



(10) **DE 10 2008 007 841 B4** 2014.01.23

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 007 841.7**
(22) Anmeldetag: **07.02.2008**
(43) Offenlegungstag: **11.09.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.01.2014**

(51) Int Cl.: **F16L 29/04 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
11/680,158 28.02.2007 US

(72) Erfinder:
Smith III, Robert E., Missouri City, Tex., US

(73) Patentinhaber:
National Coupling Co., Inc., Stafford, Tex., US

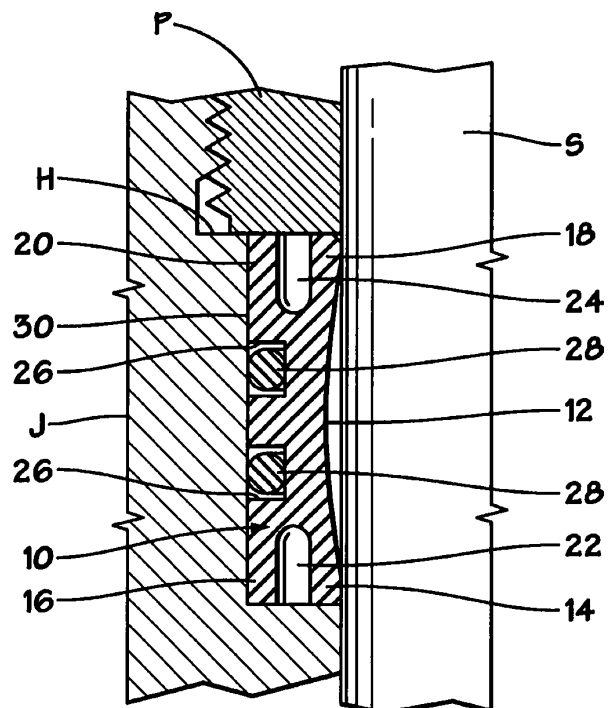
(56) Ermittelter Stand der Technik:

(74) Vertreter:
**GLAWE DELFS MOLL - Partnerschaft von Patent-
und Rechtsanwälten, 20148, Hamburg, DE**

DE	28 38 594	A1
DE	40 10 953	A1
DE	101 00 362	A1
DE	29 720 908	U1
US	3 189 360	A
JP	4 254 534	B2

(54) Bezeichnung: **Druckgespeiste Schaftdichtung**

(57) Hauptanspruch: Verwendung einer Schaftdichtung zur dynamischen Abdichtung eines Schaftes in einem Achslager, wobei das Achslager aufweist:
einen ersten Körper mit einer allgemein zylindrischen Bohrung, die sich von einem ersten Ende zu einem zweiten Ende des Körpers erstreckt;
eine ringförmige Ausnehmung (30) in der Wand der zylindrischen Bohrung;
eine Schaftdichtung (10), die in der ringförmigen Ausnehmung angeordnet ist und einen allgemein zylindrischen zweiten Körper aufweist, der so bemessen ist, dass er in die ringförmige Ausnehmung passt, wobei die Schaftdichtung ein erstes Ende, ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende sowie einen zentralen axialen Durchlass aufweist, der so bemessen ist, dass er den zylindrischen Schaft (S) aufnimmt, sowie eine ringförmige Nut (22), (222) am ersten Ende des zweiten Körpers, die ein dem axialen Durchlass benachbartes Bein (114) definiert sowie ein äußeres Bein (16), (216), das zumindest einen Abschnitt des Außenumfangs des zweiten Körpers bildet, wobei die Nut (22), (222) derart bemessen und angeordnet ist, dass eine Flüssigkeit, die in der Nut (22), (222) unter Druck steht, das innere Bein (14), (214) in eine radial nach innen weisende Richtung zwingt; und wobei die Schaftdichtung (10) eine Mehrzahl von ringförmigen Nuten (26) am Außenumfang des zweiten Körpers aufweist.



Beschreibung

1. Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Schaftdichtung zur dynamischen Abdichtung eines Schaftes in einem Achslager oder in einem Hydraulik-Betätigungsmittel.

2. Beschreibung des verwandten Standes der Technik

[0002] Das US-Patent Nr. 6,179,002 offenbart eine Unterwasserhydraulikkupplung mit einer radialen druckgespeisten Dichtung mit einer Schwalbenschwanzpassung. Die Dichtung umfasst ein Paar von flexiblen Dichtoberflächen zum Dichten mit Einsteck- und Aufnahmekupplungsgliedern und einer dazwischen liegenden Ausnehmung, die in der Kupplung einem Flüssigkeitsdruck ausgesetzt ist. Der äußere Umfang der Dichtung weist eine Schwalbenschwanzpassung auf zwischen geneigten Schultern in der Bohrung des Aufnahmeglieds und einem Dichtungshalter, der die Dichtung in der Bohrung hält. Der Schwalbenschwanzabschnitt ist derart ausgelegt, dass er eine radiale Bewegung der Dichtung in die Bohrung des Aufnahmeglieds verhindert, wenn das Einsteckkupplungsglied herausgezogen wird.

[0003] Das US-Patent Nr. 5,355,909 offenbart eine Unterwasserhydraulikkupplung mit einem Paar von hohlen Metalldichtungen, die druckgespeist sind, um zwischen dem Einsteck- und dem Aufnahmeglied der Kupplung zu dichten. Eine der hohlen Metalldichtungen ist dazu ausgelegt, sich radial auszudehnen, während die zweite hohle Metalldichtung entlang der Längsachse der Kupplung kompressibel ist. Diese Dichtungen stellen, wenn die Kupplung unter Druck gesetzt ist, eine flüssigkeitsdichte Dichtanordnung dar, ohne dass externe Vorspannungseinrichtungen erforderlich wären.

[0004] Das US-Patent Nr. 5,339,861 offenbart eine Unterwasserhydraulikkupplung mit einer hohlen metallenen O-Ring-Dichtung zum Dichten zwischen Einsteck- und Aufnahmegliedern. Die hohle metallene O-Ring-Dichtung ist unverlierbar zwischen einer inneren Schulter und einem Halter gehalten, der in die innere Dichtung des Aufnahmeglieds eingeführt werden kann. Der Halter kann gleitend ausgebildet sein, um die metallene O-Ring-Dichtung axial zu komprimieren. Die metallene O-Ring-Dichtung kann druckgespeist sein, so dass sich der Hohlraum der Dichtung durch Flüssigkeitsdruck in der Kupplung ausdehnt.

[0005] Das US-Patent Nr. 5,277,225 offenbart eine Unterwasserhydraulikkupplung mit einem Paar von flexiblen druckgespeisten Dichtungen. Die Dichtungen sind dazu ausgelegt, in Radialrichtung zwischen

dem Einsteck- und dem Aufnahmeglied der Kupplung zu dichten, so dass keine Hydraulikflüssigkeit aus dem Ringraum zwischen der Aufnahmekammer und der äußeren Oberfläche des Einsteckgliedes herausleckt. Die Kupplung ist druckausgeglichen für einen Flüssigkeitsaustausch durch zueinander passende Durchlässe und den Ringraum zwischen den Gliedern.

[0006] Die US-Patente Nr. 5,203,374 und 5,099,882 offenbaren eine druckausgeglichene Hydraulikkupplung zur Verwendung in Unterwasser-Bohr- und -Produktionsabläufen, wobei die Kupplung radiale Durchlässe zwischen dem Einsteck- und dem Aufnahmeglied aufweist, so dass während des Verbindens oder Trennens der Kupplung oder im verbundenen Zustand kein erheblicher Flüssigkeitsdruck auf die Stirnfläche eines der Glieder ausgeübt wird. Sich gegenseitig gegenüberliegende Ventilbetätigungsmittel stehen in Kontakt miteinander, so dass sie ein gleichzeitiges Öffnen der Sperrventile bewirken und einen Flüssigkeitsfluss durch einen Ventildurchlass und dann radial durch passende Flüssigkeitswege in dem Einsteck- und Aufnahmeglied ermöglichen. Die radialen Wege des Einsteck- und Aufnahmegliedes passen an ihren längsausgerichteten Oberflächen zueinander, so dass der Flüssigkeitsdruck zwischen dem Einsteck- und Aufnahmeglied in im wesentlichen radialer Richtung wirkt und nicht auf die Stirnfläche eines der Glieder wirkt. Ein erstes Paar von Dichtungen ist an jeder Seite des radialen Durchlasses angeordnet zum Abdichten zwischen der Aufnahmekammer und dem Dichtungshalter. Ein zweites Paar von Dichtungen ist auf jeder Seite des radialen Durchlasses angeordnet zum Dichten zwischen dem Dichtungshalter und dem Einsteckglied. Die Dichtungen sind druckgespeiste Metalldichtungen.

[0007] Das US-Patent Nr. 4,854,615 offenbart ein Verbindungsstück zum Bilden einer dichten Verbindung zwischen zwei Zylindern mit großem Durchmesser oder Gehäusen eines Raketentriebwerks. Eine Zunge-/Nutanordnung nutzt eine druckgespeiste Metalldichtung, die sich radial ausdehnt, wenn die Zylinder unter internen Druck gesetzt werden. Die radiale Ausdehnung verbessert die Dichtwirkung der Metalldichtung zwischen der Zunge und der Nut. Die Metalldichtung ist in der Lage extremen Drücken und Temperaturen standzuhalten, die die Dichtwirkung von elastomeren O-Ringen nachteilig beeinflussen können.

[0008] DE 101 00 362 A1 offenbart eine hydraulische Kupplung, bei der eine druckgespeiste Dichtung statisch gegen das Kopfstück einer Kupplung abdichtet. DE 40 10 953 A1 offenbart einen Dicht- und Abstreifring mit einer Abstreiflippe, die zum Abstreifen von einer Kolbenstange vorgesehen ist. EP 1 394 452 A1 offenbart eine Hochdruckdichtung für den Kolbenschaft einer Kraftstoffpumpe.

DE OS 28 38 594 betrifft eine Einrichtung zum Lagern einer Kolbenstange in einem Zylinderdeckel mit einer Lagerbuchse, die in einer Muffe aus elastischem Material angeordnet ist.

Kurze Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Eine Dichtung mit „Lippen“ oder „Beinen“, die durch eine flüssigkeitsgefüllte Ausnehmung getrennt sind, ist dazu ausgelegt, zwischen einer Aufnahme oder einem Gehäuse, die die Dichtung halten, und einem allgemein zylindrischen Schaft, der sich in Axialrichtung durch die Dichtung hindurch erstreckt, zu dichten. Unter Druck stehende Flüssigkeit kann in den Hohlraum eintreten und die Lippen oder Beine in eine radiale Richtung zwingen, wodurch der dichtende Eingriff zwischen dem Dichtelement und dem Schaft sowie dem Gehäuse verbessert wird. Die Dichtung kann eine konkave innere Oberfläche aufweisen, um die Kontaktfläche (und damit die Reibung) zwischen der Dichtung und dem beweglichen Schaft zu minimieren. Der äußere Umfang der Dichtung kann einen oder mehrere O-Ring-Dichtungen aufweisen zum Dichten mit dem Gehäuse oder der Aufnahme.

Kurze Beschreibung der verschiedenen Ansichten der Zeichnung(en)

[0010] Fig. 1 zeigt eine geschnittene Teilansicht einer erfindungsgemäßen Dichtung bei der Verwendung auf einem sich hin- und herbewegenden Schaft.

[0011] Fig. 2 zeigt eine geschnittene Teilansicht einer erfindungsgemäßen Dichtung, die in einem Achslager angeordnet ist, bei der Verwendung auf einem sich drehenden Schaft.

[0012] Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Dichtungsabschnitts der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung.

[0013] Fig. 4 zeigt eine teilweise geschnittene Ansicht einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

[0014] Fig. 5 zeigt eine teilweise geschnittene Ansicht einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

[0015] Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht der in den Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigten Dichtung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0016] In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform wird eine erfindungsgemäße Dichtung **10** in einem Gehäuse oder einer Aufnahme **J** durch eine mit einem Gewinde versehene Haltebuchse **P** gehalten. Das Gehäuse **J** kann ein Ende eines Hydraulikzy-

linders darstellen. Der sich hin- und herbewegende Schaft **S** (der beispielsweise ein hydraulischer Kolben sein kann) erstreckt sich durch den zentralen axialen Durchlass der Dichtung **10** und der Haltebuchse **P**. Die Dichtung **10** steht in dichtendem Eingriff mit dem Gehäuse **J** und dem Schaft **S**. Die Haltebuchse (Halteglied) kann einen mit einem Gewinde versehenen äußeren Umfang aufweisen, der mit einer Gewindeöffnung in der Aufnahme **J** in Eingriff steht. Das Halteglied kann jedoch auch über andere Mittel mit dem Gehäuse oder der Aufnahme in Eingriff stehen; beispielsweise kann der Dichtungshalter gleitend in das Gehäuse eingeführt sein und mit einem Clip gehalten sein. Die Schulter **H** kann in der Bohrung des Gehäuses **J** vorgesehen sein, um die auf die Dichtung **10** ausgeübte axiale Kompression zu begrenzen, wenn die Buchse **P** in vollem Eingriff steht.

[0017] Der äußere Umfang **38** der Dichtung **10** kann wahlweise einen oder mehrere O-Ringe **28** in einer oder mehreren ringförmigen Nuten **26** aufweisen, die zwischen dem Körper der Dichtung **10** und der Aufnahme oder dem Achslager **J** dichten.

[0018] Der innere radiale Umfang der Dichtung **10** umfasst bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung, die in den Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellt ist, ein Paar von sich gegenüberliegenden druckgespeisten Abschnitten für einen dichtenden Eingriff mit einem sich hin- und herbewegenden oder rotierenden Schaft **S**. Der Bein- oder Lippenabschnitt **14** liegt an dem Schaft an, während der Bein- oder Lippenabschnitt **16** der Dichtung an der inneren Oberfläche der Ausnehmung **30** in dem Gehäuse **J** anliegt. Flüssigkeitsdruck, der auf die Ausnehmung **22** wirkt, zwingt die Lippen- oder Beinabschnitte **14** und **16** radial gegen den Schaft bzw. das Gehäuse, so dass die Dichtung insbesondere bei höheren Drücken druckgespeist ist. Wenn sich der auf die Ausnehmung **22** wirkende Druck erhöht, verbessert sich der Dichtdruck. Vor dem Eingriff des Lippen- oder Beinabschnitts **14** mit dem Schaft **S** kann sich der Lippen- oder Beinabschnitt **14** leicht in radialer Richtung in die Bohrung erstrecken, um die Dichtung mit einer Presspassung gegen den Schaft **S** vorzuspannen. Alternativ kann die Dichtung vollständig auf der Druckspeisung der Dichtung beruhen, anstatt eines Vorspannens oder einer Presspassung mit dem Schaft.

[0019] Die Dichtung umfasst ferner ein gegenüberliegendes Paar von Lippen- oder Beinabschnitten **18**, **20** mit einer dazwischen liegenden Ausnehmung **24**. Dieser Abschnitt der Dichtung kann ebenfalls druckgespeist sein, um die Lippen- oder Beinabschnitte **18** oder **20** nach innen und außen zu zwingen zum Zwecke einer Verbesserung der Dichtung. Wenn die Dichtung **10** mit einer seitlichen Symmetrieachse versehen ist, wird es verhindert, dass die Dichtung **10** in falscher Ausrichtung eingesetzt werden kann.

[0020] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4** der Zeichnung hat die Polymerdichtung **110** in einer zweiten bevorzugten Ausführungsform Lippen- oder Beinabschnitte **14**, **16** mit einer dazwischenliegenden Ausnehmung **22**, die druckgespeist ist, um die Dichtwirkung zu verbessern, indem die Lippen- oder Beinabschnitte radial nach innen oder außen gezwungen werden. Ein Paar von O-Ringen **28** kann auch vorgesehen sein, um mit dem Gehäuse oder der Aufnahme J zu dichten. Diese Ausführungsform ist insbesondere geeignet für Anwendungen, in denen das mit Beinabschnitten **14** und **16** versehene Ende der Dichtung einem höheren Flüssigkeitsdruck ausgesetzt ist als das gegenüberliegende Ende der Dichtung **110**.

[0021] Eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die insbesondere bei vergleichsweise harten Dichtmaterialien wie Metallen und bearbeitbaren Kunststoffen besonders bevorzugt ist, ist in **Fig. 5** gezeigt. Die Dichtung **210** hat eine äußere zylindrische Oberfläche **238** und eine innere zylindrische Oberfläche **213**. Der Außenumfang **238** kann einen Abschnitt **239** mit vermindertem Durchmesser aufweisen, um dem Bein **216** eine größere Flexibilität zu verleihen. Die Oberfläche **213** kann eben sein. Die Nut **222** kann eine größere Breite haben als die Nut **22** der ersten und zweiten Ausführungsform, so dass die Beine **214** und **216** dünner und damit flexibler sind. Eine derartige dünne Ausführungsform ist insbesondere für härtere und steifere Dichtmaterialien bevorzugt. Die äußere zylindrische Oberfläche **238** kann einen oder mehrere Umfangsnuten **26** für O-Ringe **28** umfassen, die mit der Aufnahme oder dem Achslager, die die Dichtung halten, dichten. Der Innenumfang der Dichtung **210** umfasst Lippen- oder Beinabschnitte **214**, **216** mit einer dazwischen liegenden druckgespeisten ausdehnbaren Ausnehmung **222**. Die Ausnehmung **222** kann druckgespeist sein, so dass die Lippen- oder Beinabschnitte **214**, **216** radial nach außen und innen gezwungen werden, um mit dem Schaft S und dem Achslager J zu dichten. Die Beine **214** und **216** können Vorsprünge **217** und **215** aufweisen, um den Dichtdruck auf eine kleinere Fläche zu konzentrieren. Die Dichtung **210** kann so ausgelegt sein, dass sie eine leichte radiale Presspassung mit dem Schaft S aufweist, so dass der Lippen- oder Beinabschnitt **214** (oder -vorsprung **215**) sich leicht in die Bohrung des Achslagers erstreckt, so dass die Dichtung vorgespannt ist. Alternativ kann die Dichtung **210** so ausgelegt sein, dass sie einen auf die Ausnehmung **222** wirkenden Flüssigkeitsdruck benötigt, um die Dichtwirkung mit dem Schaft aufzubauen.

[0022] **Fig. 6** zeigt eine Dichtung **10** gemäß der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform (**Fig. 1** bis **Fig. 3**) in ausgebautem Zustand. Die Dichtung ist symmetrisch zu ihrer Längsachse, weswegen nur eine Seite dargestellt ist. Es ist ersichtlich, dass die konkave innere Oberfläche **12** der Dichtung **10** einen dichtenden Kontaktbereich **34** nahe dem Ende **40**

und einen dichtenden Kontaktbereich **36** nahe dem Ende **42** aufweisen kann. Die Kontaktbereiche **34** und **36** können vergleichsweise ebene Bereiche einer ansonsten konkaven inneren Oberfläche **12** umfassen. Die Höhe der Kontaktbereiche **34** und **36** kann so ausgewählt sein, dass der gewünschte Dichtdruck pro Flächeneinheit erreicht wird. Beispielsweise wird bei einem gegebenen Flüssigkeitsdruck in der Ausnehmung oder Nut **22** der Dichtdruck pro Flächeneinheit erhöht, wenn die Höhe des Kontaktbereichs **34** vermindert wird. Die konkave Oberfläche **12** verhindert einen übermäßigen Kontakt zwischen der Dichtung **10** und dem Schaft S, wodurch die Reibung zwischen diesen beiden Elementen vermindert wird.

[0023] Dichtungen gemäß der vorliegenden Erfindung können aus einem beliebigen geeigneten Material gefertigt sein. Zu den geeigneten Dichtmaterialien zählen natürliche und synthetische Polymere umfassend, jedoch nicht begrenzt auf Gummi und andere Elastomere (beispielsweise Styren-Butadien, Polybutadien, Neopren, Nitrile, Fluor-Elastomere wie VITON™), Fluor-Carbon-Polymere wie Tetrafluorethylen (TFE, TEFLON™) und fluorisierte Ethylen-Propylen(FEP)-Harze, Acetal-Harze (DELRIN™), Polyetheretherketon (PEEK), Polyamid-Polymere (beispielsweise Nylon), Polyurethane, Silikone sowie verschiedene Metalle oder Legierungen umfassend plattierte Metalle. Die Dichtungen können auch aus Verbundmaterialien, beispielsweise fasergefüllten oder faserverstärkten Kunststoffen gefertigt sein.

[0024] Im allgemeinen können Dichtungen aus weichen Materialien durch Formpressen oder Extrudieren gebildet werden, während Dichtungen aus härteren Materialien bearbeitet werden können.

Patentansprüche

1. Verwendung einer Schaftdichtung zur dynamischen Abdichtung eines Schaftes in einem Achslager, wobei das Achslager aufweist:
 - einen ersten Körper mit einer allgemein zylindrischen Bohrung, die sich von einem ersten Ende zu einem zweiten Ende des Körpers erstreckt;
 - eine ringförmige Ausnehmung (**30**) in der Wand der zylindrischen Bohrung;
 - eine Schaftdichtung (**10**), die in der ringförmigen Ausnehmung angeordnet ist und einen allgemein zylindrischen zweiten Körper aufweist, der so bemessen ist, dass er in die ringförmige Ausnehmung passt, wobei die Schaftdichtung ein erstes Ende, ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende sowie einen zentralen axialen Durchlass aufweist, der so bemessen ist, dass er den zylindrischen Schaft (S) aufnimmt, sowie eine ringförmige Nut (**22**), (**222**) am ersten Ende des zweiten Körpers, die ein dem axialen Durchlass benachbartes Bein (**114**) definiert sowie ein äußeres Bein (**16**), (**216**), das zumindest einen Abschnitt des Außenumfangs des zweiten Kör-

pers bildet, wobei die Nut (22), (222) derart bemessen und angeordnet ist, dass eine Flüssigkeit, die in der Nut (22), (222) unter Druck steht, das innere Bein (14), (214) in eine radial nach innen weisende Richtung zwingt; und wobei die Schaftdichtung (10) eine Mehrzahl von ringförmigen Nuten (26) am Außenumfang des zweiten Körpers aufweist.

2. Verwendung einer Schaftdichtung zur dynamischen Abdichtung eines Schaftes in einem Hydraulik-Betätigungsmittel, wobei das Hydraulik-Betätigungsmittel aufweist:

einen Zylinder mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende;

einen Kolben in dem Zylinder;

eine ringförmige Ausnehmung (30) in der Wand des Zylinders;

einen mit dem Kolben verbundenen Schaft (S), der sich durch das erste Ende des Zylinders hindurch erstreckt; und

eine Schaftdichtung (10), die am ersten Ende des Zylinders angeordnet ist und einen allgemein zylindrischen Körper mit einem ersten Ende, einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende und einem zentralen axialen Durchlass umfasst, der so bemessen ist, dass er den Schaft (S) aufnimmt, sowie eine ringförmige Nut (22), (222) am ersten Ende des Körpers, die ein inneres, zu dem axialen Durchlass benachbartes Bein (14), (214) und ein äußeres Bein (16), (216) definiert, das zumindest einen Abschnitt des äußeren Umfangs des zweiten Körpers bildet, wobei die Nut (22), (222) derart bemessen und angeordnet ist, dass eine Flüssigkeit, die in der Nut (22), (222) unter Druck steht, das innere Bein in eine radial nach innen weisende Richtung zwingt; und wobei die Schaftdichtung (10) eine Mehrzahl von ringförmigen Nuten (26) am Außenumfang des zweiten Körpers aufweist.

3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Körper eine konkave Wand (12) aufweist, die den zentralen axialen Durchlass definiert.

4. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaftdichtung (10) eine ringförmige Nut (24) am zweiten Ende des zweiten Körpers aufweist, die ein zweites inneres, dem axialen Durchlass benachbartes Bein (18) sowie ein zweites äußeres Bein (20) definiert, wobei letzteres zumindest einen Abschnitt des äußeren Umfangs des Körpers bildet, wobei die Nut (24) so bemessen und angeordnet ist, dass eine Flüssigkeit, die in der Nut (24) unter Druck steht, das innere Bein (18) in eine radial nach innen weisende Richtung und das äußere Bein (20) in eine radial nach außen weisende Richtung zwingt.

5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaftdichtung

(10) eine ringförmige Nut (26) am äußeren Umfang des zweiten Körpers aufweist.

6. Verwendung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaftdichtung (10) einen O-Ring (28) in der ringförmigen Nut (26) aufweist.

7. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaftdichtung (10) einen O-Ring (28) in jeder der ringförmigen Nuten (26) aufweist.

8. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zylindrische zweite Körper gefertigt ist aus einem Material, das ausgewählt ist aus der Gruppe natürliche Polymere, synthetische Polymere, Gummi, Styren-Butadien, Polybutadien, Neopren, Nitrile, Fluor-Elastomere, Fluorcarbon-Polymere, Acetal-Harze, Polyetheretherketon, Polyamid-Polymere, Nylon, Polyurethane, Silikone, Metalle, Metalllegierungen, plattierte Metalle und faserverstärkte Kunststoffe.

9. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flüssigkeitsdruck in der Nut (22), (222) das äußere Bein (16), (216) in eine radial nach außen weisende Richtung zwingt.

10. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaftdichtung einen radialen Vorsprung (215) auf der inneren Oberfläche des inneren Beins (214) aufweist.

11. Verwendung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der radiale Vorsprung (215) einen Innendurchmesser hat, der kleiner ist als der zylindrische Schaft (S), so dass die Dichtung (210) beim Einführen des Schafts (S) vorgespannt wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

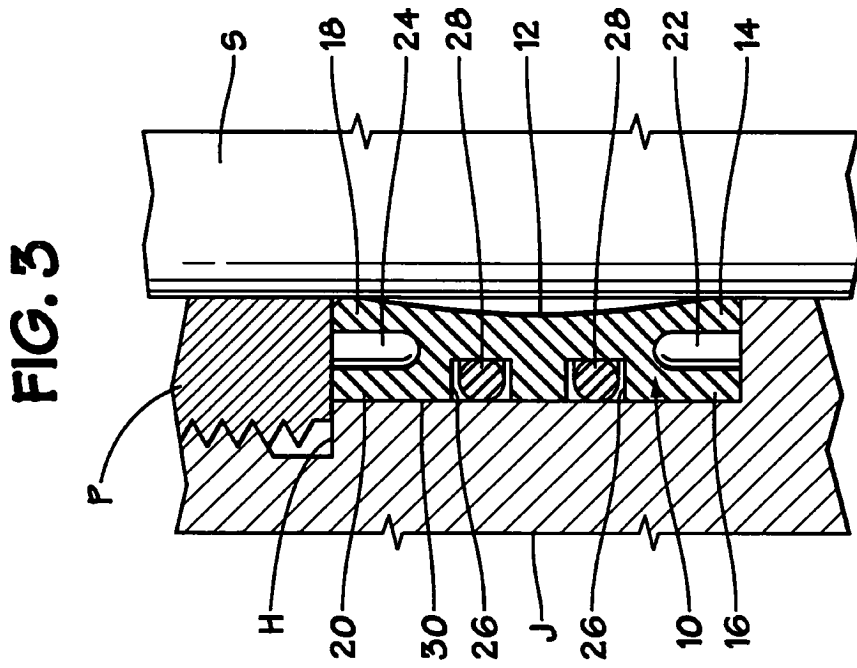
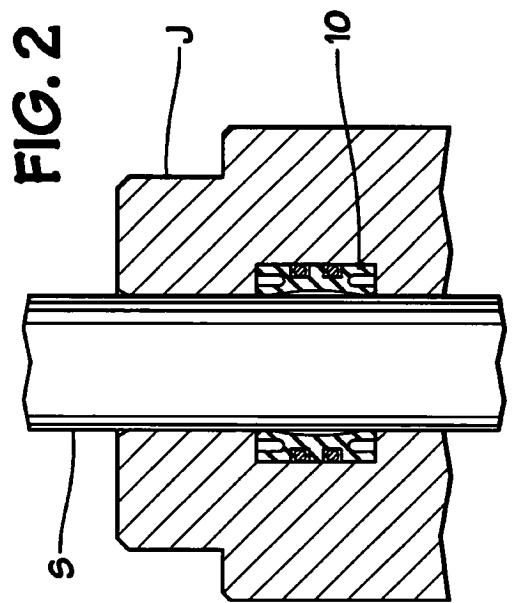
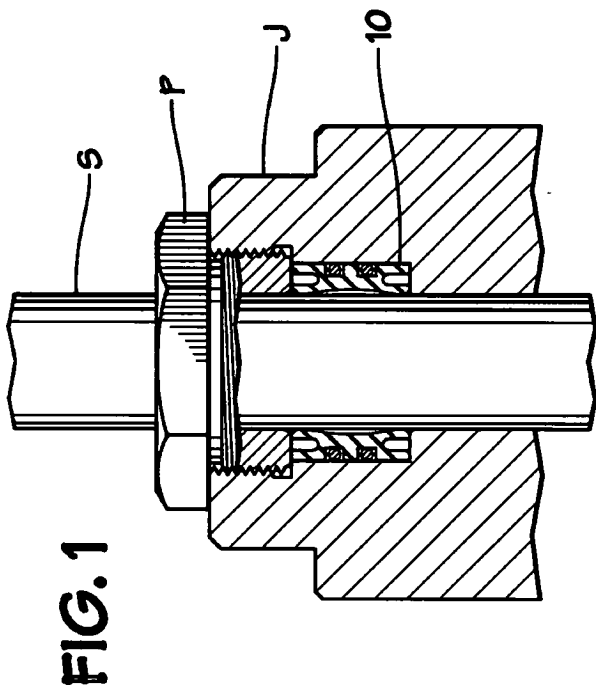


FIG. 4

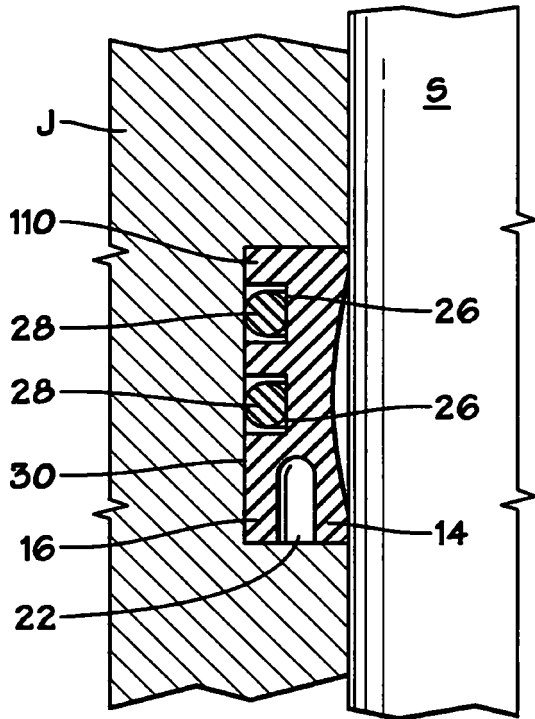


FIG. 5

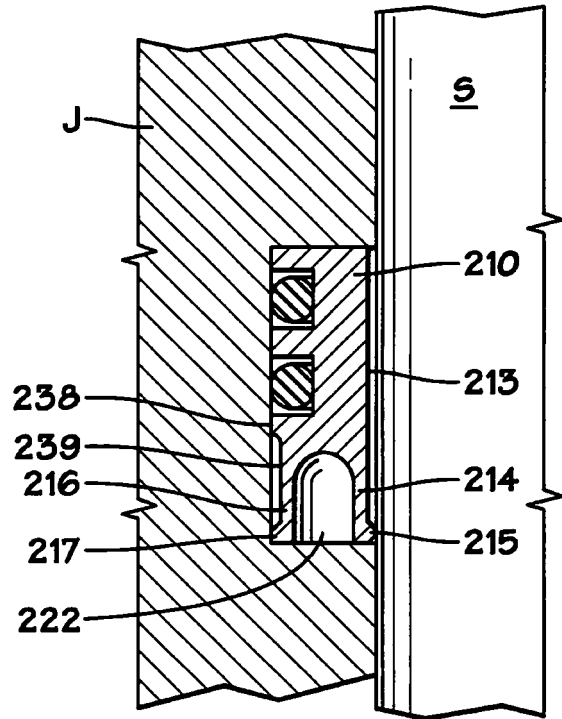


FIG. 6

