



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2002 Patentblatt 2002/37

(51) Int Cl.⁷: **F01L 13/00**, F01L 1/14

(21) Anmeldenummer: **02001305.8**

(22) Anmeldetag: 18.01.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:

- **Haas, Michael**
91385 Weisendorf (DE)
- **Rauch, Martin**
96049 Bamberg (DE)
- **Karbstein, Henning**
96129 Strullendorf (DE)
- **Schmidt, Dieter**
90482 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 09.03.2001 DE 10111511

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

(54) **Schaltbarer Stößel zur direkten Übertragung eines Nockenhubes auf eine Stößelstange**

(57) Vorgeschlagen ist ein schaltbarer Stößel (1) zur direkten Übertragung eines Nockenhubes auf eine Stößelstange. Der Stößel (1) hat ein hydraulisches Spiel- ausgleichselement (31) und besitzt gegenüber dem Stand der Technik eine hervorragende hydraulische

Steifigkeit. Diese ist durch einen radial sehr weit nach außen gelegt Leckspalt erzielt. Er befindet sich unmittelbar zwischen einem Gehäuse (2) und einem Druckkolben (4), welcher wiederum ein Innenelement (11) umschließt, das auf eine Stößelstange einwirkt.

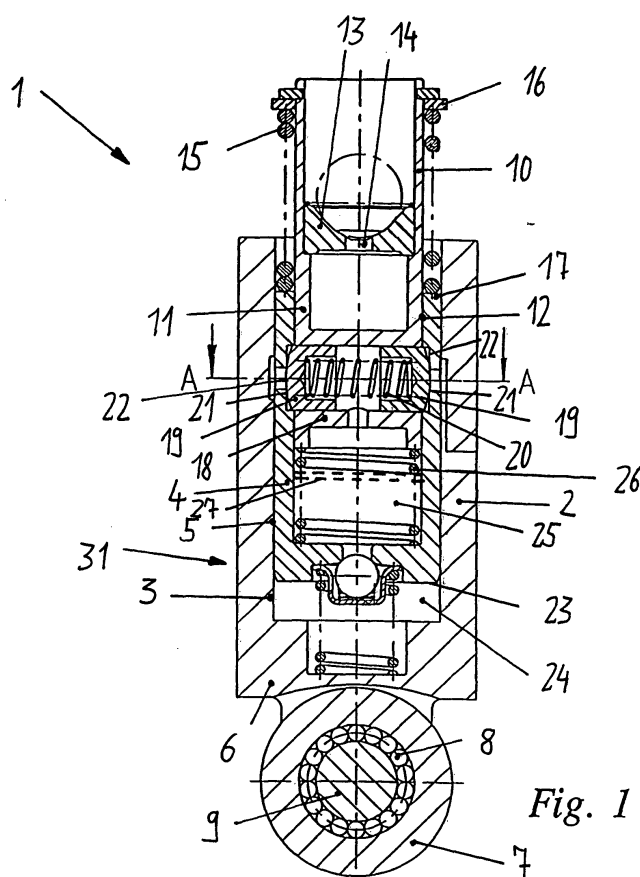


Fig. 1

Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen schaltbaren Stößel zur direkten Übertragung eines Nockenhubes auf eine Stößelstange, insbesondere in einem Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse, in dessen axial verlaufender Aussparung ein längsbewegliches Innenelement angeordnet ist, das in einer Relativstellung zum Gehäuse über Koppelmittel zumindest mittelbar mit diesem verbindbar ist, wobei an einer der Aussparung abgewandten Seite das Gehäuse eine Anlauf-
fläche für einen Nocken und das Innenelement an der Seite der Aussparung eine Anlage für die Stößelstange hat und vom Gehäuse weg durch wenigstens eine Schraubendruckfeder beaufschlagt ist und wobei im Stößel ein hydraulisches Spielausgleichselement mit einem Druckkolben eingebaut ist, der an einer Stirnseite einen Hochdruckraum, an seinem Außenmantel einen Leckspalt sowie mit seiner Bohrung einen Vorratsraum für Hydraulikmittel begrenzt.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein derartiger Stößel geht aus der als gattungsbildend betrachteten DE 198 44 202 hervor. Durch die dort offenbarte, geschachtelte Anordnung eines Druckkolbens eines hydraulischen Spielausgleichselements in einem Innenelement, welches wiederum in einem Gehäuse verläuft, liegt ein Leckspalt aus einem Hochdruckraum axial unterhalb des Druckkolbens vor, der nur ungenügend groß ist, da er auf relativ kleinem Durchmesser liegt. Dadurch besitzt der Stößel eine zu geringe hydraulische Steifigkeit. Zum anderen ist festzustellen, dass aufgrund der innenliegenden Anordnung einer Druckfeder, auch Lost-Motion-Feder genannt, die Baulänge des Gehäuses des Stößels unnötig vergrößert ist. Somit liegt ein Stößel mit einer unerwünscht großen Masse vor.

Aufgabe der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Stößel der vorbeschriebenen Art zu schaffen, bei dem die zitierten Nachteile mit einfachen Mitteln beseitigt sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Druckkolben direkt in die Aussparung des Gehäuses eingebaut ist und unmittelbar zwischen seiner Stirnseite sowie der geschlossen ausgebildeten, abgewandten Seite des Gehäuses der Hochdruckraum gebildet ist, wobei das Innenelement direkt in der Bohrung des Druckkolbens verläuft.

[0005] Durch die gegenüber dem beschreibungseinleitend genannten Stand der Technik nach außen ver-

lagerte Anordnung des Leckspalts ist dieser relativ groß. Somit besitzt der Stößel eine deutlich verbesserte hydraulische Steifigkeit.

[0006] Ein wesentliches Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung, das auch selbständig schutzfähig sein kann, ist Gegenstand des Anspruchs 2. Gemäß diesem kann das Innenelement mit einem Ansatz die Aussparung des Gehäuses überragen, wobei eine Schraubendruckfeder zumindest größtenteils um den Ansatz gelegt ist und einen Rand gegen eine der Aufnahme abgewandte Abstützung des Ansatzes und anderen Rand gegen einen Rand bzw. randnahen Abschnitt des Druckkolbens oder Gehäuses wirkt.

[0007] Durch diese Verlagerung der Schraubendruckfeder außerhalb des Gehäuses, wobei auch ein Schraubendruckfederpaket denkbar ist, kann dieses in seiner Höhe minimiert werden. Somit gelingt es, relativ schwere Gehäuseabschnitte durch dünnwandige Bauteile (Ansatz des Innenelements) zu substituieren. Wahlweise kann zu der um den Ansatz gelegten Schraubendruckfeder auch im Vorratsraum innerhalb des Druckkolbens eine weitere Schraubendruckfeder oder ein anderes Federelement angeordnet werden, was unterstützend zur erstgenannten Schraubendruckfeder wirkt. Gegebenenfalls kann auch nur eine der genannten Schraubendruckfedern zum Einsatz kommen.

[0008] Als einenendige Abstützung der Schraubendruckfeder um den Ansatz des Innenelements sind ein- oder mehrteilige Ausbildungen denkbar. Hier wird lediglich auf separate Ringe bzw. Sicherungsringe oder einteilig vom Ansatz ausgehende Kragen verwiesen. Eine anderenendige Abstützung ist in einfacher Art und Weise dadurch für die Schraubendruckfeder vorgeschlagen, indem sie sich am Rand des Druckkolbens oder Gehäuses abstützt.

[0009] Als Koppelmittel können Schieber verwendet werden, die gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung in einem Radialsteg des Innenelements positioniert sind und radial nach außen (in Koppelrichtung) über Druckfederkraft und radial nach innen (in Entkoppelrichtung) über Hydraulikmitteldruck verlagert werden können. Dabei begrenzt dieser Radialsteg in einfacher Art und Weise mit seiner Unterseite gleichzeitig einen vom Druckkolben eingeschlossenen Vorratsraum für das Hydraulikmittel in Richtung vom Hochdruckraum weg.

[0010] Eine einfache Maßnahme zur Zuleitung von Hydraulikmittel zum Spielausgleichselement ist Gegenstand des Unteranspruchs 4. Demnach ist das Innenelement, auch aus Leichtbaugründen, hohlzylindrisch ausgebildet, wobei in Fließrichtung gesehen die Anlage für die Stößelstange im Innenelement wenigstens eine Öffnung besitzt, über welche das Hydraulikmittel zugeleitet werden kann. Des Weiteren ist zwischen einer Flanke des Radialsteges und einem Innenmantel des Innenelements wenigstens ein Durchlaß gebildet, über den das Hydraulikmittel um die Koppelmittel herum weiter in den Vorratsraum, der vom Druckkolben weitest-

gehend eingeschlossen wird, zugeleitet werden kann.

[0011] Damit es im Entkoppelzustand des Innenelements relativ zum Gehäuse nicht zu unnötigen Panschverlusten u. ä. beim Eintauchen des Innenelements kommt, ist im Vorratsraum wenigstens ein dieses in Richtung zum Radialsteg begrenzendes Brückenglied oder ähnliches Teil mit einer Öffnung zum Einlaß des Hydraulikmittels vorgesehen. Dieses kann auch eine Auslaufssicherungsfunktion bei Schräglagen des Stößels haben.

[0012] In Fortbildung der Erfindung ist es vorgeschlagen, den Ansatz für die Schraubendruckfeder am Innenelement aus einem Leichtbauwerkstoff wie Blech zu bilden. Gegebenenfalls kann dieser Ansatz auch als separates Bauteil ausgebildet sein und über zweckmäßige Verbindungsmaßnahmen wie Clipsen, Kleben, Löten, Schweißen mit dem Innenelement verbunden werden.

[0013] Schließlich liegt ein besonders reibungsarmer Nockenabgriff am Stößel dann vor, wenn dessen Anlauffläche als drehbare Rolle hergestellt ist, die zweckmäßigerweise über einen Bolzen, der wahlweise wälzgelagert sein kann, gegenüber dem Gehäuse abgestützt ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0014] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Stößel und

Figur 2 eine Schnittansicht durch die Koppelmittel des Stößel entlang der Schnittlinie A-A der Figur 1.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0015] Figur 1 offenbart einen schaltbaren Stößel 1 zur direkten Übertragung eines Nockenhubes auf eine Stößelstange. Dieser ist schaltbar bzw. abschaltbar ausgelegt. Er besteht aus einem Gehäuse 2, in dessen Aussparung 3 ein Druckkolben 4 mit seinem Außenmantel 5 verläuft. Zwischen der Aussparung 3 und dem Außenmantel 5 ist ein Leckspalt für Hydraulikmittel gebildet.

[0016] Eine der Aussparung 3 abgewandte Seite 6 des Gehäuses 2 ist geschlossen ausgebildet und besitzt eine Anlauffläche 7 für einen Nocken. Die Anlauffläche 7 ist als Rolle ausgebildet, die über eine Wälzlagerung 8 auf einem Bolzen 9 geführt ist. Der Bolzen 9 wiederum ist stirnseitig im Gehäuse 2 gelagert.

[0017] Eine Mündung der Aussparung 3, welche der Seite 6 abgewandt ist, wird von einem Ansatz 10 überragt. Dieser ist hier dünnwandig und hohlzylindrisch ausgebildet und einteilig mit einem Innenelement 11 verbunden. Denkbar und vorgesehen ist jedoch auch eine zweiteilige Ausbildung, bei welcher der Ansatz 10

wie genannt über beispielsweise eine Clipsverbindung mit dem Innenelement 11 gekoppelt ist. Das Innenelement 11 verläuft dabei in einer Bohrung 12 des vorgenannten Druckkolbens 4 relativ axial beweglich zu diesem. Es hat eine Anlage 13 für eine zeichnerisch nicht dargestellte Stößelstange mit einer Öffnung 14 zur Zuleitung von Hydraulikmittel ins Stößelinnere.

[0018] Zeichnerisch zwar nicht ausgeführt jedoch vorgesehen kann es sein, dass das Innenelement 11 mit einem Endanschlag / einer Wegbegrenzung in gehäusesferne Richtung versehen ist. Somit ist ein Auseinanderfallen der Bauteile verhinderbar bzw. kann eine exakte Lagezuordnung der später genannten Koppelmittel 19 zu ihrer Aufnahme 21 geschaffen werden. Denkbar sind dabei radial überstehende Mittel wie Stifte, Ringe, Feder-Nut-Verbindungen u. Ä., die beispielsweise randseitig mit dem Gehäuse 2 bzw. Druckkolben 4 kommunizieren.

[0019] Des Weiteren kann sich der Fachmann Figur 1 entnehmen, dass der Ansatz 10 von einer Schraubendruckfeder 15 umschlossen ist. Diese ist an einem Ende an einer der Seite 6 abgewandten Abstützung 16 gelagert und am anderen Ende liegt sie auf einem Rand 17 des Druckkolbens 4.

[0020] In ihrem innerhalb des Druckkolbens 4 liegenden Bereich besitzt das Innenelement 11 einen Radialsteg 18. In diesem sind zwei sich gegenüberliegende Kolben als Koppelmittel 19 angeordnet. Diese werden radial nach außen über die Kraft eines Federmittels 20 beaufschlagt. Für den hier gezeigten Koppelfall verlaufen die Koppelmittel 19 abschnittsweise in je einer korrespondierenden Aufnahme 21 am Druckkolben 4. Eine Verlagerung der Koppelmittel 19 radial nach innen für einen Entkoppelzweck des Innenelements 11 relativ zum Gehäuse 2 wird über Hydraulikmittel realisiert, welches vor Stirnseiten 22 der Koppelmittel 19 geleitet werden kann.

[0021] Axial zwischen der Seite 6 des Gehäuses 2 und einer zugewandten Stirnseite 23 des Druckkolbens 4 ist ein Hochdruckraum 24 für Hydraulikmittel gebildet. Aus diesem führt der vorgenannte Leckspalt für das Hydraulikmittel zwischen dem Außenmantel 5 des Druckkolbens 4 und der Aussparung 3 des Gehäuses 2 axial nach oben. Durch die weitestmögliche Verlagerung des Leckspalts radial nach außen ist dieser relativ groß, was sich positiv auf die hydraulische Steifigkeit des gesamten Stößels 1 auswirkt.

[0022] Gleichzeitig kann durch die Anordnung der Schraubendruckfeder 15 um den Ansatz 10 herum das Gehäuse 2 verkürzt werden, was die Gesamtmasse des Stößels 1 vorteilhaft verringert.

[0023] Der Druckkolben 4 schließt oberhalb seiner Stirnseite 23 einen Vorratsraum 25 für Hydraulikmittel ein. Dieser ist axial nach oben durch eine Unterseite des Radialsteges 18 begrenzt. Es ist zu erkennen, dass im Vorratsraum 25 eine weitere Schraubendruckfeder 26 angeordnet ist. Diese unterstützt die Wirkung der Schraubendruckfeder 15. Gegebenenfalls kann auf die

Schraubendruckfeder 26 verzichtet werden. Des Weiteren ist im Vorratsraum 25 eine quer verlaufende Brücke 27 zeichnerisch angedeutet. Unterhalb dieser, die mit wenigstens einem Durchlaß für das Hydraulikmittel versehen ist, ist letztendlich das Hydraulikmittel akkumuliert. Somit kann das Innenelement 11 im abgekoppelten Zustand vom Gehäuse 2 nicht mehr im Vorratsraum 25 unerwünscht panschen. Die Brücke 27 ist so angeordnet, dass sie bei der Eintauchbewegung des Innenelements 11 nicht von diesem berührt wird.

[0024] Figur 2: Eine ungehinderte Zuleitung des an der Öffnung 14 der Anlage 13 anstehenden Hydraulikmittels zum Vorratsraum 25 ist dadurch gewährleistet, dass der Radialsteg 18 im Bereich seiner Flanken 28 je einen Durchlaß 29 besitzt, der vom Innenmantel 30 des Innenelements 11 begrenzt ist. Somit wird das Hydraulikmittel um die Koppelmittel 19 herum in Richtung zum Vorratsraum 25 geleitet. Denkbar ist auch eine gemeinsame Versorgung des hydraulischen Spielausgleichselements 31 im Stößel 1 und der Koppelmittel 19.

Liste der Bezugszahlen

[0025]

1	Stößel	
2	Gehäuse	
3	Aussparung	
4	Druckkolben	
5	Außenmantel	5
6	Seite	
7	Anlauffläche	
8	Wälzlagerung	
9	Bolzen	
10	Ansatz	10
11	Innenelement	
12	Bohrung	
13	Anlage	
14	Öffnung	
15	Schraubendruckfeder	15
16	Abstützung	
17	Rand	
18	Radialsteg	
19	Koppelmittel	
20	Federmittel	20
21	Aufnahme	
22	Stirnseite	
23	Stirnseite	
24	Hochdruckraum	
25	Vorratsraum	25
26	Schraubendruckfeder	
27	Brücke	
28	Flanke	
29	Durchlaß	
30	Innenmantel	30
31	hydraulisches Spielausgleichselement	40

Patentansprüche

1. Schaltbarer Stößel (1) zur direkten Übertragung eines Nockenhubes auf eine Stößelstange, insbesondere in einem Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (2), in dessen axial verlaufender Aussparung (3) ein längsbewegliches Innenelement (11) angeordnet ist, das in einer Relativstellung zum Gehäuse (2) über Koppelmittel (19) zumindest mittelbar mit diesem verbindbar ist, wobei an einer der Aussparung (3) abgewandten Seite (6) das Gehäuse (2) eine Anlauffläche (7) für einen Nocken und das Innenelement (11) an der Seite der Aussparung (3) eine Anlage (13) für die Stößelstange hat und vom Gehäuse (2) weg durch wenigstens eine Schraubendruckfeder (15, 26) beaufschlagt ist und wobei im Stößel (1) ein hydraulisches Spielausgleichselement (31) mit einem Druckkolben (4) eingebaut ist, der an einer Stirnseite (23) einen Hochdruckraum (24), an seinem Außenmantel (5) einen Leckspalt sowie mit seiner Bohrung (12) einen Vorratsraum (25) für Hydraulikmittel begrenzt, **dadurch gekennzeichnet,**
 - **dass** der Druckkolben (4) direkt in die Aussparung (3) des Gehäuses (2) eingebaut ist und unmittelbar zwischen seiner Stirnseite (23) sowie der geschlossen ausgebildeten, abgewandten Seite (6) des Gehäuses (2) der Hochdruckraum (24) gebildet ist, wobei das Innenelement (11) direkt in der Bohrung (12) des Druckkolbens (4) verläuft.
2. Stößel nach Anspruch 1 oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet,**
 - **dass** das Innenelement (11) mit einem Ansatz (10) die Aussparung (3) des Gehäuses (2) überragt, wobei eine Schraubendruckfeder (15) zumindest größtenteils um den Ansatz (10) gelegt ist und einenends gegen eine der Aussparung (3) abgewandte Abstützung (16) des Ansatzes (10) und anderenends gegen einen Rand (17) bzw. randnahen Abschnitt des Druckkolbens (4) oder Gehäuses (2) wirkt bzw. gegenüber dem Gehäuse (2) sich abstützt.
3. Stößel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
 - **dass** die Koppelmittel (19) als wenigstens ein Schieber ausgebildet sind, der im entkoppelten Zustand des Innenelements (11) vom Gehäuse (2) in einem Radialsteg (18) des Innenelements (11) verläuft und für den Koppelzustand abschnittsweise in eine radial außen vorgelagerte Aufnahme (21) des Druckkolbens (4) verlagerbar ist.

4. Stößel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Innenelement (11) hohlzylindrisch ist, wobei es wenigstens einen axial verlaufenden Durchlaß (29) für Hydraulikmittel hat, der radial zwischen einer Flanke (28) des Radialsteges (18) und einem Innenmantel (30) des Innenelements (11) gebildet ist und eingangsseitig mit einer Öffnung (14) in der Anlage (13) kommuniziert und ausgangsseitig zu dem Vorratsraum (25) im Druckkolben (4) führt, welcher in Richtung von der Stirnseite (23) des Druckkolbens (4) weg von dem Radialsteg (18) begrenzt ist.

5

10

15

5. Stößel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Vorratsraum (25) in Richtung zum Radialsteg (18) durch eine dünnwandige Brücke (27) mit wenigstens einer Öffnung begrenzt ist.

20

6. Stößel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

25

- **dass** eine Schraubendruckfeder (26) in den Vorratsraum (25) eingebaut ist, die einerseits an der Stirnseite (23) des Druckkolbens (4) anliegt und andererseits auf das Innenelement (11) einwirkt.

30

7. Stößel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Ansatz (10) aus dünnwandigem Leichtbauwerkstoff wie Blech besteht.

35

8. Stößel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

40

- **dass** die Anlauffläche (7) für den Nocken als drehbare Rolle hergestellt ist, die auf einem Bolzen (9) gegenüber dem Gehäuse (2) gelagert ist.

45

50

55

