



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

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

(21) Anmeldenummer: **07105922.4**

(22) Anmeldetag: **11.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Schaeffler KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder:
• **Christgen, Wolfgang**
90556, Seukendorf (DE)
• **Kern, Thomas**
91077, Dormitz (DE)
• **Kretschmer, Jürgen**
90768, Fürth (DE)

(30) Priorität: **21.04.2006 DE 102006018511**

(54) **Schwinghebel für einen hubvariablen Ventiltrieb**

(57) Vorgeschlagen ist ein Schwinghebel (1a, 1 b) für einen hubvariablen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine. Der Schwinghebel weist stirnseitig eines ersten Endabschnitts (3) eine um eine Schwingachse (8) verlaufende Abstützfläche (9), stirnseitig eines zweiten Endabschnitts (5) eine mit dem Schwinghebel starr verbundene Hubübertragungsfläche (10) für einen Ventilhebel und in einem Mittelabschnitt (13) eine Nockenauflfläche (14) auf. Dabei sollen die Abstützfläche und/oder die Nockenauflfläche als mit dem Schwinghebel starr verbundene Gleitflächen (7, 18) ausgebildet sein.

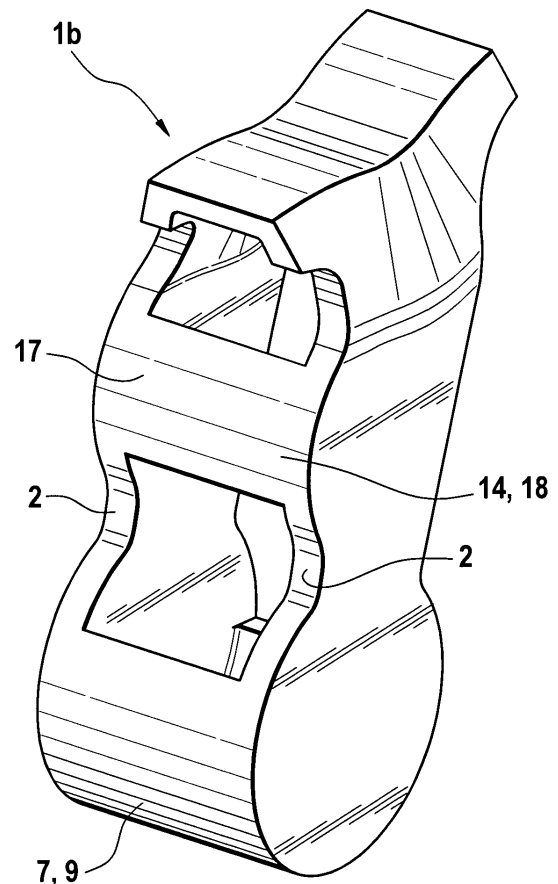


Fig. 3

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schwinghebel für einen hubvariablen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine. Der Schwinghebel weist stirnseitig eines ersten Endabschnitts eine um eine Schwingachse verlaufende, konvex zylindrisch ausgebildete Abstützfläche und stirnseitig eines zweiten Endabschnitts eine mit dem Schwinghebel starr verbundene Hubübertragungsfläche für einen Ventilhebel sowie in einem Mittelabschnitt eine Nocken-anlauffläche auf.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein derartiger Schwinghebel geht aus der als gattungsbildend betrachteten DE 102 35 402 A1 hervor. Der dort vorgeschlagene Schwinghebel stützt sich als verstellbares Übertragungselement des hubvariablen Ventiltriebs mit seinem ersten Endabschnitt an einer in der Brennkraftmaschine ortsfest angeordneten, kreisbogenförmigen Kulissenbahn ab und betätigt mit der am zweiten Endabschnitt verlaufenden Hubübertragungsfläche einen Schlepphebel, der seinerseits ein Gaswechselventil beaufschlagt. Dabei ist der Öffnungsverlauf des Gaswechselventils variabel einstellbar, indem die auf der Kulissenbahn mittels einer Verstelleinrichtung in Form eines Exzenters verlagerbare Schwingachse der Abstützfläche in Verbindung mit der Hubübertragungsfläche, die aus einer Leerhubkurve und einer Hubkurve zusammengesetzt ist, einen die Nocken-anlauffläche beaufschlagenden Nockenhub in eine veränderliche Schwenkbewegung des Schlepphebels umsetzt. Zur Reduzierung der Ventiltriebsreibung sind sowohl die Abstützfläche als auch die Nocken-anlauffläche als jeweils auf einem im Schwinghebel befestigten Bolzen wälzgelagerte Rolle ausgebildet.

[0003] Wie es in der ebenfalls gattungsgemäßen DE 102 35 403 A1 vorgeschlagen ist, kann als Abstützfläche auch ein Rollenpaket mit sich an der Kulissenbahn und am Exzenter separat abstützenden Rollen vorgesehen sein. Obwohl die genannten Wälzkontakte eine hochwirksame Einzelmaßnahme zur Reduzierung der Verlustreibung und auch des Bauteilverschleißes im Ventiltrieb darstellen können, sind diese speziell im Falle des hier vorliegenden, zur drosselfreien Laststeuerung der Brennkraftmaschine dienenden Ventiltriebs dennoch mit einigen Nachteilen verbunden. Zum einen toleriert diese Art der Laststeuerung nur geringste Steuerzeitenabweichungen der Gaswechselventile untereinander, so dass die Ventiltriebsbauteile mit höchster Präzision und üblicherweise in einem Toleranzfenster von nur wenigen Mikrometern gefertigt werden müssen. Das Einhalten derartiger Bauteilgenauigkeiten unter Großserienbedingungen und dem dabei üblicherweise eng gesteckten Herstellkostenrahmen wird jedoch durch die genannten Wälzlagerungen erheblich dadurch erschwert, dass je-

des mit dem Grundkörper des Schwinghebels zu verbindende Zusatzbauteil die für Abweichungen im Öffnungsverlauf der Gaswechselventile maßgebliche Bauteiltoleranzkette erweitert. Dies betrifft insbesondere die im Grundkörper des Schwinghebels einzubringende Positionstoleranz der Bohrung, in der der Bolzen zur Roll-lagerung aufgenommen ist, das toleranzbehaftete Lagerspiel der Wälzlagerung sowie auch toleranzbedingt schwankende Außendurchmesser der Rollen.

[0004] Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus dem erhöhten Gewicht des mit den Wälzlagerungen versehenen Schwinghebels, dessen Massenwirkung von einem zusätzlich zur Ventiltfeder vorzusehenden Federmittel abgestützt werden muss. Insofern können die sich hieraus ergebenden Reaktionskräfte zu einer beträchtlichen Aufhebung der ursprünglich durch die Wälzlagerung erzielten Reibungsvorteile führen.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese geschilderten Nachteile zu vermeiden und somit einen Schwinghebel zu schaffen, der sowohl hochpräzise entsprechend geringster, für den Öffnungsverlauf des Gaswechselventils maßgeblicher Bauteiltoleranzen als auch kostengünstig herstellbar ist und darüber hinaus eine geringe Massenwirkung entfaltet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Abstützfläche und/oder die Nocken-anlauffläche als mit dem Schwinghebel starr verbundene Gleitflächen ausgebildet sind. Ein sich dabei gegenüber den vorgenannten Wälzkontakten einstellender moderater Reibungsnachteil der gesamten Ventiltriebsreibung, welcher überdies durch geeignete reibungs- und verschleißreduzierende Beschichtungen der Gleitflächen minimiert werden kann, wird dadurch überkompensiert, dass sich die Präzisionsanforderungen an den Schwinghebel aufgrund der Substitution einer mit zusätzlichen Toleranzen behafteten wälzgelagerten Kontaktfläche durch eine starre Gleitfläche erheblich aufwandsärmer und dank der reduzierten Bauteilkomplexität auch deutlich kostengünstiger erfüllen lassen. Darüber hinaus wird auch das Gewicht des Schwinghebels und somit dessen Massenwirkung positiv beeinflusst, da sich der Materialaufwand für eine starre Gleitfläche naturgemäß auf deren Kontaktbereich gegenüber ihrem Kontaktpartner und auf deren Anbindung an den Schwinghebel beschränkt.

[0007] Während jede Gleitfläche auch als separates und vorzugsweise stoffschlüssig mit dem Schwinghebel verbundenes Bauteil ausgebildet sein kann, soll der Schwinghebel in einer hinsichtlich seiner Herstellkosten und seines Gewichts besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung als einteiliges Blechumformteil hergestellt sein. Der Schwinghebel, der in dieser Ausgestaltung sowohl eine starre Abstützfläche als auch eine star-

re Nockenanlaufläche aufweist, soll zugunsten seiner Formsteifigkeit weiterhin zwei beabstandete Seitenwände aufweisen, die am ersten Endabschnitt über eine die Abstützfläche bildende Zylinderschale, am zweiten Endabschnitt über eine die Hubübertragungsfläche bildende Stirnwand und im Mittelabschnitt über einen die Nocken-
anlaufläche bildenden Quersteg miteinander verbunden sind. Diese abwechselnd kasten- und U-profilförmige Ausgestaltung des überdies aufgrund der fehlenden Wälzlager vergleichsweise schmal bauenden Schwinghebels dient in hohem Maße zu dessen Versteifung, so dass insbesondere auch der Herstellungsaufwand für den im zitierten Stand der Technik vorgeschlagenen Versteifungsbügel zwischen den Seitenwänden entfallen kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Sofern nicht anders aufgeführt, sind dabei funktionsgleiche Merkmale mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Schwinghebels in perspektivischer Darstellung;

Figur 2 den Schwinghebel gemäß Figur 1 in der Seitenansicht und

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Schwinghebels in perspektivischer Darstellung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0009] In den Figuren 1 und 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schwinghebels 1a für einen hubvariablen Ventiltrieb zur drosselfreien Laststeuerung einer Brennkraftmaschine offenbart. Der in einem Stanz-Biegeprozess aus Blechwerkstoff hergestellte Schwinghebel 1a weist zwei beabstandete Seitenwände 2 auf, die an einem ersten Endabschnitt 3 über eine Zylinderschale 4 und an einem zweiten Endabschnitt 5 über eine Stirnwand 6 miteinander verbunden sind. Dabei dient eine auf der Zylinderschale 4 verlaufende Gleitfläche 7, deren Mittelpunkt auf einer Schwingachse 8 des Schwinghebels 1a liegt, als Abstützfläche 9 gegenüber einer - hier nicht dargestellten - in der Brennkraftmaschine kreisbogenförmig verlaufenden Kulissenbahn und gleichzeitig als Abgriffsfläche für einen ebenfalls nicht dargestellten Exzenter einer Verstellereinrichtung, durch welchen die Position der Schwingachse 8 auf der Kulissenbahn zur Variation des Ventilhubes festgelegt ist.

[0010] Auf der Außenseite der Stirnwand 6 verläuft ei-

ne Hubübertragungsfläche 10 für einen Ventilhebel, der üblicherweise als auf einem Abstützelement gelagerter Rollenschlepphebel ausgebildet ist. Dieser überträgt die von einer Hubkurve 11, die sich auf der Hubübertragungsfläche 10 an eine Leerhubkurve 12 anschließt, vorgegebene Hubbewegung des um die Schwingachse 8 pendelnden Schwinghebels 1a auf ein Gaswechselventil der Brennkraftmaschine.

[0011] Ferner ist der Schwinghebel 1a in einem Mittelabschnitt 13 über eine Nocken-
anlaufläche 14 von einem Nocken einer - hier nicht dargestellten - Nockenwelle der Brennkraftmaschine beaufschlagt, wobei die Nocken-
anlaufläche 14 in diesem Ausführungsbeispiel als auf einem die Seitenwände 2 verbindenden Bolzen 15 gleit-
oder wälzgelagerte Rolle 16 ausgebildet ist.

[0012] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schwinghebels 1b ist in Figur 3 dargestellt. Bei diesem Schwinghebel 1b handelt es sich ebenfalls um ein in einem Stanz-Biegeprozess aus Blech hergestelltes, jedoch in diesem Fall einteilig ausgebildetes Bauteil. Der Schwinghebel 1b unterscheidet sich gegenüber dem Schwinghebel 1a dadurch, dass sowohl die Abstützfläche 9 als auch die auf einem die Seitenwände 2 verbindenden Quersteg 17 verlaufende Nocken-
anlaufläche 14 als starre Gleitflächen 7 beziehungsweise 18 ausgebildet sind

Bezugszahlenliste

[0013]

1a, b	Schwinghebel
2	Seitenwand
3	erster Endabschnitt
4	Zylinderschale
5	zweiter Endabschnitt
6	Stirnwand
7	Gleitfläche
8	Schwingachse
9	Abstützfläche
10	Hubübertragungsfläche
11	Hubkurve
12	Leerhubkurve
13	Mittelabschnitt
14	Nocken- anlaufläche
15	Bolzen
16	Rolle
17	Quersteg
18	Gleitfläche

Patentansprüche

1. Schwinghebel für einen hubvariablen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, welcher Schwinghebel (1a, 1 b) stirnseitig eines ersten Endabschnitts (3) eine um eine Schwingachse (8) verlaufende, konvex zylindrisch ausgebildete Abstützfläche (9), stirnsei-

tig eines zweiten Endabschnitts (5) eine mit dem Schwinghebel (1a, 1 b) starr verbundene Hubübertragungsfläche (10) für einen Ventilhebel und in einem Mittelabschnitt (13) eine Nockenauflauffläche (14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützfläche (9) und/oder die Nockenauflauffläche (14) als mit dem Schwinghebel (1a, 1b) starr verbundene Gleitflächen (7, 18) ausgebildet sind.

2. Schwinghebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwinghebel (1 b) als einteiliges Blechumformteil hergestellt ist.
3. Schwinghebel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwinghebel (1 b) zwei beabstandete Seitenwände (2) aufweist, die am ersten Endabschnitt (3) über eine die Abstützfläche (9) bildende Zylinderschale (4), am zweiten Endabschnitt (5) über eine die Hubübertragungsfläche (10) bildende Stirnwand (6) und im Mittelabschnitt (13) über einen die Nockenauflauffläche (14) bildenden Quersteg (17) miteinander verbunden sind.

25

30

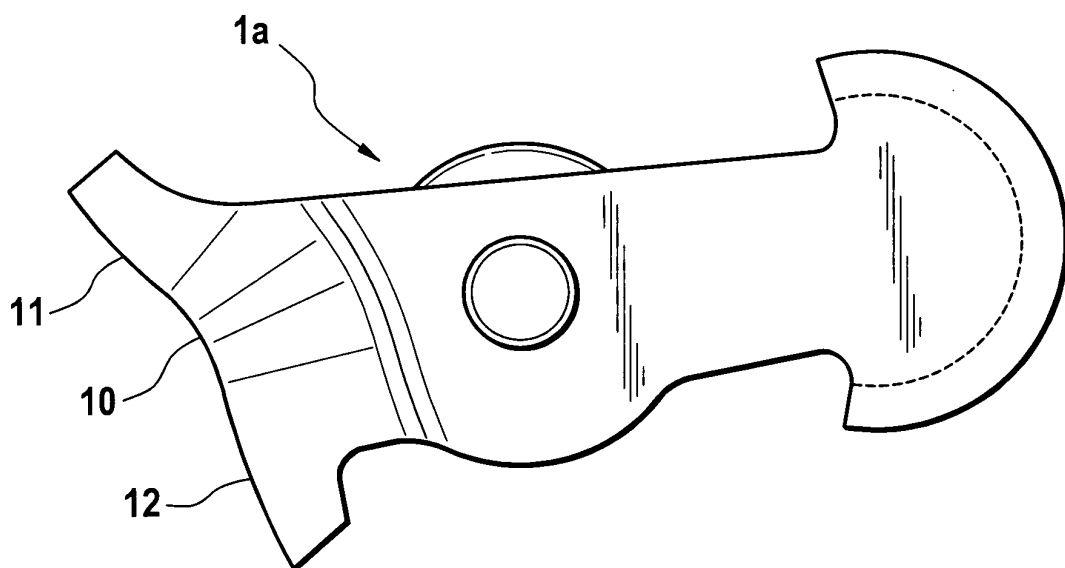
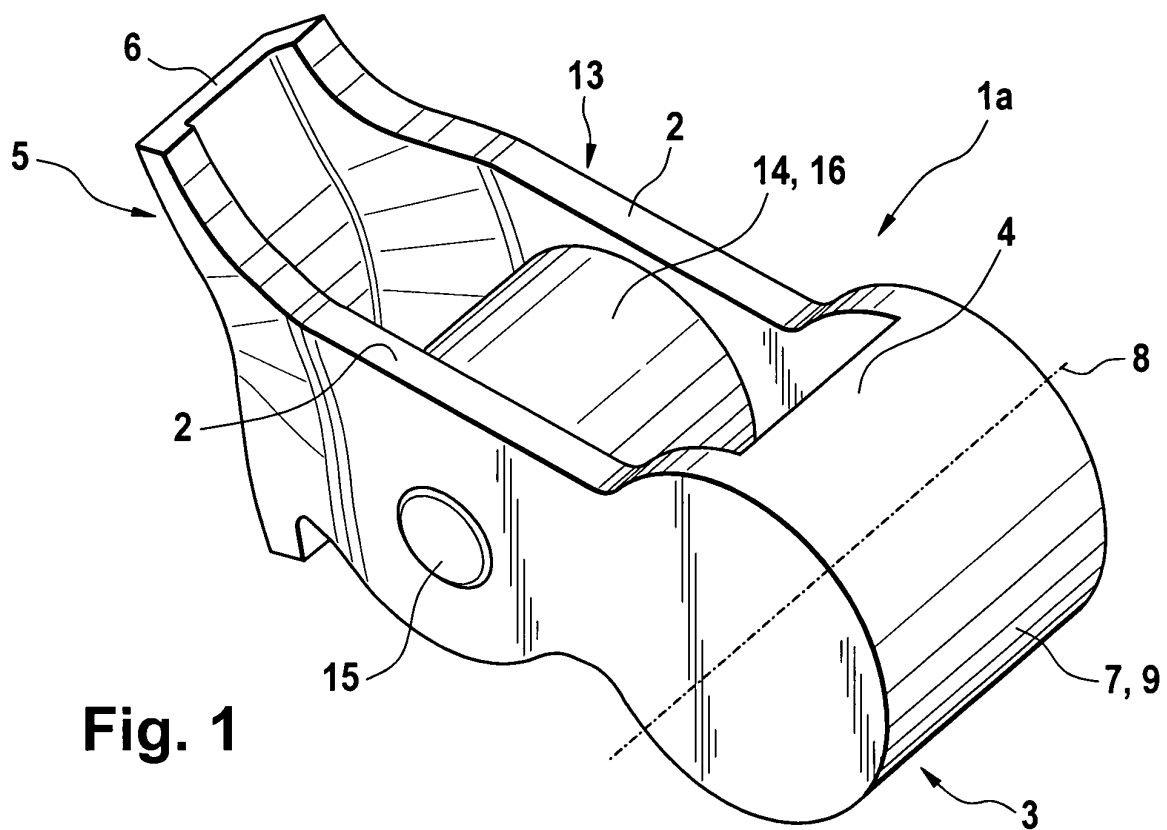
35

40

45

50

55



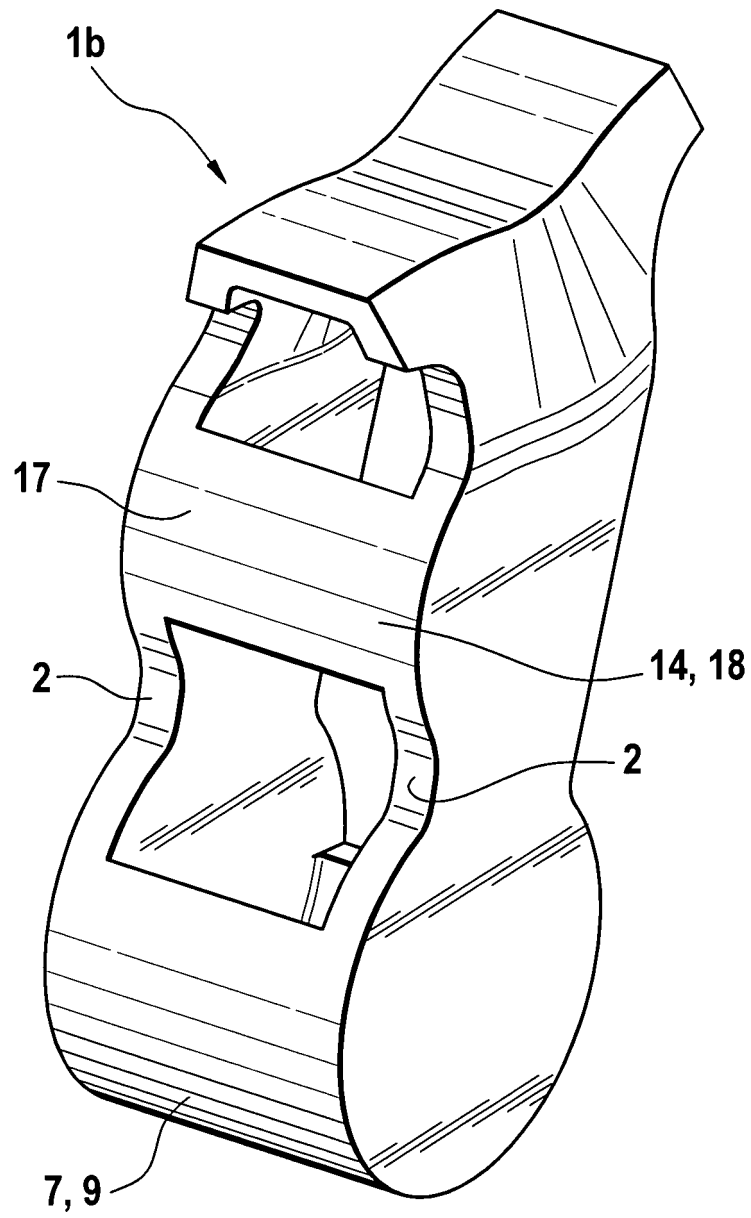


Fig. 3

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 10235402 A1 [0002]
- DE 10235403 A1 [0003]