

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 117 904 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

31.07.2002 Patentblatt 2002/31

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

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP99/06848

(21) Anmeldenummer: **99946178.3**

(22) Anmeldetag: **16.09.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/20729 (13.04.2000 Gazette 2000/15)

(54) **VENTILHEBEL**

ROCKER ARM

CULBUTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(30) Priorität: **02.10.1998 DE 19845489**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

25.07.2001 Patentblatt 2001/30

(73) Patentinhaber: **MAHLE Ventiltrieb GmbH**

70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

• **LECHNER, Martin**

D-70378 Stuttgart (DE)

• **STEINMETZ, Christoph**

D-71634 Ludwigsburg (DE)

(74) Vertreter: **Pohle, Reinhard et al**

Mahle GmbH

Patentabteilung,

Pragstrasse 26-46

70376 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-97/19258

DE-A- 19 750 206

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 1 117 904 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventilhebel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiger Ventilhebel ist aus der DE 195 43 657 bekannt. Bei den dort in Fig. 10-13 dargestellten Ventilhebel werden zur seitlichen Führung des Hebels auf dem Ventil streifenförmige Laschen vorgesehen, die sich in Längsrichtung an den eigentlichen Ventilhebel anschließen und die durch Umklappen um 180° um eine quer zum Hebel verlaufende Achse an der Unterseite des Hebels angelegt werden. Diese Lösung erfordert einerseits erhöhten Materialaufwand, da das Blech, aus dem der Hebel geformt wird, um die streifenförmigen Laschen verlängert werden muß, andererseits ist der Verbindungsquerschnitt der streifenförmigen Laschen mit dem Hebel so gering, daß eine Fixierung der Laschen am Hebel z. B. durch Punktschweißen erforderlich ist.

[0002] Die Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, bei einem derartigen Hebel eine Seitenführung zu erzielen, die wenig Material verbraucht und eine hohe Festigkeit aufweist.

[0003] Dieses Problem wird bei gattungsgemäßen Ventilhebeln gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0004] Die Teilstücke, die die Führung des Ventilhebels auf dem Ventilfuß bewirken, sind mit dem Ventilhebel einstückig.

[0005] Da die Teilstücke, die den Ventilhebel auf dem Ventilfuß führen, in dem Bereich aus dem Blech ausgeschnitten und nach unten geklappt sind, in dem der Ventilhebel das Ventil kontaktiert, ergibt sich eine, verglichen mit dem Stand der Technik steife Führung mit einem großen Materialquerschnitt zwischen Ventilhebel und Teilstück, das demzufolge nicht mehr durch besondere Verfahren wie z.B. Punktschweißen am Hebel fixiert werden muß.

[0006] Als untere Wand ist die Wand des Ventilhebels definiert, mit der dieser den Ventilfuß kontaktiert, unten bedeutet also in Richtung zum Ventilfuß hin. Als etwa horizontal ist die Lage der unteren Wand des Ventilhebels definiert. Gemäß Anspruch 1 weist der Hebel in Längsrichtung vor und nach dem Bereich, in dem er das Ventil kontaktiert, einen etwa U-förmigen Querschnitt auf.

[0007] Die die Führung bildenden Teilstücke können entweder gemäß Anspruch 4 aus der unteren Wand des etwa U-förmigen Querschnitts oder gemäß Anspruch 5 aus den Seitenwänden des U-förmigen Querschnitts herausgeklappt werden.

[0008] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Ventilhebel, bei dem die die Führung bewirkenden Teilstücke aus den Seitenwänden herausgeklappt sind, im Längsschnitt

Fig. 2 den Ventilhebel gemäß Fig. 1 im Querschnitt

Fig. 3 einen Ventilhebel, bei dem die die Führung bewirkenden Teilstücke aus der unteren Wand herausgeklappt sind, im Querschnitt.

[0009] Ein Ventilhebel 1 weist einen hinteren Teil 2, mit dem er sich gegen ein nicht dargestelltes Spielement abstützt, einen Mittelteil 3, an dem er über eine Nockenwelle und ein Rollenlager betätigt wird und einen vorderen Teil 4 auf. Mit der nach unten weisenden Wand 5 des vorderen Teils 4 wird das zu betätigende Ventil 6 kontaktiert. Neben, d. h. in Längsrichtung des Hebels betrachtet vor und hinter dem das Ventil kontaktierenden Bereich weist der Ventilhebel einen etwa U-förmigen Querschnitt auf, der sich zusammensetzt aus der unteren Wand 5 und zwei Seitenwänden 10 und 11.

[0010] Im Kontaktbereich selbst sind aus den Seitenwänden 10 und 11 Teilstücke 7 und 8 an 3 von 4 Seiten ausgeschnitten, die mit der vierten, nicht ausgeschnittenen Seite als Drehachse um 180° nach unten gebogen bzw. verdreht sind, wobei der Abstand der beiden Teilstücke zueinander etwas größer ist als die Breite des Ventilfußes und die Teilstücke 7 und 8 gemeinsam die Führung des Ventilhebels 1 auf dem Ventil 6 bewirken. Die Länge des ausgeschnittenen und nach unten geklappten Bereichs ist in Fig. 1 anhand des leicht gekrümmten Streifens über der Wand 5 erkennbar.

[0011] Gemäß Fig. 2 setzt sich der Querschnitt des Ventilhebels im Bereich der umgeklappten Teilstücke zusammen aus zwei schmalen oberen, zu den Seitenwänden 10 und 11 gehörenden Stegen, deren Unterseite hin zu den durch das Herausklappen der Teilstücke 7 und 8 in den Wänden 10 und 11 entstandenen Öffnungen weist und einem umgekehrt U-förmigem breiten unteren Steg, der sich zusammensetzt aus der unteren Wand 5 und den umgeklappten Teilstücken 7 und 8.

[0012] Die nach innen weisenden Flächen der Teilstücke 7 und 8 und die Unterseite der Wand 5, also die das Ventil kontaktierenden Flächen, können geschliffen sein.

[0013] Gemäß Fig. 3 sind die die Seitenführung des Ventilhebels bewirkenden Teilstücke 12 und 13 aus der unteren, horizontal verlaufenden Wand des Hebels ausgeschnitten und um 90° nach unten geklappt. Gemäß Fig. 3 setzt sich der Querschnitt des Ventilhebels im Bereich der umgeklappten Teilstücke zusammen aus den beiden Seitenwänden 10 und 11, und aus der horizontal verlaufenden Wand 5 mit den aus der horizontalen Wand nach unten herausgeklappten Teilstücken 12 und 13, sodaß zwischen der horizontal verlaufenden Wand 5 und den Seitenwänden 10, 11 eine sich in Richtung des Ventilhebels erstreckende schmale Öffnung entsteht.

[0014] Bei beiden Varianten kann die Erzeugung der notwendigen Schnitte vor dem Umklappen oder mit demselben Werkzeug erfolgen, das auch das Umklap-

pen bzw. Umbiegen der Teilstücke nach unten bewirkt.

Patentansprüche

Patentansprüche für folgende Vertragsstaaten : FR, GB, IT

1. Ventilhebel aus Blech mit einem das Ventil kontaktierenden Bereich des Ventilhebels und mit einem etwa U-förmigem Querschnitt vor und nach diesem Bereich,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem das Ventil (6) kontaktierenden Bereich des Ventilhebels (1) Teilstücke (12, 13; 7, 8) aus zumindest einer Wand (5; 10, 11) des etwa U-förmigen Querschnitts nach unten geklappt sind, die die Führung des Ventilhebels (1) auf dem Ventilfuß (9) ermöglichen und wobei an Stelle der aus der Wand beziehungsweise den Wänden (5; 10, 11) geklappten Teilstücke (12, 13; 7, 8) Durchbrüche in der jeweiligen Wand vorliegen. 10
2. Ventilhebel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drehachse, um die die Teilstücke (12, 13; 7, 8) nach unten geklappt sind, etwa parallel zur Längsachse des Ventilhebels verläuft. 15
3. Ventilhebel nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der etwa U-förmige Querschnitt zumindest aus einer unteren, etwa horizontal verlaufenden Wand (5) und zwei seitlichen, etwa vertikal verlaufenden Wänden (7, 8) zusammengesetzt ist. 20
4. Ventilhebel nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Teilstücke (12, 13) aus der unteren, etwa horizontal verlaufenden Wand (5) des U-förmigen Querschnitts nach unten herausgeklappt sind. 25
5. Ventilhebel nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Teilstücke (7, 8) aus den zwei seitlichen, etwa vertikal verlaufenden Wänden (10, 11) des U-förmigen Querschnitts nach unten herausgeklappt sind. 30

Patentansprüche für folgenden Vertragsstaat : DE

1. Ventilhebel aus Blech mit einem das Ventil kontaktierenden Bereich des Ventilhebels und mit einem etwa U-förmigem Querschnitt vor und nach diesem Bereich,
dadurch gekennzeichnet, 35

daß in dem das Ventil (6) kontaktierenden Bereich des Ventilhebels (1) Teilstücke (12, 13; 7, 8) aus zumindest einer Wand (5; 10, 11) des etwa U-förmigen Querschnitts nach unten geklappt sind, die die Führung des Ventilhebels (1) auf dem Ventilfuß (9) ermöglichen und wobei an Stelle der aus der Wand beziehungsweise den Wänden (5; 10, 11) geklappten Teilstücke (12, 13; 7, 8) Durchbrüche in der jeweiligen Wand vorliegen und wobei der etwa U-förmige Querschnitt zumindest aus einer unteren, etwa horizontal verlaufenden Wand (5) und zwei seitlichen, etwa vertikal verlaufenden Wänden (7, 8) zusammengesetzt ist, und daß die Teilstücke (12, 13) aus der unteren, etwa horizontal verlaufenden Wand (5) des U-förmigen Querschnitts nach unten herausgeklappt sind. 40

2. Ventilhebel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drehachse, um die die Teilstücke (12, 13; 7, 8) nach unten geklappt sind, etwa parallel zur Längsachse des Ventilhebels verläuft. 45

Claims

Claims for the following Contracting States : FR, GB, IT

1. Rocker arm made of sheet metal with a region of the rocker arm contacting the valve and with a substantially U-shaped cross-section upstream and downstream of this region, **characterised in that** sections (12, 13; 7, 8) of at least one wall (5; 10, 11) of the substantially U-shaped cross-section are folded downwards in the region of the rocker arm (1) contacting the valve (6), the sections (12, 13; 7, 8) enabling guidance of the rocker arm on the valve base (9) and wherein there are openings in the respective wall at the point of the sections (12, 13; 7, 8) folded down from the wall or the walls (5; 10, 11). 50
2. Rocker arm according to claim 1, **characterised in that** the axis of rotation about which the sections (12, 13; 7, 8) are folded downwards extend substantially parallel to the longitudinal axis of the rocker arm. 55
3. Rocker arm according to claim 1 or 2, **characterised in that** the substantially U-shaped cross-section is composed of at least one lower, substantially horizontally extending wall (5) and two side, substantially vertically extending walls (7, 8).
4. Rocker arm according to claim 3, **characterised in that** the sections (12, 13) are folded downwards from the lower, substantially horizontally extending

wall (5) of the U-shaped cross-section.

5. Rocker arm according to claim 3, **characterised in that** the sections (7, 8) are folded downwards from the two side, substantially vertically extending walls (10, 11) of the U-shaped cross-section.

Claims for the following Contracting State : DE

1. Rocker arm made of sheet metal with a region of the rocker arm contacting the valve and with a substantially U-shaped cross-section upstream and downstream of this region, **characterised in that** sections (12, 13; 7, 8) of at least one wall (5; 10, 11) of the substantially U-shaped cross-section are folded downwards in the region of the rocker arm (1) contacting the valve (6), the sections (12, 13; 7, 8) enabling guidance of the rocker arm on the valve base (9) and wherein there are openings in the respective wall at the point of the sections (12, 13; 7, 8) folded down from the wall or the walls (5; 10, 11) and wherein the substantially U-shaped cross-section is composed of at least one lower, substantially horizontally extending wall (5) and two side, substantially vertically extending walls (7, 8), and **in that** the sections (12, 13) are folded downwards from the lower, substantially horizontally extending wall (5) of the U-shaped cross-section.
2. Rocker arm according to claim 1, **characterised in that** the axis of rotation about which the sections (12, 13; 7, 8) are folded downwards extend substantially parallel to the longitudinal axis of the rocker arm.

Revendications

Revendications pour les Etats contractants suivants : FR, GB, IT

1. Culbuteur en tôle comportant une zone du culbuteur en contact avec la soupape et comportant une section transversale à peu près en forme de U avant et après cette zone, **caractérisé en ce que**, dans la zone du culbuteur (1) en contact avec la soupape (6), des tronçons (12, 13 ; 7, 8), sont rabattus vers le bas à partir d'au moins une paroi (5 ; 10, 11) de la section transversale à peu près en forme de U, qui permettent le guidage du culbuteur (1) sur la queue de soupape (9), des ouvertures étant présentes à l'endroit des tronçons (12, 13 ; 7, 8) rabattus à partir de la paroi ou des parois (5 ; 10, 11), dans la paroi correspondante.

2. Culbuteur suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation autour duquel les tronçons (12, 13 ; 7, 8) sont rabattus vers le bas s'étend à peu près parallèlement à l'axe longitudinal du culbuteur.
3. Culbuteur suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la section transversale à peu près en forme de U se compose d'au moins une paroi inférieure (5) s'étendant à peu près horizontalement et deux parois latérales (7, 8) s'étendant à peu près verticalement.
4. Culbuteur suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** les tronçons (12, 13) sont rabattus vers le bas à partir de la paroi inférieure (5), s'étendant à peu près horizontalement, de la section transversale en forme de U.
5. Culbuteur suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** les tronçons (7, 8) sont rabattus vers le bas à partir des deux parois latérales (10, 11), s'étendant à peu près verticalement, de la section transversale en forme de U.

Revendications pour l'Etat contractant suivant : DE

1. Culbuteur en tôle comportant une zone du culbuteur en contact avec la soupape et comportant une section transversale à peu près en forme de U avant et après cette zone, **caractérisé en ce que**, dans la zone du culbuteur (1) en contact avec la soupape (6), des tronçons (12, 13 ; 7, 8), sont rabattus vers le bas à partir d'au moins une paroi (5 ; 10, 11) de la section transversale à peu près en forme de U, qui permettent le guidage du culbuteur (1) sur la queue de soupape (9), des ouvertures étant présentes à l'endroit des tronçons (12, 13 ; 7, 8) rabattus à partir de la paroi ou des parois (5 ; 10, 11), dans la paroi correspondante, et la section transversale à peu près en forme de U se composant d'au moins une paroi inférieure (5), s'étendant à peu près horizontalement, et deux parois latérales (7, 8), s'étendant à peu près verticalement, et que les tronçons (12, 13) sont rabattus vers le bas à partir de la paroi inférieure (5), s'étendant à peu près horizontalement, de la section transversale en forme de U.
2. Culbuteur suivant la revendication 1, **caractérisés en ce que** l'axe de rotation autour duquel les tronçons (12, 13 ; 7, 8) sont rabattus vers le bas s'étend à peu près parallèlement à l'axe longitudinal du culbuteur.

