche

1. Ventiltrieb (1) für eine Brennkraftmaschine mit einer Nockenwelle (2) deren Nocke (2') ein Gaswechsel- 45 ventil (3) mittelbar über ein Zwischenelement (4) ge- gen eine Federkraft einer Ventiltfeder (5) betätigt, wo- bei das Zwischenelement (4) auf einem Ventilschaf- tende (3') des Gaswechselventils (3) sowie auf ei- nem Abstützelement (6) abgestützt ist, wobei das Abstützelement (6) über eine Federkraft eines Fe- 50 derelementes (7) gegenüber einem Zylinderkopf (8) abgestützt ist und wobei die Federkraft des Feder- elementes (7) kleiner als die Federkraft der Ventil- feder (5) ist und wobei eine Fixiervorrichtung (9) vor- 55 gesehen ist, mit der das Abstützelement (6) in einer ersten Lage, entsprechend einem maximalen Ven- tilhub (X) des Gaswechselventils (3), lagefixierbar

ist,

dadurch gekennzeichnet, dass ein Anschlag (10) für das Abstützelement (6) vorgesehen ist, mit dem das unfixierte Abstützelement (6) in einer zweiten Lage lagefixierbar ist, entsprechend einem Ventil- 5 hub (Y) des Gaswechselventils (3) kleiner als 2 mm.

2. Spie- lausgleichselement nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage des An- 10 schlags (10) in axialer Richtung des Abstützelemen- tes (6) veränderbar ist.
3. Brennkraftmaschine nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Abstützele- 15 ment (6) ein Spie- lausgleichselement integriert ist.
4. Brennkraftmaschine nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abstützele- 20 ment (6) als Spie- lausgleichselement ausgebildet ist.
5. Brennkraftmaschine nach Patentanspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spie- laus- 25 gleichselement ein hydraulisches Spie- lausgleichs- element ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Patentansprü- che 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenele- 30 ment (4) ein Kipp- oder Schlepphebel ist.

Fig. 1

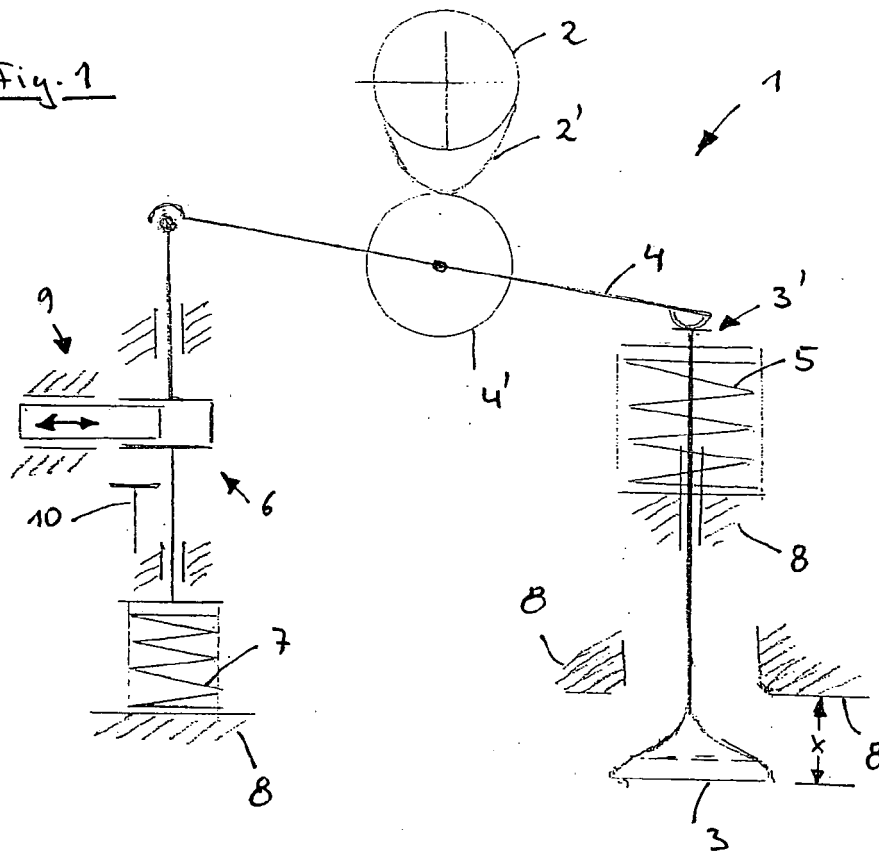


Fig. 2

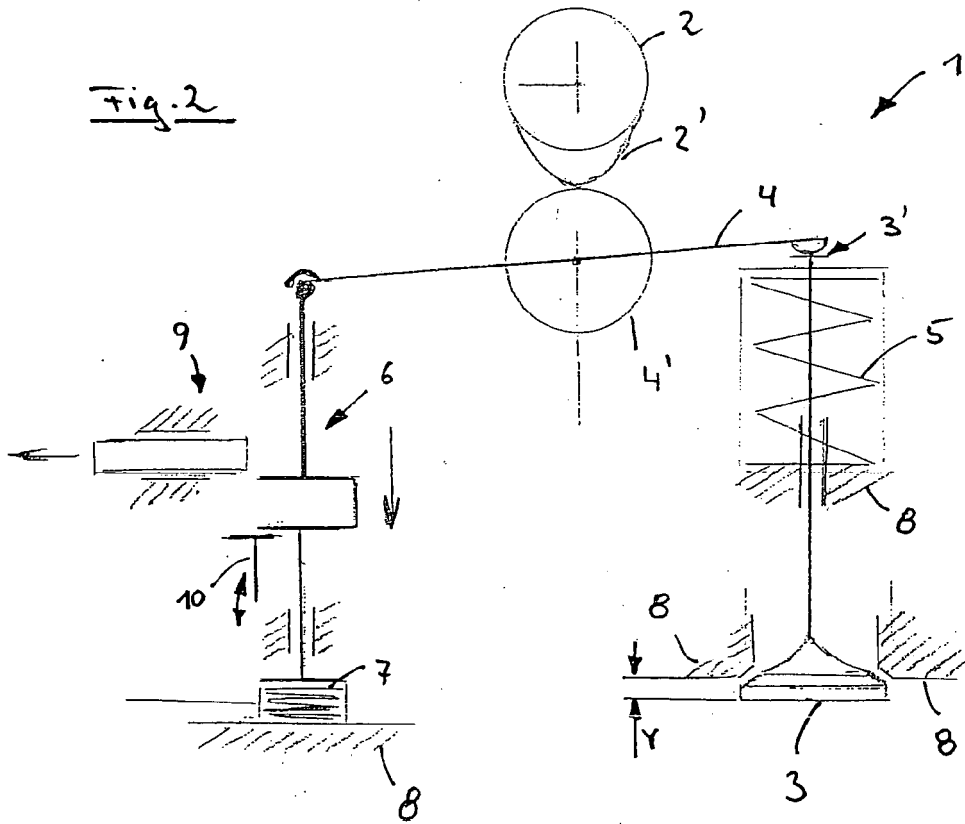
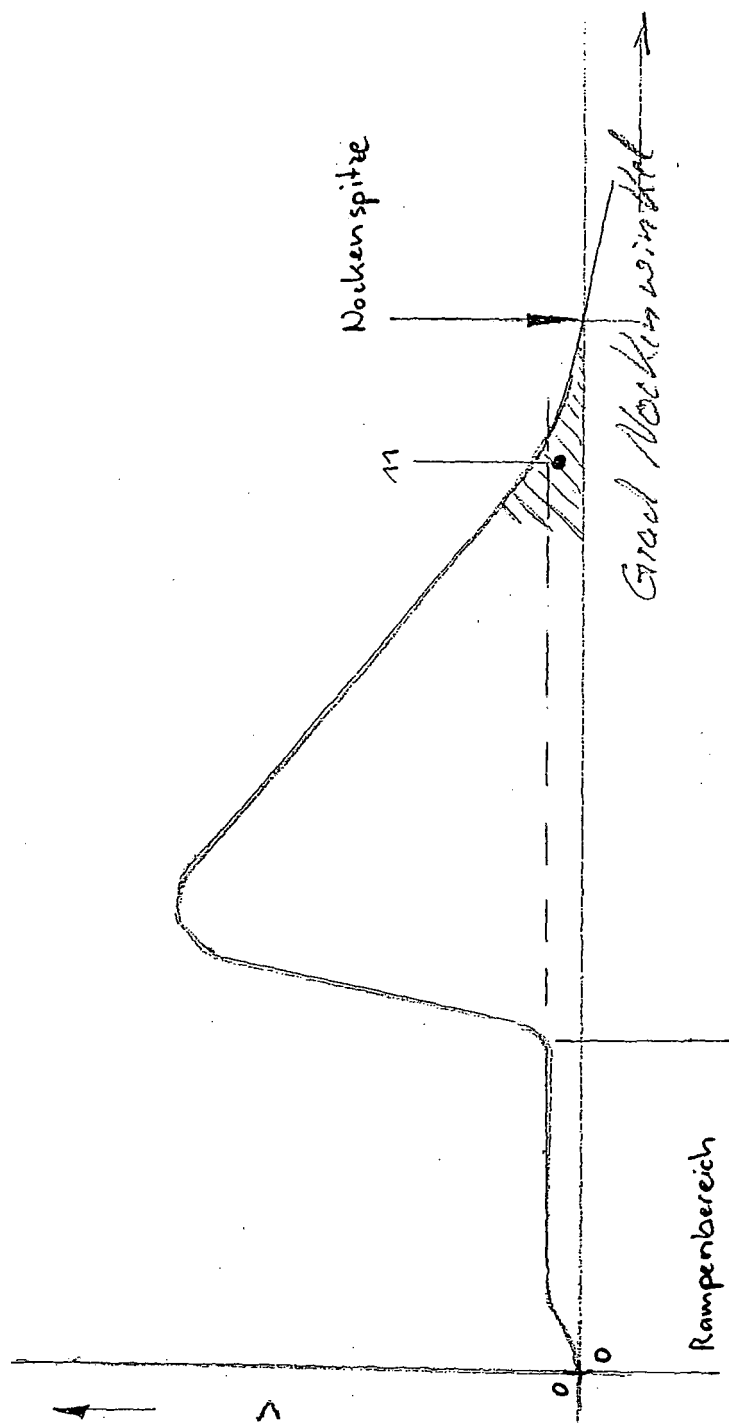


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 5932

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 42 11 631 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 8. April 1993 (1993-04-08) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1,3-6	INV. F01L13/00 F01L1/18
Y	US 2004/226524 A1 (HAYMAN ALAN W [US]) 18. November 2004 (2004-11-18) * Zusammenfassung * * Absatz [0022] - Absatz [0024] *	1,3-6	
A	EP 0 980 965 A2 (PORSCHE AG [DE] H C F PORSCHEAG DR ING [DE]) 23. Februar 2000 (2000-02-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-6	
A,D	DE 198 25 308 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 9. Dezember 1999 (1999-12-09) * das ganze Dokument *	1-6	
A	DE 41 34 657 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 17. September 1992 (1992-09-17) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L F02D
A	EP 1 462 623 A (EATON CORP [US]) 29. September 2004 (2004-09-29) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-6	
3 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Oktober 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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 5932

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.

06-10-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4211631	A1	08-04-1993	KEINE	
US 2004226524	A1	18-11-2004	DE 102004023451 A1	09-12-2004
EP 0980965	A2	23-02-2000	DE 19837098 A1	24-02-2000
			ES 2207076 T3	16-05-2004
			JP 2000064865 A	29-02-2000
			KR 2000017311 A	25-03-2000
			US 6332445 B1	25-12-2001
DE 19825308	A1	09-12-1999	EP 0962629 A2	08-12-1999
			ES 2221259 T3	16-12-2004
			US 6145485 A	14-11-2000
DE 4134657	A1	17-09-1992	KEINE	
EP 1462623	A	29-09-2004	JP 2004286028 A	14-10-2004
			US 2004182340 A1	23-09-2004

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 19825308 A1 [0002]