

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 036 256 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

03.04.2002 Patentblatt 2002/14

(51) Int Cl.7: **F01L 1/18**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/07674

(21) Anmeldenummer: **98965707.7**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **27.11.1998**

WO 99/28600 (10.06.1999 Gazette 1999/23)

(54) **VENTILBETÄTIGUNGSHEBEL**

VALVE OPERATING LEVER

LEVIER D'ACTIONNEMENT DE SOUPAPE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **02.12.1997 DE 19753424**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

20.09.2000 Patentblatt 2000/38

(73) Patentinhaber:

- **INA Wälzlager Schaeffler KG**
91074 Herzogenaurach (DE)
- **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder:

- **ENGELHARDT, Helmut**
D-91074 Herzogenaurach (DE)

- **MAYER, Wolfgang**
D-90556 Seukendorf (DE)

- **MAYER, Johannes**
D-85757 Karlsfeld (DE)

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael, Dr.-Ing.**

Wallinger & Partner,
Patentanwälte,
Zweibrückenstrasse 2
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 543 657

DE-A- 19 617 668

US-A- 5 655 490

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 036 256 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ventilbetätigungshebel zur Übertragung der Bewegung eines auf einer Nockenwelle angeordneten Nockens auf ein Gaswechsel-Ventil einer Brennkraftmaschine.

[0002] Die Aufgabe der Erfindung und ihre Lösung werden nachfolgend am Beispiel eines Rollenschlepphebels beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Beschreibung nicht als Einschränkung der Anwendung der Erfindung zu verstehen ist, es ist vielmehr möglich, die Erfindung auch mit andersartig gestalteten Ventilbetätigungshebeln, wie z. B. mit Kipphebeln oder mit nicht-rollenbetätigten Ventilbetätigungshebeln auszuführen.

[0003] Ein Rollenschlepphebel der hier in Rede stehenden Art ist durch die DE 195 43 657 A1 bekannt geworden.

[0004] Der bekannte Ventil-Betätigungshebel weist einen U-förmig gestalteten Grundkörper auf, an dessen einem Ende eine pfannenartige Vertiefung vorgesehen ist, mit der sich der Hebel im eingebauten Zustand über ein Stützelement am Zylinderkopf abstützt. Am anderen Ende ist der Ventil-Kontaktbereich vorgesehen, durch den das Gaswechsel-Ventil der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit der Stellung des Nockens der Nockenwelle betätigt wird.

[0005] Der Nocken steht mit dem Ventilbetätigungshebel in einem Nocken-Kontaktbereich in Kontakt, wobei in diesem Nocken-Kontaktbereich bei einem Rollenschlepphebel eine durch Wälzelemente drehbar gelagerte Rolle angeordnet ist.

[0006] Der Grundkörper des Ventilbetätigungshebels ist spanlos geformt und weist an dem Ende, an dem der Ventil-Kontaktbereich vorgesehen ist, nach innen gebogene Laschen auf, die seitliche Begrenzungsflächen bilden.

[0007] Obwohl dieser bekannte Ventilbetätigungshebel seine Funktion sehr zufriedenstellend erfüllt, besteht dennoch das Bedürfnis, die technische Funktionalität weiter zu steigern, indem das Gewicht und damit das Massenträgheitsmoment des Hebels um seine Drehachse vermindert wird, ohne daß die Steifigkeit beeinträchtigt wird. Ferner besteht der Wunsch, die Herstellungskosten weiter zu senken.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Ventilbetätigungshebel und insbesondere einen Rollenschlepphebel sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung zur Verfügung zu stellen, bei welchem das Massenträgheitsmoment des Hebels um die Drehachse vermindert ist. Ein weiterer Aspekt dieser Aufgabe ist es, den Ventilbetätigungshebel so zu gestalten, daß die Steifigkeit gegenüber dem Stand der Technik erhöht und günstige Herstellungskosten erreichbar sind.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren ist Gegen-

stand der Ansprüche 13 und 14.

[0011] Zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Der erfindungsgemäße Ventilbetätigungshebel weist einen im wesentlichen spanlos geformten länglichen Grundkörper, vorzugsweise mit U-förmigem Profil auf. Der Grundkörper ist im wesentlichen symmetrisch zu einer sich in seine Längsrichtung erstreckenden Längssymmetrieebene gestaltet. Zu beiden Seiten dieser Längssymmetrieebene sind im Ventil-Kontaktbereich Laschen angeordnet, welche jeweils eine der Längssymmetrieebene zugewandte Seitenfläche aufweisen. Die Laschen sind an einer Endkante dieses Grundkörpers angeformt und zum Ventil-Kontaktbereich hin umgebogen.

[0013] Zumindest eine dieser Laschen weist einen sich von dieser Längssymmetrieebene weg erstreckenden Übergangsbereich auf, in welchem sich der Abstand zwischen diesen Seitenflächen vergrößert sowie wenigstens einen Parallelbereich, in dem diese Seitenflächen im wesentlichen parallel zu dieser Längssymmetrieebene verlaufen.

[0014] Die beiden Laschen sind mit einem lichten Abstand an der Endkante des Grundkörpers angeordnet, der geringer ist, als der lichte Abstand der Seitenflächen im Parallelbereich, wobei dieser Abstand jeweils in einer Richtung senkrecht zur Längssymmetrieebene bestimmt wird.

[0015] Die erfindungsgemäße Gestaltung hat eine Reihe von wesentlichen Vorteilen.

[0016] Der Abstand der Laschen an der Endkante des länglichen Grundkörpers ist eine konstruktive Größe, die die Breite des länglichen Grundkörpers im Ventil-Kontaktbereich bestimmt. Indem dieser Abstand vermindert wird, wird gleichzeitig die Breite des länglichen Grundkörpers zumindest im Ventil-Kontaktbereich und dadurch auch dessen Gewicht vermindert. Da der Ventil-Kontaktbereich radial von der Drehachse des Ventilbetätigungshebels beabstandet ist, ergibt sich dadurch eine wesentliche Verringerung des Massenträgheitsmoments um die Drehachse des Hebels. Damit werden die für die Betätigung des Hebels erforderlichen Kräfte bei gleicher Drehzahl vermindert, und es wird die für den Ventiltrieb im Hinblick auf die Betätigungskräfte zulässige Drehzahlgrenze heraufgesetzt.

[0017] Da es möglich ist, bei sonst gleichen Abmessungen die Breite des Hebels zu verringern, werden dadurch auch die Biegelängen des Hebels quer zu seiner Längsrichtung vermindert, wodurch die Steifigkeit erhöht werden kann.

[0018] Weiterhin wird durch die Verringerung der Hebelbreite der Materialaufwand verringert, wodurch die Herstellungskosten gesenkt werden. Gegenüber anderen Herstellungsverfahren hat die spanlose Formgebung, bei welcher auch die Laschen durch einen einfachen Stanz- und Biegevorgang hergestellt werden, ohnehin erhebliche Kostenvorteile.

[0019] Die Verringerung der Breite des Hebels hat

weiterhin den Vorteil, daß der Ventiltrieb insgesamt schmaler bauen kann. Da die Motorkonstrukteure aufgrund der Anforderungen an die Raumökonomie und die Gewichtsoptimierung gezwungen sind, Motoren mit möglichst kurzer Baulänge zu entwickeln, ist dies insbesondere aber nicht nur dann von Bedeutung, wenn aufgrund der Vorgaben für Leistungs- Verbrauchs- und Abgaswerte drei oder mehr Ventile pro Zylinder verwendet werden sollen.

[0020] Bei einer ersten, bevorzugten Ausführungsform sind die Laschen am Grundkörper vor dem Biegevorgang derart angeformt, daß sie sich parallel zur Längssymmetrieebene erstrecken, d. h. geradlinig verlaufen. Das Umbiegen erfolgt dann in der Weise, daß eine oder beide Laschen zur Bildung des Übergangsbereichs von der Längssymmetrieebene weggebogen werden. Am Ende des Übergangsbereichs werden die Laschen dann in der Weise gebogen, daß die innere, der Symmetrieebene zugewandte Seitenfläche der Lasche parallel zu dieser verläuft.

[0021] Je nach den konstruktiven Anforderungen kann sich an diesen parallelen Bereich dann noch ein weiterer Verengungsbereich anschließen, in dem eine oder beide Laschen der Längssymmetrieebene wieder zugewandt sind.

[0022] Bei einer zweiten, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Laschen derart gestanzt, daß der Übergangsbereich und der Parallelbereich bereits bei den nicht verformten Laschen vorhanden sind. Die Laschen müssen dann nur um 180° umgebogen werden und weisen im umgebogenen Zustand dann, ohne weiteren Biegevorgang, die gewünschte Kontur im Ventil-Kontaktbereich auf.

[0023] Die erste und die zweite Ausführungsform können auch miteinander kombiniert werden. In diesem Fall werden die Laschen durch einen Stanzvorgang in eine Ausgangsform und daran anschließend durch eine Biegung um 180° und eine zusätzliche Biegung zur Längssymmetrieebene hin oder von dieser weg in die Endform gebracht.

[0024] Es ist ferner möglich, die Laschen unterschiedlich zu behandeln, so daß also z.B. eine Lasche lediglich einer Biegung um ca. 180° unterworfen wird, während die andere Lasche sowohl diese Biegung als auch eine weitere Biegung insbesondere zur Längssymmetrieebene hin oder von dieser weg erfährt. Dabei kann die Ausgangsform der Laschen gleich sein, z.B. der Form eines länglichen Quaders mit parallel zur Längssymmetrieebene verlaufenden Längskanten entsprechen oder voneinander unterschiedlich sein.

[0025] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Zusammenhang mit den Figuren. Darin zeigen:

Figur 1 eine Untersicht eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung, welches als Rollen-

schlepphebel ausgebildet ist;

Figur 2 einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1;

Figur 3 einen Schnitt durch die Darstellung gemäß Fig. 2 entlang der Linien III-III gesehen;

Figur 4 eine Aufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1;

Figur 5 eine Ansicht des Rollenschlepphebels des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 während der Fertigung, von unten gesehen;

Figur 6 eine Darstellung entsprechend der Fig. 5 in einem weiteren Stadium der Fertigung;

Figur 7 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Rollenschlepphebels in einem vorhergehenden Stadium der Fertigung, von unten gesehen;

Figur 8 den Rollenschlepphebel gemäß Fig. 7 in einer Ansicht von unten gesehen;

[0026] Ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun in bezug auf die Figuren 1 bis 6 beschrieben.

[0027] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Rollenschlepphebels.

[0028] Der Rollenschlepphebel weist einen insgesamt mit 1 bezeichneten Grundkörper auf, der sich im wesentlichen symmetrisch entlang einer Längssymmetrieebene 2 erstreckt. Der Begriff Symmetrieebene ist hier nicht im rein geometrischen Sinn zu verstehen, sondern bedeutet lediglich, daß wesentliche Bereiche des Ventilbetätigungshebels symmetrisch zu dieser Symmetrieebene gestaltet sind. Die Symmetrieebene 2 verläuft in der Darstellung gemäß Fig. 1 senkrecht zur Zeichenebene und bildet in der Darstellung gemäß Fig. 2 die Schnittebene.

[0029] Der längliche Grundkörper ist, wie aus der Darstellung gemäß Fig. 3 ersichtlich, im wesentlichen U-förmig gestaltet und weist eine sich symmetrisch zur Symmetrieebene 2 erstreckende Ausparung 4 auf, in der eine über Wälzelemente 6 gelagerte Rolle 7 angeordnet ist. Im eingebauten Zustand steht die Rolle 7 mit dem Nocken einer Nockenwelle in Kontakt.

[0030] Im rechten Teil der Darstellung gemäß Fig. 1 ist eine Vertiefung 10 zur Aufnahme eines (nicht dargestellten) Abstützelementes vorgesehen. Im eingebauten Zustand stützt sich dieses Element seinerseits innerhalb des (nicht dargestellten) Zylinderkopfes ab. Die Gestaltung dieser Vertiefung 10 ist im Stand der Technik bekannt und braucht deshalb hier nicht weiter erörtert zu werden.

[0031] Auf der in der Darstellung gemäß Fig. 1 linken Seite des Grundkörpers ist ein Ventil-Kontaktbereich 20

vorgesehen. Der Ventil-Kontaktbereich weist eine Fläche 21 auf, die beim Ausführungsbeispiel leicht konvex gestaltet ist, kann aber auch andere Krümmungsformen aufweisen oder eben gestaltet sein.

[0032] Der Ventil-Kontaktbereich ist durch zwei, der Längssymmetrieebene 2 zugewandte seitliche Flächen 23, 24 begrenzt, die Teil der Laschen 25, 26 sind.

[0033] Die Laschen 25, 26 sind an einer Endkante 30 des länglichen Grundkörpers 1 angeformt, wobei die Endkante 30 im wesentlichen senkrecht zur Symmetrieebene 2 ist. Der Abstand der Laschen 25 und 26 an dieser Endkante des Grundkörpers entspricht der Länge a in Fig. 5 zwischen den Pfeilen 31 und 32 oder, anders ausgedrückt, die Laschen 25 und 26 sind an der Endkante 30 eines Steges 30a, welcher die Breite c (siehe Fig. 5) zwischen den Pfeilen 33 und 34 aufweist, angeformt.

[0034] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 weisen beide Laschen 25, 26 einen Übergangsbereich 35, 36 auf, in dem die Laschen sich von der Symmetrieebene 2 weg erstrecken. An diesen Übergangsbereich 35, 36 schließt sich ein Parallelbereich 37, 38 an, in dem beide Laschen parallel zur Symmetrieebene 2 verlaufen. Bei der Lasche 26 schließt sich daran ein Verengungsbereich 40 an, in dem die Lasche wieder auf die Symmetrieebene 2 zu verläuft.

[0035] Der Begriff Übergangsbereich ist folglich dadurch definiert, daß sich hier die winkelmäßige Ausrichtung der Lasche bzw. der Seitenflächen in bezug auf die Längssymmetrieebene ändert.

[0036] Im Parallelbereich 37, 38 entspricht der Abstand der beiden Laschen der Strecke b, wie zwischen den Pfeilen 42, 43 dargestellt. Dieser Abstand b ist größer als der Abstand a. Die Differenz der beiden Strecken entspricht im wesentlichen der Breiteneinsparung des Grundkörpers gegenüber dem eingangs erörterten Stand der Technik.

[0037] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel liegen die beiden Laschen 25, 26, wie insbesondere die Darstellung gemäß Figur 2 zeigt, bündig, d. h. ohne Zwischenraum, auf der gekrümmten Fläche des Ventil-Kontaktbereichs 20 auf.

[0038] Davon abweichend können die Laschen bei diesem Ausführungsbeispiel und auch beim nächsten Ausführungsbeispiel so gestaltet sein, daß zwischen den Laschen und der Fläche des Ventilkontaktbereichs ein Spalt vorgesehen ist, wobei die Laschen dann so geformt sind, daß ihr Endbereich auf dem Ventil-Kontaktbereich aufliegt. Um den Endbereich, in der Darstellung gemäß Figur 1 ist dies z. B. bei der Lasche 26 der Verengungsbereich 40, in bezug auf den Ventilkontaktbereich zu fixieren, kann sowohl bei der ersten Alternative, d. h. bei bündig aufliegenden Laschen, als auch bei der zweiten Alternative, d. h. bei Laschen, die teilweise einen Abstand zum Ventil-Kontaktbereich aufweisen, am Ende eine zusätzliche Verbindung, vorzugsweise durch einen Schweißpunkt hergestellt werden.

[0039] Ein Verfahren zur Herstellung dieses Ausführungsbeispiels der Erfindung wird nun in bezug auf die Fig. 5 und 6 erläutert.

[0040] Der im Ausführungsbeispiel gezeigte Rollenschlepphebel wird insgesamt aus einem Metallblech ausgestanzt und dann vorzugsweise kalt verformt, um die in den Fig. 1 bis 4 gezeigte endgültige Gestaltung zu erlangen. Die Laschen 25 und 26 werden beim Stanzen als im wesentlichen geradlinig verlaufende Verlängerung des Grundkörpers 1 ausgebildet. Anschließend werden sie, wie in Fig. 6 gezeigt, nach unten (in der Darstellung der Zeichnung gesehen) umgeformt, wobei der Abstand der Laschen weiterhin dem Abstand a entspricht. Anschließend werden die Laschen von der Symmetrieebene 2 weg gebogen, um den Übergangsbereich 35, 36 zu bilden. Dieser Biegevorgang wird so ausgeführt, daß die Laschen zunächst in einem ersten Biegewinkel nach außen gebogen sind, so daß sich der nach außen von der Symmetrieebene 2 wegverlaufende erste Teil des Übergangsbereichs 35, 36 bildet und daß daran anschließend die Laschen derart in Richtung auf die Symmetrieebene 2 zurückgebogen werden, daß der weitere Teil der Laschen parallel zur Symmetrielinie 2 verläuft. Lediglich ein oder beide Enden der Laschen, wie durch 40 in Fig. 1 angedeutet, ist wieder mit einem Biegewinkel nach innen, auf die Symmetrieebene 2 hin geformt.

[0041] Wie die Darstellung gemäß Fig. 1 bis 6 zeigt, ist es durch diese Gestaltung möglich, den Ventilbetätigungshebel mit einer geringen Breite auszuführen. Dadurch wird erheblich an Material eingespart, wodurch das Massenträgheitsmoment um die Drehachse vermindert und, bei sonst gleichen Abmessungen, die Steifigkeit erhöht wird.

[0042] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun in bezug auf die Fig. 7 und 8 erläutert.

[0043] Bei diesem Ausführungsbeispiel entspricht das in Fig. 8 im wesentlichen dargestellte Endprodukt, nämlich der Rollenschlepphebel, im wesentlichen der Darstellung gemäß Fig. 1. Es werden deshalb dort auch entsprechende Bezugszeichen verwendet.

[0044] Ein Unterschied ergibt sich aber in der Gestaltung der Laschen 51 und 52.

[0045] Wie die Darstellung gemäß Fig. 7 zeigt, werden hier die Laschen bei einem Stanzvorgang unmittelbar so gebildet, daß sich der gewünschte Übergangsbereich bereits während des Stanzvorganges und nicht, wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 6, beim Biegen ergibt.

[0046] Die Lasche 51 ist an der im wesentlichen senkrecht zur Symmetrieebene 2 verlaufenden Endkante 30 des Grundkörpers 1 angeformt. Die Lasche 51 weist einen ersten Bereich auf, bei dem die Lasche auch in unverformtem Zustand einen mit 53 bezeichneten spitzen Winkel zu dieser Endkante 30 bildet, wodurch sich ein von der Längssymmetrieebene 2 weg weisender Übergangsbereich 54 bildet. Dem Übergangsbereich 54 folgt ein Parallelbereich 55, der parallel zur Längssymmetrieebene gestaltet ist und daran ein Bereich 56, bei dem

die Seitenfläche im spitzen Winkel zur Längssymmetrieebene hin gerichtet ist.

[0047] Bei der Lasche 52 ist zunächst ein Parallelbereich 57 vorgesehen, der parallel zur Längssymmetrieebene 2 verläuft, an den sich dann der Übergangsbereich 58 anschließt, bei dem die Lasche von der Längssymmetrieebene 2 weg nach außen verläuft. Daran schließt sich ein weiterer Parallelbereich 59 an, der parallel zur Längssymmetrieebene 2 verläuft und der die Seitenfläche 60 bildet.

[0048] Das Verfahren zur Herstellung dieses Ventilbetätigungshebels ist ähnlich gestaltet wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel. Die Laschen werden auch hier um ca. 180° gebogen, wodurch sich eine Gestaltung des Schlepphebels entsprechend der Fig. 8 ergibt. Die auf die Längssymmetrieebene zu oder von dieser weg gerichtete Biegung entfällt hier allerdings. Das Stanzwerkzeug ist insgesamt etwas aufwendiger gestaltet als beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 6. Dem steht aber der Vorteil gegenüber, daß der Biegevorgang leichter vonstatten geht.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Grundkörper	25
2	Längssymmetrieebene	
4	Aussparung	
6	Wälzelement	30
7	Rolle	
10	Vertiefung	
20	Ventil-Kontaktbereich	
21	Fläche von 20	
23, 24	Seitliche Fläche	35
25, 26	Lasche	
30	Endkante	
30a	Steg	
31, 32	Pfeil	
33, 34	Pfeil	40
35, 36	Übergangsbereich	
37, 38	Parallelbereich	
40	Verengungsbereich	
42, 43	Pfeil	
51, 52	Lasche	45
53	spitzer Winkel	
54	Übergangsbereich	
55	Parallelbereich	
56	Verengungsbereich	
58	Übergangsbereich	50
59	Parallelbereich	
60	seitliche Fläche	
a	Abstand senkrecht zur Längssymmetrieebene	
b	Abstand senkrecht zur Längssymmetrieebene	55
c	Breite zwischen den Pfeilen 33 und 34	

Patentansprüche

1. Ventilbetätigungshebel zur Übertragung der Bewegung eines auf einer Nockenwelle angeordneten Nockens auf ein Gaswechsel-Ventil einer Brennkraftmaschine mit:

einem im wesentlichen spanlos geformten länglichen Grundkörper (1), der im wesentlichen symmetrisch zu einer sich in seine Längsrichtung erstreckenden Längssymmetrieebene (2) gestaltet ist,

einem an einem ersten Ende dieses Grundkörpers angeordneten Ventil-Kontaktbereich (20),

zwei zu beiden Seiten dieser Längssymmetrieebene im Ventil-Kontaktbereich angeordneten Laschen (25, 26; 51, 52), welche jeweils eine der Längssymmetrieebene zugewandte Seitenfläche (23, 24; 60, 61) aufweisen, wobei diese Laschen an diesem Grundkörper angeformt und zu diesem Ventil-Kontaktbereich hin umgebogen sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß diese Laschen an einer Endkante (30) dieses länglichen Grundkörpers mit einem lichten Abstand (a) angeordnet sind, der geringer ist, als der lichte Abstand (b) der Seitenflächen im Ventil-Kontaktbereich, wobei der Abstand jeweils in einer Richtung senkrecht zur Längssymmetrieebene (2) gemessen wird, und

daß zumindest eine dieser Laschen wenigstens einen sich von dieser Längssymmetrieebene weg erstreckenden Übergangsbereich (35, 36; 54, 58) aufweist, in welchem sich der Abstand zwischen diesen Seitenflächen vergrößert sowie wenigstens einen Parallelbereich (37, 38; 55, 59), in dem diese Seitenflächen im wesentlichen parallel zu dieser Längssymmetrieebene (2) verlaufen.

2. Ventilbetätigungshebel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
daß dieser Übergangsbereich (35, 36) durch eine plastische Verformung geschaffen ist.
3. Ventilbetätigungshebel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
daß dieser Übergangsbereich (54, 58) durch einen materialtrennenden Vorgang geschaffen ist.
4. Ventilbetätigungshebel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
daß zumindest eine dieser Laschen einen sich an diesen Parallelbereich anschließenden Verengungsbereich (40, 56) aufweist, in welchem die La-

sche auf die Längssymmetrieebene (2) hin zulaufend ausgebildet ist.

5. Ventilbetätigungshebel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet** 5
daß dieser Grundkörper in einer Schnittebene, die senkrecht zur Längssymmetrieebene liegt, im wesentlichen U-förmig gestaltet ist. 10
6. Ventilbetätigungshebel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** 15
daß diese Laschen im Querschnitt rechtwinklig und vorzugsweise quadratisch ausgebildet sind.
7. Ventilbetätigungshebel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** 20
daß die den Ventilkontaktbereich (20) bildende Fläche (21) gekrümmt verläuft und daß die Laschen derartig gebogen sind, daß sie der Krümmung folgend auf dieser Fläche aufliegen.
8. Ventilbetätigungshebel gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** 25
daß die den Ventil-Kontaktbereich (20) bildende Fläche (21) gekrümmt verläuft und daß die Laschen derartig gebogen sind, daß sie in einem Teilbereich einen Abstand zu dieser Fläche aufweisen und nur an ihrem Endbereich auf dieser Fläche aufliegen. 30
9. Ventilbetätigungshebel gemäß Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet,** 35
daß diese Krümmung zumindest teilweise eine konvexe Krümmung ist.
10. Ventilbetätigungshebel gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** 40
daß dieser Ventilhebel als Schlepphebel ausgebildet ist.
11. Ventilbetätigungshebel gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** 45
daß dieser Ventilbetätigungshebel als Rollenschlepphebel ausgebildet ist.
12. Ventilbetätigungshebel gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** 50
daß dieser Rollenschlepphebel eine über Wälzelemente (6) drehbar gelagerte Rolle (7) aufweist.
13. Ventilbetätigungshebel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** 55
dieser Grundkörper (1) im Querschnitt U-förmig ist und daß diese Laschen an einer Endkante (30) dieses Grundkörpers angeformt sind, und zwar an ei-

nem Steg (30a) geringer Breite (c) des U-förmigen Grundkörpers (1).

14. Verfahren zur Herstellung eines Ventilbetätigungshebels und insbesondere eines Ventilbetätigungshebels gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 mit folgenden Verfahrensschritten:

Ausstanzen eines länglichen Grundkörpers (1), der im wesentlichen symmetrisch zu einer sich in seine Längsrichtung erstreckenden Längssymmetrieebene (2) gestaltet ist, mit zwei zu beiden Seiten dieser Längssymmetrieebene (2) an einer Endkante angeordneten Laschen (25, 26), welche jeweils eine der Längssymmetrieebene (2) zugewandte Seitenfläche (23, 24) aufweisen, wobei diese Laschen (25, 26) an diesem Grundkörper (1) angeformt sind, und parallel zu dieser Längssymmetrieebene (2) verlaufen,

Biegen dieser Laschen (25, 26) um einen Winkel von ungefähr 180°,

Biegen von zumindest eine dieser Laschen (25, 26) zur Bildung eines sich von dieser Längssymmetrieebene (2) weg erstreckenden Übergangsbereichs (35, 36), in welchem sich der Abstand zwischen diesen Seitenflächen (23, 24) vergrößert, sowie wenigstens eines Parallelbereichs (37, 38), in dem diese Seitenflächen (23, 24) im wesentlichen parallel zu dieser Längssymmetrieebene (2) verlaufen

15. Verfahren zur Herstellung eines Ventilbetätigungshebels und insbesondere eines Ventilbetätigungshebels gemäß einem der Ansprüche 3 bis 13 mit folgenden Verfahrensschritten:

Ausstanzen eines länglichen Grundkörpers (1), der im wesentlichen symmetrisch zu einer sich in seine Längsrichtung erstreckenden Längssymmetrieebene (2) gestaltet ist, mit zwei zu beiden Seiten dieser Längssymmetrieebene (2) angeordneten Laschen (51, 52), welche jeweils eine der Längssymmetrieebene (2) zugewandte Seitenfläche (60, 61) aufweisen, wobei diese Laschen (51, 52) an diesem Grundkörper angeformt sind, und wobei zumindest eine dieser Laschen (51, 52) wenigstens einen sich von dieser Längssymmetrieebene (2) weg erstreckenden Übergangsbereich (54, 58) aufweist, in welchem sich der Abstand zwischen diesen Seitenflächen (60, 61) vergrößert sowie wenigstens einen Parallelbereich (55, 59), in dem diese Seitenflächen (60, 61) im wesentlichen parallel zu dieser Längssymmetrieebene (2) verlaufen

Biegen dieser Laschen um einen Winkel von ungefähr 180°.

Claims

1. Valve actuating lever for transmitting movement of a cam arranged on a camshaft to a gas changing valve of an internal combustion engine comprising:

an essentially non-cut formed oblong base body (1) configured essentially symmetrical to its longitudinal symmetry plane (2) extending longitudinally therefrom,

a valve contact area (20) arranged at a first end of said base body,

two tabs (25, 26; 51, 52) arranged at both sides of said longitudinal symmetry plane in said valve contact area, each respectively having a lateral surface (23, 24; 60, 61) aligned facing said longitudinal symmetry plane, whereby said tabs are formed on said base body and are bent over toward said valve contact area,

characterized in that

said tabs are arranged spaced at a clearance (a) at an end edge (30) of said base body, said clearance (a) being less than the clearance (b) of said lateral surfaces in said valve contact area, whereby said clearance is respectively measured perpendicular to said longitudinal symmetry plane (2), and at least one of said tabs has at least one connecting portion (35, 36; 54, 58) extending from said longitudinal symmetry plane in which the clearance between said lateral surfaces enlarges as well as at least one parallel portion (37, 38; 55, 59) in which said lateral surfaces extend essentially parallel to said longitudinal symmetry plane (2).

2. Valve actuating lever according to claim 1, **characterized in that** said connecting portion (35, 36) is created through means of plastic deformation.
3. Valve actuating lever according to claim 1, **characterized in that** said connecting portion (54, 58) is created through means of a material removal process.
4. Valve actuating lever according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of said tabs comprises a narrowed portion (40, 56) adjoining said parallel portion in which said tab is formed toward said longitudinal symmetry plane (2).

5. Valve actuating lever according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** said base body is configured of essentially U-shape in a section plane which lies perpendicular to said longitudinal symmetry plane.

6. Valve actuating lever according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** said tabs are of rectangular configuration in cross-section and preferably of square configuration in cross-section.

7. Valve actuating lever according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** said surface (21) formed by said valve contact area (20) extends in curved configuration and that said tabs are bent in such a manner so as to abut up against said surface to follow said curvature.

8. Valve actuating lever according to at least one of claims 1 - 6, **characterized in that** said surface (21) formed by said valve contact area (20) extends in curved configuration and that said tabs are bent in such a manner that they have a clearance from said surface in a partial section and only abut up against said surface at their end sections.

9. Valve actuating lever according to claim 7 or 8, **characterized in that** said curvature is at least partially a convex curvature.

10. Valve actuating lever according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** said valve lever is configured as a drag lever.

11. Valve actuating lever according to claim 10, **characterized in that** said valve actuating lever is configured as a roller drag lever.

12. Valve actuating lever according to claim 11, **characterized in that** said roller drag lever comprises a roller (7) rotatably mounted via roller elements (6).

13. Valve actuating lever according to claim 1, **characterized in that** said base body (1) is of U-shaped form in cross-section and that said tabs are formed on one end edge (30) of said base body, in particular on a trestle (30a) of narrower width (c) of said U-shaped base body (1).

14. Method for manufacturing a valve actuating lever and especially a valve actuating lever in accordance with one of claims 1 - 13 including the following

procedural steps:

stamping out of an oblong base body (1) configured essentially symmetrical to a longitudinal symmetry plane (2) extending longitudinally therefrom having two tabs (25, 26) arranged at both sides of said longitudinal symmetry plane (2) on an end edge, each respectively having a lateral surface (23, 24) aligned facing said longitudinal symmetry plane (2), whereby said tabs (25, 26) are formed on said base body (1) and extend parallel to said longitudinal symmetry plane (2),

bending of said tabs (25, 26) at an angle of approximately 180°,

bending of at least one of said tabs (25, 26) to form a connecting portion (35, 36) extending from said longitudinal symmetry plane (2) in which the clearance between said lateral surfaces (23, 24) enlarges, as well as at least one parallel portion (37, 38) in which said lateral surfaces (23, 24) extend essentially parallel to said longitudinal symmetry plane (2).

15. Method for manufacturing a valve actuating lever and especially a valve actuating lever in accordance with one of claims 3 - 13, including the following procedural steps:

stamping out of an oblong base body (1) configured essentially symmetrical to a longitudinal symmetry plane (2) extending longitudinally therefrom having two tabs (51, 52) arranged at both sides of said longitudinal symmetry plane, each respectively having a lateral surface (60, 61) aligned facing said longitudinal symmetry plane, whereby said tabs (51, 52) are formed on said base body and whereby at least one of said tabs (51, 52) comprises at least one connecting portion (54, 58) extending from said longitudinal symmetry plane (2) in which the clearance between said lateral surfaces enlarges as well as at least one parallel portion (55, 59) in which said lateral surfaces extend essentially parallel to said longitudinal symmetry plane (2),

bending of said tabs at an angle of approximately 180°.

Revendications

1. Levier d'actionnement de soupape pour la transmission du mouvement d'une came agencée sur un arbre à cames vers une soupape de changement

de gaz dans un moteur à combustion interne, comprenant :

- un corps de base allongé (1) mis en forme sensiblement sans enlèvement de matière, conçu de façon sensiblement symétrique par rapport à un plan de symétrie longitudinal (2) s'étendant dans sa direction longitudinale,
- une zone de contact de soupape (20) ménagée à une première extrémité de ce corps de base,
- deux pattes (25, 26 ; 51, 52) agencées dans la zone de contact de soupape des deux côtés de ce plan de symétrie longitudinal, qui présentent chacune une surface latérale (23, 24 ; 60, 61) orientée vers le plan de symétrie longitudinal, lesdites pattes étant formées sur ce corps de base et recourbées en direction de cette zone de contact de soupape,

caractérisé en ce que :

- lesdites pattes sont agencées au niveau d'une arête terminale (30) du corps de base allongé avec une distance libre (a) inférieure à la distance libre (b) des surfaces latérales dans la zone de contact de soupape, lesdites distances étant respectivement mesurées dans une direction perpendiculaire au plan de symétrie longitudinal (2), et
 - l'une au moins desdites pattes comporte au moins une région de transition (35, 36 ; 54, 58) qui s'étend en éloignement de ce plan de symétrie longitudinal, dans laquelle la distance entre les surfaces latérales augmente, ainsi qu'au moins une région parallèle (37, 38 ; 55, 59) dans laquelle lesdites surfaces latérales s'étendent sensiblement parallèlement au plan de symétrie longitudinal (2).
2. Levier d'actionnement de soupape selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite région de transition (35, 36) est réalisée par une déformation plastique.
 3. Levier d'actionnement de soupape selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite région de transition (54, 58) est réalisée par une opération avec enlèvement de matière.
 4. Levier d'actionnement de soupape selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'une au moins desdites pattes comporte une région en rétrécissement (40, 56) qui se raccorde à la région parallèle, dans laquelle ladite patte est réalisée en convergeant vers le plan de symétrie longitudinal (2).

5. Levier d'actionnement de soupape selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit corps de base est réalisé sensiblement en forme de U dans un plan de coupe situé perpendiculairement au plan de symétrie longitudinal. 5
6. Levier d'actionnement de soupape selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites pattes sont réalisées avec une section transversale rectangulaire et de préférence carrée. 10
7. Levier d'actionnement de soupape selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface (21) qui forme la zone de contact de soupape (20) s'étend sous forme courbe, et **en ce que** les pattes sont incurvées de manière à reposer sur cette surface en suivant la courbure. 15
20
8. Levier d'actionnement de soupape selon l'une au moins des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la surface (21) qui forme la zone de contact de soupape (20) s'étend sous forme courbe, et **en ce que** lesdites pattes sont incurvées de telle manière qu'elles se trouvent à distance de cette surface dans une zone partielle, et qu'elles reposent sur cette surface uniquement au niveau de leur zone terminale. 25
30
9. Levier d'actionnement de soupape selon l'une ou l'autre des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** ladite courbure est au moins partiellement une courbure convexe. 35
10. Levier d'actionnement de soupape selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit levier de soupape est réalisé sous forme de levier traîné. 40
11. Levier d'actionnement de soupape selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ledit levier d'actionnement de soupape est réalisé sous forme de levier traîné à galet. 45
12. Levier d'actionnement de soupape selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** ledit levier traîné à galet comprend un galet (7) monté en rotation par l'intermédiaire d'éléments de roulement (6). 50
13. Levier d'actionnement de soupape selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit corps de base (1) présente en coupe transversale une forme en U, et **en ce que** lesdites pattes sont formées au niveau d'une arête terminale (30) dudit corps de base, et cela sur une barrette (30a) d'une largeur (c) inférieure à celle du corps de base (1) en forme de U. 55
14. Procédé pour la réalisation d'un levier d'actionnement de soupape, et en particulier d'un levier d'actionnement de soupape selon l'une des revendications 1 à 13, comprenant les opérations suivantes:
- on estampe un corps de base allongé (1) conçu sensiblement symétrique par rapport à un plan de symétrie longitudinal (2) s'étendant dans sa direction longitudinale, avec deux pattes (25, 26) agencées au niveau d'une arête terminale des deux côtés de ce plan de symétrie longitudinal (2) et comportant chacune une surface latérale (23, 24) tournée vers le plan de symétrie longitudinal (2), lesdites pattes (25, 26) étant formées sur ledit corps de base (1) et s'étendant parallèlement audit plan de symétrie longitudinal (2),
 - on recourbe lesdites pattes (25, 26) sur un angle d'environ 180°,
 - on recourbe l'une au moins desdites pattes (25, 26) afin de former une région de transition (35, 37) qui s'étend en éloignement du plan de symétrie longitudinal (2) et dans laquelle la distance entre lesdites surfaces latérales (23, 24) augmente, ainsi qu'au moins une région parallèle (37, 38) dans laquelle lesdites surfaces latérales (23, 24) s'étendent sensiblement parallèlement audit plan de symétrie longitudinal (2).
15. Procédé pour la réalisation d'un levier d'actionnement de soupape et en particulier d'un levier d'actionnement de soupape selon l'une des revendications 3 à 13, comprenant les opérations suivantes :
- on estampe un corps de base allongé (1), conçu sensiblement symétrique par rapport à un plan de symétrie longitudinal (2) qui s'étend dans sa direction longitudinale et comprenant deux pattes (51, 52) agencées des deux côtés de ce plan de symétrie longitudinal (2) et comportant chacune une surface latérale (60, 61) tournée vers le plan de symétrie longitudinal (2), lesdites pattes (51, 52) étant formées sur ledit corps de base, et l'une au moins des pattes (51, 52) comporte au moins une région de transition (54, 58) qui s'étend en éloignement du plan de symétrie longitudinal (2) et dans laquelle la distance entre lesdites surfaces latérales (60, 61) augmente, ainsi qu'au moins une région parallèle (55, 59) dans laquelle lesdites surfaces latérales (60, 61) s'étendent sensiblement parallèlement audit plan de symétrie longitudinal (2),
 - on recourbe lesdites pattes sur un angle d'environ 180°.



