

(19)



(11)

EP 2 644 897 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(51) Int Cl.:
F04D 13/08 ^(2006.01) **F04D 29/049** ^(2006.01)
F04D 29/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13159572.0**

(22) Anmeldetag: **15.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **CP Pumpen AG**
4800 Zofingen (CH)

(72) Erfinder: **Wirz, Peter**
5726 Unterkulm (CH)

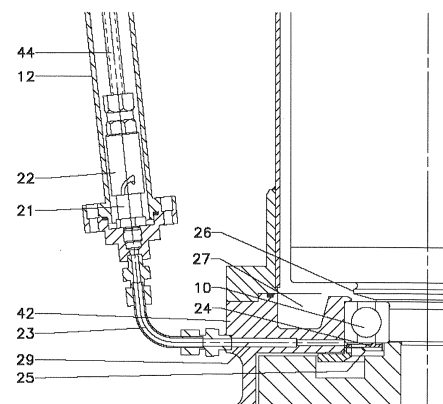
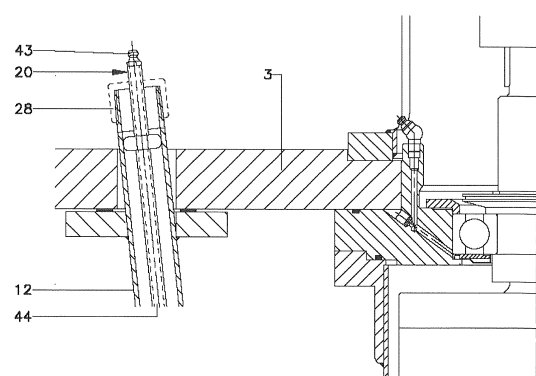
(74) Vertreter: **Werner, André**
TSWpat Luzern AG
Postfach 3128
6002 Luzern (CH)

(30) Priorität: **26.03.2012 CH 4252012**

(54) Nachschmiervorrichtung für eine Tauchpumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine Nachschmiervorrichtung für Wälzlager einer Tauchpumpe, wobei die Nachschmiervorrichtung ein Führungsrohr (12) und eine in das Führungsrohr (12) einführbare Nachschmierlanze (20) aufweist. Dabei ist das Führungsrohr (12) mit einer Pumpenlaterne (42) der Tauchpumpe verbindbar. Die Nachschmierlanze (20) weist eine Fettaufnahmeeinheit (44) und ein mit einem Ventil versehenes Verbindungselement (21) zum Verbinden der Nachschmierlanze (20) mit dem Führungsrohr (12) auf.

Fig. 2



EP 2 644 897 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Nachschmiervorrichtung für eine Tauchpumpe, eine mit einer solchen Nachschmiervorrichtung versehenen Tauchpumpe, sowie ein Verfahren zum Nachschmieren einer solchen Tauchpumpe.

[0002] Das Nachschmieren von Wälzlagern bei Tauchpumpen stellt besondere Anforderungen an die Beschaffenheit der einzusetzenden Nachschmiervorrichtungen, vor allem wenn das Fördermedium hohe Temperaturen aufweist. Bekannte Zentralnachschiereinrichtungen unter Verwendung von Schmierfetten, sogenannte Fließfette der NLGI-Klassen 000, 00 oder 0, sind nur bei niedrigen Betriebstemperaturen einsetzbar. Solche eingangs erwähnte herkömmliche Zentralschmiereinrichtungen sind für den Einsatz bei Tauchpumpen nicht geeignet, da bei Tauchpumpen Hochtemperaturfette zum Einsatz kommen, die in den Zuleitungen zu den zu schmierenden Wälzlagern wenn dauernd unter Druck stehend es dabei zu einer Separierung von Öl und Verdickern des Hochtemperaturfettes kommen kann.

[0003] Bekannterweise werden Wälzlager bei Tauchpumpen auf folgende zwei Arten nachgeschmiert:

[0004] Bei einer kurzen Betriebszeit der Tauchpumpe und/oder niedrigen Drehzahl, ist eine Lebensdauerschmierung der Wälzlager möglich (for life-Schmierung). In diesem Falle ist ausschliesslich eine Befettung des Wälzlagers zum Zeitpunkt der Herstellung oder beim Zusammenbau erforderlich. Die Lebensdauerschmierung ermöglicht eine ausreichend lange Lebensdauer des Wälzlagers, sofern ein geeignetes Schmiermittel, nachfolgend auch Nachschmierfett oder Fett genannt, verwendet wird, wie ein Hochtemperaturfett, welches sogar bei hohen Temperaturen des Fördermediums von bis zu ca. 180°C einsetzbar ist.

[0005] Ist eine Lebensdauerschmierung nicht möglich, wird das Wälzlager über bekannte Hilfsmittel wie Fettpressen z.B. in Form einer handbetriebenen Fettpresse, einer pneumatischen Fettpresse oder einer elektrisch angetriebenen Fettpresse, über einen Schmiernippel und über eine Zuleitung zum Wälzlager hin, nachgeschmiert. Um Hochtemperaturfette fördern zu können, ist ein verhältnismässig grosser Querschnitt der Zuleitung erforderlich. Dabei ist die Zuleitung zum Wälzlager hin verhältnismässig lang ausgebildet, wodurch das zum Nachschmieren benötigte Fettvolumen verhältnismässig gross ist. Die Zuleitung, welche das Fett mit sich führt, verläuft im Innern oder ausserhalb entlang der Tauchpumpe durch das Fördermedium hindurch und ist deshalb dauernd der Temperatur des Fördermediums ausgesetzt. Das Fett erfährt dadurch eine beschleunigte Alterung, ähnlich wie es das in dem aktiven Wälzlager enthaltene Fett erfährt. Bei einem Nachschmiervorgang muss einerseits das in der Zuleitung enthaltene Fettvolumen sowie andererseits das im Wälzlager vorhandene Fettvolumen ersetzt werden. Daraus resultiert eine grosse Menge an Altfett, welches in einem Fettdepot unmittel-

bar in der Nähe des Wälzlagers deponiert werden muss. Dies bedeutet einen erheblichen Verschleiss an Fett und erfordert daher ein entsprechend grosses Fettdepot zur Aufnahme des Altfettes, wobei das Fettdepot regelmässig geleert werden muss, was eine häufigere Wartung der Tauchpumpe nach sich zieht.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine verbesserte Nachschmiervorrichtung für eine Tauchpumpe bzw. eine Tauchpumpe mit einer solchen verbesserten Nachschmiervorrichtung sowie ein verbessertes Verfahren zum Nachschmieren eines Wälzlagers einer Tauchpumpe bereit zu stellen.

[0007] Dies wird mittels einer Tauchpumpe gemäss Merkmalen der unabhängigen Vorrichtungs- und Verfahrensansprüchen gelöst. Weitere Ausführungsformen sind in abhängigen Ansprüchen dargestellt.

[0008] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Nachschmiervorrichtung für ein Wälzlager einer Tauchpumpe, wobei die Nachschmiervorrichtung ein Führungsrohr und eine in das Führungsrohr einführbare Nachschmierlanze aufweist. Dabei ist das Führungsrohr mit einer Pumpenlaterne der Tauchpumpe verbindbar. Weiter weist die Nachschmierlanze eine Fettaufnahmeeinheit und ein mit einem Ventil versehenes Verbindungselement zum Verbinden der Nachschmierlanze mit dem Führungsrohr auf. Dadurch wird ermöglicht, dass die durch das Fett zurückzulegende Wegstrecke des Fettes zum Wälzlager hin kurz gehalten werden kann, so dass nach dem Nachschmieren nur ein minimales Volumen an Fett der Temperatur des Fördermediums ausgesetzt ist. Der Verbrauch an Fett wird reduziert, was zu erheblichen Material- und Kosteneinsparungen führt, da das Altfett aus dem Fettdepot des Wälzlagers erst nach einem langen Zeitintervall entfernt werden muss bzw. das Fettdepot kleiner dimensioniert werden kann.

[0009] Eine Ausführungsform ist, dass das Verbindungselement als ein Kupplungsmutterteil ausgebildet ist. Das Kupplungsmutterteil ist an ein an einem Ende des Führungsrohrs fest angeordnetes, mit einem Ventil versehenes Kupplungsvaterteil ankoppelbar, wobei das Kupplungsmutterteil vorzugsweise ein weiteres Ventil aufweist. Dadurch kann eine Schnellkupplung zwischen der Nachschmierlanze und dem Führungsrohr bereitgestellt werden, was ein einfaches Zusammenkoppeln bzw. Entkoppeln dieser Teile ermöglicht. Weiter wird dadurch erreicht, dass beim Entkoppeln der Schnellkupplung nur eine minimale Leckage von Fett auftritt. Das Ventil im Vaterteil verhindert, dass Fett zurück in das Führungsrohr fliesst und das Ventil im Mutterteil der Nachschmierlanze verhindert Fettaustritt während und nach dem Entfernen der Nachschmierlanze aus dem Führungsrohr.

[0010] Eine Ausführungsform ist, dass das Verbindungselement als ein in einem Bereich eines der Enden des Führungsrohrs angeordnetes Kolben ausgebildet ist. Dadurch kann durch Einführen der Nachschmierlanze in das Führungsrohr die Nachschmierlanze relativ zum Kolben bewegt werden und so das Fett via dem mit dem Ventil versehenen Kolben zur Pumpenlaterne hin

transportiert werden. Das im Hohlzylinder der Nachschmierlanze angeordnete Ventil wirkt als Vakuumbrecher beim Entfernen der Nachschmierlanze aus dem Führungsrohr nach Beendigung des Nachschmiervorgangs.

[0011] Eine Ausführungsform ist, dass die Fettaufnahmeeinheit durch die Nachschmierlanze gebildet ist. Dabei mündet die Nachschmierlanze in ein Verbindungsstück zum Anschliessen einer Druckerzeugungseinheit, insbesondere einer Fettpresse. Dadurch wird auf einfache Weise der Transport des zum Nachschmieren benötigten Fettvolumens zum Wälzlager hin ermöglicht.

[0012] Eine weitere Ausführungsform ist, dass die Fettaufnahmeeinheit als ein innerhalb der Nachschmierlanze angeordneter Hohlzylinder ausgebildet ist. Dabei ist der Hohlzylinder über das Ventil mit einem Kolbendurchgang zum Verbinden mit der Pumpenlaterne wirkverbunden. Dadurch wird das nachzufüllende Fett erst nach Beginn des Nachschmiervorgangs der Temperatur des Fördermediums ausgesetzt.

[0013] Eine weitere Ausführungsform ist, dass eine Verschiebeeinheit zum Verschieben der Nachschmierlanze innerhalb des Führungsrohrs angeordnet ist. Dadurch wird ermöglicht, dass das beim Nachfüllvorgang in der Fettaufnahmeeinheit enthaltene Fett auf einfache Weise in Richtung zur Pumpenlaterne hin und damit zum zu schmierenden Wälzlager hin bewegt werden kann.

[0014] Eine weitere Ausführungsform ist, dass die Verschiebeeinheit eine Druckspindelvorrichtung oder eine pneumatische Druckerzeugungseinheit ist.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Tauchpumpe mit einem in einer Pumpenlaterne angeordneten Wälzlager, wobei das Wälzlager mit einer erfindungsgemässen Nachschmiervorrichtung verbunden ist. Dadurch wird ermöglicht, dass eine Tauchpumpe auf einfache Weise nachgeschmiert werden kann, ohne dass die Tauchpumpe bzw. Teile davon dafür zerlegt werden müssen.

[0016] Eine Ausführungsform ist, dass die Pumpenlaterne einen Zuleitungsdurchgang aufweist, wobei der Zuleitungsdurchgang zum Wälzlager hinführt und mit dem Führungsrohr der Nachschmiervorrichtung verbunden ist. Dadurch kann die Wegstrecke kurz gehalten werden und das Fettvolumen welches im hohen Temperaturbereich des Fördermediums ausgesetzt bleibt auf ein Minimum reduziert werden.

[0017] Eine weitere Ausführungsform ist, dass das Führungsrohr über ein Leitungszwischenstück in Form eines Krümmers oder über ein gerade ausgebildetes Rohrstück mit dem Zuleitungsdurchgang verbunden ist. Neben dem Vorteil des kurz gehaltenen Weges des zum Wälzlager hinzuführenden Fettes, kann ausserdem die Montage der Nachschmiervorrichtung in der Tauchpumpe auf einfache Weise erfolgen, da das Zwischenleitungsstück einen gewissen Montagespielraum bei der Montage der miteinander zu verbindenden Teile ermöglicht.

[0018] Eine weitere Ausführungsform ist, dass das

Führungsrohr direkt mit dem Zuleitungsdurchgang verbunden ist. Dadurch kann die durch das Fett zurückzulegende Wegstrecke zum Wälzlager hin äusserst kurz gehalten werden, sodass das Fett nur über eine minimale Strecke denjenigen Teilen exponiert ist, welche beim Betrieb der Tauchpumpe ständig der hohen Temperatur des Fördermediums ausgesetzt sind.

[0019] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nachschmieren eines Wälzlagers einer Tauchpumpe, umfassend die folgenden Schritte:

a) Einführen einer Nachschmierlanze einer erfindungsgemässen Nachschmiervorrichtung in ein Führungsrohr;

b) Verbinden der Nachschmierlanze mit einem Zuleitungsdurchgang einer Pumpenlaterne und Einpressen eines definierten Fettvolumens in das Wälzlager der Pumpenlaterne.

[0020] Dadurch wird ein einfaches Nachschmieren von Wälzlager bei Tauchpumpen ermöglicht. Gleichzeitig wird durch die kurze Wegstrecke bis zum Wälzlager nur eine minimale Fettmenge benötigt die nach dem Nachschmieren der hohen Temperatur des Fördermediums der Tauchpumpe ausgesetzt bleibt. Weiter ist dadurch kein Zerlegen der Tauchpumpe erforderlich.

[0021] Eine Ausführungsform ist, dass das Einpressen nach Ablauf einer vordefinierten Zeit im Anschluss an das Verbinden der Nachschmierlanze erfolgt. Diese Warte-Zeitspanne dafür kann zwischen mehreren Sekunden und mehreren Minuten liegen. Dies hat den Vorteil, dass die Viskosität des in der in der Nachschmierlanze enthaltenen Fettes reduziert wird, wodurch ein engeres Führungsrohr und ein engerer Zuleitungsdurchgang verwirklicht werden können, wodurch das benötigte Volumen an Fett noch weiter reduziert werden kann.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform, wird eine Fettaufnahmeeinheit der Nachschmierlanze vor Einführen in das Führungsrohr mindestens bei Raumtemperatur mit Fett befüllt. Dies verhindert, dass die Konsistenz des Fettes zu zäh wird.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform, ist das Fett ein Hochtemperaturfett, vorzugsweise ein Fett mit Verdickern auf Lithium- oder Polyhamstoff-Basis zum Einsatz bei Tauchpumpen mit einer Fördermediumstemperatur von ca. 120°C oder ein Fett mit Verdickern auf PTFE-Basis zum Einsatz bei einer Fördermediumstemperatur von ca. über 120° bis ca. 180°C.

[0024] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend anhand von Figuren noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Übersicht einer Tauchpumpe;

Fig. 2 eine Detailansicht einer erfindungsgemässen Nachschmiervorrichtung für eine Tauchpumpe;

Fig. 3 eine weitere erfindungsgemässe Nachschmiervorrichtung für eine Tauchpumpe.

[0025] Figur 1 zeigt eine Tauchpumpe in Form einer magnetgekuppelten Tauchkreiselpumpe. Die Tauchkreiselpumpe ist in einem Tank (nicht dargestellt in Figur 1) angeordnet, wobei eine Antriebswelle 6 mit einer Pumpenlaterne 42 in Verbindung steht. Die Pumpenlaterne 42, welche einem ersten Pumpengehäuseteil entspricht, nimmt ein Wälzlager 10 in sich auf. Die Antriebswelle 6 kann dabei eine Hohlwelle sein. Beispielsweise ist die Antriebswelle 6 aus einem Faserverbundwerkstoff. Dies erlaubt aufgrund der biegekritischen Drehzahl etwa eine Verdoppelung einer Tauchlänge L ohne den zusätzlichen Einsatz eines Zwischenwälzlagers. Ist die Antriebswelle aus Metall, so ist abhängig von der Tauchlänge L bei Bedarf zusätzlich ein Zwischenwälzlager einzusetzen. Die in Figur 1 dargestellte Tauchpumpe weist kein Zwischenwälzlager auf, sondern nur das in der Pumpenlaterne 42 angeordnete Wälzlager 10. Weiter ist denkbar anstelle von magnetgekuppelten Tauchkreiselumpen, auch andere Arten von Tauchpumpen einzusetzen, wie beispielsweise Tauchpumpen mit oder ohne Magnetkupplung mit einer geeigneten Wellendichtung. Neben magnetgekuppelten Tauchkreiselumpen ist auch der Einsatz von Zahnradpumpen denkbar. Weiter ist die Nachschmiervorrichtung auf verschiedene Arten von Wälzlagern anwendbar (z.B. Kugellager, Rollenlager, Nadellager usw.), welche in einer Tauchpumpe an denjenigen Stellen, die der Temperatur des Fördermediums ausgesetzt sind, angeordnet sein können. Ein Träger 4 (auch als Motorlaterne bezeichnet) ist mit einer Aufsetzplatte 3 verbunden und durch die Aufsetzplatte 3 hindurch mit einem Tragrohr 2 verbunden. An der Tankaußenseite ist ein Elektromotor 5 auf der Motorlaterne 4 angeordnet. Die Antriebswelle 6 ist im Bereich des Wälzlagers 10 mit einem Innenrotor 7 der Magnetkupplung verbunden. Weiter ist die Antriebswelle 6 über eine innerhalb der Motorlaterne 4 angeordnete Kupplung 8 mit dem Elektromotor 5 wirkverbunden. Ein Dichtungsmittel 9, bspw. in Form eines Spalttopfes, zur statischen Abdichtung und Trennung des sich in einem Pumpengehäuse 1 befindenden Fördermediums von einem trockenen Innenbereich des Tragrohrs 2 ist in Figur 1 dargestellt. An ihrem unteren Ende ist die Antriebswelle 6 in der Pumpenlaterne 42 gelagert, wobei die Pumpenlaterne 42 dem ersten Pumpengehäuseteil entspricht. Das Pumpengehäuse 1 entspricht einem zweiten Pumpengehäuseteil, wobei das erste Pumpengehäuseteil, also die Pumpenlaterne 42, mit dem zweiten Pumpengehäuseteil, also dem Pumpengehäuse 1 fest verbunden ist, z.B. verschraubt ist. Zwischen dem Pumpengehäuse 1 und der Pumpenlaterne 42 ist das Dichtungsmittel 9 in Form des Spalttopfes angeordnet. Ein Führungsrohr 12 zur Aufnahme einer Nachschmierlanze 20, 30 (siehe Figuren 2 oder 3 dazu) sowie eine Pumpendruckleitung 13 sind durch die Aufsetzplatte 3 hindurch zur Außenseite des Tanks geführt. Auf der Innenseite des Tanks, ist ein

Ende des Führungsrohrs 12 mit einem führenden Leitungszwischenstück 23 verbunden, welches zusätzlich mit einem Zuleitungsdurchgang 29, z.B. in Form einer Bohrung oder eines Kanals, mit der Pumpenlaterne 42 in Verbindung steht. Das Leitungszwischenstück 23 kann dabei als Krümmer oder als ein gerade ausgebildetes Rohrstück ausgebildet sein. Der Zuleitungsdurchgang 29 führt zum Wälzlager 10 hin. Das Zwischenleitungsstück 23 ist dabei die Zuleitung zwischen dem Führungsrohr 12 und Zuleitungsdurchgang 29 ausgebildet. Es ist auch denkbar, das zum Wälzlager 10 hin ausgerichtete Ende des Führungsrohr 12 direkt mit dem Zuleitungsdurchgang 29 des Pumpenlaterne 42 zu verbinden, z.B. über einen Flansch.

[0026] Figur 2 stellt eine Detailansicht einer erfindungsgemässen Nachschmiervorrichtung für das Wälzlager 10 der Tauchpumpe dar. Das Wälzlager 10 ist innerhalb der Pumpenlaterne 42 angeordnet. Die ein- oder mehrteilige Nachschmierlanze 20 ist in das Führungsrohr 12 eingeführt. Am inneren Ende des Führungsrohrs 12, d.h. an dem an einer Innenseite eines Führungsrohrzylinders liegenden Ende, ist ein Kupplungsvaterteil 21 fest am Führungsrohr 12 angeordnet. Das Kupplungsvaterteil 21 ist dabei z.B. als Kupplungsnippel ausgebildet. Ein Kupplungsmutterteil 22 ist an einem unteren Ende der Nachschmierlanze 20, d.h. an dem zum Kupplungsvaterteil 21 hin ausgerichteten Ende hin, angeordnet. In Figur 2 sind das Kupplungsvaterteil 21 und das Kupplungsmutterteil 22 miteinander gekoppelt. Das Kupplungsvaterteil 21 und das Kupplungsmutterteil 22 bilden dabei zusammen eine Schnellkupplung, z.B. mit einer Bajonettverriegelung. Weiter weisen das Kupplungsvaterteil 21 und vorzugsweise das Kupplungsmutterteil 22 eine Absperrung in Form eines Ventils auf, um eine Leckage von Fett beim Entkoppeln der beiden Kupplungselemente mindestens zur Seite des Führungsrohrs 12 hin zu verhindern. Das Leitungszwischenstück 23 erstreckt sich zwischen dem Kupplungsvaterteil 21 des Führungsrohrs 12 und dem Zuleitungsdurchgang 29 der Pumpenlaterne 42, wo es in Wirkverbindung mit dem Zuleitungsdurchgang 29 der Pumpenlaterne 42 steht. Der Zuleitungsdurchgang 29 führt zum Wälzlager 10 hin und kann beispielsweise als Bohrung oder als Kanal ausgebildet sein. Zwischen dem Zuleitungsdurchgang 29 und der Unterseite des Wälzlagers 10 ist eine Fettverteilscheibe 24 angeordnet. Die Fettverteilscheibe 24 stellt sicher, dass das zugeführte Frischfett gleichmässig in das Wälzlager gelangt und dadurch das verbrauchte Fett (Altfett) ausgetauscht wird. Das Wälzlager 10 steht in Verbindung mit einem Fettdepot 27. Das Fettdepot 27 kann dabei das über die Lagerlebensdauer anfallende Altfett aufnehmen. Beim Austritt aus dem Wälzlager 10 wird das verbrauchte Fett via einem Schleuderrad 26 dem Fettdepot 27 zugeführt. Bei einem Ausbau der Tauchpumpe, z.B. bei einer Revision des Pumpenteils 1 (in Fig. 1 dargestellt) oder bei einem Austausch des Wälzlagers 10, wird das Fettdepot 27 geleert und das Altfett vorschriftsmässig entsorgt. Ein Dichtungsring 25, z.B.

aus Metall, ist unterhalb der Fettverteilscheibe 24 angeordnet, um einen Austritt von Fett aus dem Wälzlager 10 auf den Wellensitz zu verhindern.

[0027] Die Dimensionierung des Querschnitts des Leitungszwischenstücks 23 und der Querschnitte von Kanälen der Fettverteilungsscheibe 24 sind dabei derart optimiert, dass eine problemlose Förderung von Spezialfetten, wie Hochtemperaturfette, bei gleichzeitig geringem Verbrauch gewährleistet ist. Ohne die zum Nachschmieren in das Führungsrohr 12 eingeführte Nachschmierlanze 20, würde sich die Fett-Zuleitung über die gesamte Wegstrecke, ausgehend von der Aufsetzplatte 3 entlang oder innerhalb vom Tragrohr 2 bis zur Pumpenlaterne 42 hin, erstrecken, wodurch ein beträchtliches Volumen an Fett der hohen Temperatur des Fördermediums ausgesetzt wäre. Die Nachschmiervorrichtung ermöglicht es daher, das Volumen des Fettes, welches bei Betrieb der Tauchpumpe ständig der Temperatur des Fördermediums ausgesetzt ist sowie das Fettvolumen, welches für die Nachschmierung des Wälzlagers benötigt wird, auf ein Minimum zu reduzieren. Das äussere Ende des Führungsrohrs 12 (d.h. das aus der Aufsetzplatte 3 hervorragende Ende des Führungsrohrs 12) kann mit einer entfernbaren Kappe 28 verschlossen werden, wenn die Nachschmierlanze 20 nicht in das Führungsrohr eingeführt ist. Es ist auch denkbar, die abnehmbare Kappe 28 mit einer Kette z.B. am Gehäuse der Tauchpumpe oder der Aufsetzplatte 3 zu sichern. Alternativ, kann die Kappe 28 mit einem Klappdeckel oder ähnlichen Verschlussmitteln ersetzt werden. Zwischen Nachschmiervorgängen, kann das Führungsrohr 12 mit der Kappe 28 verschlossen werden, und die Nachschmierlanze 20 kann ausserhalb des Führungsrohrs 12 unter geeigneten Bedingungen aufbewahrt werden. Das Einpressen des definierten Fettvolumens kann beispielsweise über eine mit der Nachschmierlanze 20 wieder lösbar verbindbare Druckerzeugungseinheit, wie z.B. über eine Hand-Fettpresse oder eine Fettpresse mit elektrischem oder pneumatischem Antrieb, erfolgen. Die Druckerzeugungseinheit kann dabei über ein an einem Ende der Nachschmierlanze 20 angeordneten Verbindungsteil 43, beispielsweise in Form eines Schmiernipfels, an die Nachschmierlanze 20 angeschlossen werden. Der Hochtemperaturschmierstoff wird dabei erst beim Einpressvorgang der Temperatur des Fördermediums ausgesetzt. Dies verhindert eine vorzeitige schnelle Alterung/Zersetzung des Fettes infolge hoher Temperatur. Vor Beginn des eigentlichen Nachschmiervorgangs wird die Nachschmierlanze 20 mindestens bei Raumtemperatur oder bei einer Temperatur oberhalb der Raumtemperatur mit Fett befüllt. Das Fett wird in eine Fettaufnahmeeinheit 44 der Nachschmierlanze 20 eingebracht. Die Fettaufnahmeeinheit 44 von Figur 2 wird durch die Nachschmierlanze 20 gebildet, d.h. durch einen mit einem definierten Fettvolumen befüllbaren Innenkanal der Nachschmierlanze 20. Danach wird die mit Fett befüllte Nachschmierlanze 20 durch eine Öffnung der Aufsetzplatte 3 hindurch in das Führungsrohr 12 ein-

geführt und mit der Schnellkupplung verbunden. Bei stillstehender oder intermittierend stillstehend/langsam drehender Tauchpumpe wird mit einer Hand-Fettpresse oder mit einer elektrisch oder einer pneumatisch angetriebenen Fettpresse ein definiertes Fettvolumen eingepresst. Dadurch wird das während des Betriebs der Tauchpumpe über längere Zeit der Fördermediumstemperatur ausgesetzte Altfett, welches sich noch im Kupplungsvaterteil 21, sowie im Leitungszwischenstück 23 sowie im Zuleitungsdurchgang 29 der Pumpenlaterne 42 wie auch im Bereich der Fettverteilscheibe 24 befindet, und das verbrauchte Fett im Wälzlager 10 durch das nachfolgende frische Fett verdrängt. Falls gemäss einer Variante der in Figur 2 dargestellten Nachschmiervorrichtung das Kupplungsvaterteil 21 direkt mit dem Zuleitungsdurchgang 29 z.B. über einen Flansch verbunden ist, befindet sich das der Temperatur des Fördermediums ausgesetzt gewesene Altfett im Kupplungsvaterteil 21, sowie im Zuleitungsdurchgang 29, sowie im Bereich der Fettverteilscheibe 24, und das verbrauchte Fett im Wälzlager 10. Danach wird das Altfett über die unterhalb des Wälzlagers 10 angeordnete Fettverteilscheibe 24 in und durch das Wälzlager 10 gefördert und durch das nachfolgende frische Fett verdrängt. Die Fettverteilscheibe 24 ermöglicht eine gleichmässige Verteilung der Nachschmier-Fettmenge in das Wälzlager 10 sowie stellt die Verdrängung des Altfettes aus dem Wälzlager 10 nach oben in eine Zone des Schleuderrads 26 sicher. Der metallische Dichtring 25, welcher einen kleineren Dichtspalt im Vergleich zu einem Lager-Innenring aufweist, verhindert den Austritt von Fett zum Wellensitz. Danach wird die Nachschmierlanze 20 entkoppelt und aus dem Führungsrohr 12 entfernt. Das Führungsrohr 12 kann danach mittels der Kappe 28 verschlossen werden und die Nachschmierlanze 20, welche im Innenkanal 44 noch Frischfett enthält, kann bei einer geeigneten Temperatur gemäss Angaben des Herstellers aufbewahrt werden. Nach Beenden des Nachschmiervorgangs wird beim Neustart der Tauchpumpe das oberhalb des Wälzlagers verbleibende Überschussfett via Schleuderrad 26 ins Fettdepot 27 hinein befördert. Dadurch wird eine zu starke Erwärmung des Wälzlagers, verhindert.

[0028] Figur 3 zeigt eine weitere erfindungsgemässe Nachschmiervorrichtung für die Tauchpumpe. Eine weitere Nachschmierlanze 30, welche ein Hohlzylinder 31 und ein ein- oder mehrteiliges Distanzrohr 35 aufweist, ist in Figur 3 dargestellt. Der Hohlzylinder 31 entspricht dabei einer weiteren Fettaufnahmeeinheit resp. Fettaufnahmekammer 32, wobei die Fettaufnahmekammer 32 über ein erstes Ventil 39, z.B. in Form eines Rückschlagventils, mit einem Kolbendurchgang 41 eines Kolbens 40 wirkverbunden ist. Das erste Ventil 39 ermöglicht ein Passieren des Fettes aus dem Hohlzylinder 31 durch den Kolbendurchgang 41 hindurch bis weiter durch das Leitungszwischenstück 23 hindurch sowie über den Zuleitungsdurchgang 29 der Pumpenlaterne 42 bis zum Wälzlager 10 hin. Das Einpressen des Fettes in das Wälzlager 10 hinein kann dabei über eine Druckspindelvorrichtung

durch Betätigung eines Handrads 38, wobei die Druckspindelvorrichtung z.B. aus einer Gewindespindel 36 und einer Gewindebüchse 37 besteht, oder über eine oberhalb der Fettaufnahmeeinheit 32 angeordneten pneumatischen Druckerzeugungseinheit (nicht dargestellt in Figur 3) erfolgen. Ein definiertes Volumen des Hochtemperaturfettes wird ausserhalb der Tauchpumpe, mindestens bei Raumtemperatur oder darüber, in die im Hohlzylinder 31 ausgebildete Fettaufnahmeeinheit 32 der weiteren Nachschmierlanze 30 eingefüllt. Dadurch wird das Fett erst bei Beginn des Nachschmiervorgangs der in der Tauchpumpe herrschenden Fördermediumtemperatur ausgesetzt. Das Nachschmieren erfolgt bei stillstehender oder intermittierend stillstehend/langsam drehender Tauchpumpe. Durch Aktivieren der weiteren Druckerzeugungseinheit wird das definierte Volumen des Nachschmierfettes aus der Fettaufnahmeeinheit 32 über das erste Ventil 39 in den Kolbendurchgang 41 des Kolbens 40 gepresst. Das Altfett, welches beim Betrieb der Tauchpumpe der hohen Temperatur des Fördermediums ausgesetzt gewesen war, befindet sich im Kolbendurchgang 41 des Kolbens 40, im Leitungszwischenstück 23 sowie im Zuleitungsdurchgang 29 der Pumpenlaterne 42 wie auch im Bereich der Fettverteilscheibe 24. Das Altfett wird durch das Einpressen von frischem Fett aus den vorstehend aufgeführten Teilen 41, 23, 29, 24 in das Wälzlager 10 hinein verdrängt. Dieses verbrauchte Fettvolumen wie auch das im Wälzlager 10 vorhandene Fettvolumen wird danach aus dem Wälzlager 10 in das Fettdepot 27 hinein gefördert. Die unterhalb des Wälzlagers 10 angeordnete Fettverteilscheibe 24 ermöglicht dabei eine gleichmässige Verteilung des Nachschmierfettes in das Wälzlager 10 sowie eine Verdrängung von Altfett nach oben hin zu der Zone des Schleuderrads 26. Nach Beenden des Nachschmiervorgangs wird die weitere Nachschmierlanze 30 aus dem Führungsrohr 12 vollständig entfernt. Ein weiteres Ventil 33 wirkt beim Ausfahren der weiteren Nachschmierlanze 30 als Vakuumbrecher. Das weitere Ventil 33 ist an dem zum Kolben 40 hin ausgerichteten Ende des Hohlzylinders 31 zwischen dem Hohlzylinder 31 und dem Distanzrohr 35 wirkverbunden angeordnet. Das weitere Ventil 33, z.B. in Form eines Rückschlagventils, wird aktiviert, sobald die weitere Nachschmierlanze 30 nach Beenden des Fetteinpressens in Richtung zur Aussenseite hin aus dem Führungsrohr 12 ausgefahren wird. Das zum Kolben 40 hin ausgerichtete Ende des Hohlzylinders 31 umschliesst ein oberes Ende des Kolbens 40 mit dem ersten Ventil 39. Zwischen diesem Kolbenende und diesem Hohlzylinderende ist ein Dichtring 34 angeordnet. Danach kann das Führungsrohr 12 mit der abnehmbaren Kappe 28 verschlossen werden. Nach Reinigung der Fettaufnahmekammer 32 des Hohlzylinders 31 wird die weitere Nachschmierlanze 30 vor ungünstigen Einflüssen geschützt gelagert. Das Führungsrohr 12 der in Figur 3 dargestellten Nachschmiervorrichtung kann als Variante anstelle des Zwischenleitungsstückes 23 direkt mit dem Zuleitungsdurchgang 29 verbunden sein.

Patentansprüche

1. Nachschmiervorrichtung für ein Wälzlager (10) einer Tauchpumpe, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachschmiervorrichtung ein Führungsrohr (12) und eine in das Führungsrohr (12) einführbare Nachschmierlanze (20; 30) aufweist, wobei das Führungsrohr (12) mit einer Pumpenlaterne (42) der Tauchpumpe verbindbar ist und wobei die Nachschmierlanze (20; 30) eine Fettaufnahmeeinheit (44; 32) und ein mit einem Ventil (39) versehenes Verbindungselement (21; 40) zum Verbinden der Nachschmierlanze (20; 30) mit dem Führungsrohr (12) aufweist.
2. Nachschmiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement als ein Kupplungsmutterteil (22) ausgebildet ist, wobei das Kupplungsmutterteil (22) an ein an einem Ende des Führungsrohrs (12) fest angeordnetes mit einem Ventil versehenes Kupplungsvaterteil (21) ankoppelbar ist, wobei das Kupplungsmutterteil (22) vorzugsweise ein weiteres Ventil aufweist.
3. Nachschmiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement als ein in einem Bereich eines der Enden des Führungsrohrs (12) angeordneten Kolben (40) ausgebildet ist.
4. Nachschmiervorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fettaufnahmeeinheit (44) durch die Nachschmierlanze (20) gebildet ist und wobei die Nachschmierlanze (20) in ein Verbindungsteil (43) mündet zum Anschliessen einer Druckerzeugungseinheit, insbesondere einer Hand-Fettpresse oder mit elektrisch oder pneumatisch angetriebener Fettpresse.
5. Nachschmiervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fettaufnahmeeinheit (32) als ein innerhalb der Nachschmierlanze (30) angeordneten Hohlzylinder (31) ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder (31) über das Ventil (39) mit einem Kolbendurchgang (41) zum Verbinden mit der Pumpenlaterne (42) wirkverbunden ist.
6. Nachschmiervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verschiebeeinheit (36; 37) zum Verschieben der Nachschmierlanze (30) innerhalb des Führungsrohrs (12) angeordnet ist.
7. Nachschmiervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebeeinheit eine Druckspindelvorrichtung (36; 37) oder eine pneumatische Druckerzeugungseinheit ist.
8. Tauchpumpe mit einem in einer Pumpenlaterne (42)

angeordneten Wälzlager (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wälzlager (10) mit einer Nachschmiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 verbunden ist.

5

9. Tauchpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenlaterne (42) einen Zuleitungsdurchgang (29) aufweist, wobei der Zuleitungsdurchgang (29) zum Wälzlager (10) hinführt und mit dem Führungsrohr (12) der Nachschmiervorrichtung verbunden ist. 10

10. Tauchpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsrohr (12) über ein Leitungszwischenstück (23) in Form eines Krümmers oder über ein gerade ausgebildetes Rohrstück mit dem Zuleitungsdurchgang (29) verbunden ist. 15

11. Tauchpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsrohr (12) direkt mit dem Zuleitungsdurchgang (29) verbunden ist. 20

12. Verfahren zur Nachschmierung eines Wälzlagers (10) einer Tauchpumpe (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, umfassend die folgenden Schritte: 25
 - a) Einführen einer Nachschmierlanze (20; 30) einer Nachschmiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in ein Führungsrohr (12);
 - b) Verbinden der Nachschmierlanze (20; 30) mit einem Zuleitungsdurchgang (29) einer Pumpenlaterne (42) und Einpressen eines definierten Fettvolumens in das Wälzlager (10) der Pumpenlaterne (42). 30

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Einpressen nach Ablauf einer vordefinierten Zeit im Anschluss an das Verbinden der Nachschmierlanze (20) erfolgt. 35

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei eine Fettaufnahmeeinheit (44; 32) der Nachschmierlanze (20; 30) vor Einführen in das Führungsrohr (12) mindestens bei Raumtemperatur mit Fett befüllt wird. 40

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Fett ein Hochtemperaturfett ist, vorzugsweise ein Fett mit Verdickern auf Lithium- oder Polyharnstoff-Basis zum Einsatz bei einer Tauchpumpe mit Fördermediumstemperatur von ca. 120°C oder ein Fett mit Verdickern auf PTFE-Basis zum Einsatz bei einer Tauchpumpe mit Fördermediumstemperatur von ca. über 120° bis ca. 180°C. 45

50

55

Fig.1

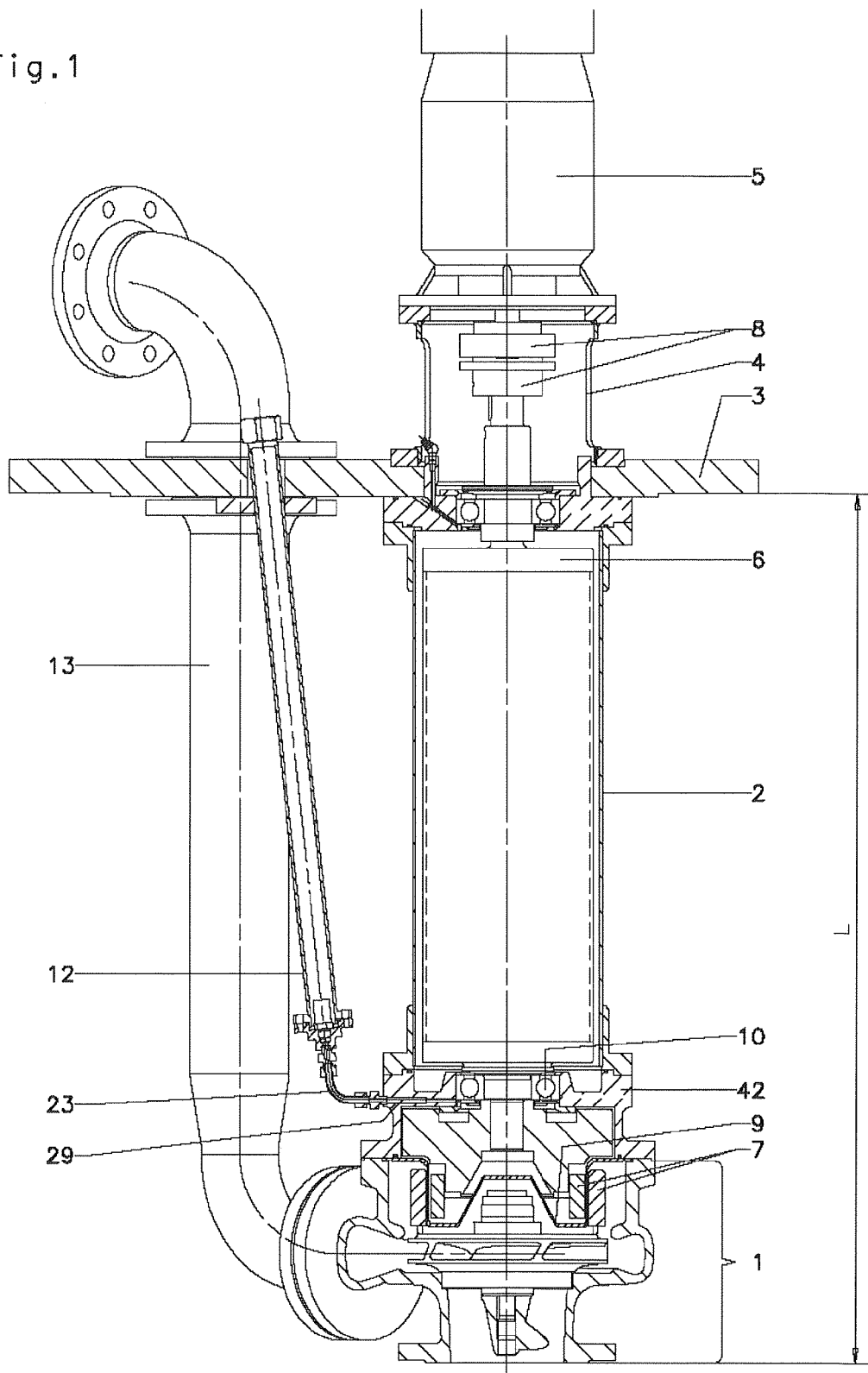


Fig.2

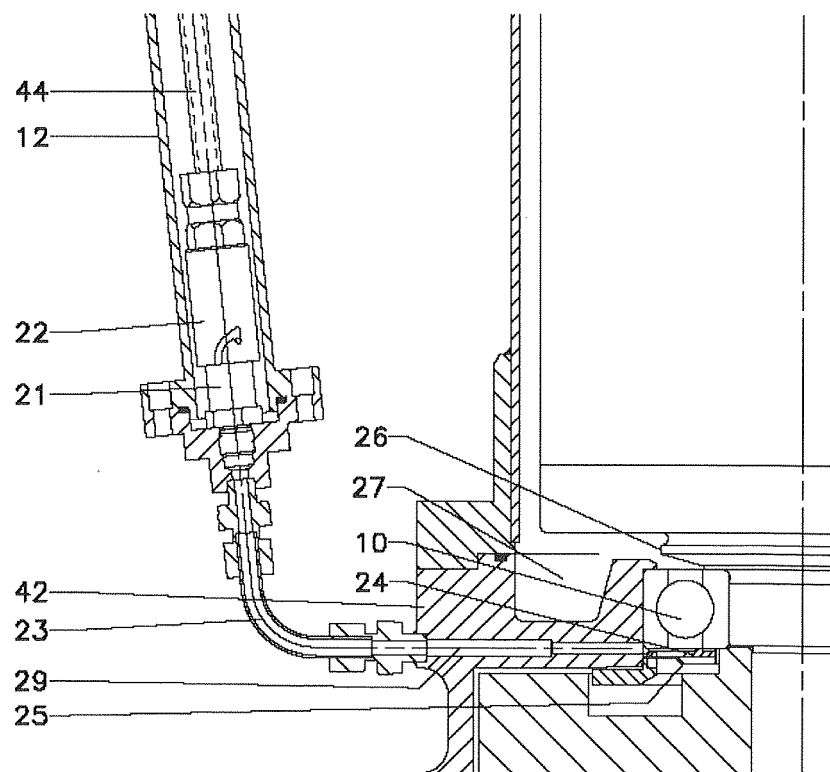
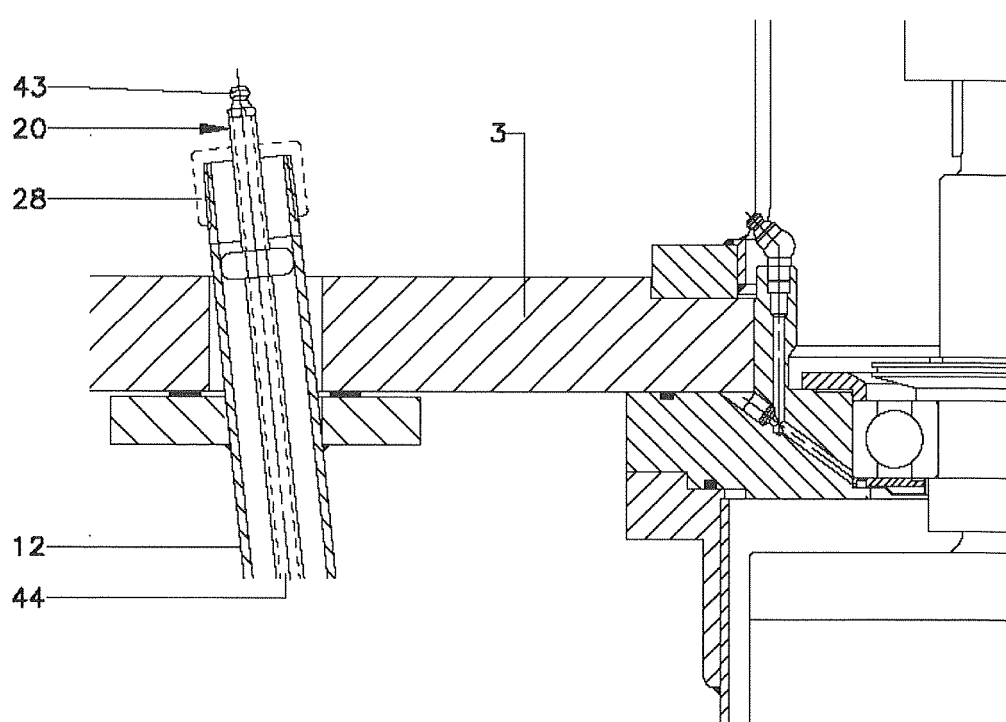


Fig.3

