

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 081

Ausschlusspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl. 3

(11)	146 081	(44)	21.01.81	3(51) F 15 B 13/04
(21)	AP F 15 B / 215 751	(22)	24.09.79	
(31)	P 28 42 734.1	(32)	30.09.78	(33) DE

(71) siehe (73)

(72) Liebert, Karl-Heinz; Tischer, Werner, DE

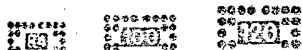
(73) Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, Friedrichshafen, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,
Wallstraße 23/24

(54) **Steuerventil mit einem ringförmigen Dichtungselement
für einen radialen Ringspalt**

(57) Steuerventil mit ringförmigem Dichtungselement für einen radialen Ringspalt, insbesondere für hydrostatische Hilfskraft-Lenkeinrichtungen. Während das Ziel der Erfindung in der Bereitstellung eines derartigen Steuerventils mit höheren Gebrauchswerteigenschaften liegt, besteht die Aufgabe darin, einerseits einen beträchtlichen Ringspalt zwischen Welle und Austrittsbohrung zuzulassen, andererseits aber eine einwandfreie Abdichtung ohne Beschädigung des Dichtungselements zu gewährleisten. Das Steuerventil, bestehend aus mindestens einem unter Gleitpassung in einer Drehschieberbohrung eines Gehäuses gelagerten Drehschieber, wobei dieser einteilig mit einer Welle ausgebildet ist, die durch eine Austrittsbohrung des Gehäuses ins Freie führt und der Ringspalt zwischen Welle und Austrittsbohrung durch ein ringförmiges Dichtelement druckdicht verschlossen ist, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß der Ringspalt eine ausreichend radiale Weite besitzt und das mit Ringdichtungen in Wirkverbindung stehende Dichtelement einen besonders ausgebildeten und angeordneten Stützring aus starrem Material besitzt. - Fig.1 -

10 Seiten



REF ID: A614

-1- 215751

Berlin, den 12.11.1979

AP F 15 B/215 751

56 134/27

Steuerventil mit ringförmigem Dichtungselement für einen radialen Ringspalt

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Steuerventil mit einem ringförmigen Dichtungselement für einen radialen Ringspalt, das insbesondere für eine hydrostatische Hilfskraft-Lenkeinrichtung verwendbar ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der DE-OS 2 253 575 ist bereits eine hydrostatische Hilfskraft-Lenkeinrichtung bekannt, bei der in einer Drehschieberbohrung des Ventilgehäuses ein (äußerer) Verteilerdreh­schieber und in einer Bohrung des Verteilerdreh­schiebers ein (innerer) Umsteuerdreh­schieber, jeweils unter Gleitpassung gelagert sind. Der Umsteuerdreh­schieber ist mit der Welle einteilig ausgebildet. Diese Erfindung ist auch auf den Fall anwendbar, daß nur ein einziger Drehschieber vorhanden ist und daß dieser mit der Welle einteilig ausgebildet ist.

Die Welle muß durch eine Austrittsbohrung des Gehäuses ins Freie geführt werden, und der Spalt zwischen Austrittsbohrung und Welle muß durch ein ringförmiges Dichtungselement druckdicht verschlossen sein. Das nach der Vorveröffentlichung vorhandene Dichtelement, ein O-Ring, hat nur dann eine angemessene Lebensdauer, wenn zwischen Austrittsbohrung und Welle ein relativ kleiner Spalt vorhanden ist. Bei größeren Spaltweiten wird das Dichtelement durch Spaltextrusion zerstört.

215751 -2-

2.11.1979

AP F 15 B/215 751

56 134/27

Der oder die Drehschieber müssen in der Drehschieberbohrung des Gehäuses unter sehr enger Gleitpassung gelagert sein, damit die zu fordernde Dichtigkeit zwischen den Mantelflächen dieser Teile erzielt wird. Bei der Fertigung ergeben sich aber zwangsläufig Mittenversätze zwischen den Mantelflächen des oder der Drehschieber und der Welle sowie zwischen der oder den Drehschieberbohrungen und der Austrittsbohrung. Will man ein Verklemmen des oder der Drehschieber verhindern, so muß ein relativ weiter Spalt zwischen Welle und Austrittsbohrung vorhanden sein. Dieser aber führt ohne besondere Vorkehrungen zu einer Zerstörung des dort vorgesehenen Dichtungselements.

Die US-PS 3 785 661 zeigt einen Versuch, ein derartiges Problem zu lösen. Dort ist zwischen einer Welle und einer Austrittsbohrung ein relativ weiter Spalt vorhanden, der durch ein ringförmiges Dichtelement ausgefüllt ist. Das Dichtelement wird an seiner einen Stirnseite vom Druck einer Arbeitskammer beaufschlagt und wird an seiner anderen Stirnseite durch eine Ringscheibe abgestützt, die außen annähernd spielfrei in die Austrittsbohrung paßt, während die Ringscheibe ihrerseits durch ein Stützelement abgestützt wird, das annähernd spielfrei auf der Welle sitzt. Das Stützelement und die Ringscheibe bewegen sich demnach im Betrieb radial zueinander, während das ringförmige Dichtelement radial rhythmisch komprimiert und gedehnt wird. Hierbei tritt ein Walken des Dichtelements an der inneren Kante der Ringscheibe auf, wodurch das Dichtelement beschädigt wird.

Ziel der Erfindung

Der nützliche Effekt der Erfindung besteht in einer vereinfachten Ausführung, in einer Verringerung der Herstellungs-

215751

-3-

12.11. 1979

AP F 15 B/215 751

56 134/27

und Montagekosten sowie in einer erhöhten Funktionssicherheit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Steuerventil mit einem ringförmigen Dichtungselement für einen radialen Ringspalt zu schaffen, bei dem einerseits ein beträchtlicher Ringspalt zwischen Welle und Austrittsbohrung zugelassen werden kann, andererseits aber eine einwandfreie Abdichtung ohne Beschädigung des Dichtungselements erreicht wird.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Steuerventil mit einem ringförmigen Dichtungselement für einen radialen Ringspalt, wobei in der Bohrung (Drehschieberbohrung) eines Gehäuses mindestens ein unter Gleitpassung gelagerten Drehschieber vorgesehen ist, welcher mit einer Welle, die durch eine Austrittsbohrung des Ventilgehäuses ins Freie führt, einteilig ausgebildet ist, wobei der Ringspalt zwischen Welle und Austrittsbohrung durch ein ringförmiges Dichtelement druckdicht verschlossen ist. Erfindungsgemäß zeichnet sich das Steuerventil dabei dadurch aus, daß

- der Ringspalt zum Ausgleich eines Mittenversatzes zwischen Welle, Drehschieber(n), Drehschieberbohrung(en) und Austrittsbohrung eine ausreichende radiale Weite aufweist;
- das Dichtelement einen Stützring aus starrem Material besitzt, der zwischen ein Widerlager des Gehäuses und den oder die Drehschieber eingesetzt ist;
- der Stützring die Welle mit geringem Spiel umgibt und gemeinsam mit der Welle innerhalb des Gehäuses radial beweglich angeordnet ist;

215751

-4-

12.11.1979

AP F 15 B/215 751

56 134/27

- der Stützring eine Ausnehmung aufweist, die einen gegen die Welle offenen ersten Ringraum bildet, der eine zwischen Stützring und Welle radial vorgespannte Ringdichtung aufnimmt;
- der Stützring eine weitere Ausnehmung aufweist, die einen gegen das Widerlager offenen zweiten Ringraum bildet, der eine zwischen Stützring und Widerlager axial vorgespannte zweite Ringdichtung aufnimmt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Begrenzungswandungen der Ring räume je eine kreiszylindrische Fläche und je eine radiale Ringfläche haben.

Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang, wenn der erste Ringraum in Richtung auf den oder die Drehschieber offen ist, wobei es darüber hinaus auch zweckmäßig ist, wenn der zweite Ringraum radial aufwärts offen ist.

Vorzugsweise sind die Ringdichtungen O-Ringe.

Die Vorteile der Erfindung liegen nunmehr darin begründet, daß an einem Stützring Ringräume für zwei getrennte Ringdichtungen vorgesehen sind. Während der Stützring beim Umlauf mit der Welle gegenüber dem Gehäuse eine radiale Bewegung ausführt, wird keine der beiden Ringdichtungen an irgendwelchen Kanten beschädigt oder zum Teil in irgendeinen Spalt hineingedrückt. Die erste Ringdichtung wird lediglich radial rhythmisch komprimiert. Die zweite Ringdichtung führt lediglich rhythmische radiale Scherbewegungen aus. Beides sind aber für Ringdichtungen normale Belastungen, die nicht zu einem vorzeitigen Verschleiß führen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen ausschnittsweisen Axialschnitt durch ein Steuerventil mit zwei Drehschiebern.

Fig. 2: einen stark vergrößerten Axialschnitt des Dichtelementes und der angrenzenden Teile.

Das Steuerventil weist ein Gehäuse 2 mit einer Bohrung auf, die hier als Drehschieberbohrung 4 bezeichnet wird. In dieser ist unter enger Gleitpassung ein äußerer Drehschieber 6 gelagert, der seinerseits eine Drehschieberbohrung 8 hat, in der unter enger Gleitpassung ein innerer Drehschieber 10 gelagert ist. Der innere Drehschieber 10 ist einteilig mit einer Welle 12 ausgebildet und stützt sich über ein Axiallager 14 und ein Dichtelement 16 an einem Widerlager 18 des Gehäuses 2 ab. Zwischen der Welle 12 und der Austrittsbohrung 20 des Gehäuses 2 befindet sich der abzudichtende Ringspalt 22, der so breit sein muß, daß Mittenversätze zwischen den Mantelflächen aller gegeneinander verdrehbaren Teile ausgeglichen werden können.

In Fig. 2 ist das Dichtelement 16 vergrößert dargestellt. Es weist einen z. B. aus Stahl hergestellten Stützring 26 auf, der zur Bildung des ersten Ringraumes 31 und des zweiten Ringraumes 32 mit entsprechenden Ausnehmungen versehen ist. Die Ausnehmung für den Ringraum 31 ist durch eine Zylinderfläche 34 und eine radiale Ringfläche 36 begrenzt. Die Ausnehmung für den zweiten Ringraum 32 ist durch eine radiale Ringfläche 38 und eine Zylinderfläche 40 begrenzt.

215751

-6-

12.11.1979

AP F 15 B/215 751

56 134/27

In die beiden Ringräume 31, 32 sind je ein O-Ring, nämlich eine erste Ringdichtung 41 und eine zweite Ringdichtung 42 eingefügt. Die Ringdichtung 41 ist radial vorgespannt, die Ringdichtung 42 dagegen axial.

Beim Umlauf führt die Welle 12 gemeinsam mit dem Stützring 26 gegenüber dem Gehäuse 2 eine periodische radiale Bewegung aus. Hierbei wird der Stützring 41 periodisch komprimiert, während der Stützring 42 periodisch eine Scherbewegung ausführt.

Erfindungsanspruch

1. Steuerventil mit einem ringförmigen Dichtungselement für einen radialen Ringspalt, wobei in der Bohrung (Drehschieberbohrung) eines Gehäuses mindestens ein unter Gleitpassung gelagerten Drehschieber vorgesehen ist, welcher mit einer Welle, die durch eine Austrittsbohrung des Ventilgehäuses ins Freie führt, einteilig ausgebildet ist, wobei der Ringspalt zwischen Welle und Austrittsbohrung durch ein ringförmiges Dichtelement druckdicht verschlossen ist, gekennzeichnet dadurch, daß
 - der Ringspalt (22) zum Ausgleich eines Mittenversatzes zwischen Welle (12), Drehschieber(n) (6; 10), Drehschieberbohrung(en) (4; 8) und Austrittsbohrung (20) eine ausreichende radiale Weite aufweist;
 - das Dichtelement (16) einen Stützring (26) aus starrem Material besitzt, der zwischen ein Widerlager (18) des Gehäuses (2) und den oder die Drehschieber (6; 10) eingesetzt ist;
 - der Stützring (26) die Welle (12) mit geringem Spiel umgibt und gemeinsam mit der Welle (12) innerhalb des Gehäuses (2) radial beweglich angeordnet ist;
 - der Stützring (26) eine Ausnehmung aufweist, die einen gegen die Welle (12) offenen ersten Ringraum (31) bildet, der eine zwischen Stützring (26) und Welle (12) radial vorgespannte Ringdichtung (41) aufnimmt;

215751

-8-

12.11.1979

AP F 15 B/215 751

56 134/27

- der Stützring (26) eine weitere Ausnehmung aufweist, die einen gegen das Widerlager (18) offenen zweiten Ringraum (32) bildet, der eine zwischen Stützring (26) und Widerlager (18) axial vorgespannte zweite Ringdichtung (42) aufnimmt.
- 2. Steuerventil nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Begrenzungswandungen der Ringräume (31; 32) je eine kreiszylindrische Fläche (34; 40) und je eine radiale Ringfläche (36; 38) haben.
- 3. Steuerventil nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß der erste Ringraum (31) in Richtung auf den oder die Drehschieber (6; 10) offen ist.
- 4. Steuerventil nach einem der vorangehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß der zweite Ringraum (32) radial auswärts offen ist.
- 5. Steuerventil nach einem der vorangehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß die Ringdichtungen (41; 42) O-Ringe sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

