

Hydraulisches Absperrventil

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Absperrventil mit einem Ventileinsatz, der eine Ventilsfeder, ein Halteelement und einen Ventilsitz aufweist und die Ventilsfeder, das Halteelement und der Ventilsitz als zweiteiliges oder einteiliges Bauteil ausgebildet sind, wobei die Ventilsfeder als ein einen Hohlraum aufweisender Körper ausgebildet ist.

Derartige hydraulische Absperrventile sind in Schlauchkupplungen, die beidseitig absperrend sind und als Schnellverschluß-Kupplung wirken, bekannt. Bei diesen bekannten Kupplungen wird die Verbindung dadurch hergestellt, daß die Kupplungshülse auf den Kupplungs-nippel aufgeschoben wird und dabei die Kupplungshülse mit dem Kupplungs-nippel zum Beispiel über eine Kugelrastung verrastet. Beim Aufschieben der Hülse auf den Nippel werden die beiden Ventileinsätze von ihren Dichtungsflächen abgehoben und stellen die Verbindung zwischen den beiden Schlauchenden her. Die Ventileinsätze dieser bekannten Schlauchkupplungen bestehen aus mehreren Einzelteilen, die in der Regel ineinandergesteckt sind. Dabei dient das Halteelement als Befestigungselement für den kompletten Ventileinsatz im Kupplungs-nippel bzw. in der Kupplungshülse.

Der Ventilsitz ist als weiteres separates Bauteil ausgebildet und dient gleichzeitig als Träger für die Ventilsfeder und das Halteelement. Bei einem anderen bekannten Ausführungsbeispiel ist die Ventilsfeder als Wellenschlauch ausgebildet und steckt mit seinen Enden im hülsenförmig ausgebildeten Halteelement bzw. hülsenförmig ausgebildeten Ventilsitz. Hierbei hat sich herausgestellt, daß durch die Wandungsvertiefungen des Wellenschlauches, dessen Enden im hülsenförmigen Halteelement und im hülsenförmigen Ventilsitz stecken, Toträume und dadurch Schmutzspalte entstehen, die sich evtl. nachteilig auf das in den Schlauchleitungen zu führende Medium auswirken. Ferner dürfen bei der Verwendung von Reinstchemikalien als zu transportierendes Mittel keine Metallteile mit den Chemikalien in Berührung kommen, da die Chemikalien sonst durch Metallionen verunreinigt werden. Dies würde bei der Verwendung derartiger verunreinigter Chemikalien zur Herstellung elektronischer Bauteile Probleme aufwerfen, da die Metallionen an die elektronischen Bauteile abgegeben werden und dadurch diese Bauteile verunreinigen.

Mit der DE 30 50 957 C2 und der DE 36 18 233 C2 sind Absperrventile bekannt geworden, bei denen die Ventilsfedern des Ventileinsatzes nach Art eines Faltenbalgs ausgebildet sind. Dabei hat sich herausgestellt, daß der Balg allmählich ermüdet und daher nur bedingt als Feder geeignet ist, da die

Rückstellkraft allmählich nachläßt. Außerdem weist der Balg eine nur geringe Federkonstante auf.

Ausgehend von der DE 30 50 957 C2 liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisches Absperrventil der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß der Ventileinsatz weniger Probleme, insbesondere auf dem Gebiet der Reinstchemikalien aufwirft.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Hohlraum mittels eines Schraubstopfens oder mittels eines auf- oder einschweißbaren Deckels gasdicht verschließbar ist.

Der erfindungsgemäße Ventileinsatz hat den Vorteil, daß er eine höhere Federkonstante aufweist und mit geringeren Toleranzen herstellbar ist. Ferner treten keine Toträume auf.

Durch den gasdichten Verschluß des Hohlraums wird der Vorteil erzielt, daß beim Komprimieren der Feder das eingeschlossene Gasvolumen im Hohlraum ebenfalls komprimiert wird und eine Rückstellkraft in Richtung der Federkraft erzeugt. Diese vom eingeschlossenen Gasvolumen herrührende Rückstellkraft wirkt einer Erlassung der Feder entgegen, so daß die Federkonstante des erfindungsgemäßen Ventileinsatzes bzw. dessen Ventulfeder, über einen langen Zeitraum konstant

ist. Außerdem bewirkt das im Hohlraum eingeschlossene Gasvolumen eine Erhöhung der Federkonstante, so daß als Federmaterial auch Materialien verwendet werden können, die einen geringen Elastizitätsmodul aufweisen.

Erfindungsgemäß ist der Ventileinsatz in einer Kupplungshülse und einem Kupplungsrippel einer Schlauchkupplung vorgesehen. Auch hier ist der Einbau des Ventileinsatzes in die Hülse und dem Nippel wesentlich vereinfacht.

Zur Unterstützung der Federkraft des Ventileinsatzes und des komprimierten Gasvolumens kann im Hohlraum des Ventileinsatzes zusätzlich ein weiteres Element aus geeignetem Werkstoff, vorzugsweise jedoch aus Kunststoff eingesetzt werden. Hat die im Hohlraum des Ventileinsatzes eingebaute Unterstützungsfeder eine Spiralförmigkeit, so muß sie entgegen der Einschraubrichtung des Ventileinsatzes gewendelt sein. Dadurch wird ein Lösen des Ventilsitzes im Ventilgehäuse, ausgelöst durch die Betätigung der Kupplung, verhindert.

Bei üblichen Kupplungskonstruktionen wird in der Regel davon ausgegangen, daß die Federcharakteristika der Federelemente in beiden Kupplungsteilen, nämlich der Kupplungshülse und dem Kupplungsrippel, annähernd gleich sind und sich auch während der Nutzungsdauer nicht oder zumindest in gleicher

Weise ändern. Dies ist die Voraussetzung, um beim Zusammenbringen beider Kupplungsteile deren Ventile optimal öffnen zu können. Sind die Federcharakteristika unterschiedlich, zum Beispiel durch vorzeitiges Ermüden eines der beiden Federelemente, besteht die Gefahr, daß ein Ventil nur unvollständig oder überhaupt nicht geöffnet wird. Dadurch wird die Strömungsgeschwindigkeit im Kupplungssystem mehr oder minder stark gedrosselt beziehungsweise der Durchgang wird vollständig unterbrochen.

Bei der vorliegenden Erfindung können derartige Störungsmöglichkeiten durch zusätzlichen Einbau eines Distanzstiftes im Ventilsitz ausgeschlossen werden. Der Distanzstift kann sowohl lose in das Gehäuse eingesetzt werden, als auch fest mit dem Außengehäuse verbunden sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Ventilsfeder von einem Balg oder einem Wellschlauch gebildet. Dabei weist der Balg eine ondulierte Wandung auf. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel weist der Balg eine zick-zack-förmige Wandung auf. Durch die Ausgestaltung der Wandung als ondulierte Wandung oder in Zick-Zack-Form kann die Federkonstante gezielt beeinflußt werden, wobei ondulierte Wandungen für eine hohe Federkonstante und zick-zack-förmige Wandungen für geringere Federkonstanten eingesetzt werden. Durch eine flache Ondulierung bzw. Zackung kann die Federkonstante weiter erhöht werden.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel wird die Ventilsfeder von einer gewendelten Feder gebildet.

Erfindungsgemäß ist der Ventileinsatz spanend oder durch Spritzgießen hergestellt. Dabei weist der Ventilsitz an seiner, der Ventilsfeder abgewandten Seite eine Betätigungs Nase für den anderen Ventileinsatz auf. Diese Betätigungs Nase liegt beim Kuppeln des Kupplungs nippels mit der Kupplungshülse am Ventilsitz des anderen Ventileinsatzes an und hebt diesen beim weiteren Einschieben des Kupplungs nippels in die Kupplungshülse von der Dichtungsfläche ab. Gleichzeitig hebt jedoch auch der Ventilsitz mit der Betätigungs Nase von der Dichtungsfläche ab, so daß die beiden Schlauchenden nunmehr in Verbindung miteinander stehen und das zu transportierende Medium die beiden Ventile ungehindert passieren können. Durch die Länge der Betätigungs Nase kann der Öffnungsspalt gezielt eingestellt werden.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht der Ventileinsatz aus Kunststoff, insbesondere einem Fluorkunststoff, wie PFA, PTFE, TFM, PEEK usw. Derartige Kunststoffe werden insbesondere dann verwendet, wenn Reinstchemikalien transportiert werden müssen. Weist die Ventilsfeder einen gasdichten Hohlraum auf, dann können derartige Kunststoffe bedenkenlos eingesetzt werden, da über das eingeschlossene Gasvolumen die Federkonstante derartiger

Kunststoffe soweit angehoben wird und außerdem aufgrund der Rückstellkraft durch das eingeschlossene Gasvolumen keine Ermüdungserscheinungen des Kunststoffs auftreten, daß die Eigenschaften mit denen von Metallfedern vergleichbar sind.

Bevorzugt wird der erfindungsgemäße Ventileinsatz eines hydraulischen Absperrventils in Schlauchkupplungen zur Verbindung von Schlauchleitungen verwendet, in denen Reinstchemikalien transportiert werden. Insbesondere bei diesem Verwendungszweck erweist sich der neue Ventileinsatz als besonders vorteilhaft, da seine Eigenschaften denen eines Ventileinsatzes mit einer Metallfeder entsprechen, jedoch die Gefahren, die bei der Verwendung von Metallbauteilen ausgehen, vermieden werden. Bei einem Defekt, zum Beispiel einem Bruch des erfindungsgemäßen Ventileinsatzes ist nicht mit einer Verunreinigung der Reinstchemikalie z.B. durch Metallionen zu rechnen, was bei Verwendung von Metallfedern, die in der Regel von einem Kunststoffschlauch, der an beiden Enden dicht verschweißt ist, der Fall wäre. Die erfindungsgemäße Schlauchkupplung ist daher bedenkenlos bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen, z.B. Mikrochips oder dgl. einsetzbar.

Die Federkonstante, insbesondere die Federkennlinie kann außerdem gezielt dadurch beeinflußt werden, daß ein weiteres Federelement in den Hohlraum der Ventilfeeder eingesetzt wird. Auf diese Weise kann die Federkennlinie z.B. linear,

degressiv oder pr
verändert werden,

Weitere Vorteile, M
der nachfolgenden B
die Zeichnung ein be
im einzelnen dargeste

Figur 1 einen Seiter
Kupplungshül
dargestellten

Figur 2 eine erste Aus
Längsschnitt i.

Figur 3 eine zweite Aus
im Längsschnitt

In Figur 1 ist eine Schlauc
zwei Enden 2 und 3 zweier f
Schlauchleitungen miteinander
Schlauchkupplung 1 besteht au
einer Kupplungshülse 5, die e
Schiebehülse 6 aufweist. Vor
Kupplungsrippels 4 in die Kup
Schiebehülse 6 in Richtung de
wodurch eine innerhalb der So

dargestellte Kugelrastung geöffnet wird. Danach kann der Kupplungs-nippel 4 in die Kupplungshülse 5 eingeschoben werden und die Schiebehülse 6 wird entgegen der Richtung des Pfeils 7 verschoben. Dabei rastet die Kugelrastung in die hierfür am Kupplungs-nippel 4 vorgesehene Umfangsnut 8 ein und hält diesen sicher in der Kupplungshülse 5 fest. Im Kupplungs-nippel 4 ist schematisch (mit gestrichelten Linien) ein Ventileinsatz 9 dargestellt, der bei offener Schlauchkupplung 1 den Kupplungs-nippel 4 dicht verschließt. Ein derartiger Ventileinsatz ist auch in der Kupplungshülse 5 vorgesehen, so daß auch diese bei offener Schlauchkupplung 1 dicht verschlossen ist. Beim Kuppeln der Schlauchkupplung 1 öffnen die beiden Ventileinsätze, so daß die Enden 2 und 3 der Schlauchleitungen miteinander verbunden sind und das zu transportierende Fluid die Schlauchkupplung 1 passieren kann.

Die Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des Ventileinsatzes 9, der als einstückiges Bauteil ausgestaltet ist. Der Ventileinsatz 9 weist ein Halteelement 10, eine Ventilsfeder 11 und einen Ventilsitz 12 auf. Die Befestigung des Ventileinsatzes 9 im Kupplungs-nippel 4 bzw. in der Kupplungshülse 5 erfolgt über das Halteelement 10, welches im Nippel 4 bzw. in der Hülse 5 gesichert, insbesondere eingeschraubt wird. Die Einschraubrichtung ist jeweils vom Schlauchende 2 bzw. 3 in Richtung der Kupplungsöffnung. Zum Einschrauben des Ventileinsatzes 9 kann z.B. der

Kupplungsstutzen 4 mittels einer Überwurfmutter 13 abgenommen werden, so daß er von hinten zugänglich ist. Entsprechend ist die Kupplungshülse 5 demontierbar bzw. zum Einsetzen oder Entnehmen des Ventileinsatzes 9 zerlegbar.

Am Halteelement 10 ist koaxial über zwei Stege 14 ein Federträger 15 vorgesehen, der in die Ventilsfeder 11 übergeht. Diese Ventilsfeder 11 ist als Balg 16 ausgebildet und besitzt eine ondulierte Wandung 17. Anstelle einer Ondulation kann die Wandung 17 auch zick-zack-förmig oder rechteckförmig ausgebildet sein. Durch die Neigung, hier dargestellt durch den Winkel α , der einzelnen Wandungsabschnitte ist die Federkonstante veränderbar. Diese kann aber auch durch die Wandstärke, die Länge der Ventilsfeder 11, den Krümmungsradius der Ondulation usw. variiert werden.

An die Ventilsfeder 11 schließt sich ein hülsenförmiger Fortsatz 18, der den Ventilsitz 12 trägt. Dieser Ventilsitz 12 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel kegelförmig ausgestaltet, er kann jedoch auch mit einer Dichtung versehen sein. Der Fortsatz 18 weist ein Innengewinde 19 auf, in welches ein Schraubstopfen 20 gasdicht eingeschraubt ist. Anstelle der Schraubverbindung von Fortsatz 18 und Schraubstopfen 20 kann auch eine Scheibe eingeklebt, eingeschweißt oder aufgeschweißt sein. Auf diese Weise wird ein Hohlraum 21 aufweisender Körper 22 gebildet, der

über die Ventilsfeder 11 komprimierbar ist. Dabei wird das Volumen des Hohlraums 21 verringert und das darin enthaltene Gas komprimiert. Die auf diese Weise gespeicherte Energie erzeugt eine Rückstellkraft in Richtung der Federkraft der Ventilsfeder 11, d.h. in Schließrichtung des Ventileinsatzes 9. Aufgrund dieser Rückstellkraft wird einer Ermüdung bzw. Erlassung der Ventilsfeder 11 entgegengewirkt, so daß diese über einen langen Zeitraum eine nahezu gleiche Federkonstante aufweist.

Falls erforderlich kann der Hohlraum 21 mit einem weiteren Federelement, z.B. einer Schraubenfeder oder dgl. angefüllt werden, wodurch die Federkennlinie des Ventileinsatzes 9 gezielt beeinflußt wird. Diese in den Hohlraum 21 eingesetzte Feder kann auch aus Metall sein, wobei jedoch Kunststoff bevorzugt wird. Der Ventileinsatz 9 selbst besteht aus Kunststoff, insbesondere einem Fluorkunststoff.

Sollte während des Betriebs der Schlauchkupplung 1 ein Defekt beim Ventileinsatz 9 auftreten, ist keine Verunreinigung des zu transportierenden Fluides durch Metallionen zu befürchten, da der Ventileinsatz 9 aus Kunststoff besteht.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist in den Hohlraum 21 eine Wendelfeder als weiteres Federelement 23 eingesetzt, die eine gegenüber der Einschraubrichtung des Ventilsitzes

12 entgegengesetzte Wendelrichtung aufweist. Koaxial zur Wendelfeder 23 befindet sich im Hohlraum 21 ein Distanzstift 24, der lose in der Wendelfeder 23 liegt.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Absperrventil mit einem Ventileinsatz (9), der eine Ventilsfeder (11), ein Halteelement (10) und einen Ventilsitz (12) aufweist, und die Ventilsfeder (11), das Halteelement (10) und der Ventilsitz (12) als zweiteiliges oder einteiliges Bauteil ausgebildet sind, wobei die Ventilsfeder (11) als ein einen Hohlraum (21) aufweisender Körper (22) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (21) mittels eines Schraubstopfens (20) oder mittels eines auf- oder einschweißbaren Deckels gasdicht verschlossen ist.
2. Hydraulisches Absperrventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hohlraum (21) ein weiteres Federelement (23) eingesetzt ist.
3. Hydraulisches Absperrventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Federelement (23) eine Wendelfeder ist, deren Wendelrichtung insbesondere entgegen der Einschraubrichtung des Ventilsitzes (12) ist.
4. Hydraulisches Absperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilsfeder (11) von einem Balg (16) gebildet wird.



5. Hydraulisches Absperrventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Balg (16) eine ondulierte oder eine zick-zack-förmige Wandung (17) aufweist.
6. Hydraulisches Absperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilsfeder (11) gewandelt ist oder von einer gewandelten Feder gebildet wird.
7. Hydraulisches Absperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventileinsatz (9) spanend oder durch Spritzgießen hergestellt ist.
8. Hydraulisches Absperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (12) an seiner, der Ventilsfeder (11) abgewandten Seite eine Betätigungsnase für einen anderen Ventileinsatz aufweist.
9. Hydraulisches Absperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventileinsatz (9) aus Kunststoff, einem Fluorkunststoff, aus PFA, PTFE, TFM oder PEEK besteht.
10. Hydraulisches Absperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß



die Federkennlinie des Federelements (11) linear, degressiv oder progressiv ist und/oder einen Knick aufweist.

11. Hydraulisches Absperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hohlraum (21) ein Distanzstift (24) eingesetzt ist.
12. Hydraulisches Absperrventil Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzstift (24) lose oder fest mit dem Ventileinsatz (9) verbunden ist.
13. Verwendung des Ventileinsatzes eines hydraulischen Absperrventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Kupplungshülse (5) und einem Kupplungsstift (4) einer Schlauchkupplung (1).
14. Verwendung des Ventileinsatzes eines hydraulischen Absperrventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Teil eines Überdruckventils oder Rückschlagventils.
15. Verwendung des Ventileinsatzes eines hydraulischen Absperrventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in Reinstchemikalien führenden Schlauchleitungen.

