

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 406 896 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2124/98
(22) Anmeldetag: 21.12.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.02.2000
(45) Ausgabetag: 25.10.2000

(51) Int. Cl.⁷: **F16J 15/40**
F16J 15/44, 15/447, 15/32, C09K
3/10, F16J 15/34

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19727304C1 US 4586717A

(73) Patentinhaber:
BACHER HELMUT
A-4490 ST. FLORIAN, OBERÖSTERREICH (AT).
SCHULZ HELMUTH
A-4490 ST. FLORIAN, OBERÖSTERREICH (AT).
WENDELIN GEORG
A-4033 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VAKUUMDICHTER ABDICHTUNG FÜR EINE WELLE

AT 406 896 B

(57) Eine vakuumdichte Abdichtung für eine Welle (9), die an einen unter Vakuum stehenden Aufnahmebehälter (2) für zu behandelndes Material, insbesondere thermoplastisches Kunststoffmaterial, angeschlossen ist, hat eine Radialdichtung (20) und eine Spaltdichtung (23). Die Radialdichtung (20) hat Dichtlippen (28), welche in Richtung zur Welle angedrückt sind. Die Radialdichtung ist an eine die Welle (9) umgebende, sich mit ihr drehende, an sich bekannte gekühlte Büchse (29) angedrückt. Zwischen der Radialdichtung und dem Aufnahmebehälter (2) ist die Spaltdichtung (23) angeordnet, die mit einer an sich bekannten dichtenden, zähen, gegen die auftretenden Temperaturen beständigen Masse ausgefüllt ist.

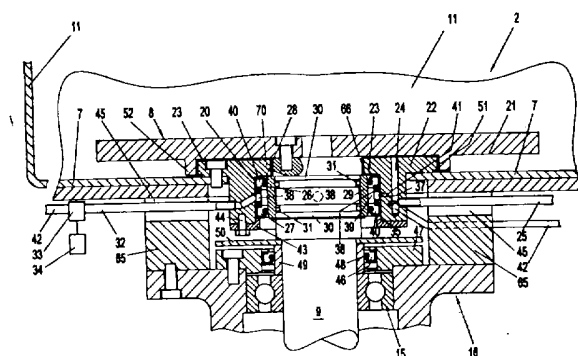


FIG. 3

Die Erfindung bezieht sich auf eine vakuumdichte Abdichtung für eine an einen unter Vakuum stehenden Aufnahmebehälter für zu behandelndes Material, insbesondere thermoplastisches Kunststoffmaterial, angeschlossene Welle, insbesondere die Welle eines Werkzeugträgers eines Zerreißers oder die Welle einer das Material aus dem Aufnahmebehälter fördernden Schnecke, wobei Dichtlippen einer die Welle umgebenden Radialdichtung in Richtung zur Welle angedrückt sind und wobei die Welle zwischen dieser Radialdichtung und dem Aufnahmebehälter von einer Spaltdichtung umgeben ist, deren Dichtwirkung durch quer zur Fließrichtung des abzudichtenden Materiales liegende Rippen erhöht ist, zwischen denen Nuten liegen.

Abdichtungen der eingangs beschriebenen Art sind in der praktischen Realisierung problematisch. Dies einerseits deswegen, weil das zu verarbeitende Material häufig einen sehr hohen Staubanteil enthält, der abrasiv wirkt. Dieser Staubanteil ist zumeist zurückzuführen auf Verschmutzungen und auf die Zugabe staubförmiger Additive, entsteht aber in Zerreißern auch durch die Zerkleinerung des Kunststoffes. Andererseits erwärmt sich der das Material bearbeitende Bauteil, insbesondere die Werkzeugträgerscheibe eines Zerreißers oder die das Material plastifizierende Schnecke, durch die Friktion auf Temperaturen, die je nach der Art des zu bearbeitenden Materiales unterschiedlich hoch sind und z.B. für thermoplastisches Kunststoffmaterial 270° C und mehr erreichen können. Diese entstehende Wärme wird über den sich drehenden Bauteil, insbesondere die Antriebswelle des Werkzeugträgers oder die Plastifizierschnecke, abgeleitet, was eine hohe thermische Belastung der vakuumdichten Abdichtung für diese Bauteile bedeutet. Die Aufrechterhaltung des Vakuums ist aber wichtig im Hinblick auf den Umstand, daß zahlreiche zu bearbeitende Materialien, insbesondere gewisse Kunststoffsorten, empfindlich gegen Luftzutritt sind.

Bisher wurden solche vakuumdichte Abdichtungen in herkömmlicher Maschinenbautechnik ausgeführt, d.h. es wurde ein Radialdichtring eingesetzt, dessen Dichtlippe durch den Unterdruck im Zerreißerbehälter an die Welle des Werkzeugträgers angepreßt wurde. Gegen den zum Teil abrasiven Staub wurde eine die Welle umgebende Labyrinthdichtung vorgesehen. Die Praxis hat aber gezeigt, daß die Dichtlippen solcher Abdichtungen innerhalb kurzer Zeit zumindest beschädigt, wenn nicht zerstört wurden, sodaß die Aufrechterhaltung des Vakuums im Aufnahmebehälter für das zu bearbeitende Material in Frage gestellt war.

Die Erfindung setzt sich zur Aufgabe, eine vakuumdichte Abdichtung der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, daß die geschilderten Probleme vermieden sind, d.h., daß die Dichtungen vor Staub, insbesondere vor abrasivem Staub, und auch gegen thermische Beanspruchung so gut wie möglich geschützt sind, sodaß die Lebensdauer der Dichtungen erhöht und die Aufrechterhaltung des Vakuums im Aufnahmebehälter für das zu behandelnde Material verbessert wird.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Nuten der Spaltdichtung mit einer an sich bekannten dichtenden, zähen, gegen die auftretenden Temperaturen beständigen Masse ausgefüllt sind und daß die Radialdichtung an eine die Welle umgebende, sich mit der Welle drehende, an sich bekannte gekühlte Büchse angedrückt ist. Hiefür geeignete Massen sind als Spezialfette bzw. temperaturbeständige, fettähnliche Massen bekannt, z.B. die unter den Handelsnamen Aralub Mkl 3 der Firma Aral, Petamo GHY 443 der Firma Klüber, Turmotemp II 400 kl 3 der Firma Lubcon, SKF LGMT 3 der Firma SKF oder Alvania G3 der Firma Sunoco bekannten Produkte. Dadurch wird das Problem des Staubdurchganges durch die Nuten der Spaltdichtung gelöst. Die getroffene Lösung ist mechanisch unproblematisch, im Gegensatz zu der Alternative, eine Dichtung mit gegen Null tendierenden Nuten auszubilden, was mechanisch nicht zu bewerkstelligen ist, zumal die gegeneinander abzudichtenden Bauteile ja den im Betrieb auftretenden Wärmedehnungen unterworfen sind.

Die auf die Welle aufgesetzte Büchse vermeidet, daß die Radialdichtung direkt an der relativ heißen Welle anliegt, sie liegt nunmehr an der gekühlten Büchse an. Dies verlängert die Lebensdauer der Radialdichtung wesentlich, zumal diese gegen Zutritt von abrasivem Staub besser geschützt ist als dies bisher möglich war.

Besonders geeignete Ausführungsformen für die Spaltdichtung, sind mehrere Umfangsnuten oder zwei gegenläufige Gewinde oder eine an sich bekannte Labyrinthdichtung. Die Nuten solcher Spaltdichtungsausführungen lassen sich einfach herstellen und mit der erwähnten Masse leicht füllen.

Die Wärmeübertragung von der Welle auf die Buchse läßt sich im Rahmen der Erfindung weiter dadurch verringern, daß die Buchse über einen Großteil ihrer inneren Mantelfläche in Abstand von der Welle gehalten, ist. Vorzugsweise liegt hierbei die Buchse nur im Bereich ihrer beiden Stirnenden an der Welle an, sodaß der Mittelbereich der Buchse in Abstand von der Welle liegt und daher besonders wirksam gekühlt werden kann.

Die Andrückung der Radialdichtung kann im Prinzip auf verschiedene Weise erfolgen, jedoch nicht - wie dies bei der eingangs beschriebenen bekannten Bauweise der Fall war - durch den Unterdruck im das zu behandelnde Material aufnehmenden Aufnahmebehälter. Die Erfindung gibt vielmehr die Möglichkeit, die Andrückung der Radialdichtung durch Drucköl durchzuführen, welches der Radialdichtung zugeleitet ist. Dadurch lassen sich kontrollierte Andrückverhältnisse, gegebenenfalls durch Aufweitung der Radialdichtung, im Laufe des Betriebes aufrechterhalten, auch wenn die zuvor erwähnten Wärmedehnungen einzelner Bauteile auftreten. Besonders günstig ist es im Rahmen der Erfindung, das Drucköl im Kreislauf zu führen und außerhalb des Bereiches der Abdichtung durch eine Kühlvorrichtung zu leiten, da auf diese Weise das Problem der Andrückung der Radialdichtung und der Kühlung der Buchse gemeinsam mit einfachen Mitteln gelöst wird.

Eine besonders günstige Bauweise besteht im Rahmen der Erfindung darin, zwei gegensinnig angeordnete Radialdichtringe in axialem Abstand vorzusehen, wobei das Drucköl in einen zwischen den beiden Radialdichtringen liegenden Raum eingeleitet ist, der durch Hohlräume der beiden Radialdichtringe begrenzt ist. Die so gebildete doppelte Radialdichtung gewährleistet einen wirksamen Schutz, weil das zwischen die beiden Radialdichtringe eingeleitete Drucköl danach trachtet, diese beiden Ringe auseinanderzutreiben. Hiedurch ergibt sich die Andrückung der Radialdichtringe an die Buchse, sodaß diese Radialdichtringe auch eine Barriere gegen einen Abstrom der dichtenden fettähnlichen Masse entlang der Welle bilden, und zwar unabhängig vom im Behälter herrschenden Vakuum bzw. der Vorspannung der Radialdichtringe. Im Rahmen der Erfindung weist jeder der beiden Radialdichtringe eine Dichtlippe auf, die sich von einem Grundkörper des Radialdichtungsringes gegen die Welle erstreckt, welcher Grundkörper eine Höhlung aufweist, in die das Drucköl zur Andrückung der Dichtlippe eingeleitet ist. Eine solche Bauweise ermöglicht die Verwendung von Normbauteilen.

Aus Montagegründen ist es zweckmäßig, zwischen die beiden Radialdichtungsringe einen von der Zuleitung für das Drucköl durchsetzten Ring einzusetzen, der die beiden Radialdichtungsringe in axialem Abstand voneinander hält. Um eine gleichmäßige Zuleitung des Drucköls über den Umfang der Buchse bzw. der Radialdichtungsringe sicherzustellen, hat der Ring an seiner Außenfläche eine Verteilernut für das Drucköl, von der mehrere Kanäle zur Innenfläche des Ringes führen.

Da im laufenden Betrieb geringe Verluste der dichtenden fetten bzw. fettähnlichen Masse unvermeidlich sind, ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, von den Nuten der Spaltdichtung eine Zuleitung für die dichtende Masse nach außen zu führen, sodaß diese Masse fallweise ergänzt werden kann. Hierbei ist es im Rahmen der Erfindung günstig, die Nuten einer Labyrinthdichtung bis zur Radialdichtung reichen zu lassen, da die Radialdichtung auf diese Weise die Labyrinthgänge begrenzt. Im Falle der Abdichtung der Welle eines Zerreißerbehälters besteht eine besonders günstige Ausführungsform darin, daß zumindest eine Nut der Labyrinthdichtung entlang der Unterseite des im Aufnahmebehälter umlaufenden Werkzeugträgers verläuft. Diese Nut kann verhältnismäßig großflächig sein, sodaß sich eine wirksame Staubabdichtung ergibt.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch eine Zerreißeranlage. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Anlage nach Fig. 1, teilweise im Schnitt. Fig. 3 zeigt in größerem Maßstab ein Detail der Fig. 1 im Vertikalschnitt. Fig. 4 zeigt im Vertikalschnitt die vakuumdichte Abdichtung einer Schneckenwelle. Fig. 5 zeigt ein Detail einer Ausführungsvariante zur Ausführungsform nach Fig. 4.

Der Zerreißer 1 nach den Fig. 1 bis 3 hat einen vakuumdichten topfförmigen Aufnahmebehälter 2 für das zu behandelnde Material, insbesondere thermoplastischen Kunststoff, mit vertikaler Achse. Das zu behandelnde Material wird in den Aufnahmebehälter 2 von oben durch einen Trichter 3 eingebracht. Im Hals dieses Trichters 3 befindet sich eine Schleuse 4 in Form eines durch ein Kolben-Zylinder-Aggregat 5 betätigten Schiebers 6, durch welchen das Innere des Aufnahmebehälters 2 gegen außen luftdicht abschließbar ist. Im Bereich des Bodens 7 des

Aufnahmebehälters 2 läuft ein von einer Läuferscheibe gebildeter Werkzeugträger 8 um die vertikale Behälterachse um, der mit einer Welle 9 drehchlüssig verbunden ist, die durch einen nicht dargestellten Antrieb zur Drehbewegung um ihre Achse in Richtung des Pfeiles 19 (Fig. 2) angetrieben wird. Der Werkzeugträger 8 trägt mehrere Werkzeuge 10, z.B. Messerleisten, durch welche das in den Aufnahmebehälter 2 eingebrachte Material gemischt bzw. zerkleinert bzw. erwärmt und dadurch getrocknet wird. Das so bearbeitete, im Behälter 2 umlaufende und an der Seitenwand 11 des Behälters 2 hochsteigende Material wird durch Fliehkraftwirkung und Spachtelwirkung der Werkzeuge 10 in eine in der Seitenwand 11 etwa auf Höhe der Werkzeuge 10 angeordnete Öffnung 12 eingedrückt, welche die Einzugsöffnung eines Schneckengehäuses 13 bildet, in welchem eine das bearbeitete Material aus dem Aufnahmebehälter 2 herausfördernde Schnecke 14 um ihre Längsachse drehbar gelagert und durch einen nicht dargestellten Antrieb zur Drehbewegung angetrieben ist. Diese Schnecke 14 kann eine Plastifizierschnecke sein, welche das ihr durch die Öffnung 12 zugeführte Kunststoffmaterial in den plastifizierten Zustand überführt und durch eine Düse extrudiert, an welche eine Form oder eine Granuliertvorrichtung angeschlossen ist, oder eine bloße Transportschnecke od.dgl.

Die Welle 9 ist mittels Wälzlager 15, von denen nur das oberste dargestellt ist, in einem Gehäuse 16 gelagert. Der Behälter 2 muß gegen diese Lagereinheit vakuumdicht abgeschlossen sein, um das im Aufnahmebehälter 2 über eine Leitung 17 durch eine Evakuierereinrichtung 18 erzeugte Vakuum aufrechtzuerhalten. Dieses Vakuum dient dazu, das bearbeitete Material gegen Luftzutritt möglichst zu schützen, um die Verdampfung von Restfeuchtigkeit, Öl oder Monomeren zu begünstigen. Insbesondere auf dem Recyclinggebiet ist das zu verarbeitende Material häufig verschmutzt und enthält daher einen relativ hohen Staubanteil. Gegebenenfalls können auch bei der Bearbeitung pulverförmige Materialien zugegeben werden. Solcher Staub bzw. solches Material wirkt abrasiv auf die Wälzlager 15 und die im Bereich der Wälzlager angeordneten Dichtungen. Um die Gefahr einer frühzeitigen Undichtheit der Lagerung der Welle 9 zu beseitigen, ist die Welle 9 von einer Radialdichtung 20 (Fig. 3) umgeben. Zwischen dieser Radialdichtung 20 und dem auf das obere Stirnende der Welle 9 aufgeschraubten Werkzeugträger 8 und dem Boden 7 des Behälters 2 bzw. einem in diesen Boden 7 eingesetzten, das obere Stirnende der Welle 9 umgebenden Flansch 22, liegt eine mehrere Spalte aufweisende, als Labyrinthdichtung 66 ausgebildete Spaltdichtung 23. Die Spalte dieser Labyrinthdichtung 66 sind möglichst schmal bemessen und sind mit einer dichtenden, zähen, gegen die auftretenden Temperaturen, die bei der Behandlung thermoplastischen Kunststoffmaterials 270° C und mehr erreichen können, beständigen fettartigen Masse ausgefüllt. Diese Masse wird über zumindest einen im Flansch 22 angeordneten Kanal 24 zugeführt, an den eine Leitung 25 angeschlossen ist, in die diese Masse unter Druck eingeführt wird. Eine fallweise Nachfüllung dieser Masse über den Kanal 24 bewirkt, daß die im Laufe des Betriebes auftretenden Verluste der fettähnlichen Masse durch Verdampfung, Abschleuderung usw. laufend ausgeglichen werden. Hierbei wirkt diese fettähnliche Masse nicht nur als luftdichter Abschluß für den Innenraum des Behälters 2, sondern auch als Schutz für die darunter liegende Radialdichtung 20 gegen Zutritt von abrasiven Bestandteilen aus dem Behälter 2. Weiters bildet diese fettähnliche Masse auch ein Schmiermittel zwischen dem umlaufenden Werkzeugträger 8 und den feststehenden Bauteilen (Boden 7 und Flansch 22). Wie ersichtlich, sind die Nuten dieser Spaltdichtung zumindest zum Teil durch Rippen begrenzt, welche quer zur Fließrichtung des abdichtenden Materiales liegen. Dieses Material ist im vorliegenden Fall von der fetten Masse gebildet bzw. von der Außenluft, gegen welche das Innere des Aufnahmebehälters 2 abgedichtet werden soll.

Der mit dem Boden 7 verschraubte Flansch 22 dient zugleich zur Aufnahme der Radialdichtung 20. Diese Dichtung 20 ist in Form von zwei in axialem Abstand (bezogen auf die Achse der Welle 9) gegensinnig angeordneten Radialdichtringen 26, 27 gebildet, deren jeder eine der Welle 9 zugewandte Dichtlippe 28 aufweist. Diese Dichtlippen 28 liegen jedoch nicht an der Welle 9 unmittelbar an, sondern an einer auf die Welle 9 aufgesetzten Büchse 29, die über einen Großteil ihrer axialen Länge von der Welle 9 in Abstand liegt. Zweckmäßig ist, wie Fig. 3 zeigt, die Anordnung so getroffen, daß die Büchse 29 nur im Bereiche ihrer beiden Stirnenden an entsprechend bemessenen Abschnitten 30 der Welle 9 anliegt. Zwischen diesen Abschnitten 30 ist der Durchmesser der Welle 9 verringert, sodaß dort ein Spalt zwischen der Innenwand der Büchse 29 und dem Umfang der Welle 9 besteht. Dieser Spalt kann zur Aufnahme zweier O-Ringe 31

dienen, die in Ringnuten der Welle 9 eingesetzt sind. Die Büchse 29 läuft mit der Welle 9 um. Die beschriebene Anordnung der Büchse 29 hat den Effekt, daß die sich beim Umlauf der Welle 9 einstellende Erwärmung der Welle nur weniger auf die Büchse 29 übertragen wird, als wenn die gesamte Innenfläche der Büchse 29 an der Welle 9 anliegen würde. Zudem wird die Büchse 29 laufend gekühlt. Hierzu dient eine Zuleitung 32 für Drucköl, das unter einem Druck von 0,5 bis 2 bar von einer Pumpe 33 in die Leitung 32 eingedrückt wird. Eine Kühleinrichtung 34 sorgt für die nötige Kühlung des Drucköls. Die Zuleitung 32 führt durch den Flansch 22 hindurch zu einer Absetzung 35 der Innenwand des Flansches 22, in welche Absetzung 35 die beiden Radialdichtringe 26, 27 eingesetzt und durch einen Ring 36 voneinander in Abstand gehalten sind. Der Ring 36 hat an seinem Außenumfang eine Verteilernut 37, von der mehrere Kanäle 38 zur Innenfläche des Ringes 36 führen, welche die Außenfläche der Büchse 29 in Abstand umgibt. Der so gebildete Raum 39 wird vom Ring 36, von den beiden Radialdichtringen 26, 27 und von der Außenfläche der Büchse 29 begrenzt. Dieser Raum 39 steht mit je einem Hohlraum 40 der beiden gegensinnig angeordneten Radialdichtringe 26, 27 in Verbindung, der im Grundkörper des jeweiligen Radialdichtringes 26, 27 vorgesehen ist, wobei sich die Dichtlippe 28 vom jeweiligen Grundkörper weg erstreckt. Diese Anordnung bewirkt, daß das Drucköl den jeweiligen Dichtring 26, 27 aufweitet und dadurch die Dichtlippe 28 gegen die Außenfläche der Büchse 29 drückt und hierdurch für die nötige Abdichtung, Kühlung und Schmierung sorgt.

Zweckmäßig ist das über die Zuleitung 32 zugeführte Drucköl im Kreislauf zur Pumpe 33 bzw. zur Kühleinrichtung 34 zurückgeführt. Hiefür ist im Flansch 22 zumindest eine Abströmöffnung 41 für das Drucköl vorgesehen, an welche eine zur Pumpe 33 führende Rückführleitung 42 angeschlossen ist.

Aus Montagegründen ist die Absetzung 35, in welche die beiden Radialdichtringe 26, 27 und der Ring 36 eingesetzt sind, unten durch einen abnehmbaren Deckel 43 abgeschlossen, der mittels Schrauben 44 befestigt ist.

Die Leitungen 25, 32 für die dichtende Masse bzw. das Drucköl führen aus dem Flansch 22 heraus und durchsetzen Öffnungen 45 in Abstandsklötzen 65 des Gehäuses 16, sodaß die Einrichtungen zur Druckzufuhr der dichtenden Masse bzw. des Drucköles außerhalb des Gehäuses 16 angeordnet sein können.

Das mehrteilige Gehäuse 16 trägt zwei voneinander in axialem Abstand angeordnete Wälzlager 15, von denen nur das obere in Fig. 3 dargestellt ist. Eine zusätzliche Radialdichtung 46 dichtet einen mit dem Gehäuse 16 verschraubten Ring 47 gegen die Welle ab. Die Dichtlippe 48 dieses Radialdichtringes 46 liegt an einem auf die Welle 9 aufgesteckten Verschlussring 49 an, welcher in axialer Richtung einerseits das Wälzlager 15, andererseits eine an einer Stufe des Wellendurchmessers anliegende Schleuderscheibe 50 hält. Diese Schleuderscheibe 50 dient dazu, Umgebungsstaub oder Öl abzuschleudern, wenn ein, insbesondere der untere, Radialdichtungsring defekt wird. Der Umgebungsstaub wird dadurch vom oberen Radialdichtungsring 26 ferngehalten. Abgeschleudertes Umgebungsstaub und abgeschleudertes Öl können durch die Zwischenräume aus dem Gehäuse 16 austreten, welche zwischen den Abstandsklötzen 65 verbleiben. Ein Ölaustritt wird dort sofort bemerkt, sodaß die nötigen Reparaturarbeiten sofort eingeleitet werden können.

Die Büchse 29 bildet eine Verschleißbüchse, welche bei der beschriebenen Konstruktion problemlos auswechselbar ist, wenn sich entsprechender Verschleiß zeigt. Zweckmäßig reichen die Spalte der Labyrinthdichtung 66 bis zum oberen Radialdichtungsring 26, sodaß die Dichtlippe 28 dieses Ringes 26 beidseitig druckbeaufschlagt ist. Am anderen Ende der Labyrinthdichtung 66 kann ihre äußerste Nut 51 von einem von der Unterseite 21 des Werkzeugträgers 8 nach unten ragenden Flansch 52 begrenzt sein, welcher Flansch 52 den Flansch 22 außen umgibt und eine der quer zur Fließrichtung des abzudichtenden Materiales liegenden Rippen der Labyrinthdichtung 66 bildet. Eine andere dieser Rippen ist von einem zur Welle ragenden Fortsatz 70 des Flansches 22 gebildet.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist die Welle 9 eine Schneckenwelle oder mit dieser drehschlüssig verbunden. Der Schnecke 14 wird das zu verarbeitende Material über die Öffnung 12 des Schneckengehäuses 13 zugeführt, an welche Öffnung 12 ein unter Vakuum stehender Behälter 2, hier in Form eines Trichters 53, angeschlossen ist. Zur Evakuierung dieses Trichters 53 und zur Zufuhr des zu bearbeitenden Materiales in den Trichter 53 können analog zu Fig. 1

ausgebildete Einrichtungen vorgesehen sein. Zur vakuumdichten Abdichtung der Welle 9 in bezug auf das Gehäuse 16, welches mit dem Schneckengehäuse 13 verschraubt ist, dient eine Spaltdichtung 23 und eine Radialdichtung 20. Die Spaltdichtung 23 ist jedoch hier - zum Unterschied von der Ausbildung nach Fig. 3 - nicht als Labyrinthdichtung ausgebildet, sondern in Form mehrerer, parallel zueinander liegender, die Spalte 54 der Dichtung 23 bildender, von normal zur Längsachse der Schnecke 14 und damit quer zur Fließrichtung des abzudichtenden Materiales liegender Rippen 71 begrenzter Umfangsnuten 54, denen die dichtende fettähnliche Masse aus der Leitung 25 über eine Ringleitung 56, mehrere Kanäle 24 und zumindest eine sich in Längsrichtung der Welle 9 erstreckende Verteilernut 55 zugeführt werden kann. Die Verteilernut 55 ist gegebenenfalls entbehrlich, da die Masse in der Regel durch technisch bedingte Undichtheitsstellen aus einem Spalt 54 der Dichtung in die benachbarte Spalte derselben übertritt.

Die Radialdichtung 20 weist wieder zwei in axialem Abstand voneinander angeordnete Radialdichtringe 26, 27 auf, deren Dichtlippen 28 an die Außenwand einer Büchse 29 angedrückt sind. Hierzu dient in analoger Weise zu Fig. 3 ein unter Druck über die Zuleitung zugeführtes Drucköl, dessen Zufuhr zu den Dichtlippen 28 in gleicher Weise ausgebildet ist, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Die Büchse 29 ist von der Welle 9 wieder in Abstand gehalten, liegt jedoch an dieser nirgends direkt an. Vielmehr ist die Büchse 29 auf eine Getriebewelle 57 mittels eines Flansches 58 aufgeschraubt, über welche Getriebewelle der Drehantrieb der Schneckenwelle 9 erfolgt. Die treibende Getriebewelle 57 ist mit der Schneckenwelle 9, z.B. über eine Keilwelle 59, verbunden. Mittels einer Zugspindel 61 und einer abgedichteten Abstimmzscheibe 60 läßt sich die axiale Lage der Extruderschnecke 14 und der mit ihr verschraubten Getriebewelle 57 gegen ein Herauswandern im Leerlauf sichern.

Nach der anderen Richtung, d.h. in Fig. 4 nach rechts, wirkt die von der Schnecke 14 geförderte, komprimierte Masse dichtend. Die Schnecke 14 kann hierzu einen sich in Förderrichtung vergrößernden Kerndurchmesser aufweisen, wie dies in Fig. 2 angedeutet ist.

Das Gehäuse 16 hat eine seitliche Öffnung 62, in welche ein Schauglas 63 dichtend eingesetzt ist, durch welches der Raum 64 hinter der Dichtung 23 beobachtbar ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 sind die Wärmeverhältnisse am linken Stirnende der Welle 9 nicht so kritisch wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3.

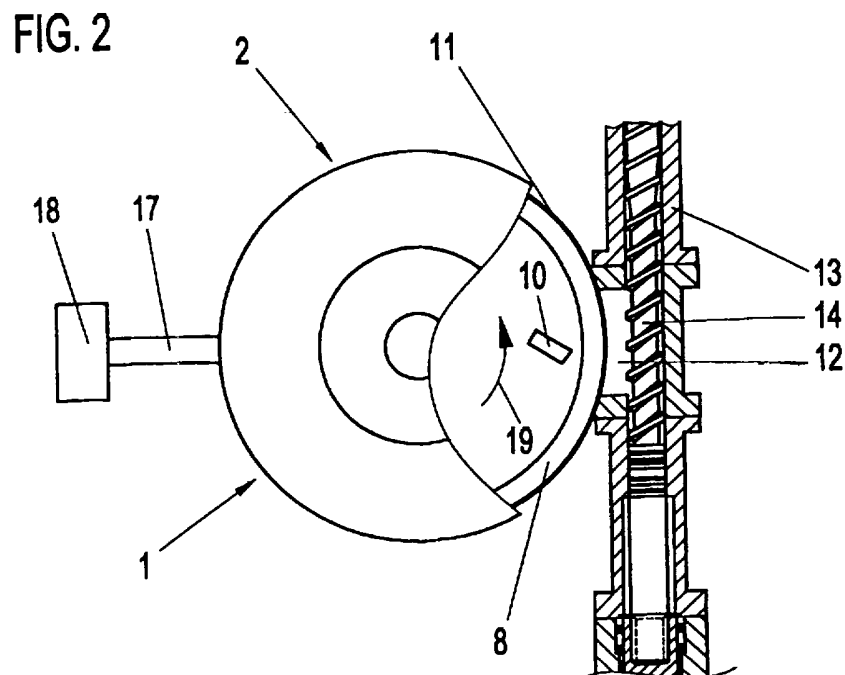
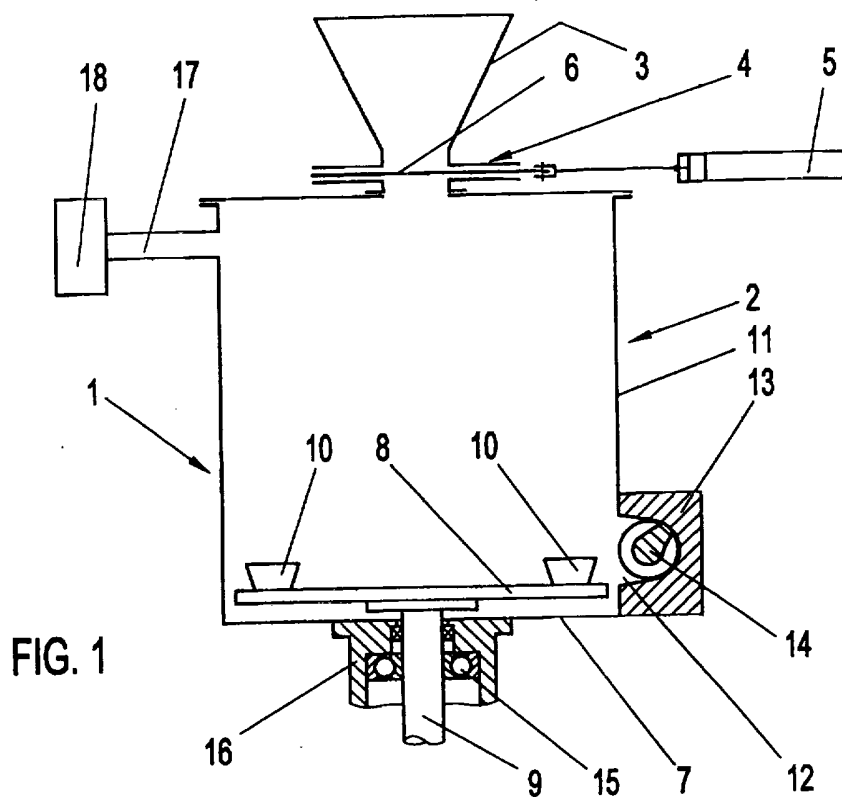
Die Ausführungsform nach Fig. 5 ähnelt jener nach Fig. 4, nur sind statt der Umfangsnuten, welche die Spalte 54 der Dichtung 23 bilden, zwei gegenläufige Gewinde 67, 68 vorgesehen. Zwischen diese beiden Gewinde wird über die Leitung 25 die dichtende Masse zugeführt. Da die Welle 9 in Richtung des Pfeiles 69 dreht, bewirkt die dargestellte Neigungsrichtung der Gewindegänge, daß die dichtende Masse nicht nach links aus dem Bereich des Gewindes 67 bzw. nach rechts aus dem Bereich des Gewindes 68 austreten kann.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vakuumdichte Abdichtung für eine an einen unter Vakuum stehenden Aufnahmebehälter für zu behandelndes Material, insbesondere thermoplastisches Kunststoffmaterial, angeschlossene Welle, insbesondere die Welle eines Werkzeugträgers eines Zerreißers oder die Welle einer das Material aus dem Aufnahmebehälter fördernden Schnecke, wobei Dichtlippen einer die Welle umgebenden Radialdichtung in Richtung zur Welle angedrückt sind und wobei die Welle zwischen dieser Radialdichtung und dem Aufnahmebehälter von einer Spaltdichtung umgeben ist, deren Dichtwirkung durch quer zu Fließrichtung des abzudichtenden Materiales liegende Rippen erhöht ist, zwischen denen Nuten liegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (51, 54) der Spaltdichtung (23), mit einer an sich bekannten dichtenden, zähen, gegen die auftretenden Temperaturen beständigen Masse ausgefüllt sind und daß die Radialdichtung (20) an eine die Welle (9) umgebende und sich mit der Welle (9) drehende, an sich bekannte, gekühlte Büchse (29) angedrückt ist.
2. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spaltdichtung (23) von mehreren Umfangsnuten (54) oder zwei gegenläufigen Gewinden (67,68) oder, wie an sich bekannt von einer Labyrinthdichtung (66) gebildet ist. (Fig.3-5)
3. Abdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Büchse (29)

- zumindest über einen Großteil ihrer inneren Mantelfläche in Abstand von der Welle (9) gehalten ist.
4. Abdichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Büchse (29) nur im Bereich ihrer beiden Stirnenden an der Welle (9) anliegt. (Fig. 3)
 5. Abdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückung der Radialdichtung (20) durch Drucköl erfolgt, welches der Radialdichtung (20) zugeleitet ist. (Fig. 3 und 4)
 6. Abdichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Drucköl im Kreislauf geführt und außerhalb des Bereiches der Radialdichtung (20) durch eine Kühlvorrichtung (34) geleitet ist. (Fig. 3)
 7. Abdichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Radialdichtung (20) aus zwei gegensinnig angeordneten Radialdichtringen (26, 27) besteht, die in axialem Abstand vorgesehen sind, und das Drucköl in einen zwischen den beiden Radialdichtringen (26, 27) liegenden Raum (39) eingeleitet ist, der durch Hohlräume der beiden Radialdichtringe (26, 27) begrenzt ist (Fig. 3 und 4).
 8. Abdichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden Radialdichtringe (26, 27) eine Dichtlippe (28) aufweist, die sich von einem Grundkörper des Radialdichtringes (26, 27) gegen die Welle (9) erstreckt, welcher Grundkörper eine Höhlung (40) aufweist, in die das über eine Zuleitung (32) zugeführte Drucköl zur Andrückung der Dichtlippe (28) eingeleitet ist (Fig. 3 und 4).
 9. Abdichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Radialdichtringe (26, 27) durch einen zwischen ihnen eingesetzten, von der Zuleitung (32) für das Drucköl durchsetzten Ring (36) voneinander in axialem Abstand gehalten sind. (Fig. 3 und 4)
 10. Abdichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (36) an seiner Außenfläche eine Verteilernut (37) für das Drucköl aufweist, von der mehrere Kanäle (38) zur Innenfläche des Ringes (36) führen. (Fig. 3 und 4)
 11. Abdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß von den Nuten (51, 54) der Spaltdichtung (23) eine Zuleitung (25) für die dichtende Masse nach außen führt.
 12. Abdichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (51) der Labyrinthdichtung (66) bis zur Radialdichtung (20) reichen. (Fig. 3.)
 13. Abdichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Nut (51) der Labyrinthdichtung (66) entlang der Unterseite (21) des Werkzeugträgers (8) verläuft.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN



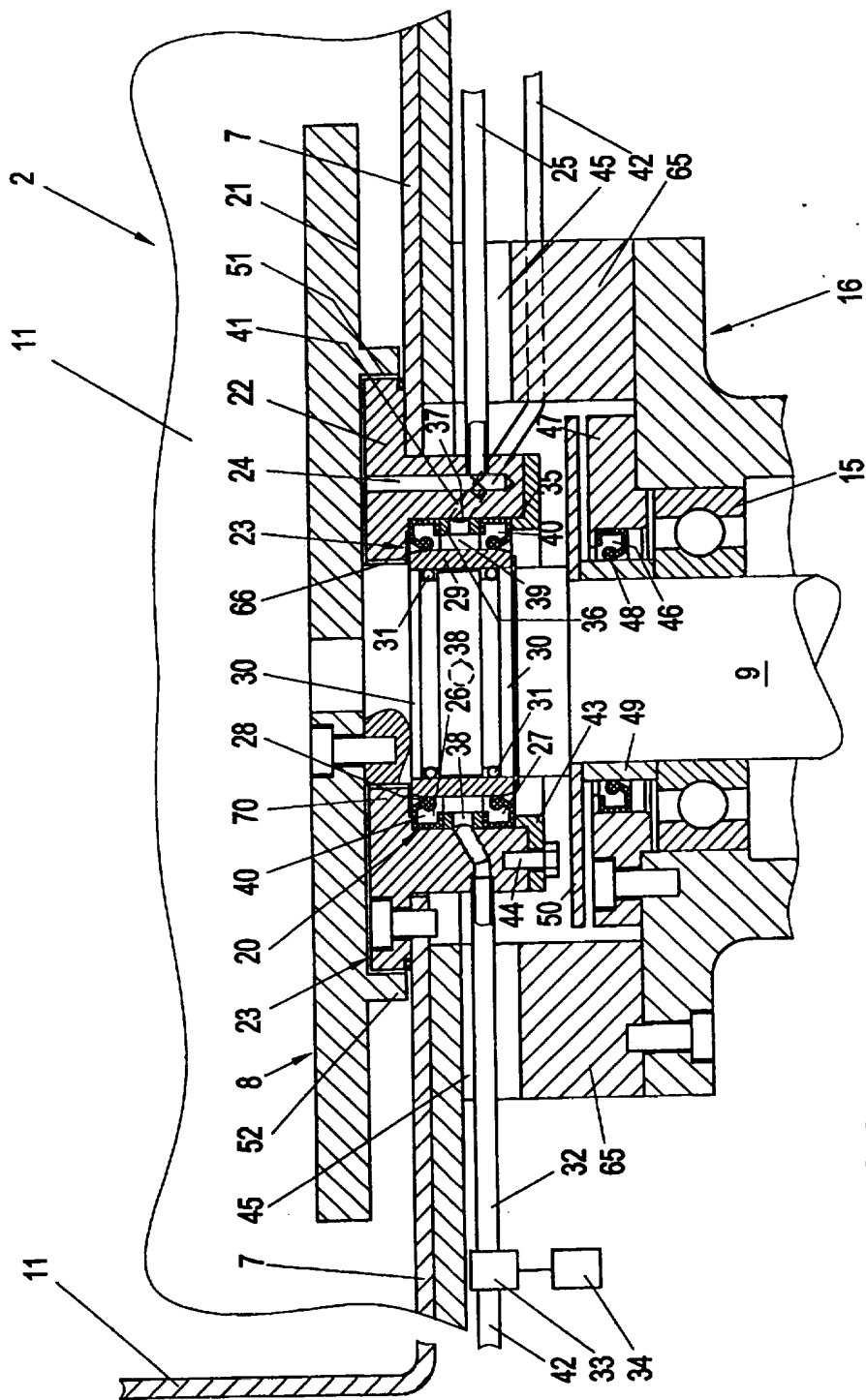


FIG. 3

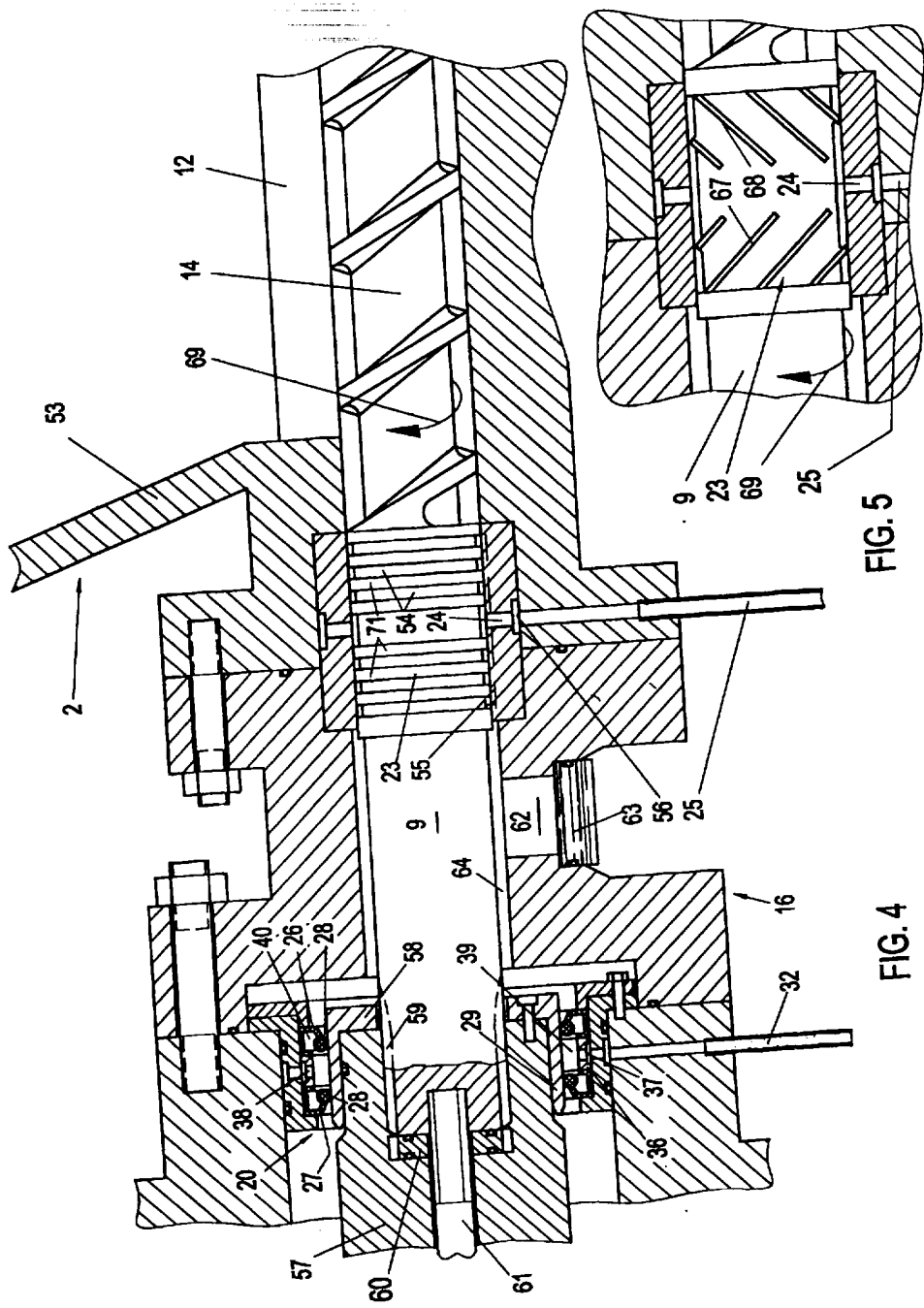


FIG. 5

FIG. 4