



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 357 257 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.10.2003 Patentblatt 2003/44

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

(21) Anmeldenummer: **03003714.7**

(22) Anmeldetag: **19.02.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO

(30) Priorität: **23.04.2002 DE 10218026**

22.04.2002 US 374558 P

(71) Anmelder: **INA-Schaeffler KG**

91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder:

- **Kamm, Robert**
90587 Veitsbronn (DE)
- **Ammon, Reinhard**
90451 Nürnberg (DE)
- **Geus, Hubert**
96164 Kemmern (DE)
- **Mayer, Wolfgang**
90556 Seukendorf (DE)

(54) Hebelartiger Nockenfolger aus Blech

(57) Vorgeschlagen ist ein hebelartiger Nockenfolger (1) aus Blech, insbesondere für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei parallelen, durch einen Querbalken (2) verbundenen Seitenwänden (3a, 3b), wobei eine Unterseite (4) des Querbalkens (2) an einem Ende (5) eine Anlage (6) für wenigstens ein Gaswechselventil hat, welche Anlage (6) durch parallel zu den Seitenwänden (3a, 3b) verlaufende Führungswangen (7a, 7b) begrenzt ist, wobei der Nockenfolger (1) an dem einen Ende (5) schmaler als über dessen restliche Erstreckung ausgebildet ist, wobei wenigstens in diesem Abschnitt den Seitenwänden (3a, 3b) eine geringere mittlere Wanddicke (D_{SM}) als über deren weitere Länge immanent ist, welche Wanddicke (D_{SM}) zumindest in diesem Bereich von Stirnseiten (8a, 8b) der Seitenwände (3a, 3b) in Richtung zu dem Querbalken (2) kontinuierlich zunimmt und wobei eine Dicke (D_F) der Führungswangen (7a, 7b) kleiner als die mittlere Wanddicke (D_{SM}) im Bereich des schmalen einen Endes (5) ist.

Ein derartiger Nockenfolger (1) benötigt im Bereich des einen Endes (5) nur sehr wenig Bauraum und hat ein besonders günstiges Massenträgheitsmoment.

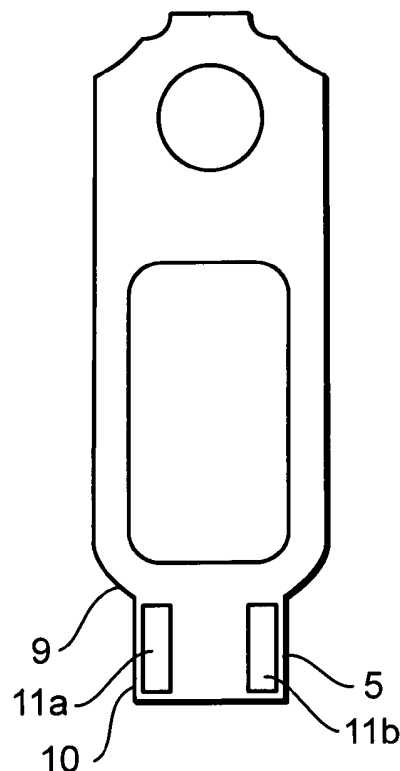
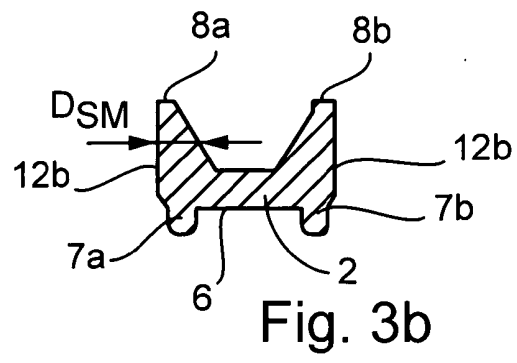


Fig. 2b



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hebelartigen Nockenfolger aus Blech, insbesondere für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei parallelen, durch einen Querbalken verbundenen Seitenwänden, wobei eine Unterseite des Querbalkens an einem Ende eine Anlage für wenigstens ein Gaswechselventil hat, welche Anlage durch parallel zu den Seitenwänden verlaufende Führungswangen begrenzt ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein derartiger Nockenfolger geht aus der als gattungsbildend betrachteten DE 100 30 341 A1 hervor. Dieser besteht ebenfalls aus Blech und ist im Bereich dessen Ventilschaftauflage hinsichtlich seiner Breite und seines Gewichts optimiert. Bei Einbau eines derartigen Nockenfolgers in die Brennkraftmaschine kann es jedoch trotz aller dort vorgeschlagenen Maßnahmen immer noch zu Bauraumproblemen kommen. Des weiteren ist festzustellen, daß auch dessen Massenträgheitsmoment durch eine nach wie vor zu große, unerwünscht angehäuften Masse entfernt vom Schwenkpunkt zu hoch ist.

[0003] Gerade bei Vier- oder Fünfventiltechnik allein oder in Verbindung mit sehr geringen Zylinderabständen ist dem Motorenbaufachmann klar, daß eine weitere Optimierung der Nockenfolger zumindest im Bereich deren Ventilschaftauflage notwendig ist, um die vorhandenen Bauraumprobleme zu lösen.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Nockenfolger der vorbeschriebenen Art zu schaffen, bei welchem die zitierten Nachteile mit einfachen Mitteln beseitigt sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Nockenfolger an dem einen Ende schmaler als über dessen restliche Erstreckung ausgebildet ist, wobei wenigstens in diesem Abschnitt den Seitenwänden eine geringere mittlere Wanddicke als über deren weitere Länge immanent ist, welche Wanddicke zumindest in diesem Bereich von Stirnseiten der Seitenwände in Richtung zu dem Querbalken kontinuierlich zunimmt. Dabei kann eine Dicke der Führungswangen kleiner als die mittlere Wanddicke im Bereich des schmalen einen Endes sein oder dieser im wesentlichen entsprechen.

[0006] Hierdurch liegt ein Nockenfolger vor, der weiter hinsichtlich seines Bauraums optimiert ist. Dessen minimale Breite im Bereich der Ventilschaftauflage ist

letztendlich durch die Dicke des Ventilschafts und die Dicke der beidseitig angrenzenden Führungswangen des Nockenfolgers bzw. durch den Abstand der Außenflächen der Seitenwände in diesem Bereich determiniert.

[0007] Durch die schmale Ausbildung des Nockenfolgers an seinem einen Ende in Verbindung mit den -einfach gesagt- dünner als die Seitenwände ausgebildeten Führungswangen liegt ein Nockenfolger vor, dessen Massenträgheitsmoment weiter verringert ist und welcher wenigstens im Bereich der Ventilschaftauflage deutlich weniger Bauraum als bisher ausgeführte Nockenfolger benötigt. Gleichzeitig ist er besonders steif ausgebildet und hat, sofern er im Bereich dessen Ventilschaftauflage beispielsweise durch einen Präge-Fließpreßvorgang gefertigt wird, eine hervorragende Festigkeit in diesem Bereich. Aufgrund der kontinuierlich zunehmenden Dicke der Seitenwände zumindest an dem einen Ende werden zudem Quetschfalten im Übergangsbereich zum Querbalken wirkungsvoll vermieden.

[0008] Es ist klar, daß der Fachmann von Anwendungsfall zu Anwendungsfall die Höhe der Führungswangen, welche ein Abrutschen des Nockenfolgers bei dessen Montage und während der Befuerung der Brennkraftmaschine verhindern sollen, variiert.

[0009] Die Ventilschaftauflage wird zweckmäßigerweise in dem o. g. Präge-Fließpreßvorgang bzw. durch Kaltschmieden hergestellt, so oder ähnlich wie in der beschreibungseinleitend genannten DE 100 30 341 A1 aufgeführt. Zur "Ausdünnung" der Führungswangen wird zusätzlich Material von deren Außenseiten benutzt; dies erfolgt nach einem Biegen der Seitenwände und gegebenenfalls unter Verwendung einer partiell verdickten Platine. Der Blechnockenfolger als solcher kann aus Band- oder Vollmaterial hergestellt sein. Gedacht ist hier in allererster Linie an Stahlblech, denkbar ist jedoch auch eine Ausbildung aus anderen dem Fachmann geläufigen Blecharten.

[0010] Gemäß einer weiteren Fortbildung der Erfindung ist es vorgesehen, das schmale eine Ende des Nockenfolgers aus einem sich allmählich verjüngenden Abschnitt herauszubilden. Diese Ausgestaltung ist fertigungstechnisch einfach zu realisieren und verhindert eine Rißbildung im Übergangsbereich. Denkbar ist es jedoch auch, das schmale eine Ende als gestuften Absatz herzustellen.

[0011] Dadurch, daß gemäß einer zweckmäßigen Konkretisierung der Erfindung das schmale eine Ende in einem Längsabschnitt gleicher Breite ausläuft, erstrecken sich die Führungswangen parallel zu Außenflächen der Seitenwände. Dies hat fertigungstechnische Vorteile. Denkbar ist es jedoch auch, das schmale eine Ende insgesamt spitz zulaufend auszubilden. Die Länge des schmal gehaltenen Abschnitts des Nockenfolgers sowie die möglichst schmalen Führungswangen und Seitenwände im Führungswangenabschnitt optimiert der Fachmann durch geeignete Berechnungsme-

thoden solange, bis bei ausreichender Steifigkeit etc. ein Optimum an Leichtbau in diesem Bereich gegeben ist.

[0012] Ein besonders wichtiges Merkmal der Erfindung ist es, daß die Führungswangen einteilig mit der Unterseite des Querbalkens verbunden sind und sich von dieser weg erstrecken, wobei deren Außenseiten deutlich eingerückt gegenüber Außenflächen der Seitenwände im Bereich des einen Endes sind. Somit ist klar, daß die Führungswangen aus dem Material des Bodens gebildet werden und eindeutig nicht als Verlängerung der Seitenwände zu sehen sind. Dies hat, wie beschreibungseinleitend schon aufgeführt, fertigungs- und bauraumtechnische Vorteile.

[0013] Denkbar ist jedoch auch eine Lösung, bei welcher die Führungswangen als separate Bauteile ausgebildet sind, die zumindest nicht ursprünglich von der Unterseite des Querbalkens ausgehen. Im Falle einer Ausbildung der Führungswangen als separate Elemente können diese durch geeignete Befestigungsverfahren wie Schweißen, Kleben bzw. formschlüssige Halterungen an der Unterseite befestigt werden.

[0014] Der vorschlagsgemäße Nockenfolger soll insbesondere aus einem Leichtbauwerkstoff wie Blech bestehen. Denkbar ist es jedoch auch, einen urform- bzw. gießtechnisch hergestellten Nockenfolger mit dem beschriebenen Design zu schaffen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0015] Die Erfindung ist zweckmäßigerweise anhand der Zeichnung näher erläutert.
Es zeigen:

Figur 1	einen Längsschnitt durch den Nockenfolger;
Figuren 2a bis c	Unteransichten auf den Nockenfolger mit verschiedenartig gestalteten Enden und
Figuren 3a, b	Querschnitte durch den Nockenfolger im Bereich dessen Ventilschaftauflage.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0016] Die Figuren zeigen einen hier als Schleppebel ausgebildeten Nockenfolger 1 eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, der aus Blech besteht. Der Nockenfolger 1 hat zwei parallele Seitenwände 3a, 3b, die durch einen Querbalken 2 verbunden sind. Im Querschnitt bildet der Nockenfolger 1 ein nach oben offenes U-Profil. Eine Unterseite 4 des Nockenfolgers 1 besitzt an einem Ende 5 eine Anlage 6 für ein Gaswechselventil. Die Anlage 6 ist beidseitig durch Führungswangen 7a, 7b begrenzt.

[0017] Figur 2b offenbart, daß die Seitenwände 3a, 3b in Richtung zum einen Ende 5 in einen sich allmäh-

lich verjüngenden Abschnitt 9 übergehen. An diesen Abschnitt 9 schließt sich, ebenso wie in Figur 2c gezeigt, ein Längsabschnitt 10 gleicher Breite an. Das Ende 5 ist somit deutlich schmaler gehalten, als der restliche Nockenfolger 1.

[0018] Im Bereich des Längsabschnitts 10 am einen Ende 5 sind die Führungswangen 7a, 7b appliziert. Wie aus Figur 2b hervorgeht, verlaufen diese eingerückt zu den Seitenwänden 3a, 3b und haben eine geringere Dicke D_F als die Seitenwände 3a, 3b. Besonders vorteilhaft ist es, wenn diese Dicke D_F kleiner als eine mittlere Wanddicke D_{SM} der Seitenwände 3a, 3b im Bereich des schmalen einen Endes 5 ist.

[0019] Die Figuren 2a, b zeigen gegenüber den Seitenwänden 3a, 3b eingerückte Führungswangen 7a, 7b, wohingegen aus Figur 2c Führungswangen 7a, 7b hervorgehen, welche mit ihren Außenseiten 11a, 11b die Außenflächen 12a, 12b der Seitenwände 3a, 3b verlängern.

- Es wird an dieser Stelle betont, daß die vorteilhafteste Ausgestaltung der Erfindung aus Figur 2b in Verbindung mit Figur 3b hervorgeht. -

[0020] Aus den Figuren 3a, 3b kann sich der Fachmann entnehmen, daß die Wanddicke D_{SM} der Seitenwände 3a, 3b, ausgehend von Stirnseiten 8a, 8b, in Richtung zu dem Querbalken 2 kontinuierlich zunimmt. Aufgrund einer solchen Designvorgabe lässt sich das Ende 5 des Nockenfolgers 1 besonders vorteilhaft in einem Präge-Fließpreßvorgang (Kaltschmieden) fertigen und hat eine hervorragende Steifigkeit bei sehr geringer Masse und minimalem Massenträgheitsmoment.

[0021] Die Figur 3b offenbart wie genannt, daß die Führungswangen 7a, 7b deutlich eingerückt zu den Seitenwänden 3a, 3b ausgebildet sind, so daß zumindest im Bereich dieser Unterseite 4 nur äußerst wenig Bauraum benötigt wird.

[0022] Zeichnerisch dargestellt ist ein Schleppebel als Nockenfolger 1. Denkbar und vorgesehen sind jedoch gleichermaßen auch Schwing- und Kipphebel. Zudem muss nicht das zeichnerisch offenbarte U-Profil für den Querschnitt des Nockenfolgers 1 vorliegen, dieser kann auch ein H- oder ähnliches Profil aufweisen oder lediglich U-ähnlich sein.

Liste der Bezugszahlen und -zeichen

[0023]

1	Nockenfolger
2	Querbalken
3a	Seitenwand
3b	Seitenwand
4	Unterseite
5	Ende
6	Anlage
7a	Führungswange

7b Führungswange
 8a Stirnseite
 8b Stirnseite
 9 Abschnitt
 10 Längsabschnitt
 11a Außenseite
 11b Außenseite
 12a Außenfläche
 12b Außenfläche

D_{SM} mittlere Wanddicke Seitenwände
 D_F Dicke Führungswangen

Patentansprüche

1. Hebelartiger Nockenfolger (1) aus Blech, insbesondere für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei parallelen, durch einen Querbalken (2) verbundenen Seitenwänden (3a, 3b), wobei eine Unterseite (4) des Querbalkens (2) an einem Ende (5) eine Anlage (6) für wenigstens ein Gaswechselventil hat, welche Anlage (6) durch parallel zu den Seitenwänden (3a, 3b) verlaufende Führungswangen (7a, 7b) begrenzt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nockenfolger (1) an dem einen Ende (5) schmaler als über dessen restliche Erstreckung ausgebildet ist, wobei wenigstens in diesem Abschnitt den Seitenwänden (3a, 3b) eine geringere mittlere Wanddicke (D_{SM}) als über deren weitere Länge immanent ist, welche Wanddicke (D_{SM}) zumindest in diesem Bereich von Stirnseiten (8a, 8b) der Seitenwände (3a, 3b) in Richtung zu dem Querbalken (2) kontinuierlich zunimmt.
2. Nockenfolger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dicke (D_F) der Führungswangen (7a, 7b) kleiner als die mittlere Wanddicke (D_{SM}) im Bereich des schmalen einen Endes (5) ist.
3. Nockenfolger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dicke (D_F) der Führungswangen (7a, 7b) im wesentlichen der mittleren Wanddicke (D_{SM}) im Bereich des schmalen Endes (5) entspricht.
4. Nockenfolger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schmale eine Ende (5) aus einem sich allmählich verjüngenden Abschnitt (9) des Nockenfolgers (1) hervorgeht (Figuren 2b, 2c).
5. Nockenfolger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schmale eine Ende (5) in einem Längsabschnitt (10) gleicher Breite ausläuft.
6. Nockenfolger nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungswangen (7a, 7b) wenigstens größtenteils in dem Längsabschnitt (10) ver-

laufen.

7. Nockenfolger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungswangen (7a, 7b) einteilig mit der Unterseite (4) des Querbalkens (2) verbunden sind und sich von dieser weg erstrecken, wobei deren Außenseiten (11a, 11b) deutlich eingerrückt gegenüber Außenflächen (12a, 12b) der Seitenwände (3a, 3b) im Bereich des einen Endes (5) sind (Fig. 3b).
8. Nockenfolger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die Führungswangen (7a, 7b) am einen Ende (5) in einem Präge-Fließpreßvorgang gefertigt sind, wobei die Seitenwände (3a, 3b) vor dem wesentlichen Ausbilden der Führungswangen (7a, 7b) orthogonal zu dem Querbalken (2) gebogen werden.

