

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 599/2012
(22) Anmeldetag: 22.05.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2014

(51) Int. Cl.: **F01L 1/18** (2006.01)
F01L 1/46 (2006.01)
B21K 1/20 (2006.01)

(30) Priorität:
15.06.2011 DE 102011077527 beansprucht.

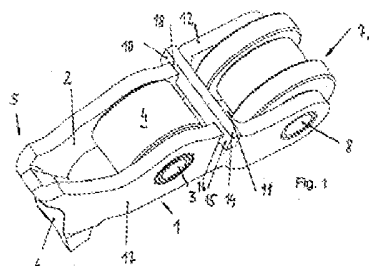
(56) Entgegenhaltungen:
EP 1496211 A1
US 5207191 A
EP 1847691 A2
EP 1387049 A1

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

(74) Vertreter:
HÄUPL & ELLMEYER KG,
PATENTANWALTSKANZLEI
WIEN

(54) **Zwischenhebel**

(57) Zwischenhebel (1) für einen variablen Ventilantrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei Seitenwänden (2), welche in einem Mittenabschnitt von einer Achse (3) überbrückt sind, auf der eine von den Seitenwänden (2) eingeschlossene Gegenlaufrolle (4) für einen Hubnocken angeordnet ist, wobei an einem Stirnende (5) eine Fläche (6) zur variablen Übertragung eines Hubes des Hubnockens auf einen Abgriff eines Folgegliedes sitzt, wobei an einem weiteren Stirnende (7) die Seitenwände (2) von einer weiteren Achse (8) überspannt sind, auf welcher ein Rollenpaket (9) für einen Kulissenbahn- und Kurvenscheibenkontakt appliziert ist und wobei die Seitenwände (2) von einem Querbügel (10) überbrückt sind, wobei der Querbügel (10) als separates Bauteil vorliegt und demontierbar ist, und dass der Zwischenhebel (1) aus dünnwandigem Stahlblech besteht und bis auf den Querbügel (10) querbalkenfrei vorliegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zwischenhebel für einen variablen Ventilantrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei Seitenwänden, welche in einem Mittenabschnitt von einer Achse überbrückt sind, auf der eine von den Seitenwänden eingeschlossene Gegenlaufrolle für einen Hubnocken angeordnet ist, wobei an einem Stirnende eine Fläche zur variablen Übertragung eines Hubes des Hubnockens auf einen Abgriff eines Folgegliedes sitzt, wobei an einem weiteren Stirnende die Seitenwände von einer weiteren Achse überspannt sind, auf welcher ein Rollenpaket für einen Kulissenbahn- und Kurvenscheibenkontakt appliziert ist und wobei die Seitenwände von einem Querbügel überbrückt sind.

[0002] Ein Beispiel für derartige Zwischenhebel, hier aus Stahlblech bestehend, ist aus Fig.2 der Zeichnungen entnehmbar und wurde zum Anmeldezeitpunkt der vorliegenden Erfindung von den Bayerischen Motorenwerken in deren vollvariablen Ventiltrieben mit der internen Bezeichnung „Valvetronic Generation 3“ verbaut.

[0003] Der fest mit den Seitenwänden am weiteren Ende verbundene Querbügel beim sogenannten Zwischenhebel dient einer Stabilisierung des Zwischenhebels. Außerdem sorgt er dafür, dass während einer Montage der Achsen mit Gegenlaufrolle und Rollenpaket die Seitenwände in einer vorbestimmten Position gehalten werden und dass bei einer Wärmebehandlung als auch ggf. spanenden Bearbeitung des Zwischenhebels Letztgenannter formstabil bleibt.

[0004] EP 1 496 211 A1 zeigt in Fig.1 einen Zwischenhebel für einen variablen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit zwei Seitenwänden, welche in einem Mittenabschnitt von einer Achse überbrückbar sind, auf der eine von den Seitenwänden eingeschlossene Gegenlaufrolle für einen Hubnocken anordenbar ist, wobei an einem Stirnende eine Fläche zur variablen Übertragung eines Hubes des Hubnockens auf einen Abgriff eines Folgegliedes sitzt. An einem weiteren Stirnende sind die Seitenwände von einer weiteren Achse überspannt, auf welcher ein Rollenpaket für einen Kulissenbahn- und Kurvenscheibenkontakt applizierbar ist und die Seitenwände sind von einem Querbügel überbrückt, der zur Versteifung der Struktur dient. Die zwei Seitenwangen und der Querbügel sind einstückig ausgebildet.

[0005] Ähnliche Schwenkhebel sind auch in der EP 1 847 691 A2 und in der EP 1 387 049 A1 geoffenbart, wobei im Schwenkhebel gemäß EP 1 387 049 A1 die zwei Seitenwangen und der Versteifungs-Querbügel durch Umformen aus einem Blech gebildet sind und der Versteifungsbügel an seiner Stoßstelle verschweißt oder verlötet ist.

[0006] Die US 5 207 191 A1 zeigt einen kaltgeformten Ventilkipphebel mit U-förmigem Querschnitt, der zwei Seitenwände und eine diese verbindende Bodenwand aufweist. Die freien Enden der Seitenwände sind hingegen durch ein stabförmiges Versteifungsglied über Schweißstellen fix miteinander verbunden.

[0007] Als nachteilig wird angesehen, dass der Querbügel die Freigängigkeit des Zwischenhebels begrenzt und somit die Freiheit beim Gestalten des vollvariablen Ventiltriebs eingeschränkt ist. Der Querbügel gestaltet außerdem den Zwischenhebel noch zu kompliziert.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Zwischenhebel ohne die vorgenannten Nachteile zu kreieren. Insbesondere soll der Zwischenhebel bei einfachem Aufbau eine verbesserte Freigängigkeit aufweisen und ohne Beeinträchtigungen fertig- und montierbar sein.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Querbügel als separates Bauteil vorliegt und demontierbar ist, und dass der Zwischenhebel aus dünnwandigem Stahlblech besteht und bis auf den Querbügel querbalkenfrei vorliegt.

[0010] Somit haben sich die vorgenannten Nachteile erledigt. Der Zwischenhebel hat eine verbesserte Freigängigkeit, insbesondere in Kulissen- und Nockenrichtung, und lässt sich durch den Wegfall des bis dato einteilig angebundenen oder angeschweißten Querbügels einfacher stanz-biegetechnisch fertigen.

[0011] Es können dadurch mehrere Herstellungsschritte eingespart werden und zugleich er-

möglicht die separate Anordnung des Querbügels, unmittelbar nach der stanz-biegetechnischen Ausbildung des Zwischenhebels den Querbügel mit den Seitenwänden des Zwischenhebels zu verbinden und gemeinsam mit dem Zwischenbügel einer Wärmebehandlung zu unterziehen, wobei anschließend noch eine spanende Bearbeitung und Montage der Achsen mit Rolle/Rollenpaket erfolgt. Da der Zwischenhebel durch die Achsen dann ausreichend Stabilität erhält, kann der Querbügel vor einer Montage des erfindungsgemäßen Zwischenhebels in den Ventiltrieb zerstörungsfrei auf einfache Weise wieder entfernt werden, wodurch sich eine verbesserte Freigängigkeit des Zwischenhebels und damit eine Anordnung an bisher nicht oder nur schwierig zugänglichen Positionen des Ventiltriebs erzielen lässt.

[0012] Die Anbindung des Querbügels als separates und demontierbares Bauteil gestattet nicht nur dessen Anordnung an schwerlich oder nicht darstellbaren Positionen wie zwischen der Gegenlaufrolle und dem Rollenpaket, im Bereich einer Oberseite des Zwischenhebels, sondern auch die Entfernung desselben vor der Endmontage des Zwischenhebels. Bevorzugt ist der Querbügel in einem deutlich von dem einen Stirnende beabstandeten Bereich des Zwischenhebels positioniert.

[0013] Der Querhebel kann nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mit den Seitenwänden durch ein Verfahren wie Klemmen, Schnappen, Klipsen, Verstemmen oder Schrauben verbunden sein.

[0014] In Fortbildung der Erfindung ist es vorgesehen, den Querbügel endseitig mit krallenartig ein- oder auswärts gerichteten Nasen zu versehen, welche in respektive Ausnehmungen der Seitenwände zum Befestigungszweck einrasten/einschnappen. Eine weitere Stabilisierungs- und Verriegelung kann der Verbund dadurch erfahren, dass bspw. der Querbügel an seiner Unterseite nutförmige Ausnehmungen hat, die über Oberseiten der Seitenwände gesteckt sind oder vice versa.

[0015] Zwar ist es besonders vorteilhaft, den Zwischenhebel aus dünnwandigem Stahlblech tiefzuziehen bzw. zu stanzen/zu biegen. Er kann jedoch auch gieß- oder fließpresstechnisch bzw. im Wesentlichen spanend hergestellt sein. Auf Querbalken, welche dem Zwischenhebel ein im Querschnitt U-förmiges Profil verleihen würden, wird zweckmäßigerweise verzichtet, was bspw. vorteilhaft im Hinblick auf Leichtbau ist.

[0016] Eine alternative Gestaltungsvariante für den Querbügel besteht darin, diesen, wie anspruchsgemäß vorgeschlagen, als Sprosse oder Rohrstück auszubilden und in respektiven Aufnahmen der Seitenwände verlaufen zu lassen. Hier kommen ebenfalls die vorgenannten Befestigungsmaßnahmen infrage.

[0017] Mit geringfügigen Modifikationen kann der Zwischenhebel mit seinen wesentlichen Designfeatures auch als Nockenfolgehebel in einem „klassischen“ Ventiltrieb verwendet werden.

[0018] Die Erfindung wird anhand der Zeichnung erklärt. Es zeigt:

[0019] Fig.1 eine Variante des Zwischenhebels mit demontierbarem Querbügel und

[0020] Fig.2 einen Zwischenhebel nach dem Stand der Technik (s. Beschreibungseinleitung).

[0021] Figur 1 offenbart einen Zwischenhebel 1 für einen variablen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine. Dieser hat zwei aufrechte Seitenwände 2, welche in einem Mittenabschnitt von einer Achse 3 überbrückt sind. Auf der Achse 3 ist eine Gegenlaufrolle 4 für einen Hubnocken angeordnet.

[0022] An einem ersten Stirnende 5 verläuft eine Fläche 6 zur variablen Übertragung eines Hubes des Hubnockens auf einen Abgriff eines als Schlepphebel vorliegenden Folgegliedes. An einem weiteren Stirnende 7 sind die Seitenwände 2 von einer weiteren Achse 8 überspannt, auf welcher ein Rollenpaket 9 für einen Kulissenbahn- und Kurvenscheibenkontakt appliziert ist.

[0023] Zu erkennen ist in Figur 1, dass die Seitenwände 2 des Zwischenhebels 1 an ihrer Oberseite 12 von einem separaten, hier demontierbaren Querbügel 10 überbrückt sind. Dieser übergreift eine längs zwischen der Gegenlaufrolle 4 und dem Rollenpaket 9 verlaufende Aus-

sparung 11. Im Bereich von Endstirnen 14 hat der Querbügel 10 krallenartig einwärts gerichtete Nasen 15. Diese greifen in respektive Nuten 16 von Außenseiten 17 der Seitenwände 2, welche Nuten 16 auch durchgehend sein können.

[0024] Der vorgenannte Querbügel 2 hat an seiner Unterseite zwei nutförmige Ausnehmungen 18, über welche er über Oberseiten 12 der Seitenwände 2 des Zwischenhebels 1 gesteckt ist.

[0025] Fig. 2 offenbart einen Zwischenhebel 19 nach dem Stand der Technik, so wie er momentan von den Bayerischen Motorenwerken in deren vollvariablen Ventiltrieben mit der internen Bezeichnung „Valvetronic Generation 3“ verbaut wird. Dessen Seitenwände 21 sind im Bereich des Rollenpakets von einem einteilig angebundenen Querbügel 20 überbrückt, welcher, wie unschwer zu erkennen ist, die Freigängigkeit des Zwischenhebels 19 einschränkt.

LISTE DER BEZUGSZAHLN

- 1) Zwischenhebel
- 2) Seitenwand
- 3) Achse
- 4) Gegenlaufrolle
- 5) eines Stirnende
- 6) Fläche
- 7) weiteres Stirnende
- 8) Achse
- 9) Rollenpaket
- 10) Querbügel
- 11) Aussparung
- 12) Oberseite
- 13) Innenseite
- 14) Endstirn
- 15) Nase
- 16) Nut
- 17) Außenseite
- 18) Ausnehmung
- 19) Zwischenhebel (St. d. Technik)
- 20) Querbügel (St. d. Technik)
- 21) Seitenwand (St. d. Technik)

Patentansprüche

1. Zwischenhebel (1) für einen variablen Ventilantrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei Seitenwänden (2), welche in einem Mittenabschnitt von einer Achse (3) überbrückt sind, auf der eine von den Seitenwänden (2) eingeschlossene Gegenlaufrolle (4) für einen Hubnocken angeordnet ist, wobei an einem Stirnende (5) eine Fläche (6) zur variablen Übertragung eines Hubes des Hubnockens auf einen Abgriff eines Folgegliedes sitzt, wobei an einem weiteren Stirnende (7) die Seitenwände (2) von einer weiteren Achse (8) überspannt sind, auf welcher ein Rollenpaket (9) für einen Kulissenbahn- und Kurvenscheibenkontakt appliziert ist und wobei die Seitenwände (2) von einem Querbügel (10) überbrückt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querbügel (10) als separates Bauteil vorliegt und demontierbar ist, und dass der Zwischenhebel (1) aus dünnwandigem Stahlblech besteht und bis auf den Querbügel (10) querbalkenfrei vorliegt.
2. Zwischenhebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querbügel (10) eine Aussparung (11) des Zwischenhebels (1) zwischen der Gegenlaufrolle (4) und dem Rollenpaket (9) übergreift.
3. Zwischenhebel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querbügel (10) im Bereich oder nahe einer Oberseite (12) zwischen Innenseiten (13) der Seitenwände (2) sitzt, welche Oberseite (12) einem Anlauf des Hubnockens zugewandt ist.
4. Zwischenhebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querbügel (10) Oberseiten (12) der Seitenwände (2) überspannt und im Bereich dessen Endstirnen (14) krallenartig ein- oder auswärts gerichtete Nasen (15) hat, die in respektiven Nuten (16) von Außen- oder Innenseiten (17, 13) der Seitenwände (2) eingreifen.
5. Zwischenhebel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass entweder dem Querbügel (2) zwei nutzförmige Ausnehmungen (18) immanent sind, über welche er über Oberseiten (12) der Seitenwände (2) des Zwischenhebels (1) gesteckt ist oder dass die Oberseiten (12) zwei nutzförmige Ausnehmungen aufweisen, in denen der Querbügel (10) sitzt.
6. Zwischenhebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querbügel (10) mit den Seitenwänden (2) durch ein Verfahren wie Klemmen, Schnappen, Klipsen, Verstemmen oder Schrauben verbunden ist.
7. Zwischenhebel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querbügel (10) als Sprosse ausgebildet ist und endseitig in Bohrungen der Seitenwände (2) sitzt.
8. Verfahren zur Herstellung eines Zwischenhebels nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querbügel (10) nach einer stanzbiegetechnischen Ausbildung des Zwischenhebels (1) montiert wird, dass daraufhin eine Wärmebehandlung und spanende Bearbeitung der Baugruppe (1, 10) erfolgt, an welche eine Montage der Achsen (3, 8) mit Gegenlaufrolle (4) sowie Rollenpaket (9) angeschlossen ist, und dass der Querbügel (10) anschließend wieder demontiert wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

