(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 616 082 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(21) Anmeldenummer: **04759598.8**

(22) Anmeldetag: **09.03.2004**

(51) Int Cl.:
F01L 1/18 *(2006.01)* ***F01L 13/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/002369

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/094791 (04.11.2004 Gazette 2004/45)

(54) **SCHLEPPHEBEL EINES VENTILTRIEBS EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

ROCKER ARM OF A VALVE GEAR OF A COMBUSTION ENGINE

BASCULEUR D'UN MECANISME DE DISTRIBUTION D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **23.04.2003 DE 10318295**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

(73) Patentinhaber: **Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder:
- **SEITZ, Joachim**
  96132 Schlüsselfeld (DE)
- **RÖRIG, Bodo**
  91085 Weisendorf (DE)
- **OPIPARI, Anteo**
  Royal Oak, Michigan 48067 (US)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 10 211 038
US-A- 4 617 880
US-A- 5 653 198
US-A- 5 655 488
US-A- 5 682 848
US-B1- 6 532 920

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 616 082 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Schlepphebel eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, der auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbar ist, mit einem Außenhebel und einem zwischen dessen Armen verlaufenden Innenhebel, wobei beide Hebel relativ zueinander verschwenkbeweglich und über Koppelmittel miteinander koppelbar sind, so daß bei Kopplung ein großer und bei Entkopplung ein kleiner oder 0-Ventilhub generiert ist, wobei an einer Unterseite des Schlepphebels an einem Ende eine Anlage für ein Gaswechselventil und am anderen Ende eine Komplementärfläche für ein Abstützelement appliziert sowie an einer Oberseite des Außenhebels wenigstens eine Gegenlauffläche für einen Großhubnocken und an einer Oberseite des Innenhebels eine Gegenlauffläche für einen Klein- bzw. 0-Hubnocken vorgesehen ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein derartiger Schlepphebel ist aus der DE-OS 27 53 197 vorbekannt. Als Koppelmittel ist eine Klinke vorgesehen, welche unterhalb des Innenhebels angreift und über einen aufwändigen Gestängemechanismus verlagerbar ist. Die Klinke erhöht in nachteiliger Art und Weise die Bauhöhe des schaltbaren Schlepphebels. Gleichfalls erweist sich die externe Beaufschlagung über das Gestänge als relativ aufwändig.

[0003] Auch geht aus der DE 102 11 038 A1 eine schaltbare Hebelanordnung hervor, in deren Außenhebel ein Schieber zur Kopplung angeordnet ist. Dieser Schieber kann über extern angeordnete elektromagnetische Mittel verlagert werden. Auch hier ist klar, dass diese externe Beaufschlagung des Schiebers den notwendigen Bauraum für den schaltbaren Schlepphebel im Zylinderkopfbereich unnötigerweise erhöht. Auch baut der vorgenannte Schlepphebel somit unerwünscht lang. Zudem wird festgestellt, daß wegen des relativ kurzen Innenhebels bei dessen Kopplung mit dem Außenhebel mit relativ großen Kräften und somit Bauteilbeiastungen im Kopplungsbereich zu rechnen ist.

[0004] Das Dokument US 6532920 zeigt einen ähnlichen Schlepphebel.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Schlepphebel der vorgenannten Art zu schaffen, bei welchem die zitierten Nachteile mit einfachen Mitteln beseitigt sind.

Lösung der Aufgabe

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Arme des Außenhebels im Bereich des Endes bei der Komplementärfläche durch einen Querbalken verbunden sind, wobei im Innenhebel eine oberhalb der Komplementärfläche verlaufende, und von dem anderen Ende ausgehende, glattflächige Sackbohrung mit einem darin längs verlagerbaren Schieber als Koppelmittel appliziert ist, welcher Schieber für die Kopplung der Hebel so aus der Sackbohrung verlagerbar ist, daß er abschnittsweise eine als Unterseite ausgebildete Mitnehmerfläche des Querbalkens untergreift, wobei der Innenhebel an seiner Oberseite, bis auf die Gegenlauffläche, weitgehend glattflächig ist und sich von diesem, zumindest weitestgehend fluchtend zu seiner Oberseite auf der Seite seiner Komplementärfläche, wenigstens ein fingerartiges Höhenanschlagmittel für den Außenhebel über den Querbalken hinweg erstreckt und wobei der Innenhebel im Bereich des Endes auf der Seite des Gaswechselventils verschwenkbeweglich mit den Armen des Außenhebels verbunden ist.

[0007] Somit liegt ein schaltbarer Schlepphebel vor, bei welchem die zitierten Nachteile mit einfachen Mitteln beseitigt sind.

[0008] Der Schlepphebel baut insgesamt gesehen, auch in seine Hochrichtung, sehr kompakt, so dass bei einer nachträglichen Implementierung in an sich fertige Zylinderköpfe für nichtschaltbare Ventiltriebe hier keine größeren Probleme zu erwarten sind bzw. mehrere Motorenbaureihen bedient werden können.

[0009] Aufgrund des unmittelbar oberhalb der Komplementärfläche für das Abstützelement liegenden Koppelmittels (Schieber) mit seinem Druckraum sind nur sehr kurze Hydraulikpfade vorliegend. Auch wird festgestellt, daß wegen der günstigen Hebelverhältnisse im Kopplungsbereich nur mit einer relativ geringen Bauteilbelastung zu rechnen ist. Die Sackbohrung für das Koppelmittel läßt sich zudem in einem Arbeitsgang einfach herstellen, wobei es besonders vorteilhaft ist, daß der Innenhebel "flach" von diesem ausgehende Höhenanschläge hat. Es kann für den Koppelfall eine hervorragende Lagezuordnung der Sackbohrung zu der Mitnehmerfläche und gleichzeitig eine Verliersicherung dargestellt werden.

[0010] Der Schieber soll zwar für seinen Koppelfall längs nach außen verlagert werden, denkbar ist es jedoch auch, diesen zur Herstellung einer Kopplung nach innen zu verschieben. Für den Koppelfall greift der Schieber in einfacher Art und Weise vorzugsweise unter eine Unterseite eines in dem Bereich liegenden Querbalkens des Außenhebels. Denkbar ist es jedoch auch, in dem Querbalken eine entsprechende Aussparung für den Schieber vorzusehen.

[0011] Dem Schieber können Stoppmittel zur Begrenzung seiner Kopplungsbewegung am Querbalken gegenüberliegen. So ist eine Hülse in der Sackbohrung vorgesehen, an deren einen Stirnseite der Schieber eine Wegbegrenzung erfährt. Es können jedoch auch nasenartige Ansätze oder Anschläge allgemeiner Art an der Unterseite des Querbalkens vorliegen. Im Falle einer Bohrung o. ä. als Kopplungsfläche im Querbalken kann

die Bohrung mit einem Anschlag versehen sein. Hierfür bietet es sich auch an, die Bohrung gestuft auszubilden.

[0012] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Schieber in nur eine Verlagerungsrichtung über den Hydraulikmitteldruck verschoben wird und in seine andere Richtung über die Kraft eines Federmittels wie einer Schraubendruckfeder. Denkbar ist es jedoch auch, diesen in beide Richtungen hydraulisch zu verlagern oder in wenigstens eine Richtung die Kraft eines anderen Servomittels wie beispielsweise eines Elektromagneten, eines Magneten und ähnliches vor- zusehen.

[0013] Aufgrund der einteiligen Ausbildung der Ringerweiterung des Schiebers mit dem eigentlichen die Kopplung bewerkstelligenden Abschnitt nach einem weiteren Unteranspruch liegt ein preiswert zu fertigender Schieber vor. Ggf. ist auch eine mehrteilige Ausbildung denkbar.

[0014] Um den Fertigungsaufwand zu minimieren, insbesondere bei einer Blechausbildung, kann die Sackbohrung für den Schieber auch alternativ in einem separaten Einsatzstück appliziert sein. Dieses wird durch dem Fachmann geläufige Verbindungsmaßnahmen mit dem Innenhebel verbunden, so beispielsweise durch Schweißen, Verstemmen, Einpressen oder ähnliches. Eine einteilige Herstellung wird jedoch bevorzugt.

[0015] Anstelle der Schraubendruckfeder für den Schieber sind auch andere druckausübende Mittel wie Tellerfedern, Spiralfedern etc. denkbar. Auch ist ein Einsatz magnetischer Mittel denkbar.

[0016] Gemäß einer weiteren Fortbildung der Erfindung ist es vorgeschlagen, von einer Oberseite des Querbalkens im Bereich des Schiebers einen nasenartigen Ansatz ausgehen zu lassen. Aufgrund dieses Ansatzes wird ein unerwünschtes Ausfahren des Schiebers bei der Entkoppelbewegung des Außenhebels über die Oberseite des Querbalkens verhindert.

[0017] Zudem ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die Hebel aus einem Leichtbauwerkstoff wie Blech zu fertigen. Dies wirkt sich vorteilhaft auf die Gesamtmasse des Schlepphebels sowie die Fertigungskosten hierfür aus. Denkbar ist jedoch auch eine gießtechnische Ausbildung (Feinguß) des Schlepphebels. Alternativ kann der Schlepphebel auch in einem Metallspritzgußverfahren (MIM - "Metal Injection Moulding) gefertigt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0018] Die Erfindung ist zweckmäßigerweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine räumliche Ansicht eines erfindungsgemäßen Schlepphebels und

Figur 2 einen Längsschnitt durch den vorgenannten Schlepphebel entlang dessen Längsmittellinie.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0019] Die Figuren offenbaren einen auf unterschiedliche Nockenhübe umschaltbaren Schlepphebel 1. Dieser besteht aus einem Außenhebel 2, der an einem Ende 9 durch einen Querbalken 15 verbunden ist. Ein Innenhebel 4 liegt zwischen Armen 3 des Außenhebels 2 und ist im Bereich eines weiteren Endes 7 gelenkig mit dem Außenhebel 2 verbunden. Hierfür verläuft der Innenhebel 4 auf einer Achse 32, die axial außen in Bohrungen der Arme 3 des Außenhebels 2 sitzt.

[0020] Als Lost-Motion-Feder 33 ist eine Drehschenkelfeder vorgesehen, welche die Achse 32 innerhalb des Innenhebels 4 umschließt und mit ihren nicht näher zu erläuternden Armen im Entkoppelfall des Außenhebels 2 vom Innenhebel 4 eine Rückstellbewegung auf den Außenhebel 2 ausübt.

[0021] In etwa im Bereich einer Mitte haben die Arme 3 des Außenhebels 2 an ihrer Oberseite 11 je eine Gegenlauffläche 12 für Großhubnocken. Diese Gegenlauffläche 12 ist als Gleitfläche ausgebildet. Der Innenhebel 4 hingegen besitzt im Bereich dieser Mitte, im Abschnitt seiner Oberseite 13, ebenfalls eine Gegenlauffläche 14 für einen Kleinhubnocken. Diese Gegenlauffläche 14 ist hier als drehbare Rolle dargestellt. Zu erkennen ist zudem, dass der Außenhebel 2 im Bereich des Endes 7 durch einen Querbalken 31 geschlossen ist, so dass er insgesamt gesehen in Draufsicht ein rechteckähnliches Profil bildet.

[0022] An einer Unterseite 6 (siehe Figur 2) hat der Innenhebel 4 im Bereich des Endes 7 eine Anlage 8 für ein Gaswechselventil. Am gegenüberliegenden Ende 9 ist in die Unterseite 6 des Innenhebels 4 eine Komplementärfläche 10 kalottenförmiger Art eingebracht. Über diese Komplementärfläche 10 liegt der Innen- und somit der gesamte Schlepphebel 4, 1 auf einem Kopf eines zeichnerisch nicht dargestellten Abstützelements auf. Zu erkennen ist auch, dass die Komplementärfläche 10 unterhalb von einem Druckraum 19 liegt, der einenends von einem Grund 16a einer glattflächigen Sackbohrung 16 und anderenends von einer Kolbenfläche 20 einer Ringerweiterung 17a eines Schiebers 17 als Koppelmittel 5 begrenzt ist. Von der Komplementärfläche 10 geht ein Pfad 20a schräg nach hinten in Hebelrichtung aus, welcher den Druckraum 19 schneidet und diesen somit mit Hydraulikmittel versorgt.

[0023] Der Schieber 17 besteht aus der genannten Ringerweiterung 17a, die unmittelbar in der Sackbohrung 16 verläuft. An die Ringerweiterung 17a schließt sich in Richtung aus der Sackbohrung 16 heraus ein dünnwandigerer Abschnitt 23 an. Dieser hat axial außen eine Stirnseite 35.

[0024] Im Bereich des Abschnitts 23 verläuft in der Sackbohrung 16 ein Stoppmittel 18a. Dieses ist hier als dünnwandiger Ring hergestellt, der mit seinem Außenmantel direkt in der Sackbohrung 16 befestigt ist. Fig. 2 zeigt dabei den Anschlagzustand (Kopplung) des Schiebers 17 am Stoppmittel 18a. Somit wird dieses an einem

weiteren unerwünschten Ausfahren gehindert.

[0025] Zu erkennen ist zudem, daß der Abschnitt 23 von einem Federmittel 22 umschlossen ist. Dieses stützt sich axial innen an der Ringerweiterung 17a ab. Axial außen erfährt das Federmittel 22 eine Anlage an einer Hülse 24, welche direkt von dem Abschnitt 23 durchragt ist und mit ihrem Außenmantel in einer Bohrung des Stoppmittels 18a verläuft.

[0026] Figur 2 zeigt den Koppelzustand des Außenhebels 2 mit dem Innenhebel 4. Sollen beide Hebel 2, 4 bei einem Grundkreisdurchlauf der beaufschlagenden Nokken entkoppelt werden, so wird der Druckraum 19 derartig von Hydraulikmitteldruck entlastet, dass der Schieber 17 über die Kraft seines Federmittels 22 axial nach innen in die Sackbohrung 16 einfährt. Er untergreift somit nicht mehr eine Mitnehmerfläche 18 des Querbalkens 15 des Außenhebels 2. Somit folgt der Schlepphebel 1 lediglich dem Hub des den Innenhebel 4 beaufschlagenden Kleinhubnockens. Der Außenhebel 2 vollzieht eine Lehrhubbewegung gegenüber dem Innenhebel 4. Eine Kopplung des Schiebers 17 erfolgt in dem Fachmann geläufiger Art und Weise über Hydraulikmitteldruck entgegen der Kraft des Federmittels 22.

[0027] Wie aus Figur 1 hervorgeht, ist es des Weiteren vorgesehen, an der Oberseite 13 des Innenhebels 4 im Bereich des Endes 9 zwei die Arme 27 des Innenhebels 4 verlängernde Höhenanschlagmittel 34 anzuordnen. Diese gehen hier fluchtend als "glatte" Verlängerungen der Oberseite 13 in Richtung zum Ende 9 und sind als Finger ausgebildet. Sie ragen über eine Oberseite 38 des Querbalkens 15 des Außenhebels 2. Somit erfährt der Außenhebel 2 bei seiner Rückschwenkbewegung aus dem abgekoppelten Zustand heraus eine hervorragende Lagefixierung gegenüber dem Innenhebel 4. Der Schieber 17 kann im Bedarfsfall "punktgenau" die Mitnehmerfläche 18 des Außenhebels 2 untergreifen.

[0028] Wie zudem zu erkennen ist, geht von der Oberseite 38 des Querbalkens 15 ein nasenartiger Ansatz 37 aus. Bei der Abschwenkbewegung des Außenhebels 2 im Entkoppelfall liegt somit die äußere Stirnseite 35 des Schiebers 17 stets einer Innenseite 36 des Ansatzes 37 resp. Querbalkens 15 gegenüber. Ein unerwünschtes Ausfahren des Schiebers 17 über die Oberseite 38 des Querbalkens 15 ist somit verhindert.

Liste der Bezugszahlen

[0029]

1	Schlepphebel
2	Außenhebel
3	Arm
4	Innenhebel
5	Koppelmittel
6	Unterseite
7	Ende
8	Anlage
9	Ende
10	Komplementärfläche
11	Oberseite
12	Gegenlauffläche
13	Oberseite
14	Gegenlauffläche
15	Querbalken
16	Sackbohrung
16a	Grund
17	Schieber
17a	Ringenweiterung
18	Mitnehmerfläche
18a	Stoppmittel
19	Druckraum
20	Kolbenfläche
20a	Pfad
21	nicht vergeben
22	Federmittel
23	Abschnitt
24	Hülse
25	nicht vergeben
26	nicht vergeben
27	Arm
28	Querabschnitt
29	Aussparung
30	nicht vergeben
31	Querbalken
32	Achse
33	Lost-Motion-Feder
34	Höhenanschlagmittel
35	Stirnseite
36	Innenseite
37	Ansatz
38	Oberseite

Patentansprüche

1. Schlepphebel (1) eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, der auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbar ist, mit einem Außenhebel (2) und einem zwischen dessen Armen (3) verlaufenden Innenhebel (4), wobei beide Hebel (2, 4) relativ zueinander verschwenkbeweglich und über Koppelmittel (5) miteinander koppelbar sind, so dass bei Kopplung ein großer und bei Entkopplung ein kleiner oder 0-Ventilhub generiert ist, wobei an einer Unterseite (6) des Schlepphebels (1) an einem Ende (7) eine Anlage (8) für ein Gaswechselventil und am anderen Ende (9) eine Komplementärfläche (10) für ein Abstützelement appliziert ist und wobei der Innenhebel (4) im Bereich des Endes (7) auf der Seite des Gaswechselventils verschwenkbeweglich mit den Armen (3) des Außenhebels (2) verbunden ist
dadurch gekennzeichnet, dass
an einer Oberseite (11) des Außenhebels (2) wenigstens eine Gegenlauffläche (12) für einen Großhubnocken und an einer Oberseite (13) des Innenhebels

(4) eine Gegenlauffläche (14) für einen Klein- bzw. 0-Hubnocken vorgesehen ist,
und wobei die Arme (3) des Außenhebels (2) im Bereich des Endes (9) bei der Komplementärfläche (10) durch einen Querbalken (15) verbunden sind, wobei im Innenhebel (4) eine oberhalb der Komplementärfläche (10) verlaufende, und von dem anderen Ende (9) ausgehende, glattflächige Sackbohrung (16) mit einem darin längs verlagerbaren Schieber (17) als Koppelmittel (5) appliziert ist, welcher Schieber (17) für die Kopplung der Hebel (2, 4) so aus der Sackbohrung (16) verlagerbar ist, dass er abschnittsweise eine als Unterseite ausgebildete Mitnehmerfläche (18) des Querbalkens (15) untergreift, wobei der Innenhebel (4) an seiner Oberseite (13), bis auf die Gegenlauffläche (14), weitgehend glattflächig ist und sich von diesem, zumindest weitestgehend fluchtend zu seiner Oberseite (13) auf der Seite seiner Komplementärfläche (10), wenigstens ein fingerartiges Höhenanschlagmittel (34) für den Außenhebel (2) über den Querbalken (15) hinweg erstreckt.

2. Schlepphebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieber (17) in seine Koppelrichtung über die Kraft von Hydraulikmittel verlagerbar ist, wobei hierfür in der Sackbohrung (16) ein Druckraum (19) für das Hydraulikmittel gebildet ist, der axial einerseits durch einen Grund (16a) der Sackbohrung (16) und andererseits durch eine Kolbenfläche (20) einer Ringerweiterung (17a) des Schiebers (17) begrenzt ist, wobei der Druckraum (19) von einem von der Komplementärfläche (10) ausgehenden Pfad (20a) mit Hydraulikmittel versorgbar ist.

3. Schlepphebel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verlagerung des Schiebers (17) in Entkoppelrichtung in die Sackbohrung (16) über die Kraft eines Federmittels (22) wie einer Schraubendruckfeder realisiert ist, welches Federmittel (22) den Schieber (17) an seinem Abschnitt (23) axial hinter dessen Ringerweiterung (17a) umschließt und einenends gegen die Ringerweiterung (17a) wirkt und anderenends an einer in der Sackbohrung (16) zumindest mittelbar befestigten Hülse (24) auf der Seite des Endes (9) abgestützt ist.

4. Schlepphebel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringerweiterung (17a) des Schiebers (17) einteilig mit diesem verbunden ist.

5. Schlepphebel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Sackbohrung (16) Stoppmittel (18a) zur Wegbegrenzung des Schiebers (17) aus der Sackbohrung (16) heraus vorgesehen sind.

6. Schlepphebel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoppmittel (18a) aus einem Ringteil bestehen, das in der Bohrung (16) befestigt und von dem Abschnitt (23) des Schiebers (17) durchragt ist.

7. Schlepphebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenhebel (4) zwei in etwa parallel zu den Armen (3) des Außenhebel (2) verlaufende Arme (27) hat, wobei die Sackbohrung (16) in einem die Arme (27) verbindenden und einteilig mit dem Innenhebel (4) ausgebildeten Querabschnitt (28) appliziert ist.

8. Schlepphebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenhebel (4) zwei in etwa parallel zu den Armen (3) des Außenhebels verlaufende Arme (27) hat, wobei die Sackbohrung (16) in einem die Arme (27) verbindenden, separaten Querabschnitt (28) appliziert ist.

9. Schlepphebel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der separate Querabschnitt (28) durch ein Befestigungsverfahren wie Schweißen oder Einpressen mit dem Innenhebel (4) verbunden und wahlweise fließpresstechnisch gefertigt ist.

10. Schlepphebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** von einer Oberseite (38) des Querbalkens (15) ein nasenartiger Ansatz (37) mit einer derartigen Höhe ausgeht, dass über einen vollständigen Entkoppelweg des Außenhebels (2) vom Innenhebel (4) eine äußeren Stirnseite (35) des Schiebers (17) einer Innenseite (36) des Ansatzes (37) gegenüberliegt.

11. Schlepphebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Hebel (2, 4) zumindest größtenteils aus einem Leichtbauwerkstoff wie tiefgezogenem oder tiefziehfähigem Blech oder aus Kunststoff bzw. faserverstärktem Kunststoff besteht.

12. Schlepphebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Hebel (2, 4) zumindest größtenteils aus Feinguß besteht.

13. Schlepphebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Hebel (2, 4) zumindest größtenteils in einem Metallspritzgußverfahren (MIM) gefertigt ist.

Claims

1. Rocker arm (1) of a valve drive of an internal combustion engine, which rocker arm (1) can be switched to different lifts for at least one gas exchange valve, having an outer lever (2) and having an inner lever (4) which runs between the arms (3) of said outer

lever (2), with the two levers (2, 4) being pivotable relative to one another and with it being possible for the two levers (2, 4) to be coupled to one another by coupling means (5), such that in the coupled state a large valve lift is generated and in the decoupled state a small or zero valve lift is generated, with a contact surface (8) for a gas exchange valve being formed on an underside (6) of the rocker arm (1) at one end (7) and with a complementary surface (10) for a support element being formed on an underside (6) of the rocker arm (1) at the other end (9), and with the inner lever (4) being pivotably connected to the arms (3) of the outer lever (2) in the region of the end (7) on the side of the gas exchange valve, **characterized in that** at least one mating running surface (12) for a large-lift cam is provided on an upper side (11) of the outer lever (2) and a mating running surface (14) for a small-lift or zero-lift cam is provided on an upper side (13) of the inner lever (4), and with the arms (3) of the outer lever (2) being connected in the region of the end (9) at the complementary surface (10) by means of a transverse beam (15), with the inner lever (4) having formed in it a smooth-surfaced blind bore (16) which runs above the complementary surface (10) and which extends from the other end (9) and which has a slide (17), which is movable longitudinally therein, as a coupling means (5), which slide (17), in order to couple the levers (2, 4), can be moved out of the blind bore (16) in such a way as to engage in sections under a driver surface (18), which is formed as an underside, of the transverse beam (15), with the inner lever (4) having a substantially smooth surface on its upper side (13) with the exception of the mating running surface (14), and with at least one finger-like height stop means (34) for the outer lever (2) extending from said inner lever (4), at least substantially in alignment with its upper surface (13) and on the side of its complementary surface (10), beyond the transverse beam (15).

2. Rocker arm according to Claim 1, **characterized in that** the slide (17) can be moved in its coupling direction by means of the force of hydraulic medium, with a pressure chamber (19) for the hydraulic medium being formed for this purpose in the blind bore (16), which pressure chamber (19) is delimited axially at one side by a base (16a) of the blind bore (16) and at the other side by a piston surface (20) of an annular enlargement (17a) of the slide (17), with it being possible for hydraulic medium to be supplied to the pressure chamber (19) by a path (20a) extending from the complementary surface (10).

3. Rocker arm according to Claim 2, **characterized in that** a movement of the slide (17) in the decoupling direction into the blind bore (16) is realized by means of the force of a spring means (22) such as a helical pressure spring, which spring means (22) surrounds the slide (17) in its section (23) axially behind its annular enlargement (17a), and which spring means (22) acts at one end against the annular enlargement (17a) and at the other end against a sleeve (24), which is fastened at least indirectly in the blind bore (16), on the side of the end (9).

4. Rocker arm according to Claim 3, **characterized in that** the annular enlargement (17a) of the slide (17) is integrally connected to the latter.

5. Rocker arm according to Claim 3, **characterized in that** stop means (18a) for limiting the travel of the slide (17) out of the blind bore (16) are provided in the blind bore (16).

6. Rocker arm according to Claim 5, **characterized in that** the stop means (18a) comprise an annular part which is fastened in the bore (16) and through which the section (23) of the slide (17) extends.

7. Rocker arm according to Claim 1, **characterized in that** the inner lever (4) has two arms (27) which run substantially parallel to the arms (3) of the outer lever (2), with the blind bore (16) being formed in a transverse section (28) which connects the arms (27) and which is formed in one piece with the inner lever (4).

8. Rocker arm according to Claim 1, **characterized in that** the inner lever (4) has two arms (27) which run approximately parallel to the arms (3) of the outer lever, with the blind bore (16) being formed in a separate transverse section (28) which connects the arms (27).

9. Rocker arm according to Claim 8, **characterized in that** the separate transverse section (28) is connected to the inner lever (4) by means of a fastening process such as welding or press fitting, and is optionally produced by extrusion.

10. Rocker arm according to Claim 1, **characterized in that** a lug-like projection (37) extends from an upper side (38) of the transverse beam (15), which projection (37) has a height such that, over an entire decoupling travel of the outer lever (2) from the inner lever (4), an outer end side (35) of the slide (17) is situated opposite an inner side (36) of the projection (37).

11. Rocker arm according to Claim 1, **characterized in that** at least one of the levers (2, 4) is composed at least substantially of a lightweight material such as sheet metal which is or can be deep-drawn or of plastic or fibre-reinforced plastic.

12. Rocker arm according to Claim 1, **characterized in that** at least one of the levers (2, 4) is composed at

least substantially of a precision-cast part.

13. Rocker arm according to Claim 1, **characterized in that** at least one of the levers (2, 4) is produced at least substantially in a metal injection moulding (MIM) process.

Revendications

1. Culbuteur (1) d'un mécanisme de soupape d'un moteur à combustion interne, qui peut être commuté dans des courses différentes pour au moins une soupape d'échange de gaz, comprenant un levier extérieur (2) et un levier intérieur (4) s'étendant entre ses bras (3), les deux leviers (2, 4) pouvant être déplacés par pivotement l'un par rapport à l'autre et accouplés l'un à l'autre par le biais de moyens d'accouplement (5), de sorte que lors de l'accouplement, une grande course de soupape soit produite et que lors du désaccouplement une petite course ou une course nulle soit produite, un appui (8) pour la soupape d'échange de gaz étant réalisé à une extrémité (7) au niveau d'un côté inférieur (6) du culbuteur (1) et une surface complémentaire (10) pour un élément de support étant réalisée à l'autre extrémité (9), et le levier intérieur (4) étant connecté aux bras (3) du levier extérieur (2) dans la région de l'extrémité (7) du côté de la soupape d'échange de gaz de manière déplaçable par pivotement, **caractérisé en ce que** sur un côté supérieur (11) du levier extérieur (2), au moins une surface de roulement conjuguée (12) étant prévue pour une came à grande course et sur un côté supérieur (13) du levier intérieur (4), une surface de roulement conjuguée (14) étant prévue pour une came à petite course ou à course nulle, les bras (3) du levier extérieur (2) étant connectés dans la région de l'extrémité (9) au niveau de la surface complémentaire (10) par une poutre transversale (15), un alésage borgne (16) de surface lisse, s'étendant au-dessus de la surface complémentaire (10) dans le levier intérieur (4) et partant de l'autre extrémité (9), étant réalisé en tant que moyen d'accouplement (5) avec un coulisseau (17) déplaçable longitudinalement à l'intérieur de celui-ci, lequel coulisseau (17) peut être déplacé hors de l'alésage borgne (16) pour l'accouplement des leviers (2, 4) de telle sorte qu'il vienne en prise par le dessous, en partie, avec une surface d'entraînement (18) de la poutre transversale (15) réalisée en tant que côté inférieur, le levier intérieur (4) ayant essentiellement une surface lisse sur son côté supérieur (13), à l'exception de la surface de roulement conjuguée (14), et au moins un moyen de butée en hauteur (34) en forme de doigt pour le levier extérieur (2) s'étendant depuis celui-ci au moins essentiellement en affleurement avec son côté supérieur (13), du côté de sa surface complémentaire (10), au-delà de la poutre transversale (15).

2. Culbuteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coulisseau (17) peut être déplacé dans sa direction d'accouplement par le biais de la force de moyens hydrauliques, un espace de pression (19) pour le moyen hydraulique étant formé pour cela dans l'alésage borgne (16), lequel est limité axialement d'une part par un fond (16a) de l'alésage borgne (16) et d'autre part par une surface de piston (20) d'un élargissement annulaire (17a) du coulisseau (17), l'espace de pression (19) pouvant être alimenté en fluide hydraulique par un chemin (20a) partant de la surface complémentaire (10).

3. Culbuteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**un déplacement du coulisseau (17) dans la direction de désaccouplement est réalisé dans l'alésage borgne (16) par le biais de la force d'un moyen de ressort (22) tel qu'un ressort de compression hélicoïdal, lequel moyen de ressort (22) entoure le coulisseau (17) au niveau de sa portion (23) axialement derrière son élargissement annulaire (17a) et agit à une extrémité contre l'élargissement annulaire (17a) et à l'autre extrémité contre une douille (24) fixée de manière au moins indirecte dans l'alésage borgne (16) du côté de l'extrémité (9).

4. Culbuteur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élargissement annulaire (17a) du coulisseau (17) est connecté d'une seule pièce à celui-ci.

5. Culbuteur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** des moyens d'arrêt (18a) pour limiter la course du coulisseau (17) hors de l'alésage borgne (16) sont prévus dans l'alésage borgne (16).

6. Culbuteur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens d'arrêt (18a) sont constitués d'une partie annulaire qui est fixée dans l'alésage (16) et qui est traversée par la portion (23) du coulisseau (17).

7. Culbuteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le levier intérieur (4) a deux bras (27) s'étendant parallèlement aux bras (3) du levier extérieur (2), l'alésage borgne (16) étant réalisé dans une portion transversale (28) reliant les bras (27) et réalisée d'une seule pièce avec le levier intérieur (4).

8. Culbuteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le levier intérieur (4) a deux bras (27) s'étendant parallèlement aux bras (3) du levier extérieur, l'alésage borgne (16) étant réalisé dans une portion transversale (28) séparée reliant les bras (27).

9. Culbuteur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la portion transversale séparée (28) est con-

nectée au levier intérieur (4) par un procédé de fixation comme un soudage ou un pressage et est fabriquée de manière sélective par une technique d'extrusion.

10. Culbuteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une pièce rapportée (37) en forme de nez part d'un côté supérieur (38) de la poutre transversale (15) à une hauteur telle que sur une course de désaccouplement complète du levier extérieur (2) et du levier intérieur (4), un côté frontal extérieur (35) du coulisseau (17) soit opposé à un côté intérieur (36) de la pièce rapportée (37).

11. Culbuteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des leviers (2, 4) se compose au moins pour la majeure partie d'un matériau de construction léger, comme de la tôle emboutie ou emboutissable, ou d'un plastique ou d'un plastique renforcé par des fibres.

12. Culbuteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des leviers (2, 4) se compose au moins pour la majeure partie de matériau formé par moulage de précision.

13. Culbuteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des leviers (2, 4) est fabriqué au moins pour la majeure partie dans un procédé de moulage par injection de métal (MIM).

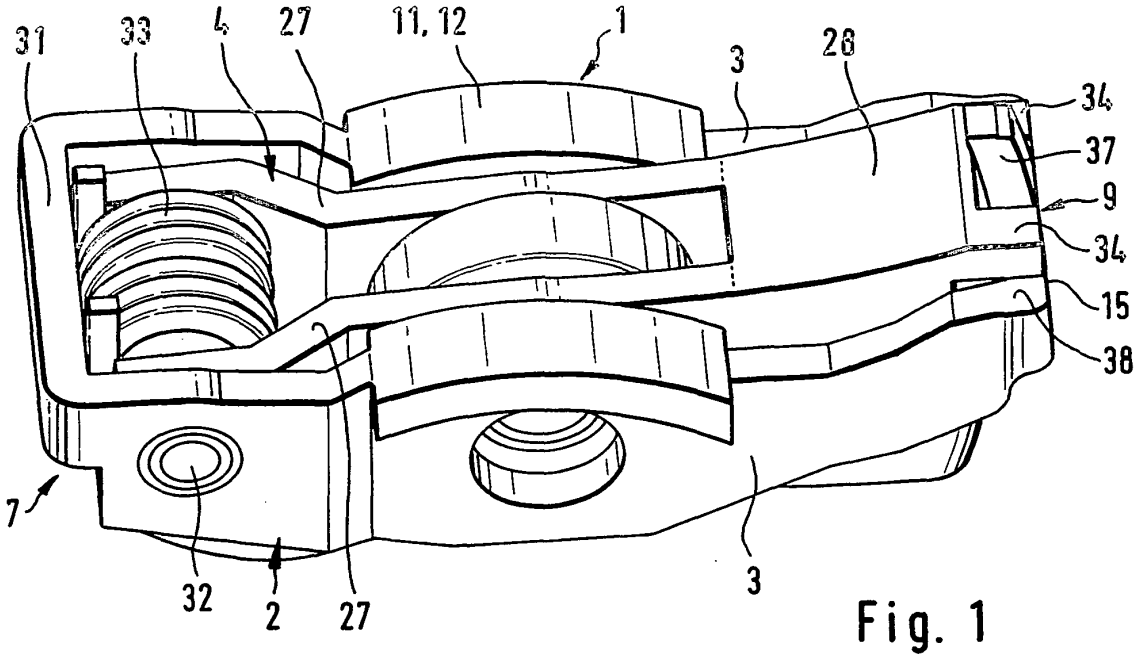

31
33
4
27
11, 12
1
3
28
34
37
9
34
15
38
7
32
2
27
3

Fig. 1

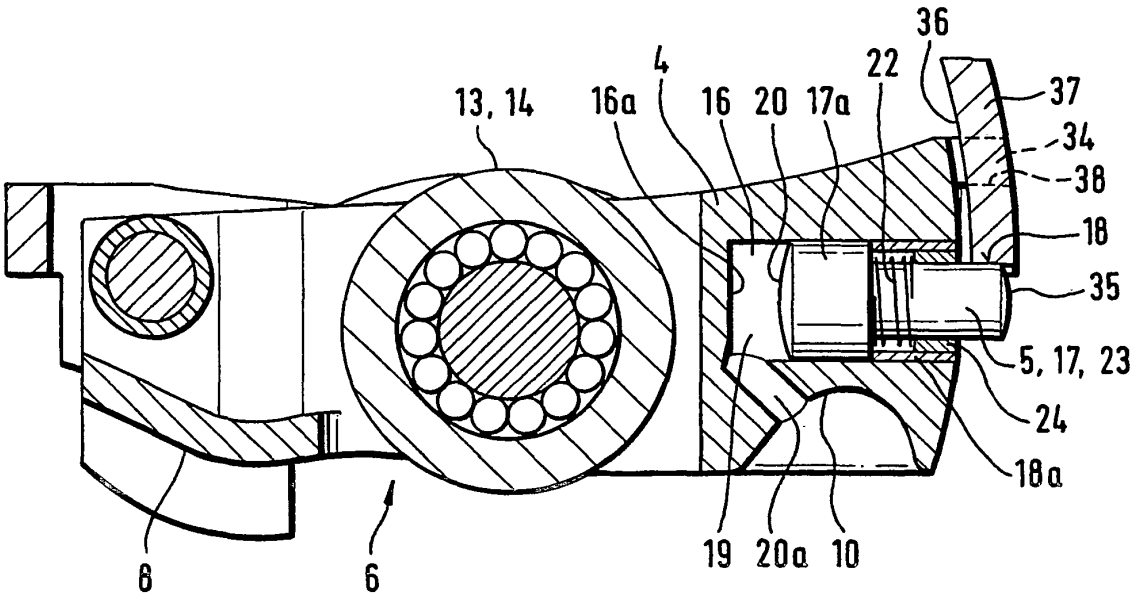

36
4
22
13, 14
16a
16
20
17a
37
34
38
18
35
5, 17, 23
24
18a
8
6
19
20a
10

Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE OS2753197 A **[0002]**
- DE 10211038 A1 **[0003]**
- US 6532920 B **[0004]**