

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86100894.4

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: F 01 L 1/24

22 Anmeldetag: 23.01.86

30 Priorität: 12.04.85 DE 3513161

71 Anmelder: **GOETZE AG**  
**Bürgermeister-Schmidt-Strasse 17**  
**D-5093 Burscheid 1(DE)**

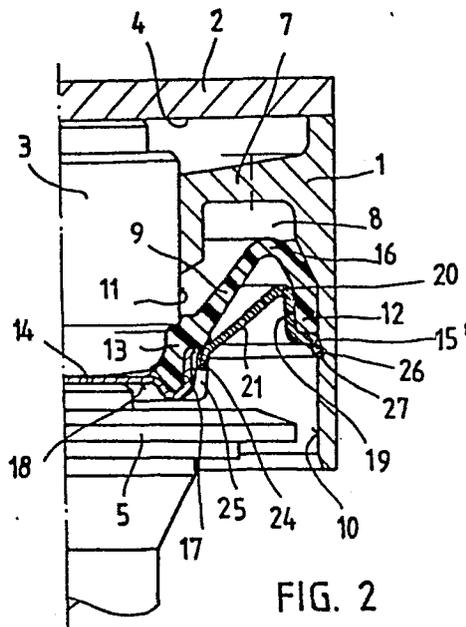
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 15.10.86 Patentblatt 86/42

72 Erfinder: **Deuring, Hans**  
**Im Eulenflug 29**  
**D-5093 Burscheid(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT DE FR GB IT SE

64 **Ventilspielausgleichseinrichtung.**

67 Eine Ventilspielausgleichseinrichtung für insbesondere Ventile von Brennkraftmaschinen weist eine Ventiltasse, ein darin eingebrachtes Ventilspielausgleichselement sowie eine den mit einem inkompressiblen Medium gefüllten Druckraum abdichtende Membran auf. Die Membran erstreckt sich im wesentlichen radial zwischen der Ventiltasse und dem Ventilspielausgleichselement und wird durch radiales Klemmen mittels zusätzlicher Versteifungselemente zu den zugehörigen Umfangsflächen lageorientiert festgelegt. Zu diesem Zweck sind die Versteifungselemente unterschiedlich profiliert ausgebildet.



Ventilspielausgleichseinrichtung.

Die Erfindung betrifft eine Ventilspielausgleichseinrichtung, insbesondere für Ventile von Brennkraftmaschinen, mit einer bevorzugt auf der Seite der Nockenwelle angeordneten Ventiltasse, einem innerhalb der Ventiltasse  
5 vorgesehenen und mit dem Ventilstößel zusammenwirkenden Ventilspielausgleichselement sowie einer den mit einem inkompressiblen Medium gefüllten Bereich innerhalb der Ventiltasse abdichtenden elastischen Membran.

- 10 Die DE-OS 25 17 370 offenbart eine hydraulische Spielausgleichseinrichtung, insbesondere für die Steuerung der Motorenventile von Brennkraftmaschinen. Mit der Nockenwelle wirkt eine im Querschnitt etwa U-förmige Ventiltasse zusammen, die radial innen mit einem axial ver-  
15 schiebbaren Kolben zusammenwirkt, der einen innerhalb der Ventiltasse eingeschlossenen Druckraum begrenzt. Innerhalb des Druckraumes sind mehrere, das Ventilspielausgleichselement bildende Einzelbauteile vorgesehen. Der vollständig mit einem hydraulischen Arbeitsmittel gefüllte  
20 Druckraum wird mittels einer im wesentlichen schlauchförmigen elastischen Membran abgedichtet.

- Wie schon angesprochen, besteht das Ventilspielausgleichselement aus mehreren Einzelteilen, die bei der  
25 Montage der Ventilspielausgleichseinrichtung ebenfalls einzeln montiert werden müssen. Derartige Systeme sind für in Entwicklung befindliche Tassenstößel (geschlossene

Systeme) nicht einsetzbar. Da bei den neu zu entwickelnden Systemen verschiedene konstruktive Ansätze gegeben sind, sind auch Membranen als Dichtelemente in der angesprochenen Form nicht einsetzbar.

5

Demzufolge ist die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin zu sehen, eine Möglichkeit zur Abdichtung derartiger Tassenstößel mit geschlossenen Systemen zu finden, die es erlaubt, Temperaturerhöhungen und Volumenänderungen des Mediums und/oder Verschleiß auszugleichen. 10 Gleichzeitig wird gefordert, daß die Abdichtung das von der Ventiltasse ausgeübte Drehmoment auf das Ventil übertragen kann.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Membran sich im wesentlichen radial zwischen der inneren Umfangsfläche der Ventiltasse und der äußeren Umfangsfläche des Ventilspielausgleiches er- streckt und in den radialen Endbereichen durch Klemmen 20 mittels zusätzlicher Versteifungselemente lageorientiert festgelegt ist. Zweckmäßigerweise werden für die Lösung des Problems Elastomer-Membranen verwendet, die flexibel, daher dünnwandig sein müssen.

25 Um die radiale Klemmwirkung zu erhöhen, das heißt um eine gute radiale Vorspannung im Elastomermaterial zu erzielen, können die radialen Endbereiche der Membran wulstförmig verdickt ausgebildet werden. Die beiden wulstförmigen Endbereiche sind durch eine im Querschnitt dünnere 30 Membran mit vorzugsweise etwa V-förmiger Gestalt mitein-

ander verbunden, wobei die Spitze der Membran axial in Richtung des Bodens der Ventiltasse gerichtet ist.

Die Flexibilitätsforderung des Systemes über einen Temperaturbereich von - 40°C bis + 170°C bedingt die Verwendung von Silicone- oder von Fluorsilicone-Kautschuk für den elastischen Teil (Membran). Diese Werkstoffe können der Forderung nach langer dynamischer Beanspruchung, zum Beispiel 200.000 km Motorenlaufzeit mit einer Gesamtlebensdauer von mindestens 10 Jahren, gerecht werden.

Einem weiteren Gedanken der Erfindung gemäß, ist das den äußeren Umfangsbereich des Ventilspielausgleichelementes klemmende Versteifungselement durch ein etwa rohrförmiges Metallteil gebildet. Um das als einstückigen Körper ausgebildete Ventilspielausgleichselement nicht nur radial klemmen, sondern für Transport und Montage der kompletten Ventilspielausgleichseinrichtung gegen axiales Herausrutschen sichern zu können, wird weiterhin vorgeschlagen, das Rohr mit einem Boden zu versehen, der vorzugsweise axial in Richtung des Ventilspielausgleichelementes zurückgesetzt ist. Somit ist der gesamte Bereich zwischen Ventil und Nockenwelle abgedichtet, bei gleichzeitiger guter axialer Führung sowohl des Ventilspielausgleichselementes als auch des in diesem Bereich abgesetzten Ventilstößels. Der Übergang des rohrförmigen Bereiches in den Boden ist im Querschnitt etwa halbkreisförmig ausgebildet. Der gesamte Körper kann in einfacher Weise als Tiefziehteil hergestellt werden, wobei im Einbauzustand der offene Bereich des U-förmigen Metallteiles axial in

Richtung des Ventilspielausgleichselementes weist.

Je nach Anwendungsfall und zu verwendendem Elastomermaterial kann es sinnvoll sein, das Metallteil zumindest in  
5 seinem rohrförmigen Bereich mit der Membran, das heißt dem radial innenliegenden Wulst, durch Vulkanisation zu verbinden. Hierbei erfolgt die Abdichtung zwischen dem Ventilspielausgleichselement und dem wulstförmigen Bereich der Membran nach wie vor durch Klemmen und nicht  
10 durch die Güte der Haftung des Elastomermaterials an dem anvulkanisierten Metallteil.

Wie schon angesprochen, ist das radial innen klemmende Metallteil profiliert ausgebildet. Neben den bereits angesprochenen Vorteilen ist es möglich, die einzelnen Metallteile exakt in der Vulkanisierform positionieren zu können, um die Toleranzen sehr eng zu halten und bei den beengten Bauverhältnissen einen möglichst großen Abstand zwischen dem radial innenliegenden und dem radial außenliegenden Versteifungselement zu erhalten. Dies kommt  
20 nicht zuletzt auch der Flexibilität der elastischen Membran zugute.

Diese Positionierung in der Vulkanisierform führt gleichzeitig zu einer Positionierung der beiden Versteifungselemente im hydraulischen Tassenstößel.

Zur Übertragung des Drehmomentes zwischen Ventiltasse und Ausgleichselement beziehungsweise Ventilstößel wird ferner vorgeschlagen, daß das den mit der Ventiltasse zusammen  
30

menwirkenden Wulst radial klemmende Versteifungselement ebenfalls rohrförmig ausgebildet ist. Da hier keine Vulkanisation zwischen dem radial äußeren Wulst und dem Versteifungselement gegeben ist, sondern eine reine Klemm-  
5 verbindung vorliegt, kann das Versteifungselement sowohl aus Metall als auch aus einem geeigneten Kunststoff gebildet sein.

Zwecks Anpassung des äußeren Versteifungselementes an die  
10 Kontur, das heißt den radial äußeren Wulst der Membran, ist das Versteifungselement im Bereich seiner radial äußeren axialen Erstreckung abgestuft ausgebildet. Der im Bereich des V-Profiles der Membran auslaufende Endbereich des Versteifungselementes ist vorzugsweise mit mehreren,  
15 im wesentlichen radial verlaufenden, mit der Membran zusammenwirkenden, federnden Zungen versehen, wobei die Zungen vorzugsweise nicht parallel zum radial von außen nach innen sich erstreckenden Bereich der Membran verlaufen. Die Zungen dienen neben der axialen Stützung der  
20 Membran, wie schon angesprochen, auch der Drehmomentübertragung. Um dies zu optimieren, wird darüberhinaus vorgeschlagen, daß die Zungen im Bereich ihrer freien Enden etwa axial in Richtung des Ventilstößels abgebogen sind, wobei die Abbiegungen im wesentlichen parallel zum rohr-  
25 förmigen Bereich des radial innenliegenden Metallteiles verlaufen. Die Zungen beziehungsweise deren Abbiegungen greifen in korrespondierende Ausnehmungen im Bereich des radial innenliegenden Wulstes der Membran ein und bilden so gleichzeitig eine Verdrehsicherung.

Alternativ dazu bietet sich bei der konstruktiven Auslegung des radial äußeren Versteifungselementes auch die Möglichkeit, die radial federnden Zungen so abzubiegen, daß sie radial unter den rohrförmigen Bereich des radial  
5 innenliegenden Metallteiles greifen. Diese Lösung erlaubt gleichzeitig ein Niederhalten des inneren Metallteiles, das dieses so lange auf dem Kopf des Ventilspielausgleichselementes festhält, bis nach erfolgter Montage des Tassenstößels im Zylinderkopf der Ventilkopf selbst diese  
10 Kappe formschlüssig anpreßt.

Aus der beschriebenen Anordnung ergibt sich der Vorteil, daß Niederhalter und Membran ein Bauelement bilden, das für die Endmontage gut handhabbar ist und verhindert, daß  
15 das Ausgleichselement über die für diesen Fall zu flexible Membran gehalten werden muß. Dadurch ergibt sich gleichzeitig eine Transportsicherung der Einheit.

Einem weiteren Gedanken der Erfindung gemäß, ist der mit  
20 der Ventiltasse zusammenwirkende Axialschenkel des radial äußeren Versteifungselementes unter einem Winkel in Richtung der Ventiltasse abgebogen und greift bei der Montage in eine korrespondierende Nut im inneren Umfangsbereich der Membran ein.

25 Im Rahmen der aufgezeigten Problemlösung kann das Element, das zur Drehmomentübertragung verwendet wird, so ausgebildet werden, daß es den einvulkanisierten Metallring für den Sitz in der Tasse ersetzt. In diesem Fall  
30 wird der Teil zur Drehmomentübertragung in eine Nut am

Außendurchmesser der Membran eingeknüpft und bildet damit gleichzeitig den Abstützring für die Klemmverbindung zur Ventiltasse.

5 Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figuren 1 und 2 Ventilspielausgleichseinrichtungen mit konstruktiv unterschiedlich ausgebildeter Membran

10 Figur 3 Membran gemäß Figur 1

Figur 4 Ausschnitt der Membran gemäß Figur 3

Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils eine Ventilspielausgleichseinrichtung, deren Grundaufbau in etwa identisch  
15 sind. Unterschiede sind lediglich in der Ausbildung des Dichtbereiches begründet.

Die Ventilspielausgleichseinrichtung besteht aus einer im Querschnitt etwa U-förmigen Ventiltasse 1, deren Boden 2  
20 bevorzugt mit einer nicht weiter dargestellten Nockenwelle zusammenwirkt. Radial innerhalb der Ventiltasse 1 ist ein in seinen Einzelteilen nicht weiter dargestelltes, einstückig ausgebildetes Ventilspielausgleichselement 3 angeordnet, welches zum einen mit der inneren Stirnfläche 4 des Bodens 2 und zum anderen mit dem Ventilstößel 5  
25 zusammenwirkt. Das Ventilspielausgleichselement 3 wird mittels eines umlaufenden, mit Axialbohrungen 6 versehenen Radialansatzes 7 der Ventiltasse 1 innerhalb derselben geführt. Zur Abdichtung des mit einem inkompressiblen  
30 Medium gefüllten Druckraumes 8 ist eine elastische Mem-

bran 9 vorgesehen, die sich im wesentlichen radial zwischen der inneren Umfangsfläche 10 der Ventiltasse 1 und der äußeren Umfangsfläche 11 des Ventilspielausgleichselementes 3, einen etwa V-förmigen Querschnitt bildend, erstreckt. In ihren radialen Endbereichen 12,13 ist die Membran 9 wulstförmig verdickt ausgebildet und wird durch radiales Klemmen mittels zusätzlicher Versteifungselemente 14,15,15' lageorientiert festgelegt. Die Spitze 16 der Membran 9 weist zum Boden 2 der Ventiltasse 1. Die Membran 9 selber besteht aus einem Fluorsilicone-Kautschuk. Das den radial innenliegenden Wulst 13 klemmende Versteifungselement 14 besteht aus einem tiefgezogenen Metallteil mit rohrförmigem Außenbereich 17. Zur axialen Abstützung des Ventilspielausgleichselementes 3 ist das Metallteil 14 mit einem axial zurückgesetzten Boden 18 versehen. Der rohrförmige Bereich 17 des Metallteiles 14 ist vorzugsweise durch Vulkanisation mit dem Wulst 13 verbunden. Das den Wulst 12 radial gegenüber der Ventiltasse 1 festlegende Versteifungselement 15,15' ist hierbei ebenfalls rohrförmig ausgebildet. Das Versteifungselement 15 gemäß Figur 1 besteht aus Metall und das Versteifungselement 15' gemäß Figur 2 besteht aus Kunststoff. Beide Versteifungselemente 15,15' sind im Bereich ihrer radial äußeren axialen Erstreckung 19 abgestuft ausgebildet, wobei die membranseitig gelegenen Endbereiche 20 der Versteifungselemente 15,15' in im wesentlichen radial sich erstreckende federnde Zungen 21 auslaufen. Gemäß Figur 1 sind die freien Endbereiche 22 der Zungen 21 radial abgebogen und untergreifen, als Transportsicherung dienend, den rohrförmigen Bereich 17 des inneren Versteifungsele-

menten 14, wobei sie zur Drehmomentübertragung in korrespondierende Ausnehmungen 23 des Wulstes 13 eingreifen. Figur 2 zeigt, daß die federnden Zungen 21 in ihren freien Endbereichen 24 etwa axial abgebogen sind, etwa parallel zu dem rohrförmigen Bereich 17 des inneren Versteifungselementes 14 verlaufen und zum Zwecke der Drehmomentübertragung in korrespondierende Ausnehmungen 25 des Wulstes 13 eingeknüpft sind. Die Festlegung des radial äußeren Wulstes 12 an der inneren Umfangsfläche 10 der Ventiltasse 1 erfolgt in Figur 1 durch reine Klemmung durch das Versteifungselement 15. Figur 2 offenbart darüberhinaus noch, daß der mit der inneren Umfangsfläche 10 der Ventiltasse 1 zusammenwirkende Axialschenkel 26 etwa radial abgebogen ist und bei der Montage nach Art einer Schnappverbindung in eine umlaufende Ringnut 27 der Ventiltasse 1 einrastet.

Die Figuren 3 und 4 zeigen die Membran 9 als Einzelteil. Das radial innenliegende Versteifungselement 14 ist in den Wulst 13 einvulkanisiert, während das radial äußere Versteifungselement 15 als reines Klemmteil ausgebildet ist und einerseits den radial äußeren Wulst 12 klemmt und andererseits zur Drehmomentübertragung mit federnden Zungen 21 beziehungsweise daran angeformten Abbiegungen 24 in korrespondierende Ausnehmungen 25 im Wulst 13 eingreift. Figur 4 zeigt als Einzeldarstellung die bereits in Figur 2 angesprochene Schnappverbindung zwischen dem radial abgebogenen Axialschenkel 26 des Versteifungselementes 15' und der in die innere Umfangsfläche der Ventiltasse 1 eingebrachten Ringnut 27.

## Patentansprüche:

1. Ventilspielausgleichseinrichtung, insbesondere für  
Ventile von Brennkraftmaschinen, mit einer bevorzugt  
5 auf der Seite der Nockenwelle angeordneten Ventiltasse, einem innerhalb der Ventiltasse vorgesehenen und mit dem Ventilstößel zusammenwirkenden Ventilspielausgleichselement sowie einer den mit einem inkompressiblen Medium gefüllten Bereich innerhalb der  
10 Ventiltasse abdichtenden elastischen Membran, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (9) sich im wesentlichen radial zwischen der inneren Umfangsfläche (10) der Ventiltasse (1) und der äußeren Umfangsfläche (11) des Ventilspielausgleichselementes (2) erstreckt und in den radialen Endbereichen (12,13) durch Klemmen mittels zusätzlicher Versteifungselemente (14,15) lageorientiert festgelegt  
15 ist.
- 20 2. Ventilspielausgleichseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Endbereiche (12,13) der Membran (9) wulstförmig verdickt ausgebildet sind.
- 25 3. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden wulstförmigen Bereiche (12,13) durch eine im Querschnitt dünnere Membran mit etwa V-förmigem Querschnitt verbunden sind.

4. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze der Membran axial in Richtung des Bodens (2) der Ventiltasse (1) weist.
- 5
5. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (9) aus einem flexiblen und temperaturbeständigen Silicone- oder Fluorsilicone-Kautschuk besteht.
- 10
6. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das den äußeren Umfangsbereich (11) des Ventilspielausgleichselementes (3) klemmende Versteifungselement (14) durch ein etwa rohrförmiges Metallteil gebildet ist.
- 15
7. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur axialen Abstützung des Ventilspielausgleichselementes das Zylinderrohr (17) mit einem Boden (18) versehen ist.
- 20
8. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (18) des einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweisenden Metallteiles (14) axial in Richtung des Ventilspielausgleichselementes (3) zurückgesetzt ist.
- 25
9. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang des rohrförmigen Bereiches (17) in den Boden (18) im
- 30

Querschnitt etwa halbkreisförmig ausgebildet ist.

10. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen  
1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der offene Be-  
5 reich des U-förmigen Metallteiles (14) axial in  
Richtung des Ventilspielausgleichselementes (3)  
weist.
11. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen  
10 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im wesentli-  
chen lediglich der rohrförmig verlaufende Bereich  
(17) des U-förmigen Metallteiles (14) in den mit dem  
Ventilspielausgleichselement (3) zusammenwirkenden  
Wulst (13) einvulkanisiert ist.
- 15 12. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen  
1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das den mit  
der Ventiltasse (1) zusammenwirkenden Wulst (12)  
klemmende Versteifungselement (15,15') ebenfalls  
20 rohrförmig (19) ausgebildet ist.
13. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen  
1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstei-  
fungselement (15) aus Metall besteht.
- 25 14. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen  
1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstei-  
fungselement (15) aus Kunststoff besteht.
- 30 15. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen

1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungselement (15,15') im Bereich seiner radial äußeren axialen Erstreckung (19) abgestuft ausgebildet ist.

5

16. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der im Bereich des V-Profiles der Membran (9) auslaufende Endbereich des Versteifungselementes (15,15') mit mehreren, im wesentlichen radial verlaufenden, mit der Membran (9) zusammenwirkenden, federnden Zungen (21) versehen ist.

10

17. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zungen (21) nicht parallel zum radial von außen nach innen sich erstreckenden Schenkel der Membran (9) verlaufen.

15

18. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Zungen (21) im Bereich ihrer freien Enden etwa axial in Richtung des Ventilstößels (5) abgebogen sind, wobei die Abbiegungen (24) im wesentlichen parallel zum rohrförmigen Bereich (17) des radial innenliegenden Metallteiles (14) verlaufen.

20

25

19. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Zungen (21) in korrespondierende Ausnehmungen (25) im Be-

30

reich des radial innenliegenden Wulstes (13) eingreifen.

- 5 20. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Ventiltasse (1) zusammenwirkende Axialschenkel (26) des Versteifungselementes (15') unter einem Winkel in Richtung der Ventiltasse (1) abgebogen ist.
- 10 21. Ventilspielausgleichseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der abgebogene Bereich des Axialschenkels (26) bei der Montage nach Art einer Schnappverbindung in eine korrespondierende Nut (27) im inneren Umfangsbereich (10) der Ventiltasse (11) eingreift.
- 15

1/1

