

(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  
26. April 2012 (26.04.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/052217 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F01L 13/00* (2006.01) *F01L 1/18* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/065048
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
31. August 2011 (31.08.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 048 708.2  
19. Oktober 2010 (19.10.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KOLBENSCHMIDT PIERBURG INNOVATIONS GMBH [DE/DE]; Karl-Schmidt-Straße 2, 74172 Neckarsulm (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FLIERL, Rudolf [DE/DE]; Blumenstrasse 1, 92242 Hirschau (DE).
- (74) Anwalt: TER SMITTEN EBERLEIN RÜTTEN; Burgrunderstraße 29, 40549 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MECHANICALLY CONTROLLABLE VALVE DRIVE

(54) Bezeichnung : MECHANISCH STEUERBARER VENTILTRIEB

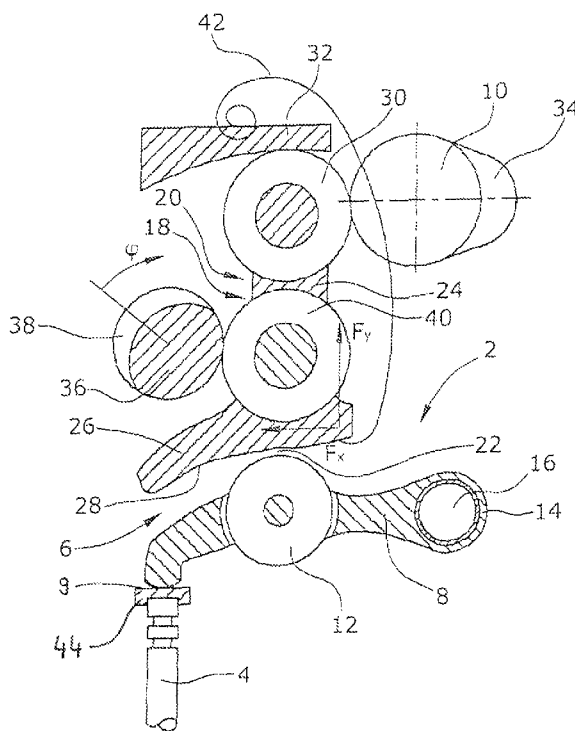


Fig.1

(57) Abstract: A mechanically controllable valve drive (2) having a gas exchange valve (4) on which an oscillating arm arrangement (6) acts via an end surface (9), wherein the oscillating arm arrangement (6) is mounted in a movable manner in the cylinder head by bearing means, and wherein the oscillating arm arrangement (6) has an engagement element (12) which is operatively connected to a rocker arm (18) of a valve lift adjustment device (20), wherein positioning means (42) are provided which engage on the rocker arm (18), wherein valve play (22) is provided between the rocker arm (18) and the engagement element (12), wherein adjustment means (6, 12, 14, 20, 28, 32, 36, 44) are provided for valve play adjustment.

(57) Zusammenfassung: Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) mit einem Gaswechselventil (4), auf das eine Schwenkhebelanordnung (6) mittels einer Stirnfläche (9) angreift, wobei die Schwenkhebelanordnung (6) im Zylinderkopf mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die Schwenkhebelanordnung (6) ein Angriffsorgan (12) aufweist, das mit einem Kipphebel (18) einer Ventilhubverstellereinrichtung (20) in Wirkverbindung steht, wobei Positioniermittel (42) vorgesehen sind, die auf den Kipphebel (18) angreifen, wobei zwischen dem Kipphebel (18) und dem Angriffsorgan (12) ein Ventilspiel (22) vorgesehen ist, wobei Einstellmittel (6, 12, 14, 20, 28, 32, 36, 44) zur Ventilspieleinrichtung vorgesehen sind.

WO 2012/052217 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

### Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb

5 Die Erfindung betrifft einen mechanisch steuerbaren Ventiltrieb mit einem Gaswechselventil, auf das eine Schwenkhebelanordnung mittels einer Stirnfläche angreift, wobei die Schwenkhebelanordnung im Zylinderkopf mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die Schwenkhebelanordnung ein Angriffsorgan aufweist, das über eine  
10 Arbeitskurve mit einem Kipphebel einer Ventilhubverstelleinrichtung in Wirkverbindung steht. Desweiteren betrifft die Erfindung eine mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung.

Derartige mechanisch steuerbare Ventiltriebe sind hinlänglich bekannt. So  
15 ist beispielsweise aus der DE 10140635 A1 ein mechanisch steuerbarer Ventiltrieb bekannt, bei dem ein Kipphebel derart ausgeführt ist, dass er mit seinem einen Ende mittels einer Rolle durch eine Nockenwelle in einer Kulissenanordnung bewegbar ist und mit seinem anderen Ende über eine Arbeitskurve über einen Schwenkhebel derart zusammen wirkt, dass das  
20 Gaswechselventil geöffnet und geschlossen wird. Zwischen der ersten Rolle und der Arbeitskurve ist bei einem derartigen Ventiltrieb eine zweite Rolle angeordnet, die mit einer verstellbaren Leiste derart zusammenwirkt, dass eine Ventilhubverstellung ermöglicht wird. Hierbei sind desweiteren Federmittel vorgesehen, die den Kipphebel in Richtung  
25 der verstellbaren Leiste vorspannen. Aus der DE 4326331 A1 ist ebenfalls ein Ventiltrieb mit einer Hubverstellanordnung bekannt. Auch diese Hubverstellanordnung weist einen Kipphebel auf, der über eine Arbeitskurve mit einem Schwenkhebel und über diesen Schwenkhebel mit einem Gaswechselventil zusammenwirkt. Die Verstellung des Kipphebels  
30 und damit die Einstellung der Hubhöhe findet jedoch hierbei am von der Arbeitskurve entgegengesetzten Ende des Kipphebels statt. Die

Nockenwelle greift auf eine Rolle an, die ungefähr in der Mitte des Kipphebels gelagert ist.

Um Verschleißerscheinungen des Ventilsitzes und den unterschiedlichen  
5 Betriebszuständen bei unterschiedlichen Temperaturen Rechnung zu  
tragen, sind Ventiltriebe mit einem Ventilspiel ausgestattet, das ein  
geschlossenes Ventil über einen bestimmten Fahrzyklus gewährleisten soll.  
Neuere Motoren haben sogenannte Hydrostößel, die kein Ventilspiel mehr  
benötigen, und die gewährleisten, dass sich der Ventiltrieb den jeweiligen  
10 Betriebs- und Verschleißzuständen anpassen kann. Diese Art von  
Hydrostößel werden in Kombination mit einem Kugelkopf, auf dem der  
Schwenkhebel gelagert ist, auch bei den Ventiltrieben mit einer  
Hubverstellanordnung eingesetzt. Wenngleich hierdurch eine einwandfreie  
Schließung des Gaswechselventils gewährleistet ist, führen derartige  
15 Maßnahmen im Lebenszyklus des Verbrennungsmotors dazu, dass sich der  
Angriffspunkt der Arbeitskurve der Hubverstellanordnung auf das  
Angriffsorgan des Schwenkhebels verändert. Dies führt wiederum dazu,  
dass die bestimmten Betriebszuständen zugeordnete Ventilhubverstellung  
nicht mehr präzise arbeitet, was sich insbesondere vor dem Hintergrund  
20 einer optimalen Verbrennung und den damit verbundenen niedrigen  
Emissionen als nachteilig erweist.

Es stellt sich daher die Aufgabe, einen mechanisch steuerbaren Ventiltrieb  
zu schaffen, der die oben genannten Nachteile vermeidet.

25

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass Positioniermittel vorgesehen sind,  
die auf den Kipphebel angreifen, wobei zwischen dem Kipphebel und dem  
Angriffsorgan ein Ventilspiel vorgesehen ist, wobei Einstellmittel zur  
Ventilspieleinstellung vorgesehen sind. Durch einen derartigen Ventiltrieb  
30 ist es möglich, eine optimale Verbrennung bei unterschiedlichsten  
Betriebszuständen dadurch zu gewährleisten, dass der Ventiltrieb in  
bestimmten Abständen, beispielsweise Wartungsintervallen immer wieder

neu justiert werden kann. Desweiteren wird der Verschleiß der Ventilhubverstelleinrichtung dadurch minimiert, dass im Grundkreiskontakt des Nockens der Nockenwelle keine Reibung mehr vorliegt.

5 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform eines mechanisch steuerbaren Ventiltriebes wird dadurch geschaffen, dass die Ventilhubverstelleinrichtung derart ausgeführt ist, dass der Kipphebel mit einer Rolle durch eine Nockenwelle in einer Kulissenanordnung bewegbar ist und mittels einem Verstellorgan verstellbar ist, wobei die zum  
10 Schwenkhebel gerichtete Seite eine Arbeitskurve aufweist, die mit dem Angriffsorgan in Wirkverbindung steht, wobei der Kipphebel mittels eines Federorgans unter Vorspannung steht.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass der Kipphebel L-förmig mit einem  
15 Arbeitskurvenschenkel und einem Führungsschenkel ausgebildet ist und wobei die Positioniermittel als Federorgan ausgeführt sind, die zumindest eine Federkraftkomponente in Richtung des Führungsschenkels aufweist. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform greift das Federorgan auf den Arbeitskurvenschenkel an.

20

Um einen Ventiltrieb zu schaffen, der auch bei höchsten Drehzahlen, wie z. B. bei Motorrädern eingesetzt werden kann und der damit auch für höchste spezifische Zylinderleistungen mit hohen Ventilbeschleunigungen ausgelegt ist, ist es vorteilhaft, dass die Lagermittel aus einem auf einer  
25 Schwenkachse angeordneten Schwenklager bestehen. Durch eine derartige Lagerung können die hohen Federkräfte, die bei einer derartigen Anwendung entstehen, sicher aufgefangen werden.

Die Einstellmittel können vorteilhafterweise zwischen dem  
30 Gaswechselventil und der Stirnfläche vorgesehen sein. Hierzu können die Einstellmittel als dickengestufte Einstellscheiben ausgeführt sein, mit denen eine extrem präzise Einstellung des Ventilstiels ermöglicht wird.

Auch ist eine einfache Nachjustage in bestimmten Wartungsintervallen hierdurch gewährleistet. Auch können die Einstellmittel für das Ventilspiel im Schwenklager vorgesehen sein, wobei die Einstellung alleinig hierdurch oder zusätzlich zu den eingesetzten Einstellscheiben vorgenommen werden kann. Um einem extremen Verschleiß, beispielsweise des Ventilsitzes, Rechnung zu tragen und auch die Möglichkeit vorzusehen, den Eingriff des Kipphebels mit der Ventilhubverstelleinrichtung in Wartungsintervallen nachzuzustieren, kann es darüber hinaus vorteilhaft sein, wenn die Einstellmittel in der Ventilhubverstelleinrichtung vorgesehen sind.

In vorteilhafter Weise besteht die Schwenkhebelanordnung aus einem Schwenkhebel und einer darin drehbar gelagerten Rolle, wobei die Rolle in Wirkverbindung mit der Arbeitskurve des Kipphebels steht. Dabei kann als Einstellmittel die Schwenkhebelanordnung vorgesehen sein. In diesem Fall kann über eine einfache Klassifizierung von einzelnen Schwenkhebelanordnungen eine Spieleinstellung erfolgen. Auch ist es denkbar, dass die Rolle der Schwenkhebelanordnung als Einstellmittel vorgesehen ist.

Bei einer weiteren Ausführungsform können dann die Einstellmittel durch das Verstellorgan ausgebildet sein. Auch ist es natürlich denkbar, die Einstellmittel durch die Arbeitskurve des Kipphebels ausgebildet sind.

Die Arbeitskurve weist natürlich unterschiedliche Kurvenbereiche, wie zum Beispiel für Vollhub, Teilhub, Leerlauf und natürlich für das Ventilspiel auf. In einer besonderen Ausführungsform weist die Arbeitskurve zwei Kurvenbereiche auf, die ein Ventilspiel gewährleisten, wobei ein Kurvenbereich einem kalten Betriebszustand und ein Kurvenbereich einem erwärmten Zustand einer Brennkraftmaschine zuzuordnen ist. Hierbei kann das Ventilspiel temperaturabhängig zwischen der Arbeitskurve und dem Angriffsorgan über ein Verdrehen des Verstellorgans justierbar sein.

Auch ist es denkbar, dass die Einstellmittel durch die Kulissenanordnung ausgebildet sind.

5 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform einer Ventiltriebanordnung wird dadurch geschaffen, dass die Kipphebel benachbarter Ventiltriebe Führungsrollen aufweisen, die den Kipphebel in einer Kulissenanordnung führen und wobei die Führungsrollen von zwei benachbarten Kipphebeln über eine Steckachse miteinander verbunden sind, wobei zwischen den  
10 Führungsrollen eine Rolle angeordnet ist, auf die die Nockenwelle angreift.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, hierbei zeigt die einzige Figur eine schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen mechanischen Ventiltriebes.

15

In der Figur ist ein mechanisch steuerbarer Ventiltrieb 2 mit einem teilweise dargestellten Gaswechselventil 4 einer nicht näher gezeigten Brennkraftmaschine dargestellt. Das Gaswechselventil 4 ist beispielhaft gezeigt für mehrere, gleichartige Einlassventile eines Zylinders der  
20 Brennkraftmaschine. Auf den dargestellten Ventilschaft des Gaswechselventils 4 greift auf bekannte Weise eine Schwenkhebelanordnung 6 mit einer Stirnfläche 9 an, so dass das Gaswechselventil 4 in Abhängigkeit von einer Nockenwelle 10 geöffnet oder geschlossen wird. Die Schwenkhebelanordnung 6 besteht im  
25 Wesentlichen aus einem Schwenkhebel 8 und einer darin drehbar gelagerten Rolle 12. Der Schwenkhebel 8 ist darüber hinaus über ein Schwenklager 14 auf einer Schwenkachse 16 gelagert.

Die Rolle 12 und damit die Schwenkhebelanordnung 6 steht auf bekannte  
30 Weise in Wirkverbindung mit einem Kipphebel 18 und einer Ventilhubverstelleinrichtung 20. Im dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der Kipphebel 18 in einer Ausgangsposition, die durch das

geschlossene Gaswechselventil 4 (das heißt Ventilhub = 0) festgelegt ist. In dieser Ausgangsposition liegt ein vordefiniertes Spiel 22, zwischen der Rolle 12 der Schwenkhebelanordnung 8 und dem Kipphebel 18 vor.

5 Der Kipphebel 18 ist im Wesentlichen L-förmig ausgebildet, wobei der Kipphebel 18 einen Führungsschenkel 24, sowie einen Arbeitskurvenschenkel 26 mit einer zur Schwenkhebelanordnung 8 gerichteten Arbeitskurve 28 aufweist. Die Ventilhubverstelleinrichtung 20 ist dabei auf bekannte Weise mittels einer Führungssole 30 in einer  
10 Kulissenanordnung 32 geführt. In diesem Zusammenhang wird explizit auf die DE 101 40 635 A1 verwiesen, in der der Aufbau einer vorteilhaften Ventiltriebanordnung beschrieben wird. Hierbei sind die Kipphebel benachbarter Ventiltriebe durch eine Steckachse verbunden, die eine Rolle aufweist, auf die eine Nockenwelle 10 mit den entsprechenden Nocken 34  
15 angreift und den entsprechenden Ventilhub der Gaswechselventile auslöst.

Eine Ventilhubverstellung wird durch den Einsatz eines Verstellorgans 36 über ein Exzenterorgan 38, der auf eine weitere Rolle 40 des Kipphebels 18 angreift. Abhängig vom Verstellwinkel  $\varphi$  des Verstellorgans wird eine  
20 bestimmte Ventilhubhöhe des Gaswechselventils 4 bei Drehung der Nockenwelle 10 erreicht.

Um den Kipphebel 18 gegenüber dem Verstellorgan 36 vorzuspannen und den Kipphebel 18 in der Ausgangsposition, das heißt kein Eingriff des  
25 Nockens 34 der Nockenwelle 10 und kein Eingriff des Exzenterorgans 38 des Verstellorgans 36 zu positionieren, ist ein Federorgan 42 vorgesehen, das sowohl eine Federkraftkomponente  $F_x$  in Richtung des Verstellorgans 36 als auch eine Federkraftkomponente  $F_y$  in Richtung des Führungsschenkels 24 aufweist.

30 Durch diese Anordnung wird darüberhinaus die Montage der dargestellten Ventilhubvorrichtung wesentlich vereinfacht, da im Ausgangszustand,

hervorgerufen durch das Federorgan 42, ein Kontakt zwischen dem Verstellorgan 36 und der Rolle 40, zwischen der Rolle 30 und der Kulissenanordnung 32 und zwischen der Rolle 30 und der Nockenwelle 10 vorliegt. Zur Spieleinstellung kann nun im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Schwenkhebelanordnung 6 angehoben werden bis diese an der Arbeitskurve 28 des Arbeitskurvenschenkels 26 zur Anlage gelangt. Nachfolgend wird der Abstand zwischen dem Ventilschaft des Gaswechselventils 4 und der Stirnfläche 9 der Schwenkhebelanordnung 6 gemessen. Nun kann eine entsprechende Einstellscheibe 44 (Shim) ausgewählt werden, deren Dicke zusammen mit dem gewünschten Spiel den Abstand zwischen der Stirnfläche 9 und dem Ventilschaft des Gaswechselventils 4 entspricht.

Es sollte deutlich sein, dass im Falle einer Ventiltriebanordnung mit zwei Kipphebeln, deren Führungsrollen über eine Steckachse miteinander verbunden sind, wobei auf der Steckachse eine weitere Rolle zwecks Zusammenwirken mit der Nockenwelle vorgesehen ist, die Positionierung der Ventiltriebanordnung dadurch gewährleistet ist, dass über die Krafteinleitung von Federorganen 42, die jeweils auf einen Kipphebel 18 der Ventiltriebanordnung wirken, ein Kontakt zwischen dem jeweiligen Verstellorgan 36 und der Rolle 40 eines Kipphebels 18, ein Kontakt zwischen den jeweiligen Führungsrollen und der Kulissenanordnung 32 und ein Kontakt zwischen der mittig auf der Steckachse gelagerten Rolle und der Nockenwelle 10 vorliegt.

25

## PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) mit einem Gaswechselventil (4),  
auf das eine Schwenkhebelanordnung (6) mittels einer Stirnfläche (9)  
angreift, wobei die Schwenkhebelanordnung (6) im Zylinderkopf  
mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die  
Schwenkhebelanordnung (6) ein Angriffsorgan (12) aufweist, das über  
10 eine Arbeitskurve (28) mit einem Kipphebel (18) einer  
Ventilhubverstelleinrichtung (20) in Wirkverbindung steht,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Positioniermittel (42) vorgesehen  
sind, die auf den Kipphebel (18) angreifen, wobei zwischen dem  
Kipphebel (18) und dem Angriffsorgan (12) ein Ventilspiel (22)  
15 vorgesehen ist, wobei Einstellmittel (6; 12; 14; 20; 28; 32; 36; 44)  
zur Ventilspieleinstellung vorgesehen sind.
2. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 1, **dadurch**  
**gekennzeichnet, dass** die Ventilhubverstelleinrichtung (20) derart  
20 ausgeführt ist, dass der Kipphebel (18) mit einer Rolle durch eine  
Nockenwelle (10) in einer Kulissenanordnung (32) bewegbar ist und  
mittels einem Verstellorgan (36) verstellbar ist, wobei die zum  
Schwenkhebel (8) gerichtete Seite eine Arbeitskurve (28) aufweist, die  
mit dem Angriffsorgan (12) in Wirkverbindung steht, wobei der  
25 Kipphebel (18) mittels eines Federorgans (42) unter Vorspannung  
steht.
3. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Kipphebel (18) L-förmig mit  
30 einem Arbeitskurvenschenkel (26) und einem Führungsschenkel (24)  
ausgebildet ist und wobei die Positioniermittel als Federorgan (42)

ausgeführt sind, die zumindest eine Federkraftkomponente in Richtung des Führungsschenkels (24) aufweist.

4. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federorgan (42) auf den Arbeitskurvenschenkel (26) angreift.
5. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagermittel der Schwenkhebelanordnung (6) aus einem auf einer Schwenkachse (16) angeordneten Schwenklager (14) bestehen.
6. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellmittel zwischen dem Gaswechselventil (4) und der Stirnfläche (9) vorgesehen sind.
7. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellmittel als dickengestufte Einstellscheiben (44) ausgeführt sind.
8. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellmittel im Schwenklager (14) vorgesehen sind.
9. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellmittel in der Ventilhubverstelleinrichtung (20) vorgesehen sind.
10. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkhebelanordnung (6) aus einem Schwenkhebel (8) und einer

darin drehbar gelagerten Rolle (12) besteht, wobei die Rolle (12) in Wirkverbindung mit der Arbeitskurve des Kipphebels (18) steht.

11. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der  
5 vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Einstellmittel die Schwenkhebelanordnung (6) vorgesehen ist.
12. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 11, **dadurch  
10 gekennzeichnet, dass** als Einstellmittel die Rolle (12) der Schwenkhebelanordnung (6) vorgesehen ist.
13. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 2, **dadurch  
15 gekennzeichnet, dass** die Einstellmittel durch das Verstellorgan (36) ausgebildet sind.
14. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
Einstellmittel durch die Arbeitskurve (28) des Kipphebels (18)  
ausgebildet sind.
- 20 15. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
Arbeitskurve (28) zwei Kurvenbereiche aufweist, die ein Ventilspiel  
(22) gewährleisten, wobei ein Kurvenbereich einem kalten  
25 Betriebszustand und ein Kurvenbereich einem erwärmten Zustand  
einer Brennkraftmaschine zuzuordnen ist.
16. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der  
vorhergehenden Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das  
30 Ventilspiel (22) temperaturabhängig zwischen der Arbeitskurve (28)  
und dem Angriffsorgan (12) über ein Verdrehen des Verstellorgans  
(36) justierbar ist.

17. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellmittel durch die Kulissenanordnung (32) ausgebildet sind.

5 18. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung mit mehreren in Reihe angeordneten Gaswechselventilen (4), denen entsprechende Zylinder zugeordnet sind, wobei einem Gaswechselventil (4) ein mechanisch steuerbarer Ventiltrieb (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
10 Kipphebel (18) Führungsrollen aufweisen, die den Kipphebel (18) in einer Kulissenanordnung (32) führen und wobei die Führungsrollen von zwei benachbarten Kipphebeln (18) über eine Steckachse miteinander verbunden sind, wobei zwischen den Führungsrollen eine Rolle (30) angeordnet ist, auf die die Nockenwelle (10) angreift.

15

-1/1-

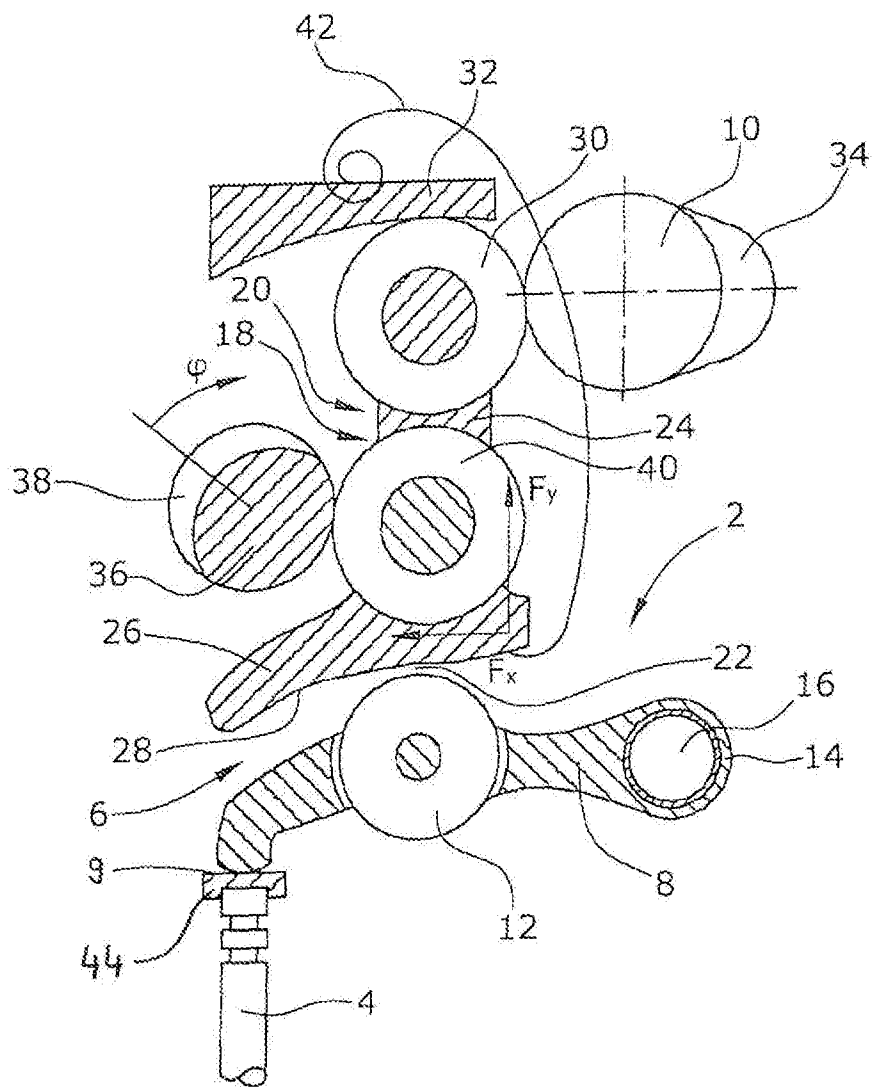


Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/065048

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F01L13/00  
 ADD. F01L1/18

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

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 43 26 331 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 9 February 1995 (1995-02-09) cited in the application the whole document	1-6,10, 11
X	EP 1 666 702 A1 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]; HATAMURA KOICHI [JP]) 7 June 2006 (2006-06-07) paragraph [0001]	1-3,6,7, 10
Y	paragraph [0053] - paragraph [0054] figure 5	5,8
	----- -/--	

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 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  10 October 2011	Date of mailing of the international search report  17/10/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Paquay, Jeannot

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/065048

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 101 23 186 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14 November 2002 (2002-11-14) paragraph [0001] paragraph [0011] paragraph [0016] paragraph [0020] figures -----	1-4,8, 10,11 14
X	JP 2005 320887 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 17 November 2005 (2005-11-17) abstract; figures paragraph [0040] - paragraph [0041] -----	1,3,4,9, 10,13
X	DE 101 40 635 A1 (FLIERL RUDOLF [DE] ENTEC CONSULTING GMBH [DE]) 24 April 2003 (2003-04-24) cited in the application the whole document -----	1-4,7,8, 10,18
Y A	US 4 903 651 A (MATSUURA MASAOKI [JP] ET AL) 27 February 1990 (1990-02-27) column 1, line 5 - line 8 column 2, line 55 - line 68 column 3, line 51 - line 64 figures -----	5,8 1
A	DE 100 18 063 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 25 October 2001 (2001-10-25) paragraph [0001] paragraph [0020] figure 4 -----	1,5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/065048

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4326331	A1	09-02-1995	NONE
-----			
EP 1666702	A1	07-06-2006	AT 485440 T 15-11-2010
		CA 2537166 A1	03-03-2005
		JP 4237643 B2	11-03-2009
		JP 2005098279 A	14-04-2005
		WO 2005019609 A1	03-03-2005
		US 2006243233 A1	02-11-2006
-----			
DE 10123186	A1	14-11-2002	AT 333571 T 15-08-2006
		WO 02092972 A1	21-11-2002
		EP 1387928 A1	11-02-2004
		ES 2266537 T3	01-03-2007
		JP 2004521234 A	15-07-2004
		US 2004144347 A1	29-07-2004
-----			
JP 2005320887	A	17-11-2005	JP 4255878 B2 15-04-2009
-----			
DE 10140635	A1	24-04-2003	NONE
-----			
US 4903651	A	27-02-1990	NONE
-----			
DE 10018063	A1	25-10-2001	NONE
-----			

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F01L13/00

ADD. F01L1/18

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F01L

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 43 26 331 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 9. Februar 1995 (1995-02-09) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-6,10, 11
X	EP 1 666 702 A1 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]; HATAMURA KOICHI [JP]) 7. Juni 2006 (2006-06-07)	1-3,6,7, 10
Y	Absatz [0001] Absatz [0053] - Absatz [0054] Abbildung 5 -----	5,8
	-/--	



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

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Oktober 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/10/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, Jeannot

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 101 23 186 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14. November 2002 (2002-11-14) Absatz [0001] Absatz [0011] Absatz [0016] Absatz [0020] Abbildungen	1-4,8, 10,11 14
X	----- JP 2005 320887 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 17. November 2005 (2005-11-17) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0040] - Absatz [0041] -----	1,3,4,9, 10,13
X	DE 101 40 635 A1 (FLIERL RUDOLF [DE] ENTEC CONSULTING GMBH [DE]) 24. April 2003 (2003-04-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-4,7,8, 10,18
Y A	US 4 903 651 A (MATSUURA MASAOKI [JP] ET AL) 27. Februar 1990 (1990-02-27) Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 8 Spalte 2, Zeile 55 - Zeile 68 Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 64 Abbildungen -----	5,8 1
A	DE 100 18 063 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) Absatz [0001] Absatz [0020] Abbildung 4 -----	1,5

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/065048

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4326331	A1	09-02-1995	KEINE
EP 1666702	A1	07-06-2006	AT 485440 T 15-11-2010 CA 2537166 A1 03-03-2005 JP 4237643 B2 11-03-2009 JP 2005098279 A 14-04-2005 WO 2005019609 A1 03-03-2005 US 2006243233 A1 02-11-2006
DE 10123186	A1	14-11-2002	AT 333571 T 15-08-2006 WO 02092972 A1 21-11-2002 EP 1387928 A1 11-02-2004 ES 2266537 T3 01-03-2007 JP 2004521234 A 15-07-2004 US 2004144347 A1 29-07-2004
JP 2005320887	A	17-11-2005	JP 4255878 B2 15-04-2009
DE 10140635	A1	24-04-2003	KEINE
US 4903651	A	27-02-1990	KEINE
DE 10018063	A1	25-10-2001	KEINE