

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
16. Oktober 2014 (16.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/166593 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16K 1/226 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/000801

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2014 (25.03.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 206 550.7
12. April 2013 (12.04.2013) DE

(71) Anmelder: **MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH**
[DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **ILL, Stefan**; Aachtalstraße 29, 88634
Herwangen-Schönach (DE).

(74) Anwalt: **WINTER, Josef**; ROLLS-ROYCE POWER
SYSTEMS AG, Intellectual Property / CLP, Maybachplatz
1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: VALVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : VENTILANORDNUNG

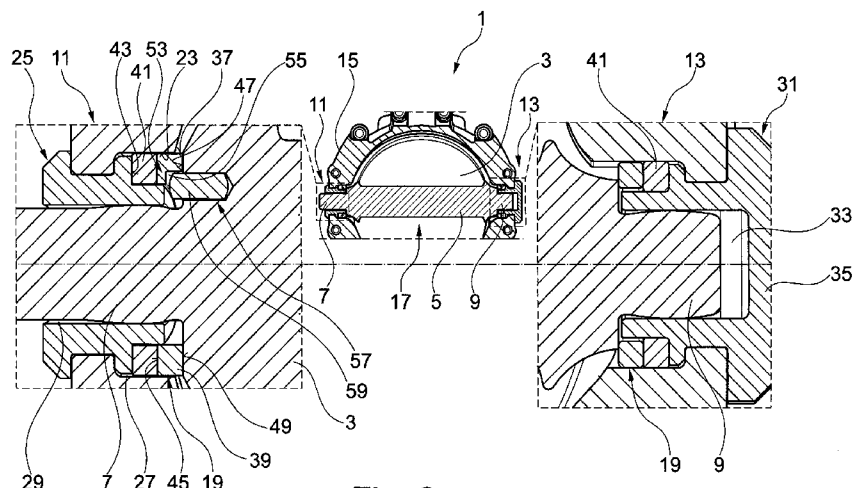


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a valve arrangement (1) for hot fluid flows, particularly for exhaust gas from an internal combustion engine, having an orifice plate (3), which is mounted by a shaft (5) pivotably in a bearing (11,13) in a housing (15) of the valve arrangement (1) such that a flow cross section of a flow area (17) of the valve arrangement can be modified by pivoting the orifice plate (3), wherein the bearing (11,13) is sealed by a sealing element (19) against the flow area of the valve arrangement (1). The valve arrangement (1) is characterized by the fact that said sealing element (19) - viewed in the radial direction - is designed to be elastic, wherein it lies against a circumferential wall (23) of said bearing (11,13) under radial pre-tension.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Ventilanordnung (1) für heiße Fluidströme, insbesondere für Abgas einer Brennkraftmaschine, mit einer Stauscheibe (3), die mit einer Welle (5) schwenkbar in einem Lager (11,13) in einem Gehäuse (15) der Ventilanordnung (1) gelagert ist, sodass ein Strömungsquerschnitt eines Strömungsbereichs (17) der Ventilanordnung durch Schwenken der Stauscheibe (3) veränderbar ist, wobei das Lager (11,13) durch ein Dichtelement (19) gegenüber dem Strömungsbereich der Ventilanordnung (1) gedichtet ist, vorgeschlagen. Die Ventilanordnung (1) zeichnet sich dadurch aus, dass das Dichtelement (19) - in radialer Richtung gesehen - elastisch ausgebildet ist, wobei es an einer Umfangswandung (23) des Lagers (11,13) unter radialer Vorspannung anliegt.

Ventilanordnung

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung für heiße Fluidströme, insbesondere für Abgas einer Brennkraftmaschine, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ventilanordnungen der hier angesprochenen Art sind bekannt. Aus der europäischen Patentschrift EP 0 026 935 B1 geht eine Absperrklappe hervor, die als Ventilanordnung für heiße Fluidströme ausgebildet ist. Diese umfasst eine Stauscheibe, die mit einer Welle schwenkbar in einem Lager gelagert ist, welches in einem Gehäuse der Ventilanordnung angeordnet ist. In der Ventilanordnung ist ein Strömungsbereich ausgebildet, durch den ein heißer Fluidstrom, insbesondere Abgas einer Brennkraftmaschine, strömen kann. Ein Strömungsquerschnitt des Strömungsbereichs ist dadurch veränderbar, dass die Stauscheibe zusammen mit der Welle um eine durch die Welle definierte Schwenkachse geschwenkt wird. Dabei sind typischerweise das Gehäuse und die Stauscheibe geometrisch derart aufeinander abgestimmt, dass die Stauscheibe den Strömungsbereich in einer ersten Funktionsstellung vollständig sperrt, sodass kein Fluid von einer Anströmseite zu einer Abströmseite der Ventilanordnung strömen kann. In einer zweiten Funktionsstellung ist die Stauscheibe vorzugsweise so angeordnet, dass ihr Strömungswiderstand in dem Strömungsbereich minimal ist. Dabei ist insbesondere ein auf einer Stirnfläche der Stauscheibe senkrecht stehender Normalenvektor im Wesentlichen senkrecht zu einer Strömungsrichtung des heißen Fluidstroms angeordnet. Typischerweise ist die Anordnung der Stauscheibe zwischen der ersten und der zweiten Funktionsstellung stufenlos wählbar. Das Lager, in welchem die Welle in dem Gehäuse gelagert ist, ist durch ein Dichtelement gegenüber dem Strömungsbereich der Ventilanordnung gedichtet. Dabei weist das Dichtelement der Ventilanordnung gemäß der EP 0 026 935 B1 zwei gegenüberliegende, Wellenenden der Welle abdichtend konzentrisch umfassende Augen auf, die einstückig an einem Dichtring angeordnet sind.

Es ist auch bekannt, das Lager mittels eines starren Metallrings zu dichten, welcher ein Wellenende oder einen Wellenstummel der Welle umgreift. Dabei zeigt sich, dass im Bereich eines äußeren Umfangs des Metallrings stets radiale Spaltmaße vorhanden sind, sodass das Lager in diesem Bereich nicht vollständig gegenüber dem Strömungsbereich und insbesondere gegenüber einer Anströmseite der Ventilanordnung abgedichtet ist. Es ist daher möglich, dass der heiße Fluidstrom teilweise über einen Spalt von der Anströmseite her in das Lager eintritt und auf der Abströmseite wieder in den Strömungsbereich austritt. Es besteht in diesem Fall keine ausreichende Dichtung zwischen dem Abströmbereich und dem Anströmbereich der Ventilanordnung. Je nach Ausgestaltung des Lagers ist es auch möglich, dass der heiße Fluidstrom teilweise über das Lager in eine Umgebung der Ventilanordnung gelangt, sodass diese nach außen undicht ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung zu schaffen, bei welcher die genannten Nachteile nicht auftreten. Insbesondere soll eine Ventilanordnung geschaffen werden, die eine verbesserte Abdichtung sowohl der Anströmseite gegenüber der Abströmseite als auch des Strömungsbereichs gegenüber einer Umgebung der Ventilanordnung aufweist.

Die Aufgabe wird gelöst, indem eine Ventilanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 geschaffen wird. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass das Dichtelement – in radialer Richtung gesehen – elastisch ausgebildet ist, wobei es an einer Umfangswandung des Lagers unter radialer Vorspannung anliegt. Hierdurch wird ein radialer Spalt im Umfangsbereich des Dichtelements beziehungsweise im Bereich der Umfangswandung des Lagers vermieden, weil das Dichtelement sich unter Vorspannkräften eng an die Umfangswandung des Lagers anschmiegt. Das Lager ist auf diese Weise wirksam gegen den Strömungsbereich gedichtet, sodass ein Überströmen eines Fluidstroms von der Anströmseite der Ventilanordnung über das Lager zu deren Abströmseite sicher vermieden wird. Zusätzlich ist auch die äußere Umgebung der Ventilanordnung wirksam gegenüber dem Strömungsbereich gedichtet, sodass keine Leckströmung des heißen Fluidstroms über das Lager in die Umgebung der Ventilanordnung auftritt.

Mit einer axialen Richtung ist generell eine Richtung angesprochen, die sich in Richtung der Längserstreckung der Welle beziehungsweise in Richtung einer Schwenkachse

erstreckt, um welche die Welle und die Stauscheibe schwenken. Mit einer radialen Richtung ist eine Richtung angesprochen, die auf der axialen Richtung senkrecht steht. Mit einer Umfangsrichtung ist eine Richtung angesprochen, welche die axiale Richtung konzentrisch umgreift.

Die Ventilanordnung kann auf verschiedene Weise ausgebildet beziehungsweise für verschiedene Zwecke einsetzbar sein. Ein Ausführungsbeispiel der Ventilanordnung ist als Abgasrückführ-Klappe zur Steuerung oder Regelung einer rückgeführten Abgasströmung in einer Brennkraftmaschine ausgebildet. Ein anderes Ausführungsbeispiel der Ventilanordnung ist als Stauklappe für eine Motorbremse einer Brennkraftmaschine ausgebildet, wobei mithilfe der schwenkbaren Stauscheibe ein Abgasgegendruck in einem Abgasstrang der Brennkraftmaschine variierbar ist. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Ventilanordnung als Drosselklappe für eine Brennkraftmaschine ausgebildet. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Ventilanordnung als Bypassklappe zur Steuerung oder Regelung einer Fluidströmung entlang eines Bypasses um ein Funktionselement herum ausgebildet, insbesondere als Bypassklappe für eine Brennkraftmaschine, beispielsweise zur Umgehung eines Katalysators. Auch die Verdichterleistung eines Turboladers kann mithilfe eines Bypasses, der den Turbolader umgeht, sowie einer darin angeordneten Bypassklappe gesteuert oder geregelt werden. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Ventilanordnung als akustisches Element insbesondere für einen Abgasstrang einer Brennkraftmaschine vorgesehen. Dabei ist es möglich, die Stauscheibe der Ventilanordnung mithilfe einer Antriebseinrichtung derart insbesondere periodisch zu verschwenken, dass entweder vorhandene Geräusche in dem Abgasstrang gedämpft werden, indem vorzugsweise entsprechend phasenverschobene Gegengeräusche durch die Ventilanordnung erzeugt werden, oder wobei mithilfe der Ventilanordnung ein bestimmter Klang, insbesondere im Rahmen eines sogenannten Sounddesigns, erzeugbar ist. Beispielsweise kann auf Anforderung eines Kraftfahrers ein besonders aggressiver, röhrender Klang einer Auspuffanlage mithilfe einer als Geräuschquelle ausgebildeten Ventilanordnung, die in dem Abgasstrang angeordnet ist, erzeugt werden.

Es wird eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass das Dichtelement als – in radialer Richtung gesehen – kompressibler Ring ausgebildet ist. Dies ist eine besonders einfache und elegante Möglichkeit, ein Dichtelement zu verwirklichen, welches – in radialer Richtung gesehen – elastisch ausgebildet ist.

Bevorzugt umgreift der kompressible Ring ein in dem Lager gelagertes Wellenende der Welle mit radialem Abstand. Dies bedeutet, dass der kompressible Ring eine äußere Umfangsfläche des Wellenendes nicht berührt, sondern vielmehr in einem – in radialer Richtung gemessenen – Abstand hierzu angeordnet ist. Auf diese Weise werden Reibungskräfte zwischen dem Ring und dem Wellenende vermieden, so dass die Schwenkbewegung der Stauscheibe leichtgängig ausgestaltet ist. Dabei zeigt sich, dass der kompressible Ring zwar – in radialer Richtung gesehen – elastisch ausgebildet sein muss, sodass er unter Vorspannung an der Umfangswandung des Lagers anliegt, wobei er zugleich aber hinreichend steif ausgebildet sein muss, um unter den eigenen Vorspannkräften derart gegen die Umfangswandung gedrängt zu werden, dass er sich dort stabil hält. Er wird nämlich nicht von der Welle getragen, sondern stützt sich vielmehr quasi aus eigener Kraft, nämlich unter seiner elastischen Vorspannung, an der Umfangswandung des Lagers mit radialem Abstand zu dem Wellenende ab. Es ist offensichtlich, dass bei dieser Ausgestaltung kein Material für den Ring infrage kommt, welches zu weich wäre, als dass dieser sich ohne Unterstützung durch ein ihn tragendes Element selbst gegen die Umfangswandung verspannen könnte.

Es wird eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass das Dichtelement als geschlitzter Ring mit einem Ringstoß ausgebildet ist. Dabei spricht der Begriff „Ringstoß“ eine Unterbrechung beziehungsweise Öffnung des Rings – in Umfangsrichtung gesehen – an. Der Begriff „Ringstoß“ bezeichnet zugleich die Öffnung selbst als auch deren – in Umfangsrichtung gemessene – Breite, die auch als Maulweite bezeichnet wird. Ein geschlitzter, einen Ringstoß aufweisender Ring ist aufgrund seiner geometrischen Struktur elastisch, selbst wenn er aus einem vergleichsweise steifen, inkompressiblen Material gefertigt ist. Er kann nämlich im Bereich des Ringstoßes komprimiert werden, wobei die – im Bereich des Ringstoßes – einander gegenüberliegenden Enden des offenen Rings aufeinander zu verlagert werden. Der Durchmesser des geschlitzten Rings wird so gewählt, dass er in entspanntem Zustand größer ist als der Durchmesser der Umfangswandung des Lagers, an welcher der Ring in montiertem Zustand mit seinem äußeren Umfang anliegt. Es ist dann möglich, den Ring zunächst zu komprimieren und in das Lager einzuführen, wo er positioniert und schließlich entlastet wird, sodass er sich, da er sich nicht vollständig in seine entspannte Position ausdehnen kann, unter Vorspannung dicht an die Umfangswandung anlegt. Er ist demnach in komprimiertem Zustand in dem Lager angeordnet. Alternativ zu der Wahl eines Rings, dessen Durchmesser auf den Durchmesser der Umfangswandung des

Lagers entsprechend abgestimmt ist, ist es auch möglich, einen Standardring zu wählen und bei der Fertigung der Ventilanordnung den Durchmesser der Umfangswandung des Lagers entsprechend auf die Maße des Standardrings abzustimmen. Wesentlich ist, dass der Außendurchmesser des Rings und der Außendurchmesser der Umfangswandung aufeinander abgestimmt sind. Dabei bestimmt das Übermaß, welches der Durchmesser des Rings in entspanntem Zustand gegenüber dem Durchmesser der Umfangswandung aufweist, die Vorspannkraft, unter welcher der Ring an der Umfangswandung des Lagers anliegt. Diese kann daher durch entsprechende Wahl des Übermaßes eingestellt werden.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Dichtelement als Kolbenring ausgebildet. Bei einem Kolbenring handelt es sich um ein gängiges Ausführungsbeispiel eines geschlitzten Rings, welches auch als Standardbauteil erhältlich ist. Der Kolbenring ist vorzugsweise aus einem Guss- oder Stahlwerkstoff gefertigt. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Kolbenring in entspanntem Zustand nicht kreisrund, sondern weist vielmehr eine definierte, unrunde Form auf. Diese ist so gestaltet, dass der Kolbenring unter Vorspannung in seiner Montageposition in dem Lager eine kreisrunde Form annimmt, wobei er dicht an der Umfangswandung des Lagers anliegt. Alternativ ist es auch möglich, dass der Kolbenring in seiner Montageposition unter Vorspannung eine Form annimmt, die zwar nicht kreisrund ist, jedoch der Geometrie der Umfangswandung des Lagers entspricht, wenn diese ebenfalls nicht kreisrund ausgebildet ist. Jedenfalls wird so gewährleistet, dass der Kolbenring entlang seines gesamten Umfangs – mit Ausnahme des Ringstoßes – fest und dichtend unter Vorspannung an der Umfangswandung anliegt.

Es wird auch ein Dichtelement bevorzugt, welches als Sprengring ausgebildet ist. Auch hierbei handelt es sich um ein gängiges Ausführungsbeispiel eines geschlitzten Rings, welches ebenfalls als Standardteil erhältlich ist.

Unabhängig von der konkreten Ausbildung des Rings umfasst dieser vorzugsweise ein Metall oder eine Metalllegierung, besonders bevorzugt besteht der Ring aus Metall oder einer Metalllegierung. Dabei zeigt sich, dass der Ring kein weiches beziehungsweise aufgrund seiner Materialeigenschaften elastisches Material aufweist, sondern dass er durch seine geschlitzte Form aufgrund seiner Struktur eine Elastizität aufweist, die es ihm ermöglicht, einerseits unter Vorspannung an der Umfangswandung des Lagers anzuliegen und sich andererseits dort aufgrund der ausreichenden Steifigkeit des

Materials selbst unter Vorspannung zu fixieren. Es bedarf dabei keiner Stütze.

Insbesondere ist es nicht erforderlich, dass der Ring mit seinem inneren Umfang den äußeren Umfang des Wellenendes berührt, wodurch andernfalls Reibung entstünde, welche die Verschwenkbarkeit der Stauscheibe beeinträchtigen würde.

Es wird auch eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass das Gehäuse eine Lagerausnehmung aufweist, in der eine Lagerbuchse angeordnet ist. Das Lager umfasst insoweit die in dem Gehäuse angeordnete Lagerausnehmung und die Lagerbuchse. Die Lagerbuchse weist einen Aufnahmebereich für das Wellenende auf, in welchem dieses gelagert ist. Es ist demnach nicht unmittelbar in dem Gehäuse gelagert, sondern vielmehr in dem Aufnahmebereich der Lagerbuchse. Dies hat den Vorteil, dass für das Gehäuse ein Material gewählt werden kann, welches zur Durchleitung eines heißen Fluidstroms geeignet ist, während es nicht zwingend günstige Eigenschaften für die Lagerung des Wellenendes aufweist. Insbesondere ist es möglich, für das Gehäuse ein Material zu wählen, welches in der Paarung mit dem Wellenende ungünstige tribologische Eigenschaften aufweist. Demgegenüber kommt die Lagerbuchse nicht oder höchstens in vernachlässigbarem Umfang in Kontakt mit dem heißen Fluidstrom. Das Material der Lagerbuchse kann daher abgestimmt werden auf die tribologischen Eigenschaften in der Paarung mit dem Wellenende. Insbesondere, wenn für die Lagerbuchse ein vergleichsweise teures Material verwendet wird, ist es vorteilhaft, dass das Gehäuse nicht insgesamt dieses vergleichsweise teure Material umfassen oder aus diesem bestehen muss, sondern vielmehr aus einem kostengünstigeren Material ausgebildet sein kann. Das Dichtelement umgreift vorzugsweise die Lagerbuchse bereichsweise. Dabei liegt es bevorzugt mit seinem inneren Umfang nicht an einem äußeren Umfang der Lagerbuchse an, sondern ist vielmehr in einem radialen Abstand zu dieser angeordnet. Die Umfangswandung des Lagers ist vorzugsweise als innere Umfangsfläche der Lagerausnehmung ausgebildet und umgreift insoweit die Lagerbuchse. Das Dichtelement liegt dichtend unter radialer Vorspannung an der inneren Umfangsfläche der Lagerausnehmung an.

Es wird auch eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass die Lagerbuchse eine dem Dichtelement zugewandte, axiale Anschlagfläche aufweist. Dabei ist – in axialer Richtung gesehen – zwischen der Anschlagfläche und dem Dichtelement ein Federelement angeordnet. Das Federelement ist vorzugsweise als Wellfeder ausgebildet, weist also eine Struktur aus mindestens einem gewellten Ring, vorzugsweise

aus einer Mehrzahl miteinander verbundener, gewellter Ringe, die – in axialer Richtung gesehen – hintereinander angeordnet sind, auf. Eine solche Wellfeder weist eine vergleichsweise offene, durchbrochene Struktur auf und vermag für sich genommen insoweit nicht, das Lager gegenüber dem Strömungsbereich zu dichten.

Vorzugsweise weist die Stauscheibe eine dem Dichtelement zugewandte, axiale Anlagefläche auf. Das Federelement liegt nun an der Anschlagfläche der Lagerbuchse einerseits und an dem Dichtelement andererseits an, wobei das Dichtelement mit einer ersten Seitenfläche an dem Federelement anliegt. Insoweit ist das Federelement zwischen der Anschlagfläche und dem Dichtelement angeordnet. Das Dichtelement liegt mit einer zweiten Seitenfläche an der Anlagefläche der Stauscheibe an. Hierdurch ist die Stauscheibe insgesamt – in axialer Richtung gesehen – unter Vorspannung gelagert. Insbesondere leitet das von der Anschlagfläche abgestützte Federelement vermittelt über das Dichtelement Vorspannkräfte in die Anlagefläche der Stauscheibe ein. Auf diese Weise ist die Stauscheibe sehr stabil in der Ventilanordnung gelagert. Insbesondere ist sie unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen der Ventilanordnung, weil etwaige Lageschwankungen, die sich durch Temperaturänderungen bei verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Materialien der Ventilanordnung ergeben, durch die axiale Vorspannung ausgeglichen werden, unter der die Stauscheibe gelagert ist.

Es wird auch eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass die Anlagefläche der Stauscheibe sich – in radialer Richtung gesehen – bis zu einem äußeren Umfang des Dichtelements oder darüber hinaus erstreckt. Hierdurch liegt das Dichtelement mit seiner zweiten Seitenfläche vollflächig an der axialen Anlagefläche an. Dies hat den Vorteil, dass eine Anströmfläche, mit welcher das Dichtelement in Kontakt mit dem heißen Fluidstrom kommt, minimiert wird. Erstreckt sich dagegen die Anlagefläche nicht bis zu einem äußeren Umfang des Dichtelements, wird dieses nicht nur im Bereich seines äußeren Umfangs, sondern auch im Bereich seiner der Anlagefläche zugewandten, zweiten Seitenfläche mit dem heißen Fluidstrom beaufschlagt. Hierdurch ist die Anströmfläche im Vergleich zu einem Ausführungsbeispiel, bei welchem die Anlagefläche sich bis zu dem äußeren Umfang des Dichtelements erstreckt, vergrößert. Je kleiner jedoch die Anströmfläche, desto besser gestaltet sich die Dichtwirkung. Daher trägt es wesentlich zur Dichtung des Lagers bei, wenn sich die Anlagefläche der Stauscheibe bis zu einem äußeren Umfang des Dichtelements oder sogar darüber hinaus erstreckt.

Es wird auch eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass sie eine Verdrehsicherung aufweist, durch die eine Verdrehung des Dichtelements – in Umfangsrichtung gesehen – verhinderbar ist. Dies ist insbesondere wesentlich bei einem Dichtelement, das als geschlitzter Ring ausgebildet ist. Das Dichtelement weist in diesem Fall nämlich im Bereich des Ringstoßes eine inhärente Undichtigkeit auf, die strukturbedingt nicht beseitigt werden kann. Es ist offensichtlich, dass die Abströmseite gegenüber der Anströmseite der Ventilanordnung nur in der ersten Funktionsstellung der Stauscheibe gedichtet werden muss, wenn nämlich der Strömungspfad durch die Ventilanordnung von der Stauscheibe gesperrt wird. Ist die Stauscheibe dagegen in ihrer zweiten Funktionsstellung angeordnet, in welcher der Strömungsbereich freigegeben ist, findet ohnehin eine Strömung von der Anströmseite zur Abströmseite statt. Ist nun der Ringstoß auf der Anströmseite der Ventilanordnung angeordnet, kann über ihn – wenn die Stauscheibe in ihrer ersten Funktionsstellung angeordnet ist – ein Teilstrom des heißen Fluids in das Lager einströmen, und von hier auf die Abströmseite und/oder in die äußere Umgebung der Ventilanordnung gelangen. Dies kann ohne Weiteres verhindert werden, indem der Ringstoß definiert auf der Abströmseite positioniert wird. Es ergibt sich dann bei geschlossener Stauscheibe keinerlei Spalt im Bereich der Anströmseite, sondern vielmehr eine hervorragende Dichtung. Auf der Abströmseite ist in diesem Betriebszustand der Ventilanordnung kein heißer Fluidstrom vorhanden, sodass kein Teilstrom über den auf der Abströmseite angeordneten Ringstoß abfließen kann. Ist die Stauscheibe geöffnet, also in ihrer zweiten Funktionsstellung angeordnet, durchsetzt der heiße Fluidstrom den Strömungsbereich, wobei die Hauptströmung entlang einer Leitung für den heißen Fluidstrom, beispielsweise entlang eines Abgasrohrs, erfolgt. Eine eventuelle, kleine Leckage über den abströmseitig angeordneten Ringstoß in eine äußeren Umgebung des Lagers ist marginal und vernachlässigbar.

Damit zeigt sich, dass der Ringstoß in einer definierten Position abströmseitig angeordnet sein sollte, wobei vorzugsweise mithilfe der Verdrehsicherung vermieden wird, dass er sich in unkontrollierter Weise auf die Anströmseite dreht. Die Verdrehsicherung umfasst vorzugsweise ein erstes Sicherungselement, das an dem Dichtelement vorgesehen ist, und ein zweites Sicherungselement, das an dem Gehäuse, an der Stauscheibe oder an der Lagerbuchse vorgesehen ist. Das erste und das zweite Sicherungselement wirken zusammen, um eine Verdrehung des Dichtelements zu verhindern. Das erste Sicherungselement ist vorzugsweise als Ausnehmung oder als Vorsprung ausgebildet.

Das zweite Sicherungselement ist bevorzugt als Vorsprung ausgebildet, welcher mit dem als Ausnehmung ausgebildeten, ersten Sicherungselement zusammenwirkt. Alternativ ist das zweite Sicherungselement bevorzugt als Ausnehmung ausgebildet, die mit dem als Vorsprung ausgebildeten, ersten Sicherungselement zusammenwirkt. Dabei greift jeweils der Vorsprung in die Ausnehmung ein, um eine Verdrehung des Dichtelements – in Umfangsrichtung gesehen – zu verhindern. Hierzu erstreckt sich der Vorsprung vorzugsweise in radialer oder in axialer Richtung. Die Ausnehmung erstreckt sich vorzugsweise ebenfalls in radialer oder in axialer Richtung.

Besonders bevorzugt weist das Dichtelement keine separate Ausnehmung auf, die nur zum Zwecke der Verdrehsicherung vorgesehen wäre, sondern der Ringstoß ist vielmehr als Ausnehmung für die Verdrehsicherung ausgebildet beziehungsweise wird als erstes Sicherungselement in Form einer Ausnehmung verwendet. Alternativ oder zusätzlich ist es jedoch auch möglich, dass das Dichtelement eine separate Ausnehmung als erstes Sicherungselement zum Zwecke der Verdrehsicherung umfasst.

Es wird eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass das erste Sicherungselement als an dem Dichtelement ausgebildete Ausnehmung ausgebildet ist. Dabei wird – wie bereits angedeutet – vorzugsweise der Ringstoß des als geschlitzter Ring ausgebildeten Dichtelements als erstes Sicherungselement verwendet, beziehungsweise der Ringstoß bildet das erste Sicherungselement. Das zweite Sicherungselement ist bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel als Vorsprung an der Stauscheibe ausgebildet. Besonders bevorzugt ist das zweite Sicherungselement als Sicherungsstift ausgebildet, der bereichsweise in der Stauscheibe aufgenommen ist und – in axialer Richtung – über diese übersteht und in die Ausnehmung beziehungsweise den Ringstoß eingreift. Auf diese Weise wird eine Relativbewegung zwischen der Stauscheibe und dem Dichtelement, insbesondere dem geschlitzten Ring, verhindert. Wird die Stauscheibe verschwenkt, wird demnach das Dichtelement mit verschwenkt. Dabei erfährt es eine Relativbewegung gegenüber dem Federelement, welches nicht mit verschwenkt wird. Insbesondere, wenn das Federelement als Wellfeder ausgebildet ist, ergibt sich ein relativ großer Verschleiß in dem Berührungsbereich des Federelements mit dem Dichtelement.

Alternativ ist das zweite Sicherungselement als Vorsprung des Gehäuses, vorzugsweise als in dem Gehäuse aufgenommener oder – vorzugsweise von außen – durch eine Gehäusebohrung geführter Sicherungsstift ausgebildet. Der Vorsprung beziehungsweise Sicherungsstift greift in die als erstes Sicherungselement ausgebildete Ausnehmung des Dichtelements ein. Auf diese Weise wird eine Relativdrehung zwischen dem Dichtelement und dem Gehäuse verhindert. Dabei wird zugleich eine Relativdrehung zwischen dem Dichtelement und dem Federelement vermieden, sodass hier kein Verschleiß auftritt. Dagegen findet eine Relativbewegung zwischen der Stauscheibe und dem Dichtelement statt, insbesondere zwischen der Anlagefläche der Stauscheibe und der zweiten Seitenfläche des Dichtelements. In diesem Bereich ergibt sich jedoch nur ein geringer, jedenfalls aber kein kritischer Verschleiß.

Alternativ ist das zweite Sicherungselement vorzugsweise als radialer Vorsprung an der Lagerbuchse ausgebildet. Besonders bevorzugt ist es als einstückig mit der Lagerbuchse ausgebildete Sicherungsnase ausgebildet. Der radiale Vorsprung der Lagerbuchse greift in das als Ausnehmung ausgebildete erste Sicherungselement, insbesondere in den Ringstoß des geschlitzten Rings, ein. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel wird eine Relativdrehung zwischen der Lagerbuchse und mithin auch dem Gehäuse und dem Dichtelement vermieden. Auch eine Relativdrehung zwischen dem Federelement und dem Dichtelement wird so vermieden. Es findet allerdings eine Relativbewegung zwischen der Stauscheibe und dem Dichtelement statt, wenn die Stauscheibe verschwenkt wird. Diese ist jedoch in Hinblick auf einen Verschleiß nicht kritisch.

Wirkt der Vorsprung oder Sicherungsstift oder die Sicherungsnase des zweiten Sicherungselements mit dem Ringstoß als erstem Sicherungselement zusammen, ist vorzugsweise eine – in Umfangsrichtung des geschlitzten Rings gemessene – Breite des Vorsprungs, des Sicherungsstifts oder der Sicherungsnase kleiner als der Ringstoß. Auf diese Weise wird vermieden, dass der geschlitzte Ring durch den Eingriff des Vorsprungs, des Sicherungsstifts oder der Sicherungsnase übermäßig belastet, insbesondere aufgedehnt wird.

Ist das zweite Sicherungselement als Sicherungsstift vorzugsweise von außen durch eine Gehäusebohrung eingeführt, ist es vorzugsweise mit dem Material des Gehäuses verstemmt, um es an dem Gehäuse zu fixieren. Bevorzugt weist der Sicherungsstift einen Stiftkopf mit einer Anschlagsschulter auf, die dadurch ausgebildet ist, dass der

Durchmesser des Stiftkopfs größer ist als ein durch die Gehäusebohrung geführter Stiftkörper. Auf diese Weise wird verhindert, dass der Stift durch die Gehäusebohrung in das Gehäuse hineinfällt. Bevorzugt wird der Sicherungsstift im Bereich des Stiftkopfs mit dem Material des Gehäuses verstemmt. Er ist dann einerseits durch die Anlage der Anschlagsschulter – vorzugsweise in einer Senkbohrung des Gehäuses – und andererseits durch die Verstemmung an dem Gehäuse gehalten.

Es wird auch eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass sie zwei Lager für zwei sich – entlang einer Längsrichtung der Welle gesehen – gegenüberliegende Wellenenden aufweist. Die Ventilanordnung umfasst also ein erstes Lager, in dem ein erstes Wellenende der Welle gelagert ist, und ein – entlang der Welle gesehen – gegenüberliegendes, zweites Lager, in dem ein zweites Wellenende gelagert ist. Vorzugsweise weisen beide Lager eine Lagerbuchse auf. Besonders bevorzugt sind beide Lager durch ein Dichtelement gedichtet, das unter radialer Vorspannung an einer Umfangswandung des jeweiligen Lagers anliegt. Insbesondere sind die beiden Lager bevorzugt identisch oder jedenfalls so ausgebildet, dass für jedes Lager eine der hier beschriebenen Konfigurationen verwirklicht ist. Ebenso sind vorzugsweise die beiden Dichtelemente identisch und/oder gemäß wenigstens einem der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele ausgebildet.

Schließlich wird eine Ventilanordnung bevorzugt, die sich dadurch auszeichnet, dass eine erste Lagerbuchse eines ersten Lagers einen zu einer Umgebung der Ventilanordnung offenen Aufnahmebereich zur Lagerung des ersten Wellenendes aufweist. Eine Dichtung der Umgebung gegenüber dem Strömungsbereich erfolgt im Bereich dieses ersten Lagers nur durch das Dichtelement. Eine zweite Lagerbuchse des zweiten Lagers weist vorzugsweise einen zu der Umgebung der Ventilanordnung geschlossenen Aufnahmebereich zur Lagerung des zweiten Wellenendes auf. Hierbei ist das Lager bereits durch den geschlossenen Aufnahmebereich gegen die äußere Umgebung gedichtet. Es wird allerdings zusätzlich noch durch das Dichtelement gegenüber dem Strömungsbereich eine Dichtwirkung erzielt, sodass der heiße Fluidstrom nicht über den Aufnahmebereich in die äußere Umgebung strömen kann.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Beispiels einer Ventilanordnung gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Ventilanordnung;
- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines Dichtelements für eine Ventilanordnung;
- Fig. 4 eine Detaildarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Ventilanordnung;
- Fig. 5 eine Detaildarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Ventilanordnung, und
- Fig. 6 eine dreidimensionale Darstellung einer Lagerbuchse für ein viertes Ausführungsbeispiel einer Ventilanordnung.

Figur 1 zeigt ein Beispiel einer Ventilanordnung 1 gemäß dem Stand der Technik. Die Ventilanordnung 1 für heiße Fluidströme, insbesondere für Abgas einer Brennkraftmaschine, umfasst eine Stauscheibe 3, die drehfest auf einer Welle 5 angeordnet ist. Vorzugsweise ist die Stauscheibe 3 einstückig mit der Welle 5 ausgebildet. Die Welle 5 weist zwei Wellenenden 7, 9 auf, wobei das erste Wellenende 7 in einem ersten Lager 11 schwenkbar gelagert ist, und wobei das zweite Wellenende 9 in einem zweiten Lager 13 schwenkbar gelagert ist.

Das zweite Wellenende 9 ist als Wellenstummel ausgebildet, wobei die Welle 5 in dem Wellenstummel endet. Das erste Wellenende 7 erstreckt sich vorzugsweise über den in Figur 1 dargestellten Bereich – in axialer Richtung gesehen – über das erste Lager 11 hinaus – in Figur 1 nach links – wo es vorzugsweise mit einer Schwenkvorrichtung zusammenwirkt, durch welche die Welle 5 und damit auch die Stauscheibe 3 verschwenkt werden kann. Die Schwenkvorrichtung ist vorzugsweise als Elektromotor ausgebildet, wobei das Wellenende 7 eine Abtriebswelle des Elektromotors darstellt oder mit einer Abtriebswelle des Elektromotors wirkverbunden ist.

Das erste Lager 11 und das zweite Lager 13 sind in einem Gehäuse 15 der Ventilanordnung 1 angeordnet. Das Gehäuse 15 umfasst einen Strömungsbereich 17, dessen Strömungsquerschnitt in an sich bekannter Weise durch Schwenken der Stauscheibe 3 verändert werden kann. Insbesondere ist es dabei bevorzugt möglich, den Strömungsbereich 17 mittels der Stauscheibe 3 in einer ersten Funktionsstellung vollständig zu verschließen und in einer zweiten Funktionsstellung maximal freizugeben. In der ersten Funktionsstellung ist die Stauscheibe 3 im Wesentlichen in der Bildebene

von Figur 1 angeordnet, während sie in ihrer zweiten Funktionsstellung im Wesentlichen senkrecht zur Bildebene von Figur 1 angeordnet ist. Vorzugsweise sind dazwischen beliebige, kontinuierliche Funktionsstellungen der Stauscheibe 3 einstellbar, so dass der Strömungsquerschnitt des Strömungsbereichs 17 stufenlos variierbar ist.

Die Ventilanordnung 1 und die Stauscheibe 3 werden von einer Anströmseite her durch den heißen Fluidstrom angeströmt, der die Ventilanordnung 1 bei zumindest teilweise geöffneter Stauscheibe 3 auf einer Abströmseite wieder verlässt.

Links und rechts der zentralen Darstellung sind in Figur 1 jeweils vergrößerte Darstellungen des ersten Lagers 11 und des zweiten Lagers 13 abgebildet. Die Lager 11, 13 sind bevorzugt identisch ausgebildet, so dass im Folgenden nur eines der Lager, insbesondere das erste Lager 11, im Detail beschrieben wird, während in Bezug auf das andere Lager, insbesondere das zweite Lager 13, nur gegebenenfalls bestehende Unterschiede erläutert werden. Insbesondere gilt für das zweite Lager 13 bevorzugt das, was im Folgenden für das erste Lager 11 ausgeführt wird.

Es zeigt sich, dass das erste Lager 11 durch ein Dichtelement 19 gegenüber dem Strömungsbereich 17 gedichtet ist. Das Dichtelement 19 ist bei dem in Figur 1 dargestellten Beispiel gemäß dem Stand der Technik als geschlossener, starrer Metallring ausgebildet, der im Wesentlichen eine Dichtfunktion – in axialer Richtung gesehen – ausübt. In radialer Richtung gesehen ergibt sich dagegen aufgrund der geschlossenen, massiven Ausbildung des Dichtelements 19 zwangsläufig ein Spalt 21 zu einer Umfangswandung 23 des Lagers 11. Insbesondere ein auf einer Anströmseite des Strömungsbereichs 17 angeordnetes Fluid kann daher über den Spalt 21 in das Lager 11 eindringen und so – wiederum über den Spalt 21 – auf die Abströmseite gelangen. Die Ventilanordnung 1 ist dabei selbst dann nicht vollständig dicht, wenn die Stauscheibe 3 in ihrer ersten Funktionsstellung angeordnet ist.

Das erste Lager 11 weist eine Lagerbuchse 25 auf, die in einer Lagerausnehmung 27 des Gehäuses 15 angeordnet ist. Das erste Wellenende 7 ist in der Lagerbuchse 25 gelagert. Insbesondere weist die Lagerbuchse 25 einen Aufnahmebereich 29 auf, in der das erste Wellenende 7 angeordnet ist. Der Aufnahmebereich 29 ist im Falle der ersten Lagerbuchse 25 des ersten Lagers 11 zu einer Umgebung der Ventilanordnung 1 offen ausgebildet. Daher kann über den Spalt 21 in das Lager 11 eintretendes Fluid über den

offenen Aufnahmebereich 29 in die äußere Umgebung der Ventilanordnung 1 gelangen. Diese ist daher auch nach außen zumindest im Bereich des ersten Lagers 11 nicht dicht.

Insoweit ergibt sich ein Unterschied zu dem zweiten Lager 13, das hier eine zweite Lagerbuchse 31 aufweist. Diese umfasst einen zweiten Aufnahmebereich 33, der zu einer Umgebung der Ventilanordnung 1 hin durch einen vorzugsweise einstückig mit der Lagerbuchse 31 ausgebildeten Deckel 35 verschlossen ist. In Hinblick auf das zweite Lager 13 besteht hier daher nur eine Undichtigkeit von der Anströmseite zur Abströmseite der Ventilanordnung 1, nicht aber gegenüber der äußeren Umgebung.

Gegenstand der Erfindung ist es nun, insbesondere die Dichtheit der Ventilanordnung 1 zu verbessern.

Figur 2 zeigt eine der Darstellung gemäß Figur 1 entsprechende, schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Ventilanordnung 1 gemäß der Erfindung. Gleiche und funktionsgleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, so dass insofern auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird. Bis auf die im Folgenden beschriebenen Unterschiede ist das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel bevorzugt identisch ausgebildet zu dem in Figur 1 dargestellten Beispiel der Ventilanordnung, so dass auch insofern auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird.

Ein wesentlicher Unterschied des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 2 zu dem Beispiel gemäß Figur 1 ergibt sich insoweit, als hier das Dichtelement 19 nicht als massiver, geschlossener Metallring, sondern vielmehr als – in radialer Richtung gesehen – elastisches Element ausgebildet ist, das an der Umfangswandung 23 unter radialer Vorspannung anliegt. Hierdurch schmiegt sich das Dichtelement 19 mit einer äußeren Umfangsfläche 37 dicht an die Umfangswandung 23, so dass der in Figur 1 noch vorhandene Spalt 21 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 geschlossen, mithin nicht mehr vorhanden ist. Auf diese Weise wird zugleich die Undichtigkeit der Ventilanordnung 1 von der Anströmseite zu der Abströmseite als auch gegenüber der äußeren Umgebung behoben.

Das Dichtelement 19 ist bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel als – in radialer Richtung gesehen – kompressibler Ring 39, insbesondere als geschlitzter Ring

mit einem in Figur 2 nicht dargestellten Ringstoß, besonders bevorzugt als Kolbenring oder als Sprengring ausgebildet. Dabei umfasst der Ring 39 vorzugsweise ein Metall oder eine Metalllegierung, beziehungsweise besteht bevorzugt aus einem der genannten Materialien. Anhand von Figur 2 wird deutlich, dass der Ring 39 das erste Wellenende 7 mit einem radialen Abstand umgreift, also nicht auf diesem aufliegt oder von diesem gestützt wird. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umgreift er zugleich bereichsweise die erste Lagerbuchse 25, und zwar ebenfalls mit einem radialen Abstand.

Damit wird deutlich, dass sich das Dichtelement 19 ausschließlich durch seine eigene Vorspannung an der Umfangswandung 23 hält, wobei es nicht von einem weiteren Element getragen oder gestützt wird. Dies ist möglich, weil das Dichtelement 19 bevorzugt aus einem für sich genommen wenig elastischen, steifen Material gebildet ist, wobei es seine Elastizität durch seine geometrische Struktur, insbesondere durch den Ringstoß des Ringes 39 erhält.

Anhand von Figur 2 wird auch deutlich, dass die Umfangswandung 23 des ersten Lagers 11 als innere Umfangsfläche der Lagerausnehmung 29 ausgebildet ist.

Das erste Lager 11 weist ein Federelement 41 auf, das dazu dient, die Welle 5 beziehungsweise die Stauscheibe 3 – in axialer Richtung gesehen – unter Vorspannung zu lagern. Vorzugsweise ist das Federelement 41 als Wellfeder ausgebildet. In diesem Fall weist es eine durchbrochene, offene Struktur auf. Hierdurch wird deutlich, weshalb bei dem entsprechend ausgebildeten Beispiel gemäß Figur 1 Fluid über den Spalt 21 in den Aufnahmebereich 29 gelangen kann, weil nämlich das Federelement 41 aufgrund seiner offenen, durchbrochenen Struktur keinerlei Dichtwirkung entfaltet. Das Fluid strömt demnach bei dem Beispiel gemäß Figur 1 über den Spalt 21 und die durchbrochene Struktur des Dichtelements 19 weiter in den Aufnahmebereich 29, von dem aus es in die äußere Umgebung der Ventilanordnung 1 gelangen kann. Dies ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 nicht mehr möglich, da hier der Spalt 21 geschlossen und somit nicht mehr vorhanden ist.

Die Lagerbuchse 25 weist eine axiale Anschlagfläche 43 auf, an der das Federelement 41 anschlägt. Auf der – in axialer Richtung gesehen – gegenüberliegenden Seite schlägt das Federelement 41 an einer ersten Seitenfläche 45 des Dichtelements 19 an. Das

Federelement 41 ist demnach – in axialer Richtung gesehen – zwischen der Anschlagfläche 43 und dem Dichtelement 19 angeordnet.

Die Stauscheibe 3 weist eine dem Dichtelement 19 zugewandte, axiale Anlagefläche 47 auf, an der das Dichtelement 19 mit einer zweiten Seitenfläche 49 anliegt. Auf diese Weise ist die Stauscheibe 3 – in axialer Richtung gesehen – unter Vorspannung gelagert, indem das Federelement 41 in montiertem Zustand zumindest geringfügig komprimiert ist.

Es ist möglich, dass im Bereich des zweiten Lagers 13 kein Federelement 41 vorgesehen ist. Grundsätzlich ist ein einzelnes Federelement 41, welches einseitig angeordnet ist, ausreichend, um die Welle 5 und damit die Stauscheibe 3 unter axialer Vorspannung zu lagern. Wie in Figur 2 dargestellt, weist die Ventilanordnung 1 jedoch bevorzugt auch im Bereich des zweiten Lagers 13 ein Federelement 41 auf, so dass sie beidseitig im Bereich beider Lager 11, 13 unter Vorspannung gelagert ist.

Es zeigt sich für das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2, dass das erste Lager 11 und das zweite Lager 13 bevorzugt im Wesentlichen identisch ausgebildet sind, so dass alles, was hier und im Folgenden zu dem ersten Lager 11 ausgeführt wird, genauso auch für das zweite Lager 13 gilt. Ein Unterschied zwischen dem ersten Lager 11 und dem zweiten Lager 13 ergibt sich jedoch insoweit, als hier die zweite Lagerbuchse 31 einen geschlossenen Aufnahmebereich 33 aufweist, der durch den Deckel 35 zu der äußeren Umgebung der Ventilanordnung 1 hin geschlossen ist.

Vergleicht man die Darstellungen gemäß den Figuren 1 und 2, so zeigt sich, dass die axiale Anlagefläche 47 bei dem Beispiel gemäß Figur 1 sich nicht – in radialer Richtung gesehen – bis zu einem äußeren Umfang des Dichtelements 19 erstreckt. Dieses wird daher anströmseitig nicht nur im Bereich des Spalts 21, sondern auch im Bereich seiner der Anlagefläche 47 zugewandten, zweiten Seitenfläche angeströmt.

Um die Dichtheit der Ventilanordnung 1 gegenüber dem Beispiel gemäß Figur 1 weiter zu verbessern, ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 die axiale Anlagefläche 47 an der Stauscheibe 3 derart ausgebildet, dass sie sich bis über die Umfangsfläche 37 des Dichtelements 19 – in radialer Richtung gesehen – hinaus erstreckt. Somit wird das Dichtelement 19 bei diesem Ausführungsbeispiel ausschließlich im Bereich der äußeren

Umfangsfläche 37 angeströmt. Eine Anströmfläche des Dichtelements 19 ist somit effektiv verkleinert, wodurch die Dichtheit der Ventilanordnung 1 verbessert ist.

In Hinblick auf das als geschlitzter Ring ausgebildete Dichtelement 19 zeigt sich, dass dessen Ringstoß insbesondere zur Gewährleistung einer hinreichenden Dichtigkeit der Ventilanordnung 1 gegenüber einer äußeren Umgebung definiert im Bereich der Abströmseite angeordnet sein muss. Ansonsten ist es möglich, dass bei geschlossener Stauscheibe 3 Fluid über den Ringstoß in das erste Lager 11 einströmt, in den Aufnahmebereich 29 gelangt und von dort schließlich in die äußere Umgebung der Ventilanordnung 1 strömt. Dies ist ausgeschlossen, wenn der Ringstoß auf der Abströmseite des Strömungsbereichs 17 angeordnet ist. Um dies dauerhaft zu gewährleisten, umfasst jedenfalls das erste Lager 11 bevorzugt eine Verdrehsicherung, mit Hilfe derer eine Verdrehung des Dichtelements 19 – in Umfangsrichtung gesehen – verhinderbar ist.

Im Bereich des zweiten Lagers 13 ist bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eine entsprechende Verdrehsicherung nicht zur Abdichtung gegenüber der äußeren Umgebung nötig, weil diese bereits durch den Deckel 35 gewährleistet ist. Gleichwohl ist auch hier die Positionierung des Ringstoßes – in Umfangsrichtung gesehen – relevant, da dieser ansonsten ungünstig an einer Kante der Stauscheibe 3 liegen könnte. Daher ist bevorzugt auch im Bereich des zweiten Lagers 13 eine Verdrehsicherung angeordnet. Diese ist vorzugsweise ausgebildet wie eines der Ausführungsbeispiele der Verdrehsicherung im Bereich des ersten Lagers 11, die im Folgenden erläutert werden.

Die Verdrehsicherung umfasst ein erstes Sicherungselement 53, dass an dem Dichtelement 19 vorgesehen ist. Dieses ist bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel als Ausnehmung 55 ausgebildet. Diese ist hier als separate Ausnehmung ausgebildet, die nicht mit dem Ringstoß identisch ist. Alternativ hierzu ist es möglich, dass der Ringstoß als erstes Sicherungselement 53 verwendet wird, wobei er insoweit ebenfalls als Ausnehmung ausgebildet ist.

Die Verdrehsicherung umfasst weiterhin ein zweites Sicherungselement 57, das hier als mit der Ausnehmung 55 zusammenwirkender Vorsprung in Form eines in der Stauscheibe 3 aufgenommenen Sicherungsstiftes 59 ausgebildet ist. Dabei ist der

Sicherungsstift 59 insbesondere in einer Bohrung bereichsweise aufgenommen, die in die Anlagefläche 47 eingebracht ist. Dabei steht er – in axialer Richtung gesehen – über die Anlagefläche 47 über und greift so in die Ausnehmung 55 ein.

Auf diese Weise wird eine Relativverschwenkung zwischen der Stauscheibe 3 und dem Dichtelement 19 verhindert. Wird die Stauscheibe 3 verschwenkt, schwenkt das Dichtelement 19 mit dieser gemeinsam, wobei eine Relativbewegung zwischen dem Dichtelement 19 und dem Federelement 41 erfolgt. Hierbei ergibt sich ein vergleichsweise starker Verschleiß insbesondere im Bereich des Federelements 41.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Dichtelements 19, das hier als geschlitzter Ring 39, insbesondere als Kolbenring oder als Sprengring ausgebildet ist. Der Ring 39 weist einen Ringstoß 61, also eine Öffnung – in Umfangsrichtung gesehen – auf, wobei eine Breite des Ringstoßes – in Umfangsrichtung gemessen – generell auch mit dem Begriff „Ringstoß“ bezeichnet wird. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Rings 39 beträgt die Breite des Ringstoßes beziehungsweise der Ringstoß 61 höchstens 0,6 mm. Die Breite des Rings 39 beträgt bevorzugt mindestens 2,5 mm.

Es ist offensichtlich, dass der Ring 39 – in radialer Richtung gesehen – elastisch beziehungsweise kompressibel ausgebildet ist, wobei er – in radialer Richtung gesehen – komprimiert werden kann, in dem die beiden sich im Bereich des Ringstoßes 61 gegenüberliegenden Enden des Rings 39 aufeinander zuverlagert werden. Dabei wird der Ringstoß 61 verkleinert. Ein äußerer Durchmesser des Rings 39 ist vorzugsweise auf einen inneren Durchmesser der Umfangswandung 23 derart abgestimmt, dass der Ring 39 unter Vorspannung an der Umfangswandung 23 anliegt. Er ist also in montiertem Zustand nicht entspannt, und der Ringstoß 61 weist nicht seine maximale Breite auf, die er in entspanntem Zustand einnimmt.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Ring 39 in entspanntem Zustand unrund ausgebildet, weist also entgegen der Darstellung gemäß Figur 3 keine kreisrunde Geometrie auf. Vorzugsweise ist er dabei geometrisch so auf die Umfangswandung 23 abgestimmt, dass er unter Vorspannung eine kreisrunde Geometrie einnimmt und sich dabei dicht mit der äußeren Umfangsfläche 37 unter Vorspannung an die kreisrunde Umfangswandung 23 anlegt. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist es möglich, dass der Ring 39 unter Vorspannung keine kreisrunde Geometrie einnimmt, sondern sich dicht

mit der äußeren Umfangsfläche 37 an die ebenfalls nicht kreisrunde Umfangswandung 23 anlegt. Auch hierbei sind der Ring 39 und die Umfangswandung 23 derart geometrisch aufeinander abgestimmt, dass der Ring 39 in montiertem Zustand unter Vorspannung an der Umfangswandung 23 dicht anliegt.

Figur 4 zeigt eine Detaildarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Ventilanordnung 1. Gleiche und funktionsgleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, sodass insofern auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird. Die Verdrehsicherung umfasst hier das zweite Sicherungselement 57, das wiederum als Sicherungsstift 59 ausgebildet ist, der hier jedoch in einer Bohrung aufgenommen ist, die in die Umfangswandung 23 und somit in das Gehäuse 15 eingebracht ist. Der Sicherungsstift 59 ist mithin bereichsweise in dem Gehäuse 15 aufgenommen. Er steht – in radialer Richtung gesehen – über die Umfangswandung 23 vor und ragt in den als erstes Sicherungselement dienenden Ringstoß des Rings 39 hinein. Während bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sich der Sicherungsstift 59 in axialer Richtung erstreckt, erstreckt er sich demnach bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 in radialer Richtung. Mithilfe des Sicherungsstifts 59 wird das Dichtelement 19 drehfest mit dem Gehäuse 15 verbunden. Hierdurch wird eine Relativdrehung zwischen dem Dichtelement 19 und dem Federelement 41 vermieden, sodass hier kein erhöhter Verschleiß auftritt. Stattdessen erfolgt bei einem Schwenken der Stauscheibe 3 eine Relativbewegung zwischen dieser und dem Dichtelement 19. Hierbei ergibt sich jedoch ein geringerer Verschleiß als bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 zwischen dem Dichtelement 19 und dem Federelement 41.

Als Sicherungsstift 59 wird vorzugsweise ein Normteil verwendet. Weist dieses eine entsprechende Länge auf, muss gegebenenfalls im Bereich der Lagerbuchse 25, 31 eine Aussparung 63 vorgesehen werden, die bevorzugt als ringförmige, sich in Umfangsrichtung erstreckende Aussparung 63 ausgebildet ist, sodass es nicht auf eine exakte Lagerausrichtung zwischen der Lagerbuchse 25, 31 und dem Sicherungsstift 59 ankommt.

Figur 5 zeigt eine Detaildarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels der Ventilanordnung 1. Gleiche und funktionsgleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, sodass insofern auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen wird. Der Sicherungsstift 59 ist bei diesem Ausführungsbeispiel durch eine

Gehäusebohrung 65 von außen in den als erstes Sicherungselement dienenden Ringstoß 61 eingeführt. Dabei weist der Sicherungsstift 59 einen in den Ringstoß 61 hineinragenden Stiftkörper 67 und einen in einem angesenkten Bereich der Gehäusebohrung 65 aufgenommenen Stiftkopf 69 auf. Dadurch, dass der Stiftkopf 69 in dem angesenkten Bereich aufliegt, wird vermieden, dass der Sicherungsstift 59 durch die Gehäusebohrung 65 in den Ringstoß 61 hineinfallen kann. Vorzugsweise wird der Sicherungsstift 59, insbesondere der Stiftkopf 69, mit Material des Gehäuses 15 verstemmt, sodass er sicher und fest an dem Gehäuse 15 gehalten ist.

Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Lagerbuchse 25, 31 für ein viertes Ausführungsbeispiel der Ventilanordnung 1. Diese weist hier einen Vorsprung 71 auf, der als einstückig mit der Lagerbuchse 25, 31 ausgebildete Sicherungsnase 73 ausgebildet ist. Diese greift in montiertem Zustand in das als Ausnehmung ausgebildete erste Sicherungselement an dem Dichtelement 19, vorzugsweise in den Ringstoß 61 des geschlitzten Rings 39 ein. Hierdurch wird eine Relativdrehung zwischen dem Dichtelement 19 und der Lagerbuchse 31 verhindert. Zugleich wird eine Relativdrehung zwischen dem Dichtelement 19 und dem Federelement 41 verhindert. Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 hat den Vorteil, dass es keines separaten zweiten Sicherungselements, insbesondere keines Sicherungsstifts bedarf. Hierdurch können logistische Kosten und Verfahrensschritte bei der Herstellung der Ventilanordnung 1 eingespart werden.

Eine Breite des als Vorsprung, insbesondere als Sicherungsnase 73 oder als Sicherungsstift 59 ausgebildeten zweiten Sicherungselements 57 ist – in Umfangsrichtung gesehen – bevorzugt kleiner bemessen als eine Breite des Ringstoßes 61 in montiertem Zustand des Rings 39. Auf diese Weise wird verhindert, dass der Ring 39 durch den Sicherungsstift 59 oder den Vorsprung 71 beziehungsweise die Sicherungsnase 73 mechanisch belastet wird.

Insgesamt zeigt sich, dass die Ventilanordnung 1 besonders dicht ist, wobei sowohl eine Dichtigkeit zwischen einer Anströmseite und einer Abströmseite als auch eine Dichtigkeit zu einer äußeren Umgebung der Ventilanordnung 1 hin verbessert ist.

Patentansprüche

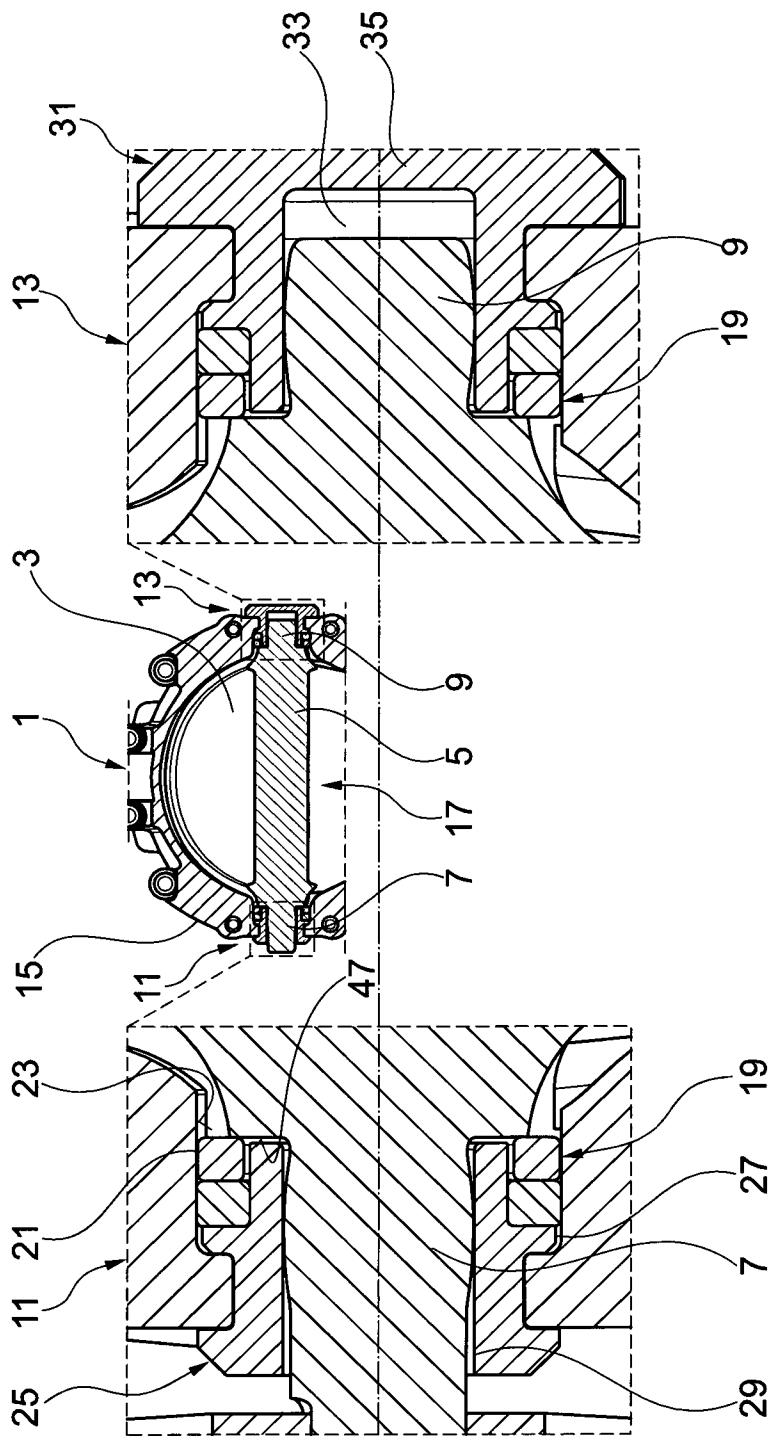
1. Ventilanordnung (1) für heiße Fluidströme, insbesondere für Abgas einer Brennkraftmaschine, mit einer Stauscheibe (3), die mit einer Welle (5) schwenkbar in einem Lager (11,13) in einem Gehäuse (15) der Ventilanordnung (1) gelagert ist, sodass ein Strömungsquerschnitt eines Strömungsbereichs (17) der Ventilanordnung (1) durch Schwenken der Stauscheibe (3) veränderbar ist, wobei das Lager (11,13) durch ein Dichtelement (19) gegenüber dem Strömungsbereich der Ventilanordnung (1) gedichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (19) – in radialer Richtung gesehen – elastisch ausgebildet ist, wobei es an einer Umfangswandung (23) des Lagers (11,13) unter radialer Vorspannung anliegt.
2. Ventilanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement als – in radialer Richtung gesehen – kompressibler Ring (39) ausgebildet ist, der vorzugsweise ein in dem Lager (11,13) gelagertes Wellenende (7,9) der Welle (5) mit radialem Abstand umgreift.
3. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (19) als geschlitzter Ring (39) mit einem Ringstoß (61), vorzugsweise als Kolbenring oder als Sprengring, ausgebildet ist, wobei der Ring (39) vorzugsweise ein Metall oder eine Metalllegierung umfasst, besonders bevorzugt aus Metall oder einer Metalllegierung besteht.
4. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lager (11,13) eine Lagerbuchse (25,31) umfasst, die in

einer Lagerausnehmung (27) des Gehäuses (15) angeordnet ist, wobei das Wellenende (7,9) in einem Aufnahmebereich (29,33) der Lagerbuchse (25,31) gelagert ist, und wobei das Dichtelement (19) vorzugsweise die Lagerbuchse (25,31) bereichsweise umgreift, wobei das Dichtelement (19) an der als innere Umfangsfläche der Lagerausnehmung (27) ausgebildeten Umfangswandung (23) dichtend unter radialer Vorspannung anliegt.

5. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerbuchse (25,31) eine dem Dichtelement (19) zugewandte, axiale Anschlagfläche (43) aufweist, wobei – in axialer Richtung gesehen – zwischen der Anschlagfläche (43) und dem Dichtelement (19) ein Federelement (41), vorzugsweise eine Wellenfeder, angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Stauscheibe (3) eine dem Dichtelement (19) zugewandte, axiale Anlagefläche (47) aufweist, wobei das Federelement (41) an der Anschlagfläche (43), und das Dichtelement (19) mit einer ersten Seitenfläche (45) an dem Federelement (41) und mit einer zweiten Seitenfläche (49) an der Anlagefläche (47) anliegt, wobei die Stauscheibe (3) – in axialer Richtung gesehen – unter Vorspannung gelagert ist.
6. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlagefläche (47) der Stauscheibe (3) sich – in radialer Richtung gesehen – bis zu einem äußeren Umfang (37) des Dichtlements (19) oder darüber hinaus erstreckt, sodass das Dichtelement (19) mit seiner zweiten Seitenfläche (49) vollflächig an der axialen Anlagefläche (47) anliegt.
7. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilanordnung (1) eine Verdrehsicherung aufweist, durch die eine Verdrehung des Dichtlements (19) – in Umfangsrichtung gesehen – verhinderbar ist, wobei die Verdrehsicherung ein erstes Sicherungselement (53), das an dem Dichtelement (19) vorgesehen ist, und ein zweites Sicherungselement (57), das an dem Gehäuse (15), an der Stauscheibe (3) oder an der Lagerbuchse (25,31) vorgesehen ist, aufweist, wobei vorzugsweise das erste Sicherungselement (53) als Ausnehmung (55) oder als Vorsprung ausgebildet ist, wobei das zweite Sicherungselement (57) bevorzugt als mit dem als Ausnehmung (55) ausgebildeten, ersten Sicherungselement (53) zusammenwirkender Vorsprung (71),

oder als mit dem als Vorsprung ausgebildeten ersten Sicherungselement (53) zusammenwirkende Ausnehmung ausgebildet ist.

8. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Sicherungselement (53) als an dem Dichtelement (19) ausgebildete Ausnehmung (55) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Ringstoß (61) des als geschlitzter Ring (39) ausgebildeten Dichtelements (19) das erste Sicherungselement (53) bildet, wobei das zweite Sicherungselement (57) als Vorsprung an der Stauscheibe (3), insbesondere als in der Stauscheibe (3) aufgenommener Sicherungsstift (59), oder als Vorsprung des Gehäuses (15), vorzugsweise als in dem Gehäuse (15) aufgenommener oder durch eine Gehäusebohrung (65) geführter Sicherungsstift (59), oder als radialer Vorsprung (71) an der Lagerbuchse (25,31), insbesondere als einstückig mit der Lagerbuchse (25,31) ausgebildete Sicherungsnase (73), ausgebildet ist.
9. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilanordnung (1) zwei Lager (11,13) für zwei sich – entlang einer Längsrichtung der Welle (5) gesehen – gegenüberliegende Wellenenden (7,9) aufweist, wobei vorzugsweise beide Lager (11,13) eine Lagerbuchse (25,31) umfassen und durch ein Dichtelement (19) gedichtet sind, das unter radialer Vorspannung an der Umfangswandung (23) der Lager (11,13) anliegt.
10. Ventilanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Lagerbuchse (25) eines ersten Lagers (11) einen zu einer Umgebung der Ventilanordnung (1) offenen Aufnahmebereich (29) zur Lagerung eines ersten Wellenendes (7) aufweist, wobei eine zweite Lagerbuchse (31) eines zweiten Lagers (13) einen zu der Umgebung der Ventilanordnung (1) geschlossenen Aufnahmebereich (33) zur Lagerung eines zweiten Wellenendes (9) aufweist.



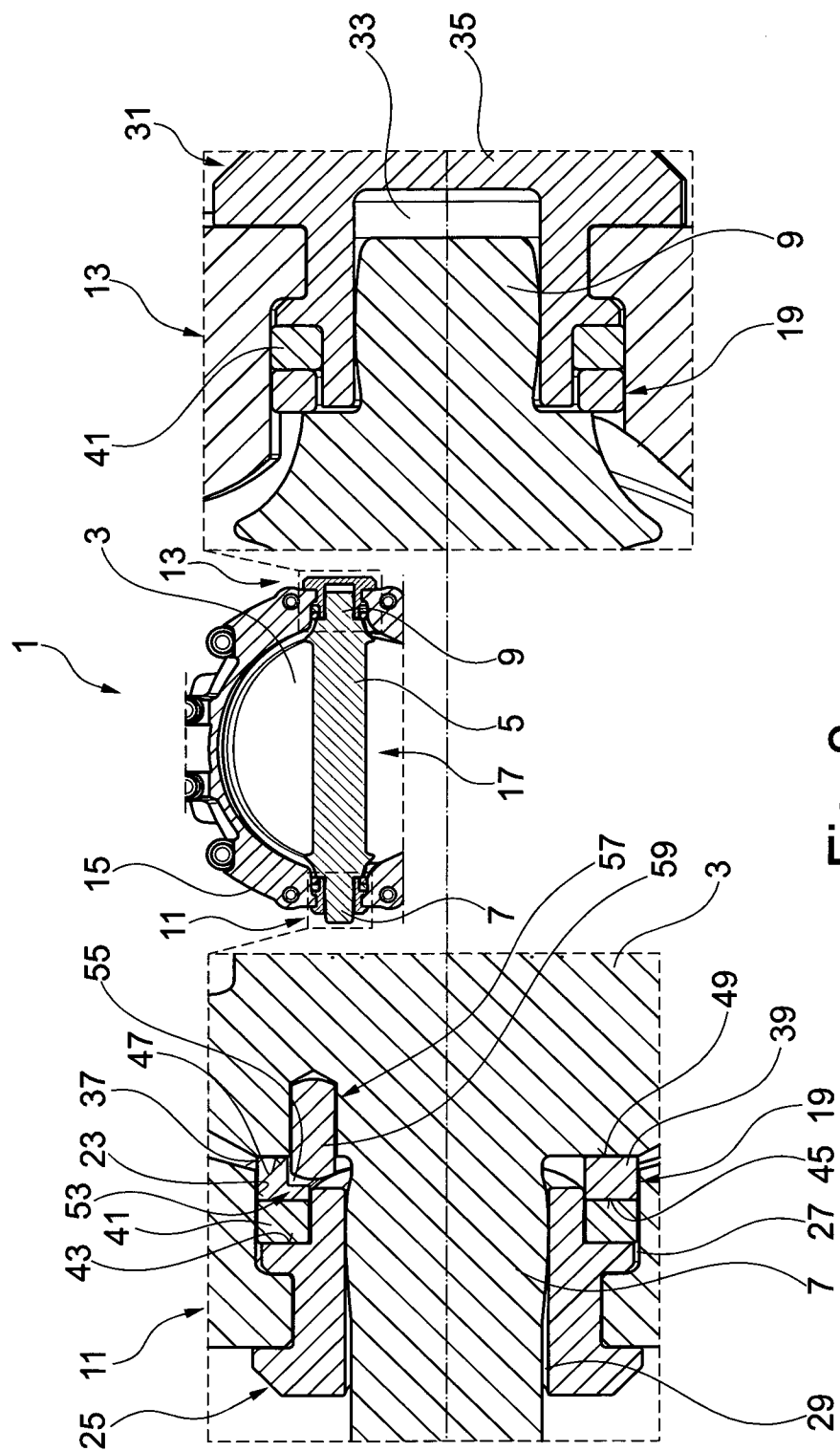


Fig. 2

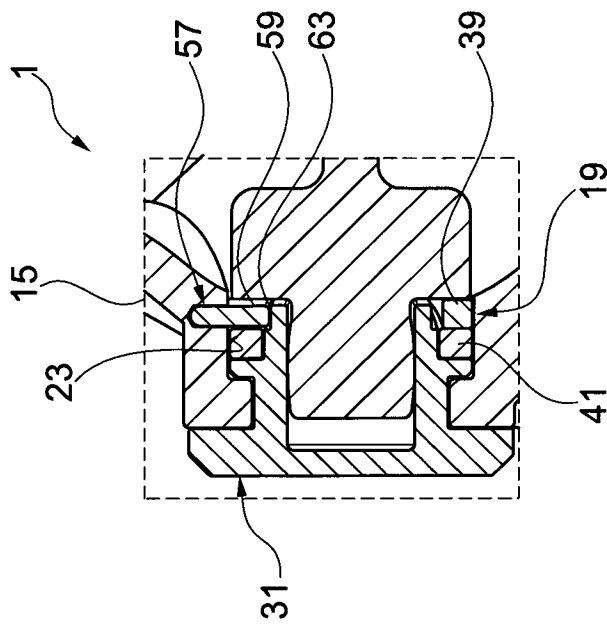


Fig. 4

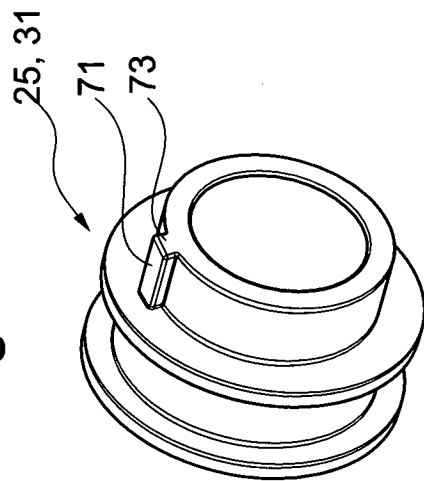


Fig. 6

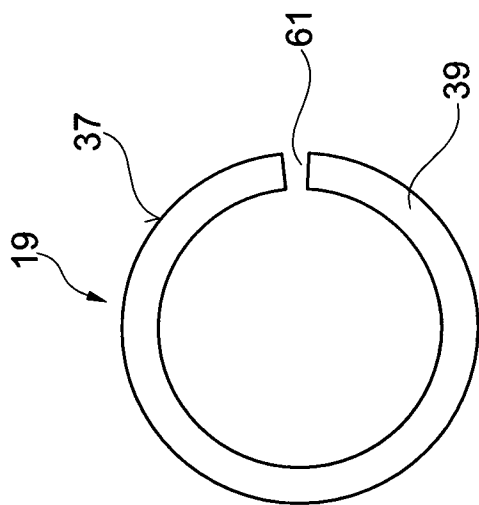


Fig. 3

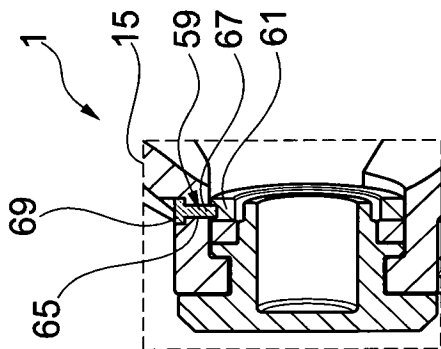


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/000801

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16K1/226
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2010 006023 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 28 July 2011 (2011-07-28) paragraph [0014]; figures 1-4 -----	1-10
X	EP 1 988 269 A1 (CAPRISTO ANTONIO [DE]) 5 November 2008 (2008-11-05) the whole document -----	1,2
X	EP 0 014 269 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 20 August 1980 (1980-08-20) the whole document -----	1,2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 June 2014

Date of mailing of the international search report

03/07/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schumacher, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/000801

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010006023 A1	28-07-2011	CN 102822476 A	12-12-2012
		DE 102010006023 A1	28-07-2011
		EP 2529097 A1	05-12-2012
		US 2013001882 A1	03-01-2013
		WO 2011091909 A1	04-08-2011

EP 1988269 A1	05-11-2008	AT 447664 T	15-11-2009
		DE 202007006463 U1	11-09-2008
		EP 1988269 A1	05-11-2008
		ES 2335449 T3	26-03-2010

EP 0014269 A1	20-08-1980	CA 1120803 A1	30-03-1982
		CH 638870 A5	14-10-1983
		DE 2907419 A1	14-08-1980
		DE 2960944 D1	17-12-1981
		DK 45680 A	02-08-1980
		EP 0014269 A1	20-08-1980
		JP S6250648 B2	26-10-1987
		JP S55104524 A	11-08-1980
		US 4298028 A	03-11-1981

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K1/226
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 006023 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 28. Juli 2011 (2011-07-28) Absatz [0014]; Abbildungen 1-4 -----	1-10
X	EP 1 988 269 A1 (CAPRISTO ANTONIO [DE]) 5. November 2008 (2008-11-05) das ganze Dokument -----	1,2
X	EP 0 014 269 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 20. August 1980 (1980-08-20) das ganze Dokument -----	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Juni 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/07/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schumacher, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/000801

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010006023 A1	28-07-2011	CN 102822476 A	12-12-2012
		DE 102010006023 A1	28-07-2011
		EP 2529097 A1	05-12-2012
		US 2013001882 A1	03-01-2013
		WO 2011091909 A1	04-08-2011

EP 1988269 A1	05-11-2008	AT 447664 T	15-11-2009
		DE 202007006463 U1	11-09-2008
		EP 1988269 A1	05-11-2008
		ES 2335449 T3	26-03-2010

EP 0014269 A1	20-08-1980	CA 1120803 A1	30-03-1982
		CH 638870 A5	14-10-1983
		DE 2907419 A1	14-08-1980
		DE 2960944 D1	17-12-1981
		DK 45680 A	02-08-1980
		EP 0014269 A1	20-08-1980
		JP S6250648 B2	26-10-1987
		JP S55104524 A	11-08-1980
		US 4298028 A	03-11-1981
