



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

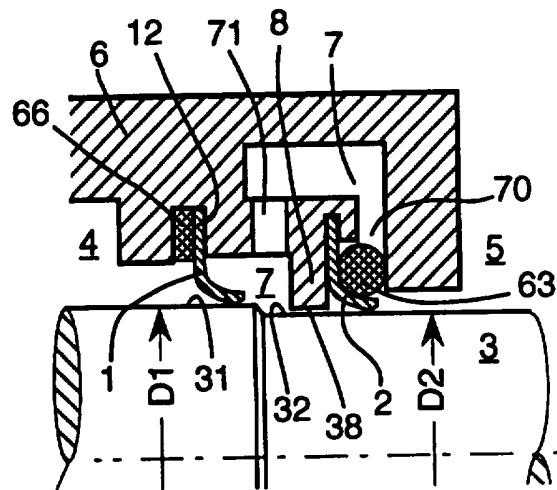
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F16J 15/00, 15/16</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/16286</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Mai 1996 (30.05.96)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01608</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 20. November 1995 (20.11.95)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 44 41 653.9 23. November 1994 (23.11.94) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: MÜLLER, Heinz, K. [DE/DE]; Aprikosenweg 2, D-71336 Waiblingen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: SEALING DEVICE

(54) Bezeichnung: DICHTUNGSANORDNUNG

(57) Abstract

The sealing device consists of two lip seals of elastic material fitted one behind the other. The lips of both seals face away from the space (4) to be sealed and form a lubricant-filled buffer space (7). The sealing lip of the inner seal (1) acts as a pressure limiting or reducing valve. The outer seal is relieved of pressure in the prior art manner in that the fluid relieves the lip from inside and at the same time presses from outside via an elastomeric seal (63). The sealing device forms an additional (redundant) shaft seal becoming effective if the main seal should fail. It is used, for example, for sealing toxic or flammable fluids. A self-contained redundant shaft seal can be made by fitting two sealing devices one behind the other.



(57) Zusammenfassung

Die Dichtungsanordnung besteht aus zwei hintereinandergeschalteten Lippendichtungen aus elastischem Werkstoff. Die Lippen beider Dichtungen sind vom abzudichtenden Raum (4) abgewandt und bilden einen mit Schmierstoff gefüllten Pufferraum (7). Die Dichtlippe der inneren Dichtung (1) wirkt wie ein Druckbegrenzungs- bzw. Druckreduzierventil. Die äußere Dichtung (2) ist in bekannter Weise druckentlastet, indem das Fluid die Lippe von innen entlastet und zugleich über eine Elastomerdichtung (63) von außen anpreßt. Die Dichtungsanordnung bildet eine zusätzliche (redundante) Wellendichtung, die beim Ausfall der Hauptdichtung wirksam wird. Sie wird beispielsweise bei der Abdichtung von toxischen oder brennbaren Fluiden eingesetzt. Durch Hintereinanderschalten von zwei Dichtungsanordnungen kann eine eigenständige redundante Wellendichtung aufgebaut werden.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Dichtungsanordnung

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Dichtungsanordnung zum Abdichten eines umweltgefährdenden Fluids an der Durchtrittsstelle einer Welle aus dem Innenraum eines Gehäuses in einen Außenraum wenn der Innenraum zumindest zeitweilig einen höheren Druck aufweist als der Außenraum. Im besonderen bezieht sich die Erfindung auf eine als Sicherheitsdichtung wirkende Dichtungsanordnung, die mit dem in einem Prozeßraum befindlichen Fluid erst dann beaufschlagt wird, wenn eine zwischen dem Prozeßraum und dem Innenraum angeordnete primäre Wellendichtung undicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das im Innenraum befindliche Fluid am Spalt zwischen der Welle und dem Gehäuse auch dann sicher abzudichten, wenn die primäre Wellendichtung erst nach einer Betriebszeit von mehreren tausend Stunden versagt und die Dichtungsanordnung dabei plötzlich unter hohem Druck steht. In der Praxis besteht diese Aufgabe beispielsweise bei verfahrenstechnischen Aggregaten, Pumpen, Rührwerken usw., die toxisches oder brennbares Fluid fördern beziehungsweise mischen. Ein Versagen der Wellendichtung, bei dem große Fluidmengen in die Umgebung austreten, kann zu unübersehbar großen, möglicherweise katastrophalen Folgeschäden führen. Weil grundsätzlich mit dem Versagen einer einzelnen Dichtung zu rechnen ist, muß unter solchen Bedingungen das Wellendichtsystem redundant ausgeführt sein, das heißt, es muß mehrere unabhängig voneinander funktionierende Dichtungen enthalten. Nach dem Stand der Technik werden solche Dichtsysteme häufig aus mehreren, hintereinandergeschalteten Gleitringdichtungen aufgebaut. Oft wird zwischen aufeinanderfolgende Gleitringdichtungen zur Abführung der Reibwärme und zum Ausspülen einer unvermeidbaren Leckage der primären Wellendichtung ein Sperrfluid eingeleitet. Oft dient das umgewälzte Sperrfluid auch zur Schmierung gleitender Dichtflächen von nachgeschalteten Sicherheitsdichtungen, damit diese auch nach langer Laufzeit im Notfall funktionsfähig sind. Neuerdings werden auch Sperrgas-Gleitringdichtungen eingesetzt, die mittels besonders strukturierter Gleitflächen als hydrodynamische Pumpen wirken und beispielsweise ein inertes Gas in den Prozeßraum fördern. Derartige Dichtsysteme verursachen jedoch hohe Kosten, sowohl für die verhältnismäßig teuren Gleitringdichtungen als auch für die gegebenenfalls zur Bereitstellung, Umwälzung, Kühlung und Reinigung der Sperrfluide erforderlichen Hilfsaggregate und Energien. Als Kompromiß zwischen der Dichtsicherheit und den dafür aufzuwendenden Kosten zu finden, werden in der Praxis auch Dichtsysteme verwendet, bei denen nach einer primären Gleitringdichtung ungekühlte und ungeschmierte Sicherheitsdichtungen angeordnet sind [1]. Oft sind dies radiale oder axiale Drosselspalte oder Lippendichtungen. Auf diese Weise können jedoch weder permanente kleine Leckagen noch exzessive Leckagen beim plötzlichen Versagen der Primärdichtung verhindert werden. Auch trocken gleitende Dichtungen, die mit hoher Temperatur laufen und permanent verschleifen, werden als Sicherheitsdichtungen verwendet. Ihre Dichtsicherheit nach langer Laufzeit ist sehr problematisch, wenn bei einem Bruch der primären Gleitringdichtung heiße Dichtkörper einem plötzlichen thermischen und mechanischen Schock ausgesetzt sind.

Weiter ist eine Sicherheitsdichtung bekannt, deren Funktion von einer in DE 38 36 506 A1 beschriebenen Dichtungsanordnung ausgeht. Bei dieser in Lit. [2], S.131/132 beschriebenen

Sicherheitsdichtung bildet ein "PTFE-Doppelkantenring" eine im Normalbetrieb abgeschlossene Zwischenkammer. Diese Doppellippendichtung aus PTFE hat zwei entgegengesetzt gerichtete Dichtlippen. Bei einem Ausfall der Primärdichtung wird der PTFE-Doppelkantenring axial bewegt und die Zwischenkammer infolge der Entlastung einer Nebendichtung zum Innenraum hin geöffnet. Die Dichtung hat sich praktisch nicht bewährt, weil die Dichtlippen zu steif und nicht "thermoelastisch" sind, die Dichtung entweder durch Verschleiß oder Wärmedehnung undicht wird und die druckabhängige Öffnungsfunktion ungenau und unzuverlässig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die als Sicherheitsdichtung zuverlässig funktioniert und mit geringem Kostenaufwand hergestellt und betrieben werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine Dichtungsanordnung gemäß Patentanspruch 1 in Form einer erfindungsgemäß neuartigen Kombination bekannter Dichtelemente. Die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung besteht im wesentlichen aus mindestens zwei hintereinandergeschalteten, vorzugsweise fest mit dem Gehäuse verbundenen, radial elastisch mit Dichtlippen an der Welle anliegenden Wellendichtungen, wobei die Dichtlippen beider Wellendichtungen vom Innenraum abgewandt und, entlang der von ihnen berührten Mantelfläche der Welle, dem Außenraum zugewandt sind. Eine an den Innenraum angrenzende innere Wellendichtung und eine an den Außenraum angrenzende äußere Wellendichtung bilden zusammen mit dem sie umgebenden Gehäuse einen Pufferraum, der mindestens teilweise mit Schmierstoff gefüllt ist. Die äußere Wellendichtung ist in bekannter Weise druckentlastet. Durch die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung wird mit geringem Aufwand eine Sicherheitsdichtung geschaffen, die lange Betriebszeiten ohne Vorschädigung übersteht und beim Ausfall der Primärdichtung sofort zuverlässig abdichtet.

Ein wesentlicher Erfindungsgedanke ist, mit der inneren Wellendichtung den Pufferraum zum Innenraum hin völlig abzudichten, solange die Druckdifferenz zwischen Innenraum und Pufferraum kleiner ist als ein einstellbarer Grenzdruck, jedoch die Dichtfunktion der inneren Wellendichtung außer Kraft zu setzen, wenn der Grenzdruck überschritten wird. Dazu wird erfindungsgemäß als innere Wellendichtung eine Lippendichtung verwendet, bei der die Innenseite der Dichtlippe dem Innenraum zugewandt ist. Dadurch wirkt sie wie ein Druckbegrenzungsventil, das beim Überschreiten des Grenzdrucks öffnet, indem die Dichtlippe von der Welle abhebt. Dadurch strömt Fluid vom Innenraum in den nach außen abgedichteten Pufferraum. Zugleich nimmt der Druck im Pufferraum zu und die auf die innere Wellendichtung wirkende Druckdifferenz nimmt ab. Wenn dabei die Druckdifferenz unter den Grenzdruck abfällt, legt sich die innere Wellendichtung wieder dichtend an die Welle an. Im Pufferraum herrscht jetzt ein Druck, der kleiner ist als der Druck im Innenraum, das heißt, die innere Wellendichtung wirkt auch als Druckreduzierventil. Unter der Voraussetzung, daß die äußere Wellendichtung dicht ist, strömt also, auch bei einem plötzlichen Anstieg des Drucks im Innenraum, nur eine geringe und begrenzte Fluidmenge vom Innenraum in den Pufferraum. Falls das einströmende Fluid ein Gas ist, steigt dieses im Pufferraum auf, ohne die Schmierung der Dichtlippen zu beeinträchtigen. Der Grenzdruck ist abhängig von der Form und der radialen Vor-

spannung der Dichtlippe. Er kann vom Konstrukteur der Wellendichtung auf einen erwünschten Wert eingestellt werden. Die innere Wellendichtung ist vorzugsweise eine Manschette aus Kunststoff, bestehend aus einem mit dem Gehäuse verbundenen radialen Flansch und einer mit diesem zusammenhängenden ausgestülpten Dichtlippe, die an der Welle vorzugsweise mit einer Dichtkante anliegt. Vorzugsweise wird als innere Wellendichtung eine handelsübliche PTFE-Manschette verwendet.

In der Praxis wird die Forderung gestellt, daß die Sicherheitsdichtung bei einem plötzlich auftretenden Innenraumdruck von 20 bis 40 bar bei drehender oder stillstehender Welle mindestens zwei Stunden lang dicht hält. Dies wird erfindungsgemäß realisiert, indem bei der äußeren Wellendichtung ein bekanntes Dichtprinzip angewendet wird. Als äußere Wellendichtung wird eine Lippendichtung verwendet, deren Dichtlippe von der inneren Wellendichtung abgewandt ist, wobei am Übergang vom Pufferraum zum Außenraum eine Gehäusedichtung angeordnet ist, die am Gehäuse und an der äußeren Wellendichtung anliegt und den Spalt zwischen dem Gehäuse und der äußeren Wellendichtung abdichtet. Die Gehäusedichtung überträgt den Druck im Pufferraum auf die Außenseite der Dichtlippe und drängt sie dadurch radial nach innen. Da jedoch auch die Innenseite der Dichtlippe an den Pufferraum grenzt, wird die Dichtlippe radial nach außen gedrängt. Dadurch wird die Dichtlippe von der Anpreßwirkung des Drucks entlastet.

Dichtungen mit dieser Wirkungsweise sind beispielsweise aus DE 36 16 689 C1 bzw. EP 0 268 624 bekannt. Unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen an eine Sicherheitsdichtung wird für die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung als äußere Wellendichtung vorzugsweise eine von der EP 0 268 624 abgeleitete Variante verwendet. Wellendichtungen gemäß EP 0 268 624 sind zweiteilig und bestehen gemäß den dort gewählten Bezeichnungen aus einem "nachgiebigen Dichtungsring" und einem "Spannring aus elastischem Werkstoff". Der Spannring der äußeren Wellendichtung ist ein Dichtring aus Elastomerwerkstoff, vorzugsweise ein O-Ring. Für die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung wird vorzugsweise ein Variante gewählt, bei der der "Dichtungsring" der äußeren Wellendichtung eine Manschette aus Kunststoff ist, bestehend aus einem mit dem Gehäuse verbundenen radialen Flansch und einer mit diesem zusammenhängenden ausgestülpten Dichtlippe, die, vorzugsweise mit einer Dichtkante, an der Welle anliegt.

Die als Wellendichtungen verwendeten Manschetten bestehen im Sinne der Wärmebeständigkeit, der chemischen Beständigkeit und zwecks guter Gleiteigenschaften vorzugsweise aus verstärktem Polytetrafluorethylen. Vorzugsweise werden handelsübliche PTFE-Manschetten verwendet. Vorzugsweise werden für die innere und die äußere Wellendichtung baugleiche Manschetten verwendet.

Wenn die Dichtlippe der inneren Wellendichtung beim Ausfall der Primärdichtung sehr schnell öffnet und dabei das Fluid schwallartig mit hoher Geschwindigkeit in den Pufferraum strömt, kann die Dichtlippe der äußeren Wellendichtung vom Impuls des auftreffenden Fluids geöffnet und die äußere Wellendichtung kurzzeitig undicht werden. Um dies zu verhindern können erfindungsgemäß im Pufferraum nahe der Wellenoberfläche Strömungsbarrieren ange-

ordnet werden. Sie bestehen beispielsweise aus einem sehr engen Spalt, der von einem mit dem Gehäuse verbundenen Trennsteg und einer mit der Welle verbundenen Zylinderfläche gebildet wird. Alternativ kann als Barriere eine mit dem Gehäuse verbundene und an der Welle anliegenden weitere Wellendichtung im Pufferraum angeordnet sein. Die Drosselwirkung des Trennstegs bzw. der weiteren Wellendichtung hat zur Folge, daß der die Dichtlippe belastende Druck im Pufferraum im Bereich der Gehäusedichtung ansteigt, bevor ein entlastender Druckimpuls die Innenseite der Dichtlippe der äußeren Wellendichtung erreicht.

Der von den Wellendichtungen und dem Gehäuse gebildete Pufferraum ist vorzugsweise wenigstens zum Teil mit einem Schmiermittel (Wasser, Öl, Fett usw.) gefüllt. Damit wird langfristig ein reibungsarmer und verschleißfreier Lauf der Wellendichtungen der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung sichergestellt. Solange der Druck im Innenraum unter dem Grenzdruck bleibt, herrscht im Pufferraum ein niederer Druck, in der Regel annähernd der Druck des Außenraums. Bei Verlust von Schmiermittel durch eine geringfügige Leckage der Wellendichtungen kann Schmiermittel nachgespeist werden, vorzugsweise aus einem mit dem Pufferraum verbundenen druckfesten Reservoir. Falls aus wirtschaftlichem Grund ein Reservoir verwendet werden soll, das dem möglichen Druck im Pufferraum nicht widersteht, wird zwischen dem Pufferraum und dem Reservoir ein den Rückfluß vom Pufferraum in das Reservoir verhinderndes Absperrorgan (Rückflußventil) eingebaut.

Infolge ihrer kompakten Bauweise und der Druckbelastbarkeit ihrer äußeren Wellendichtung ist es auch möglich, die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung nicht lediglich als Sicherheitsdichtung sondern auch als produktseitige primäre Wellendichtung einzusetzen. Erfindungsgemäß bilden somit zwei hintereinandergeschaltete, nach den Patentansprüchen 1 bis 12 ausgeführte, Dichtungsanordnungen eine komplette Wellendichtung. Die erste, produktseitige Dichtungsanordnung ersetzt die bisher übliche Gleitringdichtung; die zweite, nachgeschaltete Dichtungsanordnung wirkt beim Ausfall der produktseitigen Dichtungsanordnung als Sicherheitsdichtung. Eine derartig gestaltete komplette Wellendichtung ist gegenüber herkömmlichen Dichtsystemen kostengünstiger und beansprucht weniger Bauraum. Darüber hinaus ist ihre Sicherheitsfunktion zuverlässiger als bei Verwendung herkömmlicher Sicherheitsdichtungen. Dabei sind erfindungsgemäß zwei unterschiedliche Arten des Betriebs möglich. Bei der ersten Betriebsart wird der Pufferraum mit einem Raum verbunden (beispielsweise mit der Saugleitung der Pumpe), dessen Druck niedriger ist als der des Produktraums. Der Grenzdruck der inneren - in diesem Fall produktseitigen - Wellendichtung ist so eingestellt, daß ihre Dichtlippe infolge des Drucks im Produktraum von der Welle abhebt und das Fluid zur Kühlung der äußeren Wellendichtung gedrosselt in den Pufferraum einströmen läßt. Bei der zweiten Betriebsart wird der Pufferraum einerseits mit einem Raum verbunden (beispielsweise mit der Druckleitung der Pumpe), dessen Druck höher ist als der des Produktraums und auf der anderen Seite mit einem Raum verbunden, dessen Druck niedriger ist als der des Produktraums. Die innere Wellendichtung wird dadurch geringfügig druckbelastet und dichtet permanent ab und das Fluid durchströmt zum Zwecke der Kühlung den Pufferraum.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die vorteilhafte Ausführungsbeispiele veranschaulicht.

Es zeigen die Figuren 1 bis 7 je einen bis zur Wellenachse geführten radialen Längsschnitt (Halbschnitt) durch eine Dichtungsanordnung, nämlich

- Fig. 1 eine Ausführungsform mit einer inneren und einer äußeren Wellendichtung,  
Fig. 2 eine Ausführungsform mit zwei gleichen Manschetten als Wellendichtungen,  
Fig. 3 eine Ausführungsform mit zwei gleichartigen Manschetten, abgesetzter Welle und einem Zwischensteg,  
Fig. 4 eine Ausführungsform mit drei Manschetten und abgesetzter Welle  
Fig. 5 eine Ausführungsform als Sicherheitsdichtung in Verbindung mit einer Gleitringdichtung als Primärdichtung, und Fig. 6 sowie Fig. 7 eine Hintereinanderschaltung von zwei erfindungsgemäßen Dichtungsanordnungen mit je zwei Manschetten und je einem Zwischensteg.

Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Dichtungsanordnung, bestehend aus einer an den Innenraum 4 angrenzenden inneren Wellendichtung 1 und einer an den Außenraum 5 angrenzenden äußeren Wellendichtung 2. Die Wellendichtungen sind rotationssymmetrisch zur Achse 30 der Welle 3. Die innere Wellendichtung 1 hat eine radial elastisch vorgespannte Dichtlippe 11, die dichtend an der Welle bzw. an der mit der Welle verbundenen Zylinderfläche 31 anliegt. Die äußere Wellendichtung 2 hat eine radial elastisch vorgespannte Dichtlippe 21, die dichtend an der Welle bzw. an der mit der Welle verbundenen Zylinderfläche 31 anliegt. Die Anlagestellen der Wellendichtungen an der Welle und innere Wandflächen des Gehäuses 6 grenzen den Pufferraum 7 ein. Kanäle 71 verbinden verschiedene Bereiche des Pufferraums. Die innere Wellendichtung 1 liegt am Übergang vom Innenraum 4 zum Pufferraum 7 dichtend am Gehäuse 6 an. Vorzugsweise ist der Übergang mittels einer Dichtung 66 abgedichtet. Das Ende 13 der Dichtlippe 11 der inneren Wellendichtung 1 ist der äußeren Wellendichtung 2 zugewandt. Das Ende 23 der Dichtlippe 21 der äußeren Wellendichtung 2 ist von der inneren Wellendichtung 1 abgewandt, das heißt, beide Dichtlippen weisen in dieselbe Richtung, nämlich entlang der Wellenoberfläche zum Außenraum 5 hin. Am Übergang vom Pufferraum 7 zum Außenraum 5 dichtet eine elastische Gehäusedichtung 63 den Spalt 62 zwischen dem Gehäuse 6 und dem Ende 23 der Dichtlippe 21 der äußeren Wellendichtung 2 ab, indem sie an der Fläche 64 des Gehäuses 6 und an der Außenfläche 25 der Dichtlippe 21 dichtend anliegt. Der an den Außenraum grenzende Dichtrand 22 der die Zylinderfläche 31 berührende Dichtfläche 24 der Dichtlippe 21 liegt nahe an dem an den Außenraum grenzenden Außenrand 65 der gemeinsamen Dichtfläche der Gehäusedichtung 63 und des Gehäuses 6. Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen dem Dichtrand 22 und dem Außenrand 65 höchstens 2 Millimeter. Die Dichtlippe der äußeren Wellendichtung ist von innen und von außen mit dem Druck des Pufferraums beaufschlagt. Durch Anwendung dieses an sich bekannten Prinzips der Druckentlastung nimmt die Anpressung der Dichtlippe 21 an die Welle bei steigendem Druck im Pufferraum nur geringfügig zu, das heißt, die Reibung, die Erwärmung und der Verschleiß der äußeren Wellendichtung 2 ist nahezu unabhängig davon, welcher Druck im Pufferraum herrscht.

Figur 2 zeigt eine vorzugsweise Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung mit der inneren Wellendichtung 1, der äußeren Wellendichtung 2 und der Gehäusedichtung 63, die zusammen mit dem Gehäuse 6 den Pufferraum 7 bilden. Der Teil des Puffer-

raums zwischen den Dichtlippen 11 und 21 der Wellendichtungen ist mit dem die Gehäusedichtung 63 umgebenden Teil des Pufferraums durch Kanäle 71 verbunden. Die Wellendichtungen sind vorzugsweise baugleiche Manschetten aus Kunststoff, vorzugsweise aus verstärktem Polytetrafluorethylen. Die Flansche 12 bzw. 26 der Manschetten sind am Gehäuse befestigt. Vorzugsweise ist der Übergang vom Innenraum 4 zum Pufferraum 7 an der Stelle, an der die innere Wellendichtung am Gehäuse 6 anliegt, mittels einer Dichtung 66 abgedichtet. Die Enden 13 bzw. 23 der Dichtlippen 11 bzw. 21 weisen in dieselbe Richtung, nämlich entlang der Wellenoberfläche zum Außenraum 5 hin. Die Dichtlippen liegen dichtend an der Welle an, vorzugsweise mittels einer an die Dichtlippe angeformten Dichtkante. Die Gehäusedichtung 63 liegt im Bereich des Übergangs vom Flansch 26 zur Dichtlippe 21 an der äußeren Wellendichtung dichtend an. Die Gehäusedichtung liegt auch an der Stirnfläche 64 des Gehäuses 6 dichtend an und dichtet somit den Spalt 62 zwischen dem Gehäuse und dem Ende 23 der Dichtlippe 21 ab.

Figur 3 zeigt eine weitere vorzugsweise Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, die sich von der Ausführungsform der Figur 2 lediglich durch die folgenden Merkmale unterscheidet: Die innere Wellendichtung berührt die Welle an einer Zylinderfläche 31 mit dem Durchmesser D1. Die äußere Wellendichtung berührt die Welle an einer Zylinderfläche 32 mit dem Durchmesser D2, der kleiner ist als D1. Zwischen der inneren Wellendichtung und der äußeren Wellendichtung befindet sich der Trennsteg 8, der mit der Zylinderfläche 32 den engen Spalt 38 bildet. Der Wellenabsatz vom Durchmesser D1 auf den Durchmesser D2 und der Trennsteg bewirken, daß beim Durchtritt von Fluid aus dem Innenraum 4 durch den infolge einer Druckdifferenz entstandenen Spalt zwischen der Dichtlippe der inneren Wellendichtung ein direkter Aufprall des Fluidstrom auf die Innenfläche der Dichtlippe der äußeren Wellendichtung nicht erfolgen kann. Der Wellenabsatz und die Drosselwirkung des Spalts 38 haben zur Folge, daß der Druck im Bereich 70 des Pufferraums ansteigt, bevor ein Druckimpuls die Innenfläche der Dichtlippe der äußeren Wellendichtung erreicht. Damit ist auch im Moment des Einströmens von Fluid aus dem Innenraum in den Pufferraum eine hinreichend große radiale Anpressung der Gehäusedichtung 63 an die äußere Wellendichtung und damit auch eine hinreichend große radiale Anpressung der äußeren Wellendichtung an die Welle gewährleistet. Eine übermäßige Entlastung und die möglicherweise daraus resultierende kurzfristige Undichtheit der äußeren Wellendichtung wird somit vermieden.

Figur 4 zeigt eine weitere vorzugsweise Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung die sich von der Ausführungsform der Figur 3 lediglich durch die folgenden Merkmale unterscheidet: Zwischen der inneren Wellendichtung 1 und dem Wellenabsatz ist eine mit dem Gehäuse 6 verbundene weitere Wellendichtung 81 in Form einer Manschette angeordnet. Das Ende der Dichtlippe der weiteren Wellendichtung 81 ist der äußeren Wellendichtung 2 zugewandt. In gleicher Weise wie der Trennsteg 8 bewirkt die weitere Wellendichtung, daß beim Durchtritt von Fluid aus dem Innenraum 4 durch den Spalt zwischen der Dichtlippe der inneren Wellendichtung 1 ein direkter Aufprall des Fluidstrom auf die Innenfläche der Dichtlippe der äußeren Wellendichtung nicht erfolgen kann. Da sie beidseitig an den Pufferraum angrenzt, hat die weitere Wellendichtung keine Abdichtfunktion. Sie ist vielmehr eine besonders wirksame Strömungsbarriere zum Abweisen von Fluid, das mit hoher Geschwindigkeit entlang der

Zylinderfläche 31 vom Innenraum 4 durch die kurzzeitig geöffnete innere Wellendichtung 1 in den Pufferraum strömt. Selbstverständlich können die demselben Zweck dienenden Merkmale, nämlich eine weitere Wellendichtung 81, ein Wellenabsatz und ein Trennsteg 8 jeweils für sich allein oder in beliebiger, jeweils zweckmäßiger Kombination angeordnet werden.

Figur 5 zeigt - in Verbindung mit einer primären Prozeßdichtung in Form einer Gleitringdichtung - eine weitere vorzugsweise Ausführungsform einer als Sicherheitsdichtung wirkenden erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung. Das Maschinengehäuse 90 (Gehäuse einer Pumpe, eines Rührwerks etc.) bildet den mit einem beispielsweise brennbaren oder toxischen Prozeßfluid gefüllten Prozeßraum 40. Der Durchtritt der Welle aus dem Prozeßraum in den Innenraum 4 ist primär mittels einer Gleitringdichtung, bestehend aus dem rotierenden, federangepreßten Gleitring 92 und dem stationären Gegenring 91 abgedichtet. Die Gleitringdichtung wird vom Prozeßfluid gekühlt, das seitlich durch Anschlüsse 94 zugeführt wird. In den Innenraum 4 hinter dem Gegenring 91 strömt die in der Regel geringfügige Leckage der Gleitringdichtung (Primärleckage). Gegebenenfalls wird diese Leckage über Anschlüsse 93 kontrolliert abgeleitet. In der Regel herrscht im Innenraum 4 gegenüber dem Außenraum ein geringer Überdruck, beispielsweise 0,5 bis 1 bar. Die Dichtlippe der inneren Wellendichtung 1 der im Gehäuse 6 angeordneten erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung liegt an der Zylinderfläche 31 der Wellenhülse 33 dichtend an. Die Wellenhülse ist mittels von Verbindungselementen 34 mit der Welle 3 verbunden und mit dem O-Ring 35 abgedichtet. Die Dichtlippe der äußeren Wellendichtung 2 liegt ebenfalls an der Zylinderfläche 31 dichtend an. Die Gehäusedichtung, vorzugsweise ein O-Ring, liegt an der äußeren Wellendichtung und am Gehäuse 6 an und dichtet somit den Spalt 62 ab. Die Flansche der als Manschetten ausgebildeten inneren und äußeren Wellendichtung sind zusammen mit dem Zwischenring 82 und dem Druckring 73 durch Umbördeln des Randes einer Zwischenhülse 72 zusammengehalten. Der Zwischenring 82 bildet über einen Teil seiner Länge einen engen Spalt zur Zylinderfläche 31. Der Flansch der inneren Wellendichtung 1 ist zum Innenraum an der Zwischenhülse 72 mittels eines elastischen Dichtrings 66 abgedichtet. Die Zwischenhülse ist zum Innenraum an ihrer Stirnseite mittels eines O-rings abgedichtet. Die Zwischenhülse 72 bildet zusammen mit der Wellenhülse 33 eine Labyrinthspaltdichtung 74, die im Falle eines plötzlichen Versagens der Gleitringdichtung den Zustrom zur inneren Wellendichtung 1 drosselt. Anschlüsse 68 ermöglichen die Verbindung des Pufferraums 7 mit einem Schmierstoffreservoir.

Figur 6 zeigt eine Wellendichtung bei der die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung einmal unmittelbar als produktseitige Wellendichtung eingesetzt ist und, dieser nachgeschaltet, eine zweite erfindungsgemäße Dichtungsanordnung als Sicherheitsdichtung angeordnet ist. Hier bilden zwei hintereinandergeschaltete, gemäß den Patentansprüchen 1 bis 12 ausgeführte Dichtungsanordnungen erfindungsgemäß eine komplette Wellendichtung. Die erste, produktseitige Dichtungsanordnung ersetzt die bisher übliche Gleitringdichtung; die zweite, nachgeschaltete Dichtungsanordnung wirkt beim Ausfall der produktseitigen Dichtungsanordnung als Sicherheitsdichtung. Das Maschinengehäuse 90 (Gehäuse einer Pumpe, eines Rührwerks etc.) bildet den mit einem beispielsweise brennbaren oder toxischen Prozeßfluid gefüllten Prozeßraum 40. Der Durchtritt der Welle aus dem Prozeßraum in den Innenraum 4 ist primär mittels einer gemäß den Patentansprüchen 1 bis 12 ausgeführten primären Dichtungsanordnung abgedichtet.

Die primäre Dichtungsanordnung besteht im wesentlichen aus der inneren Wellendichtung 41 und der äußeren Wellendichtung 42, die mit der Welle und dem Zwischengehäuse 601 den Zwischendichtungsraum 47 bilden. Die Dichtlippen der Wellendichtungen 41,42 liegen an der Zylinderfläche 31 dichtend an. Die primäre Dichtungsanordnung ist mit Prozeßfluid gekühlt, das entweder durch den Dichtspalt der von einer Druckdifferenz geöffneten inneren Wellendichtung 41 oder durch Anschlüsse 94 zugeführt und mittels im Bild nicht gezeigten, am Umfang zu den Anschlüssen 94 versetzt angeordneten Anschlüssen wieder aus dem Zwischendichtungsraum 47 abgeführt wird. Die Gehäusedichtung 603 liegt an der äußeren Wellendichtung 42 und am Gehäuse 601 an. Wahlweise kann ein Kühlfluid auch unter einem Druck durch den Pufferraum geführt werden, der ständig etwas höher ist als der Druck im Prozeßraum 40. In diesem Fall liegt die innere Wellendichtung 41 ständig dichtend an der Welle an und es kann wahlweise auch ein anderes als das Prozeßfluid zur Kühlung und Schmierung der Wellendichtungen eingesetzt werden. Insbesondere kann als Kühlfluid eine Flüssigkeit verwendet werden, wenn das Prozeßfluid ein Gas ist. Der primären Dichtungsanordnung ist eine bereits in Figur 5 gezeigte, als Sicherheitsdichtung wirkende sekundäre Dichtungsanordnung nachgeordnet.

Figur 7 zeigt schließlich eine Wellendichtung bei der wiederum zwei erfindungsgemäß gestaltete Dichtungsanordnungen hintereinandergeschaltet sind. Im Gegensatz zu der in Figur 6 gezeigten Anordnung ist hier die Dichtlippe der inneren Wellendichtung 401 von der äußeren Wellendichtung 42 abgewandt, also dem Prozeßraum 40 zugewandt. Bei dieser Anordnung kann zur Kühlung der Dichtungen Prozeßfluid durch die Anschlüsse 94 unter einem Druck in den Pufferraum 47 eingeleitet, der höher ist als der Druck im Prozeßraum 40, so daß der Grenzdruck der inneren Wellendichtung 41, bei der deren Dichtlippe abhebt, überschritten ist. In diesem Fall strömt das Prozeßfluid aus dem Pufferraum direkt unter der Dichtlippe der inneren Wellendichtung 41 hindurch in den Prozeßraum 40. Wahlweise kann jedoch mittels Zu- und Ableitungsanschlüssen ein Kühlfluid auch unter einem niedrigeren Druck durch den Pufferraum geführt werden, so daß die innere Wellendichtung 41 ständig dichtend an der Welle anliegt. In diesem Fall kann wiederum ein anderes als das Prozeßfluid zur Kühlung und Schmierung der Wellendichtungen eingesetzt werden. Insbesondere kann auch hierbei als Kühlfluid eine Flüssigkeit verwendet werden, wenn das Prozeßfluid ein Gas ist.

Zusammengefaßt hat die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung gegenüber bekannten Sicherheitsdichtungen folgende wesentlichen und erfindungsgemäßen Vorteile:

\* Die Dichtungsanordnung kann bei verhältnismäßig kleinem Bauraumbedarf aus einfachen und, verhältnismäßig billigen, vorzugsweise handelsüblichen Dichtelementen aufgebaut werden. Vorzugsweise werden zwei gleiche PTFE-Manschetten mit im wesentlichen konstanter Dicke und ein O-Ring eingesetzt.

\* Bei niederem Innenraumdruck ist die Dichtungsanordnung für eine Betriebszeit von mehreren tausend Stunden dicht.

\* Ein in der Praxis bei intakter Primärdichtung auftretender niedriger Innenraumdruck, der kleiner ist als der wählbare Grenzdruck der Dichtlippe der inneren Wellendichtung, verringert die Anpressung der inneren Wellendichtung an die Welle und trägt - ohne daß die Dichtungsanordnung dabei undicht wird - zur Verlängerung der Lebensdauer bei.

\* Die innere Wellendichtung vermindert den Druck beim Überströmen von Fluid aus dem Innenraum in den Pufferraum. Im Fall des Versagens der Primärdichtung stehen deshalb der Pufferraum und die äußere Wellendichtung unter einem Druck, der niedriger ist, als der Innenraumdruck.

\* Die nach einem bekannten Prinzip druckentlastete und flüssigkeitsgeschmierte äußere Wellendichtung läuft - nach Totalausfall der Primärdichtung - auch bei einem Druck von 40 bar mehrere Stunden lang betriebssicher ohne Gasleckage.

\* Auch verhältnismäßig große axiale Bewegungen der Welle beeinträchtigen die Funktion der Dichtungsanordnung nicht.

\* Durch das Hintereinanderschalten von zwei im wesentlichen gleich aufgebauten erfindungsgemäßen Dichtungsanordnungen wird mit einfachen, vorzugsweise handelsüblichen Dichtelementen eine komplette, kostengünstige und sichere Wellendichtung zum Abdichten umweltgefährdender Fluide geschaffen.

#### LITERATUR:

- [1] N.M.Wallace and J.A.M.ten Houte de Lange: "Zero Emission Solutions for Mechanical Seals on Light Hydrocarbons" in: Proceedings of the Ninth International Pump Users Symposium, Turbomachinery Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Texas A&M University, College Station, Texas , pp 69-76 (1992).
- [2] H.K.Müller : "Abdichtung bewegter Maschinenteile", Waiblingen 1990, (ISBN 3-920484-00-2), S.131-132.

## Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung zum Abdichten eines zeitweilig unter hohem Druck stehenden, von einem Gehäuse (6) und einer Welle (3) gebildeten Innenraums (4) gegenüber einem unter niederm Druck stehenden Außenraum (5), wobei sich die Welle vom Außenraum in den Innenraum erstreckt, bestehend aus einer an den Innenraum (4) angrenzenden inneren Wellendichtung (1) und einer in axialer Distanz zur inneren Wellendichtung angeordneten äußeren Wellendichtung (2), wobei jede Wellendichtung eine radial elastisch vorgespannte Dichtlippe (11, 21) aufweist, die dichtend an einer mit der Welle verbundenen Zylinderfläche (31) anliegt, wobei die Wellendichtungen (1, 2), die Zylinderfläche (31) und innere Wandflächen des Gehäuses (6) einen Pufferraum (7) einschließen, der aus einem Raum zwischen der inneren Dichtung (1) und der äußeren Dichtung (2) und einem Raum zwischen der äußeren Dichtung (2) und dem Gehäuse (6) besteht, die über Kanäle (71) miteinander verbunden sind, daß die innere Wellendichtung (1) am Übergang vom Innenraum (4) zum Pufferraum (7) am Gehäuse (6) dichtend anliegt, daß das Ende (13) der Dichtlippe (11) der inneren Wellendichtung (1) der äußeren Wellendichtung (2) zugewandt ist, daß das Ende (23) der Dichtlippe (21) der äußeren Wellendichtung (2) von der inneren Wellendichtung (1) abgewandt ist, und daß am Übergang vom Pufferraum (7) zum Außenraum (5) eine elastische Gehäusedichtung (63) angeordnet ist, die am Gehäuse (6) und an der äußeren Wellendichtung (2) anliegt und einen Spalt (62) zwischen dem Gehäuse (6) und dem Ende (23) der Dichtlippe (21) der äußeren Wellendichtung (2) abdichtet und die Dichtlippe (21) der äußeren Wellendichtung (2) radial gegen die Welle (3) belastet.
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gehäusedichtung (63) am äußeren Umfang (25) der Dichtlippe (21) der äußeren Wellendichtung (2) dichtend anliegt.
3. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Wellendichtung (2) am Gehäuse (6) befestigt ist.
4. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß diejenige Ebene, die gebildet wird von dem an den Außenraum (5) angrenzenden Dichtrand (22) einer Dichtfläche (24) an der die Dichtlippe (21) der äußeren Wellendichtung (2) die Zylinderfläche (31, 32) berührt, von derjenigen Ebene, die gebildet wird von dem an den Außenraum (5) angrenzenden Außenrand (65) einer Dichtfläche (64), an der die Gehäusedichtung (63) das Gehäuse (6) berührt, einen Abstand von höchstens 2 Millimeter hat.
5. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Wellendichtung eine Manschette (1) ist, bestehend aus einem Flansch (12) und einer ausgestülpten Dichtlippe (11).
6. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Wellendichtung eine Manschette (2) ist, bestehend aus einem Flansch (26) und einer ausgestülpten Dichtlippe (21) und daß die Gehäusedichtung ein Dichtring (63) aus Elastomerwerkstoff ist.

7. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Wellendichtung (1) eine Zylinderfläche (31) an einem Umfang des Durchmessers **D1** berührt und die äußere Wellendichtung (2) eine Zylinderfläche (32) an einem Umfang des Durchmessers **D2** berührt, und daß der Durchmesser **D2** kleiner ist als der Durchmesser **D1**.

8. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Pufferraum (7) ein mit dem Gehäuse (6) verbundener Trennsteg (8) angeordnet ist, der mit der Zylinderfläche (31, 32) einen engen Spalt (38) bildet.

9. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Wellendichtungen (1, 2) eine mit dem Gehäuse (6) verbundene weitere Wellendichtung (81) angeordnet ist, die an einer mit der Welle (3) verbundenen Zylinderfläche (31, 32) anliegt.

10. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pufferraum (7) mindestens teilweise mit einem Schmierstoff gefüllt ist.

11. Dichtungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine der Wellendichtungen (1, 2, 81) aus einem Polymerwerkstoff besteht.

12. Dichtungsanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Polymerwerkstoff verstärktes Polytetrafluorethylen ist.

13. Dichtsystem zum Abdichten eines von einem Gehäuse (90) gebildeten Prozeßraums (40) an der Durchtrittsstelle einer Welle (3) in einen Außenraum (5), wobei das Dichtsystem aus mindestens zwei axial hintereinander angeordneten Dichtungsanordnungen besteht, die an den Prozeßraum (40) angrenzende Dichtungsanordnung derart ausgebildet ist, daß das Ende der Dichtlippe der inneren Wellendichtung (401) von einer äußeren Wellendichtung (42) abgewandt ist, daß das Ende der Dichtlippe der äußeren Wellendichtung (42) von der inneren Wellendichtung (41) abgewandt ist, und daß am Übergang eines Pufferraums (47) zum Innenraum (4) eine Gehäuse-dichtung (630) angeordnet ist, die am Gehäuse (601) und an der äußeren Wellendichtung (42) anliegt und einen Spalt (620) zwischen dem Gehäuse (601) und dem Ende der Dichtlippe der äußeren Wellendichtung (42) abdichtet und die Merkmale eines der Ansprüche 2 bis 12 aufweist und daß die an den Außenraum (5) angrenzende Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgeführt ist.



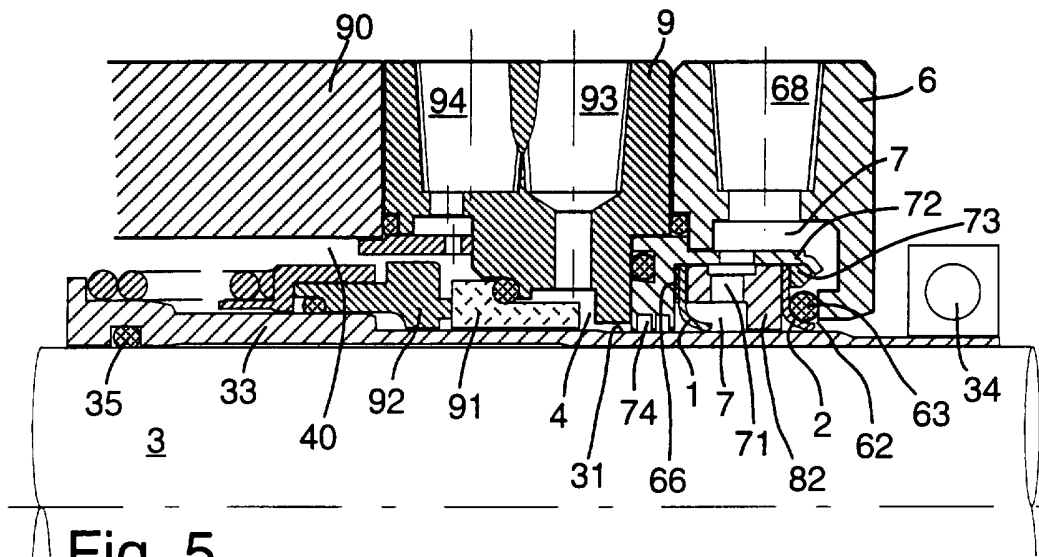


Fig. 5

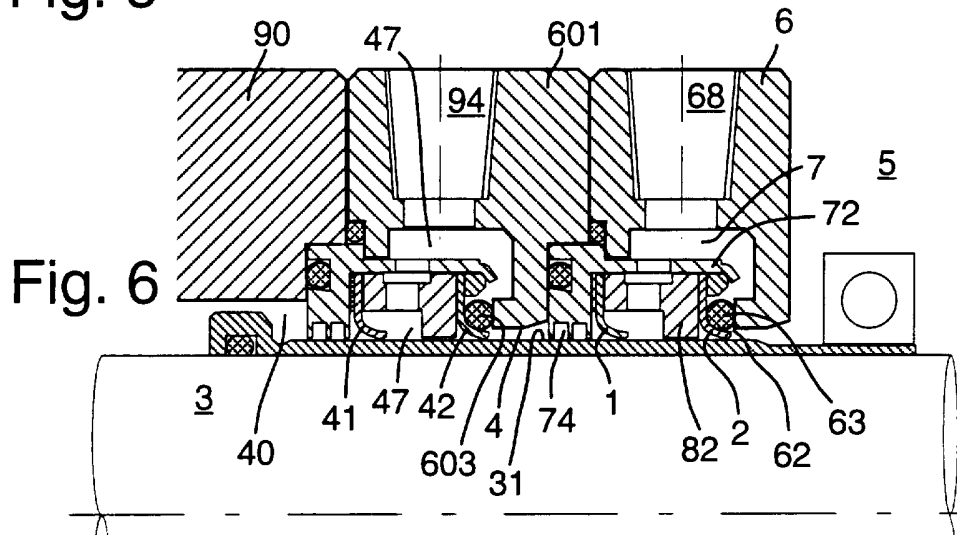


Fig. 6

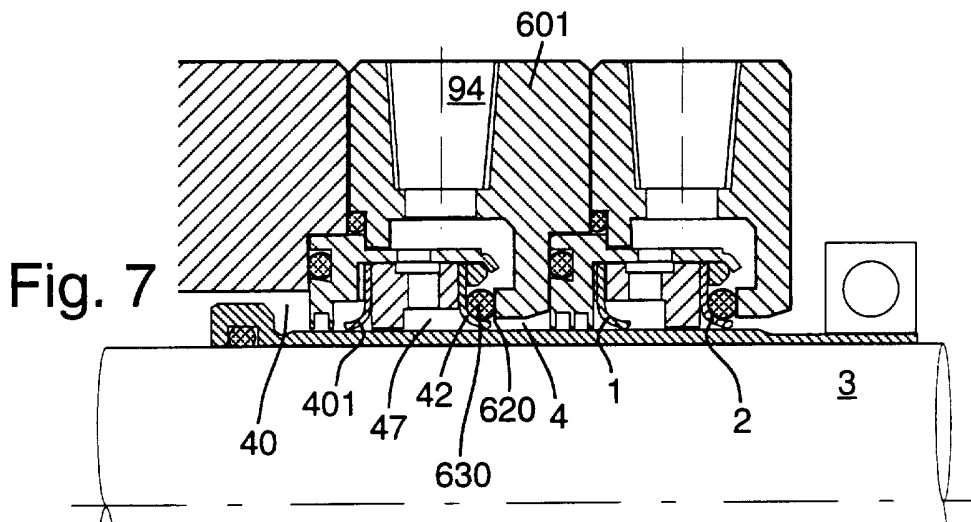


Fig. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 95/01608

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F16J15/00 F16J15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,87 06991 (MARTIN MERKEL) 19 November 1987 cited in the application see page 12, line 30 - page 13, line 20; figure 2	1,8,10, 11
A	---	
A	GB,A,399 099 (VOITH) 28 September 1933 see claim 1; figure 1	1,5,6
A	---	
A	US,A,4 474 106 (DUREMEC) 2 October 1984 see abstract; figure 1	1
	-----	

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&amp;* document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  <b>16 February 1996</b>	Date of mailing of the international search report  <b>0 1. 03. 96</b>
--	--

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Authorized officer  <b>Narminio, A</b>
--	--

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

1. International Application No

PCT/DE 95/01608

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-8706991	19-11-87	DE-C- 3616689 EP-A,B 0268624 JP-T- 63503320 US-A- 4889349	19-11-87 01-06-88 02-12-88 26-12-89
GB-A-399099		NONE	
US-A-4474106	02-10-84	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen  
PCT/DE 95/01608

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F16J15/00 F16J15/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,87 06991 (MARTIN MERKEL) 19.November 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 12, Zeile 30 - Seite 13, Zeile 20; Abbildung 2 ---	1,8,10, 11
A	GB,A,399 099 (VOITH) 28.September 1933 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1,5,6
A	US,A,4 474 106 (DUREMEC) 2.Oktober 1984 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Februar 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01.03.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Narminio, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01608

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-8706991	19-11-87	DE-C- 3616689 EP-A,B 0268624 JP-T- 63503320 US-A- 4889349	19-11-87 01-06-88 02-12-88 26-12-89
GB-A-399099		KEINE	
US-A-4474106	02-10-84	KEINE	