



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 40 316 A1** 2004.03.11

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 40 316.3**

(22) Anmeldetag: **31.08.2002**

(43) Offenlegungstag: **11.03.2004**

(51) Int Cl.7: **F02B 31/06**  
**F02B 27/02**

(71) Anmelder:  
**Pierburg GmbH, 41460 Neuss, DE**

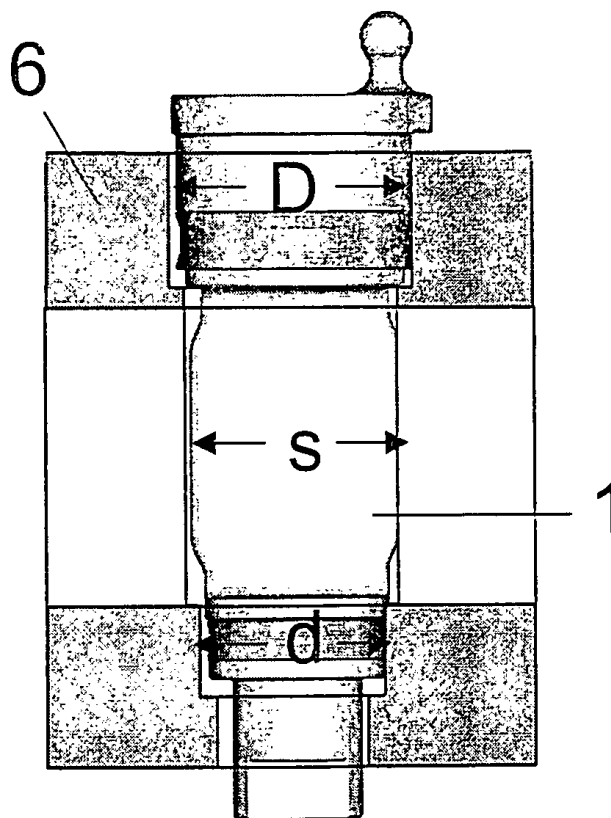
(72) Erfinder:  
**Simons, Norbert, 40221 Düsseldorf, DE**

(74) Vertreter:  
**ter Smitten, H., 40476 Düsseldorf**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Klappenelement und Klappenanordnung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung beinhaltet zur Verringerung des Montage- und Herstellungs aufwands eine Klappenanordnung, bei der ein Klappenelement 1, bestehend aus einer oder mehreren Klappen 2 und einer Welle 3 von einer Seite in ein Gehäuse 6 eingeschoben werden kann. Die Konstruktion ist so ausgeführt, daß das Klappenelement auf diese Art und Weise gelagert und abgedichtet im Gehäuse angeordnet ist und das Gehäuse zur Aufnahme des Klappenelementes nur von der Montage-seite aus bearbeitet werden muß.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Klappenelement für eine Verbrennungskraftmaschine mit mindestens einer Klappe, die auf einer Welle angeordnet ist, wobei die Welle zumindest eine Lagerstelle aufweist, und eine Klappenanordnung mit einem solchen Klappenelement und einem Gehäuse, insbesondere einem Ansaugkanalsystem.

## Stand der Technik

[0002] Klappenelemente und Klappenanordnungen, insbesondere in den Saugkanälen eines Verbrennungsmotors, sind allgemein bekannt und können beispielsweise als Schaltklappe zur Längenverstellung eines Saugrohres oder als Drallklappe dienen. In der DE 196 14 474 A1 wird ein Luftansaugkanalsystem für Brennkraftmaschinen beschrieben, bei dem das Luftansaugkanalsystem zumindest zweiteilig ausgeführt ist, so daß die Welle mit den Schaltklappen und der Wellenlagerung in eine Hälfte des Luftansaugkanalsystems eingesteckt wird und anschließend die andere Hälfte des Luftansaugkanalsystems auf die erste montiert wird, wodurch eine feste Lagerung der Schaltklappenwelle im Luftansaugkanalsystem entsteht. In der DE 38 33 846 A1 wird eine Drallklappenanordnung beschrieben, bei der die Schwenkachse der Drallklappen in Vertiefungen des Saugrohrkanals eingesetzt wird, die zusammen mit der stoßseitigen Fläche des Motorblocks oder des Saugrohres nach Montage dann ein geschlossenes Lager für die Schwenkachse bilden. Eine weitere Möglichkeit ist, die Welle in entsprechende Aussparungen bzw. Lagerstellen im Saugrohr zu stecken und anschließend die Klappen durch die Kanäle des Saugrohres an der Welle zu verschrauben oder zu verschweißen.

[0003] Während bei der Methode des zweiteiligen lagerbildenden Gehäuses Schwierigkeiten bei der Einhaltung der notwendigen Toleranzen zwischen den beiden Fertigungsteilen besteht, tritt bei der Lösung mit vormontierten Lagerstellen an der Welle, die in ein Gehäuseteil gesetzt werden, das Problem des zusätzlichen Montageaufwandes ein, welches auch bei späterer Befestigung der Klappen an der Welle aufgrund schlechter Zugänglichkeit vorhanden ist.

## Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein Klappenelement zu schaffen, welches ohne großen Montageaufwand in ein die Lagerung aufweisendes Gehäuse eingebracht werden kann und gleichzeitig den Aufwand bei der Bearbeitung des Gehäuses möglichst gering zu halten optimalerweise so, daß möglichst einfache Bearbeitungsmaschinen genutzt werden können, wodurch Kosten eingespart werden.

[0005] Diese Aufgaben werden dadurch gelöst, daß die Welle mit ihrer mindestens einen Lagerstelle un-

terschiedliche Durchmesser aufweist, wobei der oder die an einer Seite der Klappe gelegenen Durchmesser D der Welle größer sind als die maximale Ausdehnung der Klappe in radialer Richtung zur Welle. Dadurch wird es möglich, die Klappe in axialer Richtung mit der Welle in ein einteiliges Gehäuse beispielsweise ein Saugrohr einzuschieben.

[0006] In einer bevorzugten Ausführungsform wachsen die Durchmesser der Welle stufenförmig von einem ersten Endabschnitt der Klappe zu einem zweiten Endabschnitt des Klappenelementes an. Mit dem jeweils geringeren Durchmesser, also der ersten Seite des Klappenelementes, voran wird das Klappenelement dann in das Gehäuse eingeschoben und erhält aufgrund der stufenförmigen Form eine radiale Lagerung.

[0007] In einer Weiterführung der Erfindung sind Welle und Klappe einstückig ausgebildet, so daß ein zusätzlicher Montageaufwand zum Verbinden von Klappe und Welle entfällt.

[0008] Bevorzugt wird eine Ausführungsform, bei der im Bereich der Lagerstellen der Welle Dichtringe angeordnet sind, die einen inneren Bereich des Gehäuses gegen einen äußeren Bereich des Gehäuses abdichten, wodurch jegliches zusätzliches Einbringen von Dichtungen ins Gehäuse nicht mehr notwendig ist und der Montageaufwand auf diese Weise erneut verringert wird.

[0009] Insbesondere bei Klappen in Kunststoffausführung wird es bevorzugt, die Lippendichtringe direkt anzuspritzen. Dadurch verringert sich das Risiko eines Verrutschens der Dichtung bei der Montage, da eine feste Verbindung von Dichtring und Welle existiert.

[0010] Entsprechend der Ausführung des Klappenelementes sollte das Gehäuse Bohrungen zur Aufnahme des Klappenelementes aufweisen, deren Durchmesser entsprechend des Wellendurchmessers stufenförmig in eine Richtung anwachsen, so daß ein entsprechender Lagerstellensitz für die Welle geschaffen wird und das Klappenelement von der Seite des Bohrungsdurchmessers des Gehäuses in Richtung des kleineren einschiebbar ist. Des weiteren wird es auf diese Art und Weise möglich, die mechanische Bearbeitung des Gehäuses zur Lagerung der Klappenvorrichtung nur von einer Seite des Gehäuses in Richtung der Wellendrehachse erfolgen zu lassen, wodurch relativ einfach aufgebaute Bearbeitungsmaschinen verwendet werden können und der Bearbeitungsaufwand deutlich sinkt. Des weiteren werden Montagezeit und -kosten eingespart.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform sollten die Bohrungen des Gehäuses Anschlagkanten für das Klappenelement aufweisen, so daß auch eine axiale Lagerung des Klappenelementes mit der Welle im Gehäuse sichergestellt ist.

[0012] Entsprechend ist es möglich, mehrere Klappen auf einer Welle anzuordnen und die stufenförmige Erweiterung der Welle und des Gehäuses so auszuführen, daß ein Einschieben des gesamten Klap-

penelementes in das Gehäuse möglich ist. Dadurch wird eine Lagerung jeder einzelnen Klappe verwirklicht, wobei dennoch ein einziger Montageschritt genügt, um alle benötigten Klappen sicher zu montieren, zu lagern und abzudichten.

#### Ausführungsbeispiel

[0013] Durch die beschriebenen Ausführungsformen können somit Herstellungs- und Montagekosten minimiert werden, wobei gleichzeitig die Funktionsweise des Klappenelementes bzw. der Klappenanordnung durch eine sauber gelagerte und abgedichtete Bauweise sichergestellt ist. Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

[0014] **Fig. 1** zeigt ein erfindungsgemäßes Klappenelement, in diesem Fall eine Drallklappe mit zwei Lagerstellen in perspektivischer Darstellung.

[0015] **Fig. 2** zeigt in Seitenansicht ein Gehäuse für die erfindungsgemäße Klappenanordnung aus **Fig. 1** in schematischer Darstellung.

[0016] **Fig. 3** zeigt in Seitenansicht die erfindungsgemäße Klappenanordnung mit Klappenelement aus **Fig. 1** im montierten Zustand in schematischer Darstellung.

[0017] Das in **Fig. 1** dargestellte Klappenelement **1** besteht aus einer Drallklappe **2** und einer Welle **3**. Diese Welle **3** weist an der ersten Seite der Drallklappe **2** eine erste Lagerstelle **4** und an ihrem anderen Ende eine zweite Lagerstelle **5** auf, über die das Klappenelement **1** in einem Gehäuse **6** gelagert wird. Im Bereich der beiden Lagerstellen **4** und **5** ist je ein Lippendichtring **7** aufgeschoben oder angespritzt, um das Innere des Gehäuses **6** gegen das Äußere abzudichten. Es ist zu erkennen, daß der Durchmesser  $d$  der ersten Lagerstelle **4** geringer ist als der Durchmesser  $D$  der zweiten Lagerstelle **5**. Des weiteren ist die maximale Klappenausdehnung  $S$  der Drallklappe geringer als der Durchmesser  $D$  der zweiten Lagerstelle **5**. Die Drallklappe **2** weist ein strömungsgünstiges Klappenprofil auf, welches sich in seinen Endbereichen leicht verjüngt. Am von der Klappe **2** wegweisenden Ende der ersten Lagerstelle **4** ist ein weiterer Absatz **8** vorhanden, so daß sich die Welle in dieser Richtung stufenförmig mit kleiner werdendem Durchmesser verlängert. Die Welle endet hier in einem ersten Endabschnitt **9**, bei dem an zwei radial gegenüberliegenden Enden der Welle zwei Teilkreisabschnitte der sonst kreisförmigen Welle weggenommen wurden, so daß sich zwei in Achsrichtung parallele Endflächen ergeben. Dieser Endabschnitt **9** mit den zwei parallelen Flächen **10** ragt im eingebauten Zustand über das Ende des Gehäuses **6** hinaus, so daß auch über diesen Abschnitt **9** des Klappenelementes **1** die Drallklappe **2** angetrieben werden kann. Die zweite Lagerstelle **5** weist in von der Klappe wegweisender Richtung einen sich allerdings erweiternden Absatz **11** auf, der die Welle **3** in dieser Richtung verlängert. Ein dadurch entstehender zweiter En-

dabschnitt **12** des Klappenelementes **1** ragt im eingebauten Zustand des Klappenelementes im Gehäuse **6** ebenfalls über den Rand des Gehäuses **6**. Am Ende dieses zweiten Endabschnitts ist ein Kugelkopf **13** angebracht, der zur Aufnahme eines nicht dargestellten Koppelgestänges dient, welches durch eine nicht dargestellte Antriebseinheit bewegt wird.

[0018] In **Fig. 2** ist das Gehäuse **6** zu erkennen, welches zur Aufnahme des in **Fig. 1** dargestellten Klappenelementes dient. Es besteht aus einem Kanal **14**, dessen Fluiddurchsatz durch das Klappenelement **1** gesteuert wird. Senkrecht zum Kanal **14** ist eine Bohrung vorhanden, welche sich von einem ersten Endabschnitt **9'** über einen ersten Lagersitz **4'** und jenseits des Kanals **14** über einen Anschlagabschnitt **15** bis zu einem zweiten Lagersitz **5'** erweitert. Es ist zu erkennen, daß es durch diesen wachsenden Durchmesser möglich wird, diese Geometrie des Gehäuses **6** durch Bearbeitung von nur einer Seite herzustellen.

[0019] In **Fig. 3** sehen wir noch einmal das aus **Fig. 2** bekannte Gehäuse **6**, in diesem Fall mit eingebautem Klappenelement **1**, wie es in **Fig. 1** dargestellt wurde. Es ist zu erkennen, daß der Anschlagabschnitt **15** des Gehäuses **6** eine Anschlagkante **16** aufweist, gegen die das Klappenelement **1** geschoben wird, so daß es eine axiale Lagerung erhält.

[0020] Desweiteren ist es möglich mehrere Klappen **2** auf einer Welle **3** anzuordnen. Um weiterhin das gesamte Klappenelement **1** von einer Seite in das Gehäuse **6** einschieben zu können und des weiteren das Gehäuse **6** auch nur in dieser Einschub- und Montagerichtung bearbeitet zu müssen, ist es notwendig, daß bei gleichbleibender Klappengeometrie beide Durchmesser der beiden Lagerstellen der oberen Klappe größer sein müssen als die maximale Klappenausdehnung  $S$ , da ansonsten die untere Klappe nicht mehr in das Gehäuse eingeschoben werden könnte. In diesem Fall existieren natürlich die beiden Endabschnitte **9** und **12** nicht an jeder einzelnen Klappe, sondern nur einmal für jedes Klappenelement **1** bestehend aus mehreren Klappen **2**. Ansonsten dient jeweils die erste Lagerstelle **4** einer Klappe **2** als zweite Lagerstelle **5** der folgenden Klappe **2**.

[0021] Mit dieser erfindungsgemäßen Ausführung liegt eine Konstruktion vor, die es ermöglicht, eine Klappenanordnung zu schaffen, bei der die Montage und Bearbeitung nur in einer, in diesem Fall axialen Richtung erfolgen muß. Dadurch wird der Montageaufwand erheblich geringer und Herstellkosten werden eingespart.

[0022] Veränderungen bezüglich der Ausführung und der Funktion des Klappenelementes, insbesondere des Profils, aber auch bezüglich der jeweiligen End- bzw. Lagerabschnitte der Klappe, z.B. Wegfall des Abschnittes **9**, die insbesondere bei verändertem Antrieb natürlich andere Kopplungsvorrichtungen als den hier erwähnten Kugelkopf verwenden können, aber auch eine andere Ausführung des Gehäuses

z.B. mit einem Sackloch statt des ersten Endabschnitts **9'** sind auch Teil dieser Erfindung und somit im Schutzbereich der Erfindung eingeschlossen.

### Patentansprüche

1. Klappenelement für eine Verbrennungskraftmaschine mit mindestens einer Klappe, die auf einer Welle angeordnet ist, wobei die Welle zumindest eine Lagerstelle aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (**3**) mit ihrer mindestens einen Lagerstelle (**4,5**) unterschiedliche Durchmesser (d,D) aufweist, wobei der oder die an einer Seite der Klappe (**2**) gelegenen Durchmesser D der Welle (**3**) größer sind als die maximale Ausdehnung S der Klappe (**2**) in radialer Richtung zur Welle (**3**).

2. Klappenelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchmesser der Welle (**3**) stufenförmig von einem ersten Endabschnitt (**9**) des Klappenelementes (**1**) zu einem zweiten Endabschnitt (**12**) des Klappenelementes (**1**) anwachsen.

3. Klappenelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (**3**) und die Klappe (**2**) einstückig ausgebildet sind.

4. Klappenelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Lagerstellen (**4, 5**) der Welle Dichtringe (**7**), insbesondere Lippendichtringe, angeordnet sind.

5. Klappenelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtringe (**7**) an die Welle (**3**) angespritzt sind.

6. Klappenanordnung mit einem Klappenelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einem Gehäuse, insbesondere einem Ansaugkanalsystem, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (**6**) zur Aufnahme des Klappenelementes (**1**) Bohrungen aufweist, deren Durchmesser entsprechend des Wellendurchmessers stufenförmig in eine Richtung anwachsen.

7. Klappenanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen des Gehäuses (**6**) Anschlaganten (**16**) für das Klappenelement (**1**) aufweisen.

8. Klappenanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Klappen (**2**) auf einer Welle (**3**) angeordnet sind und die stufenförmige Erweiterung der Welle und des Gehäuses sich über die gesamte Länge des Klappenelementes (**1**) erstreckt, so daß das gesamte Klappenelement (**1**) von einer Seite in das Gehäuse (**6**) einschiebbar ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig. 1

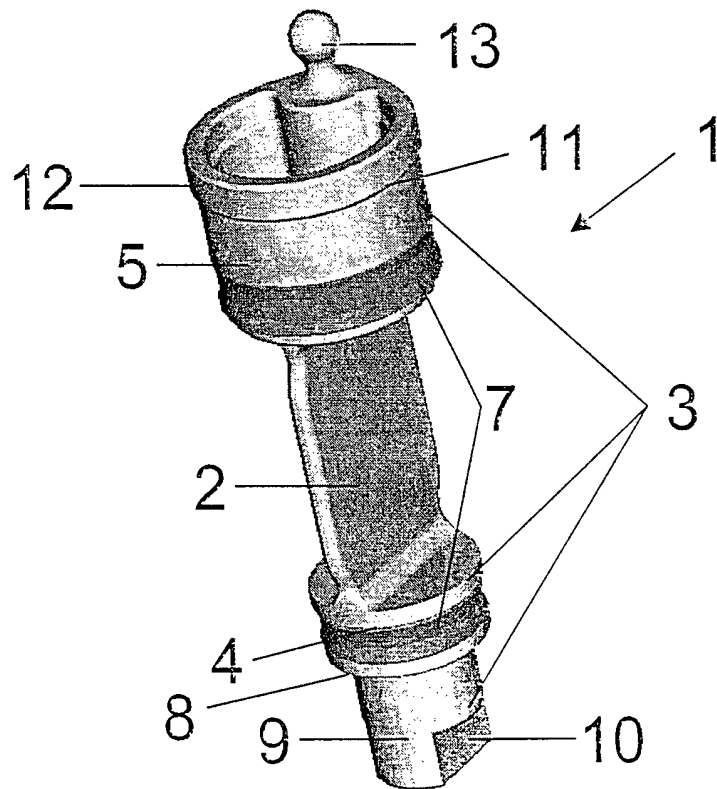


Fig. 2

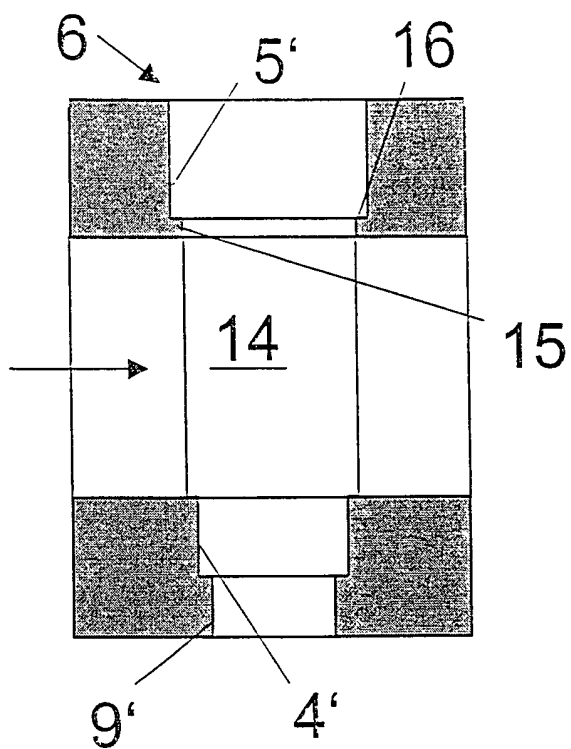


Fig. 3

