

19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Ausschlusspatent

Erteilt gemäss § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0152 608

Int.Cl.³

3(51) F 04 B 21/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

21) AP F 04 B/ 221 523

(22) 02.06.80

(44) 02.12.81

71) WEATHERFORD/DMC, INC.; US;

72) LEWIS II, EDWIN C.; US;

73) WEATHERFORD/DMC, INC., HOUSTON, US

74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTR. 23/24

54) HOCHDRUCKKOLBEN

57) Die Erfindung betrifft einen Hochdruckkolben für eine Pumpe vorzugsweise eine Schlammpumpe mit einem Zylinder, in dem der Kolben mit einer Kolbenstange im Zylinder hin- und herbewegt geführt wird, mit dem Ziel, eine hohe Lebensdauer des Kolbens und des Zylinders zu erreichen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Kolbenhub im Zylinder einen Spülvorgang zu veranlassen und eine Montage des Kolbens im Zylinder bei Wartungsarbeiten zu vereinfachen. Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Zwischenraumeinlage mit einem minimalen axialen und einem kontrollierten radialen Kriechverhalten gegen die hintere Fläche der Dichtung tosst und eine kontinuierliche Berührung mit dem Zylinder aufrecht erhält. Dadurch wird ständig der Extrusionszwischenraum geschlossen, wenn sich der Zylinder abnutzt. Ein Verschleissband weist eine Vielzahl abgewinkelte Nuten auf, durch das Abtriebsmittelchen in eine bestimmte Richtung transportiert werden. Eine Flüssigkeitsquelle durchstroemt die Zwischenraumeinlage und das Verschleissband, wodurch die Wandung des Zylinders gewaschen wird. Das Verschleissband vermeidet eine Metall/Metall-Berührung zwischen dem Kolben und dem Zylinder.

Figur 9-

Berlin, den 9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

Hochdruckkolben

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Hochdruckkolben einer Pumpe, vorzugsweise einer Schlammpumpe mit einem Zylinder, in dem der Kolben mit einer Kolbenstange im Zylinder hin- und herbewegt, geführt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß Schlammumpen eine massive formgepreßte Kautschukmischung mit einer starren oder halbstarren Versteifung als integralem Bestandteil des formgepreßten Kautschuks aufweisen. Die bei dem Kolbenkautschuk verwendete Versteifung entsprach einem Gewebe, einem Metall oder einem plastartigen Material, wie etwa Nylon.

Die allgemeine Unzulänglichkeit der Kolben der Schlammumpen ist durch deren Abnutzung der Zylinder hervorgerufen worden, indem sich ein Zwischenraum zwischen der starren Versteifung und dem Metallflansch in der Nähe der Versteifung und der Wand des Zylinders bildete. Der sich ergebende Zwischenraum trägt dazu bei, daß ein Teil der Kautschukdichtung während des Druckhubes in den Zwischenraum extrudiert, was sowohl während des Arbeitshubes als auch während des Rückhubes dazu führt, daß der extrudierte Teil der Kautschukdichtung abgenutzt wird. Wenn das Material von der Dichtung abgenutzt ist, verschiebt sich der Kolben weiterhin innerhalb des Zylinders, was wiederum die Abnutzung auf einer Seite der Dichtung sowie des Teiles des Kolbenkörpers in Berührung mit der Wand des Zylinders beschleunigt. Das Einseiten-Ab-

nutzungsmodell trägt zu einer fortgesetzten Extrusion der Dichtung in den Zwischenraum bei, damit zu einer Abnutzung und Verkümmern der starren oder halbstarren Versteifung der Dichtung und ruft auf diese Weise die Metall/Metall-Berührung zwischen dem Metallflansch und dem Zylinder hervor oder beschleunigt eine solche Berührung. Das Metall, welches von der Wand des Zylinders durch eine solche Berührung entfernt wird, wird auf der Dichtung abgelagert, was dazu beiträgt, daß die Metallteilchen gegenüber der Wand des Zylinders als Schleifmittel wirken. Die Metall/Metall-Berührung zwischen dem Kolbenkörper und dem Zylinder stellt somit eine allgemeine Erscheinung dar und wird im Rahmen der gegenwärtigen Technologie akzeptiert. Oftmals wird eine Abnutzungsringnut innerhalb des äußeren Umfanges des Kolbenkörpers angebracht, wodurch, wenn der Kolbenkörper abgenutzt ist, sowohl der Grad der Abnutzung an dem Kolbenkörper als auch die Notwendigkeit für einen Ersatz des betreffenden Kolbenkörpers angezeigt werden. Es besteht Unklarheit darüber, ob sich die Dichtung zuerst verschiebt, wodurch es zu einer Verschiebung des Flansches kommt, oder ob der Flansch selbst auf Grund der Metall/Metall-Berührung abgenutzt wird, wodurch es zu einer Verschiebung der Dichtung und zu einem Extrudieren in den Extrusionszwischenraum kommt. Als Ergebnis, ist jedoch eine rasche Verschlechterung der Oberfläche des Zylinders, der Kautschukdichtung, des Metallkolbenkörpers und des Wirkungsgrades der Spülpumpe zu verzeichnen.

Kautschukdichtungen sind in ihrer historischen Entwicklung radial und axial relativ groß gewesen, um ein voluminöses Material zu liefern, das während des Pumpzyklus abgenutzt wird. Die großen Dichtungen expandieren auf Grund der Reibungswärme, der zulässigen Vorbelastung und des zulässigen Druckes, der während des Förderhubes ausgeübt wird. Die kombinierte Expansion übt eine sehr erhebliche Kraft auf die

221 523

-3-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

Wand des Zylinders aus, wodurch sowohl die Reibung als auch die Abnutzung im Hinblick auf den Zylinder und die Kolbendichtung vergrößert werden.

Es sind Methoden bekannt, mittels derer, die Temperaturen innerhalb des Zylinders während des Pumpens reduziert werden. Beispielsweise ist eine Wasserquelle mit dem Kolbenkörper verbunden, wobei das Wasser radial auf die Wand des Zylinders während des Rückhubes aufgespritzt wird. Es ist bekannt, Eintauchversteifungen aus Baumwolle mit einem Sicherungsring und einem Kolbenabschlußdeckeleingriff herzustellen, bei denen eine Gewebeversteifung benutzt wird. Weiterhin weisen auch Kolben Nyloneinsätze zur Antiextrusion und zur Verstärkung der Verschleißfestigkeit auf. Kolbenkonstruktionen können auch eine homogene Dichtungstechnik mit unterschiedlichen Härtecharakteristika haben. Es gibt auch Kolben, bei denen eine Gewebeversteifung mit Schmierfittings benutzt wird. Weiterhin bekannte Ausführungen weisen für Kolben eine elastomere Dichtung mit einem härteren Material auf, das daran angeklebt ist, was wiederum des weiteren durch ein Gewebe versteift wird.

Alle bekannten Konstruktionen sind einem Durchscheuern oder Schmelzen der Versteifung bzw. Verstärkung, einer Verschiebung des Kolbens innerhalb des Zylinders und einem Extrudieren der Kautschukdichtung in den Extrusionszwischenraum ausgesetzt, wodurch die Abnutzung des Zylinders beschleunigt wird.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, einen Hochdruckkolben zur Anwendung zu bringen, der eine längere Lebensdauer der Kolbendichtung und des Pumpenzylinders bei hohen Drücken und einem

221 523

-4-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

reichen Betrieb beispielsweise in Schlammumpen gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hochdruckkolben für eine Pumpe, wartungsweise eine Schlammpumpe mit einem Zylinder in dem der Kolben mit einer Kolbenstange im Zylinder hin- und herbewegt geführt wird, zu schaffen, mit dem bei der Kolbenbewegung im Zylinder ein Spülvorgang am Kolben vorgenommen wird, durch den der Verschleiß des Kolbens und des Zylinders bedeutend vermindert wird, wobei gleichzeitig die Montage des Kolbens vorrangig bei Wartungsarbeiten beeinflusst werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Hauptkörper eine im wesentlichen zylindrische äußere Oberfläche und eine im wesentlichen zylindrische Gewindeoberfläche mit einem kleineren Radius als die Außenoberfläche aufweist, wobei eine hintere Halterung mit einer im wesentlichen zylindrischen äußeren Oberfläche unter radialer Erstreckung nach außen ungefähr gleich der äußeren Oberfläche des Hauptkörpers und mit einer Gewindeinnenoberfläche im Eingriff mit der Gewindeoberfläche des Hauptkörpers ist und die hintere Halterung auf den Hauptkörper aufgeschraubt ist, wobei ein Mittel zur Befestigung des Kolbenkörpers an der Kolbenstange vorgesehen ist und eine erste ringförmige Aussparung innerhalb der äußeren zylindrischen Oberfläche des Kolbenkörpers sich in Längsrichtung von einer vorderen zu einer hinteren Oberfläche erstreckt, wobei eine elastomere Dichtung im wesentlichen innerhalb eines Teiles der ersten ringförmigen Aussparung radial sich nach außen von dem Kolbenkörper erstreckend, eine hintere Oberfläche aufweist, von der ein Teil wenigstens an einen Teil der vorderen Oberfläche der ersten ringförmigen

221 523

-5-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

Aussparung anstößt, und weiterhin ein Mittel zum Andrücken der Dichtung in eine abdichtende Berührung mit dem Zylinder vorgesehen ist, wobei eine Zwischenraumeinlage unter Angrenzung an die hintere Oberfläche der Dichtung mit einem Mittel zum Andrücken der Zwischenraumeinlage in eine innige Berührung mit dem Zylinder versehen ist, wenn der Kolben während eines Arbeitshubes eine Hin- und Herbewegung erfährt, wodurch der Zwischenraum zwischen dem Kolbenkörper und dem Zylinder reduziert ist, fernerhin ein Mittel zur Zuführung einer Flüssigkeit zu einem Teil des Zylinders angeordnet ist und eine zweite ringförmige Aussparung innerhalb der äußeren Oberfläche der hinteren Halterung des Kolbenkörpers eingearbeitet ist, die durch einen Teil des Kolbenkörpers von der ersten ringförmigen Aussparung getrennt ist, wobei ein ringförmiges Verschleißband im wesentlichen innerhalb der zweiten ringförmigen Aussparung verläuft das sich nach außen abstands- gleich mit der Zwischenraumeinlage erstreckt, und ein Mittel zum Vorspannen des Verschleißbandes radial nach außen angeordnet ist.

Es ist im Sinne der Erfindung, daß der Hauptkörper eine Bohrung aufweist, die Kolbenstange einen Flansch und eine Mutter hat, die auf der Kolbenstange aufgenommen ist und der Kolbenkörper um die Kolbenstange herum und zwischen der Mutter und dem Flansch angeordnet ist, wobei es eine Ausführungsform ist, daß die hintere Fläche der Dichtung von einem Radius gegen die vordere Oberfläche der ersten ringförmigen Aussparung abgeschrägt ist.

Nach einer Ausführungsart ist es vorteilhaft, daß eine Zwischenraumeinlage eine Stirnfläche und eine hintere Fläche aufweist, die radial nach außen voneinander divergieren, wobei die Stirnfläche innig gegen die hintere Oberfläche der

221 523

-6-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

Dichtung angrenzt und ein Teil der hinteren Fläche der Zwischenraumeinlage gegen die hintere Fläche der ersten ringförmigen Aussparung anstößt, wenn die Dichtung in Längsrichtung gegen die Zwischenraumeinlage anstößt und die Dichtung dann radial nach außen gerichtet ist, und ein Verschleißband eine Vielzahl ausgesparter Rinnen innerhalb der hinteren Fläche der Zwischenraumeinlage aufweist, wobei die Rinnen sich durch die radiale Dicke der Zwischenraumeinlage bis zu einer Flüssigkeitsquelle erstreckend vorgesehen sind, und die Flüssigkeit durch die ausgesparten Rinnen zu dem angrenzenden Zylinder gelangt.

Die Erfindung wird erfüllt, wenn die Rinnen in gleichmäßiger Weise und schräg gegenüber einem Radius ausgerichtet sind, wenn man auf einen Querschnitt blickt.

Es ist im weiteren Sinne der Erfindung, daß eine Halterung einer Stirnfläche und einer hinteren Fläche der Zwischenraumeinlage entspricht, wobei die beiden Flächen radial nach außen voneinander divergieren und die Stirnfläche gegen die hintere Fläche der Dichtung angrenzt sowie ein Teil der hinteren Fläche gleitend gegen die hintere Oberfläche der ersten ringförmigen Aussparung anstößt.

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Zwischenraumeinlage eine glasartige Körnung unter radialer Ausrichtung in der Einlage aufweist, weiter eine die radiale Ausrichtung der glasartigen Körnung der Zwischenraumeinlage vorgesehen ist, wodurch bedingt ist, daß die Zwischenraumeinlage radial nach außen kriecht, wenn sie erwärmt ist.

Eine vorteilhafte Form der Erfindung ist es, wenn das Verschleißband eine Vielzahl ausgesparte Strömungsbahnen in-

221 523

-7-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

nerhalb und quer zu der Oberfläche des Verschleißbandes unter Schrägstellung zur Achse des Kolbenkörpers aufweist, und weiterhin ein elastisches Vorspannelement zwischen dem Kolbenkörper und dem Verschleißband angeordnet ist, worin das Vorspannelement eine Druckquelle zwischen dem Verschleißband und dem Kolbenkörper ist.

Die Erfindung ist dadurch ausgestaltet, daß die zweite ringförmige Aussparung eine im wesentlichen radiale Stirnfläche und hintere Fläche aufweist.

In einer weiteren Ausführung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß das Verschleißband eine Stirnfläche und eine hintere Fläche unter enger Übereinstimmung mit den vorderen bzw. hinteren Oberflächen der zweiten ringförmigen Aussparung aufweist, sowie ein elastisches ringförmiges Vorspannelement zwischen dem Verschleißband und dem Kolbenkörper vorgesehen ist.

Die Erfindung ist vorteilhaft ausgebildet, in dem ein axial gerichteter Durchgang durch den Kolbenkörper mit einem ausreichenden Durchmesser zur Aufnahme der Kolbenstange vorgesehen ist.

Es ist eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung, bei der das Verschleißband mit einer Stirnfläche und mit einer hinteren Fläche in Übereinstimmung mit den vorderen bzw. hinteren Oberflächen der zweiten ringförmigen Aussparung ein Paar Arme mit Vorsprüngen radial nach innen zur Angrenzung an die entsprechenden Schultern der zweiten ringförmigen Aussparung aufweist, wobei das Verschleißband radial nach außen von dem Kolbenkörper sich im wesentlichen abstandsgleich mit der Zwischenraumeinlage erstreckt und eine Viel-

221 523

-8-

9.1.1981

T 04 B/221 523

57 135/24

zahl ausgesparter Strömungsbahnen innerhalb eines äußeren Teiles des Verschleißbandes vorgesehen sind, wobei die Strömungsbahnen sich quer zu der Längsbreite des Verschleißbandes erstrecken und schräg zu der Achse des Kolbens ausgerichtet sind.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist sinnvoll ein Flüssigkeitsdurchgang innerhalb des Kolbenkörpers zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Flüssigkeitsquelle und den ausgesparten Rinnen der Zwischenraumeinlage angeordnet, wobei die Rinnen mit einem Teil der Außenoberfläche des Kolbenkörpers, der sich zwischen den ersten und zweiten Aussparungen befindet, und dem Zylinder und von dort durch die schrägen Strömungsbahnen des Verschleißbandes verbunden sind.

Es ist eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, daß ein Teil des Kolbenkörpers an dem Hauptkörper angeordnet ist und wenigstens an einen Teil der Stirnfläche der Dichtung angrenzt, wobei der Kolbenkörper auf dem Hauptkörper geschraubt ist und die Dichtung und die Zwischenraumeinlage von dem Kolbenkörper lösbar sind.

Es ist ein konstruktiver Vorzug der Erfindung, wenn der Hochdruckkolben, der in einen vorderen Hauptkörper und eine hintere Halterung unterteilt werden kann, die durch eine Schraubverbindung mit dem Hauptkörper verbunden ist. Eine erste ringförmige Aussparung in dem Kolbenkörper enthält eine ringförmige Dichtung und eine Zwischenraumeinlage mit vorhandenen Wasserrinnen. Eine zweite ringförmige Aussparung enthält ein hinteres Verschleißband. Die Dichtung besteht aus einem elastomeren Material, welches sich radial etwas über den Kolbenkörper hinaus erstreckt. Vorzugsweise tritt wenigstens an einem

Teil der Dichtung ein Spreizmechanismus oder Verstärker in Aktion, mit dessen Hilfe wenigstens ein Teil der Dichtung in einen abdichtenden Eingriff mit dem Zylinder während der Funktion des Kolbens gebracht wird. Bei dem Spreizmechanismus kann es sich um einen integralen Bestandteil des Dichtungsringes oder um ein getrenntes, speziell konstruiertes Element handeln, wie etwa um eine elastomere Feder, eine Metallfeder, einen durch Druck verstärkten Spreizmechanismus oder sogar um einen vergrößerten Ansatz oder eine Lippe an dem Dichtungsring, wobei ein radiales Zusammendrücken beim Einsetzen des Kolbens in den Zylinder erfolgt. Unmittelbar hinter der Dichtung und angrenzend an die Dichtung befindet sich eine Zwischenraumeinlage, die im wesentlichen axial keine Kriecherscheinung aufweist, die aber in radialer Richtung über eine kontrollierte Kriechbewegung verfügt. Die Zwischenraumeinlage weist radial eine kontrollierbare Kriecherscheinung auf, um einen konstanten innigen Kontakt mit der Wand des Zylinders aufrechtzuerhalten. Dadurch wird der Zwischenraum zwischen dem kleineren Radius des Kolbenkörpers und dem größeren Radius des Zylinders bei der Extrusion ausgefüllt. Innerhalb der Zwischenraumeinlage ist eine Vielzahl von Wasserrinnen vorgesehen, die sich in Verbindung befinden mit einer Flüssigkeitsquelle von einem Durchgang innerhalb des Kolbenkörpers zum Zylinder. Ein Verschleißband befindet sich in einer ringförmigen Aussparung an der hinteren Halterung des Kolbens und erstreckt sich radial nach außen im wesentlichen in derselben Weise wie bei der Zwischenraumeinlage.

Das Verschleißband unterstützt die Ausrichtung des Kolbens innerhalb des Zylinders und verhindert eine Metall/Metall-Berührung zwischen dem Kolbenkörper und dem Zylinder. Das Verschleißband weist eine Vielzahl von Strömungsbahnen auf,

die sich über ihre axiale Breite erstrecken, wobei eine entsprechende Winkelstellung relativ zu der Kolbenachse zu verzeichnen ist. Die Strömungsbahnen bieten die Möglichkeit, daß die Abtriebteilchen durch diese Bahnen hindurchtreten, ohne dabei zwischen den äußersten Verschleißbandoberflächen eingeschlossen zu werden, die den Zylinder berühren, und wobei sonst eine Abriebwirkung auf den Zylinder ausgeübt wird. Die Strömungsbahnen sind abgewinkelt angeordnet, so daß ein Abriebteilchen, welches aus einer Strömungsbahn entweicht, während des Kolbenhubes eine kurze axiale Entfernung zu durchwandern hat, um in eine benachbarte Strömungsbahn zu gelangen oder völlig aus dem Verschleißband auszutreten. Die abgewinkelten Nuten bedeuten des weiteren einen 360°-Lagerungs- bzw. -Führungseffekt gegenüber dem Zylinder im Gegensatz zu den axial ausgerichteten Nuten, die in bekannten Konstruktionen anzutreffen sind, wobei heiße Stellen hervorgerufen werden, an denen nur ein Teil des Verschleißbandes mit dem Zylinder während des gesamten Kolbenhubes in Berührung gelangt.

Eine unter Druck stehende Wasserquelle steht über den Kolbenkörper und eine Vielzahl von abgewinkelten Wasserrinnen in dem hinteren Teil der ringförmigen Zwischenraumeinlage in Verbindung, um auf diesem Wege einen Wirbelwascheffekt auf die Zylinderbuchse auszuüben. Dadurch sollen die Abriebteilchen von der Zylinderbuchse entfernt und eine Minimierung der Temperatur der Zylinderbuchse, der Dichtung, der Zwischenraumeinlage und des Verschleißbandes erreicht werden.

Die Benutzung einer dünnen Dichtung und einer dünnen Zwischenraumeinlage gestattet deren Entfernung von dem Kolbenkörper. Dabei wird dessen hintere Halterung von dem Hauptkörper getrennt und die Dichtungselemente durch die innere Oberfläche

221 523 -11-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

der hinteren Halterung ausgetauscht. So können die Dichtungselemente ohne Schwierigkeit durch andere ersetzt werden, während der Kolben im Zylinder verbleibt.

Es ist ein Vorzug der Lösung nach der Erfindung, daß die Zwischenraumeinlage kontrollierte radiale Kriecheigenschaften aufweist, wobei die äußere zylindrische Oberfläche der Zwischenraumeinlage in einem innigen Kontakt mit der Zylinderbuchse verbleibt. Dadurch wird der Estrusionszwischenraum beim Einklemmen zwischen dem Kolben und der Zylinderbuchse geschlossen und die Verschlechterung des Dichtungsringes auf ein Minimum herabgesetzt.

Der Hochdruckkolben weist ein sich radial erstreckendes Element oder mehrere sich radial erstreckende Elemente um den Kolben herum auf, die im wesentlichen in einer gleitenden Berührung mit der Zylinderbuchse einer Pumpe bleiben, wodurch im wesentlichen die Metall/Metall-Berührung zwischen dem Kolbenkörper und dem Zylinder herabgemindert oder eliminiert wird, wobei der Kolben innerhalb eines Zylinders axial mit dem Zylinder ohne Berührung zwischen Metall und Metall ausgerichtet ist.

Ein weiterer Vorteil besteht bei einem zweiteiligen Kolbenkörper, bei dem wenn die beiden Teile voneinander getrennt werden, die dünne Dichtung und die dünne Zwischenraumeinlage vom hinteren Teil des Kolbens durch die Kolbenstangenöffnung in der hinteren Halterung zur Überprüfung und zum Ersatz entfernt werden können.

Vorteilhafterweise ist eine axial zusammengedrückte Dichtung zur Minimierung der axialen Bewegung der Dichtung während des Rückhubes des Kolbens vorgesehen.

221 523

-12-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

Ein Verschleißband und eine Zwischenraumeinlage, die über eine brauchbare Haltbarkeit verfügen, sind wenigstens im Hinblick auf die Zylinderbuchse vorgesehen.

Vorteilhaft ist eine Zwischenraumeinlage mit einer Vielzahl von Wasserrinnen versehen. Hierdurch soll die innere Oberfläche mit der äußeren Oberfläche verbunden werden. Eine solche Anordnung eignet sich zur Verbindung einer Flüssigkeit von dem Kolben zum Zylinder, wobei durch ein radiales Kriechen des Verschleißbandes die Berührung des Zylinders mit dem Verschleißband erleichtert wird.

Ein Kolben ist in einer Zylinderwandung mit einem Verschleißband, daß abgewinkelte ausgerichtete Strömungsbahnen aufweist, so anzuwenden, daß der gleitende Kontakt des Verschleißbandes auf der Zylinderbuchse eine Reihe von Strömungsbahnen durch die Nuten hervorruft. Diese bieten wiederum die Möglichkeit, daß eine Flüssigkeit unter Druck durch die Strömungsbahnen hindurchtritt und dabei eine Wirbelwaschwirkung auf der Wandung des Zylinders erzeugt wird. Weiterhin besteht ein Vorteil darin, daß ein dünnes Verschleißband, eine dünne Dichtung und eine dünne Zwischenraumeinlage verwendet werden, um auf diesem Wege die innerhalb der Dichtungselemente zurückgehaltene Wärme, die axiale Belastung auf die Dichtungselemente und die hintere Halterung sollte das Einspülen von Abriebteilchen zwischen die Elemente und die Kolbenkörper herabzusetzen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 : eine Seitenansicht eines Kolbens einer Spülpumpe und einer Dichtung innerhalb des Zylinders, teilweise im Schnitt;
- Fig. 1A: eine Seitenansicht einer Dichtung und eines Elementes für die Entfernung der Dichtung;
- Fig. 2 : eine Seitenansicht eines oberen vorderen Teiles des Kolbens, einer ringförmigen Dichtung und einer radial kriechenden Zwischenraumeinlage, teilweise im Schnitt;
- Fig. 3 : eine Seitenansicht wie Fig. 2 unter Wiedergabe einer modifizierten Dichtung mit einem Spreizmechanismus darin und einer modifizierten radial kriechenden Zwischenraumeinlage;
- Fig. 4 : eine Ansicht wie die Fig. 2 und 3 unter Wiedergabe einer modifizierten Dichtung und einer modifizierten radial kriechenden Zwischenraumeinlage;
- Fig. 5 : eine vergrößerte radiale Darstellung des Verschleißbandes unter Wiedergabe einer Vielzahl räumlich getrennter Strömungsbahnen innerhalb der äußeren zylindrischen Oberfläche des Verschleißbandes;
- Fig. 6 : eine hintere axiale Ansicht der Zwischenraumeinlage;
- Fig. 7 : eine teilweise Seitenansicht einer bevorzugten Ausführung der ersten und zweiten ringförmigen Aussparungen in dem Kolbenkörper, des mit Nuten versehenen und verstärkten Verschleißbandes ;

Fig. 8 : eine Seitenansicht des oberen Teiles des Kolbens innerhalb der Zylinderbuchse;

Fig. 9 : eine Seitenansicht der schematischen Wiedergabe eines vorn entfernbaren Teiles des Kolbenkörpers unter Schraubverbindung mit dem Rest des Kolbens, teilweise im Schnitt.

Fig. 1 zeigt einen typischen Kolben 6 einer Spülpumpe und eine Dichtung 10, wobei sich der Kolben 6 innerhalb des Zylinders 11 der Spülpumpe bewegt. Der Kolben 6 weist einen sich radial erstreckenden Flansch 12 auf, der an einer Kolbenstange 8 beispielsweise mit Hilfe einer Mutter 16 befestigt ist. Die Mutter 16 sitzt dabei auf einem mit einem Gewinde versehenen Teil 18 der Kolbenstange 8. Eine Sicherung 14 grenzt an die vordere Oberfläche der Dichtung an, so daß die Dichtung 10 im allgemeinen zwischen der Sicherung 14 und dem Flansch 12 gehalten wird. Wenn sich der Kolben 6 innerhalb des Zylinders 11 bewegt, entwickelt sich ein Extrusionszwischenraum 4 durch Einklemmen, wenn sich der Flansch 12 oder die Versteifung abnutzt. Der Extrusionszwischenraum tritt bei einem bekannten Kolben 6 in der Nähe der Dichtung 10 auf, im besonderen zwischen dem Zylinder 11 und einer bekannten Versteifung oder einem bekannten Flansch. Eine solche Erscheinung ergibt sich durch eine Abnutzung der Versteifung, die für sich nicht in der Lage ist, in einem innigen gleitenden Kontakt mit dem Zylinder 11 zu beharren. Während des Vorwärtshubes wirkt sich der Druck gegen den exponierten Teil der Dichtung 10 aus, wodurch bedingt wird, daß die Dichtung 10 axial zusammengedrückt wird. Dabei wird ein Teil der Dichtung 10 in einen Extrusionszwischenraum 4 durch Einklemmen extrudiert, der sich zwischen dem Flansch 12 und der Oberfläche des benachbarten Zylinders 11 befindet.

Es kommt zu der Herausbildung eines Extrusionszwischenraumes, weil der aus Metall bestehende Kolben 6 einen kleineren Durchmesser aufweisen muß als der Zylinder 11 für den Kolben 6, damit dieser innerhalb des Zylinders gleiten kann. Während des Arbeitshubes (und während des Rückhubes bei Speisepumpen) wird der extrudierte bzw. eingeklemmte Teil der Dichtung 10 durch Reibung innerhalb des Extrusionszwischenraumes 4 derart eingeschlossen, daß kleine Brocken der Dichtung 10 abgebrochen oder abgenibbelt werden. Wenn sich die Qualität der Dichtung 10 verschlechtert, gelangt der Flansch 12 mit dem Zylinder 11 in Berührung, wodurch eine Metall/Metall-Berührung hervorgerufen wird, was wiederum die qualitative Verschlechterung des Zylinders 11 und der Dichtung 10 mit sich bringt.

Fig. 1A zeigt die Dichtung 10a beim Einsetzen des Kolbens in die Zylinderbuchse. Der vorhandene Extrusionszwischenraum zwischen der Versteifung oder dem Flansch 12 und dem Zylinder 11 trägt weiterhin durch Einklemmen dazu bei, daß sich ein solcher Extrusionszwischenraum zwischen der Versteifung oder zwischen dem Flansch 12 und dem Zylinder 11 vergrößert.

Fig. 2 zeigt eine Konfiguration der Dichtung und einer Zwischenraumeinlage, wobei der Kolben 20 an der Kolbenstange 22 befestigt ist, eine elastomere Dichtung 24 an eine Zwischenraumeinlage in Form eines Ringes 26 anstößt und für Zwecke, über die weiter unten diskutiert wird, Rinnen 36 auf der Rückseite der Zwischenraumeinlage vorgesehen sind, die eine Verbindung mit dem Zylinder 11 und mit einem Flüssigkeitsdurchgang 34 bilden.

Fig. 3 zeigt eine Darstellung mit einer elastomeren Dichtung 38 mit einer Ausparung 40, in der sich ein Spreizmechanismus

in Form eines Ausdehnungskörpers 42 befindet. Der Ausdehnungskörper 42 oder Verstärker kann einer Feder, einem elastischen Material, einer unter Überdruck gesetzten Kammer und dgl. entsprechen, wobei diese Elemente wenigstens einen Teil der Dichtung 38 mit dem Zylinder 11 in Berührung bringen. Eine Zwischenraumeinlage 44 mit im wesentlichen denselben Materialeigenschaften wie der Ring 26 von Fig. 2 grenzt an die Rückseite der Dichtung 38 an, so daß der Extrusionszwischenraum 4 durch Einklemmen zwischen dem Kolben 20 und dem Zylinder 11 geschlossen wird.

Fig. 4 gibt noch eine weitere Verkörperung der Fig. 2 wieder, wobei eine Dichtung 46 in einer abdichtenden Berührung mit dem Zylinder 11 vorgesehen ist und eine Zwischenraumeinlage 48 im allgemeinen gegen die Rückseite der Dichtung 46 derart angrenzt, daß der Extrusionszwischenraum durch Einklemmen zwischen dem Kolben 20 und dem Zylinder 11 geschlossen wird. Bei allen drei Verkörperungen der Fig. 2, 3 und 4 wird ein axialer Druck über die Dichtungen 24; 38; 46 aufgebracht, wodurch erreicht wird, daß die Zwischenraumeinlagen radial nach außen gegen den Zylinder kriechen bzw. eine Kriechdehnung erfahren, wodurch der Extrusionszwischenraum durch Einklemmen zwischen dem Kolben 6 und dem Zylinder 11 während des Arbeitshubes reduziert wird. Bei allen drei Verkörperungen weist die hintere Oberfläche der Zwischenraumeinlage eine Schrägstellung von einem Radius zur Rückseite des Kolbens 6 auf, so daß die Kräfte, die auf die Dichtungen 24; 38; 46 in Anwendung gebracht und durch die Dichtung 24; 38; 46 übertragen werden, dazu beitragen, daß die entsprechende Zwischenraumeinlage radial nach außen in einen innigen Gleitkontakt mit dem Zylinder gelangt.

Eine weitere Verkörperung findet sich unter schematischer Wiedergabe eines Kolbens, einer Kolbenstange und verschiedener synergetischer Konstruktionselemente sowie Ausrichtung und Abdichtung des Kolbens gegen den Zylinder 11 in den Fig. 7, 8 und 9. Unter Bezugnahme auf Fig. 7 weist eine Kolbenstange 50 einen hinteren, sich radial erstreckenden Flansch 60 sowie ein Gewindeteil 52 auf, auf dem eine passende Mutter 54 sitzen kann. Der Kolbenkörper setzt sich aus einem Hauptkörper 56 mit einem Durchgang 57 zur Aufnahme der Kolbenstange 50 und aus einer hinteren Halterung 58 zusammen. Es ist zu erkennen, daß die hintere Halterung 58 und der Hauptkörper 56 miteinander durch eine Reihe von technischen Möglichkeiten zusammengehalten werden können. Eine Schraubverbindung stellt dabei bloß eine zufriedenstellende Art und Weise dar, die beiden Teile zusammenzuhalten. Vorzugsweise werden der Hauptkörper 56 und die hintere Halterung 58 miteinander verschraubt, wobei sie untereinander an der Oberfläche 55 zusammenstoßen.

Der Hauptkörper 56 und die hintere Halterung 58 bilden im allgemeinen den Kolbenkörper. Der Hauptkörper 56 weist in seinem vorderen Bereich eine äußere Oberfläche 86 auf und im hinteren Bereich eine mit einem Gewinde versehene Oberfläche 61 mit einem kleineren Radius als die Oberfläche 86. Der Kolbenkörper verfügt über eine erste ringförmige Aussparung innerhalb der äußeren zylindrischen Oberfläche des Kolbenkörpers unter allgemeiner Definition durch die Oberflächen 62; 64; 66. Eine zweite ringförmige Aussparung innerhalb der äußeren zylindrischen Oberfläche des Kolbenkörpers befindet sich zwischen den Oberflächen des Kolbenkörpers 68; 70; 72.

Die erste ringförmige Aussparung beinhaltet eine hintere Oberfläche 66, die radial nach hinten divergiert, wie Fig. 7 zu

entnehmen ist. Die erste ringförmige Aussparung enthält eine ringförmige Dichtung 74 mit Innenschmierung, von der ein Teil gegen die vordere Oberfläche 62 anstößt. Die Dichtung 74 kann beispielsweise einen Spreizmechanismus in der Form eines Verstärkers 76 darin enthalten, durch den wenigstens ein Teil der Dichtung in eine innige Berührung mit dem Zylinder 11 gelangt, wie Fig. 8 zu entnehmen ist. Die Zwischenraumeinlage 78 wirkt synergetisch mit vielen bekannten Dichtungen zusammen, wobei als neues Ergebnis einer solchen Anordnung jedoch im wesentlichen ein Schließen des Extrusionszwischenraumes in der Nähe und hinter den bekannten Dichtungen erfolgt.

Innerhalb der ersten ringförmigen Aussparung befindet sich die ringförmige Zwischenraumeinlage 78 mit einer Stirnfläche 81 in inniger angrenzender Berührung mit der Rückseite 82 der Dichtung 74 und mit einer Fläche 84, wobei die beiden Flächen 81; 84 radial nach außen divergieren. Die Zwischenraumeinlage setzt sich aus einem Material zusammen, welches axial kriechfest ist, das aber in radialer Richtung über kontrollierte Kriecheigenschaften verfügt. Ein kontrolliertes radiales Kriechverhalten mit einem reduzierten axialen Kriechen kann durch eine entsprechende Orientierung der inneren Körnung des Materials erreicht werden, von dem für die Zwischenraumeinlage Gebrauch gemacht wird. Sowohl die Verwendung eines glasgefüllten Nylonmaterials als auch die divergente Konfiguration wirken sich in der Weise aus, daß die Zwischenraumeinlage 78 in eine innige gleitende Berührung mit dem Zylinder 11 gelangt, wenn die Flüssigkeitskräfte durch die Dichtung 74 während des Arbeitshubes auf die Zwischenraumeinlage 78 übertragen werden. Bei der Zwischenraumeinlage 78 handelt es sich vorzugsweise um ein verschleißfestes Material, das eine reduzierte Abnutzung des Zylinders während des Pump-

221 523 -19-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

vorganges bedingt. Der Zweck der Zwischenraumeinlage 78 besteht darin, zu gewährleisten, daß ein Teil des durch Einklemmen hervorgerufenen Extrusionszwischenraumes zwischen dem Zylinder 11 und der äußeren zylindrischen Oberfläche 86 des Kolbenkörpers minimiert wird, so daß die Dichtung 74 während des Arbeitshubes nicht in den Extrusionszwischenraum extrudiert wird bzw. in diesem Raum eingeklemmt und dadurch beim Rückhub des Kolbens abgenibbelt wird. Es ist zu erkennen, daß die Dichtung 74 und die ringförmige Zwischenraumeinlage 78 aus einer einzelnen Einheit mit einer allmählich zunehmenden Kriechbeständigkeit von vorne nach hinten bestehen können, aber aus Gründen einer leichten Herstellung und des Ersatzes sind eine getrennte Dichtung 74 und eine gesonderte ringförmige Zwischenraumeinlage 78 in der Zeichnung wiedergegeben.

Innerhalb der ringförmigen Zwischenraumeinlage 78 befindet sich eine Vielzahl von Rinnen 88, Die Rinnen 88 sind besonders deutlich in Fig. 6 entsprechend dem Schnitt 6-6 in Fig. 7 dargestellt. Die Rinnen 88 sind radial oder schräg gerichtet, eine schräge Richtung wird jedoch bevorzugt, um eine Wirbelwirkung auf den Zylinder hervorzurufen, denn die Flüssigkeit steht über den Durchgang 34, die Rinnen 88 und den Zwischenraum 90 in Verbindung wie Fig. 8 entnommen werden kann.

Ein Verschleißband 92 befindet sich in der zweiten ringförmigen Aussparung des Kolbenkörpers. Obgleich es viele geeignete geometrische Formen für das Verschleißband 92 gibt, entspricht eine bevorzugte Ausführung einem solchen Verschleißband 92, welches gleichmäßig an die Oberflächen des Kolbenkörpers 68, 72 der zweiten ringförmigen Aussparung angrenzt. Ein Teil des Verschleißbandes 92, wobei die Darstellung in den Fig. 5, 7, 8 und 9 erfolgt, beinhaltet eine Vielzahl von stegartigen Erhebungen 94, die sich radial nach außen über die

hintere Halterung 58 hinaus erstrecken, und zwar im wesentlichen abstandsgleich mit der Zwischenraumeinlage 78.

Die stegartigen Erhebungen 94 sind peripher räumlich voneinander durch eine entsprechende Vielzahl von Strömungsbahnen 96 getrennt angeordnet. Die Erhebungen 94 und die Strömungsbahnen 96 sind vorzugsweise in einem Winkel zu der Achse des Kolbens 6 vorgesehen, so daß, wenn eine Flüssigkeit durch die Vielzahl von Strömungsbahnen 96 hindurchgeleitet wird, ein Wirbel in der Weise hervorgerufen wird, daß der gesamte Umfang des Zylinders 11 durch die Arbeitsweise des Kolbens 6 gewaschen wird. Beispielsweise wird eine Flüssigkeit, wie etwa Wasser, kräftig durch den Flüssigkeitsdurchgang 34 des Kolbens 6, durch die Vielzahl von Rinnen 88 innerhalb der ringförmigen Zwischenraumeinlage 78, sodann in den ringförmigen Zwischenraum 90 und schließlich durch die Strömungsbahnen 96 des Verschleißbandes 92 hindurchgeführt. Vorzugsweise entspricht die Richtung des durch die Strömungsbahnen 96 des Verschleißbandes 92 hervorgerufenen Wirbels derselben Richtung wie bei dem durch die Strömung der Flüssigkeit durch die Rinnen 88 in der Zwischenraumeinlage 78 hervorgerufenen Wirbel. Daher wird eine wirksame Wirbelwaschwirkung durch die Rinnen 88 hervorgerufen und durch die Strömungsbahnen 94 in der Weise verstärkt, daß die Peripherie des Zylinders 11 in wirkungsvoller Weise gewaschen und gekühlt wird.

Vorzugsweise reicht der Winkel der Ausrichtung der stegartigen Erhebung 94 und der Strömungsbahnen 96 aus, um einen peripheren Lagerungs- bzw. Führungseffekt hervorzurufen, d. h., während der hin- und hergehenden axialen Bewegung des Kolbens 6 gelangt die vollständige Peripherie der Wandung des Zylinders 11, die das Verschleißband 92 aufnimmt und be-

221 523

-21-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

rührt, mit wenigstens einem Teil einer oder mehrerer der stegartigen Erhebungen 94 in Berührung. Das außergewöhnliche Zusammenwirken der stegartigen Erhebungen 94 eliminiert daher das Auftreten der "heißen Stellen" des bekannten technischen Entwicklungsstandes. Die "heißen Stellen" ergeben sich dann, wenn die Erhebungen 94 axial derart ausgerichtet sind, daß sie axial an einem besonderen Teilabschnitt des Zylinders 11 oszillieren, während die angrenzenden Strömungsbahnen 96 ihre betreffenden Flächen des Zylinders 11 waschen und kühlen. Diejenigen Flächenbereiche des Zylinders 11, welche in Berührung mit den axial ausgerichteten stegartigen Erhebungen 94 sind, nutzen sich rascher ab und nehmen lokal höhere Temperaturen an als die Flächenbereiche des Zylinders 11, die durch die Strömungsbahnen 96 gekühlt werden. In der vorliegenden Ausführung ist jedoch die durch die Wirbelbildung hervorgerufene Wasch- und Kühlwirkung im wesentlichen gleichmäßig. Darüber hinaus ruft der periphere Lagerungs- und Führungseffekt der in Schräglage ausgerichteten Erhebungen 94 einen Lagerungs- und Führungseffekt hervor, der die Tendenz aufweist, die Abnutzung des Verschleißbandes 92 auf dem Zylinder 11 gleichförmiger zu verteilen.

Die Schrägausrichtung der stegartigen Erhebungen 94 reduziert des weiteren die Auswirkungen der Abnutzung auf den Zylinder 11, die zu verzeichnen ist, wenn Abriebteilchen zwischen die äußere Peripherie eines Randes des Kolbens 6 und die Wandung des Zylinders 11 gelangen. Wenn ein Teilchen zwischen der äußeren Oberfläche eines Elementes und dem Zylinder 11 steckenbleibt, wird es bei den bekannten Elementen überall gegen den Zylinder 11 gedrückt, denn der Kolben 6 erfährt eine hin- und hergehende Bewegung innerhalb des Zylinders 11. Daher wird die Abnutzung des Zylinders durch die Abriebeffekte der Teilchen auf der Wandung beschleunigt.

In der vorliegenden Ausführung werden jedoch die Abriebeffekte, die durch die Abriebteilchen hervorgerufen werden, die zwischen die äußere Peripherie der stegartigen Erhebungen 94 und die Wandung des Zylinders 11 gewandert sind, auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Unter Bezugnahme auf Fig. 5 ist ein Abriebteilchen 98 auf der äußeren Peripherie einer stegartigen Erhebung 94 wiedergegeben. Während des Rück- und Arbeitshubes des Kolbens 6 ist jedoch die Schrägausrichtung der stegartigen Erhebungen 94 und der Strömungsbahnen 96 derart, daß, wenn sich das betreffende Abriebteilchen 98 axial in Richtung zur Rückseite des Verschleißbandes 92 bewegt, es erneut durch eine andere Strömungsbahn 96 aufgenommen und in wirksamer Weise durch die Wirbelwaschwirkung der Flüssigkeit innerhalb der Strömungsbahn 96 zur Rückseite des Verschleißbandes 92 abgeführt wird. Demzufolge wird, obgleich die Wanderung eines Abriebteilchens 98 in einen Bereich zwischen die äußere Peripherie der stegartigen Erhebungen 94 und dem Zylinder 11 vielleicht unvermeidbar ist, die schädliche Abriebwirkung der wandernden Abriebteilchen 98 in hohem Maße reduziert.

Wie den Fig. 7, 8 und 9 entnommen werden kann, kann die Dichtung 74 verstärkt werden, indem die Dichtung 74 unter einer mechanischen Spannung um den Kolbenkörper 70 herum angebracht wird. Daher weist eine Wärme, welche auf die Dichtung 74 durch den Druck der Flüssigkeit und die Flüssigkeitsreibung ausgeübt wird, die Tendenz auf, dazu beizutragen, daß die Dichtung 74 in ihrer Funktion nachläßt. Dadurch wird die Tendenz herabgemindert, die in bekannten Dichtungen zu beobachten ist, radial nach außen zu expandieren. Hierdurch kommt es zu einer Vergrößerung der Reibung zwischen der Dichtung 74 und dem Zylinder 11. Die Dichtung 74 grenzt vorzugsweise an die vordere Oberfläche 62 an, um die axiale Bewegung der Dichtung 74 auf dem Kolbenkörper 70 während des

221 523

-23-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

Rückhubes auf ein Minimum zu reduzieren.

Weil es sich bei der ringförmigen Dichtung 74 und der ringförmigen Zwischenraumeinlage 78 um dünne Elemente handelt und somit um solche Elemente, die ohne Schwierigkeit gehandhabt werden können, können sie in Richtung nach hinten von der Montagegruppe entfernt werden, zum Unterschied bei den bekannten Kolben der Spülpumpen. Die Abnahme bzw. Entfernung der dünnen Elemente nach rückwärts macht es erforderlich, daß die hintere Halterung 58 von dem Hauptkörper 56 abgeschraubt werden muß. Dann lassen sich die Elemente von dem Kolbenkörper 70 angesichts des inneren Durchmessers bei der hinteren Halterung 58 unter Definition durch die mit dem Gewinde versehene Oberfläche 59 entfernen. Die Verwendung eines zweiteiligen Kolbenkörpers 70 und einer relativ dünnen Dichtung 74 und einer entsprechenden Zwischenraumeinlage 78 macht die rückwärtige Entfernung solcher Elemente an bestimmten gegenwärtig existierenden Kolbenstangen und Flanschen möglich.

Wie den Fig. 7, 8 und 9 entnommen werden kann, kann die hintere Halterung 58 von dem Hauptkörper 56 nach hinten entfernt werden. Wie Fig. 9 zeigt, kann das vordere Konstruktionselement 100 von dem übrigen Teil des Kolbenkörpers in Richtung nach vorn entfernt werden. Auf diese Weise ist es möglich, eine Entfernung der hinteren Halterung 58 sowohl nach vorn als auch nach hinten vorzunehmen.

Die Zwischenraumeinlage 78 und das Verschleißband 92 werden durch ihre divergierenden Oberflächen radial nach außen gedrückt, darüber hinaus können sie durch irgendwelche geeigneten Mittel, einschließlich mechanischer Federn, Druckklammern, unter Druck stehender Schmiermittelbehälter und

221523

-24-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

dgl., radial nach außen gedrückt werden.

Die Fig. 7, 8 und 9 zeigen, daß um das Verschleißband 92 vollständiger radial nach außen an den Zylinder 11 anzu- drücken, ein Vorspannungselement 108, wie beispielsweise eine Druckquelle, eine Feder oder ein elastischer O-Ring radial im Innern des Verschleißbandes 92 angeordnet wird. Vorzugsweise weist das Verschleißband 92 ein Paar Arme 110 auf, die radial nach innen von dem übrigen Teil des Ver- schleißbandes 92 vorstehen. Diese Arme 110 stoßen dabei gegen ein Paar Schultern 114, die aus einem zusammenhängenden Stück mit der hinteren Halterung 58 bestehen. Eine ringförmige Aus- sparung 112 befindet sich in räumlich getrennter Anordnung zwischen den paarweisen Schultern 114, so daß, wenn die Arme 110 an die Schultern 114 anstoßen oder eine nahe Lage zu den Schultern 114 aufweisen, eine Kammer 116 definiert wird, in der das Vorspannungselement 108 angeordnet ist. Das Anceinan- derstoßen der Arme 110 gegen die Schultern 114 gewährleistet, daß das Verschleißband 92 nicht radial nach innen bis zu einem Punkt zusammengedrückt wird, an dem ein hinreichender Kontakt zwischen dem Verschleißband 92 und dem Zylinder 11 eingebüßt wird. Auf diese Weise wird die korrekte Aus- richtung des Kolbens 6 innerhalb des Zylinders unterstützt.

Weil sich die Strömungsbahnen 96 in dem Verschleißband 92 einer Flüssigkeitsströmung gegenüber restriktiver Verhalten als die Wasserrinnen 88 oder der Flüssigkeitsdurchgang 34, in der ringförmige Zwischenraum 90 im wesentlichen während der gesamten Betriebszeit mit Flüssigkeit gefüllt. Folglich wirkt die Flüssigkeit in dem ringförmigen Zwischenraum 90 im Sinne einer hydrostatischen Flüssigkeitsdichtung, die die Tendenz aufweist, zu verhindern, daß Luft in dem System während des Rückhubes zwischen dem Kolben und dem Zylinder 11

Erfindungsanspruch

1. Hochdruckkolben für eine Pumpe, vorzugsweise einer Schlamm-
pumpe mit einem Zylinder, in dem der Kolben mit einer Kol-
benstange im Zylinder hin- und herbewegt geführt wird,
gekennzeichnet dadurch, daß ein Hauptkörper eine im wesent-
lichen zylindrische äußere Oberfläche und eine im wesent-
lichen zylindrische Gewindeoberfläche mit einem kleineren
Radius als die Außenoberfläche aufweist, wobei eine hintere
Halterung mit einer im wesentlichen zylindrischen äußeren
Oberfläche unter radialer Erstreckung nach außen ungefähr
gleich der äußeren Oberfläche des Hauptkörpers und mit
einer Gewindeinnenoberfläche im Eingriff mit der Gewinde-
oberfläche des Hauptkörpers ist und die hintere Halterung
auf den Hauptkörper aufgeschraubt ist, wobei ein Mittel
zur Befestigung des Kolbenkörpers an der Kolbenstange
vorgesehen ist, und eine erste ringförmige Aussparung
innerhalb der äußeren zylindrischen Oberfläche des Kolben-
körpers sich in Längsrichtung von einer vorderen zu einer
hinteren Oberfläche erstreckt, wobei eine elastomere
Dichtung im wesentlichen innerhalb eines Teiles der ersten
ringförmigen Aussparung, radial sich nach außen von dem
Kolbenkörper erstreckend, eine hintere Oberfläche auf-
weist, von der ein Teil wenigstens an einen Teil der
vorderen Oberfläche der ersten ringförmigen Aussparung an-
stößt und weiterhin ein Mittel zum Andrücken der Dichtung
in eine abdichtende Berührung mit dem Zylinder vorgesehen
ist, wobei eine Zwischenraumeinlage unter Angrenzung an
die hintere Oberfläche der Dichtung mit einem Mittel zum
Andrücken der Zwischenraumeinlage in eine innige Berührung
mit dem Zylinder versehen ist, wenn der Kolben wäh-
rend eines Arbeitshubes eine Hin- und Herbewegung erfährt,
wodurch der Zwischenraum zwischen dem Kolbenkörper und dem

Zylinder reduziert ist, fernerhin ein Mittel zur Zuführung einer Flüssigkeit zu einem Teil des Zylinders angeordnet ist und eine zweite ringförmige Aussparung innerhalb der äußeren Oberfläche der hinteren Halterung des Kolbenkörpers eingearbeitet ist, die durch einen Teil des Kolbenkörpers von der ersten ringförmigen Aussparung getrennt ist, wobei ein ringförmiges Verschleißband im wesentlichen innerhalb der zweiten ringförmigen Aussparung verläuft, das sich nach außen abstandsgleich mit der Zwischenraumeinlage erstreckt, und ein Mittel zum Vorspannen des Verschleißbandes radial nach außen angeordnet ist.

2. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Hauptkörper (56) eine Bohrung aufweist, die Kolbenstange (50) einen Flansch (60) und eine Mutter (54) hat, auf der die Kolbenstange (50) aufgenommen ist, und der Kolbenkörper (68; 70, 72) um die Kolbenstange (50) herum und zwischen der Mutter (54) und dem Flansch (60) angeordnet ist.
3. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die hintere Fläche der Dichtung (38) von einem Radius gegen die vordere Oberfläche (84) der ersten ringförmigen Aussparung (40) abgeschrägt ist.
4. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß eine Zwischenraumeinlage (44) eine Stirnfläche und eine hintere Fläche aufweist, die radial nach außen voneinander divergieren, wobei die Stirnfläche innig gegen die hintere Oberfläche der Dichtung (38) angrenzt und ein Teil der hinteren Fläche der Zwischenraumeinlage (44) gegen die hintere Fläche der ersten ringförmigen Aussparung (40) an-

221 523

-27-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

stößt, wenn die Dichtung (38) in Längsrichtung gegen die Zwischenraumeinlage anstößt und die Dichtung (38) dann radial nach außen gerichtet ist.

5. Hochdruckkolben nach den Punkten 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Verschleißband (92) eine Vielzahl ausgesparter Rinnen (88) innerhalb der hinteren Fläche der Zwischenraumeinlage (78) aufweist, wobei die Rinnen (88) sich durch die radiale Dicke der Zwischenraumeinlage (78) bis zu einer Flüssigkeitsquelle erstreckend vorgesehen sind, und die Flüssigkeit durch die ausgesparten Rinnen (88) zu dem angrenzenden Zylinder (11) gelangt.
6. Hochdruckkolben nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Rinnen (88) in gleichmäßiger Weise und schräg gegenüber einem Radius ausgerichtet sind, wenn man auf einen Querschnitt blickt.
7. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß eine Halterung (58) einer Stirnfläche und einer hinteren Fläche der Zwischenraumeinlage (78) entspricht, wobei die beiden Flächen radial nach außen voneinander divergieren und die Stirnfläche gegen die hintere Fläche der Dichtung (74) angrenzt sowie ein Teil der hinteren Fläche gleitend gegen die hintere Oberfläche der ersten ringförmigen Aussparung anstößt.
8. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Zwischenraumeinlage (78) eine glasartige Körnung unter radialer Ausrichtung in der Einlage aufweist.
9. Hochdruckkolben nach Punkt 8, gekennzeichnet dadurch, daß die radiale Ausrichtung der glasartigen Körnung der Zwi-

schenraumeinlage (78) vorgesehen ist, wodurch bedingt ist, daß die Zwischenraumeinlage (78) radial nach außen kriecht, wenn sie erwärmt ist.

10. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Verschleißband (92) eine Vielzahl ausgesparter Strömungsbahnen (96) innerhalb und quer zu der Oberfläche des Verschleißbandes unter Schrägstellung zur Achse des Kolbenkörpers (68; 70; 72) aufweist.
11. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein elastisches Vorspannelement (108) zwischen dem Kolbenkörper (68; 70; 72) und dem Verschleißband (92) angeordnet ist.
12. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Vorspannelement (108) eine Druckquelle zwischen dem Verschleißband (92) und dem Kolbenkörper (68; 70; 72) ist.
13. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die zweite ringförmige Aussparung (112) eine im wesentlichen radiale Stirnfläche und hintere Fläche aufweist.
14. Hochdruckkolben nach Punkt 13, gekennzeichnet dadurch, daß das Verschleißband (92) eine Stirnfläche und eine hintere Fläche unter enger Übereinstimmung mit den vorderen bzw. hinteren Oberflächen der zweiten ringförmigen Aussparung (112) aufweist.
15. Hochdruckkolben nach den Punkten 1 und 14, gekennzeichnet dadurch, daß ein elastisches ringförmiges Vorspannelement

(108) zwischen dem Verschleißband (92) und dem Kolbenkörper (68; 70; 72) vorgesehen ist.

16. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein axial gerichteter Durchgang durch den Kolbenkörper (68; 70; 72) mit einem ausreichenden Durchmesser zur Aufnahme der Kolbenstange (50) vorgesehen ist.
17. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Verschleißband (92) mit einer Stirnfläche und mit einer hinteren Fläche in Übereinstimmung mit den vorderen bzw. hinteren Oberflächen der zweiten ringförmigen Aussparung (112) einem Paar Arme (110) mit Vorsprüngen radial nach innen zur Angrenzung an die entsprechenden Schultern (114) der zweiten ringförmigen Aussparung (112) aufweist, wobei das Verschleißband (92) radial nach außen von dem Kolbenkörper (68; 70; 72) sich im wesentlichen abstandsgleich mit der Zwischenraumeinlage erstreckt und eine Vielzahl ausgesparter Strömungsbahnen innerhalb eines äußeren Teiles des Verschleißbandes (92) vorgesehen sind, wobei Strömungsbahnen sich quer zu der Längsbreite des Verschleißbandes (92) erstrecken und schräg zu der Achse des Kolbens ausgerichtet sind.
18. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein Flüssigkeitsdurchgang (34) innerhalb des Kolbenkörpers (68; 70; 72) zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Flüssigkeitsquelle und den ausgesparten Rinnen (36; 88) der Zwischenraumeinlage (44; 48; 78) angeordnet ist, wobei die Rinnen (36; 88) mit einem Teil der Außenoberfläche des Kolbenkörpers (68; 70; 72), der sich

221 523

-30-

9.1.1981

F 04 B/221 523

57 135/24

zwischen den ersten und zweiten Aussparungen befindet, und dem Zylinder (11) und von dort durch die schrägen Strömungsbahnen des Verschleißbandes verbunden sind.

19. Hochdruckkolben nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein Teil des Kolbenkörpers (68; 70; 72) an dem Hauptkörper (56) angeordnet ist und wenigstens an einen Teil der Stirnfläche der Dichtung angrenzt, wobei der Kolbenkörper (68; 70; 72) auf den Hauptkörper (56) geschraubt ist und die Dichtung (38; 46; 74) und die Zwischenraumeinlage (44; 48; 78) von dem Kolbenkörper lösbar sind.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

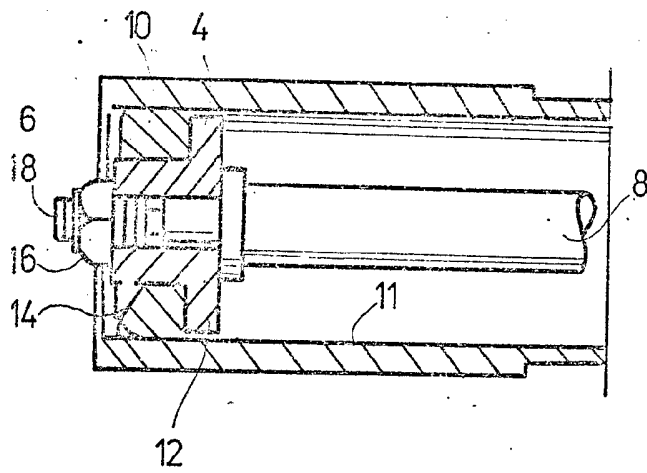


Fig. 1A

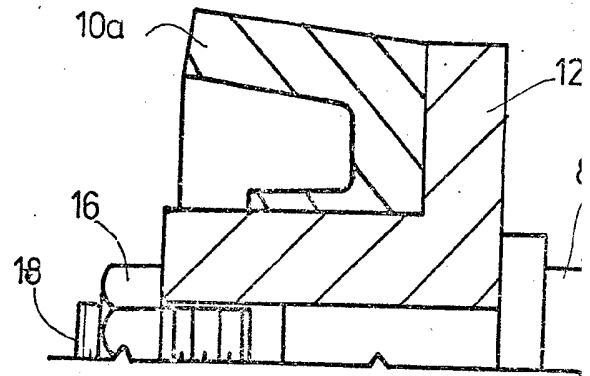


Fig. 2

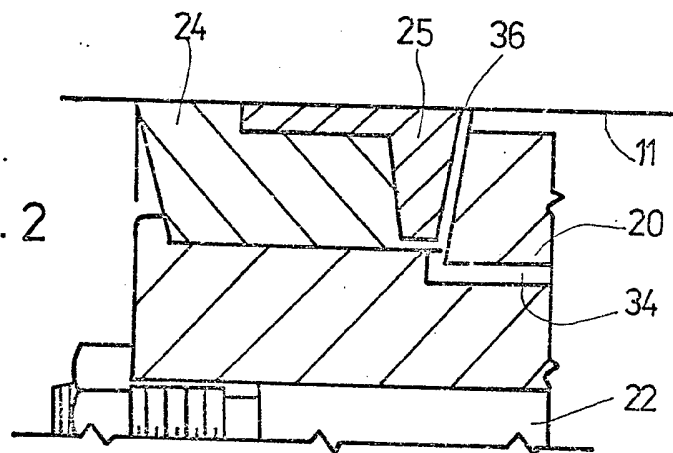


Fig. 3

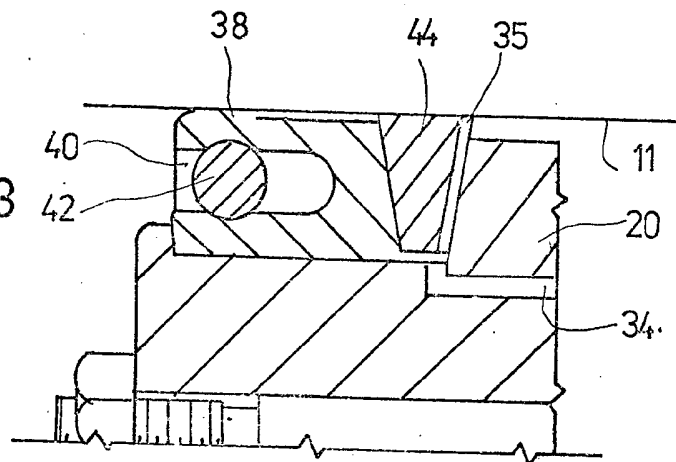
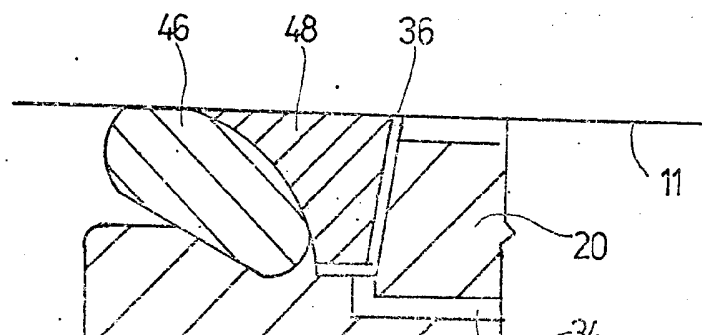


Fig. 4



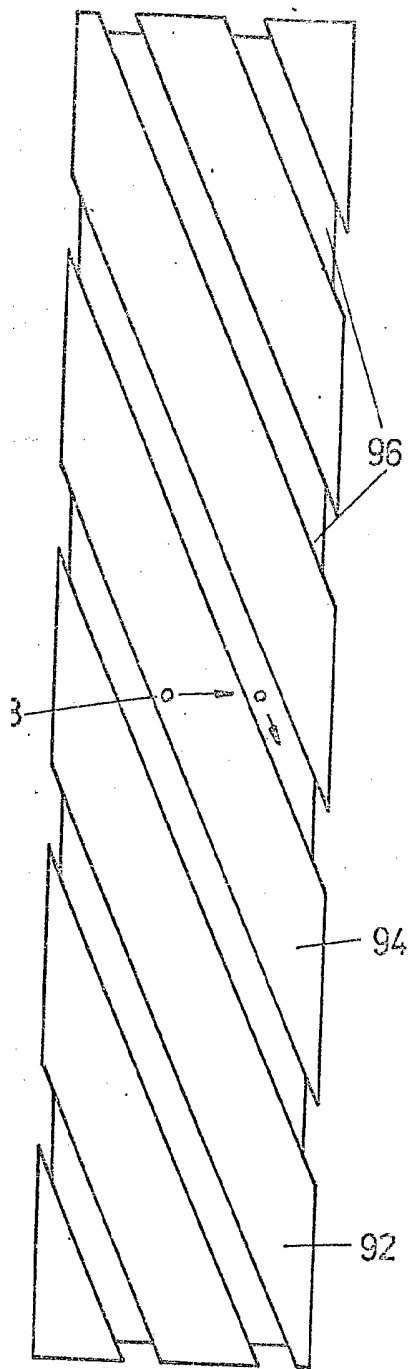


Fig.5

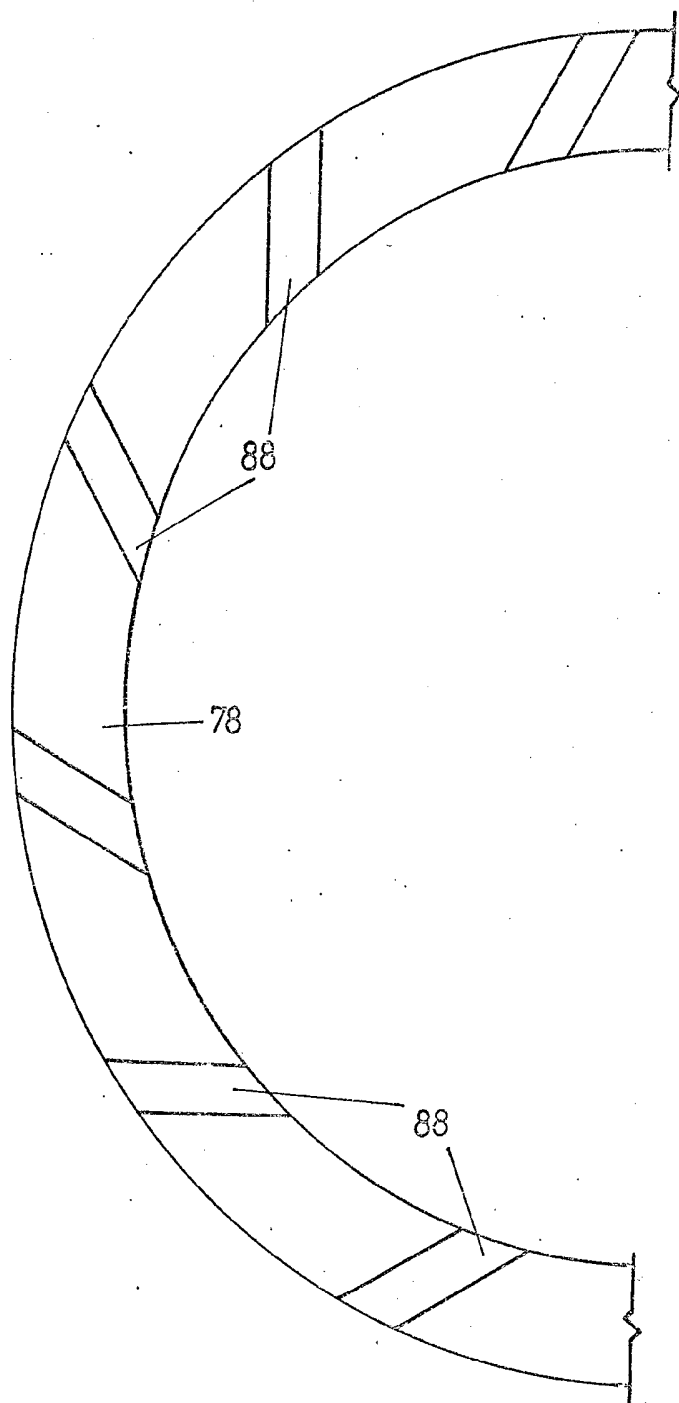


Fig.6

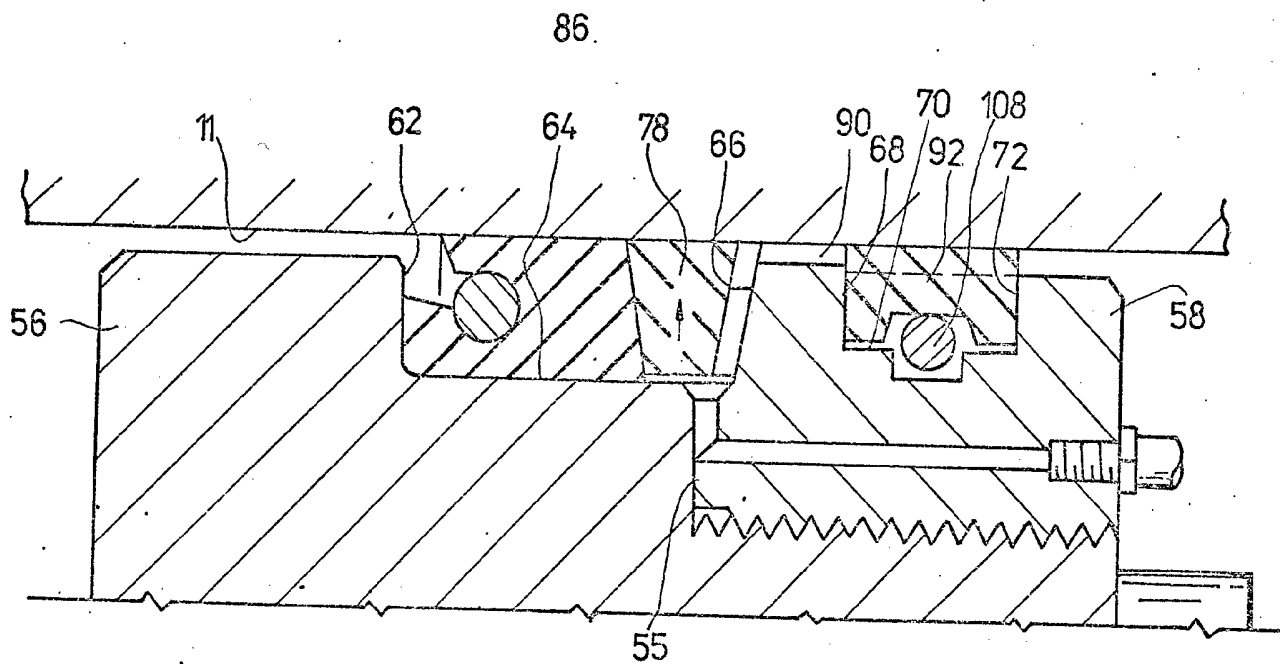
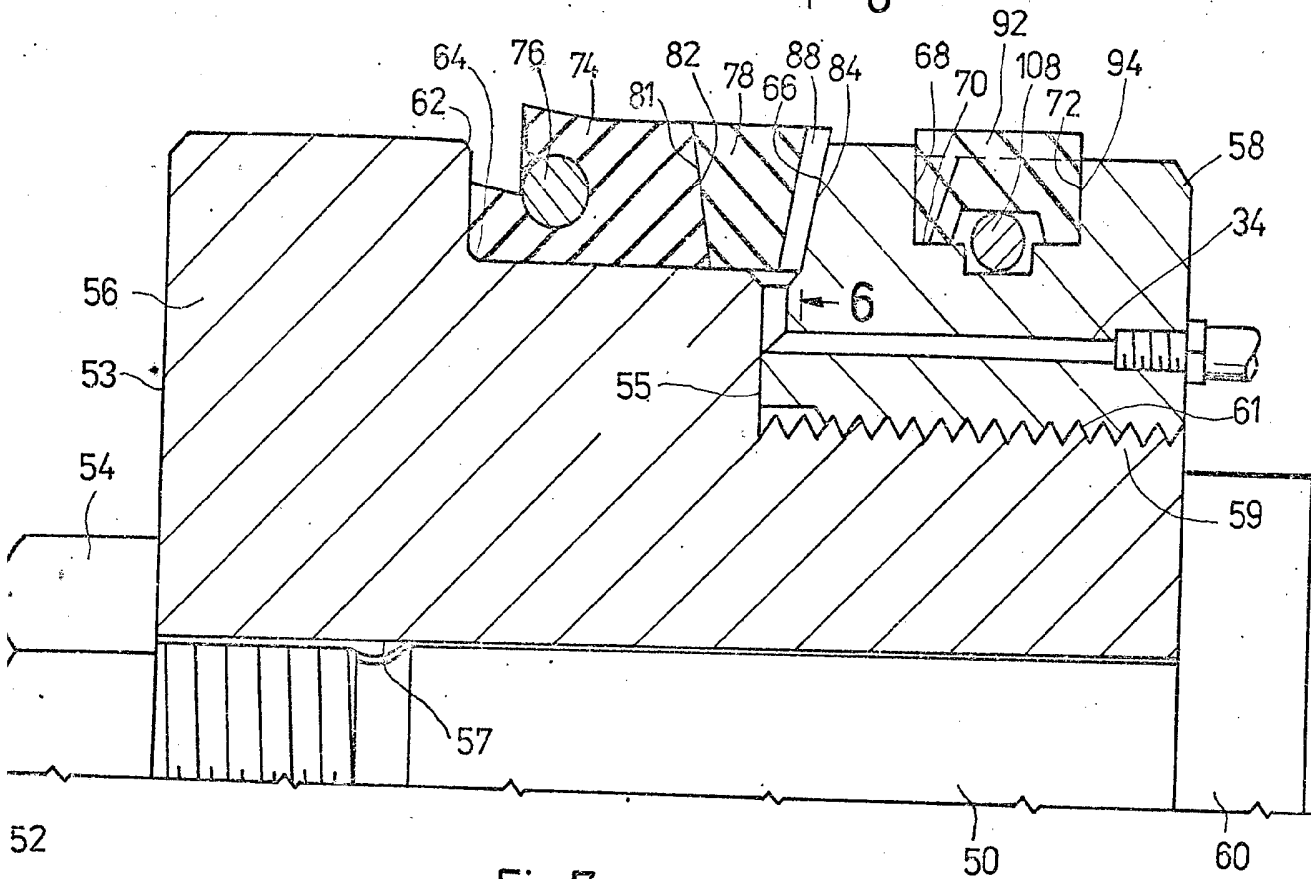


Fig.9

