



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 07 675 T2** 2006.07.20

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 323 960 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 07 675.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 259 017.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.12.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.07.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16J 15/34** (2006.01)
F16J 15/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2001398717 28.12.2001 JP

(73) Patentinhaber:

Eagle Industry Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Kewitz & Kollegen Partnerschaft,
60325 Frankfurt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

TAKAHASHI, Hidekazu, Sakado-shi, JP

(54) Bezeichnung: **Gleitringdichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine mechanische Dichtungseinrichtung mit einer verbesserten Dichtfähigkeit und einer einfachen Montage auf einer Achsenbuchse. Insbesondere betrifft die Erfindung eine mechanische Dichtungseinrichtung, die für einen Fluiddruck einer abgedichteten Fluidkammer, einer zwischengeordneten Kammer und einer Dämpfungsfluidkammer eine relative Druckdifferenz aufrecht erhält, um ihre Dichtungseigenschaften zu verbessern.

[0002] Als Stand der Technik für die vorliegende Erfindung ist eine mechanische Dichtungseinrichtung da gewesen, wie in der [Fig. 3](#) gezeigt. Die [Fig. 3](#) zeigt einen Halbschnitt der Achsen-Dichtungseinrichtung.

[0003] In der [Fig. 3](#) ist eine Achsen-Dichtungseinrichtung **100** zwischen der Innenumfangsfläche eines Gehäuses **160** und der Außenumfangsfläche einer drehbeweglichen Achse **150** vorgesehen. Die Achsen-Dichtungseinrichtung ist eine zweigehäusig ausgelegte mechanische Dichtungseinrichtung. Diese zweigehäusige mechanische Dichtungseinrichtung umfasst eine berührende mechanische Dichtungseinrichtung **101** in dem Bereich eines eingeschlossenen Prozessfluids und eine berührungsfreie mechanische Dichtungseinrichtung, die in dem umgebenden Bereich vorgesehen ist.

[0004] Bei der berührenden mechanischen stirnseitigen Dichtung **101** sind ein drehbeweglicher Dichtring **102** und ortsfester Dichtring **103** aneinander angrenzend und einander gegenüber liegend angeordnet. Der drehbewegliche Dichtring **102** und der ortsfeste Dichtring **103** bilden an einer jeweiligen Dichtfläche **104** und **105** einen dichtenden Kontakt aus, wobei der drehbewegliche Dichtring **102** fest mit einem von geteilten Teilen verbunden ist, die eine zweite Achsenbuchse **141** umfassen, und wobei der passende ortsfeste Dichtring **103** fest mit einer zweiten Dichtungsabdeckung **131** verbunden ist. Die Dichtflächen **104**, **105** werden mittels Federn **107**, die auf der Rückseite **106** des ortsfesten Dichtrings **103** vorgesehen sind, elastisch gegeneinander gedrückt. Außerdem drückt der von dem eingeschlossenen Prozessfluid auf die Rückseite **106** ausgeübte Druck die Dichtfläche **104** gegen die Dichtfläche **105**. Ein O-Ring **108** ist auf der Innenumfangsfläche des ortsfesten Dichtrings **103** vorgesehen, welcher die mit Druck beaufschlagte Fläche der Rückseite **106** festlegt.

[0005] Bei der berührungsfreien mechanischen Dichtungseinrichtung **110** bilden ein zweiter drehbeweglicher Dichtring **111** und ein zweiter ortsfester Dichtring **115** auf einer zweiten Dichtfläche jeweils einen dichtenden Kontakt mit Spiralnuten **113** und ei-

ner zweiten Dichtfläche **112** aus. Ein Kontakt zwischen der zweiten Dichtfläche mit Spiralnuten **113** und der zweiten Dichtfläche **112** wird weiter durch eine Feder **116** und dem Druck eines Spülgases verstärkt, der auf eine Rückseite **117** des ortsfesten Dichtrings **115** ausgeübt wird. Die mit Druck beaufschlagte Fläche der Rückseite **117** wird durch einen O-Ring **119** festgelegt, der in der inneren ringförmigen Nut der Rückseite **117** vorgesehen ist. Der zweite ortsfeste Dichtring **115** ist relativ zu einer ersten Dichtungsabdeckung **132** axial beweglich, so dass die zweite Dichtfläche **112** durch die Feder **116** in ausreichendem Maße gegen die zweite Dichtfläche mit den Spiralnuten **113** vorgespannt ist.

[0006] Der drehbewegliche Dichtring **111** passt über eine erste Achsenbuchse **140** und wird zwischen einer dritten Achsenbuchse **142** und dem darauf abgestimmten Teil der geteilten Teile der zweiten Achsenbuchse **141** zurück gehalten.

[0007] Der Flansch der ersten Buchse **140** greift in eine Stufe einer drehbeweglichen Achse **150** ein. Die erste Buchse **140** fixiert die zweite Buchse **141** und den zweiten drehbeweglichen Dichtring mittels der dritten Buchse **142**. Außerdem greift eine Feststellschraube **143** in ein Schraubengewinde **144** ein, das auf der drehbeweglichen Achse **150** vorbereitet ist, um so eine Bewegung der ersten Buchse **140** und der dritten Buchse **142** in einer axialen Richtung zu verhindern. Diese drei Buchsen **140**, **141**, **142** stellen getrennte Teile dar und fünf O-Ringe **146** sind zur Abdichtung vorgesehen.

[0008] Eine Dichtungsabdeckung, die fest mit dem Gehäuse **160** verbunden ist, umfasst eine erste Dichtungsabdeckung **131** und eine zweite Dichtungsabdeckung **132**. Die Dichtungsabdeckungen **131** und **132** werden mittels einer Stufe des Gehäuses **160** und einer einen Druck ausübenden Abdeckung **133** fest gehalten. Die Dichtungsabdeckungen **131** und **132** weisen einen Durchlass **121** auf, um ein Spülgas in eine zwischengeordnete Kammer C einzuspeisen. Der Druck des Spülgases wird niedriger eingestellt als der Druck des eingeschlossenen Prozessfluids.

[0009] Die so aufgebaute Achsendichtungseinrichtung **100** muss in der Lage sein, den Haupt-Dichtring **102** und den Neben-Dichtring **111** zurückzuhalten, so dass diese frei drehbeweglich sind. Deshalb werden nicht nur die erste, die zweite und die dritte Buchse **140**, **141**, **142** groß, sondern diese können auch nicht mehr voneinander getrennt werden. Weil diese voneinander trennbare Teile darstellen, erfordert dies vergleichsweise viele, nämlich fünf O-Ringe **146**. Dies führt seinerseits zu einer größeren Masse der ersten, der zweiten und der dritten Buchse, was einen größeren Durchmesser der drehbeweglichen Achse **150** erfordert, um eine hohe Drehgeschwin-

digkeit der Bewegung sicher zu stellen. Außerdem führt der zweigehäusige Aufbau der mechanischen Dichtungseinrichtung zu einer großen axialen Länge.

[0010] Weil der Druck der zwischengeordneten Kammer C niedriger ist als der Druck des eingeschlossenen Prozessfluids, kann eine Leckage des eingeschlossenen Prozessfluids in die zwischengeordnete Kammer auftreten. Auch die mechanische Dichtungseinrichtung **110**, die in dem umgebenden Bereich vorgesehen ist, ist berührungsfrei, deshalb kann das Spülgas in den umgebenden Bereich lecken. Folglich verbleiben Probleme bei den Dichtungseigenschaften der Achsendichtungseinrichtung **100**.

[0011] US-A-5 421 593 sollte ebenfalls erwähnt werden. US-A-5 421 593 offenbart eine Achsendichtungseinrichtung, die zwei mechanische Dichtungen umfasst, um einen eingeschlossenen Fluidbereich von der Atmosphäre zu trennen. Eine drehbewegliche Achse erstreckt sich ausgehend von dem eingeschlossenen Fluidbereich durch ein Gehäuse zu der Atmosphäre bzw. Umgebung und mechanische Dichtungen trennen den eingeschlossenen Fluidbereich und die Atmosphäre von einem Spülbereich bzw. Reinigungsbereich, der zwischen den Dichtungen ausgebildet ist. Die Dichtung, die den eingeschlossenen Fluidbereich von dem gespülten bzw. gereinigten Bereich trennt, ist eine berührende Dichtung, so dass der Fluiddruck des abgedichteten Fluidbereichs als Gegendruck auf den zweiten Dichtring wirkt. Die Dichtung, welche die Atmosphäre von dem Spülbereich trennt, ist eine berührende Dichtung, so dass der Fluiddruck des abgedichteten Fluidbereichs als Gegendruck auf den zweiten Dichtring wirkt. Die Dichtung, welche die Atmosphäre von dem Spülbereich trennt, ist eine berührungsfreie Dichtung, so dass der Fluiddruck des Spülbereichs als Gegendruck auf den zweiten Dichtring wirkt. Der Spül-Fluidbereich wird mit einem Gas bei einem Druck, der niedriger ist als der Druck in dem abgedichteten Fluidbereich, gespeist. Ähnliche Merkmale sind in der [Fig. 3](#) dieser Patentanmeldung gezeigt.

[0012] Eine technische Hauptaufgabe dieser Erfindung besteht darin, das eingeschlossene Prozessfluid ohne Leckage in den Atmosphärenbereich dadurch einzusammeln, dass die Dichtungseigenschaften der Dichtungsteile gegen den atmosphärischen Bereich verbessert werden.

[0013] Eine weitere Aufgabe besteht darin, sämtliches ausleckende Fluid in die zwischengeordnete Kammer ohne weitere Leckage zu dem atmosphärischen Bereich dadurch einzusammeln, dass nicht nur der Druck der zwischengeordneten Kammer niedriger eingestellt wird, als der Druck des eingeschlossenen Fluids, sondern auch niedriger eingestellt wird als der Druck der Dämpfung-Fluidkam-

mer.

[0014] Noch eine weitere Aufgabe besteht in der Fixierung von Buchsen ohne die Verwendung von Anschlusseinrichtungen, um das Gewicht der Buchsen und deren Anschlusseinrichtungen zu verringern, um eine hochschnelle Drehbewegung der drehbeweglichen Achse zu erzielen, sowie darin, die Herstellungskosten durch Verringerung der Anzahl von Teilen als Ergebnis einer Gewichtsreduzierung der Buchsen zu reduzieren.

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine mechanische Dichtungseinrichtung zum Abdichten zwischen einem Gehäuse, das ein Prozessfluid unter einem Druck enthält, und einer drehbeweglichen Achse in dem Gehäuse bereit gestellt, mit einer mechanischen Achsendichtung, die umfasst: einen ortsfesten Dichtungsring und einen drehbeweglichen Dichtungsring, wobei der ortsfeste Dichtungsring in abdichtender Weise an dem Gehäuse angebracht ist, der ortsfeste Dichtungsring in einer Achsenrichtung der drehbeweglichen Achse elastisch vorgespannt ist, der ortsfeste Dichtungsring eine Dichtungsfläche an einem Ende und eine von dem Prozessfluid beaufschlagte Druckfläche auf einer Rückseite aufweist, wobei die Rückseite auf der entgegengesetzten Seite der Dichtungsfläche vorgesehen ist, wobei der drehbewegliche Dichtungsring an einer Achsenbuchse befestigt ist, der drehbewegliche Dichtungsring in Bezug zu dem ortsfesten Dichtungsring auf der Prozessbereichsseite vorgesehen ist, der drehbewegliche Dichtungsring in Bezug zu der Dichtungsfläche eine gegenüberliegend vorgesehene passende Dichtungsfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stirnseite der Achsenbuchse in eine Schulter der drehbeweglichen Achse eingreift, wobei die Schulter in Bezug zu dem ortsfesten Dichtungsring auf der Seite des Prozessfluidbereichs vorgesehen ist, wobei ein Innendurchmesser der Stirnseite größer ist als ein Innendurchmesser der Druckfläche der Rückseite, und dass ein Durchlass um den ortsfesten Dichtungsring herum ausgebildet ist, damit ein von dem eingeschlossenen Prozessfluid ausgeübter Druck nicht nur auf die Stirnseite der Achsenbuchse einwirkt sondern auch auf die Druckfläche der Rückseite des ortsfesten Dichtungsrings.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Achsendichtungseinrichtung übt das eingeschlossene Prozessfluid eine größere Kraft auf die Rückseite des ortsfesten Dichtungsrings aus als auf die Stirnseite der Buchse, weshalb die Buchse in die Schulter der drehbeweglichen Achse eingreifen kann. Folglich ist für eine Fixierung der Buchse keine Anschluss- bzw. Montageeinrichtung erforderlich und resultiert eine Verringerung der Wandstärke der Buchse in einer Verringerung des Gewichts. Als Folge führt das Weg-

lassen von Anschlusseinrichtungen und die Verdünnung der Buchse zu einer Reduzierung der Gesamtgröße der mechanischen Dichtungseinrichtung. Die Reduzierung des Gewichts bewirkt, dass die mechanische Dichtungseinrichtung ohne Weiteres einer hochschnellen Drehbewegung ausgesetzt werden kann.

[0017] Die Dichtungseinrichtung kann eine Dämpfungs-Fluidkammer, Dichtungsteile und eine zwischengeordneten Kammer umfassen, wobei die mechanischen Achsendichtung zwischen dem Gehäuse und einer über die drehbewegliche Achse aufgepasseten Achsenbuchse vorgesehen ist, um so das eingeschlossene Prozessfluid abzudichten, die Dämpfungs-Fluidkammer zwischen dem Gehäuse und der Achsenbuchse in Bezug zu der mechanischen Achsendichtung auf der gegenüberliegenden Seite des eingeschlossenen Fluidbereichs vorgesehen ist und mit einem Dämpfungs-Fluiddurchlass verbunden ist, wobei die Dichtungsteile einen Spalt zwischen der Achsenbuchse und dem Gehäuse innerhalb der Dämpfungs-Fluidkammer abdichten, wobei die zwischengeordneten Kammer zwischen der mechanischen Achsendichtung und den Dichtungsteilen vorgesehen ist und mit einem Abflussschlauch verbunden ist, wobei der Druck des Dämpfungsfluids innerhalb der Dämpfungs-Fluidkammer so eingestellt ist, dass dieser höher ist als der Fluiddruck innerhalb der zwischengeordneten Kammer.

[0018] Diese Ausbildung der Dichtungseinrichtung kann verhindern, dass ein eingeschlossenes Prozessfluid innerhalb der zwischengeordneten Kammer wegen des Drucks innerhalb der Dämpfungs-Fluidkammer, der höher eingestellt ist als der Druck der zwischengeordneten Kammer, zu einem atmosphärischen Bereich bzw. umgebenen Bereich leckt.

[0019] Die Dichtungseinrichtung kann in einer solchen Weise aufgebaut sein, dass der Druck eines eingeschlossenen Prozessfluids niedriger ist als der Fluiddruck in einer zwischengeordneten Kammer, während gleichzeitig der Druck in der zwischengeordneten Kammer höher ist als der Fluiddruck in der Dämpfungs-Fluidkammer.

[0020] Selbst wenn die Dichtung der mechanischen Achsendichtung aufgebrochen wird, wird somit wirkungsvoll verhindert, dass ein schädliches eingeschlossenes Prozessfluid dadurch zu einem umgebenden Bereich ausleckt, dass dieses aus der zwischengeordneten Kammer über einen Abflussschlauch deshalb zu einer Sammeleinrichtung ausgestoßen wird, weil der Druck innerhalb der zwischengeordneten Kammer so eingestellt ist, dass dieser niedriger ist als der Druck der abgedichteten Fluidkammer.

[0021] Die Dichtungseinrichtung kann einen trenn-

baren Schnappring aufweisen, der in der Nähe der Stirnseite einer Achsenbuchse vorgesehen ist, um in eine geteilte Dichtungsabdeckung zum Zurückhalten von Dichtungsteilen einzugreifen, und der Schnappring wird entfernt, nachdem die mechanische Dichtungseinrichtung an der Achsenbuchse montiert ist.

[0022] In dieser Ausbildung erfordert die Achsenbuchse keine Anschluss- bzw. Montageeinrichtungen, um jeweilige Dichtungsteile zurück zu halten, weshalb die Buchse leicht und schlank ausgeführt sein kann. Außerdem brauchen eine drehbewegliche Achse und die Buchse nicht in einem umgebenden Bereich übereinander gepasst zu werden, weshalb die drehbewegliche Achse im Durchmesser klein gemacht werden kann. Folglich ermöglicht die Reduzierung des Gewichts, dass sich die drehbewegliche Achse schnell drehen kann. Auch der Energieverbrauch zum Antreiben der drehbeweglichen Achse kann verringert werden.

[0023] Für ein besseres Verständnis der Erfindung und zur Darlegung, wie diese realisiert werden kann, wird nun in beispielhafter Weise auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen werden, worin:

[0024] [Fig. 1](#) eine Teilschnittansicht ist, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer mechanischen Dichtungseinrichtung zeigt,

[0025] [Fig. 2](#) eine vergrößerte Schnittansicht eines Abschnittes der in der [Fig. 1](#) gezeigten mechanischen Dichtungseinrichtung ist, und

[0026] [Fig. 3](#) eine Teilschnittansicht einer mechanischen Dichtungseinrichtung ist.

[0027] In der [Fig. 1](#) und der [Fig. 2](#) ist eine mechanische Dichtungseinrichtung **1** zwischen der Innenoberfläche eines Gehäuses **60** und einer drehbeweglichen Achse **50** vorgesehen. Die mechanische Dichtungseinrichtung **1** umfasst im Wesentlichen einen ortsfesten Dichtungsring **3** und einen drehbeweglichen Dichtungsring **10**.

[0028] Der ortsfeste Dichtungsring **3** ist in einer ringförmigen Nut einer Dichtungsabdeckung **30** zurück gehalten, so dass dieser in einer axialen Richtung frei beweglich ist. Auf der Rückseite **5** des ortsfesten Dichtungsringes **3** sind mehrere Rückstellfedern konzentrisch und unter gleichen Abständen zueinander vorgesehen. Ein primärer O-Ring **19**, der aus Gummi besteht, ist zwischen einer Umfangsfläche der ringförmigen Nut und einer Innenumfangsfläche des ortsfesten Dichtungsringes **3** vorgesehen. Durch Verwendung des primären O-Rings **19** übt das eingeschlossene Prozessfluid auf eine Fläche, die sich von dem Innendurchmesser des primären O-Rings **19** radial zu der Außenumfangsfläche des ortsfesten Dichtungsringes **3** hin erstreckt, einen Druck aus. Die mit

Druck beaufschlagte Fläche der Oberfläche wird gleich der Fläche einer Rückseite, auf die das eingeschlossene Prozessfluid und die Rückstellfeder **4** einen Druck ausüben, um den ortsfesten Dichtungsring **3** vorwärts zu treiben.

[0029] Dieser ortsfeste Dichtungsring **3** ist so zurück gehalten, dass ein Hohlraum **7** und ein primärer Sperrzapfen **15**, der in den Hohlraum **7** eingeführt ist, verhindern, dass sich der Ring **3** dreht, und dass eine Dichtungsfläche **6** auf einer vorderen Stirnseite des ortsfesten Dichtungsring **3** gegenüberliegend der Rückseite **5** ruht.

[0030] Bei dem drehbeweglichen Dichtungsring **10**, der gegen den ortsfesten Dichtungsring **3** vorgesehen ist, ist eine Dichtungsfläche **16** in solcher Weise vorgesehen, dass die Fläche **16** für einen dichtenden Kontakt zu der Dichtungsfläche **6** sorgt. Der drehbewegliche Dichtungsring **10**, der über die drehbewegliche Achse **50** gepasst ist, ist so ausgelegt, dass dieser sich aufgrund eines Drehverhinderungsmechanismus gemeinsam mit der Achse **50** dreht, worin ein vorstehender Antriebszapfen **44** in eine Verriegelungsbohrung **12** eingeführt ist. Ein sekundärer O-Ring **47** ist zwischen den beiden Passflächen des drehbeweglichen Dichtungsring **10** und der Achsenbuchse **40** vorgesehen, um so einen abdichtenden Kontakt zwischen dem drehbeweglichen Dichtungsring **10** und der Achsenbuchse **40** zu erzielen.

[0031] Die drehbewegliche Achse **50** weist eine Schulter **52** in dem abgedichteten Fluidbereich HP auf. Ein sekundärer Sperrzapfen **53** ist in der Nähe der Schulter **52** fest mit der drehbeweglichen Achse **50** verbunden. Eine Umfangsfläche, wo der sekundäre Sperrzapfen **53** befestigt ist, bildet eine Passfläche **51** aus. Die drehbewegliche Achse **50** ist im Durchmesser in einem umgebenden Bereich LP kleiner ausgeführt.

[0032] Die Achsenbuchse **40**, die über die drehbewegliche Achse **50** gepasst ist, ist in ihrer Wandstärke in dem abgedichteten Fluidbereich HP größer ausgeführt und eine Stirnseite **42** der Buchse **40** ist an der Grenzfläche ausgebildet, wo die Buchse in die Schulter **52** der drehbeweglichen Achse **50** eingreift.

[0033] Innerhalb der Umgebung der Stirnseite **42** der Achsenbuchse **40** ist eine primäre Innenumfangsfläche **41** ausgebildet, die über die Passfläche **51** gepasst ist. Ein dritter O-Ring **56** ist zwischen der Passfläche **51** und der primären Innenumfangsfläche **41** vorgesehen. Der dritte O-Ring **56** sorgt für eine Dichtung zwischen der Passfläche **51** und der primären Innenumfangsfläche **41**. Außerdem ist eine kegelstumpfförmige Schulter innerhalb der Achse **40** zwischen der primären Innenumfangsfläche **41** und einer sekundären Innenumfangsfläche **41A** vorgesehen und ist ein Hilfsdurchlass **45** in der kegel-

stumpfförmigen Schulter ausgebildet. Ein vierter O-Ring **57** ist auf der atmosphärischen Seite LP der kegelstumpfförmigen Schulter zwischen der Achsenbuchse **40** und der drehbeweglichen Achse **50** vorgesehen. Für den Fall einer Leckage des eingeschlossenen Prozessfluids von dem dritten O-Ring **56** behindert der vierte O-Ring **57** eine weitere Leckage, so dass das ausgetretene Fluid geführt wird, um über einen Hilfsdurchlass **45** in eine zwischengeordnete Kammer B zu strömen.

[0034] Ein symmetrisches gegenüber liegendes Paar aus einem ersten Dichtungsteil **20A** und einem zweiten Dichtungsteil **20B** ist auf der Innenseite einer Dämpfungs-Fluidkammer C vorgesehen, die innerhalb der Dichtungsabdeckung **30**, die an dem Gehäuse **60** befestigt ist, und auch gegen die atmosphärische Seite der Abdeckung **30** abgestützt ist. Der erste Dichtungsteil **20A** und der zweite Dichtungsteil **20B** sind Segmentdichtungen. Außerdem sind mehrere Rückstellfedern konzentrisch und unter gleichen Abständen zueinander zwischen dem ersten Dichtungsteil **20A** und dem zweiten Dichtungsteil **20B** vorgesehen. Die Federn **24** wirken auf den ersten Dichtungsteil **20A** und den zweiten Dichtungsteil **20B** in axial entgegen gesetzte Richtungen ein, so dass eine erste Dichtungsfläche **21A** des ersten Dichtungsteils **20A** für einen dichtenden Kontakt mit der Passfläche der Dichtungsabdeckung **30** sorgt, während eine zweite Dichtungsfläche **21B** des zweiten Dichtungsteils **20B** einen dichtenden Kontakt zu der passenden Stirnseite einer Dichtungsabdeckung einer segmentierten Dichtungsabdeckung **39** ausbildet.

[0035] In sich geschlossene ringförmige Schraubenfedern **24** und **25** greifen in Außenumfangsflächen des ersten Dichtungsteils **20A** bzw. des zweiten Dichtungsteils **20B** ein und der erste Dichtungsteil **20A** und der zweite Dichtungsteil **20B**, die aus konzentrischen und unter gleichen Abständen zueinander angeordneten Segmenten bestehen, sind radial einwärts gerichtet gegen die drehbewegliche Achse **50** befestigt. Der erste Dichtungsteil **20A** und der zweite Dichtungsteil **20B** bilden mit der drehbeweglichen Achse **50** eine gute Dichtung aus, und zwar über eine abdichtende Innenumfangsfläche **22A** des ersten Dichtungsteils **20A** und eine abdichtende Innenumfangsfläche **22B** des zweiten Dichtungsteils **20B**. Die erste Dichtung **20A** und die zweite Dichtung **20B** werden mittels jeweiliger Sperrzapfen **26** zurück gehalten, die fest mit der Dichtungsabdeckung **30** verbunden sind. Die Dämpfungs-Fluidkammer C wird folglich von dem ersten Dichtungsteil **20A** und dem zweiten Dichtungsteil **20B** eingeschlossen.

[0036] Eine segmentierte Dichtungsabdeckung **39**, die in dem umgebenden Bereich LP über die Dichtungsabdeckung **30** gepasst ist, wird mittels eines Schnappings **27** innerhalb der Dichtungsabdeckung

30 zurück gehalten. Der Schnapping **27** greift in eine ringförmige Nut ein, die in der Dichtungsabdeckung **30** vorgesehen ist. Ein Positionierungs-Schnapping **49**, der auf der Umgebungsseite LP der Achsenbuchse **40** vorgesehen ist, greift in eine ringförmige Nut **48** der Achsenbuchse **40** in trennbarer Weise ein. Der Schnapping **49** ist in einer solcher Weise vorgesehen, dass nicht nur die mechanische Achsendichtung **2** sondern auch das erste Dichtungsteil **20A** und das zweite Dichtungsteil **20B** gemeinsam zwischen der Dichtungsabdeckung **30** und der Achsenbuchse **40** zurückgehalten werden. Deshalb kann der Schnapping **49** nach vollständiger Montage von der Buchse **40** entfernt werden.

[0037] Wenn die mechanische Dichtungseinrichtung **1** in eine hydraulische Maschine eingebaut ist, treibt der Druck des eingeschlossenen Prozessfluids die Buchse **40** fest gegen die Schulter **52** der drehbeweglichen Achse **50**, selbst nachdem der Schnapping **49** von der Achsenbuchse **40** entfernt wurde, weil die mit Druck beaufschlagte Fläche der Rückseite **5** des ortsfesten Dichtungsringes **3** größer ist als die mit Druck beaufschlagte Fläche der Stirnseite **42** der Achsenbuchse **40**. Der Druckkontaktzustand erklärt sich durch die Tatsache, dass ein Innendurchmesser D der primären Innenumfangsfläche **41** der Achsenbuchse **40** größer eingestellt ist als ein Innendurchmesser d der Rückseite **5** des ortsfesten Dichtungsringes **3** und dass ein auf den Abschnitt der Rückseite **5** in Entsprechung zu der Durchmesserdifferenz D-d ausgeübter Druck dazu führt, dass die Achsenbuchse **40** gegen die Schulter **52** der drehbeweglichen Achse **50** gedrückt wird.

[0038] Die Dichtungsabdeckung **30** greift in das Gehäuse **60** ein und wird dadurch innerhalb des Gehäuses **60** zurückgehalten, dass ein Flansch **70A** eines Rückhalterings **70** mittels Schraubbolzen **71** fest mit dem Gehäuse **60** verbunden ist. Die Anordnung der Dichtungsabdeckung **30** kann durch Halten der rechten Stirnseite der Abdeckung **30** mittels des Rückhalterings **70** erzielt werden, wie man in der Figur erkennen kann, und erfordert nicht, dass die linke Stirnseite der Abdeckung **30** in eine Stufe einer Schulter eingreifen muss. Diese Beziehung gilt für die vorgenannte Abhängigkeit der Gegendrucke, von denen der eine der auf die Rückseite **5** des ortsfesten Dichtungsringes **3** ausgeübte Druck ist und von denen der andere der auf die Stirnseite **42** ausgeübte Druck ist.

[0039] Die zwischengeordnete Kammer B ist zwischen einem aus dem Dichtungsteil **20A** und dem Dichtungsteil **20B** ausgebildeten Paar und der mechanischen Achsendichtung **2** für die Innenumfangsfläche der Dichtungsabdeckung **30** vorgesehen, die über das Gehäuse gepasst ist. Ein Abflussthroughlass **38**, der in der Dichtungsabdeckung **30** vorgesehen ist, stellt eine Durchgangsbohrung dar, die mit der zwischengeordneten Kammer B verbunden ist. Der

Abflussthroughlass **38** ist über einen ringförmigen Hohlraum **34** unmittelbar mit einem hohlen Abfluss **62** verbunden. Eine Einrichtung, um gefährliche Gase, wie beispielsweise Ethylen-Gas oder Propylen-Gas zu verarbeiten, ist an dem Auslass des hohlen Abflusses **62** vorgesehen. Der Druck der zwischengeordneten Kammer B ist niedriger eingestellt als derjenige einer abgedichteten Fluidkammer A.

[0040] Außerdem ist ein Zirkulationsdurchlass **32** in der Dichtungsabdeckung **30** vorgesehen, um die mechanische Achsendichtung **2** dadurch abzukühlen, dass das Fluid zirkuliert, beispielsweise ein Öl von der abgedichteten Fluidkammer A. Der Zirkulationsdurchlass **32** ist über einen ringförmigen Hohlraum **33** unmittelbar mit einem hohlen Durchlass **61** verbunden. Eine Sperre **58** ist auf dem Außenumfangsbereich der mechanischen Achsendichtung **2** vorgesehen, um eine Zirkulation entlang der Dichtungsfläche **6** der mechanischen Achsendichtung **2** und der passenden Dichtungsfläche **16** zu ermöglichen. Die Dichtungsabdeckung **30** und der Rückhaltering **70** sind über Schraubbolzen **72** miteinander verbunden.

[0041] Ein Dämpfungsfluid-Durchlass **37**, der in der Dichtungsabdeckung **30** vorgesehen ist, verbindet die Dämpfungsfluid-Kammer C über einen ringförmigen Hohlraum unmittelbar mit einem hohlen Durchlass **63** für das Dämpfungsfluid. Der Druck der Dämpfungsfluid-Kammer C ist höher eingestellt als derjenige der zwischengeordneten Kammer B.

[0042] Als Folge wird eine Beziehung zwischen den Innendrücken der abgedichteten Fluidkammer A, der zwischengeordneten Kammer B und der Dämpfungsfluid-Kammer C dargestellt durch $A > B$ und $C > B$. Deshalb wird das eingeschlossene Prozessfluid aus dem Abflussthroughlass **38** ausgestoßen, ohne durch das erste Dichtungsteil **20A** und das zweite Dichtungsteil **20B**, die in der Dämpfungsfluid-Kammer C vorgesehen sind, zu lecken. Fluid, das aus der abgedichteten Fluidkammer A ausleckt, wird ebenfalls aus dem Abflussthroughlass **38** ausgestoßen.

[0043] Es wird erwartet, dass mechanische Dichtungseinrichtungen gemäß der vorliegenden Erfindung in den nachfolgenden Weisen wirkungsvoll sein können.

[0044] Bei einer mechanischen Dichtungseinrichtung **1** übt ein eingeschlossenes Prozessfluid einen größeren Druck auf die Rückseite eines ortsfesten Dichtungsringes **3** aus als auf die Stirnseite **42** einer Achsenbuchse **40**, weshalb die Buchse **40** in eine Schulter **52** einer drehbeweglichen Achse **50** eingreifen kann. Folglich ist keine Befestigungseinrichtung zum Befestigen der Buchse **40** erforderlich und führt eine Verringerung der Wandstärke der Buchse zu einer Gewichtsreduzierung. Als Folge führt das Weglassen von Anpassungseinrichtungen und die Ver-

dünnung der Buchse **40** zu einer Reduzierung der Gesamtgröße der mechanischen Dichtungseinrichtung. Die Reduzierung des Gewichts ermöglicht dann ohne Weiteres, dass die mechanische Dichtungseinrichtung **1** einer hochschnellen Drehbewegung ausgesetzt werden kann.

[0045] Außerdem kann aufgrund der Tatsache, dass der Druck innerhalb der Dämpfungsfluid-Kammer C höher eingestellt wird, als der Druck der zwischengeordneten Kammer B, eine Leckage des eingeschlossenen Prozessfluids aus der zwischengeordneten Kammer B in den umgebenden Bereich verhindert werden.

[0046] Selbst für den Fall eines Versagens der Dichtung der mechanischen Dichtungseinrichtung **2** wird das ausgetretene schädliche Fluid wirkungsvoll aufgefangen und über den Abflussschlauch **38** ohne Leckage zu dem umgebenden Bereich HP zu einer Sammeleinrichtung ausgestoßen, weil der Druck der zwischengeordneten Kammer B niedriger ist als der Druck der abgedichteten Fluidkammer A.

Patentansprüche

1. Mechanische Dichtungseinrichtung **(1)** zum Abdichten zwischen einem Gehäuse **(60)**, das ein Prozessfluid unter einem Druck enthält, und einer drehbeweglichen Achse **(50)** in dem Gehäuse, mit einer mechanischen Achsendichtung **(2)**, die umfasst: einen ortsfesten Dichtungsring **(3)** und einen drehbeweglichen Dichtungsring **(10)**, wobei der ortsfeste Dichtungsring **(3)** in abdichtender Weise an dem Gehäuse angebracht ist, der ortsfeste Dichtungsring **(3)** in einer Achsenrichtung der drehbeweglichen Achse **(50)** elastisch vorgespannt ist, der ortsfeste Dichtungsring **(3)** eine Dichtungsfläche **(6)** an einem Ende und eine von dem Prozessfluid beaufschlagte Druckfläche auf einer Rückseite **(5)** aufweist, wobei die Rückseite auf der entgegengesetzten Seite der Dichtungsfläche **(6)** vorgesehen ist, wobei der drehbewegliche Dichtungsring **(10)** an einer Achsenbuchse **(40)** befestigt ist, der drehbewegliche Dichtungsring **(10)** in Bezug zum ortsfesten Dichtungsring **(3)** auf der Prozessbereichseite vorgesehen ist, der drehbewegliche Dichtungsring **(10)** in Bezug zu der Dichtungsfläche **(6)** eine gegenüber liegend vorgesehene passende Dichtungsfläche **(6)** aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass: eine Stirnseite **(42)** der Achsenbuchse in eine Schulter **(52)** der drehbeweglichen Achse **(50)** eingreift, wobei die Schulter **(52)** in Bezug zu dem ortsfesten Dichtungsring **(3)** auf der Seite des Prozessfluidbereichs vorgesehen ist, wobei ein Innendurchmesser der Stirnseite **(42)** größer ist als ein Innendurchmesser der Druckfläche der Rückseite **(5)**, und dass ein Durchlass um den ortsfesten Dichtungsring **(3)** herum ausgebildet ist, damit ein von dem eingeschlossenen Prozessfluid ausgeübter Druck nicht nur auf die

Stirnseite **(42)** der Achsenbuchse **(4)** einwirkt sondern auch auf die Druckfläche der Rückseite **(5)** des ortsfesten Dichtungsring **(3)**.

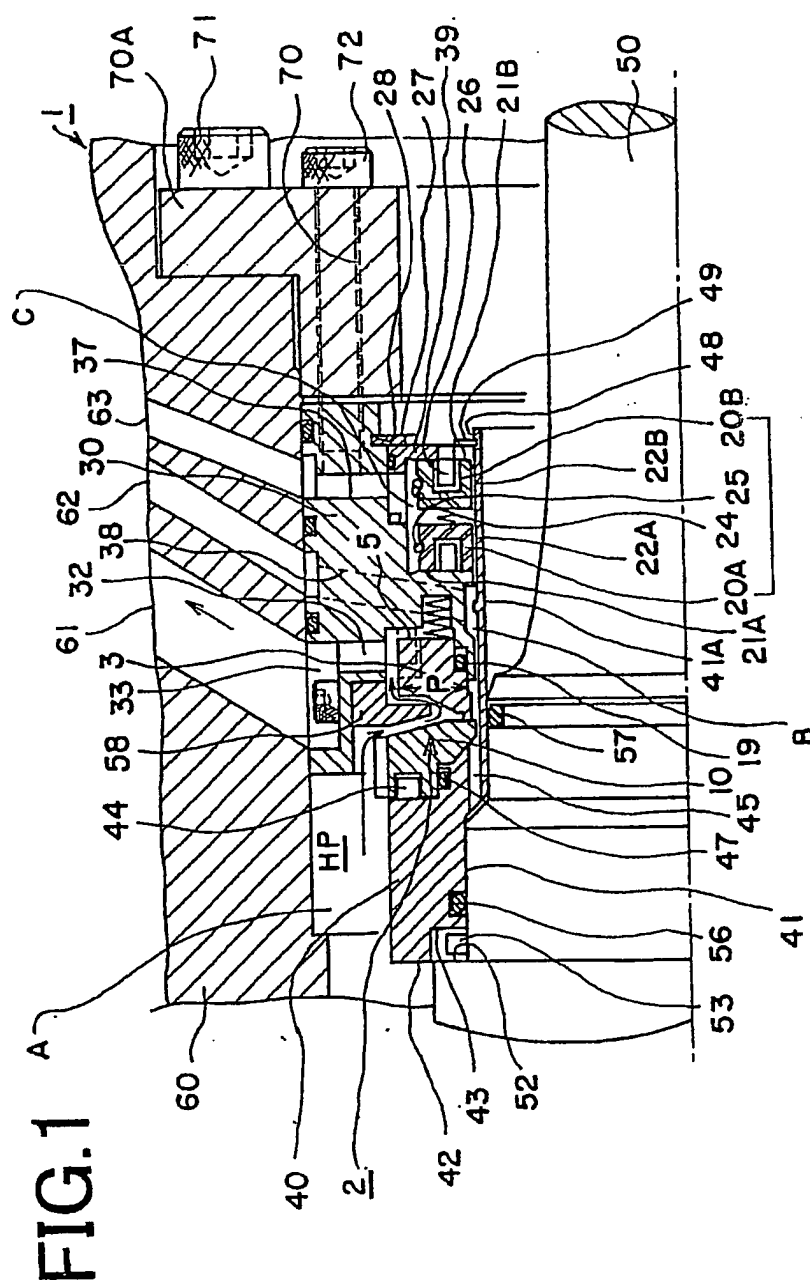
2. Mechanische Dichtungseinrichtung **(1)** nach Anspruch 1, wobei die Achsendichtungseinrichtung einen trennbaren Schnapping in Bezug zu der Richtung des Einführens nahe der entgegen gesetzten Stirnseite der Achsenbuchse aufweist, wobei der Schnapping entfernt wird, nachdem die mechanische Dichtungseinrichtung über die Achsenbuchse vollständig montiert ist.

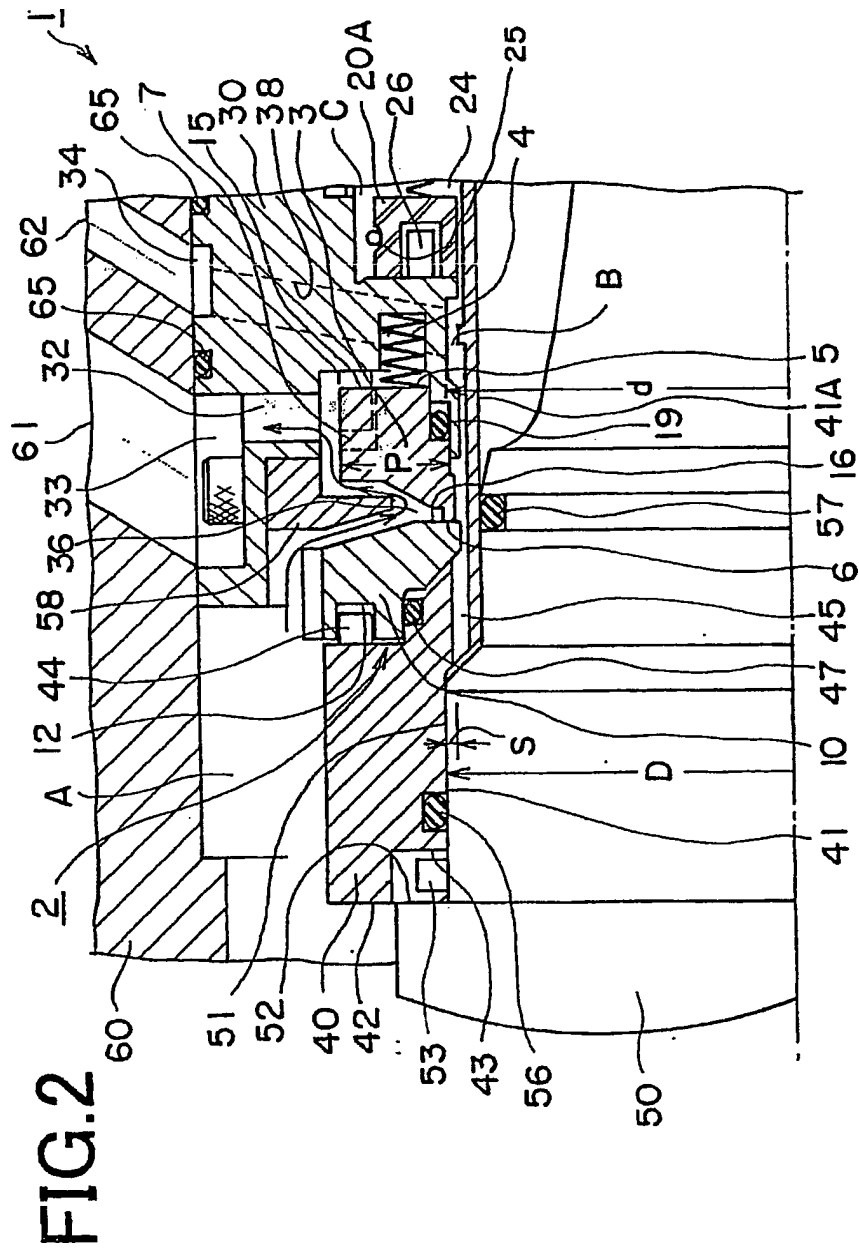
3. Mechanische Dichtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Fläche der Stirnseite **(42)** der Achsenbuchse **(40)**, auf die ein Druck des eingeschlossenen Prozessfluids einwirkt, kleiner ist als eine Fläche der Druckfläche der Rückseite **(5)** des ortsfesten Dichtungsring **(3)**, auf die der Druck des eingeschlossenen Prozessfluids einwirkt.

4. Mechanische Dichtungseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die mechanische Achsendichtung **(2)** zwischen dem Gehäuse **(60)** und einer Achsenbuchse **(40)** vorgesehen ist, die über die drehbewegliche Achse aufgesetzt ist und das eingeschlossene Prozessfluid dazwischen einschließt; eine Dämpfungs-Fluidkammer (C) zwischen der Achsenbuchse **(40)** und dem Gehäuse **(60)** in Bezug zu der mechanischen Achsendichtung **(2)** auf der entgegengesetzten Seite des eingeschlossenen Fluidbereichs vorgesehen ist, wobei die Dämpfungs-Fluidkammer unmittelbar mit einem Dämpfungs-Fluiddurchlass **(37)** verbunden ist, ein Dichtungsabschnitt **(20A, 20B)** einen Spalt zwischen der Achsenbuchse **(40)** und dem Gehäuse **(60)** innerhalb der Dämpfungs-Fluidkammer (C) abdichtet, eine zwischengeordnete Kammer (B) zwischen der mechanischen Achsendichtung **(2)** und dem Dichtungsabschnitt **(20A, 20B)** vorgesehen ist, wobei die zwischengeordnete Kammer (B) unmittelbar mit einem Abflussschlauch **(38)** verbunden ist; und der Druck des Dämpfungsfluids innerhalb der Dämpfungskammer (C) größer ist als der Fluiddruck innerhalb der zwischengeordneten Kammer (B).

5. Mechanische Dichtungseinrichtung **(1)** nach Anspruch 4, wobei der Fluiddruck der zwischengeordneten Kammer kleiner ist als der Fluiddruck innerhalb der abgedichteten Prozessfluidkammer.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen





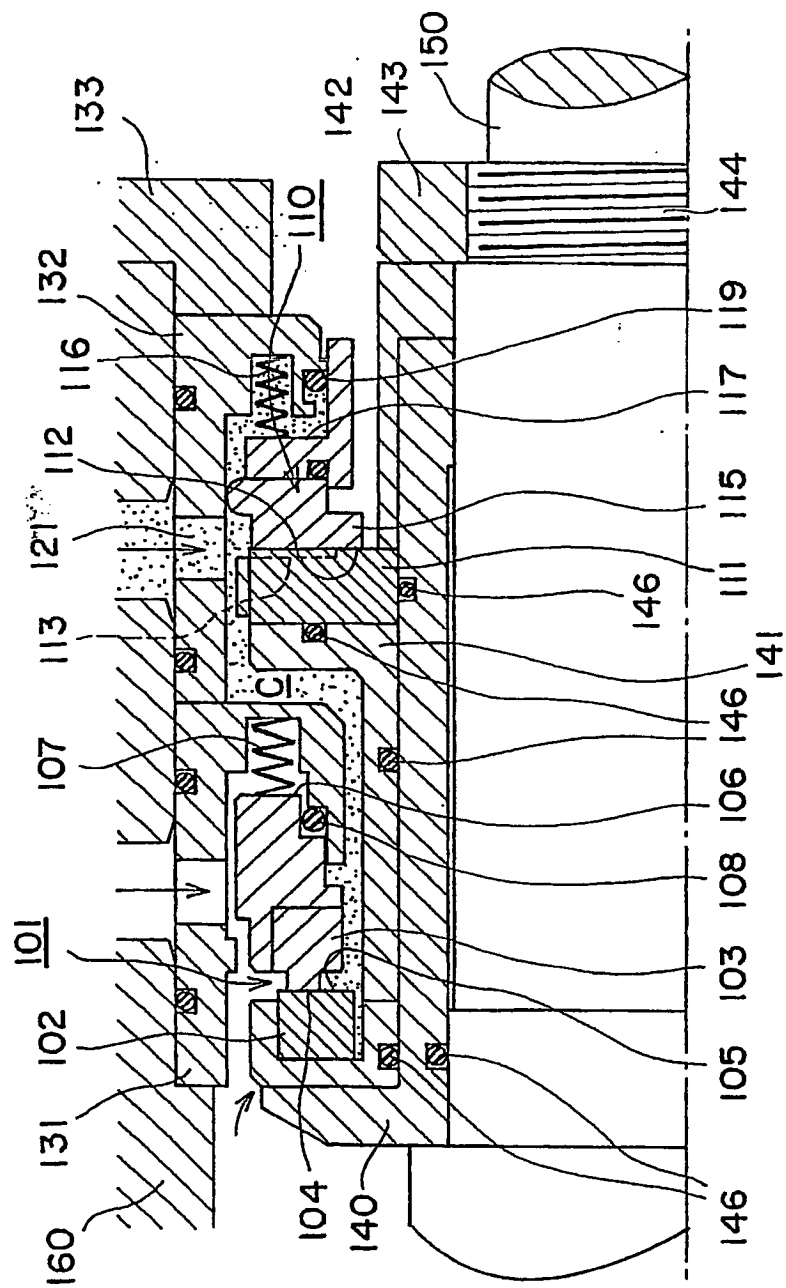


FIG.3