

Ventil, insbesondere Vakuumventil

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ventil, insbesondere Vakuumventil, mit einem Ventilgehäuse und mit einer, von einem Ventilsitz umgebenen Ventilöffnung und mit einem Ventilteller, wobei der Ventilteller in einem

5 Ventilgehäuseinnenraum des Ventilgehäuses angeordnet und an einer Welle fixiert ist, wobei der Ventilteller zusammen mit der Welle in Richtungen parallel zu einer Wellenlängsachse der Welle zwischen einer Schließstellung, in der er gegen den Ventilsitz gedrückt ist und die Ventilöffnung verschließt,

10 und einer Zwischenstellung, in der er vom Ventilsitz abgehoben und in Deckung mit der Ventilöffnung angeordnet ist, hin und her verschiebbar ist, und wobei der Ventilteller durch Drehen der Welle um die Wellenlängsachse der Welle zwischen der Zwischenstellung und einer maximalen

15 Öffnungsstellung, in der er die Ventilöffnung ganz oder teilweise frei gibt, hin und her verschwenkbar ist und die Welle mittels einer Wellendurchführung, in der die Welle um ihre Wellenlängsachse drehbar und in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse verschiebbar ist, gegen das

20 Ventilgehäuse abgedichtet ist.

Ventile dieser Art sind z.B. aus der US 2007/0228314 A1 bekannt. Sie werden meist dazu eingesetzt, Kammeröffnungen einer Prozesskammer zu verschließen. Mit ihnen kann

25 gegebenenfalls auch ein Volumenstrom eines in die Kammer einströmenden oder aus der Kammer ausströmenden Fluides

kontrolliert werden. Die Ventile werden mit ihrem Ventilgehäuse so an der Prozesskammer angebracht, dass die Ventilöffnung mit der Kammeröffnung fluchtet und somit mittels des Ventils die Kammeröffnung geöffnet und
5 verschlossen werden kann.

Bei solchen Ventilen muss in der Regel der Ventilgehäuseinnenraum gasdicht von dem Bereich außerhalb des Ventilgehäuses getrennt werden. Hierfür werden beim Stand der
10 Technik Wellendurchführungen eingesetzt, welche einerseits eine entsprechende Abdichtung sicherstellen, aber andererseits zulassen, dass die Welle in den Wellendurchführungen um ihre Wellenlängsachse drehbar und in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse verschiebbar
15 ist. In der US 2007/0228314 A1 werden zur Abdichtung des Ventilgehäuses gegen die Welle in der Wellendurchführung zwei O-Ringe eingesetzt, in denen die Welle einerseits in den Richtungen parallel zu ihrer Wellenlängsachse verschiebbar und andererseits um die Wellenlängsachse drehbar gelagert
20 ist. Der Nachteil der Verwendung einer solchen Wellendurchführung, wie sie in der US 2007/0228314 A1 verwendet wird, besteht einerseits in einer Fettverschleppung und andererseits auch in einer Gasverschleppung beim Zusammenwirken von Welle und Dichtringen. Außerdem entsteht
25 bei diesem Stand der Technik mit der Zeit auch ein relativ hoher Abrieb im Bereich von Dichtring und Welle.

Die JP 6776903 B2 offenbart ein gattungsgemäßes Ventil, bei dem die Welle in der Wellendurchführung mittels magnetischer
30 Fluidichtungsmechanismen gegen das Ventilgehäuse abgedichtet ist, was relativ aufwendig ist. Diese Schrift zeigt auch Beispiele, bei denen zur Verbindung des Ventilgehäuses mit einem, den Antrieb für die Welle aufnehmenden Antriebsgehäuse ein Balg eingesetzt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, für Ventile der eingangs genannten Art eine Wellendurchführung zur Verfügung zu stellen, welche einerseits relativ kostengünstig realisierbar
5 ist und andererseits aber auch eine besonders gute Abdichtung und Langlebigkeit erzielt.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Ventil gemäß Patentanspruch 1 vor.

10

Es ist somit erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Wellendurchführung zur Abdichtung der Welle gegen das Ventilgehäuse einen in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse dehnbaren und zusammenschiebbaren Balg
15 aufweist, welcher mit einem ersten Balgende am Ventilgehäuse fixiert ist, und wobei an einem, dem ersten Balgende gegenüberliegenden, zweiten Balgende des Balgs ein Wellendichtring angeordnet ist, in dem die Welle relativ zum Balg um die Wellenlängsachse drehbar gelagert ist.

20

Durch den, am zweiten Balgende des Balgs der Wellendurchführung angeordneten Wellendichtring ist die Welle so im Balg gelagert, dass sie sich um ihre Wellenlängsachse relativ zum Balg drehen kann. Durch die Dehnbarkeit und
25 Zusammenschiebbarkeit des Balgs in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse kann das zweite Balgende mit dem Wellendichtring aber beim Hin- und Herbewegen der Welle in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse folgen, sodass es nur noch eine Relativbewegung zwischen Wellendichtring und
30 Welle in einer Umfangsrichtung der Welle, aber nicht mehr in einer Längsrichtung der Welle gibt. Hierdurch ist die Anfälligkeit einer solchen Wellendurchführung für Fettverschleppung und Gasverschleppung gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduziert. Außerdem gibt es an der Welle

und am Wellendichtring weniger Abrieb als beim Stand der Technik. Zusätzlich ist darauf hinzuweisen, dass eine solche Lösung bei der die Wellendurchführung einerseits ein Balg und andererseits den Wellendichtring aufweist, relativ
5 kostengünstig und einfach realisierbar ist.

Günstigerweise ist dabei vorgesehen, dass die Welle mittels des Wellendichtrings gegen den Balg abgedichtet und bezüglich Drehbewegungen der Welle um die Wellenlängsachse mittels des
10 Wellendichtrings vom Balg entkoppelt ist. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Balg beim Drehen der Welle um ihre Wellenlängsachse nicht mit der Welle mitgedreht wird.

Um eine Relativbewegung zwischen dem zweiten Balgende und der
15 Welle in Richtung parallel zur Wellenlängsachse zu verhindern, sehen bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung vor, dass der Wellendichtring an einem Dichtungsträger angeordnet ist und der Balg mit seinem zweiten Balgende am Dichtungsträger fixiert ist, wobei der
20 Dichtungsträger bezüglich Verschiebewegungen der Welle in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse mit der Welle zwangsgekoppelt ist. Durch diese Art der Zwangskopplung bezüglich der Verschiebewegungen der Welle in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse wird erreicht, dass
25 sich das zweite Balgende und damit auch der dort angeordnete Wellendichtring in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse nicht relativ zur Welle bewegt.

Der Balg der Wellendurchführung kann in bevorzugten
30 Ausgestaltungsformen ein sogenannter Faltenbalg sein. Es können aber auch grundsätzlich andere beim Stand der Technik an sich bekannte Ausgestaltungsformen eines Balgs zum Einsatz kommen. Der Balg weist günstigerweise einen Innenraum auf, durch den die Welle hindurchgeführt ist. Die Welle könnte

auch als Achsbolzen oder dergleichen bezeichnet werden. Entsprechend könnte die Wellenlängsachse dann auch als Achsbolzenlängsachse benannt werden.

5 Alle im Singular benannten Bauteile können, soweit sinnvoll, natürlich auch mehrfach vorhanden sein. So kann das Ventilgehäuse z.B. zusätzlich zu der Ventilöffnung, welche mittels des Ventiltellers verschlossen werden kann, eine insbesondere dazu fluchtend angeordnete, gegenüberliegende
10 weitere Ventilöffnung aufweisen, nur um ein Beispiel zu nennen.

Der Ventilteller ist günstigerweise exzentrisch bezüglich der Wellenlängsachse oder in anderen Worten der Welle angeordnet.
15 Die Wellenlängsachse steht in bevorzugten Ausgestaltungsformen günstigerweise normal auf einer vom Ventilsitz aufgespannten Schließebene, in der der Ventilteller in der Schließstellung am Ventilsitz anliegt. Bevorzugt sind erfindungsgemäße Ventile also als sogenannte
20 Pendelventile ausgebildet. Zur Abdichtung in der Schließstellung können beim Stand der Technik bekannte Dichtungen sowohl am Ventilsitz als auch am Ventilteller angebracht sein. Dies ist an sich bekannt und muss nicht weiter erläutert werden.

25 Bei erfindungsgemäßen Ventilen mit einer entsprechenden Wellendurchführung können besonders große Hübe zwischen der Schließstellung und der Zwischenstellung, in der der Ventilteller vom Ventilsitz abgehoben und noch in Deckung mit
30 der Ventilöffnung angeordnet ist, realisiert werden. Gemessen in Richtung parallel zur Wellenlängsachse sind mit erfindungsgemäßen Ventilen Hübe des Ventiltellers zwischen der Schließstellung und der genannten Zwischenstellung im

Bereich von 3 mm bis 65 mm, vorzugsweise von 10 mm bis 35 mm realisierbar.

Je nach Einsatzgebiet und Verwendung der erfindungsgemäßen
5 Ventile kann es von Zeit zu Zeit notwendig sein, ein stark
ätzendes oder anderweitig aggressives Fluid, insbesondere
Gas, in den Ventilgehäuseinnenraum einströmen zu lassen. Z.B.
können solche Fluide bzw. Gase zum Reinigen der Oberflächen
des Ventilgehäuseinnenraums und des Ventiltellers eingesetzt
10 werden. Um dabei die erfindungsgemäße Wellendurchführung
nicht negativ zu beeinträchtigen, können bevorzugte
Ausführungsvarianten der Erfindung vorsehen, dass am
Ventilgehäuse ein Ventilgehäusedichtring angeordnet ist,
durch den die Welle hindurchgeführt ist, wobei in der
15 Schließstellung des Ventiltellers und in der maximalen
Öffnungsstellung des Ventiltellers und in allen
Zwischenstellungen des Ventiltellers zwischen der
Schließstellung und der maximalen Öffnungsstellung zwischen
der Welle und dem Ventilgehäusedichtring eine
20 Überströmöffnung zwischen einem Innenraum des Balgs und dem
Ventilgehäuseinnenraum frei bleibt und die Welle ausgehend
von der maximalen Öffnungsstellung in einer der Richtungen
parallel zur Wellenlängsachse in eine Servicestellung
verschiebbar ist, in der der Ventilgehäusedichtring
25 abdichtend an der Welle anliegt und den Innenraum des Balgs
gegen den Ventilgehäuseinnenraum abdichtet. Bei solchen
Ausgestaltungsformen wird durch den Ventilgehäusedichtring in
der Servicestellung der Innenraum des Balgs gegen den
Ventilgehäuseinnenraum abgedichtet. Hierdurch wird es
30 möglich, in der Servicestellung die genannten Fluide,
insbesondere Gase, in den Ventilgehäuseinnenraum einzuleiten,
ohne dass sie in den Innenraum des Balgs eindringen können.
Hierdurch ist der Innenraum des Balgs und damit die gesamte
Wellendurchführung dann gegen die gegebenenfalls stark

ätzenden oder anderweitig aggressiven Fluide und Gase geschützt.

Besonders bevorzugt ist bei solchen Ausgestaltungsformen
5 vorgesehen, dass die Welle einen ersten Wellenabschnitt und
einen zweiten Wellenabschnitt aufweist, wobei die Welle im
zweite Wellenabschnitt einen größeren Durchmesser aufweist
als im ersten Wellenabschnitt und der Ventilgehäusedichtring
in der Servicestellung im zweiten Wellenabschnitt an der
10 Welle abdichtend anliegt.

Grundsätzlich ist es denkbar und möglich, dass die Welle samt
Ventilteller von Hand um ihre Wellenlängsachse gedreht
und/oder in den Richtungen parallel zu ihrer Wellenlängsachse
15 verschoben wird. Bevorzugte Ausgestaltungsformen der
Erfindung sehen aber vor, dass das Ventil einen Ventilantrieb
zum Drehen der Welle samt Ventilteller um die
Wellenlängsachse und zum Verschieben der Welle samt
Ventilteller in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse
20 aufweist. Solche Ventilantriebe sind in unterschiedlichsten
Ausgestaltungsformen an sich bekannt. In entsprechend
unterschiedlichen Ausbildungsformen können sie auch für
erfindungsgemäße Ventile eingesetzt werden.

Bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen vor, dass
25 der Ventilantrieb in einem Antriebsgehäuse angeordnet ist und
der Balg mit seinem ersten Balgende an einem Trägerkörper
fixiert ist, wobei der Trägerkörper zur Fixierung des ersten
Balgendes am Ventilgehäuse zwischen dem Antriebsgehäuse und
dem Ventilgehäuse eingeklemmt ist. Besonders günstig ist es
30 dabei, wenn der Trägerkörper unter Zwischenlage einer
Trägerkörperdichtung zwischen dem Antriebsgehäuse und dem
Ventilgehäuse eingeklemmt ist.

Als Wellendichtring, als Ventilgehäusedichtring wie auch bei der Trägerkörperdichtung können an sich bekannte Dichtringe aus Elastomer oder Metall eingesetzt werden. Besonders bevorzugt kommen hier sogenannte O-Ringe zum Einsatz. Je nach Anforderungen an das Ventil können beim Stand der Technik bekannte Dichtringe bzw. O-Ringe eingesetzt werden.

Wie vorab bereits erläutert, können die Ventilantriebe für erfindungsgemäße Ventile sehr unterschiedlich ausgestaltet werden. Hier kann auf zahlreiche beim Stand der Technik an sich bekannte Varianten zurückgegriffen werden. Eine bevorzugte Variante erfindungsgemäßer Ventile sieht aber vor, dass der Ventilantrieb einen Längsantrieb und einen Drehantrieb und ein Joch aufweist, wobei die Welle im Joch vom Drehantrieb um ihre Wellenlängsachse drehbar gelagert ist und die Welle mit dem Joch bezüglich der Richtungen parallel zur Wellenlängsachse zwangsgekoppelt ist und das Joch zusammen mit der Welle vom Längsantrieb in Richtungen parallel zur Wellenlängsachse verschiebbar ist. In solchen Ausgestaltungsformen ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass der Dichtungsträger, an dem der Wellendichtring angeordnet ist, zur Zwangskopplung mit der Welle bezüglich der Verschiebewegungen der Welle in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse am Joch fixiert ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Ventil handelt es sich günstigerweise um ein sogenanntes Vakuumventil, also um ein Ventil, welches in der sogenannten Vakuumtechnik eingesetzt werden kann. In der Regel spricht man dann von Vakuumtechnik, wenn Betriebszustände mit Drücken kleiner oder gleich 0,001 mbar (Millibar) bzw. 0,1 Pascal erreicht werden. Vakuumventile sind Ventile die für diese Druckbereiche und/oder entsprechende Druckdifferenzen zur Umgebung ausgelegt sind. Man kann von Vakuumventilen aber allgemein

auch dann sprechen, wenn sie für Drücke unter dem Normaldruck, also unter 1 bar ausgelegt sind.

Weitere Merkmale und Einzelheiten bevorzugter

5 Ausgestaltungsformen der Erfindung werden nachfolgend exemplarisch anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische und schematisierte Ansicht von
10 außen auf ein erfindungsgemäß ausgebildetes Ventil;
Fig. 2 einen schematisierten Längsschnitt durch das Ventilgehäuse des Ventils aus Fig. 1 in perspektivischer Darstellung;
Fig. 3 bis 6 jeweils Vertikalschnitte durch das Ventil gemäß
15 Fig. 1 und 2 und die
Fig. 7 bis 10 den Fig. 3 bis 6 zugeordnete
Detaildarstellungen im Bereich der Wellendurchführung.

20 Bei dem in den Figuren gezeigten Beispiel eines erfindungsgemäßen Ventils 1 handelt es sich um ein Vakuumventil. Es weist ein Ventilgehäuse 2, eine Ventilöffnung 4 und einen Ventilteller 5 auf. Mit dem Ventilteller 5 kann die Ventilöffnung 4 in der, in Fig. 1
25 dargestellten, Schließstellung des Ventils 1 verschlossen werden. Hierzu wird der Ventilteller 5 in an sich bekannter Art und Weise in der Schließstellung gegen den Ventilsitz 3 gedrückt. Am Ventilsitz 3 und/oder am Ventilteller 5 können in an sich bekannter Art und Weise Dichtungen angeordnet
30 sein. Der Vollständigkeit halber wird darauf hingewiesen, dass bei entsprechender Modifikation des hier gezeigten Ausführungsbeispiels der Ventilsitz 3 auch die weitere Ventilöffnung 28 umgeben kann, sodass der Ventilteller 5 dann

in der Schließstellung die weitere Ventilöffnung 28 verschließt.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines
5 Längsschnitts, bei der sich der Ventilteller 5 in der maximalen Öffnungsstellung befindet. In dieser gibt er die Ventilöffnung 4 im hier gezeigten Ausführungsbeispiel vollständig bzw. in anderen Worten ganz frei. Es sind
10 natürlich auch Ausführungsbeispiele der Erfindung denkbar, bei denen der Ventilteller 5 in der maximalen Öffnungsstellung die Ventilöffnung 4 nur teilweise freigibt.

Der Ventilsitz 3 umgibt die Ventilöffnung 4 und ist in dieser wie auch in anderen bevorzugten Ausgestaltungsformen der
15 Erfindung am Ventilgehäuse 2 ausgebildet. Der Ventilteller 5 ist in dem Ventilgehäuseinnenraum 6 des Ventilgehäuses 2 angeordnet und an einer in den Fig. 1 und 2 nicht sichtbaren Welle 7 fixiert. Der Ventilteller 5 kann zusammen mit der Welle 7 in Richtung 8 parallel zu der in den Fig. 3 bis 6
20 eingezeichneten Wellenlängsachse 9 der Welle 7 zwischen der Schließstellung, in der er gegen den Ventilsitz 3 gedrückt ist und die Ventilöffnung 4 verschließt, und einer Zwischenstellung, in der er vom Ventilsitz 3 abgehoben und in Deckung mit der Ventilöffnung 4 angeordnet ist, hin und her
25 verschoben werden. Durch Drehen der Welle 7 um die Wellenlängsachse 9 kann der Ventilteller 5 zwischen der genannten Zwischenstellung und der in Fig. 2 und 5 dargestellten maximalen Öffnungsstellung hin und her verschwenkt werden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wie auch
30 bei anderen bevorzugten Varianten weist das Ventil 1 einen Ventilantrieb 21 zum Drehen der Welle 7 samt Ventilteller 5 um die Wellenlängsachse 9 und zum Verschieben der Welle 7 samt Ventilteller 5 in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 auf. Der Ventilantrieb 21 ist im gezeigten

Ausführungsbeispiel in einem Antriebsgehäuse 22 angeordnet. In den Fig. 1 und 2 ist nur das Antriebsgehäuse 22 von außen zu sehen.

5 In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Ventilgehäuse 2 zusätzlich zur Ventilöffnung 4, welche mittels des Ventiltellers 5 verschlossen werden kann, eine weitere Ventilöffnung 28 auf. Diese ist in diesem wie auch in anderen bevorzugten Ausgestaltungsformen zur Ventilöffnung 4
10 gegenüberliegend bzw. fluchtend ausgebildet. Dies muss aber nicht zwingend so sein. Das Ventilgehäuse 2 könnte z.B. grundsätzlich auch so ausgebildet sein, dass es nur eine Ventilöffnung 4 oder auch mehrere zusätzliche bzw. weitere Ventilöffnungen 28 aufweist.

15 Die Fig. 3 bis 6 zeigen nun Vertikalschnitte durch das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel des Ventils 1 gemäß der Fig. 1 und 2. Dabei zeigt Fig. 3 die Schließstellung, in der der Ventilteller 5 gegen den Ventilsitz 3 gedrückt ist und die Ventilöffnung 4 verschließt. Fig. 4 zeigt die
20 Zwischenstellung, in der der Ventilteller 5 vom Ventilsitz 3 bereits abgehoben aber noch in Deckung mit der Ventilöffnung 4 angeordnet ist. Zwischen der Schließstellung gemäß Fig. 3 und der Zwischenstellung gemäß Fig. 4 ist der Ventilteller 5
25 zusammen mit der daran fixierten Welle 7 in Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 hin und her verschiebbar. Fig. 5 zeigt die maximale Öffnungsstellung des hier dargestellten Ventils 1. In dieser gibt der Ventilteller 5 die Ventilöffnung 4 vollständig frei. Der Ventilteller 5 ist
30 dabei im Ventilgehäuseinnenraum 6 nach hinten weggeschwenkt, sodass er in Fig. 5 nicht mehr sichtbar ist. Wie gesagt, sind auch hier nicht explizit dargestellte, erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele möglich, bei denen der Ventilteller 5

die Ventilöffnung 4 in der maximalen Öffnungsstellung nicht vollständig bzw. ganz sondern nur teilweise frei gibt.

5 Zwischen der Zwischenstellung gemäß Fig. 4 und der maximalen Öffnungsstellung gemäß Fig. 5 ist der Ventilteller jedenfalls zusammen mit der Welle 7 durch Drehen der Welle 7 um die Wellenlängsachse 9 hin und her verschwenkbar.

10 Fig. 6 zeigt eine Servicestellung, bei der der Innenraum 18 des Balgs 11 mittels des Ventilgehäusedichtrings 16 verschlossen ist. Hierauf wird weiter unten noch im Detail eingegangen.

15 Bei dem hier gezeigten erfindungsgemäßen Ventil 1 ist es, wie auch in anderen bevorzugten Ausgestaltungsformen der Erfindung jedenfalls so, dass die Wellenlängsachse 9 um die die Drehbewegung der Welle 7 und die Schwenkbewegung des Ventiltellers 5 herum erfolgt, normal auf der Schließebene 35 steht, welche durch den Ventilsitz 3 aufgespannt wird und in den Fig. 5 und 6 exemplarisch eingezeichnet ist.

25 Die Fig. 7 bis 10 zeigen vergrößert den Bereich der erfindungsgemäß ausgebildeten Wellendurchführung 10 des Ventils 1 gemäß der Fig. 1 bis 6. Hierbei zeigt Fig. 7 den Zustand in der Schließstellung gemäß Fig. 3. Fig. 8 zeigt den entsprechenden Zustand in der Zwischenstellung gemäß Fig. 4. In Fig. 9 ist dieser Bereich in der Öffnungsstellung gemäß Fig. 5 dargestellt und Fig. 10 zeigt den Zustand in der Servicestellung gemäß Fig. 6.

30

Die Welle 7 ist in der Wellendurchführung 10 einerseits um ihre Wellenlängsachse 9 drehbar gelagert. Andererseits ist die Welle 7 in der Wellendurchführung 10 auch in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 verschiebbar

gelagert. Vor allem dient die Wellendurchführung 10 aber auch der Abdichtung der Welle 7 gegen das Ventilgehäuse 2. Hierfür ist erfindungsgemäß nun auch bei diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass die Wellendurchführung 10 zur Abdichtung der Welle 7 gegen das Ventilgehäuse 2 den in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 dehnbaren und zusammenschiebbaren Balg 11 aufweist. Dieser ist in diesem wie auch in anderen bevorzugten Ausgestaltungsformen als an sich bekannter Faltenbalg ausgeführt. Das erste Balgende 12 ist am Ventilgehäuse 2 fixiert. Hierfür kann das Balgende 12 direkt entsprechend am Ventilgehäuse 2 befestigt sein. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel wird diese Fixierung des Balgendes 12 am Ventilgehäuse 2 aber dadurch erreicht, dass das erste Balgende 12 an einem, hier in diesem Beispiel ebenfalls ringförmig ausgeführten, Trägerkörper 23 fixiert ist, wobei der Trägerkörper 23 zwischen dem Antriebsgehäuse 22 und dem Ventilgehäuse 2 eingeklemmt ist. Um eine entsprechende Abdichtung zu erreichen, ist dabei günstigerweise, wie hier auch realisiert, vorgesehen, dass der Trägerkörper 23 unter Zwischenlage einer Trägerkörperdichtung 24 zwischen dem Antriebsgehäuse 22 und dem Ventilgehäuse 2 eingeklemmt ist.

An dem, dem ersten Balgende 12 gegenüberliegenden zweiten Balgende 13 des Balgs 11 ist auch in diesem Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß ein Wellendichtring 14 angeordnet, in welchem die Welle 7 relativ zum Balg 11 um die Wellenlängsachse 9 drehbar gelagert ist. Die Welle 7 ist in diesem wie auch in anderen bevorzugten Ausführungsbeispielen mittels des Wellendichtrings 14 gegen den Balg 11 abgedichtet, aber bezüglich der Drehbewegung der Welle 7 um die Wellenlängsachse 9 aufgrund des Wellendichtrings 14 auch vom Balg 11 entkoppelt. Hierdurch wird sichergestellt, dass

es bei einer Drehung der Welle 7 um ihre Wellenlängsachse 9 nicht zu einer entsprechenden Verdrehung des Balgs 11 kommt.

Der Wellendichtring 14 könnte direkt am zweiten Balgende 13
5 des Balgs 11 befestigt oder ausgebildet sein. Im hier
gezeigten Ausführungsbeispiel wie auch in anderen bevorzugten
Varianten ist allerdings vorgesehen, dass der Wellendichtring
14 an einem Dichtungsträger 15 angeordnet ist und der Balg 11
mit seinem zweiten Balgende 13 an diesem Dichtungsträger 15
10 fixiert ist. Der Dichtungsträger 15 ist in diesem wie auch in
anderen bevorzugten Varianten der Erfindung bezüglich der
Verschiebebewegung der Welle 7 in den Richtungen 8 parallel
zur Wellenlängsachse 9 mit der Welle 7 zwangsgekoppelt. Dies
bedeutet, dass es bei einer Verschiebung der Welle 7 in eine
15 der Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 zwangsweise
zu einem entsprechenden Ausdehnen oder Zusammenschieben des
Balgs 11 kommt. Hierdurch wird erreicht, dass es zu keiner
Relativbewegung zwischen dem Wellendichtring 14 und der Welle
7 in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 kommt.
20 Relativbewegungen zwischen Welle 7 und Wellendichtring 14
finden in diesem wie auch in anderen bevorzugten Varianten
der Erfindung also nur in Umfangsrichtung der Welle 7 beim
Drehen um die Wellenlängsachse 9, aber nicht beim Hin- und
Herschieben in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse
25 9 statt. Die Zwangskopplung des Dichtungsträgers 15 und damit
auch des Wellendichtrings 14 mit der Welle 7 bezüglich der
Verschiebebewegung in Richtung 8 parallel zur
Wellenlängsachse 9 wird in diesem Ausführungsbeispiel, wie
auch in anderen bevorzugten Varianten, dadurch erreicht, dass
30 der Dichtungsträger 15 am nachfolgend noch genauer
erläuterten Jochs 27 fixiert ist und damit mit dem Joch 27
zwangsweise mitbewegt wird.

Wie eingangs bereits erläutert, sorgt der Ventiltrieb 21 einerseits für die Drehung der Welle 7 samt Ventilteller 5 um die Wellenlängsachse 9. Andererseits sorgt der Ventiltrieb 21 aber auch für das Verschieben der Welle 7 samt

5 Ventilteller 5 in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9. Um dies zu realisieren, kann der Ventiltrieb 21 bei erfindungsgemäßen Ventilen 1 natürlich sehr unterschiedlich ausgeführt sein, wie dies aus dem Stand der Technik an sich auch bekannt ist. Im hier gezeigten

10 Ausführungsbeispiel wie auch in anderen bevorzugten Varianten der Erfindung kann aber vorgesehen sein, dass der Ventiltrieb 21 einerseits einen Längsantrieb 25 und andererseits einen Drehantrieb 26 aufweist. Dies ist auch hier realisiert, wie dies insbesondere in den Fig. 3 bis 6

15 gut sichtbar ist. Zusätzlich zum Längsantrieb 25 und zum Drehantrieb 26 ist auch ein Joch 27 vorhanden, wobei die Welle 7 im Joch 27 um ihre Wellenlängsachse 9 drehbar gelagert ist. Diese Drehbewegung wird vom Drehantrieb 26 ausgeführt. Um die Reibung möglichst gering zu halten, sind

20 in diesem, wie auch in anderen bevorzugten Ausführungsbeispielen günstigerweise Lager 34 vorgesehen, mit denen die Welle 7 um ihre Wellenlängsachse 9 drehbar im Joch 27 gelagert ist.

25 Bezüglich der Richtung 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 ist die Welle 7 jedoch mit dem Joch 27 zwangsgekoppelt, sodass das Joch 27 zusammen mit der Welle 7 vom Längsantrieb 25 in Richtung parallel zur Wellenlängsachse 9 verschiebbar ist. Das Joch 27 ist im hier gezeigten Ausführungsbeispiel, wie

30 auch in anderen erfindungsgemäßen Varianten günstigerweise bezüglich der Verschiebewegung in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 entsprechend gelagert. Bevorzugt erfolgt diese Lagerung, wie hier auch dargestellt, mittels

Führungsstangen 32, welche im Antriebsgehäuse 22 fixiert sind.

5 Zur Realisierung der Verschiebebewegung des Jochs 27 und damit auch der Welle 7 und des Ventiltellers 5 in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 kann der entsprechende Längsantrieb 25 sehr unterschiedlich ausgebildet sein. Es sind hier z.B. auch pneumatische oder hydraulische Antriebe denkbar, wie sie an sich bekannt sind.
10 Bevorzugt handelt es sich aber um einen elektrischen Linearantrieb. Dieser kann, wie hier auch im Ausführungsbeispiel z.B. dadurch realisiert werden, dass ein Motor 29 des Längsantriebs 25 eine Spindel 30 dreht, welche in eine, im Joch 27 fixierte Spindelmutter 31 eingreift.

15 Der Drehantrieb 26 zum Drehen der Welle 7 und damit auch zum Schwenken des Ventiltellers 5 um die Wellenlängsachse 9 weist günstigerweise, wie hier auch realisiert, einen vorzugsweise elektrischen Motor 33 auf. Dieser kann, wie in diesem
20 Ausführungsbeispiel gezeigt, am Joch 27 befestigt sein, sodass er mit dem Joch 27 in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 mitbewegt wird. Über eine entsprechende Antriebswelle ist der Motor 33 jedenfalls, wie hier auch gezeigt, mit der Welle 7 verbunden, sodass mit dem
25 Drehantrieb 26 die Welle 7 in beiden Umfangsrichtungen um die Wellenlängsachse 9 gedreht und damit der Ventilteller 5 entsprechend verschwenkt werden kann.

Je nachdem, welche Prozesse in der Prozesskammer durchgeführt
30 werden, welche mit dem erfindungsgemäßen Ventil 1 verschlossen werden kann, kann es notwendig werden, ätzende oder andere aggressive Fluide, insbesondere Gase, in den Ventilgehäuseinnenraum 6 von Zeit zu Zeit einzuführen, z.B. um die dort vorhandenen Oberflächen von Ablagerungen zu

reinigen. Damit diese ätzenden oder anderweitig aggressiven
Fluide nicht in den Innenraum 18 des Balgs 11 eindringen
können, ist in diesem Ausführungsbeispiel wie auch in anderen
erfindungsgemäßen Varianten bevorzugt vorgesehen, dass es
5 eine in den Fig. 6 und 10 dargestellte Servicestellung gibt,
in der der Innenraum 18 des Balgs 11 so verschlossen wird,
dass die ätzenden oder anderweitig aggressiven Fluide nicht
in ihn eindringen können. Konkret kann hierfür, wie in diesem
Ausführungsbeispiel auch realisiert, vorgesehen sein, dass am
10 Ventilgehäuse 2 ein Ventilgehäusedichtring 16 angeordnet ist,
durch den die Welle 7 hindurchgeführt ist, wobei in allen
Stellungen des Ventils 1 abgesehen von der Servicestellung,
also in der Schließstellung, der maximalen Öffnungsstellung
und allen dazwischenliegenden Zwischenstellungen, zwischen
15 der Welle 7 und dem Ventilgehäusedichtring 16 eine
Überströmöffnung 17 zwischen dem Innenraum 18 des Balgs 11
und dem Ventilgehäuseinnenraum 6 frei bleibt, wobei die Welle
7 ausgehend von der maximalen Öffnungsstellung gemäß Fig. 5
in den Richtungen 8 parallel zur Wellenlängsachse 9 in die
20 Servicestellung gemäß Fig. 6 und 10 verschiebbar ist. In
dieser Servicestellung ist dann vorgesehen, dass der
Ventilgehäusedichtring 16 abdichtend an der Welle 7 anliegt
und so den Innenraum 18 des Balgs 11 gegen den
Ventilgehäuseinnenraum 6 abdichtet. Das Freibleiben der
25 Überströmöffnung 17 zwischen dem Innenraum 18 und dem
Ventilgehäuseinnenraum 6 in der Schließstellung, der
Zwischenstellung und der maximalen Öffnungsstellung ist in
den Fig. 7 bis 9 gut zu sehen. Das Anliegen des
Ventilgehäusedichtrings 16 an der Welle 7 zur Abdichtung in
30 der Servicestellung ist in Fig. 10 zu sehen. Um dies zu
realisieren, ist, wie in den hier gezeigten
Ausführungsbeispielen günstigerweise vorgesehen, dass die
Welle 7 einen ersten Wellenabschnitt 19 und zumindest einen
zweiten Wellenabschnitt 20 aufweist, wobei die Welle 7 im

zweiten Wellenabschnitt 20 einen größeren Durchmesser als im ersten Wellenabschnitt 19 besitzt. So kann auf einfache Art und Weise erreicht werden, dass der Ventilgehäusedichtring 16 in der Servicestellung im zweiten Wellenabschnitt 20 an der Welle 7 abdichtend anliegt, während in der Schließstellung, der maximalen Öffnungsstellung und den Zwischenstellungen dazwischen sich der Ventilgehäusedichtring 16 im Bereich des ersten Wellenabschnitts 19 befindet, wodurch die bereits genannte Überströmöffnung 17 zwischen dem Ventilgehäusedichtring 16 und der Welle 7 und damit eine entsprechende Wegsamkeit zwischen dem Ventilgehäuseinnenraum 6 und dem Innenraum 18 des Balgs 11 frei bleibt.

L e g e n d e
zu den Hinweisziffern:

1	Ventil	30	Spindel
2	Ventilgehäuse	31	Spindelmutter
3	Ventilsitz	32	Führungsstange
4	Ventilöffnung	33	Motor
5	Ventilteller	34	Lager
6	Ventilgehäuseinnenraum	35	Schließebene
7	Welle		
8	Richtung		
9	Wellenlängsachse		
10	Wellendurchführung		
11	Balg		
12	erstes Balgende		
13	zweites Balgende		
14	Wellendichtring		
15	Dichtungsträger		
16	Ventilgehäusedichtring		
17	Überströmöffnung		
18	Innenraum		
19	erster Wellenabschnitt		
20	zweiter Wellenabschnitt		
21	Ventilantrieb		
22	Antriebsgehäuse		
23	Trägerkörper		
24	Trägerkörperdichtung		
25	Längsantrieb		
26	Drehantrieb		
27	Joch		
28	weitere Ventilöffnung		
29	Motor		

Patentansprüche

1. Ventil (1), insbesondere Vakuumventil, mit einem Ventilgehäuse (2) und mit einer, von einem Ventilsitz (3) umgebenen Ventilöffnung (4) und mit einem Ventilteller (5), wobei der Ventilteller (5) in einem Ventilgehäuseinnenraum (6) des Ventilgehäuses (2) angeordnet und an einer Welle (7) fixiert ist, wobei der Ventilteller (5) zusammen mit der Welle (7) in Richtungen (8) parallel zu einer Wellenlängsachse (9) der Welle (7) zwischen einer Schließstellung, in der er gegen den Ventilsitz (3) gedrückt ist und die Ventilöffnung (4) verschließt, und einer Zwischenstellung, in der er vom Ventilsitz (3) abgehoben und in Deckung mit der Ventilöffnung (4) angeordnet ist, hin und her verschiebbar ist, und wobei der Ventilteller (5) durch Drehen der Welle (7) um die Wellenlängsachse (9) der Welle (7) zwischen der Zwischenstellung und einer maximalen Öffnungsstellung, in der er die Ventilöffnung (4) ganz oder teilweise frei gibt, hin und her verschwenkbar ist und die Welle (7) mittels einer Wellendurchführung (10), in der die Welle (7) um ihre Wellenlängsachse (9) drehbar und in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse (9) verschiebbar ist, gegen das Ventilgehäuse (2) abgedichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellendurchführung (10) zur Abdichtung der Welle (7) gegen das Ventilgehäuse (2) einen in den Richtungen (8)

parallel zur Wellenlängsachse (9) dehnbaren und zusammenschiebbaren Balg (11) aufweist, welcher mit einem ersten Balgende (12) am Ventilgehäuse (2) fixiert ist, und wobei an einem, dem ersten Balgende (12) gegenüberliegenden, zweiten Balgende (13) des Balgs (11) ein Wellendichtring (14) angeordnet ist, in dem die Welle (7) relativ zum Balg (11) um die Wellenlängsachse (9) drehbar gelagert ist.

2. Ventil (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (7) mittels des Wellendichtrings (14) gegen den Balg (11) abgedichtet und bezüglich Drehbewegungen der Welle (7) um die Wellenlängsachse (9) mittels des Wellendichtrings (14) vom Balg (11) entkoppelt ist.
3. Ventil (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wellendichtring (14) an einem Dichtungsträger (15) angeordnet ist und der Balg (11) mit seinem zweiten Balgende (13) am Dichtungsträger (15) fixiert ist, wobei der Dichtungsträger (15) bezüglich Verschiebewegungen der Welle (7) in den Richtungen (8) parallel zur Wellenlängsachse (9) mit der Welle (7) zwangsgekoppelt ist.
4. Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Ventilgehäuse (2) ein Ventilgehäusedichtring (16) angeordnet ist, durch den die Welle (7) hindurchgeführt ist, wobei in der Schließstellung des Ventiltellers (5) und in der maximalen Öffnungsstellung des Ventiltellers (5) und in allen Zwischenstellungen des Ventiltellers (5) zwischen der Schließstellung und der maximalen Öffnungsstellung zwischen der Welle (7) und dem Ventilgehäusedichtring

- (16) eine Überströmöffnung (17) zwischen einem Innenraum (18) des Balgs (11) und dem Ventilgehäuseinnenraum (6) frei bleibt und die Welle (7) ausgehend von der maximalen Öffnungsstellung in einer der Richtungen (8) parallel zur Wellenlängsachse (9) in eine Servicestellung verschiebbar ist, in der der Ventilgehäusedichtring (16) abdichtend an der Welle (7) anliegt und den Innenraum (18) des Balgs (11) gegen den Ventilgehäuseinnenraum (6) abdichtet.
5. Ventil (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (7) einen ersten Wellenabschnitt (19) und einen zweiten Wellenabschnitt (20) aufweist, wobei die Welle (7) im zweiten Wellenabschnitt (20) einen größeren Durchmesser aufweist als im ersten Wellenabschnitt (19) und der Ventilgehäusedichtring (16) in der Servicestellung im zweiten Wellenabschnitt (20) an der Welle (7) abdichtend anliegt.
6. Ventil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (1) einen Ventilantrieb (21) zum Drehen der Welle (7) samt Ventilteller (5) um die Wellenlängsachse (9) und zum Verschieben der Welle (7) samt Ventilteller (5) in den Richtungen parallel zur Wellenlängsachse (9) aufweist.
7. Ventil (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilantrieb (21) in einem Antriebsgehäuse (22) angeordnet ist und der Balg (11) mit seinem ersten Balgende (12) an einem Trägerkörper (23) fixiert ist, wobei der Trägerkörper (23) zur Fixierung des ersten Balgendes (12) am Ventilgehäuse (2) zwischen dem Antriebsgehäuse (22) und dem Ventilgehäuse (2) eingeklemmt ist.

8. Ventil (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass der Trägerkörper (23) unter Zwischenlage einer
Trägerkörperdichtung (24) zwischen dem Antriebsgehäuse
5 (22) und dem Ventilgehäuse (2) eingeklemmt ist.
9. Ventil (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, dass der Ventilantrieb (21) einen
Längsantrieb (25) und einen Drehantrieb (26) und ein
10 Joch (27) aufweist, wobei die Welle (7) im Joch (27)
vom Drehantrieb (26) um ihre Wellenlängsachse (9)
drehbar gelagert ist und die Welle (7) mit dem Joch
(27) bezüglich der Richtungen (8) parallel zur
Wellenlängsachse (9) zwangsgekoppelt ist und das Joch
15 (27) zusammen mit der Welle (7) vom Längsantrieb (25)
in Richtungen parallel zur Wellenlängsachse (9)
verschiebbar ist.
10. Ventil (1) nach Anspruch 3 und 9, dadurch
20 gekennzeichnet, dass der Dichtungsträger (15) zur
Zwangskopplung mit der Welle (7) bezüglich der
Verschiebewebewegungen der Welle (7) in den Richtungen
parallel zur Wellenlängsachse (9) am Joch (27) fixiert
ist.