



(12) Ausschließungspatent

(11) **DD 221 508 B3**

Teilweise bestätigt gemäß § 18
Absatz 1 Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) F 04 C 29/00

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD F 04 C / 260 389 6

(22) 29. 02. 84

(45) 24. 12. 92

(44) 24. 04. 85

(72) Zwetkow, Zwetko, BG

(73) siehe (72)

(74) Rohrschneider und Partner, Patentanwalt, Martin-Luther-Straße 3, O - 9900 Plauen (Vogtland), DE

(54) **Absperrventil für Vakuumpumpen**

Patentansprüche:

1. Absperrventil für Vakuumpumpen mit einer den Ventilteller, den Stößel und eine Druckfeder aufnehmenden Ventilkammer, einer den Stößel, einen Kolben und eine Druckfeder aufnehmenden Druckkammer, einem axialen Belüftungskanal und Lüftungsbohrungen im Stößel, einem Dichtelement zwischen beiden Kammern und einer in den ölführenden Teil der Druckkammer mündenden Öldruckleitung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilgehäuse (8) und der Stößel (17) aus je einem Stück Rohr bestehen, die Trennwand zwischen beiden Kammern (11; 14) als Montageelement (15) in das Ventilgehäuse (8) eingesetzt ist, der Kolben (18) mit einem Schaft (25) versehen ist und verschiebbar auf dem Stößel (17) sitzt, am Kolben (18) ein Dichtelement (26) befestigt ist, als Widerlager für die Druckfeder (21) des Kolbens (18) eine durch einen Sicherungsring (19) fixierte Scheibe (20) auf dem druckkammerseitigen Ende des Stößels (17) angeordnet ist, an dieser Scheibe (20) anliegend ein Wellendichtring (24) auf den Stößel (17) aufgesetzt ist, das druckkammerseitige Ende des Stößels (17) mit einem Verschlusselement (22) verschlossen ist, die Öldruckleitung (28) an den nächstgelegenen Öldruckkanal der Pumpe angeschlossen ist und einen Verstopfungen ausschließenden Querschnitt aufweist, der Ventilteller (30) auf das ventilkammerseitige Ende des Stößels (17) aufgesetzt ist, die Druckfeder (31) des Ventiltellers (30) eine größere Federkonstante als die Druckfeder (21) des Kolbens (18) besitzt und der Stößel (17) in der Nähe seiner beiden Enden mit Lüftungsbohrungen (23; 32) versehen ist.
2. Absperrventil für Vakuumpumpen nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Montageelement ein zwischen Sicherungsringen (12; 13) eingefasster Führungsring (15) mit einem inneren und einem äußeren Dichtring (16) ist.
3. Absperrventil für Vakuumpumpen nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (18) einen inneren und einen äußeren Dichtring (26) besitzt.
4. Absperrventil für Vakuumpumpen nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ventilteller (30) nicht vollständig auf den Stößel (17) aufgeschoben ist und die ventilkammerseitige Lüftungsöffnung durch die Rohröffnung (32) des Stößels (17) gebildet ist.
5. Absperrventil für Vakuumpumpen nach Punkt 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als zweiter Anschlag für den Kolben (18) ein Sicherungsring (33) neben der Ölbohrung (27) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Absperrventil mit automatischer Belüftungseinrichtung für Vakuumpumpen, vorzugsweise öüberlagerten Drehschieber-Vakuumpumpen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Mechanische Vakuumpumpen erhalten zum Zwecke ihrer Schmierung spezielles Öl aus einem Ölvorratsraum über entsprechende Öffnungen und Kanäle. Nach Stillstand der Pumpen kann auf Grund des Druckunterschiedes zwischen Atmosphäre und Vakuum im Pumpeninneren Öl oder Luft über diese Verbindungen in die Vakuumpumpe und in die an die Pumpe angeschlossene Apparatur eindringen. Das kann zu unzulässiger Belüftung oder Verschmutzung der Apparatur führen. Außerdem besteht die Gefahr, daß die Vakuumpumpe, in deren Inneres Öl gedrückt wurde, nicht mehr anläuft, da hierfür die Motorleistung nicht ausreicht bzw. eine Überdimensionierung des Motors notwendig wird. Zur Lösung dieses Problems sind unterschiedliche Wege beschritten worden. Ein bekanntes Prinzip besteht darin, den Saugkanal durch ein druckabhängig gesteuertes Absperrorgan zu verschließen. Ausführungen dieses Prinzips sind in der Patentschrift des Deutschen Reiches Nr. 673497, der DE-OS 2451 685 und den DD-PS 131 487; 205219 beschrieben.

In der DD-PS 131 487 wird ein Absperrventil beschrieben, welches ohne Hilfsventil von einer mit der Rotorwelle direkt gekoppelten Ölpumpe so betätigt wird, daß, nachdem Vakuumpumpe und Apparatur vakuumdicht getrennt wurden, eine schlagartige Belüftung des Pumpeninneren eintritt. Erreicht wird dies dadurch, daß ein Ventilstößel, der beweglich in einem Dichtelement angeordnet ist, welches die Vakuum- von der Atmosphärenseite trennt, einen Belüftungskanal besitzt, dessen Bohrung beim Schließvorgang durch dieses Dichtelement auf die Vakuumseite geschoben wird und eine schlagartige Belüftung des Pumpeninneren hervorruft. Ein auf dem Ventilstößel vakuumseitig angeordneter und begrenzt axial verschiebbarer Ventilteller sowie eine entsprechende Anordnung der Belüftungsbohrung im Ventilstößel bewirken, daß die Belüftung erst nach der vakuumdichten Trennung erfolgt.

Die beschriebene Ventilanordnung weist auf Grund mehrfacher Beanspruchungen einen relativ hohen Verschleiß auf. Das aus Gummi oder einem anderen elastischen Material bestehende Dichtelement wird bei jeder Betätigung zweimal durchlaufen, was in kürzester Zeit zu Undichtheiten führt. Ein häufiger Ersatz des Dichtelements ist erforderlich. Im geöffneten Zustand strömt Öl

durch die atmosphärenseitige Druckkammer in den Ölvorratsraum, wodurch das Ventil vibriert. Die ständige Vibration beansprucht außer dem Dichtelement auch die Metallteile. Durch die Berührung mit dem heißen Öl sind alle Teile der Atmosphärenseite einer hohen Temperaturbeanspruchung ausgesetzt. Hinzu kommt die chemische Einwirkung des strömenden heißen Öls. Außer diesen Verschleißerscheinungen ist durch das Verstopfen der düsenartigen Einmündung der Öldruckleitung in die Druckkammer eine Störanfälligkeit zu verzeichnen.

Komplizierte Teile wie der Stößel, der Ventilschaft und das Ventilgehäuse bedingen ebenso wie die Notwendigkeit der Kappe, der separaten Ölleitung und der separaten Ölpumpe einen hohen Fertigungsaufwand.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat den Zweck, den Verschleiß, die Störanfälligkeit und den Fertigungsaufwand von Absperrventilen zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Absperrventil für rotierende Vakuumpumpen zu entwickeln, das sich aus einfachen Teilen zusammensetzt, keine durch Dichtelemente gleitende Bohrungen besitzt, im geöffneten Zustand ohne Ölströmung auskommt und weder eine separate Ölleitung noch eine eigene Ölpumpe benötigt.

Die Lösung dieser Aufgabe schließt folgende bekannte Elemente ein: eine den Ventilteller, den Stößel und eine Druckfeder aufnehmende Ventilkammer, eine den Stößel, einen Kolben und eine Druckfeder aufnehmende Druckkammer, einen axialen Belüftungskanal und Lüftungsbohrungen im Stößel, ein Dichtelement zwischen beiden Kammern und eine in den ölführenden Teil der Druckkammer mündende Öldruckleitung.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen:

Das Ventilgehäuse und der Stößel bestehen aus je einem Stück Rohr. Die Trennwand zwischen beiden Kammern ist als Montageelement in das Ventilgehäuse eingesetzt. Der Kolben ist mit einem Schaft versehen und sitzt verschiebbar auf den Stößel. Am Kolben ist ein Dichtelement befestigt. Als Widerlager für die Druckfeder des Kolbens ist eine durch einen Sicherungsring fixierte Scheibe auf dem druckkammerseitigen Ende des Stößels angeordnet. An dieser Scheibe anliegend ist ein Wellendichtring auf den Stößel aufgesetzt. Das druckkammerseitige Ende des Stößels ist mit einem Verschlusselement verschlossen. Die Öldruckleitung ist an den nächstgelegenen Öldruckkanal der Pumpe angeschlossen. Sie weist einen Verstopfung ausschließenden Querschnitt auf. Der Ventilteller ist auf das ventilkammerseitige Ende des Stößels aufgesetzt. Die Druckfeder des Ventiltellers hat eine größere Federkonstante als die Druckfeder des Kolbens. Der Stößel ist in der Nähe seiner beiden Enden mit Lüftungsöffnungen versehen.

Das erfindungsgemäße Auslaßventil weist folgende vorteilhaften Wirkungen auf: Der Fertigungsaufwand für das Ventil ist reduziert. Ventilgehäuse und Stößel müssen einer nur geringen Bearbeitung unterzogen werden. Die Trennwand ist aus Standardteilen zusammensetz- und leicht montierbar. Es gleiten weder Lüftungsbohrungen durch Dichtelemente noch der Betätigungskolben über Ölfluß- oder Ölzuflußöffnungen. Dadurch ist ein geringer Verschleiß von Dichtelement und Kolben zu verzeichnen. Das Öl in der Druckkammer „steht“, es fließt durch sie kein Öl. Auf Grund dessen entfallen Vibrationen und mit ihnen mechanische Beanspruchungen der Dichtungen und Metallteile. Außerdem fehlen chemische Einwirkungen des strömenden heißen Öls; die Temperaturbeanspruchung ist wesentlich niedriger. Eine eigene Ölpumpe und eine separate Ölleitung sind überflüssig.

Ausführungsbeispiel

In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine Schnittdarstellung des Absperrventils in Schließstellung

Fig. 2: eine Schnittdarstellung des Absperrventils in Öffnungsstellung.

An der Pumpenaufnahme 1 ist die Pumpstufe 2 befestigt, die von dem Öl des Ölvorratsbehälters 3 umgeben ist. Die nicht dargestellte zu evakuierende Apparatur ist über einen Saugstutzen mit dem Saugkanal 6 verbunden. Dieser Saugkanal 6 besteht aus einem oberen Teil 5 und einem zur Pumpstufe 2 führenden unteren Teil 7. Das Ventilgehäuse 8 des Absperrventils ist oberhalb des Ölspiegels 4 an der Pumpenaufnahme 1 befestigt. Es besteht aus einem Stück Rohr. An dieser Stelle befindet sich in der Pumpenaufnahme 1 eine den oberen Teil 5 und den unteren Teil 7 des Saugkanals 6 verbindende, den Ventilsitz 9 aufweisende zylindrische Erweiterung 10, die zusammen mit einem entsprechenden zylindrischen Raum des Ventilgehäuses 8 die Ventilkammer 11 bildet. Diese ist durch einen Führungsring 15 von der Druckkammer 14 getrennt. Der Führungsring 15 weist einen inneren und äußeren Dichtring 16 an seinen Zylinderflächen auf und ist zwischen Sicherungsringen 12; 13 eingefasst, die in die Innenwandung des Ventilgehäuses 8 eingelassen sind. Auf dem in der Druckkammer 14 befindlichen Abschnitt des Stößels 17 ist ein Kolben 18 gleitend aufgebracht. Am Ende dieses Stößelabschnitts ist vermittels eines Sicherungsringes 19 eine Scheibe 20 fixiert, die als Widerlager für die zwischen ihr und dem Kolben 18 eingespannte Druckfeder 21 dient. Das Ventilgehäuse 8 ist nach hinten offen. Das hier befindliche Ende des Stößelrohres ist durch einen Deckel 22 als Verschlusselement vakuumdicht verschlossen. Nahe der Scheibe 20 weist der Stößel 17 eine Lüftungsbohrung 23 auf. An der Scheibe 20 anliegend sitzt auf dem Stößel 17 ein Wellendichtring 24. Der Kolben 18 ist mit einem Schaft 25 versehen, so daß beide Teile zusammen die Form eines Flansches annehmen. Der Schaft 25 ist in Richtung der Scheibe 20 weisend angeordnet. Der Kolben 18 ist an seiner Zylinderfläche mit einem äußeren und in seiner Bohrung mit einem inneren Dichtring 26 ausgestattet.

Nicht weit von dem Führungsring 15 besitzt das Ventilgehäuse 8 eine Ölbohrung 27 als Einmündung der Öldruckleitung 28, die an einen Öldruckkanal für die Schmierung und Dichtung angeschlossen ist. Als zweiter Anschlag für den Kolben 18 ist ein Sicherungsring 33 neben der Ölbohrung 27 angeordnet. Der mit einem Dichtring 29 versehene Ventilteller 30 ist auf das kolbenferne Ende des Stößels 17 so aufgesetzt, daß er nicht die Stirnfläche des Stößels 17 berührt. Er ist durch einen Stift 34 auf dem Stößel 17 fixiert. Die Rohröffnung 32 dient als zweite Lüftungsbohrung.

Das beschriebene Absperrventil weist folgende Arbeitsweise auf:

Fig. 1: zeigt die Schließstellung bei stillstehender Vakuumpumpe.

Wird die Vakuumpumpe in Betrieb gesetzt, drückt die mit ihr gekoppelte Ölpumpe auch Öl durch die Öldruckleitung 28 in die Druckkammer 14. Der Kolben 18 wird dabei gegen den Druck der beiden Druckfedern 21; 31 bewegt. Da die Federkonstante der Druckfeder 21 erheblich kleiner als die der Druckfeder 31 ist, gleitet der Kolben 18 zunächst auf dem Stößel 17, ohne diesen zu bewegen. Erst wenn sein Schaft 25 an den Wellendichtring 24 anschlägt, nimmt er den Stößel 17 mit, wodurch der Ventilteller 30 vom Ventilsitz 9 abhebt. Mit der weiteren Bewegung des Kolbens 18 und des Stößels 17 steigt der Anpreßdruck des Schaftes 25 auf den Wellendichtring 24. Die Lüftungsbohrung 23 ist dadurch gegen die Atmosphäre abgedichtet, verschlossen. Das Öl in der Druckkammer 14 „steht“ wie in einem hydraulischen Stellzylinder. Seine Temperatur bleibt wesentlich niedriger als von dem Dicht- und Schmierstellen der Pumpe passierenden Öl. Da kein Öl durch die Druckkammer 14 fließt, treten keine Vibrationen des Absperrventils auf. Die durch die inneren Dichtringe 16; 26 gleitenden Abschnitte des Stößels 17 besitzen keine Bohrungen. Die Öffnungsbewegung des Stößels 17 ist beendet, wenn die Summe der Kraft der Druckfedern 21; 31 gleich der durch den Öldruck bewirkten Kolbenkraft ist (Fig. 2).

Beim Stillsetzen der Pumpe fällt der Öldruck in der Druckkammer 14 rasch ab. Die Vorgänge laufen nun in umgekehrter Reihenfolge ab. Zuerst drückt die Druckfeder 31 den Ventilteller 30 auf den Ventilsitz 9. Erst dann gleiten der Kolben 18 und der Schaft 25 auf dem Stößel 17 und geben die Lüftungsbohrung 23 frei. Durch diese Bohrung 23 tritt Luft ein, strömt zur Rohröffnung 32, übt schon hier einen Druck auf den Ventilteller 30 aus und dringt zwischen Stößel 17 und Schaft des Ventiltellers 30 in die Ventilkammer 11. Jetzt wirkt der Atmosphärendruck voll auf den Ventilteller. Der Pumpeninnenraum wird belüftet. Dieser Vorgang läuft schlagartig ab.

In Betracht gezogene Druckschriften:

DD 37535, F 16 K 35/02

DE-OS 2315045, F 16 K 35/02

DE-PS 205219, F 04 C 29/02

DE-OS 2451685, F 04 C 29/02

Fig 1

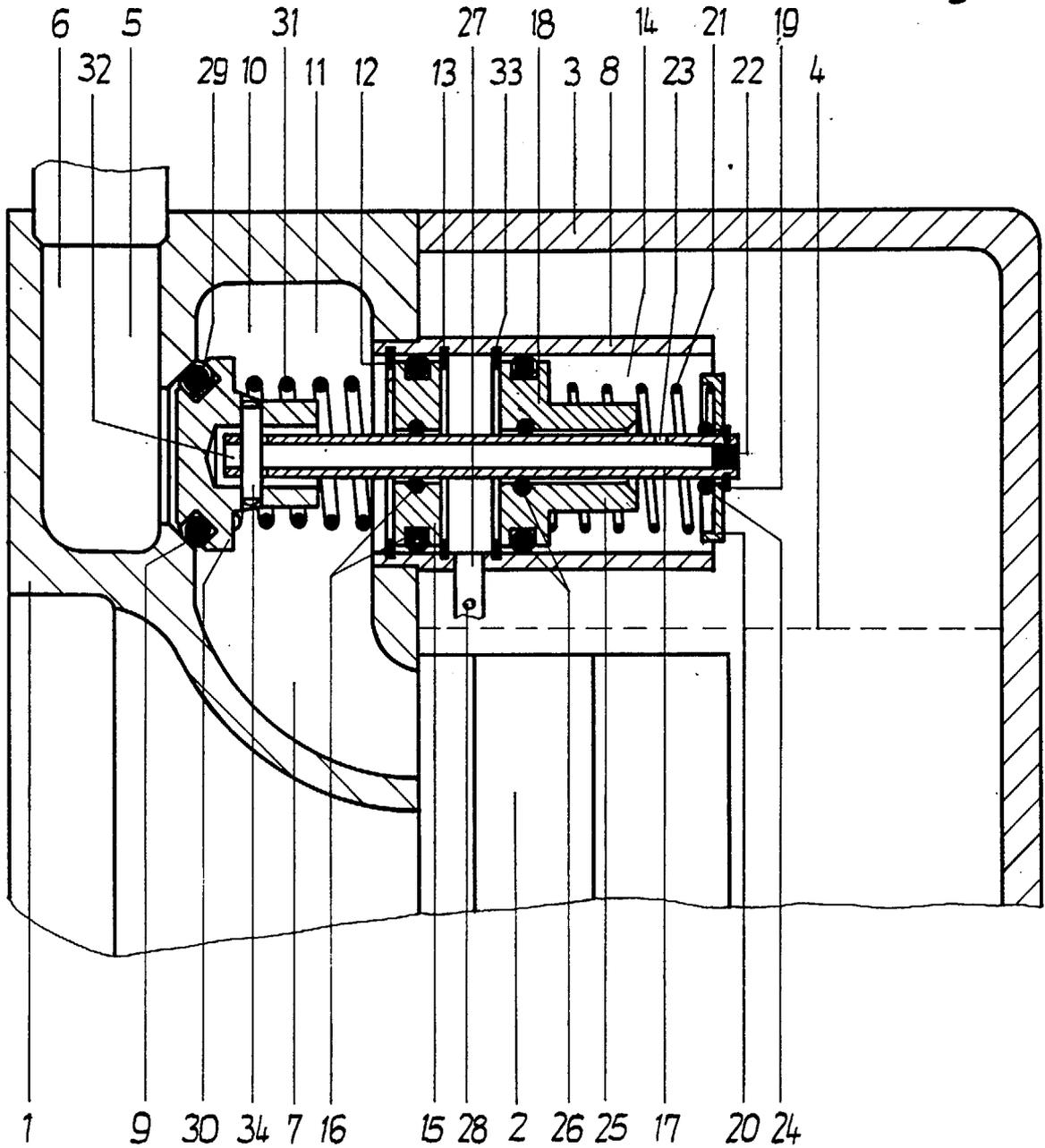


Fig 2

