



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1573/89

⑫② Anmeldungsdatum: 25.04.1989

⑫④ Patent erteilt: 14.02.1992

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.02.1992

⑫③ Inhaber:
Erich Bertsch, Arlesheim

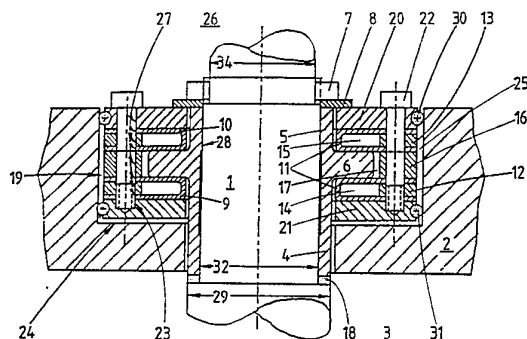
⑫⑦ Erfinder:
Bertsch, Erich, Arlesheim

⑫④ Vertreter:
Dr. R. Keller & Partner, Bern

⑫④ **Wellendichtung.**

⑫⑤ Die Wellendichtung zwischen einer stillstehenden Gehäusewand (2) und einer drehenden Welle (1) besteht aus einem mit der Welle (1) festverbundenen Kragen (6), an den je ein Schenkel der U-förmigen Dichtungsringe (9, 10) drückt. Die Hohlräume (14, 15) der Dichtungsringe (9, 10) sind mit zur Welle (1) parallelen Anschlüssen verbunden, über die ein Druckmittel beaufschlagt wird, das die Schenkel dichtend an den Kragen (6) drückt. Der zur Stirnfläche des Kragens (6) koaxiale Hohlraum (17) kann über einen Zu- und Abfluss mit einem Schmier- und/oder Kühlmittel gefüllt werden.

Diese konstruktiv einfache Wellendichtung ist raumsparend angeordnet und arbeitet betriebssicher und zuverlässig. Zur Verhinderung von Chemieunfällen kann nur der dem Reaktionsraum (3) am nächsten liegende Dichtungsring (9) mit einem zirkulierenden Druckmittel beaufschlagt und dieses Druckmittel laufend über einen Indikator auf Spuren aus dem Reaktionsraum (3) überprüft werden. Bei Auftreten einer Undichtigkeit wird automatisch der Hohlraum (15) des zweiten Dichtungsringes (10) unter Druck gesetzt, der dann die weitere Abdichtung vornimmt. Die Leckflüssigkeit kann nun für eine gewisse Zeit innerhalb des Systems aufgefangen werden und das Auswechseln oder die Instandsetzung des Dichtungsteils (19) vorbereitet werden.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wellendichtung, deren feststehende Dichtungseinheit eine die axial und radial gelagerte Welle umgreifende, hohle Ringdichtung hat, deren Hohlraum zur Ausübung des Dichtdruckes durch ein Druckmittel beaufschlagbar ist.

Eine Wellendichtung dieser Art ist aus der CH-A 572 587 bekannt. Die Ringdichtung dieser bekannten Wellendichtung besteht aus einem einzigen Dichtungsring mit U-förmigem Querschnittsprofil, dessen die U-Schenkel verbindender Profiltail an die Welle gedrückt wird, wobei beide U-Schenkel je an eine feststehende Stützfläche gedrückt werden.

Nachteilig an obiger Wellendichtung ist die konstruktiv bedingte radiale Zuführung des Kühl- bzw. Schmiermittels, die verhältnismässig starke Abnutzung der axialen Dichtungsfläche und der Austritt des abzudichtenden Mediums bei Undichtigkeit.

Durch die Erfindung, wie sie im Anspruch 1 gekennzeichnet ist, wird die Aufgabe gelöst, eine Wellendichtung zu schaffen, die konstruktiv einfach und raumsparend aufgebaut ist und eine betriebssichere und zuverlässige Dichtwirkung ergibt.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass anstelle einer axialen Dichtungsfläche mindestens eine radiale Fläche dichtend wirkt und mit nur einem rotierenden Kragen eine zweifache Dichtung erreicht wird. Diese Dichtungsflächen lassen sich – im Querschnitt gesehen – mäanderförmig anordnen, wodurch sich die Dichtwirkung mehrerer hintereinandergeschalteter Dichtflächen addiert. Konstruktionsbedingt lässt sich die kürzeste Verbindungslinie zwischen dem Raum unter Umgebungsbedingung und dem abzudichtenden Raum bei einer radialen Dichtungsfläche bedeutend länger ausbilden. Die längere Verbindungslinie ergibt bei gleicher Druckbeaufschlagung des oder der Dichtungsringe eine bedeutend bessere Dichtwirkung, d.h. bei vorgegebener Dichtwirkung kann der notwendige Anpressdruck bei einer radialen Dichtfläche reduziert werden. Ein geringerer Anpressdruck hat eine geringere Materialabnutzung zur Folge. Aufgrund der geringeren Materialabnutzung bei gleicher geforderter Standzeit der Dichtung kann die Wandstärke der Dichtungsringe reduziert werden. Eine verringerte Wandstärke erhöht die Flexibilität, damit wiederum die Dichtwirkung, und erhöht ausserdem die Wärmeleitung zum Druckmittel.

Bei einer konstruktiv besonders vorteilhaften Ausführungsart sind die Dichtungsringe, so wie der Dichtungsring der bekannten Wellendichtung (CH-A 572 587) mit U-förmigem Querschnittsprofil ausgeführt und mit dem die U-Schenkel verbindenden Profiltail der Welle zugewandt angeordnet, wobei dieser Profiltail anders als beim Bekannten einen Abstand von der Welle hat, aber auch an dieser anliegen könnte. Dabei sind die der Welle abgewandten U-Schenkelenden jedes der Dichtringe durch einen ersten Distanzring, und die Dichtungsringe durch einen zweiten Distanzring voneinander distanziert gehalten, die Stützflächen an der Innen-

seite von Stirnringen gebildet, und die Dichtungsringe durch Spannschrauben zusammengehalten.

Bei einer Weiterbildung dieser Ausführungsart ist zwischen den Dichtungsringen eine Ringkammer z.B. für ein Schmier- und/oder Kühlmittel gebildet, die am inneren Kammerumfang durch die Umfangfläche des Kragens und am äusseren Kammerumfang durch die innere Umfangfläche des zweiten Distanzrings begrenzt ist. Dabei kann der Hohlraum der Dichtungsringe in einem Druckmittelkreislauf mit Kühler liegen, um den mit der Temperatur zunehmenden Verschleiss der Dichtringe herabzusetzen.

Bei einer für den Umweltschutz und die Verhinderung von Chemieunfällen bedeutsamen Weiterbildung liegt die Ringkammer in einem Kreislauf für ein Fluidum, der einen Indikator enthält, der dazu bestimmt ist auf einen bei ungenügender Dichtheit der Wellendichtung in die Ringkammer gelangenden Stoff anzusprechen und ein Signal abzugeben, das einen Alarm und/oder Schutzmassnahmen auslöst. Dabei kann im normalen Betrieb nur der Dichtungsring beaufschlagt werden, der auf der Seite der Wellendichtung, an der ein höherer Druck als an der anderen Seite herrscht oder der abzudichtende Stoff ist, und das Signal eine Beaufschlagung des anderen Dichtungsringes auslösen.

Weitere Ausführungsarten und damit erreichte Vorteile der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung hervor, in der die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert wird. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Anordnung,

Fig. 2 einen Längsschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 durch die Anordnung,

Fig. 3 einen Teilschnitt entlang der Linie III in Fig. 1,

Fig. 4 einen Teilschnitt entlang der Linie IV in Fig. 1, und

Fig. 5 einen Teilschnitt entlang der Linie V in Fig. 1.

In einem von der Umgebung 26 abzudichtenden mit einer Gehäusewand 2 umgebenen Arbeits- oder Reaktionsraum 3 kann sich ein nicht dargestelltes Rührwerk, eine Pumpe oder ein anderer sich drehender Mechanismus, welcher von einem nicht dargestellten externen Antrieb über eine Welle 1 angetrieben ist, befinden. Zur vollständigen Abdichtung des Reaktionsraumes 3 gegenüber der Umgebung 26 läuft die Welle 1 durch eine mit der Gehäusewand 2 verbundenen Dichtungseinheit 19. Die Dichtungseinheit 19 hat keine lagernde Aufgabe.

Auf der Welle 1 sitzt, wie Fig. 2 zeigt, gas- und flüssigkeitsdicht ein Drehteil 28, der einen keisringförmigen Kragen 6 zwischen zwei zylindrischen Teilen 4, 5, wobei der längere zylindrische Teil 4 zum Reaktionsraum 3 zeigt und der etwa halb so lange zylindrische Teil 5 vom Reaktionsraum 3 weg in Richtung Umgebung 26 verläuft. Der Aussendurchmesser der beiden zylindrischen Teile 4, 5 ist gleich gross und die Länge des Drehteils entspricht annähernd der Dicke der Gehäusewand 2.

Ein Dichtungsring 9 mit U-förmigem Querschnitt liegt koaxial zum zylindrischen Teil 4, wobei einer seiner Schenkel an der dem Reaktionsraum 3 zuge-

wandten radialen Fläche des Kragens 6 anliegt, und der die beiden Schenkel des Dichtungsringes 9 verbindende Profiltail 11 dem zylindrischen Teil 4 zugewandt ist. Analog liegt der eine Schenkel eines zweiten, dem Dichtungsring 9 entsprechenden, Dichtungsringes 10 auf der der Umgebung 26 zugewandten radialen Fläche des Kragens 6 koaxial zum Teil 5 an. Der andere Schenkel des Dichtungsringes 10 liegt an der Innenfläche eines Stirnringes 20, der den Dichtungsteil 19 nach aussen abschliesst, und der andere Schenkel des Dichtungsringes 9 liegt analog an einer Innenfläche eines Stirnringes 21, der den Dichtungsteil 19 gegen den Reaktionsraum 3 hin abschliesst, an.

Der Hohlraum 14 bzw. 15 im U-förmigen Dichtungsring 9 bzw. 10 ist durch je einen metallischen Distanzring 12 bzw. 13 koaxial zur Welle 1 abgeschlossen. Koaxial zur Umfangsfläche des Kragens 6 befindet sich eine weitere Ringkammer 17, die durch einen metallischen Distanzring 16 koaxial zur Welle 1 abgeschlossen ist. Die Dicke der Distanzringe 12 und 13 ist gleich dem Schenkelabstand der Dichtungsringe 9, 10, und die Dicke des Distanzringes 16 gleich der Breite des Kragens 6.

Die beiden Stirnringe 20, 21 und die drei Distanzringe 12, 13, 16 haben denselben Aussendurchmesser wie die beiden Dichtungsringe 9, 10. Der Innendurchmesser der Stirnringe 20 und 21 ist gleich und um eine Lauf toleranz grösser als der Aussendurchmesser der zylindrischen Teile 4 bzw. 5 des Drehteils 28. Der Innendurchmesser der drei Distanzringe 12, 13, 16 ist derart gewählt, dass ausreichend Raum für die unten beschriebenen Bohrungen (A, A1, 33b/c; B, B1, 35b-e; C, C1, 37b-g) vorhanden ist.

Der Stirnring 20 trägt in der Nähe seines Aussenrands, wie in Fig. 1 zu sehen ist, in gleichen Winkelabständen von 60°, sechs Spannschrauben 22. Jede dieser Spannschrauben 22 greift durch übereinanderliegende Bohrungen 27 im Stirnring 20, den beiden Schenkeln des Dichtungsringes 10, den drei Distanzringen 13, 16 und 12, den beiden Schenkeln des Dichtungsringes 9 in jeweils ein Gewindesackloch 23 des Stirnringes 21 und hält die aus obigen Komponenten gebildete Dichtungseinheit 19 zusammen. Die Dichtungseinheit 19 liegt in einer zylindrischen Vertiefung 24 der Gehäusewand 2. Ein zur Welle 1 koaxialer Ringspalt 25 zwischen der Gehäusewand 2 und der Dichtungseinheit 19, wie er für die Montage notwendig ist, wird durch zwei koaxiale O-Ringe 30, 31 abgedichtet. Der O-Ring 30 liegt in einer Umfangsnut des Stirnringes 20 und der O-Ring 31 in einer Umfangsnut des Stirnringes 21.

Anschlüsse A, B, C und A1, B1, C1 für Zu- und Abflüsse zu den Ringräumen 14, 15, 17 liegen jeweils auf Lücke zu den Spannschrauben 22 auf deren zur Welle 1 koaxialen Kreis. Die Anschlüsse B und B1 des Schmier- bzw. Kühlmittelzu- und -abflusses der Ringkammer 17 liegen einander diametral gegenüber, während der Zu- und Abflussanschluss A und A1 bzw. C und C1 des Druckmittels des Hohlraums 15 bzw. 14 jeweils links und rechts einer der Spannschrauben 22 liegen.

Der Hohlraum 15 steht, wie in Fig. 3 gezeigt, über eine radiale Bohrung 33a und hieran anschlies-

de, zur Welle 1 achsparallele Bohrungen 33b im Distanzring 13, 33c im dem Stirnring 20 zugewandten Schenkel des Dichtungsringes 10 mit dem Zuflussanschluss A im Stirnring 20 in Verbindung. Die zu dem Abflussanschluss A1 gehörenden achsparallelen Bohrungen (nicht dargestellt) sind analog angeordnet.

Die Ringkammer 17 steht, wie in Fig. 4 gezeigt, über eine radiale Bohrung 35a und hieran anschliessende zur Welle 1 achsparallele Bohrungen 35b im Distanzring 16, 35c im dem Kragen 6 zugewandten Schenkel des Dichtungsringes 10, 35d im Distanzring 13 und 35e im dem Stirnring 20 zugewandten Schenkel des Dichtungsringes 10 mit dem Zuflussanschluss B im Stirnring 20 in Verbindung. Die zum Abflussanschluss B1 gehörenden achsparallelen Bohrungen (nicht dargestellt) sind analog angeordnet.

Der Hohlraum 14 steht, wie in Fig. 5 gezeigt, über eine radiale Bohrung 37a und hieran anschliessende zur Welle 1 achsparallele Bohrungen 37b im Distanzring 12, 37c im dem Kragen 6 zugewandten Schenkel des Dichtungsringes 9, 37d im Distanzring 16, 37e im dem Kragen 6 zugewandten Schenkel des Dichtungsringes 10, 37f im Distanzring 13, 37g im dem Stirnring 20 zugewandten Schenkel des Dichtungsringes 10 mit dem Zuflussanschluss C im Stirnring 20 in Verbindung. Die zu dem Abflussanschluss C1 gehörenden Bohrungen (nicht dargestellt) sind analog angeordnet.

Der Durchmesser der Welle 1 nimmt stufenförmig vom Durchmesser 29 im Reaktionsraum 3 über den Durchmesser 32 im Bereich der Dichtungseinheit 19 mit aufgesetztem Drehteil 28 zum Durchmesser 34 im Raum 26 mit der umgebenden Atmosphäre ab. Der Teil der Welle 1 mit dem Durchmesser 32 ist annähernd so lang wie das Drehteil 28 plus die Dicke eines Zwischenrings 18, einer Scheibe 8 und plus die Dicke einer Spannmutter 7. Ein Gewinde für die Spannmutter 7 sitzt an dem dem Reaktionsraum 3 abgewandten Ende des Wellenteils mit dem Durchmesser 32. Aufgrund dieser drei Stufen lässt sich das Drehteil 28 mit dem Dichtungsteil problemlos über die Welle 1 schieben bis der zylindrische Teil 4 mit seiner Stirnseite an dem Zwischenring 18 aus verformbarem dichtenden Material vor der Stufe zum Wellendurchmesser 29 anstösst. Mit Hilfe der Spannmutter 7 wird der Kragen 6 über die Scheibe 8 gegen den Zwischenring 18 gedrückt bis der Drehteil 28 auf der Welle abgedichtet ist. Die Abdichtung der Einrichtung erfolgt somit über den Zwischenring 18, die beiden Dichtungsringe 9 und 10 und über die beiden O-Ringe 30 und 31. Im Betrieb verhindert die Scheibe 8 weiterhin ein Herauswandern der Dichtungseinheit 19.

Im Betriebszustand wird in der Regel nur der Hohlraum 14 mittels Gas oder Flüssigkeit unter Druck gesetzt. Der Dichtungsring 10 dient als Reservedichtung. Es können aber auch beide Hohlräume unter Druck gesetzt werden. Die Ringkammer 17 dient als Kühl- und Schmierkammer.

Durch den Druck im Hohlraum 14 bzw. in den beiden Hohlräumen 14 und 15 werden die Schenkel der Dichtungsringe 9 und 10 einerseits an die Seitenflächen des rotierenden Kragens 6 und andererseits an den Stirnring 21 bzw. 20 gedrückt. Der Druck

wird stufenlos so eingestellt bis Dichtwirkung durch die elastischen Schenkel der Dichtungsringe 9, 10 eintritt. Unrundheit oder Durchbiegen der Welle 1 werden hierdurch kompensiert.

Die Ringkammer 17 wird als Kühl- und/oder Schmierkammer z.B. von Wasser oder einer anderen geeigneten Flüssigkeit durchströmt. Dem Kühlmittel wird durch einen distanziert aufgestellten Wärmetauscher (nicht dargestellt) die durch die Gleitreibung zwischen dem Kragen 6 und je einem der Schenkel der Dichtungsringe 9 und 10 erzeugte Wärme entzogen. Die Hohlräume 14 und 15 werden normalerweise nicht gekühlt, können aber in besonderen Fällen mittels Flüssigkeit einzeln oder zusammen gekühlt und gleichzeitig unter Druck gesetzt werden.

Tritt im Hohlraum 14 ein Leck auf, so kann die Leckflüssigkeit mittels bekannter Technik entweder bereits schon im umgewälzten Druckmittel des Hohlraums 14 oder im Schmier- und/oder Kühlmittel der Ringkammer 17 detektiert und Alarm ausgelöst werden. Es wird in diesem Fall automatisch der Hohlraum 15 unter Druck gesetzt, welcher dann die Abdichtung gegenüber der Umgebung 26, meistens der Atmosphärenseite übernimmt. Die Leckflüssigkeit kann nun für eine gewisse Zeit innerhalb des Systems aufgefangen und das Auswechseln oder Instandsetzen der Dichtungseinheit 19 vorbereitet werden.

Die zylindrische Vertiefung 24 kann ohne Einschränkung der Funktionsweise für eine horizontal antreibende Welle 1, wie z.B. in Rührwerken oder für eine vertikal antreibende Welle 1, wie z.B. in Pumpen und Verdichtern eingesetzt werden. Die Lager im Rührwerk, in der Pumpe, etc. übernehmen die Halterung der Welle 1 gegenüber der Gehäusewand 2.

In der chemischen Industrie kann es sinnvoll sein, besonders sensitive oder giftige Flüssigkeiten mit definitiver Leckrate zu fahren. Hierzu wird im Hohlraum 14 ein Druck, der eine bestimmte Leckrate hervorruft, eingestellt. Die Leckrate wird laufend gemessen und aus der Ringkammer 17 abgezogen; ausserdem übernimmt sie die Kühlung und Schmierung der Wellendichtung.

Die Leckflüssigkeit wird bevorzugt der Saugseite der Maschine zugeführt. Besteht auf der Saugseite Unterdruck, so kann je nach Druck im Hohlraum 15 eine Leckrate von der Atmosphäre oder von einem überlagerten Inertgas eingestellt werden. Man kann mittels Druck im Hohlraum 15 auch Dichtheit gegenüber der Umgebung 26 herstellen.

Die Umfangsnuten in den Stirnringen 20 und 21 für die beiden O-Ringe 30 und 31 können weggelassen werden. Bei der Montage wird, wie schon oben beschrieben die Dichtungseinheit 19 gegen den dichtenden Zwischenring 18 gedrückt bis der Drehteil 28 auf der Welle 1 abgedichtet ist. Die O-Ringe 30 und 31 befinden sich dann irgendwo im Ringspalt 25.

Der Stirnring 21 der Dichtungseinheit 19 kann weggelassen werden. Die Gewindesacklöcher für die Spannschrauben 22 werden dann direkt am Boden der Vertiefung 24 der Gehäusewand 2 angebracht. Der Dichtungsring 9 drückt dann mit einem

Schenkel gegen den Boden der Vertiefung 24 und mit dem anderen Schenkel weiterhin gegen eine der Seitenflächen des Kragens 6. Die Nut des O-Rings 31 befindet sich dabei im Distanzring 12. Treten keine allzu grossen radialen Schläge auf die Dichtungseinheit 19 auf, können auch die O-Ringe 30 und 31 weggelassen werden. Zur Dämpfung der Welle 1 kann eine weitere dichtende, elastische Scheibe zwischen den Boden der Vertiefung 24 und den Dichtungsring 9 gelegt werden.

Jeder der Distanzringe 12, 13, 16 hat, wie bereits oben beschrieben, je zwei radiale Bohrungen 33a, 35a bzw. 37a, die den betreffenden Hohlraum 14 bzw. 15 bzw. die Kammer 17 mit der achsparallelen Bohrung 33b, 35b bzw. 37b verbinden. Anstelle dieser radialen Bohrungen 33a, 35a bzw. 37a können radiale Schlitze an je einer oder beiden Seitenflächen der jeweiligen Distanzringe 13, 16, 12 angebracht sein.

Anstelle der beiden achsparallelen Bohrungen 33, 35, 37 kann auch nur eine einzige Bohrung angebracht sein, wenn auf einen Durchfluss des Druck-, Kühl- und/oder Schmiermittels verzichtet wird.

Patentansprüche

1. Wellendichtung, deren feststehende Dichtungseinheit (19) eine die axial und radial gelagerte Welle (1) umgreifende, hohle Ringdichtung (9, 10) hat, deren Hohlraum (14, 15) zur Ausübung des Dichtdruckes durch ein Druckmittel beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1) mit einem kreisringförmigen Kragen (6) fest verbunden und die Ringdichtung durch zwei hohle Dichtungsringe (9, 10) gebildet ist, deren jeder zwischen einer der Kragenstirnflächen und einer dieser gegenüberliegenden Stützfläche der Dichtungseinheit (19) angeordnet und an diese Flächen durch Druckmittelbeaufschlagung seines Hohlraums (14, 15) drückbar ist.

2. Wellendichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsringe (9, 10) ein U-förmiges Profil haben und mit dem die U-Schenkel verbindenden Profiltail (11) der Welle (1) zugewandt angeordnet sind; dass die der Welle (1) abgewandten U-Schenkelenden jedes der Dichtungsringe (9, 10) durch einen ersten Distanzring (12, 13) und die Dichtungsringe (9, 10) durch einen zweiten Distanzring (16) voneinander distanziert gehalten sind; dass die Stützflächen an der Innenseite von Stirnringen (20, 21) der Dichtungseinheit (19) gebildet sind; und dass die Stirnringe (20, 21), die Distanzringe (12, 13, 16) und die Dichtungsringe (9, 10) durch Spannschrauben (22) zusammengehalten sind.

3. Wellendichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsringe (9, 10) aus einer Kunststoff und ein Gleitmittel enthaltenden Mischung bestehen, vorzugsweise aus einem mit Graphit vermischten Tetrafluorolefin, insbesondere Tetrafluoräthylen.

4. Wellendichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Dichtungsringen (9, 10) eine Ringkammer (17), z.B. für

ein Schmier- und/oder Kühlmittel gebildet ist, die am inneren Kammerumfang durch die Umfangsfläche des Kragens (6) und am äusseren Kammerumfang durch die innere Umfangsfläche des zweiten Distanzrings (16) begrenzt ist.

5. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannschrauben (22) im wesentlichen gleichen Winkelabständen auf einem zur gemeinsamen Achse der Ringe (9, 10, 12, 13, 16, 20, 21) konzentrischen Kreis angeordnet sind, dessen Durchmesser grösser als der Innendurchmesser der Distanzringe (12, 13, 16) und kleiner als deren Aussendurchmesser ist.

6. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch mit den Hohlräumen (14, 15) der Dichtungsringe (9, 10) bzw. mit der Ringkammer (17) verbundene Kanäle, die durch Bohrungen (A, A1, 33b/c; B, B1, 35b-e; C, C1, 37b-g), die parallel zur Achse der Ringe (9, 10, 12, 13, 16, 20, 21) im Bereich der Dichtungsringe (9, 10) in die Dichtungseinheit (19) führen, und durch an diese Bohrungen (33b, 35b, 37b) anschliessende radiale Bohrungen (33a, 35a, 37a) in den Distanzringen (12, 13, 16) gebildet sind.

7. Wellendichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Achse der Ringe (9, 10, 12, 13, 16, 20, 21) parallelen Bohrungen (A, A1, 33b/c; B, B1, 35b-e; C, C1, 37b-g) und die Bohrungen (27) für die Spannschrauben (22) in gleichen Winkelabständen auf ein- und demselben Kreis angeordnet sind.

8. Wellendichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Distanzringe (12, 13, 16) zwei vorzugsweise einander diametral gegenüberliegende, radiale, einen Einlass (33a, 35a, 37a) und einen Auslass bildende Bohrung hat, die an zur Achse der Ringe parallele Bohrungen (A, A1, 33b/c; B, B1, 35b-e; C, C1, 37b-g) anschliessen.

9. Einrichtung mit einer Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (14, 15) der Dichtungsringe (9, 10) in einem Druckmittelkreislauf mit Kühler, und eine zwischen den Dichtungsringen (9, 10) gebildete Ringkammer (17) in einem Schmiermittelkreislauf, der einen Kühler enthält, oder in einem Kühlmittelkreislauf mit Kühler liegt.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringkammer (17) in einem Kreislauf für ein Fluidum liegt, der einen Indikator enthält, der dazu bestimmt ist auf einen bei ungenügender Dichtheit der Wellendichtung in die Ringkammer (17) gelangenden Stoff anzusprechen und ein Signal abzugeben, das einen Alarm und/oder Schutzmassnahmen auslöst.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass im normalen Betrieb nur der Dichtungsring (9) beaufschlagt ist, der auf der Seite der Wellendichtung, an der ein höherer Druck als an der anderen Seite herrscht oder der abzudichtende Stoff ist, und dass das Signal eine Beaufschlagung des anderen Dichtungsringes (10) auslöst.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

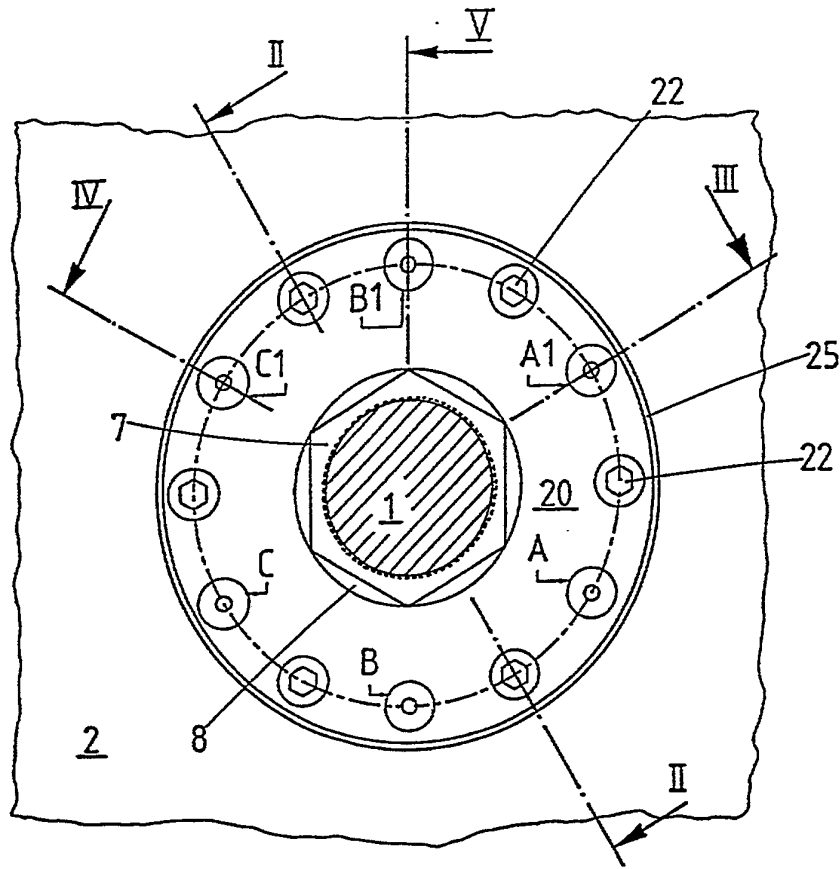


Fig. 1

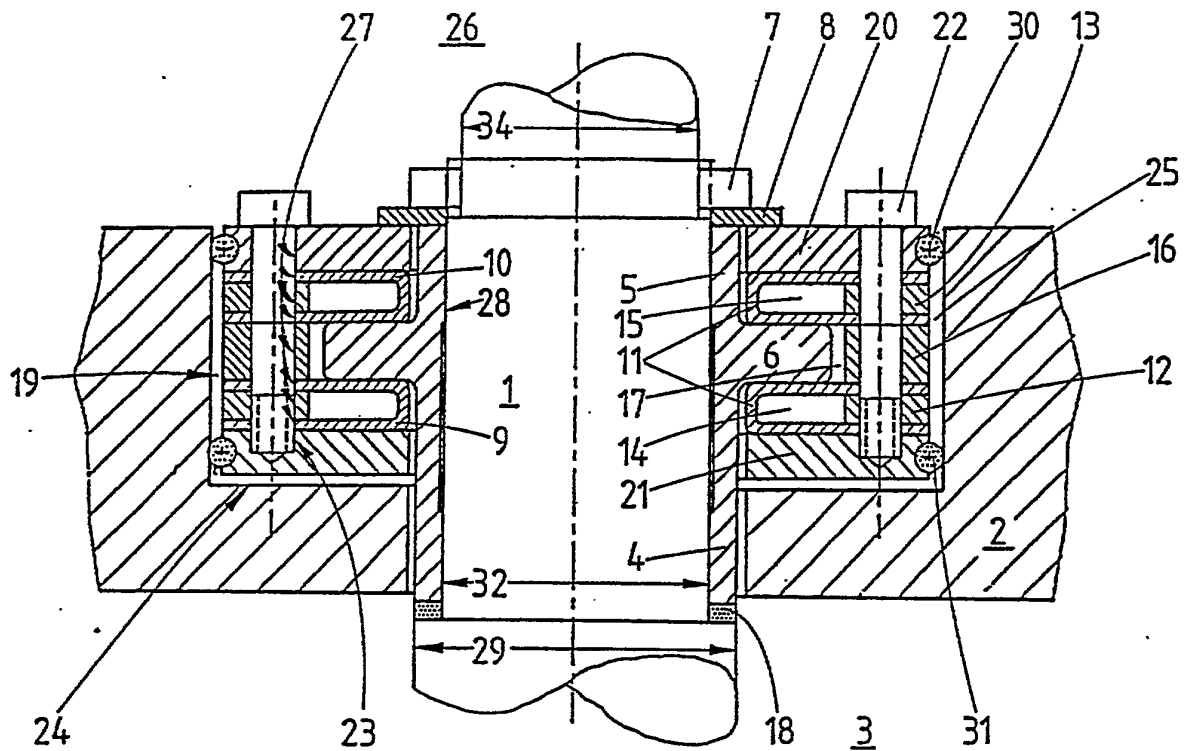
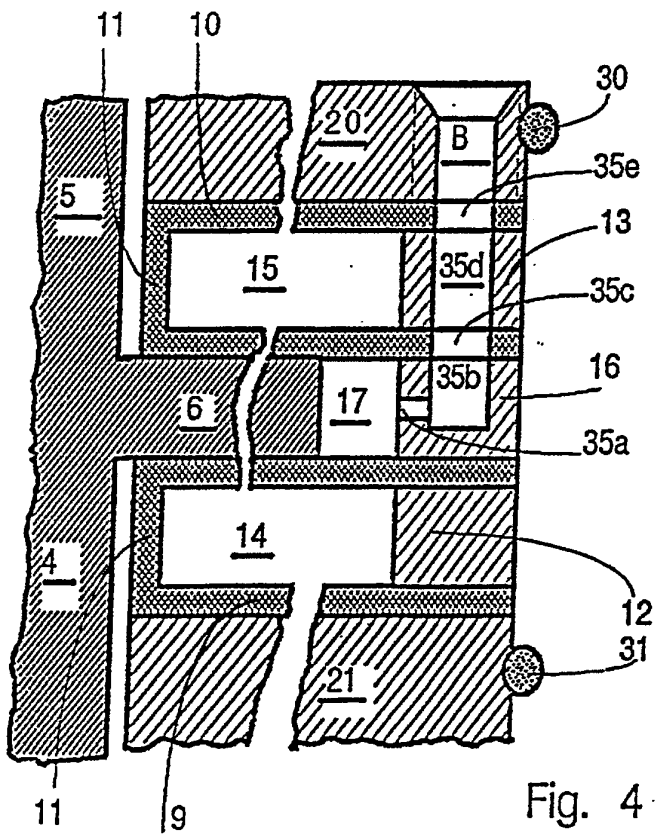
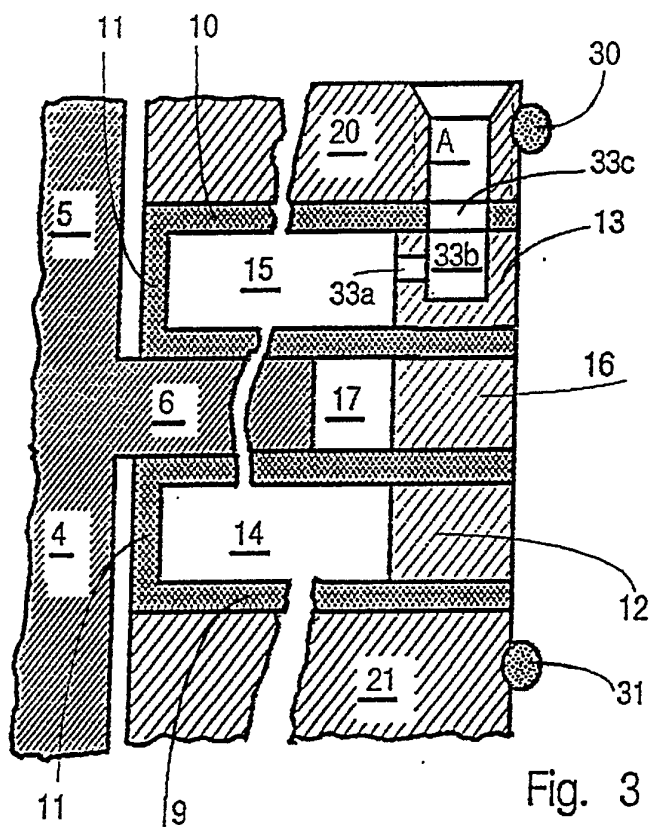


Fig. 2



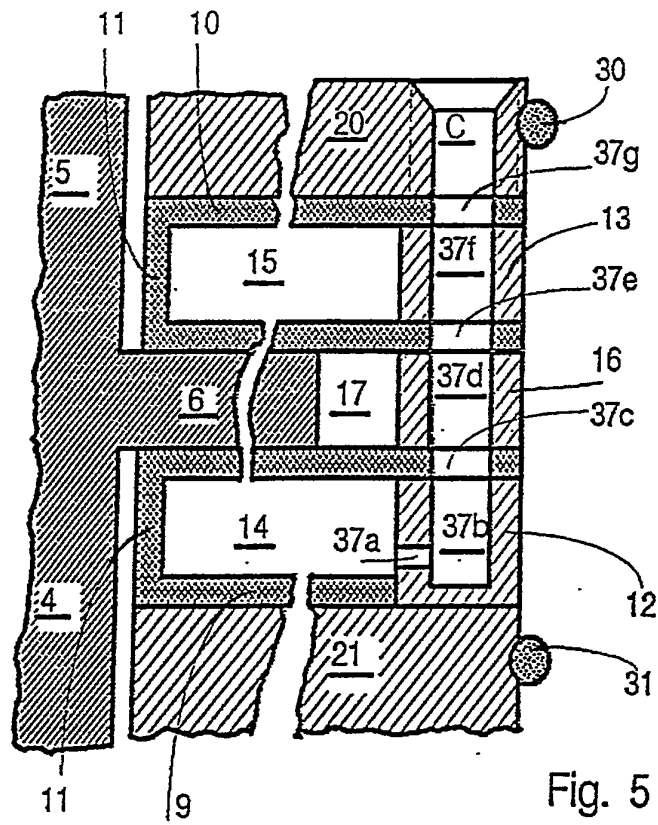


Fig. 5