

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 3059/86

⑦3 Inhaber:  
Garlock GmbH Geschäftsbereich Armaturen,  
Neuss 1/Uedesheim (DE)

②2 Anmeldungsdatum: 30.07.1986

③0 Priorität(en): 02.08.1985 DE 3527738

⑦2 Erfinder:  
Warlich, Lutz P., Düsseldorf 1 (DE)

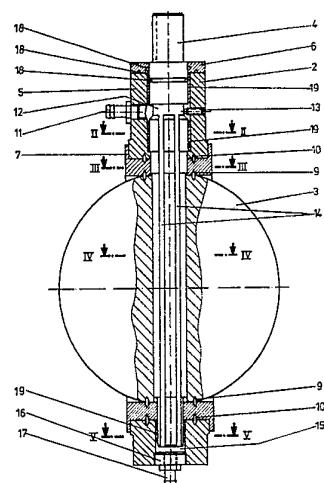
②4 Patent erteilt: 31.08.1989

④5 Patentschrift  
veröffentlicht: 31.08.1989

⑦4 Vertreter:  
Dr. Werther G. Lusuardi, Patentanwalt, Zürich

⑤4 Klappenventil.

⑤7 Um insbesondere Medien mit höchstem Reinheitsgrad vor bakteriellen Verunreinigungen zu schützen, besitzt ein Klappenventil eine von einem Fluid umströmte, durchgehende Schaltwelle (4) sowie ein inneres und ein äusseres Dichtungssystem (9, 10, 16, 18). Steriler Dampf wird über ein Einlassventil (11) von einem Ringkanal (12) auf an der Welle (4) angeordnete Dampfkanäle (14) verteilt und verlässt den Schaltwellenhohlraum (15) über ein Auslassventil (17).



## PATENTANSPRÜCHE

1. Klappenventil, insbesondere für Medien höchsten Reinheitsgrades mit einer in einem Gehäuse (2) auf einer Schaltwelle (4) gelagerten Klappenscheibe (3), gekennzeichnet durch eine von einem Fluid umströmte, durch die Klappenscheibe gehende Schaltwelle (4) sowie ein inneres und ein äusseres Dichtungssystem (9, 10, 16, 18).

2. Klappenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltwelle (4) mindestens einen mit einem über ein Dampfeinlassventil (11) versorgten Ringkanal (12) verbundenen Längskanal (14) aufweist.

3. Klappenventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Dichtungssystem aus jeweils einem konzentrisch zur Schaltwelle (4) angeordneten, die Berührungsflächen von Klappenscheibe (3) und einer Gehäuseauskleidung (7) begrenzenden sowie sowohl in die Klappenscheibe (3) als auch in die Gehäuseauskleidung (7) je häufig eingreifenden Dichtring (9) besteht.

4. Klappenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das äussere Dichtungssystem jeweils aus einem konzentrisch zur Schaltwelle (4) angeordneten, die Berührungsflächen von der Gehäuseauskleidung (7) und dem Gehäuse (2) begrenzenden sowie sowohl in die Gehäuseauskleidung (7) als auch in das Gehäuse (2) eingreifenden Dichtring (10) sowie aus mehreren, die Schaltwelle (4) umschliessenden O-Ringen (18) und einem Verschlussstopfen (16) besteht.

5. Klappenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Gehäuse (2) an dem Dampfeinlassventil (11) in Achsrichtung der Schaltwelle (4) gegenüberliegenden Ende ein im Verschlussstopfen (16) oder separat seitlich oberhalb des Verschlussstopfens (16) im Gehäuse (2) sitzendes Dampfauslassventil (17) angeordnet ist.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Klappenventil, insbesondere für Medien höchsten Reinheitsgrades, mit einer in einem Gehäuse auf einer Schaltwelle gelagerten Klappenscheibe.

In vielen Verfahrensbereichen, insbesondere in der Pharmazie, unterliegen die Medien in den verschiedenen Prozessstufen höchsten Reinheitsanforderungen. Die an den Prozessen beteiligten Armaturen müssen daher regelmässig desinfiziert oder sterilisiert werden. Ein höchster Reinheitsgrad lässt sich dauerhaft und sicher nur durch ein Sterilisieren erreichen, insbesondere durch eine gegenüber einer Heissluftsterilisation wirksamere Dampfsterilisation. Bei der Dampfsterilisation wird gespannter Dampf mit einer Temperatur bis 135 °C verwendet.

Die an solchen Prozessen beteiligten Ventile sollen so beschaffen sein, dass trotz der beweglichen Ventilteile absolut keine Bakterien in den Prozess gelangen. Insbesondere bei Vakuumprozessen dürfen keine Bakterien von aussen durch Lufteintrag in den Prozess gelangen.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Klappenventil zu schaffen, bei dem ein Produktstrom sicher vor bakteriellen und anderen Verunreinigungen aus der Ventilumgebung geschützt ist.

Diese Aufgabe wird durch eine von einem Fluid umströmte durch die Klappenscheibe gehende Schaltwelle sowie ein inneres, vorzugsweise zwischen einer inneren Kammer und einer Gehäuseauskleidung angeordnetes und ein äusseres, vorzugsweise zwischen der Gehäuseauskleidung und dem Gehäuse sowie die Welle umschliessendes am oberen und unteren Gehäusedurchtritt angeordnetes Dich-

tungssystem gelöst. Die durchgehende Schaltwelle erlaubt eine schwimmende Lagerung der Klappenscheibe, d.h. die Klappenscheibe ist nicht fest mit der Welle verbunden, sondern wird von dieser geführt, so dass bei Wärmeausdehnungen Spannungen vermieden werden.

Ausgehend von der Erkenntnis, dass eine Dampfsterilisation eine sichere und dauerhafte Sterilisation gewährleistet, kann das Fluid aus gespanntem, unter einem höheren Druck als das Produktmedium stehenden, sterilen Dampf bestehen. Der höhere Dampfdruck verhindert, dass selbst bei Versagen des inneren Dichtungssystems, beispielsweise bei Vakuumprozessen, bakterielle Verunreinigungen in den Produktstrom gelangen; vielmehr gelangt lediglich steriler Dampf in den Prozess.

15 Damit die Schaltwelle gleichmässig vom Dampf umgeben ist, kann diese mit einem über ein Dampfeinlassventil versorgten Ringkanal verbundene Langkanäle aufweisen.

Wenn das innere Dichtungssystem aus jeweils einem konzentrisch zur Schaltwelle angeordneten Dichtring am oberen 20 und am unteren Ende der Berührungsflächen von Klappenscheibe und Gehäuseauskleidung besteht, lässt sich der das Medium aufnehmende Raum, im folgenden Prozessraum genannt, sicher gegen den die Schaltwelle aufnehmenden Klappenhohlräum abdichten. Um die aus Ringkanal und 25 Längskanälen bestehende Dampfkammer nach aussen, beispielsweise gegen die Atmosphäre abzudichten, kann das äussere Dichtungssystem aus mehreren die Schaltwelle umschliessenden O-Ringen sowie je einem zwischen Gehäuseauskleidung und Gehäuse konzentrisch zur Schaltwelle 30 angeordneten Dichtring bestehen.

Der über das Einlassventil in die Dampfkammer tretende Sterildampf kann über ein in einem die Dampfkammer ebenfalls nach aussen abdichtenden Verschlussstopfen gelagertes Auslassventil austreten.

35 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 den Teilschnitt eines Klappenventils,
- 40 Fig. 2 einen Querschnitt der Schaltwelle gemäss Linie II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt der Schaltwelle gemäss Linie III-III in Fig. 1,
- Fig. 4 einen Querschnitt der Schaltwelle gemäss Linie IV-IV in Fig. 1,
- 45 Fig. 5 einen Querschnitt der Schaltwelle gemäss Linie V-V in Fig. 1,
- Fig. 6 einen vergrösserten Ausschnitt der Fig. 1,
- Fig. 7 eine zu Fig. 6 alternative Dichtung und
- 50 Fig. 8 eine weitere zu Fig. 6 alternative Dichtung.

Das Klappenventil 1 besteht aus einem Gehäuse 2, einer Klappenscheibe 3 und einer das Gehäuse 2 ganz oder teilweise und die Klappenscheibe 3 ganz durchdringenden Schaltwelle 4. Das zweiteilige, im wesentlichen ringförmige Ventilgehäuse 2 geht in seiner oberen Hälfte in einen Hals 5 mit einem Flansch 6 über und ist mit einer Auskleidung 7 hoher Dichte versehen. Einen dichten Sitz der Klappenscheibe 3 in der Schliessstellung gewährleistet zwei zwischen dem Gehäuse 2 und der Gehäuseauskleidung 7 angeordnete elastische Halbschalen 8, die nicht mit dem Medium in Berührung kommen und daher von diesem auch nicht angegriffen werden können.

Oben und unten im Bereich des Durchtritts der Schaltwelle 4 vom Gehäuse 2 in die Gehäuseauskleidung 7 und von dort in die Klappenscheibe 3 angeordnete Dichtringe 9 und 10 dichten den nicht dargestellten Prozessraum sicher und dauerhaft – auch unter Temperaturlastwechsel – gegenüber

der Schaltwelle 4 und damit nach aussen ab. Die Fig. 6 bis 8 zeigen verschiedene Ausführungsmöglichkeiten der Dichtringe 10, die ebenso wie die Dichtringe 9 ausgebildet sind.

Eine zusätzliche Abdichtung des Prozessraums gegen äussere Einflüsse wird durch eine Dampfsterilisation der Schaltwelle 4 erreicht. Steriler Dampf gelangt über ein in eine die Halswandung 5 durchdringende Bohrung reichendes Einlassventil 11 in einen Ringkanal 12. Gegenüber dem Einlassventil 11 befindet sich eine Sicherungsschraube 13.

Vom Ringkanal 12 gelangt der Dampf über vier gleichmässig am Umfang der Schaltwelle 4 angeordneten Dampfkanäle 14 in die durch einen Verschlussstopfen 16 mit integriertem oder separat angeordnetem Auslassventil 17 abgedichtete Schaltwellenaufnahmeholebohrung 15 und zur unteren Hälfte des Gehäuses 2. Die Schaltwellenaufnahmeholebohrung 15 wird andererseits, also an dem Verschlussstopfen 16 gegenüberliegenden Ende, durch mehrere die Schaltwelle 4 umgebende und vom Gehäuse 2 umschlossene O-Ringe 18 abgedichtet.

Die Schaltwelle 4 besitzt in ihrem aus dem Gehäuse 2 ragenden Teil einen quadratischen Querschnitt und in dem vom Gehäuse 2 und der Gehäuseauskleidung 7 umgebenen Teil einen kreisförmigen Querschnitt (Fig. 2, 3, 5), der unterhalb des Ringkanals 12 vier gleichmässig am Umfang verteilte, halbkreisförmige, die Dampfkanäle 14 darstellende Einkerbungen aufweist, die mit den Einkerbungen des im Bereich der Klappenscheibe 3 im wesentlichen quadratischen

Querschnitts der Schaltwelle 4 (Fig. 4) in Verbindung stehen.

Die Fig. 2 bis 5 verdeutlichen den Wechsel im Querschnitt der Schaltwelle 4 oberhalb und unterhalb des Ringkanals 12 sowie mit ihrem dem Verschlussstopfen 16 zugekehrten Ende 5 lagert die Schaltwelle 4 jeweils in einer als wartungsfreien Gleitlager ausgeführten Buchse 19.

Das vor allem im Chemiebereich zum Absperren, Drosseln und Regeln von korrosiven und abrasiven Medien geeignete Klappenventil ist wegen seines einfachen Aufbaus nicht nur leicht und raumsparend, sondern lässt sich auch einfach montieren und betätigen; es ist diffusionsdicht, vor allem aber aufgrund seines doppelten Dichtungssystems gas- und flüssigkeitsdicht sowie vakuumfest. Vor allem aber gewährleistet das erfundungsgemässen Klappenventil, dass nicht Verunreinigungen von aussen über die Schaltwelle in den Prozessraum gelangen.

Bei mehreren Monaten dauernden Versuchen wurde ein erfundungsgemässes Klappenventil an besonders kritischen Stellen, nämlich im Bereich des Einlassventils 11, der Dichtringe 9 und des Verschlussstopfens 16, mit einem biologischen Indikator geimpft, der, nachdem Sterildampf von 131 °C jeweils dreissig Minuten lang sowohl die Schaltwelle umströmt, als auch den Prozessraum durchströmt hatte und beide Räume mit Sterilluft ausgeblasen worden waren, auf 25 eine Nährlösung gegeben wurde. Bei allen Versuchen ergab sich, dass der gesamte biologische Indikator abgetötet war. Alle Dichtungssysteme funktionierten einwandfrei.

