

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 808 665 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(51) Int. Cl.⁶: B05B 5/16

(21) Anmeldenummer: 97107993.4

(22) Anmeldetag: 16.05.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI NL PT SE

• Sopka, Jörg, Dr.
68723 Schwetzingen (DE)

(30) Priorität: 22.05.1996 DE 19620577

(74) Vertreter:
Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim (DE)

(71) Anmelder: ABB Research Ltd.
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• Börner, Gunter, Dr.
69242 Mülhausen (DE)

(54) Kolbenventil

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Kolbenventil für Flüssigkeiten mit Potentialtrennung zwischen einer eingangsseitigen und einer ausgangseitigen Flüssigkeit (8, 8.1). Das Kolbenventil ist insbesondere zur Steuerung von Wasserlacken in Lackiereinrichtungen geeignet, die mit elektrostatischer Aufladung arbeiten.

Zur Verbesserung der Standzeit eines solchen Ventils wird die Anordnung wenigstens einer Steuerelektrode (2) vorgeschlagen, die sich auf dem elektrischen Potential der am Ventilausgang (9) vorhandenen Flüssigkeit (8, 8.1) befindet.

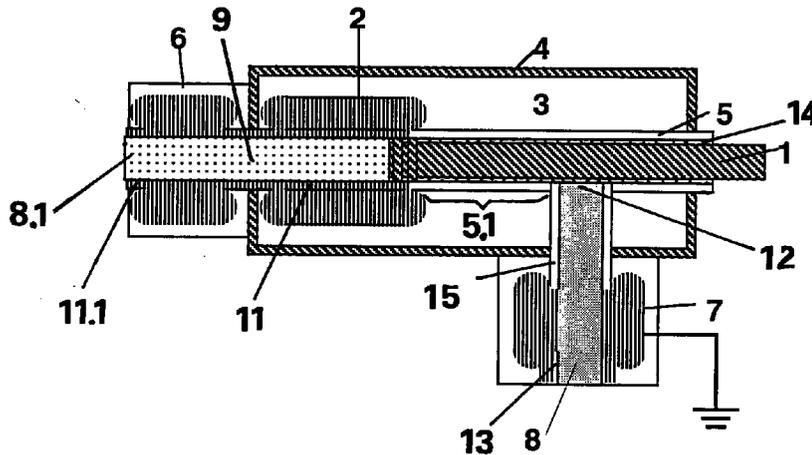


Fig. 2

EP 0 808 665 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kolbenventil für Flüssigkeiten mit Potentialtrennung zwischen ein- und ausgangsseitig auf unterschiedlichem elektrischem Potential befindlichen Flüssigkeiten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solches Kolbenventil und auch eine typische Auswendung ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 93/23173 bekannt. Das Ventil ist einsetzbar zur Steuerung elektrisch leitfähiger Flüssigkeiten, wie beispielsweise Farblacken auf Wasserbasis, die mit elektrostatischer Aufladung versprüht werden. Zwischen Ventilein- und -auslaß können Potentialdifferenzen von etwa 100 kV Gleichspannung auftreten.

Bei der Erprobung solcher Ventile hat sich gezeigt, daß die betrieblich auftretenden Potentialdifferenzen hohe elektrische Feldstärken zur Folge haben, die wiederum zu einer „elektrischen Alterung“ der in den Ventilen verwendeten Materialien führen. Es ergeben sich dadurch unzureichende Standzeiten der Ventile, insbesondere im Fall einer Anwendung zur elektrostatischen Serienlackierung von Automobilen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kolbenventil für Flüssigkeiten und mit Potentialtrennung anzugeben, das eine längere Standzeit aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einem Kolbenventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Mit der vorgeschlagenen Gestaltung des Kolbenventils, also durch Anordnung wenigstens einer Steuerelektrode, die auf dem ausgangsseitigen Flüssigkeitspotential liegt, wird eine Feldstärkeerniedrigung erzielt, die zu einer deutlichen Verbesserung der Haltbarkeit der Ventilwerkstoffe führt. Mit geeignet geformten Steuerelektroden läßt sich bei Potentialunterschieden bis 200 kV eine elektrische Feldstärke im Ventilkörper von weniger als 20 kV/mm erzielen. Die gewünschte Feldstärkereduzierung läßt sich durch geeignete Elektrodengestaltung und durch Zusatzelektroden einstellen.

Eine ausführlichere Beschreibung der Erfindung erfolgt nachstehend anhand einer Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungsfiguren.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ventil in geöffnetem Zustand,

Fig. 2 ein Ventil in geschlossenem Zustand.

Die Figuren 1 und 2 zeigen in einer schematisierten Darstellung eine bevorzugte Ventilgestaltung.

In einem Zylinder 5 aus einem elektrisch isolierendem Material ist ein darin bewegbarer Ventilkolben 1 angeordnet, der ebenfalls aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt ist. Geeignete Materialien für den elektrisch isolierenden Zylinder 5 sind Keramiken und insbesondere Gläser, beispielsweise Borosilikat-Gläser. Der Kolben ist mit Dichtringen 10 versehen.

Zum Schließen oder Öffnen des Ventils wird der Kolben 1 mit Hilfe eines nicht dargestellten pneumatischen, hydraulischen oder elektrischen Antriebs im Zylinder 5 verschoben, wodurch ein Flüssigkeitseinlaß 12 freigegeben wird, wie in Fig. 1 dargestellt ist, oder verschlossen wird, wie in Fig. 2 dargestellt ist.

Im geschlossenen Zustand befindet sich zwischen dem mit den Dichtungsringen 10 versehenen Kopfbereich des Kolbens 1 und dem Flüssigkeitseinlaß 12 ein Zylinderteil 5.1, der eine elektrische Isolierung zwischen einer auf Erdpotential befindlichen eingangsseitigen Flüssigkeit 8 und einer auf Hochspannungspotential liegenden ausgangsseitigen Flüssigkeit 8.1 bewirkt. Zur Erhöhung der Durchschlagsfestigkeit kann noch zusätzlich in den Zwischenraum zwischen Ventilkolben 1 und Zylinder 5 eine zusätzliche Isolationsflüssigkeit 14 gedrückt werden. Diese zusätzliche Isolationsflüssigkeit 14 sollte medienspezifisch gewählt werden, da sie die durch das Ventil gesteuerte Flüssigkeit 8 verunreinigt. Wenn die gesteuerte Flüssigkeit 8 Wasserlack ist, bietet sich Paraffinöl als zusätzliche Isolationsflüssigkeit 14 an.

Auf einer Verlängerung 11 des Zylinders 5 ist eine Steuerelektrode 2 angeordnet. Im dargestellten Beispiel ist die Verlängerung 11 aus Metall hergestellt. Diese Verlängerung kann jedoch statt aus Metall auch aus dem elektrisch isolierenden Material des Zylinders 5 hergestellt werden. Im Fall einer metallischen Verlängerung 11 sollte das Metall chemisch resistent gegen das Medium, z.B. Wasserlack sein. Ein geeigneter Werkstoff für die Verlängerung 11 ist Stahl. Die metallische Verlängerung 11 kann mit dem elektrisch isolierenden Zylinder 5 beispielsweise durch Kleben oder Schmelzen verbunden werden, wobei die Verbindungsstelle innen so geglättet ist, daß der Ventilkolben 1 über die Verbindungsstelle gleiten kann.

Die dargestellte metallische Verlängerung 11 ist zur Steuerelektrode 2 ausgeformt, so daß eine elektrische Verbindung zwischen der Steuerelektrode 2 und der an einem Ausgang 9 befindlichen Flüssigkeit 8.1 besteht. Wenn die Verlängerung nicht aus Metall, sondern aus elektrisch isolierendem Material, z.B. Glas hergestellt ist, wird die Steuerelektrode 2 so aufgesetzt und eingeschmolzen, daß ebenfalls eine elektrische Verbindung zwischen der Flüssigkeit 8.1 und der Elektrode 2 besteht. Besonders geeignet ist eine Elektrodenform, deren Krümmungsradius mindestens drei Millimeter beträgt. Die Steuerelektrode 2 liegt also immer auf dem Potential der ausgangsseitigen Flüssigkeit 8.1 und bewirkt eine Feldstärkeerniedrigung am Ventil.

Eine elektrische Isolation nach außen, also gegenüber der Umgebung kann durch Umhüllen der Ventilanordnung mit einem elektrischen Isolationsmittel 3, z.B. Polyäthylen erreicht werden. Wenn ein flüssiges Isolationsmittel, z.B. ein Öl benutzt wird, ist ein entsprechendes dichtes Gehäuse 4 um das Isolationsmittel 3 notwendig.

Wie in den Zeichnungsfiguren dargestellt ist, können zur weiteren Feldstärkeerniedrigung noch zusätzli-

che Elektroden 6, 7 angeordnet werden. Auf einer weiteren Verlängerung 11.1 ist eine erste zusätzliche Elektrode 6 angeordnet. Sowohl für die weitere Verlängerung 11.1, wie auch für die erste zusätzliche Elektrode 6 gelten bezüglich Material, Ausführung und Potential sinngemäß die Beschreibung zur Verlängerung 11 bzw. Elektrode 2.

In einem dem Flüssigkeitseinlaß 12 vorgeschalteten Einlaßbereich 13 ist auf einer Zuleitung 15 eine zweite zusätzliche Elektrode 7 angeordnet, die sich auf Erdpotential befindet.

Patentansprüche

1. Kolbenventil zur Steuerung des Durchflusses einer elektrisch leitfähigen Flüssigkeit (8), wobei
 - das Kolbenventil einen Zylinder (5) aufweist, mit einem darin befindlichen Kolben (1) und Mitteln (10) zur Dichtung zwischen Zylinder (5) und Kolben (1), und
 - Mittel (5.1, 1) zur elektrischen Isolierung seines Flüssigkeitseinlasses (12) von seinem Flüssigkeitsauslaß (9) vorhanden sind, so daß bei geschlossenem Ventil eine auf Erdpotential befindliche Flüssigkeit (8) von einer auf Hochspannungspotential befindlichen Flüssigkeit (8.1) potentialgetrennt ist,

dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (5) eine Verlängerung (11) aufweist, an der wenigstens eine Steuerelektrode (2) angeordnet ist, die sich auf demselben elektrischen Potential wie die Flüssigkeit (8.1) am Flüssigkeitsauslaß (9) befindet.
2. Kolbenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (5) und die Verlängerung (11) aus einer Keramik oder einem Glas bestehen und die Steuerelektrode (2) in die Verlängerung so eingeschmolzen ist, daß sie die innerhalb der Verlängerung (11) befindliche Flüssigkeit (8.1) kontaktiert.
3. Kolbenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlängerung (11) aus einem Metall besteht und die Steuerelektrode (2) an die Verlängerung (11) angeformt ist.
4. Kolbenventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Verlängerung (11) mit dem elektrisch isolierenden Zylinder (5) verklebt oder verschmolzen ist.
5. Kolbenventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung von Zylinder, Verlängerung und Elektrode (5, 11, 2) mit einem elektrischen Isolierstoff (3) umhüllt ist.
6. Kolbenventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung in ein Gehäuse (4) eingesetzt ist, das im Fall einer Verwendung eines flüssigen Isolierstoffs (3) flüssigkeitsdicht ausgeführt ist.
7. Kolbenventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Verlängerung (11) mit der Steuerelektrode (2) eine weitere Verlängerung (11.1) anschließt, die aus demselben Material wie die Verlängerung (11) ist und an der eine erste zusätzliche, auf dem Potential der Flüssigkeit (8.1) am Auslaß (9) befindliche Steuerelektrode (6) angeordnet ist.
8. Kolbenventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem, dem Flüssigkeitseinlaß (12) vorgeschalteten Einlaßbereich (13) eine zweite zusätzliche Steuerelektrode (7) angeordnet ist, die auf Erdpotential liegt.
9. Kolbenventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem Kolben (1) und dem Zylinder (5) eine zusätzliche elektrisch isolierende Flüssigkeit (14) befindet.
10. Kolbenventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (2, 6, 7) aus einem Metall oder aus einem elektrisch leitfähigen Kunststoff hergestellt sind.
11. Kolbenventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Krümmungsradien an den Elektroden (2, 6, 7) drei Millimeter oder größer sind.

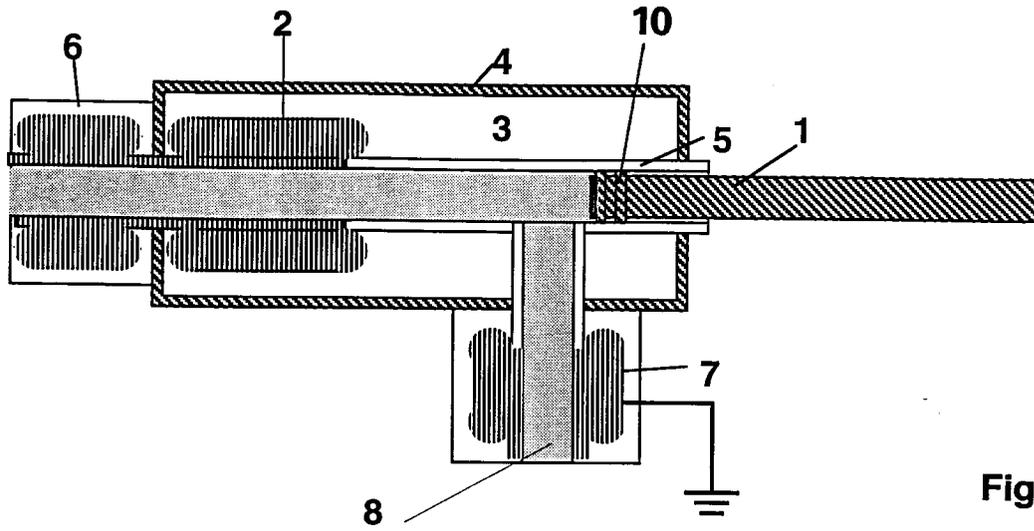


Fig. 1

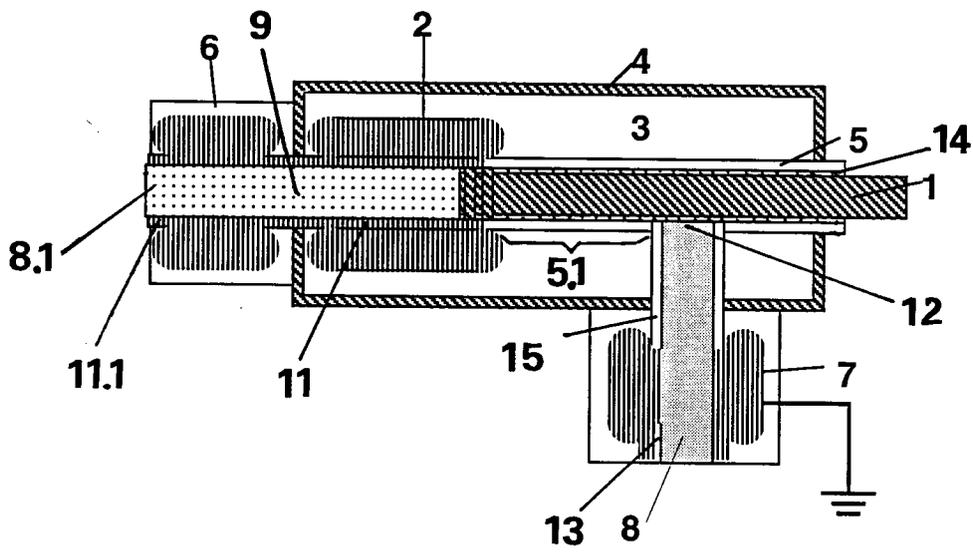


Fig. 2