



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

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

(21) Anmeldenummer: **02009906.5**

(22) Anmeldetag: **03.05.2002**

(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**
91085 Weisendorf (DE)
• **Schmidt, Dieter**
90482 Nürnberg (DE)
• **Speil, Walter**
85055 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **17.05.2001 DE 10123963**

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

(54) **Stößel für einen Ventiltrieb**

(57) Stößel für einen Ventiltrieb insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine, dessen Außenteil (8) einen äußeren Bodenteil (2) aufweist und ein mit einem inneren Bodenteil (3) versehenes zylindrisches Innenteil (7) umgibt, wobei das Außenteil (8) und das Innenteil (7) in Betätigungsrichtung des Stößels relativ zueinander verschiebbar sind, und wobei das äußere Bodenteil (2) von zwei Außennocken und wobei der innere Bodenteil (3) von einem zwischen den Außennocken angeordneten Innennocken beaufschlagbar ist, und wobei der mit einer kreisförmigen Kontur versehene innere Bodenteil (3) an seinem Umfang zwei einander gegen-

überliegende Abflachungen (4) zur Freistellung der Außennocken aufweist, wobei zwischen den Abflachungen (4) umfangsseitig Kreisbogenabschnitte (13) an dem inneren Bodenteil (3) ausgebildet sind dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Bodenteil (2) mit einer Innenwandung (14) eine kreisförmige Ausnehmung (15) begrenzt, die eine Nockenkontaktlinie der Außennocken schneidet, wobei der innere Bodenteil (3) in der kreisförmigen Ausnehmung (15) angeordnet ist, und wobei die umfangsseitigen Kreisbogenabschnitte (13) des inneren Bodenteils (3) mit geringem radialen Abstand und koaxial zur Innenwandung (14) angeordnet ist.

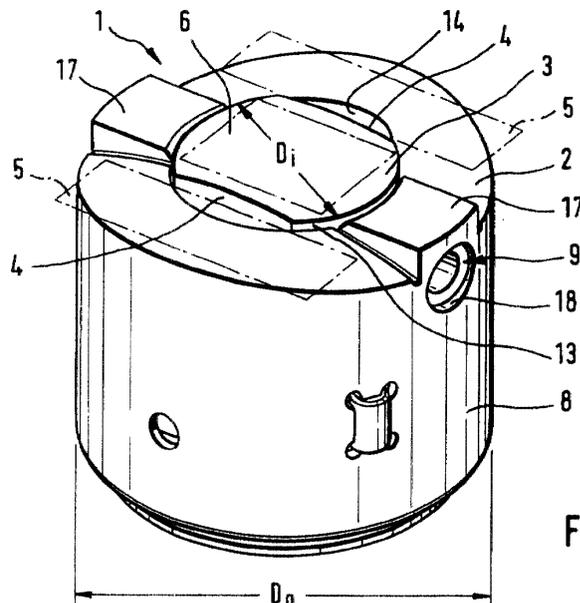


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stößel für einen Ventiltrieb insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere schaltbare Stößel, wie sie in Ventiltrieben zum Zwecke der Zylinder-, Ventil- oder Hubumschaltung oder Kombinationen davon eingesetzt werden.

[0002] Aus EP 0 857 860 A1 ist ein Stößel für einen Ventiltrieb gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt.

[0003] Nachteilig ist hier, dass die rechteckförmige Ausnehmung im äußeren Bodenteil zur Aufnahme des inneren Bodenteils nur unter erhöhtem Fertigungsaufwand gebildet werden kann. Zusätzlich zu der rechteckförmigen Ausnehmung sind an dessen Schmalseiten Bohrungen vorgesehen, um Spannungsrisse zu vermeiden.

[0004] Aufgabe ist es daher, die Herstellung des Stößels zu vereinfachen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die kreisförmige Ausnehmung im äußeren Bodenteil läßt sich fertigungstechnisch leicht und präzise herstellen. Zusätzliche Bohrungen zur Vermeidung von Spannrissen entfallen. Das Zusammenspiel der kreisförmigen Ausnehmung mit den umfangsseitigen Kreisbogenabschnitten des inneren Bodenteils ermöglicht bei gegebenem Durchmesser der Ausnehmung eine größtmögliche Erstreckung des inneren Bodenteils für eine optimale Auswanderung des inneren Nockens.

[0007] Die Nockenaufstandsfläche für die äußeren Nocken ragt etwas in die kreisförmige Ausnehmung hinein, wobei jedoch die für die Beaufschlagung durch die Außennocken vorgesehene kreisringförmige Fläche des äußeren Bodenteils hinreichend groß ist, wie weiter unten näher erläutert ist. Ebenso wie bei dem bekannten Stößel ist das Innenteil verdrehfest in dem Außenteil aufgenommen. Während jedoch bei dem bekannten Stößel die rechteckförmige Ausnehmung exakt zu anderen verdrehungssichernden Flächen ausgerichtet sein muss, um ein Verkanten oder Klemmen des Innenteils einwandfrei auszuschließen, entfällt diese exakte Ausrichtung bei dem erfindungsgemäßen Stößel wegen der rotationssymmetrischen kreisförmigen Ausnehmung.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Stößel kann das innere Bodenteil deutlich in seinem Durchmesser vergrößert werden, um eine entsprechend vergrößerte Auswanderung der Nockenkontaktlinie auf dem inneren Bodenteil zu ermöglichen. Durch die erfindungsgemäß vorgesehenen Abflachungen bleibt auch die Auswanderung der Nockenkontaktlinie auf dem äußeren Bodenteil erhalten. Auf diese Weise sind also zum einen große Nockenhub mittels der Außennocken möglich und weiter ist ein vergrößerter Nockenhub mittels des Innennockens möglich.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Stößel wird erreicht, dass bei Grundkreisstellung die Außennocken in den durch die Abflachungen bedingten Aussparungen der Schlüsselflächen stehen. Mit möglicher Verbreiterung der Außennocken in Richtung symmetrieachsenferner Lage des Schaltstößels kann die Hertz'sche Pressung im Nocken-Tassenkontakt ggf. reduziert werden. Hauptsächlich wird ein Freigang geschaffen, so dass bei Differenzhub das Außennockenpaar nicht mit dem Innengehäuse kollidiert.

[0010] Das innere Bodenteil kann in bekannter Weise eine kreisförmige Außenkontur aufweisen, die dann allerdings mit den einander gegenüberliegenden Abflachungen versehen ist. Diese Abflachungen können in einfacher Weise wie Schlüsselflächen ausgebildet sein.

[0011] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass eine Reduzierung der Nockenbreite der Außennocken nicht erforderlich ist, was nachteilig zu erhöhten Hertz'schen Pressungen bei maximaler Auswanderung des Nockenkontakts führen würde.

[0012] Bei Differenzhubbetrieb des Stößels tauchen die beiden Außennocken - deren Drehachse quer zu den Abflachungen ausgerichtet sind - an dem inneren Bodenteil entlang dessen Abflachungen vorbei.

[0013] Mit dem erfindungsgemäßen Stößel wird ein Verhältnis des Außendurchmessers des inneren Bodenteils zum Außendurchmesser des äußeren Bodenteils zwischen 0,4 und 0,7, vorzugsweise jedoch zwischen 0,5 und 0,6 möglich. Bei diesem Quotienten zeigen sich die Vorteile des erfindungsgemäßen Stößels deutlich: Zum einen ist eine unerwünschte Massenzunahme des Stößels insgesamt vermieden. Zum anderen können deutlich vergrößerte Innenhübe gefahren werden, ohne den Außenhub einzuschränken. Des Weiteren sind die Hertz'schen Pressungen bei maximaler Auswanderung nicht oder nur unwesentlich erhöht.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Stößel kann ein Außenteil das äußere Bodenteil und ein Innenteil das innere Bodenteil aufweisen, wobei in bekannter Weise eine Arretiereinrichtung zum lösbaren Arretieren des Außenteils mit dem Innenteil vorgesehen ist. Eine derartige Arretiereinrichtung ist beispielsweise aus der DE 196 52 180 A1 bekannt. Im Differenzhubbetrieb sind Innenteil und Außenteil entriegelt. Wenn das Innenteil und das Außenteil miteinander verriegelt sind, können die beiden Außennocken den Nockenhub des gesamten Stößels steuern.

[0015] Ein besonders platzsparender erfindungsgemäßer Stößel sieht vor, dass die Arretiereinrichtung einen Arretierstift oder Arretierkolben umfasst, der entlang einer Achse verschiebbar ist, die parallel zu den Abflachungen angeordnet ist. Wenn dieser erfindungsgemäße Stößel im Ventiltrieb angeordnet ist, ist demzufolge der Arretierstift bzw. der Arretierkolben quer zur Drehachse der Nockenwellen angeordnet.

[0016] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in insgesamt zwei Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Stößel und

Figur 2 einen Schnitt durch den Stößel aus Figur 1.

[0017] Der erfindungsgemäße Stößel weist einen Boden 1 auf, der aus einem kreisringförmigen äußeren Bodenteil 2 und einem kreisförmigen inneren Bodenteil 3 gebildet ist. Das innere kreisförmige Bodenteil 3 ist koaxial in dem kreisringförmigen äußeren Bodenteil 2 angeordnet. Die beiden Bodenteile 2, 3 sind relativ zueinander verschiebbar, wobei das äußere Bodenteil 2 von zwei nicht dargestellten Außennocken und wobei das innere Bodenteil 3 von einem zwischen den Außennocken angeordneten - ebenfalls nicht dargestellten - Innennocken beaufschlagbar ist. Das innere Bodenteil 3 weist an seinem Umfang zwei einander gegenüberliegende Schlüsselfläche 4 auf. Diese Schlüsselflächen 4 dienen zur Freistellung der nicht dargestellten Außennocken. Gestrichelt dargestellt ist die Nockenkontaktfläche 5 auf dem äußeren Bodenteil 2 und die Nockenkontaktfläche 6 auf dem inneren Bodenteil 3.

[0018] Das Verhältnis des Durchmessers D_i des inneren Bodenteils 3 zum Außendurchmesser D_a des äußeren Bodenteils 2 ist so bemessen, dass sich ein Quotient einstellt, der zwischen 0,5 und 0,6 liegt. Bei diesem Durchmesserverhältnis ist einerseits eine optimale Auswanderung der Nockenkontaktlinie auf dem inneren Bodenteil gewährleistet. Andererseits ist sichergestellt, dass die Breite des Außennockens trotz vergrößertem Hub auf dem inneren Bodenteil 3 nicht reduziert ist.

[0019] Der Figur 2 ist zu entnehmen, dass ein Innenteil 7 vorgesehen ist, dass das innere Bodenteil 3 aufweist, und dass ein Außenteil 8 vorgesehen ist, dass das äußere Bodenteil 2 aufweist. In der Darstellung sind das Innenteil 7 und das Außenteil 8 mittels einer Arretiereinrichtung 9 miteinander arretiert. Die Arretiereinrichtung 9 umfasst u. a. einen Arretierkolben 10, der entlang einer Achse verschiebbar ist, die parallel zu den Schlüsselflächen 4 angeordnet ist.

[0020] Das Innenteil 7 wirkt über ein nicht näher erläutertes Spielausgleichselement 11 mit wenigstens einem Gaswechselventil der Brennkraftmaschine zusammen. Das Außenteil 8 arbeitet gegen eine sog. lost-motion-Feder 12.

[0021] Das Innenteil 7 ist in einer kreisförmigen Ausnehmung 15 oder Bohrung des Außenteils 8 verdrehsicher aufgenommen. Zwischen den beiden Schlüsselflächen 4 des inneren Bodenteils 3 erstrecken sich an dessen Umfang Kreisbogenabschnitte 13, die koaxial zu der kreisförmigen Ausnehmung 15 und mit geringem radialem Spiel zu der die kreisförmige Ausnehmung 15 begrenzenden Innenwandung 14 des äußeren Bodenteils 2 angeordnet sind. Diese Ausbildung des inneren Bodenteils ermöglicht eine große Erstreckung der Nockenkontaktfläche 6 für eine große Auswanderung des inneren Nockens.

[0022] Das Außenteil 8 des Stößels weist an zwei ein-

ander diametral gegenüberliegenden Stellen des äußeren Bodenteils 2 Sockel 17 auf. Der Arretierkolben 10 ist in Sockelbohrungen 18 verschiebbar aufgenommen. Diese Sockel sind vorteilhaft, wenn einbaubedingt der Arretierkolben nicht weiter unterhalb der Stößeloberfläche angeordnet sein kann.

[0023] Im Hinblick auf eine einwandfreie Anlenkung und Beschleunigung des Stößels durch die Nocken sind die Nockenkontaktflächen 5, 6 der Bodenteile 2, 3 in einer zur Nockenwelle parallelen Krümmungsebene konvex gekrümmt. In anderen Worten: in Blickrichtung parallel zur Nockenwellenachse sind die Nockenkontaktflächen 5, 6 konvex gekrümmt.

15 Bezugszahlenliste

[0024]

| | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Boden |
| 20 | äußeres Bodenteil |
| 3 | inneres Bodenteil |
| 4 | Schlüsselfläche |
| 5 | Nockenkontaktfläche |
| 6 | Nockenkontaktfläche |
| 25 | Innenteil |
| 8 | Außenteil |
| 9 | Arretiereinrichtung |
| 10 | Arretierkolben |
| 11 | hydraulisches Spielausgleichselement |
| 30 | Lost-motion-Feder |
| 13 | Kreisbogenabschnitt |
| 14 | Innenwandung |
| 15 | kreisförmige Ausnehmung |
| 16 | |
| 35 | Sockel |
| 18 | Sockelbohrung |

Patentansprüche

- 40
1. Stößel für einen Ventiltrieb insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine, dessen Außenteil (8) einen äußeren Bodenteil (2) aufweist und ein mit einem inneren Bodenteil (3) versehenes zylindrisches Innenteil (7) umgibt, wobei das Außenteil (8) und das Innenteil (7) in Betätigungsrichtung des Stößels relativ zueinander verschiebbar sind, und wobei das äußere Bodenteil (2) von zwei Außennocken und wobei der innere Bodenteil (3) von einem zwischen den Außennocken angeordneten Innennocken beaufschlagbar ist, und wobei der mit einer kreisförmigen Kontur versehene innere Bodenteil (3) an seinem Umfang zwei einander gegenüberliegende Abflachungen (4) zur Freistellung der Außennocken aufweist, wobei zwischen den Abflachungen (4) umfangsseitig Kreisbogenabschnitte (13) an dem inneren Bodenteil (3) ausgebildet sind **dadurch gekennzeichnet, daß** der äußere Boden-
- 45
- 50
- 55

- teil (2) mit einer Innenwandung (14) eine kreisförmige Ausnehmung (15) begrenzt, die eine Nockenkontaktklinie der Außennocken schneidet, wobei der innere Bodenteil (3) in der kreisförmigen Ausnehmung (15) angeordnet ist, und wobei die umfangsseitigen Kreisbogenabschnitte (13) des inneren Bodenteils (3) mit geringem radialen Abstand und koaxial zur Innenwandung (14) angeordnet ist. 5
2. Stößel nach Anspruch 1, bei dem das Verhältnis des Außendurchmessers des inneren Bodenteils (3) zum Außendurchmesser des äußeren Bodenteils (2) mindestens 0,4 beträgt. 10
3. Stößel nach Anspruch 1, bei dem das Verhältnis des Außendurchmessers des inneren Bodenteils (3) zum Außendurchmesser des äußeren Bodenteils (2) zwischen 0,4 und 0,7, vorzugsweise jedoch zwischen 0,5 und 0,6 liegt. 15
20
4. Stößel nach Anspruch 1, bei dem eine Arretiereinrichtung (9) zum lösbaren Arretieren des Außenteils (8) mit dem Innenteil (7) vorgesehen ist. 25
5. Stößel nach Anspruch 4, bei dem die Arretiereinrichtung (9) einen Arretierstift oder Arretierkolben (10) umfaßt, der entlang einer Achse verschiebbar ist, die parallel zu den Abflachungen (4) angeordnet ist. 30
6. Stößel nach Anspruch 5 bei dem das äußere Bodenteil (2) des Außenteils (8) zwei diametral einander gegenüberliegende Sockel (7) aufweist, in deren Sockelbohrung (18) der Arretierkolben (10) verschiebbar aufgenommen ist. 35
7. Stößel nach Anspruch 1, bei dem die Nockenkontakfläche (5, 6) des inneren Bodenteils (7) und des äußeren Bodenteils (8) in einer zur Nockenwellenachse parallelen Krümmungsebene konvex gekrümmt sind. 40
45
50
55

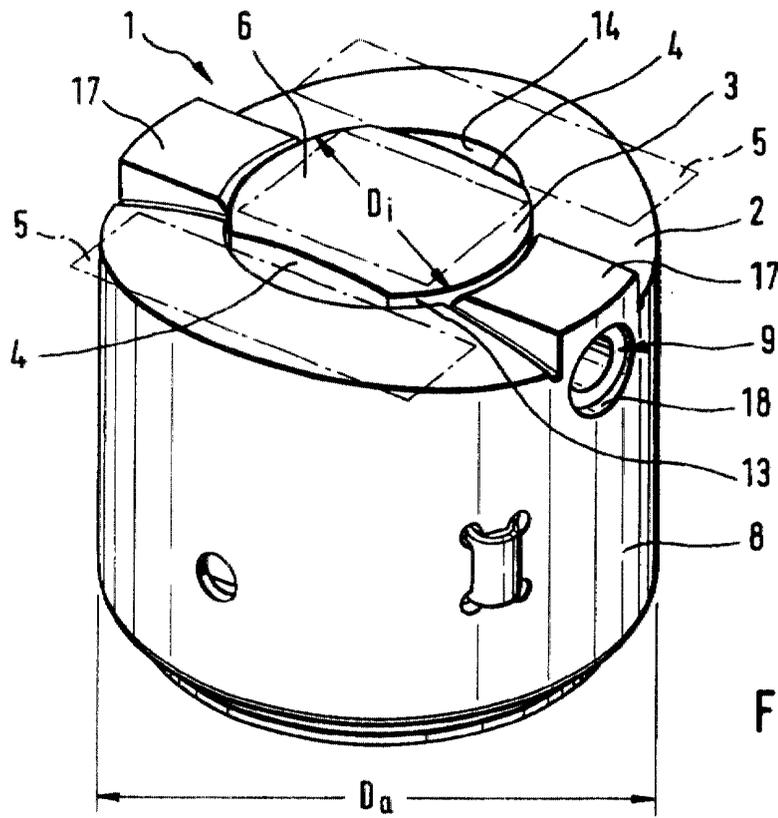


Fig. 1

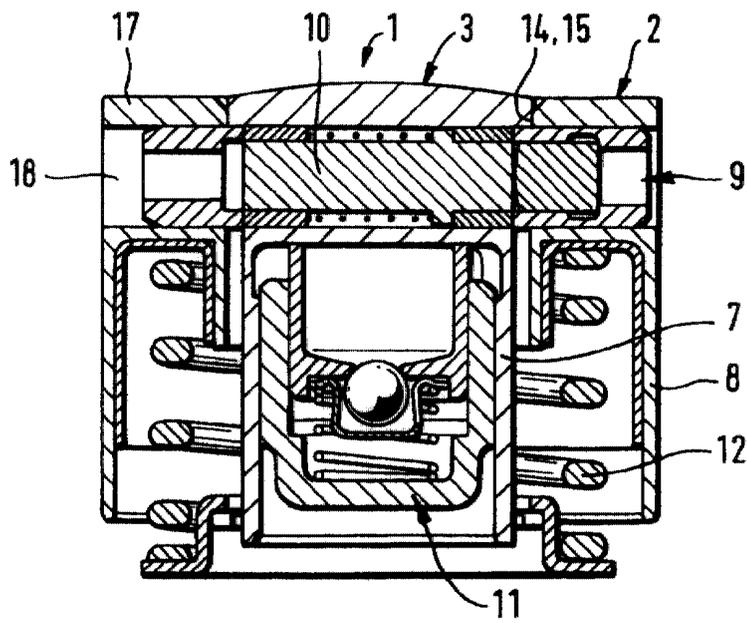


Fig. 2