

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. April 2006 (13.04.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/037408 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F01L 13/06**,
F02D 13/00, 13/02, 13/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/009488

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. September 2005 (03.09.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 048 072.9 2. Oktober 2004 (02.10.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INA-SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestrasse
1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VACARESCU, Valeria**
[RO/RO]; Str. Stefan Stinca 63, R-1900 Timisoara (RO).
GOLOVATAI-SCHMIDT, Eduard [DE/DE]; Breitäcker
5, 91341 Röttenbach (DE).

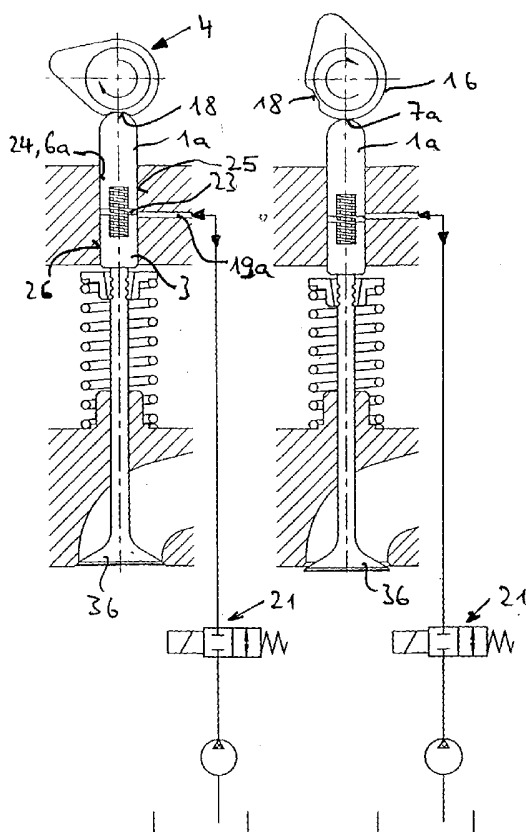
(74) Gemeinsamer Vertreter: **INA-SCHAEFFLER KG**; In-
dustriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VARIABLE VALVE DRIVE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VARIABLER VENTILTRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a variable valve drive comprising a device for producing an operation-dependent secondary stroke and a gas exchange valve (36) for exhaust gas return intake. Said valve is actively connected to a cam follower (2a, 2b, 2c) which is exposed to a cam (4) action and is supported by a hydraulic cushion (23) connected to an intermediate hydraulic line (19a, 19b) closable by a locking system (22). The cam (4) comprises a cam lobe (17) and a cam recess (18) with respect to a base circle (16), wherein said cam lobe (17) is disposed outside of the base circle (16) and produces the primary stroke of a gas exchange valve (36), the cam recess (18) is disposed inside said base circle (16) and the cam follower (2a, 2b, 2c) penetrates into said cam recess (18) while the elongation of the hydraulic cushion (23). In the operating mode of the internal combustion engine, the primary and secondary stroke of the gas exchange valve (36) are carried out when the cam follower (2a, 2b, 2c) emerges from the cam recess (18) on the base circle (16).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen variablen Ventiltrieb mit einer Einrichtung, die zu einem betriebsartabhängigen Sekundärhub eines Gaswechselventils (36) für ein Abgasrücksaugen dient. Dieses steht mit einem von einem Nocken (4) beaufschlagten Nockenfolger (2a, 2b, 2c) in Wirkverbindung, der auf einem Hydraulikpolster (23) abstützbar ist, das mit einem durch Absperrmittel (22) verschließbaren Hydraulikmittelpfad (19a, 19b) verbunden ist. Der Nocken (4) hat relativ zu einem Grundkreis (16) eine Nockenerhebung (17) und eine Nockeneinformung (18), wobei die Nockenerhebung (17) außerhalb des Grundkreises (16) liegt und einen Primärhub des Gaswechselventils (36) erzeugt und die Nockeneinformung (18)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/037408 A1

innerhalb



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

des Grundkreises (16) liegt, in die der Nockenfolger (2a, 2b, 2c) bei hydraulischer Längung des Hydraulikpolsters (23) eintaucht. In einer Betriebsart der Brennkraftmaschine erfolgen der Primärhub und der Sekundärhub des Gaswechselventils (36), sobald der Nockenfolger (2a, 2b, 2c) aus der Nockeneinformung (18) auf den Grundkreis (16) austaucht.

Bezeichnung der Erfindung

Variabler Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen variablen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit
10 einer Einrichtung, die zu einem betriebsartabhängigen Sekundärhub wenigstens eines Gaswechselventils für ein internes Abgasrücksaugen dient. Ein derartig ausgebildeter Ventiltrieb bildet vorzugsweise die mechanische Grundlage zur Umsetzung von homogenen Selbstzündungsbrennverfahren.

15

Hintergrund der Erfindung

Ein Ventiltrieb mit einem betriebsartabhängigen Sekundärhub des Gaswechselventils ist bereits für eine Einrichtung vorgeschlagen, die als Motorbremse bei luftverdichtenden Brennkraftmaschinen dienen soll. Motorbremsen werden
20 als sicherheitsrelevante Ergänzung zur Betriebsbremse üblicherweise als Dauerbremse bei Nutzfahrzeugen eingesetzt und basieren auf dem Prinzip, dass das Schleppmoment der sich im Schubbetrieb befindlichen und nicht befeuerten Brennkraftmaschine durch Erhöhung der Ladungswechselarbeit erheblich gesteigert werden kann und das Fahrzeug dadurch abgebremst wird. Hierzu
25 wird das Auslassventil während der Verdichtungsphase nochmals geöffnet, so dass die Zylinderladung nicht gasfederartig komprimiert, sondern unter Aufbringung von Ausschiebearbeit in den Auslasskanal geschoben wird. So ist in der DE 40 07 287 A1 eine Motorbremse beschrieben, bei der ein Rollenstößel einen Nocken abgreift, der neben einer konventionellen Nockenerhebung sowie einem Grundkreis eine Nockeneinformung aufweist, die sich -in Nockendrehrichtung betrachtet- an die Nockenerhebung anschließt. Der Rollenstößel
30 ist hydraulisch verlängerbar, indem er eine Kammer aufweist, die sich mit Hydraulikmittel füllt, während der Rollenstößel die Nockeneinformung durchfährt.

Der Zu- und Abfluss von Hydraulikmittel zu bzw. aus der Kammer wird über ein Hydraulikventil gesteuert, welches bei aktivierter Motorbremse in der Phase, in der der Nockenfolger aus der Nockeneinformung auf den Grundkreis austauscht, geschlossen ist. In diesem Fall erzeugt der Rollenstößel einen zusätzlichen Hub während der Verdichtungsphase. Im befeuerten Betrieb der Brennkraftmaschine kann sich die Kammer hingegen über das dann offene Hydraulikventil wieder leeren, so dass sich der Rollenstößel beim Ausfahren aus der Nockeneinformung wieder auf seine ursprüngliche Länge verkürzt und keinen zusätzlichen Hub am Auslassventil erzeugt.

10

Aufgabe der Erfindung

Gegenüber dem bekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Ventiltrieb zu schaffen, der ein internes Rücksaugen von Abgas in ausreichender Menge und mit ausreichend genauer und vollvariabel einstellbarer Dosierung ermöglicht, um insbesondere eine Brennkraftmaschine mit so genannter homogener Selbstzündung zu betreiben.

20

Zusammenfassung der Erfindung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Ventiltrieb, der zur Abgasrücksaugung dient. Dies ist insbesondere die Voraussetzung für einen Betrieb der Brennkraftmaschine bei homogener und sich selbst zündender Ladung. Ein derartiges, auch als HCCI-Verfahren (Homogenous Charge Compression Ignition) bezeichnetes Brennverfahren ist sowohl bei selbst gezündeten Diesel-Brennkraftmaschinen als auch bei fremd gezündeten Otto-Brennkraftmaschinen zumindest im Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine hauptsächlich zum Zweck der Emissionsreduzierung einsetzbar. Der durch Brennbeginn, -schwerpunkt und -dauer, maximalen Zylinderdruckanstieg sowie Spitzendruck gekennzeichnete Verbrennungsablauf wird beim HCCI-Verfahren im Wesentlichen durch Steuerung der Ladungszusammensetzung und des Ladungstemperaturverlaufs festgelegt. Es zeigt sich, dass bei diesem Brennverfahren eine hohe Ladungstemperatur zur Steuerung des Zündzeitpunktes

30

erwünscht ist. Ein sehr wirksames Mittel zur Erhöhung der Ladungstemperatur ist die Erhöhung des Restgasgehalts, d.h. die Erhöhung des Gehalts an nicht ausgespültem oder ausgespültem und in den Zylinder wieder rückgeführten Abgas des vorhergehenden Verbrennungszyklus in der Zylinderladung für den
5 nächsten Verbrennungszyklus. Dabei muss der Restgasgehalt auf den Betriebspunkt der Brennkraftmaschine vollvariabel angepasst werden können, wobei Restgasmengen von 60% der Zylinderladung und mehr erforderlich sein können. Restgasanteile können in dieser Höhe nicht mehr über eine interne Abgasrückführung durch konventionelle Ventilüberschneidung oder über eine
10 Einrichtung zur externen Abgasrückführung bereitgestellt werden. Überdies reagiert das HCCI-Verfahren mit unakzeptablen Verbrennungsabläufen äußerst sensibel auf Änderungen der Ladungseigenschaften, so dass neben der Bereitstellung von Restgas in der benötigten Menge ebenfalls eine verbrennungszyklustreue, hochpräzise und zylinderindividuelle Dosierung des Restgasanteils erforderlich ist.
15

Durch die erfindungsgemäßen Merkmale liegt ein variabler Ventiltrieb mit wenigstens einem Einlass- und wenigstens einem Auslassventil vor, von denen zumindest ein Gaswechselventil mit einem von wenigstens einem Nocken be-
20 aufschlagten Nockenfolger in Wirkverbindung steht. Dies schließt somit auch einen Ventiltrieb ein, bei dem der Nockenfolger durch Koppelmittel umschaltbar ausgebildet ist und Hübe mehrerer Nocken in Abhängigkeit von seinem Koppelzustand selektiv auf das Gaswechselventil überträgt. Aber auch Ventiltriebe, die den Hub des Gaswechselventil mittels einem Nocken und weiteren Ver-
25 stellelementen kontinuierlich variieren, sollen im Schutzzumfang eingeschlossen sein.

Der Nockenfolger ist auf einem Hydraulikpolster, das mit wenigstens einem durch Absperrmittel verschließbaren Hydraulikmittelpfad verbunden ist, abstützbar gelagert. Der Nocken hat relativ zu einem Grundkreis eine Nocken-
30 erhebung und eine Nockeneinformung, wobei die Nockenerhebung außerhalb des Grundkreises liegt und einen Primärhub des Gaswechselventils erzeugt

und die Nockeneinformung innerhalb des Grundkreises liegt, in die der Nockenfolger bei hydraulischer Längung des Hydraulikpolsters eintaucht.

In einer Betriebsart, in der die Brennkraftmaschine mit der erfindungsgemäßen
5 Abgasrücksaugung betrieben wird, erfolgen der Primärhub und der Sekundärhub des zumindest einen Gaswechselventils. Voraussetzung hierfür ist, dass das Absperrmittel geschlossen ist, sobald der Nockenfolger aus der Nockeneinformung auf den Grundkreis austaucht. In diesem Fall bleibt das Hydraulikmittel im Hydraulikpolster eingeschlossen, und der gegenüber der Nockenein-
10 formung erhabene Grundkreis stellt eine zusätzliche Nockenerhebung dar, die den Sekundärhub erzeugt.

In einer anderen Betriebsart der Brennkraftmaschine erfolgt lediglich der Primärhub des zumindest einen Gaswechselventils. Dabei ist das Absperrmittel
15 geöffnet, sobald der Nockenfolger aus der Nockeneinformung auf den Grundkreis austaucht. In dieser Betriebsart erfährt das Gaswechselventil keinen Sekundärhub, da sich das Hydraulikpolster über das geöffnete Absperrmittel solange entleert, bis der Ventiltrieb eine hydraulische Länge aufweist, die dem Grundkreis des Nockens entspricht.

20

Insbesondere für einen Betrieb der Brennkraftmaschine im homogenen Selbstzündungsbrennverfahren ist es gemäß Anspruch 2 notwendig, dass die Dauer des Sekundärhubs und somit die Menge an rückgeführtem Abgas vollvariabel mit einem beliebig wählbarem Zeitpunkt, zu dem das Absperrmittel geöffnet
25 wird, einstellbar ist. Überdies ist es nach den Ansprüchen 8 und 9 zweckmäßig vorgesehen, dass die Dauer des Sekundärhubs für jeden Zylinder der Brennkraftmaschine individuell und für jede Umdrehung des Nockens von einem Steuergerät neu berechnet und neu einstellbar ist.

30 In einer Variante nach Anspruch 3 ist es vorgeschlagen, dass der Sekundärhub an einem Auslassventil erfolgt, welcher teilweise oder vollständig innerhalb des Hubs des Einlassventils liegt. In dieser bevorzugten Ausgestaltung wird bereits in den Auslasskanal ausgeschobenes Abgas während des Ansaugtakts der

Brennkraftmaschine über das dann nochmalig geöffnete Auslassventil in den Brennraum rückgesaugt.

Es kann laut Anspruch 4 aber auch zweckmäßig sein, dass der Sekundärhub
5 an einem Einlassventil erfolgt, welcher teilweise oder vollständig innerhalb des Hubs des Auslassventils liegt. In dieser alternativen Ausgestaltung wird Abgas im Ausschietakt der Brennkraftmaschine in den Einlasskanal ausgeschoben und während des Ansaugtakts in den Brennraum rückgesaugt.

10 Eine Kombination dieser vorgenannten Möglichkeiten ist in Anspruch 5 vorgeschlagen. Demnach kann es zur Einstellung von Menge und Temperatur des Restgases vorteilhaft sein, sowohl Abgas aus dem Einlasskanal als auch aus dem Auslasskanal rückzusaugen.

15 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht nach Anspruch 6 vor, dass der durch Absperrmittel verschließbare Hydraulikmittelpfad als Ablauf des Hydraulikmittels vom Hydraulikpolster und ein weiterer Hydraulikmittelpfad als Zulauf des Hydraulikmittels zum Hydraulikpolster dient. Durch die Trennung von Zu- und Ablauf des Hydraulikmittels werden unerwünschte Druckschwankungen, wie sie in einem gleichzeitig als Zu- und Ablauf dienenden Hydraulikmittelpfad besonders bei Versorgung mehrerer Hydraulikpolster auftreten können, wirkungsvoll reduziert.
20

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung sieht laut Anspruch 7 die Verwendung eines elektrohydraulischen 2/2-Wege-Ventils als einfaches und preisgünstiges Absperrmittel für den Hydraulikmittelpfad vor. Es ist jedoch auch an den Einsatz von gleichwirkenden Absperrmitteln wie beispielsweise elektrohydraulische Proportionalventile oder elektrohydraulische 3/2-Wege-Ventile gedacht.
25

30

In Anspruch 10 ist vorgeschlagen, dass die Kraft eines Federmittels den Nockenfolger in Richtung der Nockeneinformung beaufschlagt. Dies unterstützt die hydraulische Längung des Hydraulikpolsters .

Der erfindungsgemäße Ventiltrieb kann in verschiedenen Bauformen Anwendung finden. So geht aus Anspruch 11 hervor, dass der Nockenfolger linear und unmittelbar auf dem Hydraulikpolster vergleichbar mit Tassen- oder Rollenstößeltrieben abstützbar geführt ist. Alternativ ist es laut Anspruch 12 möglich, einen hebelartigen Nockenfolger zu verwenden und das Hydraulikpolster unterhalb eines Abstützlagers, das sich an einem dem Gaswechselventil abgewandten Ende des Nockenfolgers befindet, anzuordnen. Dies ist in diesem Fall bevorzugt ein reibungsarmer Rollenschlepphebel, der auf einem Abstützelement drehbar gelagert ist. Nach Anspruch 13 kann das Hydraulikpolster aber auch in einem Stößel, der sich an einem dem Gaswechselventil zugewandten Ende des hebelartigen Nockenfolgers befindet, angeordnet sein.

In zweckmäßiger Fortbildung der Erfindung ist es gemäß Anspruch 14 vorgesehen, dass der wenigstens eine Hydraulikmittelpfad mit einer Hydraulikmittelfördereinrichtung, deren Ausgangsdruckniveau höher als das einer Schmierölpumpe für den Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine ist, in Verbindung steht. Hierdurch ist eine Versorgung des Hydraulikpolsters mit ausreichendem Volumenstrom an Hydraulikmittel sichergestellt, so dass in der Betriebsart mit Abgasrücksaugung auch bei höheren Drehzahlen der Brennkraftmaschine ein schnelles und vollständiges Auffüllen des Hydraulikpolsters gewährleistet ist.

Als Hydraulikmittel wird nach Anspruch 15 der Einfachheit halber das Schmieröl der Brennkraftmaschine verwendet. Denkbar ist demgegenüber aber auch die Verwendung beliebig anderer geeigneter Fluide in einem Hydraulikmittelskreislauf, der dann vom Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine zu separieren wäre.

Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In beiliegenden Zeichnungen ist der erfindungsgemäße Ventiltrieb schematisch in verschiedenen Ausführungsbeispielen und exemplarisch für den Sekundärhub eines Auslassventils dargestellt. Es zeigen:

- | | | |
|----|---------|--|
| 5 | Figur 1 | einen linear bewegten Nockenfolger zum Zeitpunkt des Ventilschließens nach Durchfahren der Nockenerhebung, wobei der Hydraulikmittelpfad als Zu- und Ablauf von Hydraulikmittel zum bzw. vom Hydraulikpolster dient, |
| 10 | Figur 2 | den Ventiltrieb aus Fig. 1 zu dem Zeitpunkt, in dem der Nockenfolger vollständig in die Nockeneinformung eingetaucht ist, |
| 15 | Figur 3 | den Ventiltrieb aus Fig. 1 zu einem Zeitpunkt während des Sekundärhubs, |
| | Figur 4 | den Ventiltrieb aus Fig. 1 bei beendetem Sekundärhub, |
| 20 | Figur 5 | den linear bewegten Nockenfolger nach Fig. 1 mit einem Hydraulikmittelzulaufpfad und einem Hydraulikmittelablaufpfad, |
| 25 | Figur 6 | einen hebelartigen Nockenfolger, wobei das Hydraulikpolster unterhalb eines Abstützlagers, das sich an einem dem Gaswechselventil abgewandten Ende des Nockenfolgers befindet, angeordnet ist, |
| 30 | Figur 7 | einen hebelartigen Nockenfolger, wobei das Hydraulikpolster unterhalb eines Abstützlagers, das sich an einem dem Gaswechselventil zugewandten Ende des Nockenfolgers befindet, angeordnet ist, |

Figur 8 ein Steuerdiagramm der Brennkraftmaschine mit Sekundärhub an einem Auslassventil.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

5

Die Figur 1 zeigt einen als Stößel 1a ausgebildeten Nockenfolger 2a, der zwischen einem Mitnehmer 3 und einem Nocken 4 angeordnet ist und in an sich bekannter Weise von dem Nocken 4 in Betätigungsrichtung eines Gaswechselventils 36 angetrieben wird. Der Stößel 1a und der Mitnehmer 3 sind in einer als Durchgangsöffnung 5 ausgebildeten Führung 6a einer Brennkraftmaschine linear beweglich gelagert. Selbstverständlich kann anstelle einer mit dem Stößel 1a starr verbundenen und eben, sphärisch oder bevorzugt zylindrisch ausgebildeten Nockenkontaktfläche 7a auch eine am Stößel 1a angeordnete, drehbar gelagerte Rolle als Nockenkontaktfläche vorgesehen sein.

15

Der Stößel 1a weist an einem dem Nocken 4 abgewandten Ende 8a eine Stirnfläche 9a sowie eine hohlzylindrische Ausnehmung 10a auf. An einem dem Stößel 1a zugewandten Ende 11 des Mitnehmers 3 befinden sich eine Stirnfläche 12a sowie eine hohlzylindrische Ausnehmung 13a. Innerhalb der durch die Ausnehmungen 10a, 13a gebildeten Kavität 14a befinden sich Hydraulikmittel sowie ein den Stößel 1a und den Mitnehmer 3 beabstandend wirkendes Federmittel 15, welches den Stößel 1a in Kontakt mit dem Nocken 4 hält.

Der Nocken 4 rotiert in dem Ausführungsbeispiel im Uhrzeigersinn und weist relativ zu einem Grundkreis 16 eine Nockenerhebung 17 und eine Nockeneinformung 18 auf. Die Nockenerhebung 17 liegt außerhalb des Grundkreises 16 und erzeugt einen Primärhub des Gaswechselventils 36. Die Nockeneinformung 18 liegt innerhalb des Grundkreises 16.

In der in Fig. 1 dargestellten Winkelposition des Nockens 4 befindet sich der Stößel 1a auf dem Grundkreis 16 des Nockens 4 und das Gaswechselventil 36 ist geschlossen. In dieser Stellung befinden sich die Stirnfläche 9a des Stößels 1a und die Stirnfläche 12a des Mitnehmers 3 auf Höhe eines in die Führung 6a

mündenden Hydraulikmittelpfads 19a. Dieser dient als Zu- und Ablauf von Hydraulikmittel und weist eine Hydraulikmittelfördereinrichtung 20 sowie ein als Hydraulikventil 21 ausgebildetes Absperrmittel 22 auf.

- 5 In Fig. 2 ist der Stößel 1a vollständig in die Nockeneinformung 18 unter Bildung eines Hydraulikpolsters 23 eingetaucht. Das Hydraulikpolster 23 besteht aus dem zwischen Stößel 1a und Mitnehmer 3 sowie dem im Hydraulikmittelpfad 19a zwischen Führung 6a und dem Hydraulikventil 21 befindlichen Hydraulikmittel. Für die Steifigkeit des Hydraulikpolsters 23 ist es unter anderem wesentlich, dass eine Innenmantelfläche 24 der Führung 6a eine Außenmantelfläche
10 25 des Stößels 1a und eine Außenmantelfläche 26 des Mitnehmers 3 dichtspaltartig umfasst, um einerseits eine Leckage von Hydraulikmittel aus dem Hydraulikpolster 23 und andererseits ein Eindringen von Gasblasen in das Hydraulikpolster 23 zu vermeiden oder wenigstens gering zu halten.

15

- Nach Austausch des Stößels 1a aus der Nockeneinformung 18 befindet sich die Nockenkontaktfläche 7a des Stößels 1a auf dem Grundkreis 16, wobei in der Darstellung gemäß Fig. 3 ein Sekundärhub des Gaswechselventils 36 bei geschlossenem Hydraulikventil 21 erfolgt. Der Sekundärhub ist, wie in Fig. 4
20 gezeigt, beendet, wenn sich das Hydraulikpolster 23 über das dann geöffnete Hydraulikventil 21 soweit entleert hat, dass das Gaswechselventil 36 schließt.

- In Fig. 5 dient ein durch das Hydraulikventil 21 verschließbarer Hydraulikmittelpfad 19b lediglich als Ablauf des Hydraulikmittels aus einem Hydraulikpolster
25 23. Der Zulauf von Hydraulikmittel zum Hydraulikpolster 23 erfolgt über einen weiteren Hydraulikmittelpfad 19c, in dem die Hydraulikmittelfördereinrichtung 20 sowie eine Drosselstelle 27 und ein zum Hydraulikpolster 23 öffnendes Rückschlagventil 28 angeordnet sind. Die Drosselstelle 27 sorgt dafür, dass der Druck des Hydraulikmittels stromabwärts der Hydraulikmittelfördereinrichtung 20 nicht zusammenbricht. Das Hydraulikpolster 23 besteht in der Ausführung nach Fig. 5 aus zwischen dem Stößel 1a und dem Mitnehmer 3 sowie dem
30 im Hydraulikmittelpfad 19b zwischen der Führung 6a und dem Hydraulikventil

21 und dem im Hydraulikmittelpfad 19c zwischen Führung 6a und Rückschlagventil 28 befindlichen Hydraulikmittel.

In alternativen Ausbildungen des erfindungsgemäßen Ventiltriebs gemäß den
5 Figuren 6 und 7 ist ein Nockenfolger 2b, 2c als Schlepphebel 29a, 29b mit drehbar gelagerter Rolle 30 als Nockenkontaktfläche 7b ausgebildet. In Fig. 6 ist das Hydraulikpolster 23 unterhalb eines als Abstützelement 31 ausgebildeten Abstützlagers 32a angeordnet, das den Schlepphebel 29a schwenkbar lagert und sich an einem dem Gaswechselventil 36 abgewandten Ende 34 des
10 Schlepphebels 29a befindet. Das Abstützelement 31 ist in einer als Sackbohrung 33 ausgebildeten Führung 6b der Brennkraftmaschine linear beweglich angeordnet und besitzt an einem dem Schlepphebel 29a abgewandten Ende 8b eine Stirnfläche 9b, der eine als axialer Anschlag zur Abstützung des Abstützelements 31 dienende Stirnfläche 12b der Sackbohrung 33 zugewandt ist.
15 Innerhalb einer durch eine hohlzylindrische Ausnehmung 10b des Abstützelements 31 und eine hohlzylindrische Ausnehmung 13b der Sackbohrung 33 gebildeten Kavität 14b befinden sich Hydraulikmittel sowie das das Abstützelement 31 und die Stirnfläche 12b der Sackbohrung 33 beabstandend wirkende Federmittel 15, welches die Rolle 30 des Schlepphebels 29a in Kontakt mit
20 dem Nocken 4 hält.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausgestaltungsvariante des erfindungsgemäßen Ventiltrieb mit einem als Schlepphebel 29b ausgebildeten Nockenfolger 2c. Diese Variante entspricht funktionell der Ausbildung des Ventiltriebs nach Fig. 5, wo
25 bei das Hydraulikpolster 23 unterhalb eines Stößels 1b angeordnet ist, der sich an einem dem Gaswechselventil 36 zugewandten Ende 35 des Schlepphebels 29b befindet. Der Schlepphebel 29b ist dabei auf einem Abstützlager 32b der Brennkraftmaschine schwenkbar abgestützt.

30 Die Ausbildung des Sekundärhubs des Gaswechselventils 36 hängt von Winkelpositionen des Nockens 4 ab, zu denen das Hydraulikventil 21 öffnet und schließt. Dieser Zusammenhang ist in Fig. 8 anhand von Ventilhuben "VL" in einem schematischen Steuerzeitendiagramm der Brennkraftmaschine exempla-

risch für einen mit "SL-EX" bezeichneten Sekundärhub an einem Auslassventil dargestellt. Der als PL-EX bezeichnete Primärhub des Auslassventils endet bei "EXC" nach dem oberen Totpunkt "TDC" der Brennkraftmaschine, während ein Einlassventil bereits mit einem Primärhub "PL-IN" geöffnet ist. Ein unterer Totpunkt der Brennkraftmaschine ist mit "BDC" bezeichnet.

"HVC-L" ist die spätest mögliche Winkelposition des Nockens 4 an dem das Hydraulikventil 21 schließt, um das Hydraulikpolster 23 einzuschließen und einen Sekundärhub des Auslassventils zu erzeugen. Dies entspricht der Winkelposition des Nockens 4 bei der der Nockenfolger 2a, 2b, 2c beginnt, aus der Nockeneinformung 18 auf den Grundkreis 16 auszutauchen. Ein hinsichtlich Dauer und Hubhöhe minimaler Sekundärhub ergibt sich dann, wenn das Hydraulikventil 21 frühest möglich bei "HVO-E" wieder öffnet, wobei dann im Grenzfall die Winkelpositionen "HVC-L" und "HVO-E" identisch sind. Der Sekundärhub des Auslassventils endet spätestens zur Winkelposition des Nockens 4 bei "SLC", wobei ein Abbruch des Sekundärhubs spätestens zur Winkelposition "HVO-L" durch Öffnen des Hydraulikventils 21 eingeleitet wird. Im Hinblick auf ein vollständiges Schließen des Gaswechselventils 36 bei "SLC" darf das Hydraulikventil 21 frühest möglich wieder bei "HVC-E" schließen, um eine ausreichende Verkürzung des Hydraulikpolsters 23 zu gewährleisten.

Für den Fall, dass kein Sekundärhub am Auslassventil erfolgen soll, ist das Hydraulikventil 21 bevorzugt permanent geöffnet, um ein Ansaugen von Luft in das Hydraulikpolster 23 wie es bei geschlossenem Hydraulikventil 21 auftreten könnte, zu vermeiden.

Die Figuren 1-7 sowie das Steuerzeitendiagramm nach Fig. 8 gelten bei entsprechender Modifizierung der Winkelposition der Nockeneinformung 18 analog auch für einen Sekundärhub am Einlassventil oder für eine Kombination von Sekundärhüben am Ein- und Auslassventil.

Die in den Figuren 1-7 dargestellte Hydraulikmittelfördereinrichtung 20 kann identisch mit der Schmierölpumpe der Brennkraftmaschine sein. Die Hydraulik-

likmittelfördereinrichtung 20 kann aber auch zur Schmierölpumpe parallel oder mit dieser in Reihe geschaltet sein. In all diesen Fällen ist das Hydraulikmittel zur Versorgung des Hydraulikpolsters 23 identisch mit dem Schmieröl der Brennkraftmaschine. Eine weitere alternative Ausgestaltung besteht darin, dass

5 das Hydraulikmittel ein vom Schmieröl der Brennkraftmaschine verschiedenes Fluid ist. In diesem Fall erfolgt dann die Versorgung des Hydraulikpolsters 23 in einem vom Schmierölkreislauf der Brennkraftmaschine separierten Hydraulikmittelkreislauf. Sofern die Hydraulikmittelfördereinrichtung 20 nicht identisch mit der Schmierölpumpe der Brennkraftmaschine ist, ist es vorteilhaft, dass das

10 Ausgangsdruckniveau der Hydraulikmittelfördereinrichtung 20 höher ist als das der Schmierölpumpe. So ist in der Betriebsart mit Abgasrücksaugung auch bei höheren Drehzahlen der Brennkraftmaschine ein schnelles und vollständiges Auffüllen des Hydraulikpolsters 23 gewährleistet.

Liste der Bezugszahlen und -zeichen

1a	Stößel	19c	Hydraulikmittelpfad
1b	Stößel	20	Hydraulikmittelför- dereinrichtung
2a	Nockenfolger	21	Hydraulikventil
2b	Nockenfolger	22	Absperrmittel
2c	Nockenfolger	23	Hydraulikpolster
3	Mitnehmer	24	Innenmantelfläche
4	Nocken	25	Außenmantelfläche
5	Durchgangsöffnung	26	Außenmantelfläche
6a	Führung	27	Drosselstelle
6b	Führung	28	Rückschlagventil
7a	Nockenkontaktfläche	29a	Schlepphebel
7b	Nockenkontaktfläche	29b	Schlepphebel
8a	Ende	30	Rolle
8b	Ende	31	Abstützelement
9a	Stirnfläche	32a	Abstützlager
9b	Stirnfläche	32b	Abstützlager
10a	Ausnehmung	33	Sackbohrung
10b	Ausnehmung	34	Ende
11	Ende	35	Ende
12a	Stirnfläche	36	Gaswechselventil
12b	Stirnfläche		
13a	Ausnehmung		
13b	Ausnehmung		
14a	Kavität		
14b	Kavität		
15	Federmittel		
16	Grundkreis		
17	Nockenerhebung		
18	Nockeneinformung		
19a	Hydraulikmittelpfad		
19b	Hydraulikmittelpfad		

	VL	Ventilhub
	TDC	Oberer Totpunkt
	BDC	Unterer Totpunkt
5	PL-EX	Primärhub des Auslassventils
	PL-IN	Primärhub des Einlassventils
	SL-EX	Sekundärhub des Auslassventils
	EXC	Auslassventil Schließzeitpunkt
	HVO-E	Frühester Öffnungswinkel des Hydraulikventils
10	HVO-L	Spätester Öffnungswinkel des Hydraulikventils
	HVC-E	Frühester Schließwinkel des Hydraulikventils
	HVC-L	Spätester Schließwinkel des Hydraulikventils

Patentansprüche

1. Variabler Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einer Einrichtung, die zu einem betriebsartabhängigen Sekundärhub wenigstens eines Gaswechselventils (36) für ein Abgasrücksaugen, vorzugsweise bei einem homogenen Selbstzündungsbrennverfahren, dient, mit folgenden Merkmalen:
- 5
- der Ventiltrieb weist wenigstens zwei Gaswechselventile (36) auf, von denen wenigstens eines ein Einlassventil ist und von denen wenigstens eines ein Auslassventil ist;
 - 10 ▪ zumindest eines der wenigstens zwei Gaswechselventile (36) steht mit einem von wenigstens einem Nocken (4) beaufschlagten Nockenfolger (2a, 2b, 2c) in Wirkverbindung, welcher Nockenfolger (2a, 2b, 2c) auf einem Hydraulikpolster (23) abstützbar ist, das mit wenigstens einem durch Absperrmittel (22) verschließbaren Hydraulikmittelpfad (19a, 19b) verbunden ist;
 - 15 ▪ der wenigstens eine Nocken (4) hat, relativ zu einem Grundkreis (16) eine Nockenerhebung (17) und eine Nockeneinformung (18), wobei die Nockenerhebung (17) außerhalb des Grundkreises (16) liegt und einen Primärhub des Gaswechselventils (36) erzeugt und die Nockeneinformung (18) innerhalb des Grundkreises (16) liegt, in die der Nockenfolger (2a, 2b, 2c) bei hydraulischer Längung des Hydraulikpolsters (23) eintaucht;
 - 20 ▪ in einer Betriebsart der Brennkraftmaschine erfolgen der Primärhub und der Sekundärhub des zumindest einen der wenigstens zwei Gaswechselventile (36), wobei das Absperrmittel (22) geschlossen ist, sobald der Nockenfolger (2a, 2b, 2c) aus der Nockeneinformung (18) auf den Grundkreis (16) austaucht und wobei
 - 25 ▪ in einer anderen Betriebsart der Brennkraftmaschine lediglich der Primärhub des zumindest einen der wenigstens zwei Gaswechselventile (36) erfolgt, wobei das Absperrmittel (22) geöffnet ist, sobald der Nockenfolger (2a, 2b, 2c) aus der Nockeneinformung (18) auf
 - 30

den Grundkreis (16) austauscht.

2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei eine Dauer des Sekundärhubs mit beliebig wählbarem Zeitpunkt des Öffnens des Absperrmittels (22) vollvariabel einstellbar ist.
3. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei das zumindest eine der wenigstens zwei Gaswechselventile (36) ein Auslassventil ist, dessen Sekundärhub teilweise oder vollständig innerhalb des Hubs des Einlassventils liegt.
4. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei das zumindest eine der wenigstens zwei Gaswechselventile (36) ein Einlassventil ist, dessen Sekundärhub teilweise oder vollständig innerhalb des Hubs des Auslassventils liegt.
5. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei sowohl das Einlassventil als auch das Auslassventil den Sekundärhub ausführen, wobei der Sekundärhub des Einlassventils teilweise oder vollständig innerhalb des Primärhubs des Auslassventils und der Sekundärhub des Auslassventils teilweise oder vollständig innerhalb des Primärhubs des Einlassventils liegt.
6. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der durch Absperrmittel (22) verschließbare Hydraulikmittelpfad (19b) als Ablauf des Hydraulikmittels vom Hydraulikpolster (23) und ein weiterer Hydraulikmittelpfad (19c) als Zulauf des Hydraulikmittels zum Hydraulikpolster (23) dient, wobei der Zulauf wenigstens eine Drosselstelle (27) sowie ein zum Hydraulikpolster (23) öffnendes Rückschlagventil (28) aufweist.
7. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei das Absperrmittel (22) ein elektrohydraulisches 2/2-Wege-Ventil ist.
8. Ventiltrieb nach Anspruch 2, wobei die Dauer des Sekundärhubs für eine jede Umdrehung des Nockens (4) von einem Steuergerät neu berechnet und neu einstellbar ist.

9. Ventiltrieb nach Anspruch 8, wobei im Falle einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine die Dauer des Sekundärhubs zylinderindividuell vom Steuergerät berechnet und einstellbar ist.
- 5
10. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der Nockenfolger (2a, 2b, 2c) durch die Kraft eines Federmittels (15) in Richtung des Nockens (4) beaufschlagt ist.
- 10 11. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der Nockenfolger (2a) linear und unmittelbar auf dem Hydraulikpolster (23) abstützbar geführt ist.
12. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der Nockenfolger (2b) hebelartig ist und das Hydraulikpolster (23) unterhalb eines Abstützlagers (32a), das sich an einem dem Gaswechselventil (36) abgewandten Ende (37) des Nockenfolgers (2b) befindet, angeordnet ist.
- 15
13. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der Nockenfolger (2c) hebelartig ist und das Hydraulikpolster (23) unterhalb eines Stößel (1b), der sich an einem dem Gaswechselventil (36) zugewandten Ende (34) des Nockenfolgers (2c) befindet, angeordnet ist.
- 20
14. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei die Brennkraftmaschine einen Schmierölkreislauf mit einer Schmierölpumpe aufweist, deren Ausgangsdruckniveau niedriger als das einer separat vorgesehenen Hydraulikmittelfördereinrichtung ist.
- 25
15. Ventiltrieb nach den Anspruch 13, wobei das Hydraulikmittel Schmieröl der Brennkraftmaschine ist.

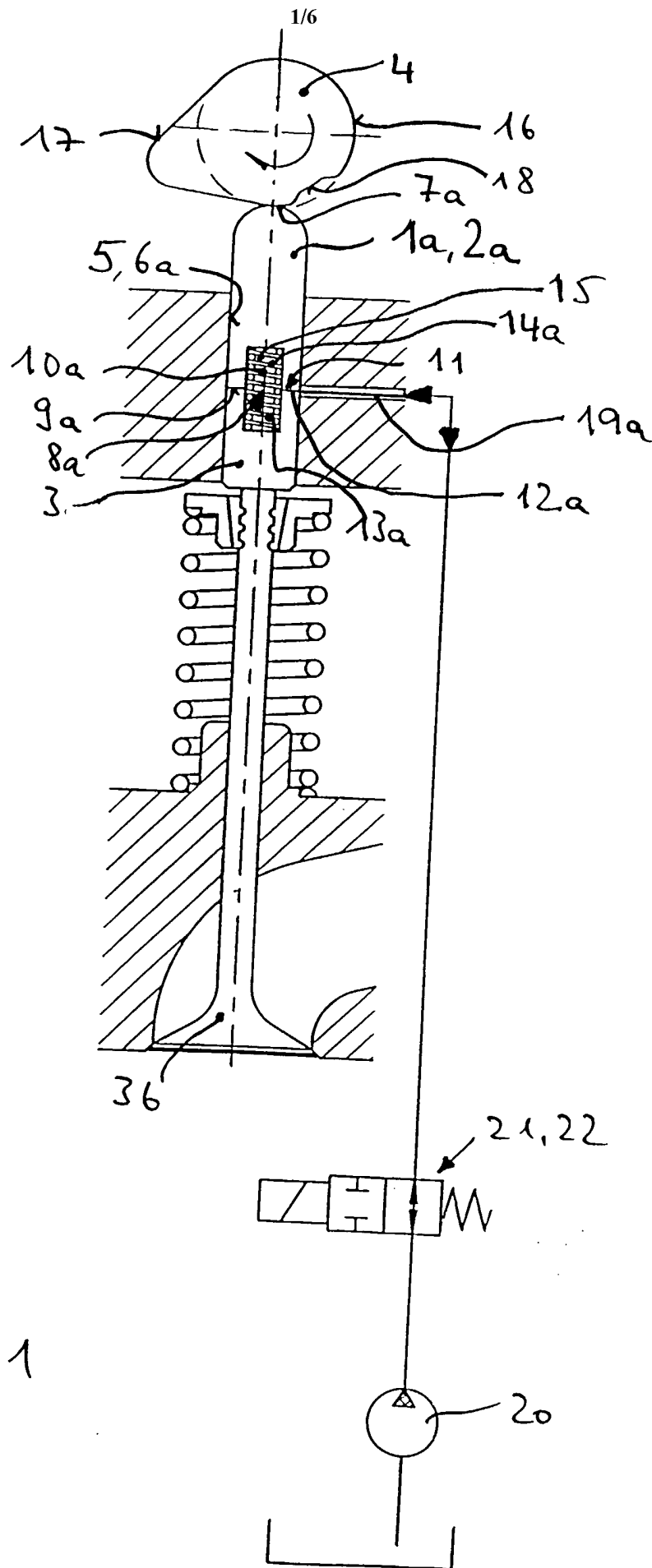


Fig. 1

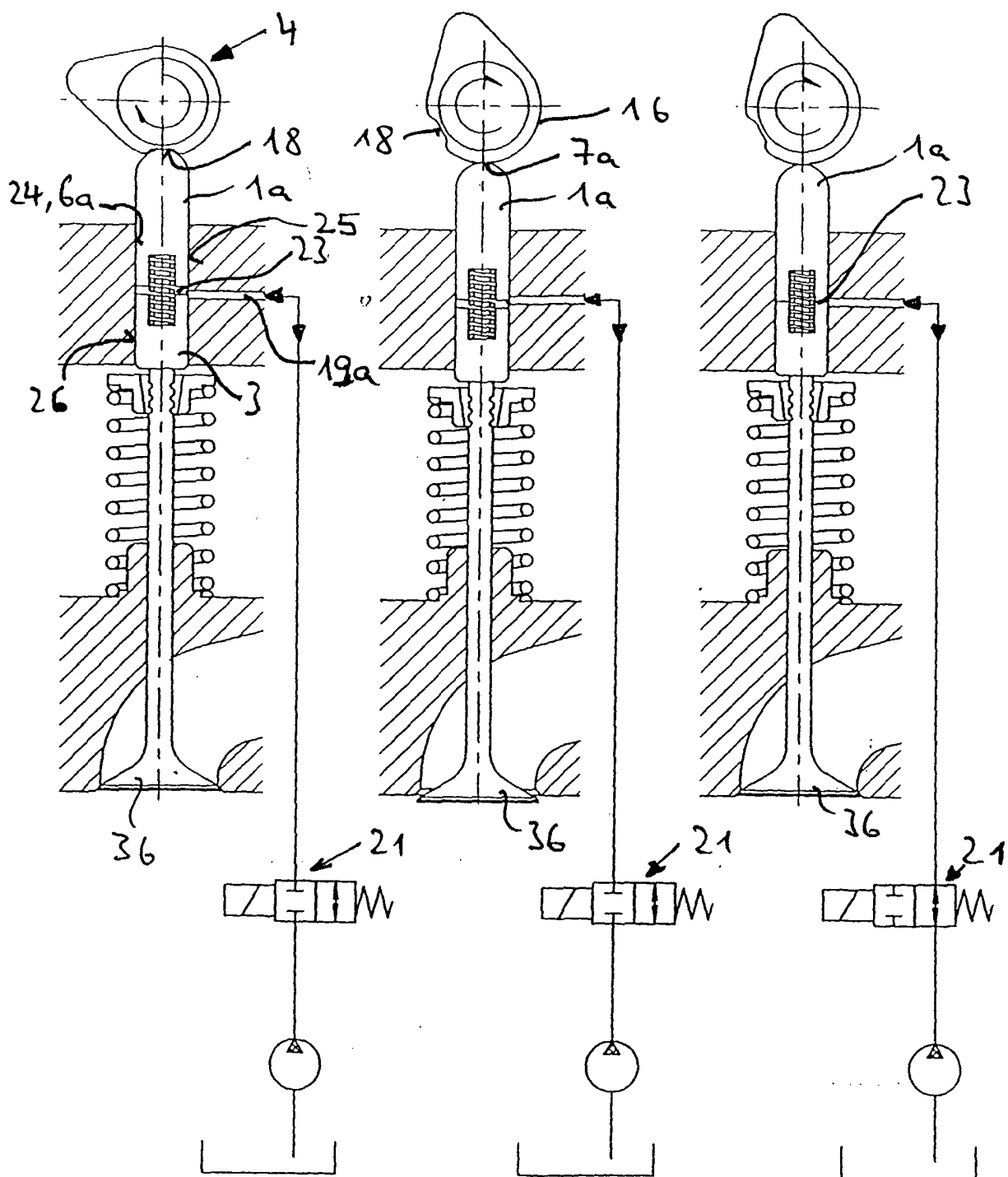


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

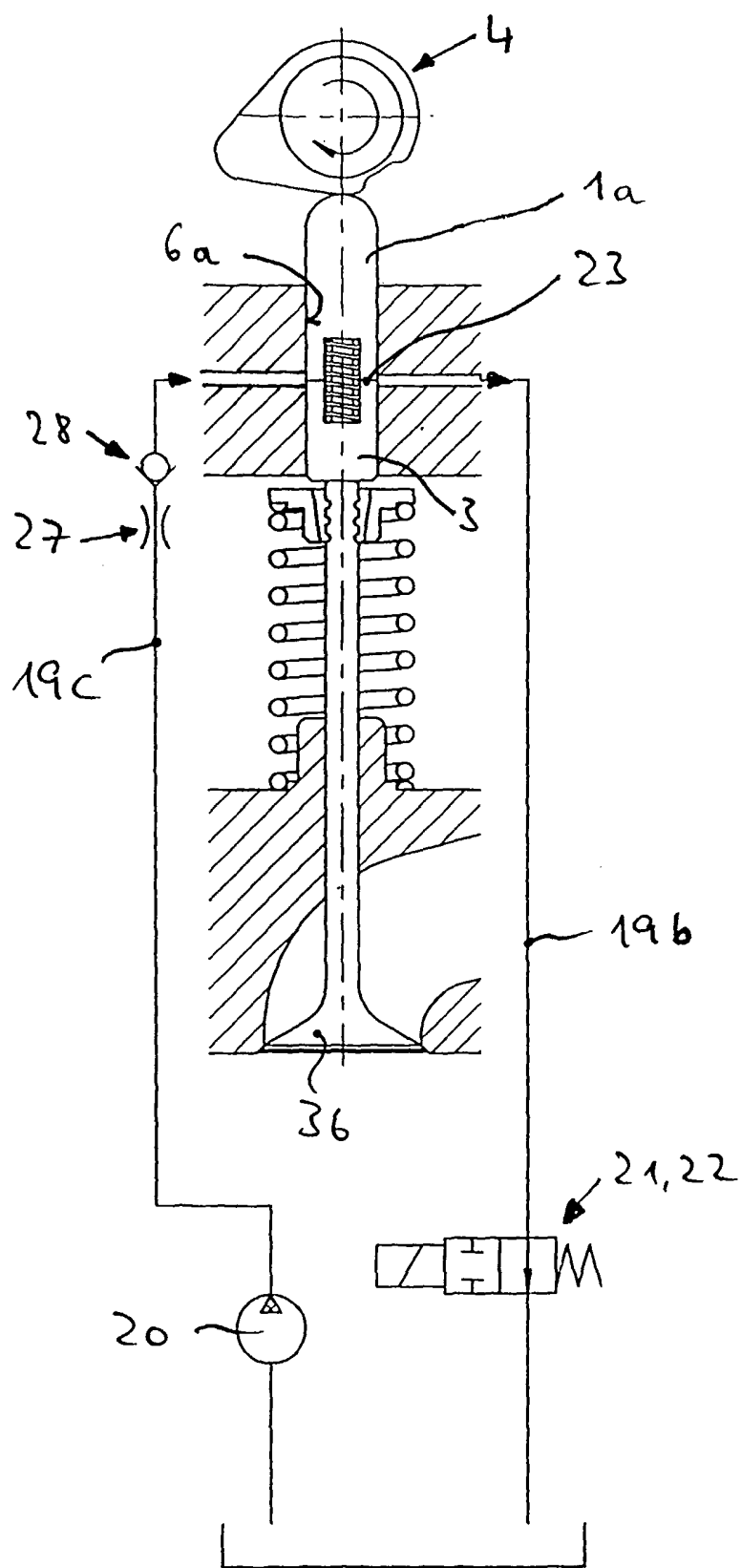


Fig. 5

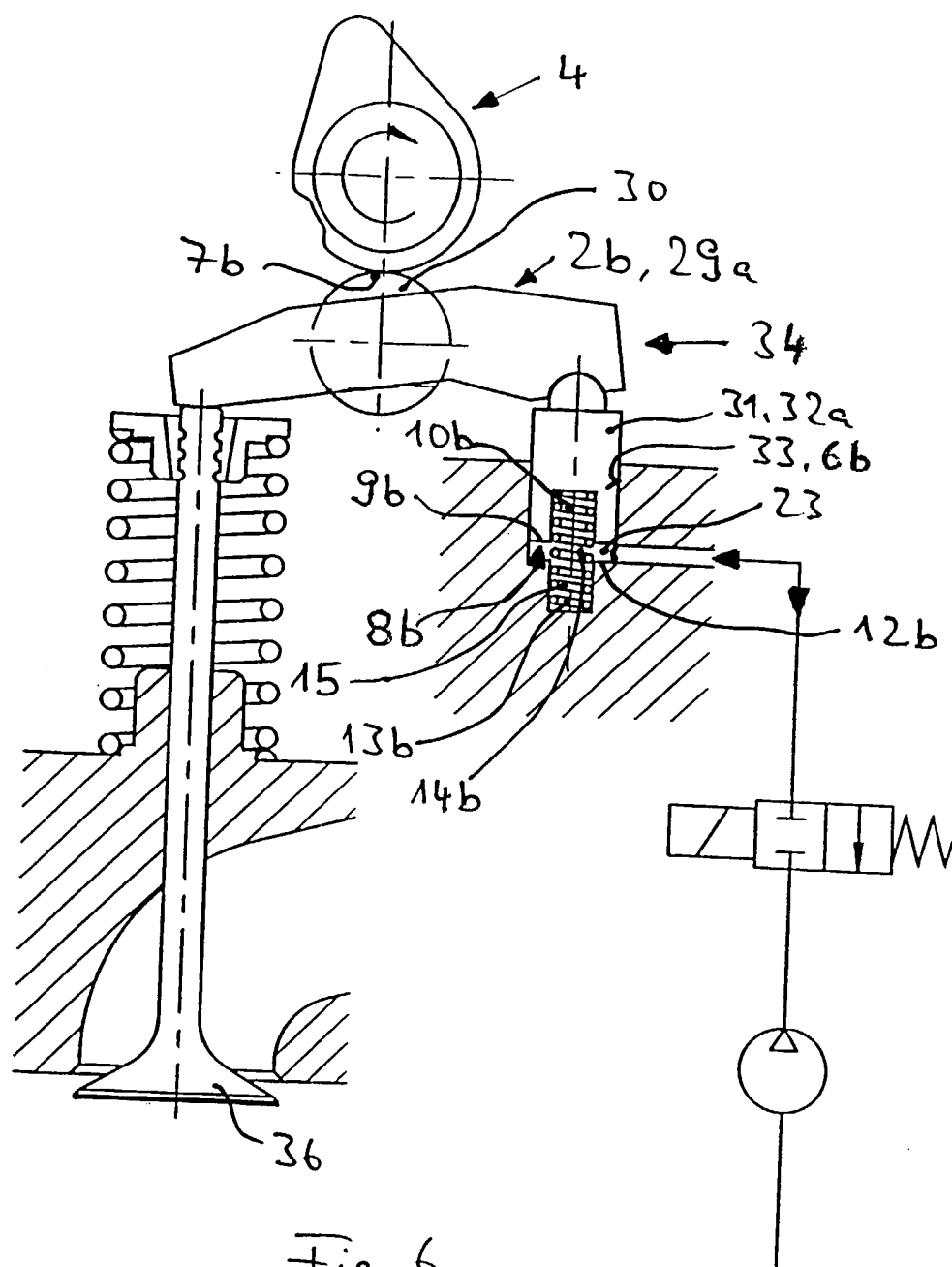


Fig. 6

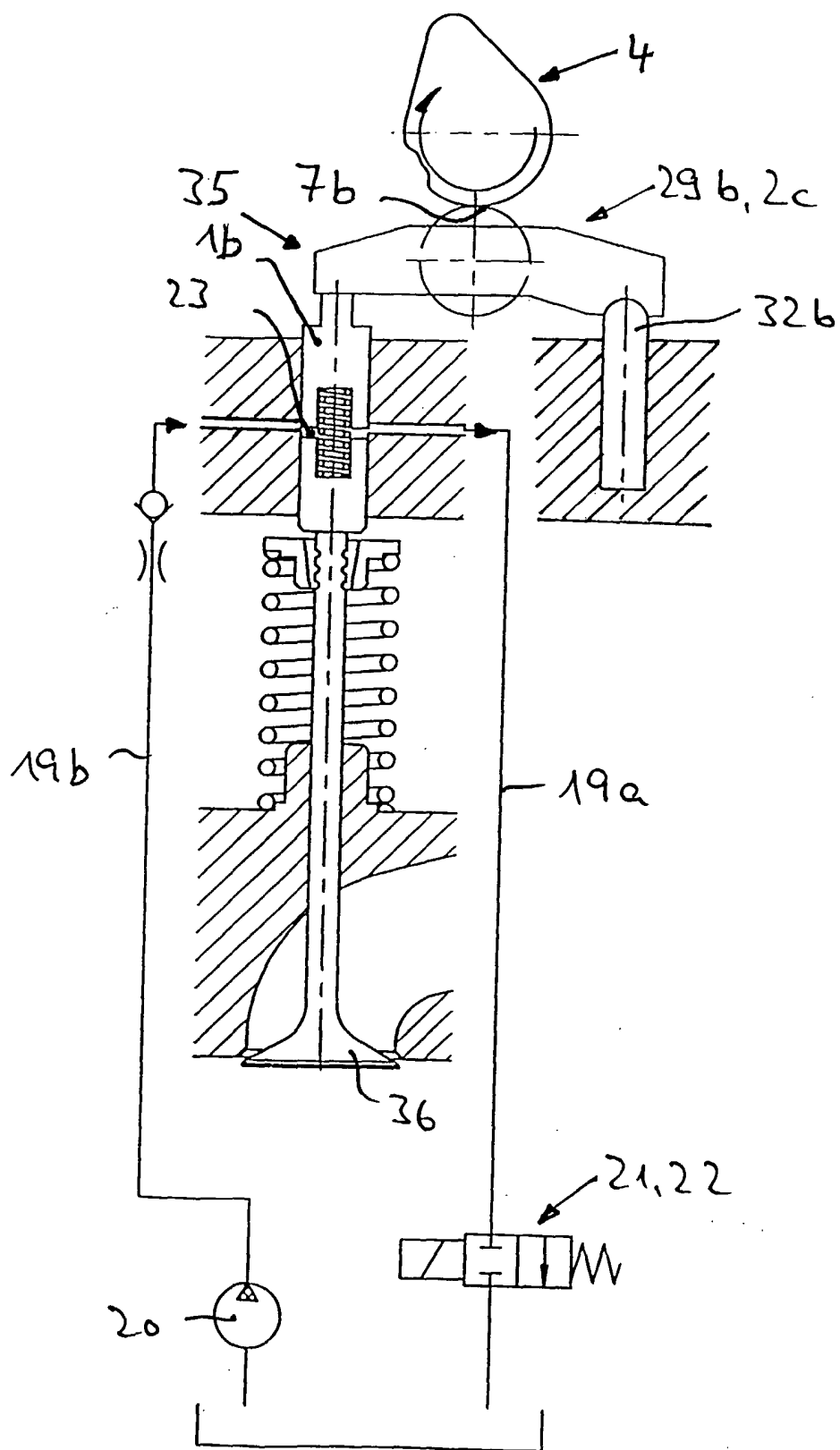


Fig. 7

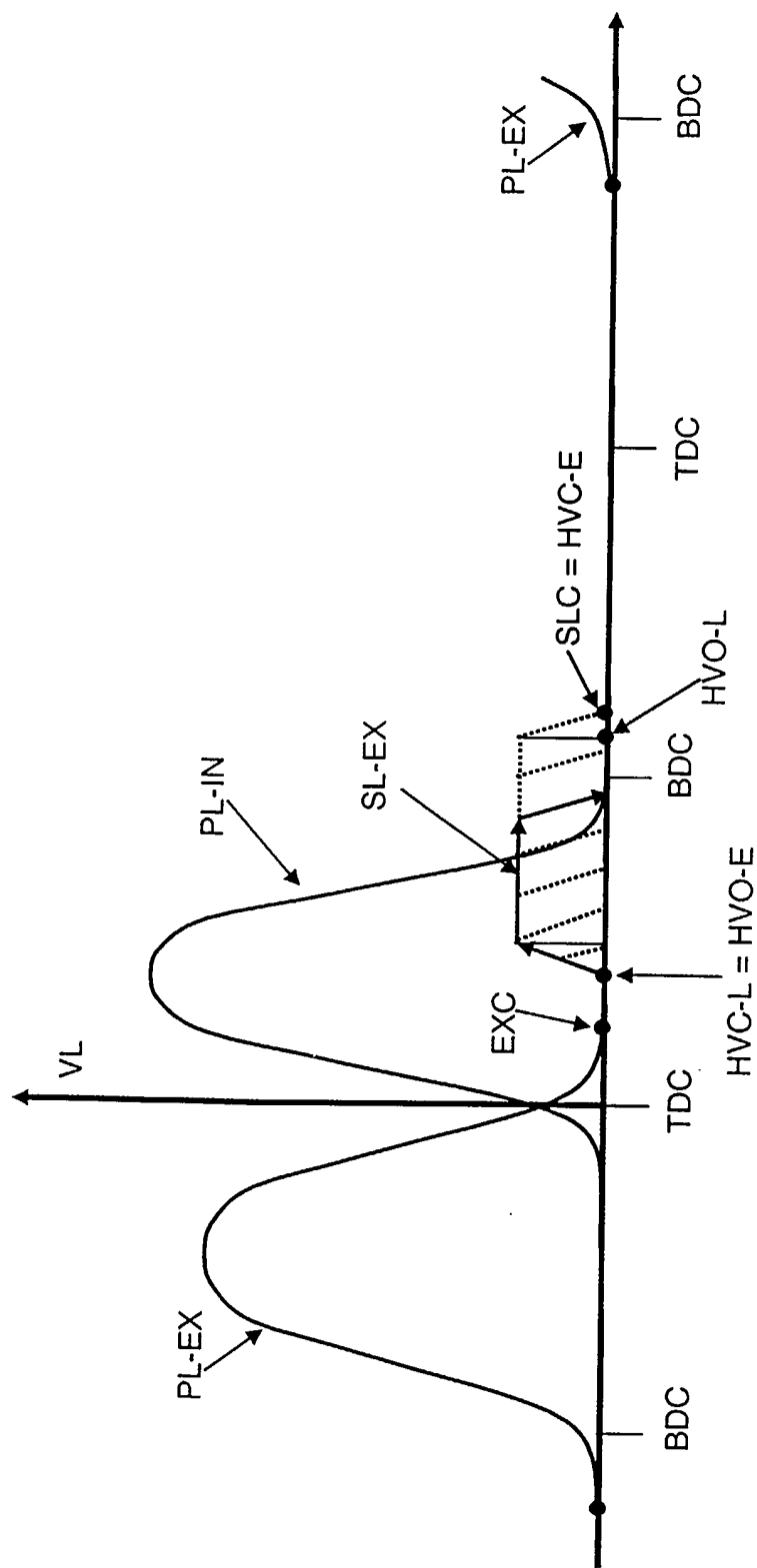


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP2005/009488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01L13/06 F02D13/00 F02D13/02 F02D13/04

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)

F01L F02D

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 40 07 287 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG, 8000 MUENCHEN, DE) 12 September 1991 (1991-09-12)	1-3,8-11
Y	figures abstract	6
X	US 4 164 917 A (GLASSON ET AL) 21 August 1979 (1979-08-21)	1-3,7-11
Y	abstract figures	6
Y	EP 1 234 957 A (JENBACHER AKTIENGESELLSCHAFT; GE JENBACHER GMBH & CO. OHG) 28 August 2002 (2002-08-28)	6
A	figure 1	1-5,7-15
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 claim(s) 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

29 November 2005

Date of mailing of the international search report

07/12/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paulson, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In: Application No
PCT/EP2005/009488

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 11 610 A1 (AUDI AG, 8070 INGOLSTADT, DE; AUDI AG, 85057 INGOLSTADT, DE) 30 January 1992 (1992-01-30) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/009488

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4007287	A1	12-09-1991	EP 0446577 A1 JP 4224215 A RU 2033548 C1 US 5086738 A	18-09-1991 13-08-1992 20-04-1995 11-02-1992
US 4164917	A	21-08-1979	NONE	
EP 1234957	A	28-08-2002	DE 50200316 D1 ES 2217209 T3	06-05-2004 01-11-2004
DE 4111610	A1	30-01-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte les Aktenzeichen
PCT/EP2005/009488

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

F01L13/06 F02D13/00 F02D13/02 F02D13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F01L F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 40 07 287 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG, 8000 MUENCHEN, DE) 12. September 1991 (1991-09-12)	1-3,8-11
Y	Abbildungen Zusammenfassung	6
X	US 4 164 917 A (GLASSON ET AL) 21. August 1979 (1979-08-21)	1-3,7-11
Y	Zusammenfassung Abbildungen	6
Y	EP 1 234 957 A (JENBACHER AKTIENGESELLSCHAFT; GE JENBACHER GMBH & CO. OHG) 28. August 2002 (2002-08-28)	6
A	Abbildung 1	1-5,7-15
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. November 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/12/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Paulson, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte
ales Aktenzeichen
PCT/EP2005/009488

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 11 610 A1 (AUDI AG, 8070 INGOLSTADT, DE; AUDI AG, 85057 INGOLSTADT, DE) 30. Januar 1992 (1992-01-30) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/009488

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4007287	A1	12-09-1991	EP 0446577 A1 18-09-1991
			JP 4224215 A 13-08-1992
			RU 2033548 C1 20-04-1995
			US 5086738 A 11-02-1992
US 4164917	A	21-08-1979	KEINE
EP 1234957	A	28-08-2002	DE 50200316 D1 06-05-2004
			ES 2217209 T3 01-11-2004
DE 4111610	A1	30-01-1992	KEINE