

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP F 16 K / 328 118 6

(22) 02.05.89

(44) 26.09.90

(71) siehe (73)

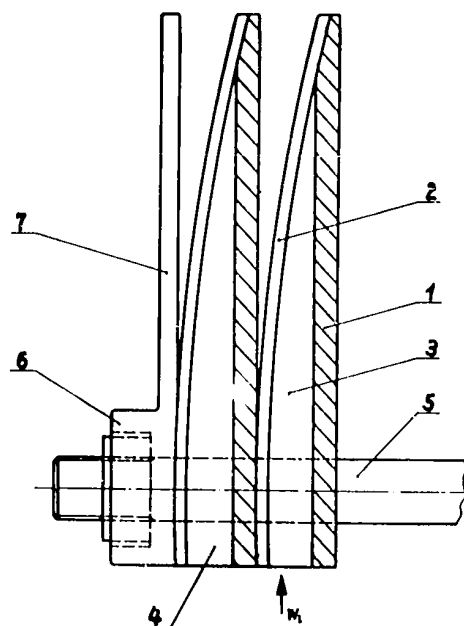
(72) Holzke, Herbert, Dipl.-Ing., DD

(73) VEB Dieselmotorenwerk Rostock, Erich-Schlesinger-Straße 50, Rostock 6, 2500, DD

(54) Rückschlagventil

(55) Rückschlagventil; Rückschlaglamellenventil; Gleichstromventil; Spülluftventil; Verbrennungskraftmaschine; Ventilkonstruktion; Ventilherstellung; Stranggießverfahren; Ventilgrundkörper; Verschlusselement; Lamelle; Lamellenform

(57) Die Erfindung betrifft ein Rückschlagventil für gasförmige Medien mit biegeelastischen Verschlusselementen, die im Ruhestand und bei einem Rückstau einen Strömungskanal geschlossen halten. Bisher bekannte Rückschlagventile haben eine in Strömungsrichtung gekrümmte Kanalform und geradflächige Lamellenverschlusselemente. Die Herstellung der Ventilgrundkörper ist aufwendig. Des weiteren sind bei dieser Ventilart die Strömungsverluste durch die gekrümmte Kanalform relativ hoch. Zur Reduzierung der Strömungsverluste sind relativ hohe Oberflächenqualitäten der Strömungskanäle erforderlich, die den Fertigungsaufwand wesentlich beeinflussen. Die Erfindung verfolgt daher das Ziel einer einfachen Ventilform zur Senkung der Strömungsverluste und der Anwendung rationeller Fertigungsmethoden für den Ventilkörper. Es wird vorgeschlagen, den Ventilgrundkörper mit über die gesamte Ventilbreite geraden, vorzugsweise rechteckigen Strömungskanälen auszustatten, wobei der Stützkörper im Stranggußverfahren herstellbar ist. Gleichzeitig ist weiterhin vorgesehen, daß die Kanalseitenwände nach dem Einspannbereich sich bogen- oder kreisbogenförmig bis zur Kanalgrundfläche reduzieren und daß diesem Kurvenverlauf folgend die Verschlusselemente formgeometrisch mit einer Vorspannung angepaßt sind. Figur



Patentanspruch:

Rückschlagventil für gasförmige Medien mit biegeelastischem Verschlusselement, das im Ruhezustand bzw. bei einem Rückstau den Strömungskanal verschließt, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Ventilkörper (1) über die gesamte Ventilbreite reichende geradlinig verlaufende zu den Verschlusselementen (2) hin offene Strömungskanäle (3) aufweist, deren Kanalseitenwände (4) auf der Kanaleintrittsseite, bezogen auf den Spannungsbereich des Spannungsbügels (6) gegenüber der Kanalgrundfläche eine konstante Höhe aufweisen, die sich anschließend bis zur Kanalaustrittsseite bogen- oder kreisförmig reduziert und daß gleichzeitig die Kopffläche der Kanalseitenwände (4) mit der querliegenden Kanalgrundfläche eine gemeinsame Abdichtfläche bilden und daß die biegeelastischen Verschlusselemente (2) in ihrer Grundform dem Kurvenverlauf der Kanalseitenwände (4) angepaßt sind, in dem ihr Biegeradius bei in Strömungsrichtung liegender konvexen Kurvenform kleiner und bei konkaver Kurvenform größer gewählt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Rückschlagventil für gasförmige Medien mit lamellenförmig ausgeführten biegeelastischen Verschlusselementen.

Diese Rückschlagventile finden unter anderem Verwendung als Spülluftventil für Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere für Zweitakt-Großdieselmotoren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

Die bisher bekannten Dichtflächen der in der Praxis eingeführten Rückschlagventile mit biegeelastischen Verschlusslamellen sind geradflächig ausgeführt. Der Zu- und Ableitungskanal für das gasförmige Medium innerhalb des Stützkörpers sind auf unterschiedlichen Niveauebenen angeordnet.

Diese Art von Rückschlagventilen sind trotz bisher erfolgreicher Bewährung strömungsmäßig und fertigungstechnologisch nicht optimal. Aufgrund der erforderlichen Richtungsänderung des gasförmigen Mediums beim Durchströmen des Rückschlagventiles treten Strömungsverluste durch die erforderliche Richtungsänderung auf. Bei Hochleistungsmaschinen oder auch bei einer größeren Anzahl von Rückschlagventilbatterien müssen diese Verluste beachtet und durch zusätzliche Maßnahmen (Fördermenge, Drucksteigerung und anderes) kompensiert werden. Des weiteren ist mit der Herstellung der einzelnen Stützkörper der Rückschlagventile ein relativ hoher Fertigungsaufwand erforderlich. So werden z. B. die Stützkörper im kostenaufwendigen Druckgießverfahren hergestellt, bzw. sie werden aus einzelnen Bauelementen zusammengesetzt. Zur Verringerung der Strömungsverluste wurden auch schon Lamellen-Rückschlagventile vorgeschlagen, bei denen die Kanalführung dem nachfolgenden Gaskanal angepaßt wurden (US-PS 3.856.846; GB-PS 1.227.939). Diese konstruktive Anpassung der Rückschlagventile an den Verwendungszweck erhöht jedoch die Herstellungskosten. Vorgeschlagen wurde auch schon ein Lamellenrückschlagventil mit relativ geradlinigem Strömungsdurchtritt (JP-PS 54-26286 und 54-26287). Auch bei dieser konstruktiven Lösung ist ein erhöhter Fertigungsaufwand erforderlich. Das betrifft sowohl die Befestigung der Lamellenfederplatten sowie die differenzierte Formgebung der Anlageflächen für die Federplatten. Darüber hinaus besteht der konstruktive Nachteil, daß die Ventildederplatten bei einem Rückstau aufgrund ihrer geradflächigen Ausführung durchknicken können und somit funktionsunfähig werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung eines Rückschlagventiles mit biegeelastischen Lamellenverschlusselementen, die nur einen geringen Strömungswiderstand haben und gleichzeitig über eine große Festigkeit und hohe Funktionssicherheit verfügen. Ihr konstruktiver Aufbau soll dabei so sein, daß das Rückschlagventil, insbesondere sein Ventilkörper in rationeller Weise hergestellt werden kann.

Wesen der erfindungsgemäßen Lösung

Die Erfindung hat die Aufgabe, ein Rückschlagventil für gasförmige Medien mit biegeelastischen Lamellenverschlusselementen zu entwickeln, bei dem Durchströmung ohne Niveauunterschiede geradlinig erfolgen soll. Gleichzeitig sollen die biegeelastischen Lamellenverschlusselemente so ausgebildet sein, daß sie eine sichere Abdichtung ermöglichen und darüber hinaus hohe Biegemomente ohne Durchknicken aufnehmen können.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß das aus mehreren Ventilgrundkörpern und zwischen diesen eingespannten biegeelastischen Verschlusselementen bestehende Rückschlagventil über die gesamte Ventilbreite reichende geradlinig verlaufende zu den Verschlusselementen offene Strömungskanäle aufweist, deren Kanalseitenwände auf der Kanaleintrittsseite für einen begrenzten Spannungsbereich gegenüber der Kanalgrundfläche eine konstante Höhe besitzen, die sich anschließend bis zur

Kanalaustrittsseite bogen- oder kreisbogenförmig reduziert und daß die Kopffläche der Kanalseitenwände mit der Kanalgrundfläche eine geschlossene Abdichtfläche bilden.

Gemäß der vorgeschlagenen Strömungskanalform sind die biegeelastischen Verschlußelemente in ihrer Grundform dem Kurvenverlauf der Kanalseitenwände angepaßt, wobei ihr Biegeradius zur Gewährleistung einer federelastischen Vorspannung bei positiven Kurvenformen kleiner und bei negativen Kurvenformen größer gewählt ist.

Das vorgeschlagene Rückschlagventil hat den Vorteil eines einfachen konstruktiven Aufbaus und seiner einfachen Grundformen, die eine rationelle Herstellungsweise ermöglicht. Insbesondere durch die gerade Kanalführung über die gesamte Ventilbreite ist es möglich, den Ventilgrundkörper als endloses Profil im Stranggußverfahren herzustellen und je nach Ventilbreite denselben von dem vorliegenden Profil abzutrennen. Gleichzeitig wird durch die Anwendung dieses Verfahrens eine hohe Oberflächenqualität erreicht, so daß nur der Spannbereich sowie die Kopfseiten der Kanalseitenwände für die Auflage der biegeelastischen Verschlußelemente bearbeitet werden müssen. Ebenso lassen sich die biegeelastischen Verschlußelemente auf einfache Weise herstellen, indem sie unter Vorgabe der erforderlichen Krümmung als Band gewalzt werden, das dann in die einzelnen Federsegmente getrennt wird.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung ergibt sich ein weiterer Vorteil bezüglich des geringen Strömungswiderstandes. Damit ist es möglich, das Rückschlagventil optimal zu gestalten, indem Strömungsverluste weitestgehend unberücksichtigt gelassen werden können. Durch die bogenförmige Vorspannung der biegeelastischen Verschlußelemente und ihre umfassende seitliche Abstützung wird gleichzeitig die Durchknickgefahr bei auftretendem Rückstau im Betriebseinsatz wesentlich vermindert, so daß das komplette Rückschlagventil eine hohe Funktionssicherheit besitzt.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die erfindungsgemäße Lösung nochmals an einem Beispiel eines Strömungsventiles für einen Zweitakt-Großdieselmotor verdeutlicht werden.

Die Abbildung zeigt ein Rückschlagventil mit biegeelastischen Verschlußelementen für gasförmige Medien, wie es als Spülluftventil für Großmotoren Verwendung findet. Die Darstellung erfolgt im Querschnitt, wobei vorausgesetzt wird, daß ein komplettes Rückschlagventil sich aus mehreren hintereinanderliegenden Ventilgrundkörpern zusammensetzt.

Der Ventilgrundkörper 1 besteht aus mehreren nebeneinander kammartig angeordneten U-förmig offenen Strömungskanälen 3.

Die Kanalseitenwände 4 sind auf der Kanaleintrittsseite für den Bereich der Breite des Spannbügels 6 gleich hoch ausgebildet.

Nach dem Bereich des Spannbügels 6 reduziert sich die Höhe der Kanalseitenwände 4 bogenförmig konvex bis hin zur Kanalgrundfläche, so daß die Kopfseite der Kanalseitenwände 4 mit der Querfläche des Kanalgrundes eine gemeinsame Abdichtfläche für die Verschlußelemente 2 bilden.

Zwischen den etageartig angeordneten Ventilgrundkörpern 1 ist jeweils ein federelastisches Verschlußelement 2 einzeilig fest eingespannt, wobei die bogen- oder kreisförmigen Verschlußelemente durch einen geringfügig kleineren Biegeradius mit einer leichten Vorspannung auf die bogen- oder kreisförmige Auflagefläche der Kanalseitenwände 4 des Ventilgrundkörpers 1 aufliegen.

Im Betriebszustand tritt die Spülluft mit der Strömungsgeschwindigkeit w_L von der Kanaleintrittsseite her in die Strömungskanäle 3 des Spülluftventiles ein.

Durch den entstehenden Druckunterschied zwischen Ein- und Ausströmseite wird das Verschlußelement 2 von der Abdichtfläche der Kanalseitenwände 4 sowie von der Kanalgrundfläche abgehoben, so daß damit der Luftdurchtritt durch den Strömungskanal 3 freigegeben wird. Bei der Öffnung des Strömungskanales 3 rollt das Verschlußelement 2 kontinuierlich auf den Ebenen untere Anlagenseite des Ventilgrundkörpers 1 bzw. dem Deckel 7 ab und legt sich dabei schließlich vollständig auf diesen ebenen Flächen an.

Bei einem Druckabfall auf der Eintrittsseite bzw. bei einem Rückstau auf der Austrittsseite wird das Verschlußelement 2 wieder auf seine Abdichtfläche der Kanalseitenwände 4 zurückgeführt und damit der Strömungskanal 3 zur Einströmseite hin druckdicht abgeschlossen.

Durch die bogenförmige Ruhelage des biegeelastischen Verschlußelementes 2 wird gleichzeitig ein hohes Widerstandsmoment gegen das Durchknicken des Verschlußelementes erzeugt und die Gefahr der Zerstörung dieses Verschlußelementes weitestgehend ausgeschlossen.

