

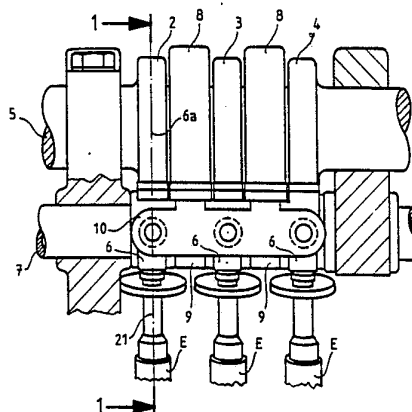


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F01L 13/00, 1/26	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/17227 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. September 1993 (02.09.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00276 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. Februar 1993 (05.02.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 05 230.0 21. Februar 1992 (21.02.92) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): AUDI AG [DE/DE]; Postfach 10 02 20, D-8070 Ingolstadt (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : PAUL, Michael [DE/DE]; In der Peulen, D-3203 Sarstedt (DE). HÜBSCHLE, Peter [DE/DE]; Kraichgaustraße 3, D-7107 Neckarsulm (DE). HANNIBAL, Wilhelm [DE/DE]; Pfälzerstraße 38, D-7107 Neckarsulm (DE).	(74) Anwälte: LE VRANG, Klaus usw. ; Audi AG, Abteilung I/EXA, Postfach 10 02 20, D-8070 Ingolstadt (DE). (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: VALVE ACTUATING MECHANISM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VENTILBETÄTIGUNGSMECHANISMUS FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract

An actuating mechanism for three inlet valves of a cylinder of an internal combustion engine has three first finger levers (6), each of which actuates an inlet valve (E) and is actuated by a cam (2, 3, 4) for a lower revolution speed range, and two second finger levers (9) which are arranged between neighbouring finger levers (6) and are actuated by their own identical cams (8) for the upper speed range. The first and second finger levers are coupled together in the upper speed range so that the valves are actuated in accordance with the contour of the cams (8).

(57) Zusammenfassung

Ein Ventilbetätigungsmechanismus für drei Einlaßventile eines Zylinders einer Brennkraftmaschine weist drei erste Schlepphebel (6) auf, die jeweils ein Einlaßventil (E) betätigen und von einem Nocken (2, 3, 4) für einen unteren Drehzahlbereich betätigt werden, und zwei zweite Schlepphebel (9), die zwischen benachbarten Schlepphebeln (6) angeordnet sind und von eigenen, identischen Nocken (8) für den oberen Drehzahlbereich betätigt werden. Die ersten und die zweiten Schlepphebel werden im oberen Drehzahlbereich miteinander gekoppelt, so daß die Ventile dann entsprechend der Kontur der Nocken (8) betätigt werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakische Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

B E S C H R E I B U N G

Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf ein Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Ventilbetätigungsmechanismus ist beispielsweise aus der JP 60-216014 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Ventilbetätigungsmechanismus der gattungsgemäßen Art zu schaffen, mit dem der Hub, die Öffnungsdauer und/oder die Steuerzeiten der drei Einlaßventile auf einfache Weise den Erfordernissen für verschiedene Drehzahlbereiche der Brennkraftmaschine angepaßt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch entsprechende Ausbildung der auf die ersten Schlepphebel wirkenden Nocken ist es beispielsweise möglich, im untersten Drehzahlbereich durch Nichtöffnen des ersten Einlaßventils, kurzzeitiges Öffnen des zweiten Einlaßventils und längeres Öffnen des dritten Einlaßventils bei spätem Einlaßbeginn eine Absenkung der Leerlaufdrehzahl zu erreichen, ohne die Laufruhe zu beeinträchtigen, da aufgrund der fehlenden Überschneidung zwischen Einlaß und Auslaß der Restgasanteil, d. h., die Menge der verbrannten Gase im Brennraum, gering ist und dadurch, daß das geringe Leerlaufgemisch nur über das zweite und das dritte Einlaßventil mit unterschiedlichen Steuerzeiten in den Brennraum eintritt, in dem Brennraum ein Drall erzeugt wird, der zu

- 2 -

einer optimalen Verbrennung beiträgt. Im mittleren Drehzahlbereich sind dann alle drei Einlaßventile in Tätigkeit, wobei durch Vorverlegung der Steuerzeit "Einlaß öffnet" ein Drehmomentgewinn erreicht und aufgrund der nun vorhandenen Überschneidung zwischen "Einlaß öffnet" und "Auslaß schließt" eine interne Abgasrückführung stattfindet, die zur Verringerung der Bildung von Stickoxiden beiträgt. Im oberen Drehzahlbereich werden die ersten Schlepphebel mit den zweiten Schlepphebeln gekoppelt, so daß nun die Ventile entsprechend der Nockenkontur der auf die zweiten Schlepphebel wirkenden Nocken mit großem Hub, langer Öffnungsdauer, frühem Einlaßbeginn und spätem Einlaßschluß betrieben werden können, wodurch eine hohe Leistung erzielt wird.

Vorzugsweise liegen die Längsmittelachsen jedes ersten Schlepphebels und das von diesem betätigten Ventils in einer gemeinsamen Ebene. Dadurch wird in jedem Betriebszustand verhindert, daß ein Kippmoment auf die Schlepphebel ausgeübt wird, womit ein Kippen der Schlepphebel vermieden und der Verschleiß zwischen Schlepphebel und Nocken verringert wird.

Die beiden zweiten Schlepphebel können, da sie von identischen Nocken betätigt werden, starr miteinander verbunden oder auch einstückig sein. Sie sind vorzugsweise auf der gemeinsamen Achse der ersten Schlepphebel schwenkbar gelagert.

Während bei dem Stand der Technik die Nocken an einer Stelle der Schlepphebel angreifen, die zwischen der Drehachse und der Anlagestelle der Schlepphebel an dem Ventilschaft liegt, ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß die Ventilachsen der Einlaßventile die Drehachse der Nockenwelle schneiden oder in geringem Abstand kreuzen. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß ein- und derselbe Zylinderkopf wahlweise

- 3 -

mit Betätigung der Einlaßventile von den Nocken der Nockenwelle direkt über Tassenstößel ausgeführt werden kann, wenn keine variable Ventilsteuerung gewünscht wird, oder mit Betätigung der Einlaßventile über Schlepphebel entsprechend dem Vorschlag der vorliegenden Erfindung versehen werden kann, da die Lage der Nockenwelle in beiden Fällen gleich ist.

Anspruch 8 beschreibt eine einfache Möglichkeit für die Kopplung der ersten Schlepphebel mit den zweiten Schlepphebeln, wobei im Gegensatz zu einer bekannten Ausführung für die Betätigung von zwei Einlaßventilen (DE-OS 38 00 347) kein Aufeinandergleiten von Kupplungsteilen im entkoppelten Zustand eintritt.

Bei der Ausführung gemäß Anspruch 9 wird durch die sich durch alle Schlepphebel erstreckende Schaltwalze eine besonders einfache Koppelungsmöglichkeit geschaffen.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Ventiltrieb mit einem erfindungsgemäßen Ventilbetätigungsmechanismus für drei Einlaßventile im senkrechten Schnitt entlang Linie 1-1 in Fig. 2,

Fig. 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeils 2 in Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht des Ventilbetätigungsmechanismus von Fig. 1 und 2, teilweise geschnitten,

Fig. 4 einen Schnitt entlang Linie 4-4 in Fig. 5 eines Ventiltriebs mit einem Ventilbetätigungsmechanismus entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel,

- 4 -

Fig. 5 einen Schnitt entlang Linie 5-5 in Fig. 4,

Fig. 6 einen Schnitt entlang Linie 6-6 in Fig. 5, wobei die Schaltwalze in einer ersten Stellung dargestellt ist,

Fig. 7 einen Schnitt entsprechend Fig. 6, wobei die Schaltwalze in einer zweiten Stellung dargestellt ist,

Fig. 8 einen Schnitt entlang Linie 8-8 in Fig. 5, und

Fig. 9 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 bis 8 in einem Schnitt entsprechend Fig. 6.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Ventiltrieb für drei Einlaßventile E dargestellt. Jedes Ventil E ist im Schließsinn von einer Feder 1 beaufschlagt. Die Ventile werden von eigenen Nocken 2, 3 und 4 einer Nockenwelle 5 über Schlepphebel 6 betätigt, die auf einer gemeinsamen ortsfesten Achse 7 schwenkbar gelagert sind. Die Nocken 2, 3 und 4 haben vorzugsweise unterschiedliche Nockenprofile, um für die einzelnen Einlaßventile einen unterschiedlichen Ventilhub, eine unterschiedliche Öffnungsdauer und/oder unterschiedliche Steuerzeiten zu erreichen und im unteren und mittleren Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine optimale Voraussetzungen zu schaffen. Zwischen benachbarten Nocken 2, 3 und 4 sind auf der Nockenwelle 5 zweite Nocken 8 mit identischem Nockenprofil vorgesehen, das für die Verhältnisse im oberen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine ausgelegt ist, also beispielsweise einen größeren Ventilhub und eine längere Öffnungsdauer erzeugt. Mit den zweiten Nocken 8 wirken Schlepphebel 9 zusammen, die im oberen Drehzahlbereich mit den ersten Schlepphebeln 6 gekoppelt werden können, so daß in diesem Drehzahlbereich die Ventile E entsprechend der Kontur der Nocken 8 betätigt werden.

- 5 -

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3 sind die freien Enden der zweiten Schlepphebel 9 durch eine Traverse 10 miteinander verbunden, die vor und in geringem Abstand von den freien Enden der ersten Schlepphebel 6 verläuft. In den ersten Schlepphebeln 6 sind in Bezug auf die Drehachse 7 radiale Bohrungen 11 vorgesehen, die mit entsprechenden Bohrungen 12 in der Traverse 10 fluchten, wenn die Ventile E geschlossen sind, wenn also alle Schlepphebel 6 und 9 an den Grundkreisen ihrer Nocken 2, 3, 4 bzw. 8 anliegen. In jeder Bohrung 11 ist ein Kolben 13 angeordnet, der durch ein Druckmittel, das durch einen Kanal 14 in der Achse 7 zugeführt wird, nach außen geschoben wird und in die Bohrung 12 in der Traverse 10 eingreift, wodurch die Schlepphebel 6 und 9 miteinander gekoppelt sind. Jeder Kolben 13 steht unter der Wirkung einer Feder 15, die sich einerseits an einem in der Bohrung 11 fixierten Einsatz 16 und andererseits an dem Ende einer Hülse 17 abstützt, die am Kolben 13 befestigt ist und sich durch den Einsatz 16 hindurch erstreckt. Die Feder 15 führt den Kolben 13 in seine entkoppelte Stellung zurück, wobei der Einsatz 16 als Anschlag dient.

In der Achse 7 ist ein zweiter Ölkanal 18 vorgesehen, der durch Bohrungen 19 mit den Lagerstellen der Schlepphebel 6, 9 verbunden ist.

Jeder Schlepphebel 6, 9 weist eine Gleitfläche 20 auf, mit welcher er an seinem Nocken 2, 3, 4 bzw. 8 anliegt. Die zweiten Schlepphebel 9 werden durch nicht gezeigte Federelemente in Anlage an ihren Nocken 8 gehalten.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die Anordnung derart getroffen, daß die Ventilachsen 21 der Einlaßventile E die Drehachse D der Nockenwelle schneiden oder in einem geringen Abstand kreuzen, wie dies in der EP 262 250 für eine Ventilsteu-

- 6 -

erung mit direkter Ventilbetätigung, also ohne Schlepp- oder Kipphebel, vorgeschlagen wurde. Durch die Übernahme dieser Anordnung bei einem Ventiltrieb, bei dem die Ventile über Schlepphebel betätigt werden, ergibt sich die Möglichkeit, ohne Änderung der Lage der Nockenwelle eine Brennkraftmaschine mit einer variablen Ventilsteuerung entsprechend der vorliegenden Erfindung oder mit direkter Betätigung der Ventile über Tassenstößel auszustatten. Ferner zeigt Fig. 1, daß die Längsmittelachse 6a jedes Schlepphebels 6 und die Längsmittelachse 21 des von diesem betätigten Ventils E in einer gemeinsamen Ebene liegen, wodurch vermieden wird, daß auf den Schlepphebel Kippmomente wirken.

Es sei nun auf die Ausführung gemäß Fig. 4 bis 8 Bezug genommen, bei der die Anordnung der ersten und zweiten Schlepphebel weitgehend identisch mit der Ausführung gemäß Fig. 1 bis 3 ist. Abweichend ist die Art der Koppelung zwischen den ersten und zweiten Schlepphebeln 6 und 9. Bei dieser Ausführung weisen die ersten und die zweiten Schlepphebel 6 bzw. 9 parallel zu ihrer Drehachse 7 verlaufende Bohrungen 22 bzw. 23 auf, die bei geschlossenen Ventilen koaxial verlaufen. Durch alle Bohrungen erstreckt sich eine drehbare Schaltwalze 24, die in den Bohrungen 23 der zweiten Schlepphebel 9 drehbar gelagert ist und im Bereich der Bohrungen 22 in den ersten Schlepphebeln 6 Ausschnitte 25 aufweist. Die Bohrungen 22 in den Schlepphebeln 6 sind, wie aus Fig. 6 und 7 ersichtlich ist, über einen Teilbereich 26 nach unten zu offen. Wenn die Schaltwalze 24 in der in Fig. 6 dargestellten Stellung ist, können sich die zweiten Schlepphebel 9 nach unten verschwenken, ohne die ersten Schlepphebel 6 mitzunehmen, da die Schaltwalze 24 aufgrund der Ausschnitte 25 und der offenen Bereiche 26 der Bohrungen 22 aus diesen Bohrungen herausgleiten können. Die Ventile werden also entsprechend den Konturen der Nocken 2, 3 und 4 betätigt.

ERSATZBLATT

- 7 -

Wird die Schaltwalze 24 in die in Fig. 7 gezeigte Stellung gedreht, so findet eine formschlüssige Koppelung der ersten Schlepphebel 6 mit den zweiten Schlepphebeln 9 statt, da die Schaltwalze 24 nicht aus den Bohrungen 22 herausgleiten kann, sondern sich über den Umfangsbereich 27 an den Wandungen der Bohrungen 22 abstützt.

Zum Verschwenken der Schaltwalze 24 ist an jedem Ende ein exzentrischer Fortsatz 28 vorgesehen, der in einen Längsschlitz 29 eines Ringes 30 eingreift, der drehbar auf der Drehachse 7 der Schlepphebel gelagert ist. Die beiden Ringe 30 sind durch einen Steg 31 miteinander verbunden. Die zweiten Schlepphebel 9 sind, wie insbesondere aus Fig. 8 ersichtlich ist, jeweils mit einem Fortsatz 32 mit einer Bohrung 33 versehen, in der ein Kolben 34 angeordnet ist, der an dem Steg 31 anliegt und durch ein Druckmedium, das der Bohrung 33 durch den Kanal 14 in der Achse 7 und einen Kanal 35 im Schlepphebel 9 zugeführt wird, nach außen geschoben wird, wodurch die Ringe 30 gedreht werden und dabei über ihre Längsschlitze 29 die exzentrischen Fortsätze 28 mitnehmen, wodurch die Schaltwalze 24 in die in Fig. 7 dargestellte Lage gedreht wird. Das Zurückführen der Schaltwalze 24 in die entkoppelte Stellung gemäß Fig. 6 erfolgt mit Hilfe einer Torsionsfeder 36, die in ihrem mittleren Bereich in den zweiten Schlepphebeln 9 festgelegt ist und mit ihren Enden in Fortsätze 37 der Ringe 30 eingreift.

Die ersten Schlepphebel 6 werden in üblicher Weise durch die Ventildfedern 1 in Anlage an ihren Nocken 2, 3 bzw. 4 gehalten. Um die zweiten Schlepphebel 9 in Kontakt mit ihren Nocken 8 zu halten, sind bei diesem Ausführungsbeispiel die zweiten Schlepphebel 9 mit nach rückwärts gerichteten Fortsätzen 38 versehen, welche einen Zündkerzendom 39 teilweise umgreifen. Auf dem Zündkerzendom ist eine Feder 40 angeordnet, die sich

- 8 -

einerseits an einem ortsfesten Federteller 41 und andererseits an einem verschiebbaren Federteller 42 abstützt, der mit den Fortsätzen 38 der zweiten Schlepphebel 9 zusammenwirkt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 4 bis 8 im wesentlichen nur dadurch, daß nur die zweiten Schlepphebeln 9 auf der ortsfesten Achse 7 gelagert sind, während die ersten Schlepphebel 6 auf einer Achse 40 gelagert sind, die parallel zur Achse 7 verläuft und in den zweiten Schlepphebeln 9 gelagert ist. Das Koppeln und Entkoppeln der ersten Schlepphebel 6 mit bzw. von den zweiten Schlepphebeln 9 erfolgt wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 bis 8 mittels einer Schaltwalze 24, die in der dargestellten Lage, die der Lage gemäß Fig. 6 entspricht, ein Verschwenken der zweiten Schlepphebel 9 ohne Mitnahme der ersten Schlepphebel 6 ermöglicht und bei einer Drehung in die in Fig. 7 dargestellte Lage die ersten und zweiten Schlepphebel miteinander zur gemeinsamen Verschwenkung entsprechend der Kontur der Nocken 8 verbindet.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine

1. Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine mit drei Einlaßventilen (E) pro Zylinder, die von Nocken einer Nockenwelle (5) über Schlepphebel betätigt werden, g e k e n n z e i c h n e t durch folgende Merkmale
 - a) drei erste Schlepphebel (6), die um eine gemeinsame Achse (7; 40) schwenkbar sind und jeweils mit einem Einlaßventil (E) und einem eigenen Nocken (2, 3 bzw. 4) für einen ersten Drehzahlbereich zusammenwirken,
 - b) zwei zweite Schlepphebel (9), die jeweils zwischen zwei benachbarten ersten Schlepphebeln angeordnet und um eine gemeinsame Achse (7) schwenkbar sind und mit eigenen identischen Nocken (8) für einen zweiten Drehzahlbereich zusammenwirken, und
 - c) Kupplungsmittel (13 bzw. 24) zwischen den ersten und zweiten Schlepphebeln, um diese im zweiten Drehzahlbereich miteinander zu koppeln und im ersten Drehzahlbereich voneinander zu entkoppeln.
2. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsmittelachsen (6a bzw. 21) jedes ersten Schlepphebels (6) und des von diesem betätigten Ventils (E) in einer gemeinsamen Ebene liegen.
3. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zweiten Schlepphebel (9) starr miteinander verbunden oder einstückig sind.

- 10 -

4. Ventilbetätigungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Schlepphebel (9) auf der gemeinsamen (7) Achse der ersten Schlepphebel (6) schwenkbar gelagert sind.
5. Ventilbetätigungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die die ersten Schlepphebel (6) betätigenden Nocken (2, 3, 4) unterschiedliche Nockenkonturen haben.
6. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Nocken eine Nullhubkontur hat.
7. Ventilbetätigungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilachsen (21) der Einlaßventile (E) die Drehachse (D) der Nockenwelle (5) schneiden oder in geringem Abstand kreuzen.
8. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden der beiden zweiten Schlepphebel (9) durch eine Traverse (10) miteinander verbunden sind, die vor und geringem Abstand von den freien Enden der ersten Schlepphebel (6) liegt, daß in den ersten Schlepphebeln (6) und in der Traverse (10) Bohrungen (11 bzw. 12) vorgesehen sind, die bei geschlossenen Ventilen miteinander fluchten, daß die Bohrungen (11) in den ersten Schlepphebeln (6) Kolben (13) aufnehmen, die durch Öldruck entgegen der Kraft einer Feder (15) in die Bohrungen (12) in der Traverse (10) verschiebbar sind, daß die Federn (15) in den Bohrungen (11) in den ersten Schlepphebeln (6) angeordnet sind und sich einerseits an einem mit dem Kolben

- 11 -

(13) verbundenen Rohr (17) und andererseits an einem in der Bohrung fixierten, von dem Rohr (17) durchdrungenen Einsatz (16) abstützen, und daß in der Achse (7) der ersten Schlepphebel (6) ein mit den Bohrungen (11) in den ersten Schlepphebeln (6) in Verbindung stehender Ölzuflußkanal (14) vorgesehen ist.

9. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und die zweiten Schlepphebel (6, 9) parallel zu ihren Drehachsen verlaufende Bohrungen (22, 23) aufweisen, die bei geschlossenen Ventilen koaxial verlaufen, daß eine sich durch alle Bohrungen erstreckende drehbare Schaltwalze (24) vorgesehen ist, die in den Bohrungen (23) der zweiten Schlepphebel (9) gelagert ist und im Bereich der Bohrungen (22) in den ersten Schlepphebeln (6) Ausschnitte (25) aufweist, daß die Bohrungen (22) in den ersten Schlepphebeln (6) über einen Teilbereich (26) nach unten zu offen sind, und daß die Schaltwalze (24) zwischen einer ersten Stellung, in der sie aufgrund der Ausschnitte (25) aus den Bohrungen (22) in den ersten Schlepphebeln (6) austreten kann, und einer zweiten Stellung drehbar ist, in der sie die ersten und die zweiten Schlepphebel miteinander koppelt.
10. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Schaltwalze (24) zur Längsmittelachse der Schaltwalze exzentrische Fortsätze (28) aufweist,
- daß auf den Enden der gemeinsamen Drehachse (7) Ringe (30) drehbar gelagert sind, die jeweils einen Fortsatz mit einem Längsschlitz (29) aufweisen, in den ein exzentrischer Fortsatz (28) der Schaltwalze (24) eingreift, und

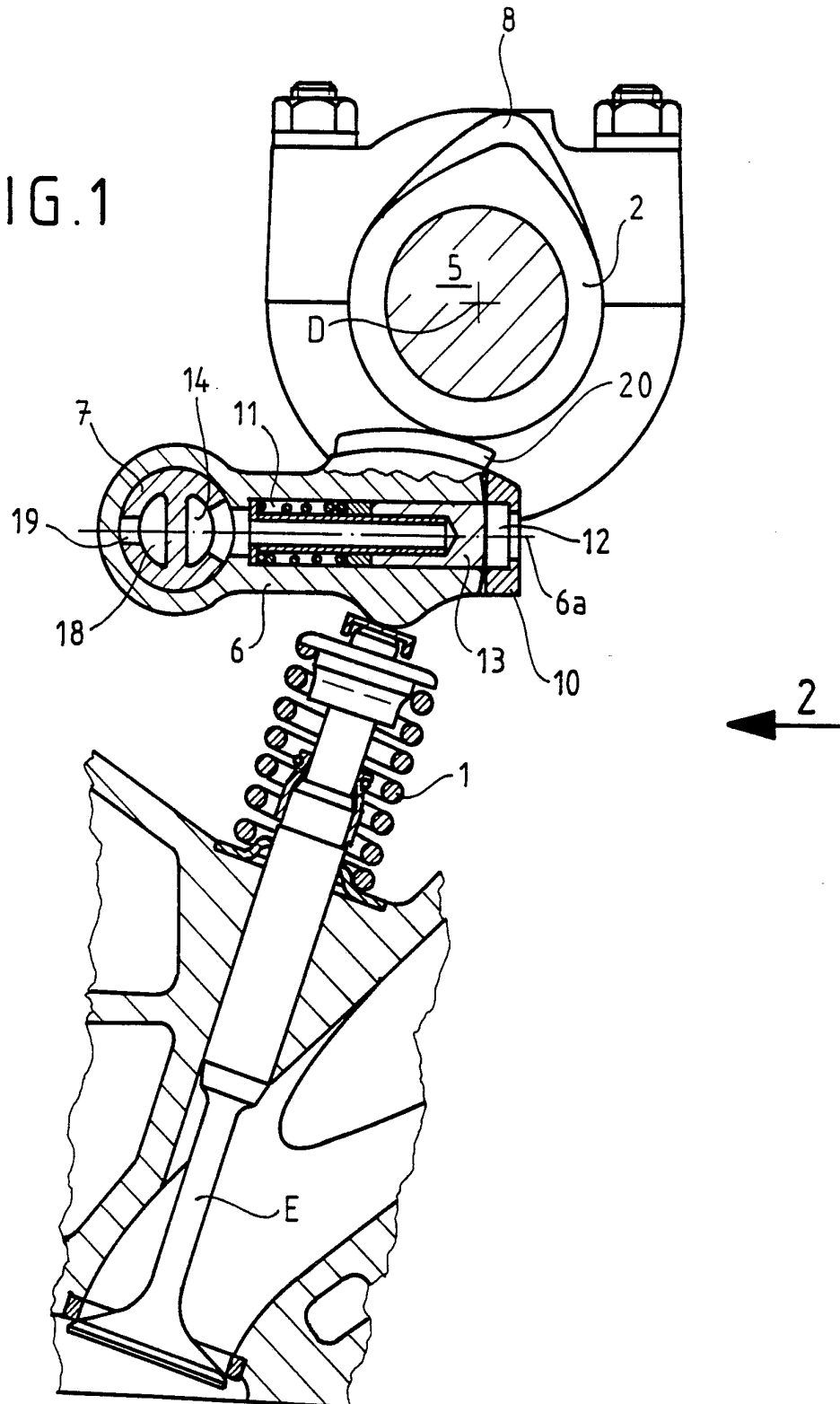
- 12 -

daß die Ringe (30) durch eine Feder (36) in einer ersten Stellung gehalten sind, die der ersten Stellung der Schaltwalze (24) entspricht, und durch mindestens einen Hydraulikkolben (34) entgegen der Federkraft in eine zweite Stellung verschwenkbar sind, in der sich die Schaltwalze (24) in ihrer zweiten Stellung befindet.

11. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ringe (30) durch einen Steg (31) miteinander verbunden sind und daß in jedem der beiden zweiten Schlepphebel (9) ein Hydraulikkolben (34) vorgesehen ist, der auf den Steg wirkt und mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist, das durch einen Längskanal (14) in der gemeinsamen Achse (7) in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine zuführbar ist.
12. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Schlepphebel (9) auf einer ortsfesten Achse (7) und die ersten Schlepphebel (6) auf einer die zweiten Schlepphebel durchdringende, zu der ortsfesten Achse parallelen Achse (40) schwenkbar gelagert sind.

1/5

FIG. 1



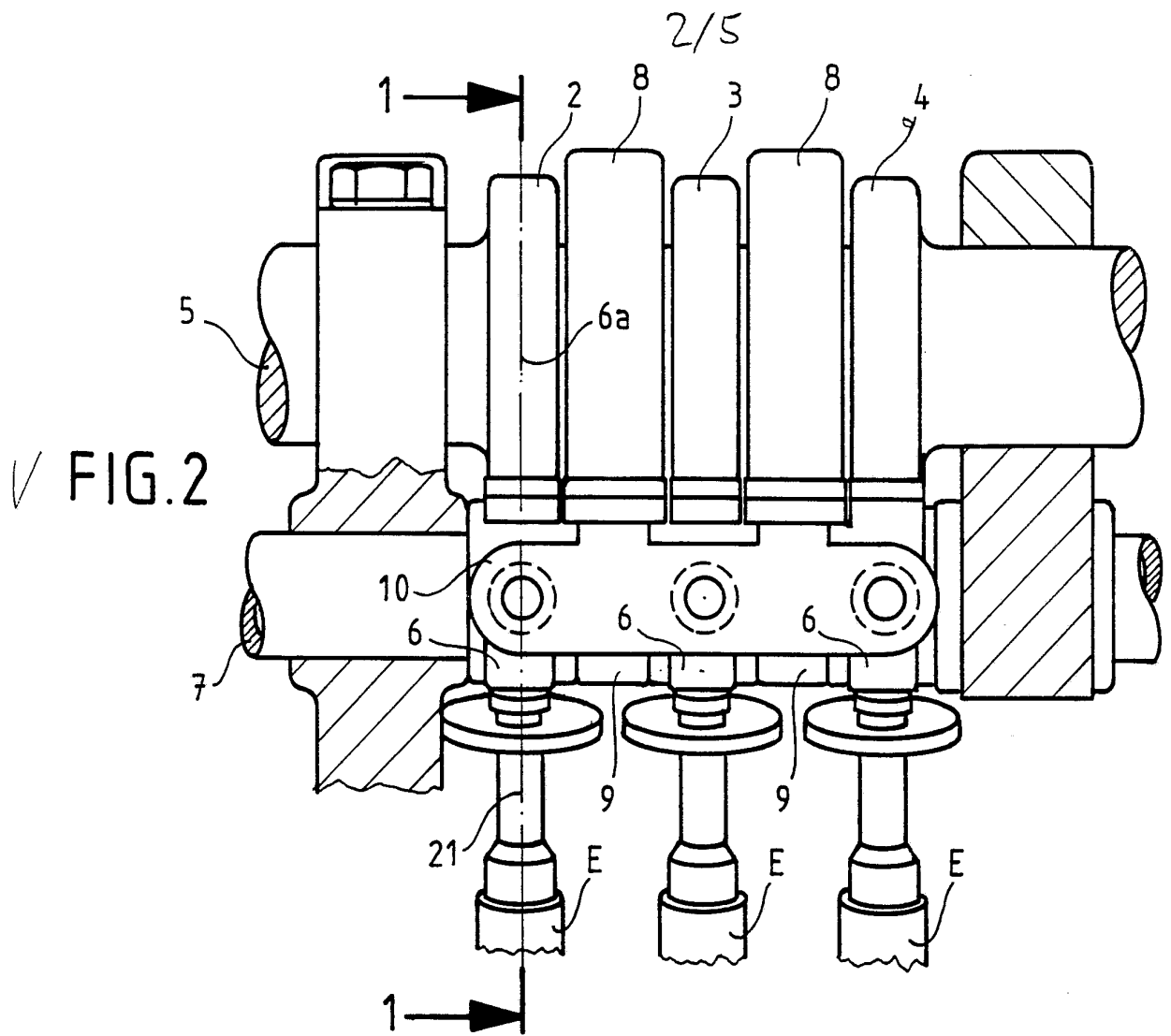
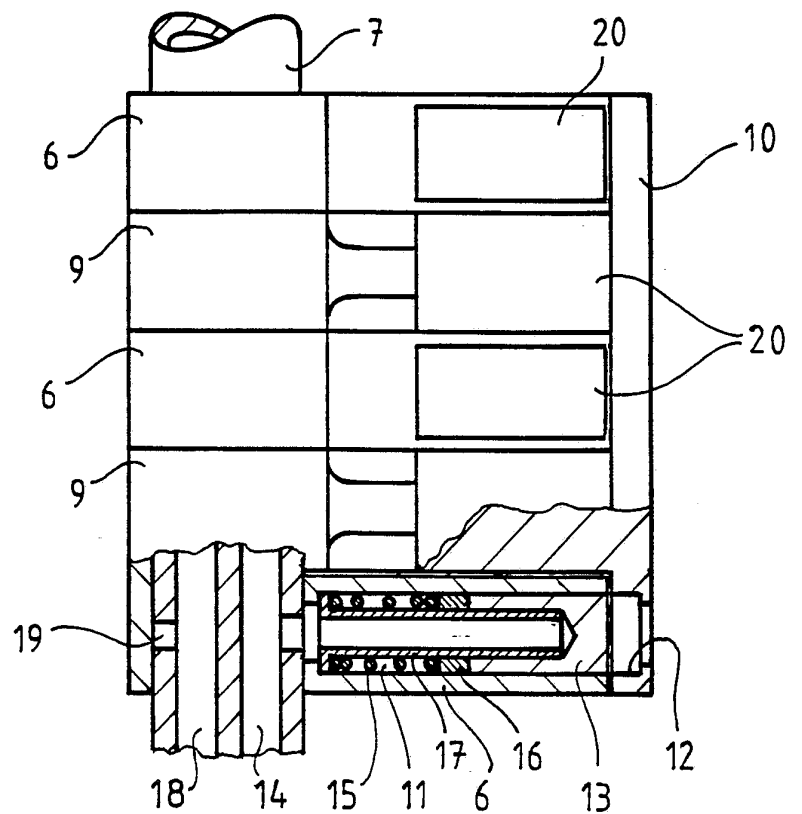
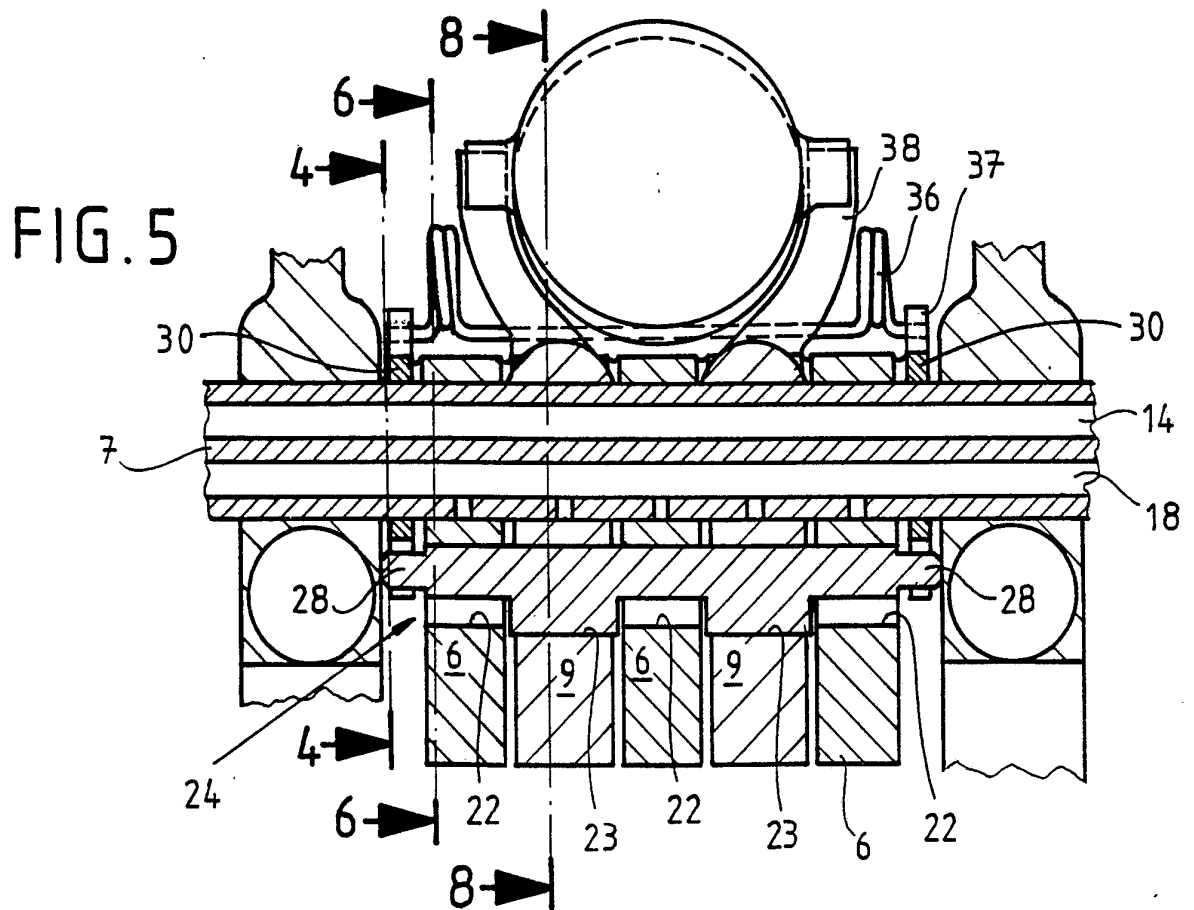
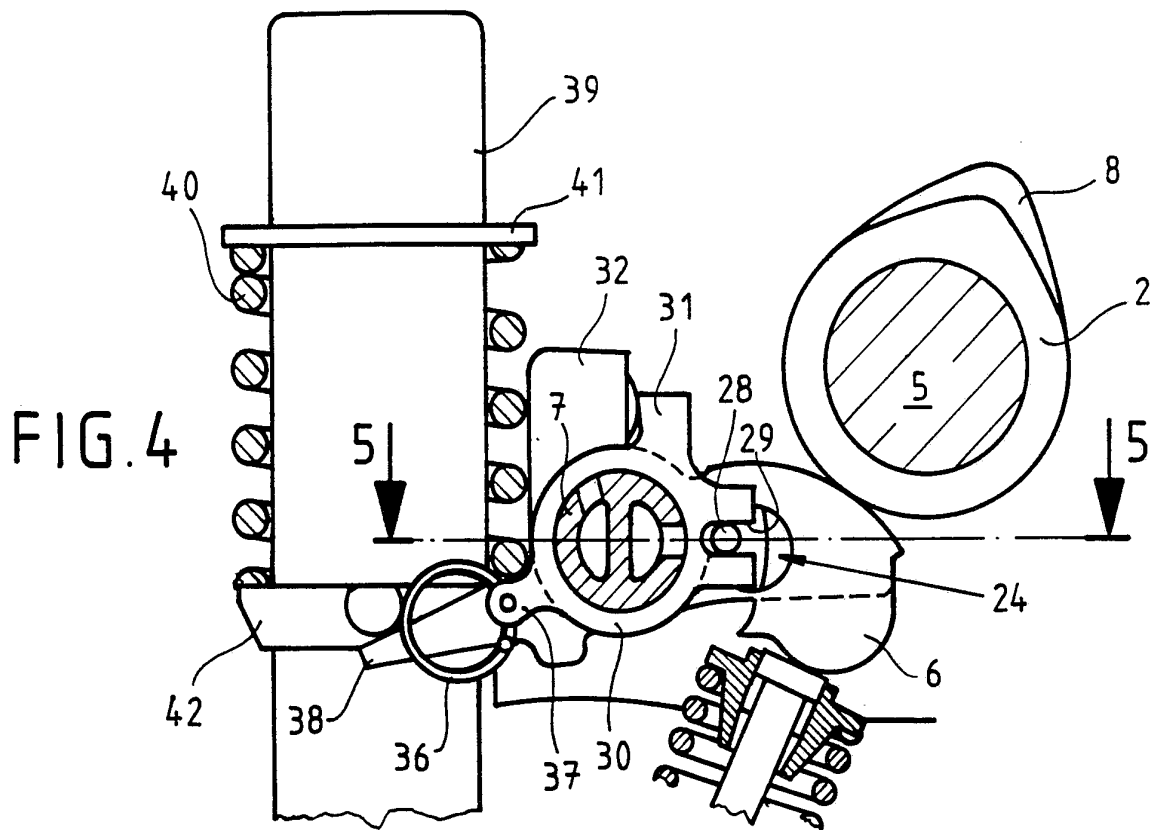


FIG.3



ERSATZBLATT

3/5



ERSATZBLATT

4/5

FIG. 6

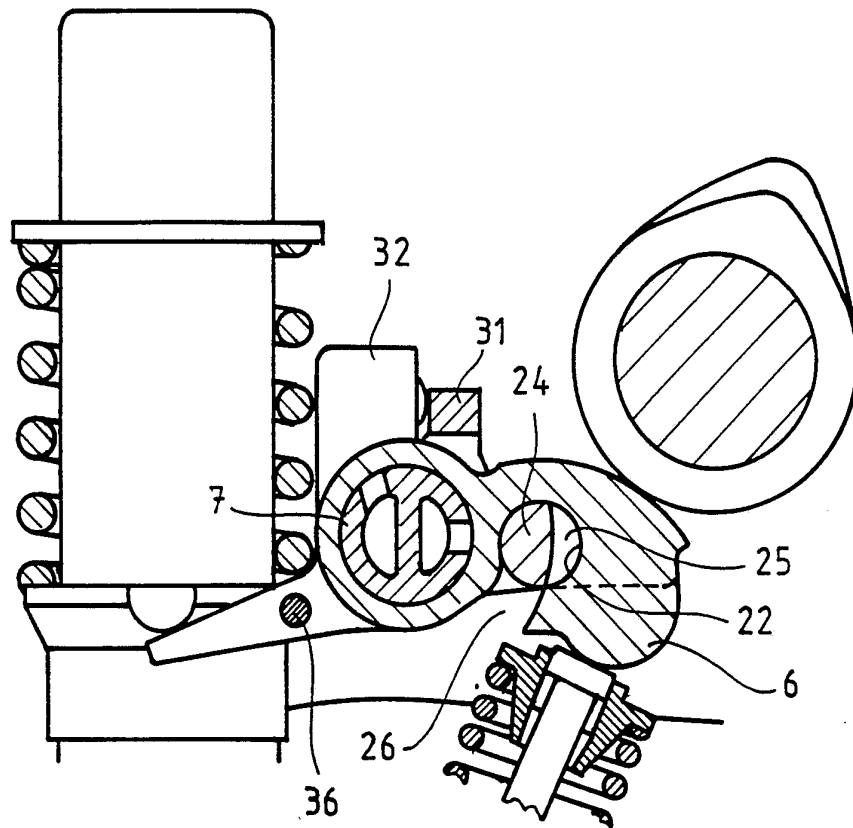
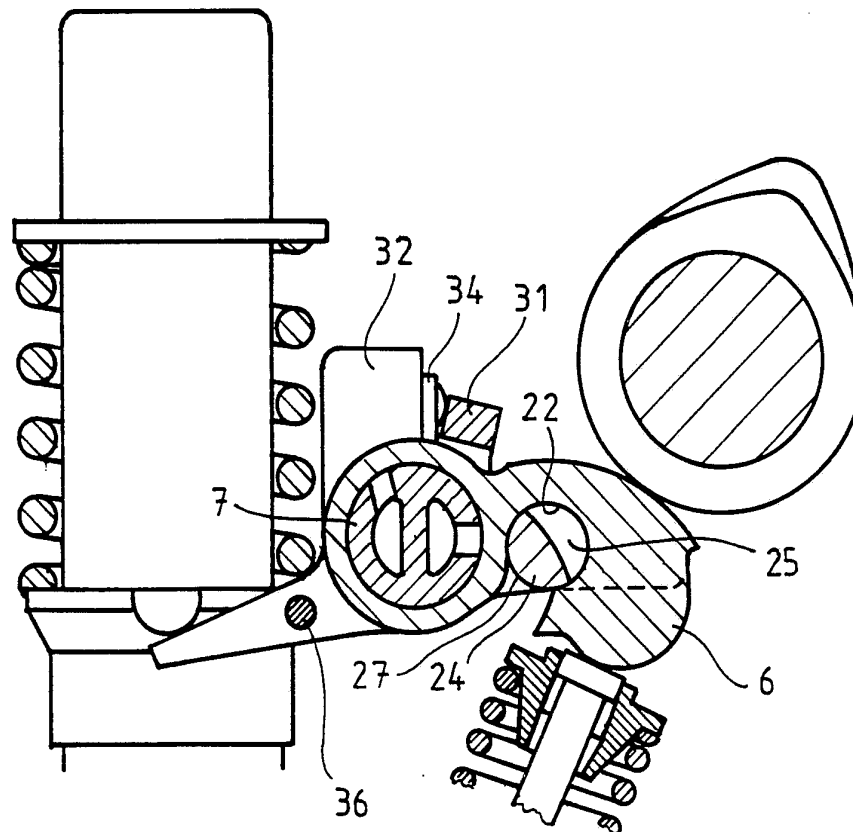


FIG. 7



ERSATZBLATT

5/5

FIG. 8

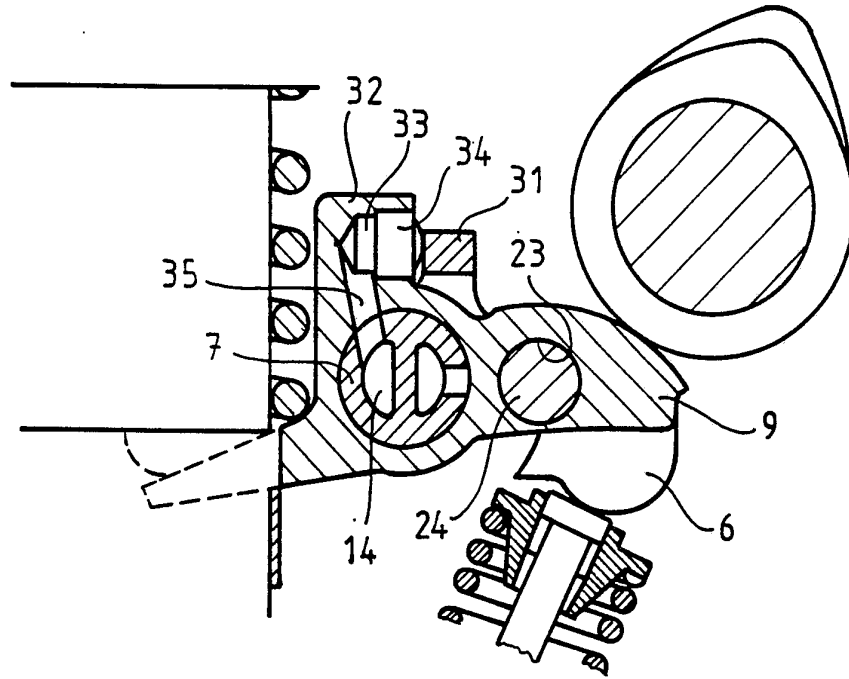
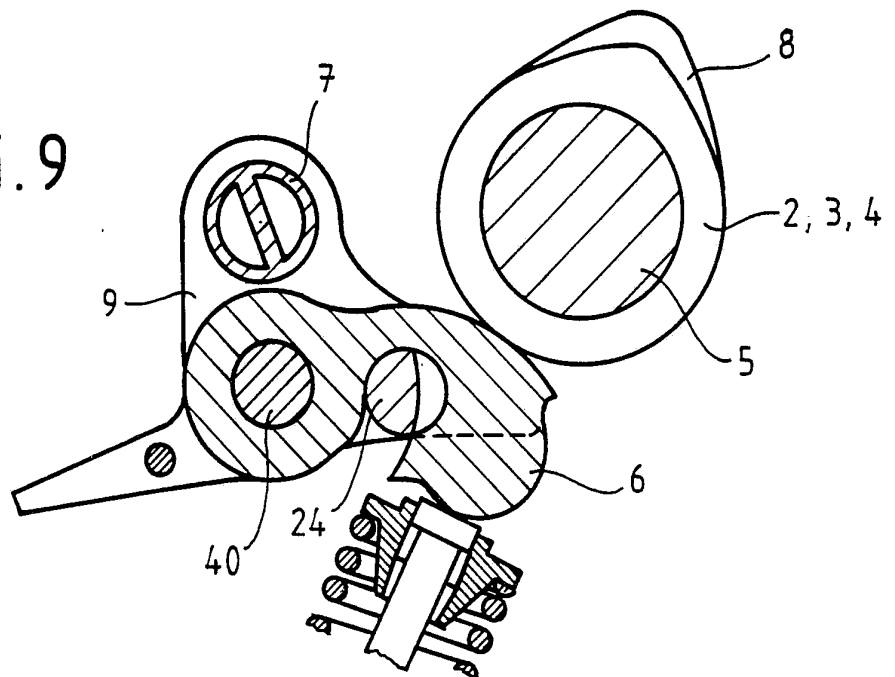


FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP 93/00276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁵ F 01 L 13/00; F 01 L 1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁵ F 01 L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE, A, 3 800 347 (HONDA GIKEN KOGYO KK) 29 September 1988 cited in the application see column 8, line 14 - column 9, line 5 see figures 4, 7, 8	1, 3-5, 8
A	US, A, 4 762 096 (EATON CORPORATION) 9 August 1988 see the whole document	9
A	US, A, 4 809 663 (OFFICINE ALFIERI MASERATI SPA) 7 March 1989	
A	EP, A, 0 235 981 (GENERAL MOTORS CORPORATION) 9 September 1987	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search:

18 June 1993 (18.06.93)

Date of mailing of the international search report:

13 July 1993 (13.07.93)

Name and mailing address of the ISA

European Patent office

Authorized officer:

Facsimile No.

Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9300276
SA 70134

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

18/06/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3800347	29-09-88	None	
US-A-4762096	09-08-88	None	
US-A-4809663	07-03-89	None	
EP-A-0235981	09-09-87	US-A- 4638773	27-01-87
		US-A- 4724822	16-02-88
		JP-A- 62210209	16-09-87

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 F01L13/00; F01L1/26		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	F01L	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE,A,3 800 347 (HONDA GIKEN KOGYO KK) 29. September 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 8, Zeile 14 - Spalte 9, Zeile 5 siehe Abbildungen 4,7,8 ----	1,3-5,8
A	US,A,4 762 096 (EATON CORPORATION) 9. August 1988 Siehe das ganze Dokument ----	9
A	US,A,4 809 663 (OFFICINE ALFIERI MASERATI SPA) 7. März 1989 ----	
A	EP,A,0 235 981 (GENERAL MOTORS CORPORATION) 9. September 1987 -----	
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18.JUNI 1993		13.07.93
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		KLINGER T.G.

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9300276
SA 70134

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen 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.

18/06/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3800347	29-09-88	Keine	
US-A-4762096	09-08-88	Keine	
US-A-4809663	07-03-89	Keine	
EP-A-0235981	09-09-87	US-A- 4638773	27-01-87
		US-A- 4724822	16-02-88
		JP-A- 62210209	16-09-87

EPO FORM P0473

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