



12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**17.06.92 Patentblatt 92/25**

51 Int. Cl.<sup>5</sup> : **F04D 13/08, F04D 29/12**

21 Anmeldenummer : **88710046.9**

22 Anmeldetag : **18.11.88**

54 **Tauchmotorpumpe.**

30 Priorität : **10.05.88 DE 3815895**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**15.11.89 Patentblatt 89/46**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**17.06.92 Patentblatt 92/25**

84 Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

56 Entgegenhaltungen :  
**DE-B- 1 266 592**  
**DE-U- 8 627 766**  
**FR-A- 1 507 108**  
**FR-A- 2 389 015**  
**GB-A- 854 526**  
**GB-A- 1 175 776**  
**US-A- 2 910 313**  
**US-A- 3 088 415**

56 Entgegenhaltungen :  
**US-A- 3 136 258**  
**US-A- 3 741 679**  
**US-A- 4 523 899**  
**ENGINEERING, Band 192, Nr. 4978, 15. Sep-**  
**tember 1961, Seiten 358-360; "The flygt "Bibo**  
**3" submersible contractors' pump"**  
**WORLD PUMPS, Nr. 5, Mai 1987, Seiten**  
**149-152, Morden, Surrey, GB; F.F. BERG:**  
**"Large submersible pumps for water transfe-**  
**rapplications"**

73 Patentinhaber : **ABS Pumpen AG**  
**Scheiderhöhe**  
**W-5204 Lohmar 1 (DE)**

72 Erfinder : **Arnswald, Werner, Dipl.-Ing.**  
**Lindenweg 12**  
**W-5204 Lohmar (DE)**

74 Vertreter : **Patentanwälte Dipl.-Ing. W. Dahlke**  
**Dipl.-Ing. H.-J. Lippert**  
**Frankenforster Strasse 137**  
**W-5060 Bergisch Gladbach 1 (DE)**

**EP 0 341 368 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Tauchmotorpumpe, bestehend aus einem Elektromotor, dessen Welle im betrieb vertikal oder auch horizontal angeordnet ist, einem auf der Motorwelle sitzenden, unterhalb des Motors angeordneten Hydraulikteil sowie einer zwischen dem Motorgehäuse und dem Hydraulikteil vorgesehenen, die Motorwelle umgebenden Zwischenkammer, die sowohl gegen das Hydraulikteil als auch gegen das Motorgehäuse über Gleitring- oder Wellendichtungen abgedichtet ist, wobei in der Zwischenkammer ein Medium zum Schmieren und Kühlen der Dichtungen vorgesehen ist, in der Zwischenkammer in geringem Abstand um die Motorwelle herum eine Trennwand angeordnet ist, die sich zumindest über einen Teil der Kammerhöhe erstreckt und die die Zwischenkammer in eine innere und eine äußere Ringkammer unterteilt, und von der inneren zur äußeren Ringkammer ein Überlauf vorgesehen ist.

Bei bekannten Tauchmotorpumpen der genannten Art (US-A-3136258) ist die relativ großvolumige Zwischenkammer mit einer Ölfüllung versehen, die die Dichtungen schmiert und kühlt. Während des Betriebs dringt von unten her durch die untere Dichtung allmählich Wasser aus dem Hydraulikteil in die Zwischenkammer ein und verdünnt das darin befindliche Öl. bei einem bestimmten Verdünnungsgrad muß die Pumpe gewartet werden. Die Zwischenkammer erhält dann eine neue frische Ölfüllung.

Bei den bekannten Tauchmotorpumpen stellen die relativ großen anfallenden Altölmengen ein Umweltproblem dar, abgesehen von den nicht unerheblichen Kosten, die für den Ölwechsel sowie die Wartungsarbeiten erforderlich sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Ölproblem bei Tauchmotorpumpen zu beseitigen.

Eine Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß der Überlauf als Überlaufrohr ausgebildet ist, wobei die Eingangsöffnung des Überlaufrohrs dicht unterhalb des oberen Endes der inneren Ringkammer liegt, der Rand der Eingangsöffnung zumindest teilweise unterhalb der Gleitfläche der Dichtung zwischen der inneren Ringkammer und dem Motorgehäuse angeordnet ist, das Überlaufrohr sich durch die Trennwand hindurch erstreckt und die Ausgangsöffnung des Überlaufrohrs in die äußere Ringkammer auf gleicher Höhe oder unterhalb der Eingangsöffnung mündet.

Alternativ dazu besteht eine andere Lösung gemäß der Erfindung darin, daß der Überlauf als Kanal in der Trennwand ausgebildet ist, wobei die Eingangsöffnung des Kanals dicht unterhalb des oberen Endes der inneren Ringkammer liegt und die Ausgangsöffnung des Kanals in die äußere Ringkammer auf gleicher Höhe oder unterhalb der Eingangsöffnung mündet.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktionen kann die Ölfüllung auf eine äußerst geringe Menge reduziert werden, die nur in die innere Ringkammer eingefüllt wird. Wenn allmählich durch die untere Dichtung Wasser eindringt, so kann die überschüssige Flüssigkeitsmenge in die äußere Ringkammer überlaufen, wo das Öl-Wassergemisch gesammelt wird. Die innere Ringkammer wird im Verhältnis zur äußeren Ringkammer so klein wie möglich ausgebildet, so daß zur Inbetriebnahme der Tauchmotorpumpe eine extrem geringe Ölmenge benötigt wird. Abgesehen davon, daß aufgrund dieser Konstruktion der Ölverbrauch und damit die Umweltbelastung auf ein Minimum reduziert werden, kann auch die Laufdauer der Pumpe zwischen zwei Wartungen erheblich verlängert werden, denn die äußere Ringkammer kann über einen relativ langen Zeitraum die überschüssigen Flüssigkeitsmengen aufnehmen, ehe eine Wartung erforderlich ist.

Durch die besondere Gestaltung des Überlaufs wird eine geschlossene innere Ringkammer gebildet, in die die Kühl- und Schmierflüssigkeit bereits werksseitig eingefüllt werden kann. Es besteht dann keine Gefahr, daß die eingefüllte Schmier- und Kühlflüssigkeit aus der inneren Ringkammer in die äußere Ringkammer ausläuft.

Es hat sich herausgestellt, daß auf eine Ölfüllung auch völlig verzichtet werden kann. Stattdessen kann von Anfang an eine Wasser- oder Glykolfüllung oder ein Gemisch aus Wasser oder Glykol in die innere Ringkammer eingegeben werden. Unter Umständen genügt es sogar, ohne anfängliche Füllung allein mit dem vom Hydraulikteil durch die untere Dichtung tretenden Wasser zu arbeiten. Bei entsprechender Dimensionierung der Einzelteile relativ zueinander reicht der Kühl- und Schmiereffekt des Wassers für beide Dichtungen aus.

Gleitring- oder Wellendichtungen können zwar trocken arbeiten, sie nehmen dabei aber hohe Temperaturen an. Um benachbarte Bauteile (z. B. O-Ring-Dichtungen) vor Schäden zu bewahren, sollte wenigstens eine geringe Flüssigkeitsmenge zur Wärmeabfuhr zur Verfügung stehen. Dabei kann es sich aber um die aus dem Hydraulikteil in die innere Ringkammer eindringende Flüssigkeit handeln.

Ist zwischen dem Hydraulikteil und der Zwischenkammer eine Gleitringdichtung vorgesehen, so steht vorzugsweise die innere Ringkammer unmittelbar mit der Gleitringdichtung in Verbindung. Somit kann die Schmier- und Kühlflüssigkeit die untere Gleitringdichtung ausreichend versorgen.

Die Trennwand kann an den oberen Lagerdeckel, durch den das Motorlager im Bereich des Ausgangsendes der Motorwelle festgelegt ist, angeformt sein. Die Trennwand ist dabei zweckmäßig als hülsenförmige Schürze ausgebildet, deren untere Stirnseite dicht an dem unteren Boden der Zwischenkammer anliegt.

Alternativ kann die Trennwand auch als gesonderter Rohrabschnitt ausgebildet sein, dessen Stirnseiten dicht an dem oberen Lagerdeckel und dem unteren Boden der Zwischenkammer anliegen.

Vorzugsweise erstreckt sich das Überlaufrohr von seiner oberen Eingangsöffnung aus bis nahe an oder in den unteren Boden der Zwischenkammer hinab, wobei dann das Überlaufrohr über einen Bogen von knapp 360° um die Motorwelle herumgeführt wird und sich dann zurück nach oben zur Ausgangsöffnung erstreckt. Durch diese verschlungene Form des Überlaufrohrs ist sichergestellt, daß die in der inneren Ringkammer vorhandene anfängliche Flüssigkeitsfüllung auch bei mehrfachem Kippen und Drehen der Tauchmotorpumpe nicht durch das Überlaufrohr in die äußere Ringkammer ausläuft. Insbesondere beim Transport wird dadurch ein Auslaufen vermieden.

Um die Länge des Überlaufrohrs möglichst gering zu halten, ist es zweckmäßig, daß der Rand der Eingangsöffnung des Überlaufrohrs horizontal in der inneren Ringkammer angeordnet ist, das Überlaufrohr innerhalb der inneren Ringkammer verläuft und im Randbereich der Ausgangsöffnung sich horizontal durch die Trennwand erstreckt.

Die Zwischenkammerwand zwischen dem Motorgehäuse und dem Hydraulikteil kann einstückig ausgebildet sein, so daß das Einsetzen des Überlaufrohrs in die innere Ringkammer vor der Anbringung der Zwischenkammerwand erfolgt. Alternativ kann aber auch der untere Teil der Zwischenkammerwand zumindest im Bereich des Bodens der inneren Ringkammer als ein separater Einsatzdeckel ausgebildet sein, der mit der übrigen Zwischenkammerwand lösbar verbunden ist. Der Einsatzdeckel erlaubt ein Einsetzen und Entfernen des Überlaufrohrs unabhängig von der übrigen Zwischenkammerwand.

Ist zwischen der inneren Ringkammer und dem Motorgehäuse eine Gleitringdichtung vorgesehen, so kann radial innerhalb des Überlaufrohrs eine Blechhülse von oben in die innere Ringkammer bis unterhalb der Eingangsöffnung des Überlaufrohrs hineinragen, wobei der obere Rand der Blechhülse wärmeleitend mit dem oberen Gleitring der Gleitringdichtung in Verbindung steht. Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion darf nämlich der Flüssigkeitsspiegel, der in der inneren Ringkammer steht, nur bis zum Gleitring einer einfachen und bis zum oberen Gleitring einer doppelten Gleitringdichtung stehen, damit sichergestellt ist, daß keine Flüssigkeit zu dem Motorlager hindurchdringt. Bei einer Gleitringdichtung ist daher der obere Gleitring am wenigsten gekühlt. Durch die Blechhülse, die in die Flüssigkeit eintaucht, wird aber eine ausreichende Wärmemenge abgeführt, um den oberen Gleitring, der z. B. aus Silicium-Karbid hergestellt ist, funktionsfähig zu halten. Durch die Blechhülse wird auch verhindert, daß sich bei drehender Motorwelle eine zu starke Flüssigkeitsparabel einstellt, die gerade im Lagerbereich, wo die Flüssigkeit am dringendsten benötigt wird, den Flüssigkeitsspiegel absenken und damit den Schmier- und Kühleffekt reduzieren würde.

Zusätzlich kann die Blechhülse wärmeleitend mit dem Lagerdeckel des Motors in Verbindung stehen, so daß auch über diesen Weg ein Kühleffekt stattfindet.

Ferner können an der Innenfläche der Blechhülse Deflektoren vorgesehen sein, die bei Drehung der Motorwelle eine weitere Abminderung der Flüssigkeitsparabel und eine Sprühnebelbildung verursachen, wodurch eine zusätzliche Kühlung und Schmierung der oberen Gleitringdichtung erzeugt wird.

Besteht andererseits der Überlauf aus einem durch die Trennwand führenden Kanal, so ist die Trennwand zweckmäßigerweise als eine hülsenförmige Schürze, wie oben beschrieben, ausgebildet. Der Kanal kann sich dann von seiner Eingangsöffnung aus in Form einer axialen Bohrung bis zur Unterseite der Trennwand erstrecken, und dann über eine bogenförmige Nut von knapp 360° in der unteren Stirnseite der Trennwand um die Motorwelle herum führen und sich dann in Form einer axialen Bohrung nach oben zur Ausgangsöffnung hin erstrecken, wobei die Eingangs- und Ausgangsöffnung als radiale, zur inneren bzw. äußeren Ringkammer offene Bohrungen ausgebildet sind.

Diese dem Verlauf des oben beschriebenen Überlaufrohrs im wesentlichen entsprechende Form des Kanals läßt sich in der als hülsenförmige Schürze ausgebildeten Trennwand leicht herstellen. Insbesondere kann die Trennwand mit dem eingeformten Kanal als Spritz- oder Gußteil gefertigt sein.

Andererseits kann die Trennwand auch als gesonderter Rohrabschnitt, wie oben beschrieben, ausgebildet sein. Dann können die Eingangs- und Ausgangsöffnung, statt als Bohrungen, als radiale, zur inneren bzw. äußeren Ringkammer offene Nuten in der oberen Stirnseite der Trennwand gestaltet sein. Zwischen den Öffnungen verläuft der Kanal wie oben beschrieben.

Die Sicherheit gegen das Auslaufen der Schmier- und Kühlflüssigkeit aus der inneren Ringkammer kann bei einer solchen Ausführung noch dadurch gesteigert werden, daß die Eingangs- und Ausgangsöffnung des Kanals an der oberen Stirnseite der Trennwand nicht, wie oben, nahe beieinanderliegen, sondern z. B. die Eingangsöffnung über eine bogenförmige Nut von beispielsweise 180° in der oberen Stirnseite der Trennwand versetzt angeordnet ist.

Die bogenförmige Nut in der unteren Stirnseite der Trennwand bzw. die Nuten in der oberen Stirnseite der Trennwand werden vorzugsweise durch Flachdichtungen, die am unteren Boden der Zwischenkammer bzw. dem oberen Lagerdeckel anliegen, gegenüber der inneren und äußeren Ringkammer abgedichtet.

An der Innenseite der Trennwand können ein oder mehrere Deflektoren vorgesehen sein, die bei Drehung der Motorwelle der Bildung einer Flüssigkeitsparabel entgegenwirken und eine Sprühnebelbildung verursachen, wodurch eine zusätzliche Kühlung und Schmierung der oberen Dichtung erzeugt wird.

Die Deflektoren sind vorzugsweise in Form rechteckiger Platten ausgebildet, die an einer Seite mit der Trennwand verbunden sind und an der gegenüberliegenden Seite von der Trennwand abstehen und sich vom oberen Ende der Trennwand abwärts erstrecken und so angeordnet sind, daß die von der Trennwand abstehenden Seiten der Deflektoren in die Richtung der Motorwellendrehung weisen. In einer einfachen und wirksamen Ausbildung ist ein Deflektor vorgesehen, der die Eingangsöffnung des Überlaufs überdeckt.

Im oberen Bereich der äußeren Ringkammer kann eine Dichtungsüberwachungs-Elektrode angeordnet sein, die auf einen Kontakt mit Wasser anspricht. Dadurch kann festgestellt werden, zu welchem Zeitpunkt die äußere Ringkammer mit Wasser gefüllt und die üblichen Wartungsarbeiten durchzuführen sind. Desweiteren kann in der inneren Ringkammer eine Füllstandsüberwachungs-Elektrode angeordnet sein, die anspricht, wenn der Flüssigkeitsspiegel der Schmier- und Kühlflüssigkeit unter ein bestimmtes Niveau fällt, so daß der Schmier- und Kühleffekt beeinträchtigt ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht und nachstehend anhand der Zeichnung im einzelnen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Tauchmotorpumpe im Bereich zwischen dem Motor und dem Hydraulikteil,

Fig. 2 einen entsprechenden Längsschnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel einer Tauchmotorpumpe,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Verlaufs des Überlaufrohres,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Tauchmotorpumpe,

Fig. 5 einen entsprechenden Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Tauchmotorpumpe,

Fig. 6 einen entsprechenden Längsschnitt, der links ein Ausführungsbeispiel mit oberer Gleitringdichtung und rechts ein Ausführungsbeispiel mit Wellendichtung darstellt,

Fig. 7 eine Draufsicht auf die untere Stirnseite der in Fig. 6 gezeigten Trennwand,

Fig. 8 einen Längsschnitt durch die in Fig. 6 gezeigte Trennwand,

Fig. 9 einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Tauchmotorpumpe,

Fig. 10 eine Draufsicht auf die untere Stirnseite der in Fig. 9 gezeigten Trennwand,

Fig. 11 eine Draufsicht auf die obere Stirnseite der in Fig. 9 gezeigten Trennwand und

Fig. 12 einen Längsschnitt durch die in Fig. 9 gezeigte Trennwand.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, besteht der Bereich der Tauchmotorpumpe zwischen dem Motorgehäuse 1 und dem Hydraulikteil 2 im wesentlichen aus einer die Motorwelle 3 umgebenden Zwischenkammer 4, die sowohl gegen das Hydraulikteil 2 als auch gegen das Motorgehäuse 1 über Gleitringdichtungen 5 und 6 abgedichtet ist. In der Zwischenkammer 4 ist in geringem Abstand um die Motorwelle 3 herum eine Trennwand 7 angeordnet, die sich über einen Teil der Höhe der Zwischenkammer 4 erstreckt und die Zwischenkammer 4 in eine innere Ringkammer 8 und eine äußere Ringkammer 9 unterteilt. Die innere Ringkammer 8 und die äußere Ringkammer 9 sind durch einen Überlauf 10 miteinander verbunden.

Die Trennwand 7 ist als hülsenförmige Schürze ausgebildet, die an dem oberen Lagerdeckel 11 angeformt ist, durch den das Motorlager 12 im Bereich des Ausgangsendes der Motorwelle 3 gehalten wird. Der obere Lagerdeckel 11 ist mittels Schrauben 13 am Motorgehäuse 1 befestigt und durch einen O-Ring 14 gegen dieses abgedichtet.

Das untere Ende der hülsenförmigen Trennwand 7 ist gegenüber dem unteren Boden der Zwischenkammer 4 mit Hilfe von O-Ringen 15 abgedichtet. Im Bodenbereich der inneren Ringkammer 8 ist die Wand der Zwischenkammer 4 als ein separater Einsatzdeckel 16 ausgebildet, der mit der übrigen Wand der Zwischenkammer 4 mittels Schrauben 17 befestigt und durch den unteren der O-Ringe 15 abgedichtet ist. Die untere Stirnseite der Trennwand 7 ist mit einem geringen Abstand von dem Einsatzdeckel 16 angeordnet. Die Trennwand 7 liegt seitlich an der übrigen Wand der Zwischenkammer 4 an und ist gegenüber dieser durch den oberen der O-Ringe 15 abgedichtet.

Die so gebildete innere Ringkammer 8 steht mit der unteren Gleitringdichtung 5 und der oberen Gleitringdichtung 6 in unmittelbarer Verbindung. Die beiden Gleitringe 18 und 19 jeder Gleitringdichtung werden durch die äußeren Enden zweier Schraubenfedern 20 gehalten, deren innere Enden auf einem in eine Ringnut der Motorwelle 3 eingesetzten Klemmring 21 im mittleren Bereich der inneren Ringkammer 8 abgestützt sind. Das Material der Gleitringe 18 und 19 ist so gewählt, daß eine ausreichende Wärmeabfuhr ermöglicht wird. Gut bewährt haben sich Silicium-Karbid für beide Gleitringe 18 und 19 oder Kohlenstoff für den oberen Gleitring 18 und Chromguß für den unteren Gleitring 19. Aufgrund der unterschiedlichen Wärmeabfuhr kann es auch zweckmäßig sein, verschiedene Materialien für die untere und obere Gleitringdichtung 5 bzw. 6 zu wählen.

Der zwischen der inneren Ringkammer 8 und der äußeren Ringkammer 9 installierte Überlauf 10 ist als Überlaufrohr 22 ausgebildet. Das Überlaufrohr 22 erstreckt sich in der inneren Ringkammer 8 und mündet an einem Ende durch die Trennwand 7 hindurch in die äußere Ringkammer 9. Es besteht aus einem ersten, axial zur Motorwelle 3 angeordneten Rohrabschnitt 23, der sich von der horizontalen Eingangsöffnung 24 hinab bis in eine in dem Einsatzdeckel 16 ausgebildete Ringnut 25 erstreckt. In der Ringnut 25 wird das Überlaufrohr 22 über einen Bogen 26 von knapp 360° um die Motorwelle 3 herum geführt. Dann erstreckt sich das Überlaufrohr in einem dritten Rohrabschnitt 27 wieder axial zur Motorwelle 3 nach oben und verläuft in einem radial gerichteten Endabschnitt 28 durch eine Öffnung 29 in der Trennwand 7. Der Endabschnitt 28 ist in der Öffnung 29 durch eine Gummidichtung 30 abgedichtet. Die Ausgangsöffnung 31 des Überlaufrohrs 22 an der der äußeren Ringkammer 9 zugewandten Seite der Öffnung 29 in der Trennwand 7 ist unterhalb der Eingangsöffnung 24 angeordnet.

Der Verlauf des Überlaufrohrs 22 ist perspektivisch in Fig. 3 dargestellt, aus der die einzelnen Rohrabschnitte ersichtlich sind.

Wie aus Fig. 1 weiterhin hervorgeht, ist das Volumen der inneren Ringkammer 8 kleiner als das der äußeren Ringkammer 9. Die innere Ringkammer 8 ist zur Aufnahme einer Kühl- und Schmierflüssigkeit vorgesehen. Diese kann werkseitig eingefüllt werden. Die maximale Höhe des Flüssigkeitsspiegels der Kühl- und Schmierflüssigkeit ist durch die Höhe der Eingangsöffnung 24 des Überlaufrohrs 22 bestimmt. Diese Höhe ist so bemessen, daß die Kühl- und Schmierflüssigkeit bei vertikaler Betriebsanordnung der Tauchmotorpumpe den oberen Gleitring 18 der oberen Gleitringdichtung 6 nicht berührt. Auf diese Weise kann die Kühl- und Schmierflüssigkeit nicht beim Betrieb der Tauchmotorpumpe durch die obere Dichtung in das Motorgehäuse 1 gelangen. Bei maximaler Füllung steht die Schmier- und Kühlflüssigkeit unmittelbar mit dem unteren Gleitring 19 der oberen Gleitringdichtung 6 und dem oberen und unteren Gleitring 19 und 18 der unteren Gleitringdichtung 5 in Verbindung. Damit wird eine optimale Wärmeabfuhr von diesen Gleitringen erreicht. Da der Gleitring 18 an dem Gleitring 19 anliegt, wird auch eine ausreichende Wärmeabfuhr von dem oberen Gleitring 18 der oberen Gleitringdichtung 6 erreicht.

Radial innerhalb des Überlaufrohrs 22 ist eine Blechhülse 33 in der inneren Ringkammer 8 angeordnet. Die Blechhülse 33 reicht vom oberen Ende der inneren Ringkammer 8 bis unterhalb der Eingangsöffnung 24 des Überlaufrohrs 22. Die Blechhülse 33 ist mit Hilfe von Kerbnägeln 34 am oberen Lagerdeckel 11 befestigt. Ihr oberes Ende liegt außen an dem oberen Gleitring 18 der oberen Gleitringdichtung 6 an. Somit wird über die Blechhülse 33 Wärme von dem oberen Gleitring 18 auf die Wandteile der Zwischenkammer 4 und in die Flüssigkeit abgeführt. Weiterhin verhindert die Blechhülse 33, daß sich bei drehender Motorwelle 3 eine zu starke Flüssigkeitsparabel einstellt, wodurch der Schmier- und Kühleffekt reduziert werden würde. Auf der Innenfläche der Blechhülse 33 sind in der Zeichnung nicht dargestellte Deflektoren vorgesehen, die bei Drehung der Motorwelle 3 eine Sprühnebelbildung verursachen. Durch die Sprühnebelbildung wird eine zusätzliche Kühlung und Schmierung des oberhalb des Flüssigkeitsspiegels angeordneten oberen Gleitrings 18 erzeugt, ohne daß über diesen Flüssigkeit in das Motorgehäuse 1 gelangen kann.

In dem betrachteten Ausführungsbeispiel wird Glykol oder Öl als Schmier- und Kühlflüssigkeit verwendet. Diese ist werkseitig bis zum maximalen Flüssigkeitsstand in die innere Ringkammer 8 eingefüllt. Durch die besondere Form des Überlaufrohrs 22 wird verhindert, daß die Flüssigkeit bei unterschiedlichen Transportlagen der Tauchmotorpumpe nicht aus der inneren Ringkammer 8 in die äußere Ringkammer 9 ausläuft.

Beim Betrieb der Tauchmotorpumpe dringt ständig eine geringfügige Menge Wasser vom Hydraulikteil 2 über die untere Gleitringdichtung 5 in die innere Ringkammer 8 ein. Das Wasser vermischt sich mit dem darin enthaltenen Glykol oder Öl. Ein Anwachsen der Flüssigkeitsmenge in der inneren Ringkammer 8 wird dadurch vermieden, daß die überschüssige Flüssigkeitsmenge durch das Überlaufrohr 22 in die äußere Ringkammer 9 abfließt, wo das Glykol- bzw. Öl-Wassergemisch gesammelt wird. Das Volumen der äußeren Ringkammer 9 ist im Verhältnis zur inneren Ringkammer 8 so groß wie möglich ausgebildet, so daß sie eine möglichst große Menge überschüssiger Flüssigkeit aufnehmen kann. Dadurch kann die Laufdauer der Pumpe zwischen zwei Wartungen erheblich verlängert werden.

Alternativ kann die Tauchmotorpumpe, statt mit Glykol oder Öl, auch mit einem Gemisch aus Wasser und Glykol oder nur mit Wasser angefahren werden. Es hat sich herausgestellt, daß bei der oben beschriebenen Konstruktion der Tauchmotorpumpe die Schmier- und Kühlwirkung von Wasser ausreicht. Es ist sogar möglich, die Tauchmotorpumpe leer anzufahren und lediglich das vom Hydraulikteil 2 in die innere Ringkammer 8 eindringende Wasser zum Schmieren und Kühlen zu verwenden.

Im oberen Bereich der äußeren Ringkammer 9 ist eine Dichtungsüberwachungs-Elektrode 32 angeordnet, die auf einen Kontakt mit Wasser anspricht. Mit Hilfe dieser Elektrode kann festgestellt werden, wann die äußere Ringkammer 8 mit Wasser gefüllt und die üblichen Wartungsarbeiten durchzuführen sind.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Trennwand 7 als besonderer Rohrabschnitt 35 ausgebildet. Der Rohrabschnitt 35 erstreckt sich zwischen dem oberen Lagerdeckel 11 und dem unteren Ein-

satzdeckel 16. Er liegt mit seiner Außenseite in seinem oberen Endbereich an einem nach unten vorstehenden Teil des oberen Lagerdeckels 11 und in seinem unteren Endbereich an einem nach oben vorstehenden Wandteil der Zwischenkammer 4 dicht an. Die Abdichtung erfolgt über jeweils einen O-Ring 36. Ansonsten entspricht dieses Ausführungsbeispiel im wesentlichen dem in Fig. 1 dargestellten und oben beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Der untere Einsatzdeckel 16 erlaubt bei beiden Ausführungsbeispielen ein einfaches Installieren des Überlaufrohrs 22 und der unteren und oberen Gleitringdichtungen 5 und 6 unabhängig von der übrigen Wand der Zwischenkammer 4. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel kann auch die als Rohrabschnitt 35 ausgebildete Trennwand 7 vor Befestigung des Einsatzdeckels 16 in der inneren Ringkammer 8 eingebaut werden.

Das in Fig. 4 gezeigte Ausführungsbeispiel zeichnet sich durch seine besonders kompakte Form aus. Durch die Anordnung der unteren und oberen Gleitringdichtungen 5 und 6 kann die Höhe der inneren Ringkammer 8 relativ niedrig ausgebildet werden.

In der in Fig. 4 gezeigten einfachen Ausführung ist die Wand 37 der Zwischenkammer 4 einstückig ausgebildet und an ihrem oberen Ende, wie bei den ersten beiden Ausführungsbeispielen, mit Hilfe von Schrauben 38 an dem Motorgehäuse 1 befestigt. Die untere Gleitringdichtung 5 ist zwischen der Wand 37 der Zwischenkammer 4 und dem Hydraulikteil 2 angeordnet. Sie wird mit Hilfe einer Schraubenfeder 39 gegen die Motorwellenöffnung in der Wand 37 gedrückt. Die beiden Gleitringe der unteren Gleitringdichtung 5 bestehen aus Silicium-Karbid. Die Gleitringdichtung 5 steht mit dem Fördermedium im Hydraulikteil 2 in unmittelbarer Verbindung. Daher wird die Wärme von der unteren Gleitringdichtung 5 vor allem in das Fördermedium abgeleitet.

Die in der inneren Ringkammer 8 vorhandene Kühl- und Schmierflüssigkeit versorgt in überwiegendem Maße die obere Gleitringdichtung 6. Der obere Gleitring 40 besteht aus Kohlenstoff, der untere Gleitring 41 aus Chromguß. Die beiden Gleitringe 40 und 41 werden durch einen in einer Ringnut der Motorwelle 3 eingesetzten Klemmring 42 gehalten. Aufgrund dieser in Fig. 4 gezeigten Konstruktion steht eine größere Oberfläche der Gleitringe 40 und 41 der oberen Gleitringdichtung 6 mit der inneren Ringkammer 8 in unmittelbarer Verbindung. Dadurch wird die Wärmeableitung von diesen Gleitringen begünstigt.

Die Trennwand 7 ist in der einfachen Ausführung gemäß Fig. 4 als hülsenförmige Schürze ausgebildet, deren untere Stirnseite dicht an dem unteren Boden der Zwischenkammer 4 anliegt. Die Abdichtung erfolgt durch eine ringförmige Flachdichtung 43. Nach oben ist die Trennwand 7 an den oberen Lagerdeckel 11 angeformt.

Der Überlauf 10 ist, wie bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen, als Überlaufrohr 22 ausgebildet. Aufgrund der kompakteren inneren Ringkammer 8 weist das Überlaufrohr 22 jedoch eine niedrigere Höhe auf.

In der inneren Ringkammer 8 ist zusätzlich eine Füllstandsüberwachungs-Elektrode 44 angeordnet. Diese erstreckt sich durch eine radiale Öffnung 45 in der Trennwand 7 in einer Höhe, die oberhalb des unteren Endes und unterhalb des oberen Endes des Gleitrings 41 der oberen Gleitringdichtung 6 angeordnet ist. Die Füllstandsüberwachungs-Elektrode 44 spricht an, wenn der Flüssigkeitsspiegel der Schmier- und Kühlflüssigkeit unter das Niveau der Elektrode fällt und der Schmier- und Kühleffekt beeinträchtigt wird.

Im übrigen ist das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel ähnlich zu den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Als Material für den oberen Gleitring 40 wird Kohlenstoff, für den unteren Gleitring 41 der oberen Gleitringdichtung 6 Chromguß verwendet.

Das in Fig. 5 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zuletzt beschriebenen lediglich durch einen unteren Einsatzdeckel 46 im Bodenbereich der inneren Ringkammer 8. Der Einsatzdeckel 46 ist wie bei den Ausführungen nach Fig. 1 und 2 mittels Schrauben 47 an der übrigen Wand 48 der Zwischenkammer 4 befestigt und gegen diese durch einen O-Ring 49 abgedichtet. Wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 liegt die hülsenförmige Trennwand 7 im unteren Bereich außen an dem nach innen weisenden Ende der Wand 48 an und ist gegen diese ebenfalls durch einen O-Ring 50 abgedichtet.

Fig. 6 zeigt in einer Abbildung zwei Ausführungsbeispiele, wobei das in der linken Hälfte der Abbildung dargestellte Ausführungsbeispiel eine obere Gleitringdichtung 6 und das in der rechten Hälfte dargestellte Ausführungsbeispiel eine Wellendichtung 51 verwendet. Ansonsten sind die beiden Ausführungsbeispiele völlig identisch.

In den Ausführungsbeispielen nach Fig. 6 ist der Überlauf 10 als Kanal 52 im Innern der Trennwand 7 ausgebildet. Die Eingangsöffnung 53 des Kanals 52 ist dicht unterhalb des oberen Endes der inneren Ringkammer 8 in Form einer radialen Bohrung angeordnet. Da die Bohrung sich von der Innenseite der hülsenförmigen Trennwand 7 schlecht einarbeiten läßt, wird an derselben Stelle von außen her ein Loch 54 größeren Durchmessers bis etwa zur Mitte der Trennwand 7 gebohrt. Durch das Loch 54 hindurch wird dann die die Eingangsöffnung 53 bildende Bohrung kleineren Durchmessers geschaffen. Das Loch 54 wird anschließend von

außen mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten Stöpsel verschlossen.

Die Eingangsöffnung 53 des Kanals 52 ist mit einer axialen, zur Unterseite der hülsenförmigen Trennwand 7 offenen Bohrung 55 verbunden. Von dem Bohrloch ausgehend erstreckt sich dann in der unteren Stirnseite der Trennwand 7 eine bogenförmige Nut 56 von knapp 360° um die Motorwelle 3 herum. Am Ende der Nut 56 befindet sich eine zweite axiale Bohrung 57, deren Länge etwa der Länge der ersten axialen Bohrung 55 entspricht. Das obere Ende der axialen Bohrung 57 ist mit einer zur äußeren Ringkammer 9 offenen radialen Bohrung verbunden, die Ausgangsöffnung 58 des Kanals 52 bildet und in ihrer Höhe unterhalb der Eingangsöffnung 53 angeordnet ist. Die beiden nahe beieinanderliegenden axialen Bohrungen 55 und 57 sind in Fig. 6 zu einem Winkel von 180° auseinandergezogen dargestellt.

Der Verlauf der bogenförmigen Nut 56 und die Position der axialen Bohrungen 55 und 57 werden in Fig. 7 verdeutlicht, die eine Draufsicht auf die untere Stirnseite der Trennwand 7 zeigt. Der oben beschriebene Verlauf der radialen und axialen Bohrungen 53, 54, 58 bzw. 55 und 57 wird in Fig. 8 verdeutlicht, in der ein vergrößerter Längsschnitt durch die an den oberen Lagerdeckel 11 angeformte Trennwand 7 darstellt.

Das in den Figuren 7 und 8 gezeigte Teil mit der eingeformten bogenförmigen Nut 56 und den axialen Bohrungen 55 und 57 kann als Guß- oder Spritzteil auf einfache Weise hergestellt werden.

Im übrigen entspricht das in den Figuren 6, 7 und 8 dargestellte Ausführungsbeispiel dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4.

Schließlich zeigt Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Trennwand 7 als separater Rohrabschnitt 59 ausgebildet ist und der Überlauf 10, ähnlich wie bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel, als Kanal 60 in dem Rohrabschnitt 59 eingeformt ist.

Die Eingangs- und Ausgangsöffnung 61 und 62 des Kanals 60 sind als radiale, zur inneren bzw. äußeren Ringkammer 8 bzw. 9 offene Nuten in der oberen Stirnseite des Rohrabschnitts 59 eingelassen. Beide Öffnungen liegen nahe beieinander. Bei dem in Fig. 9 gezeigten Schnitt sind die Eingangs- und Ausgangsöffnung 61 und 62 in dieselbe Schnittebene gelegt. Die die Ausgangsöffnung 62 bildende Nut ist tiefer als die die Eingangsöffnung 61 bildende Nut in die obere Stirnseite des Rohrabschnitts 59 eingeformt.

Die Eingangs- und Ausgangsöffnung 61 und 62 ist mit jeweils einer axialen Bohrung 63 bzw. 64 verbunden, die sich durch den Rohrabschnitt 59 hindurch erstreckt. Die an der unteren Stirnseite des Rohrabschnitts 59 liegenden Öffnungen der axialen Bohrungen 63 und 64 stehen über eine bogenförmige Nut 65, die sich in der unteren Stirnseite des Rohrabschnitts 59 um die Motorwelle 3 herum erstreckt, miteinander in Verbindung.

Der Verlauf des Kanals 60, insbesondere die Anordnung der Eingangs- und Ausgangsöffnung 61 und 62 in der oberen Stirnseite des Rohrabschnitts 59, die axialen Bohrungen 63 und 64 und die in die untere Stirnseite des Rohrabschnitts 59 eingeformte bogenförmige Nut 65, sind in den Figuren 10 bis 12 näher dargestellt. Die in einem geringen Abstand nebeneinander liegenden axialen Bohrungen 63 und 64 und die damit verbundene Eingangs- und Ausgangsöffnung 61 und 62 sind in Fig. 12 zu einem Winkel von 180° auseinandergezogen dargestellt.

Die die Eingangs- und Ausgangsöffnung bildenden Nuten 61 und 62 in der oberen Stirnseite des Rohrabschnitts 59 und die bogenförmige Nut 65 in der unteren Stirnseite des Rohrabschnitts 59 sind durch Flachdichtungen 66 bzw. 67, die am oberen Lagerdeckel 11 bzw. am unteren Boden der Zwischenkammer 4 anliegen, gegenüber der inneren und äußeren Ringkammer 8 bzw. 9 abgedichtet.

An der Innenseite des Rohrabschnitts 59 ist ein Deflektor 68 angeordnet. Er ist in Form einer rechteckigen Platte ausgebildet, die an einer Seite mit dem Rohrabschnitt 59 verbunden ist und an der gegenüberliegenden Seite von dem Rohrabschnitt 59 absteht. Der Deflektor 68 ist so angeordnet, daß er sich vom oberen Ende des Rohrabschnitts 59 über die Eingangsöffnung 61 des Überlaufs 10 erstreckt und daß die von dem Rohrabschnitt 59 abstehende Seite des Deflektors 68 in die zur Motorwellendrehung entgegengesetzte Richtung weist. Der Deflektor 68 wirkt bei Drehung der Motorwelle 3 der Bildung einer Flüssigkeitsparabel entgegen und verursacht im oberen Bereich der inneren Ringkammer 8 eine Sprühnebelbildung, wodurch eine zusätzliche Kühlung und Schmierung der oberen Dichtung erzeugt wird.

Bezugszeichenliste

5

	1 Motorgehäuse	25 Ringnut im Einsatz-
	2 Hydraulikteil	deckel
10	3 Motorwelle	26 Bogen (2. Rohrabs-
	4 Zwischenkammer	schnitt)
	5 Gleitringdichtung untere	27 3. Rohrabschnitt
15	6 Gleitringdichtung obere	28 Endabschnitt
	7 Trennwand	29 Öffnung in der
	8 innere Ringkammer	Trennwand
	9 äußere Ringkammer	30 Gummidichtung
20	10 Überlauf	31 Ausgangsöffnung
	11 oberer Lagerdeckel	32 Dichtungsüber-
	12 Motorlager	wachungselektrode
25	13 Schrauben	33 Blechhülse
	14 O-Ring	34 Kerbnägel
	15 O-Ringe	35 Rohrabschnitt
30	16 Einsatzdeckel	36 O-Ringe
	17 Schrauben	37 Zwischenkammerwand
	18 Gleitring außen	38 Schraube
	19 Gleitring innen	39 Schraubenfeder
35	20 Schraubenfedern	40 Gleitring oben
	21 Klemmring	41 Gleitring unten
	22 Überlaufrohr	42 Klemmring
40	23 1. Rohrabschnitt	43 Flachdichtung
	24 Eingangsöffnung	44 Füllstandsüberwachungs-
		elektrode

45

50

55



	45	Öffnung
	46	Einsatzdeckel
5	47	Schrauben
	48	übrige Wand
	49	O-Ring (unten)
10	50	O-Ring (oben)
	51	Wellendichtung
	52	Kanal
	53	Eingangsöffnung
15	54	Loch
	55	axiale Bohrung
	56	bogenförmige Nut
20	57	axiale Bohrung
	58	Ausgangsöffnung
	59	Rohrabschnitt
	60	Kanal
25	61	Eingangsöffnung
	62	Ausgangsöffnung
	63	axiale Bohrung
30	64	axiale Bohrung
	65	bogenförmige Nut
	66	Flachdichtung oben
35	67	Flachdichtung unten
	68	Deflektor

40

### Patentansprüche

1. Tauchmotorpumpe, bestehend aus einem Elektromotor, dessen Welle (3) im Betrieb vertikal oder auch horizontal angeordnet ist, einem auf der Motorwelle (3) sitzenden, unterhalb des Motors angeordneten Hydraulikteil (2) sowie einer zwischen dem Motorgehäuse (1) und dem Hydraulikteil (2) vorgesehenen, die Motorwelle (3) umgebenden Zwischenkammer (4), die sowohl gegen das Hydraulikteil (2) als auch gegen das Motorgehäuse (1) über Gleitring- oder Wellendichtungen (5, 6) abgedichtet ist, wobei in der Zwischenkammer (4) ein Medium zum Schmieren und Kühlen der Dichtungen (5, 6) vorgesehen ist, in der Zwischenkammer (4) in geringem Abstand um die Motorwelle (3) herum eine Trennwand (7) angeordnet ist, die sich zumindest über einen Teil der Kammerhöhe erstreckt und die die Zwischenkammer (4) in eine innere und eine äußere Ringkammer (8 bzw. 9) unterteilt, und von der inneren zur äußeren Ringkammer (8 bzw. 9) ein Überlauf (10) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Überlauf (10) als Überlaufrohr (22) ausgebildet ist, wobei die Eingangsöffnung (24) des Überlaufrohrs (22) dicht unterhalb des oberen Endes der inneren Ringkammer (8) liegt, der Rand der Eingangsöffnung (24) zumindest teilweise unterhalb der Gleitfläche der Dichtung (6) zwischen der inneren Ringkammer (8) und dem Motorgehäuse (1) angeordnet ist, das Überlaufrohr (22) sich durch die Trennwand (7) hindurch erstreckt und die Ausgangsöffnung (31) des Überlaufrohrs (22) in die äußere Ringkammer (9) auf gleicher Höhe oder unterhalb der Eingangsöffnung (24) mündet.

2. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Überlaufrohr (22) sich von seiner oberen Eingangsöffnung (24) aus bis nahe an oder in den unteren Boden der Zwischenkammer (4) hinab erstreckt, dann über einen Bogen von knapp 360° um die Motorwelle (3) herumgeführt ist und sich dann zurück nach oben zur Ausgangsöffnung (31) erstreckt.
- 5 3. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rand der Eingangsöffnung (24) des Überlaufrohrs (22) horizontal in der inneren Ringkammer (8) angeordnet ist, das Überlaufrohr (22) innerhalb der inneren Ringkammer (8) verläuft und im Randbereich der Ausgangsöffnung (31) sich horizontal durch die Trennwand (7) erstreckt.
4. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der untere Teil der Zwischenkammerwand zumindest im Bereich des Bodens der inneren Ringkammer (8) als ein separater Einsatzdeckel (16; 46), der mit der übrigen Zwischenkammerwand lösbar verbunden ist, ausgebildet ist.
- 10 5. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 3 oder 4 mit Gleitringdichtung (6) zwischen der inneren Ringkammer (8) und dem Motorgehäuse (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß radial innerhalb des Überlaufrohrs (22) eine Blechhülse (33) von oben in die innere Ringkammer (8) bis unterhalb der Eingangsöffnung (24) des Überlaufrohrs (22) hineinragt und daß der obere Rand der Blechhülse (33) wärmeleitend mit dem oberen Gleitring (18) der Gleitringdichtung (6) in Verbindung steht.
- 15 6. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blechhülse (33) wärmeleitend mit dem Lagerdeckel (11) des Motors in Verbindung steht.
7. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Innenseite der Blechhülse (33) Deflektoren ausgebildet sind.
- 20 8. Tauchmotorpumpe, bestehend aus einem Elektromotor, dessen Welle (3) im Betrieb vertikal oder auch horizontal angeordnet ist, einem auf der Motorwelle (3) sitzenden, unterhalb des Motors angeordneten Hydraulikteil (2) sowie einer zwischen dem Motorgehäuse (1) und dem Hydraulikteil (2) vorgesehenen, die Motorwelle (3) umgebenden Zwischenkammer (4), die sowohl gegen das Hydraulikteil (2) als auch gegen das Motorgehäuse (1) über Gleitring- oder Wellendichtungen (5, 6) abgedichtet ist, wobei in der Zwischenkammer (4) ein Medium zum Schmieren und Kühlen der Dichtungen (5, 6) vorgesehen ist, in der Zwischenkammer (4) in geringem Abstand um die Motorwelle (3) herum eine Trennwand (7) angeordnet ist, die sich zumindest über einen Teil der Kammerhöhe erstreckt und die die Zwischenkammer (4) in eine innere und eine äußere Ringkammer (8 bzw. 9) unterteilt, und von der inneren zur äußeren Ringkammer (8 bzw. 9) ein Überlauf (10) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Überlauf (10) als Kanal (52; 60) in der Trennwand (7) ausgebildet ist, wobei die Eingangsöffnung (53; 61) des Kanals (52; 60) dicht unterhalb des oberen Endes der inneren Ringkammer (8) liegt und die Ausgangsöffnung (58; 62) des Kanals (52; 60) in die äußere Ringkammer (9) auf gleicher Höhe oder unterhalb der Eingangsöffnung (53; 61) mündet.
- 25 9. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennwand (7) als hülsenförmige Schürze ausgebildet ist, die an den oberen Lagerdeckel (11), durch den das Motorlager (12) im Bereich des Ausgangsendes der Motorwelle (3) festgelegt ist, angeformt ist und deren untere Stirnseite dicht an den unteren Boden der Zwischenkammer (4) anliegt.
- 30 10. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingangs- und Ausgangsöffnung (53, 58) als radiale, zur inneren bzw. äußeren Ringkammer (8, 9) offene Bohrungen ausgebildet sind, der Kanal (52) sich von seiner Eingangsöffnung (53) aus in Form einer axialen Bohrung (55) bis zur Unterseite der Trennwand (7) erstreckt, dann über eine bogenförmige Nut (56) von knapp 360° in der unteren Stirnseite der Trennwand (7) um die Motorwelle (3) herumgeführt ist und sich dann in Form einer axialen Bohrung (57) nach oben zur Ausgangsöffnung (58) erstreckt.
- 35 11. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 8 mit Gleitringdichtung (6) zwischen der Zwischenkammer (4) und dem Hydraulikteil (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennwand (7) als gesonderter Rohrabschnitt (35; 59) ausgebildet ist, dessen Stirnseiten dicht an dem oberen Lagerdeckel (11) und dem unteren Boden (69) der Zwischenkammer (4) anliegen.
- 40 12. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingangs- und Ausgangsöffnung (61, 62) als radiale, zur inneren bzw. äußeren Ringkammer (8, 9) offene Nuten in der oberen Stirnseite der Trennwand (7) ausgebildet sind, der Kanal (60) sich von der Eingangsöffnung (61) aus in Form einer axialen Bohrung (63) bis zur unteren Stirnseite der Trennwand (7) erstreckt, dann über eine bogenförmige Nut (65) von knapp 360° in der unteren Stirnseite der Trennwand (7) um die Motorwelle (3) herumgeführt ist und sich dann in Form einer axialen Bohrung (64) nach oben zur Ausgangsöffnung (62) erstreckt.
- 45 13. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingangs- und Ausgangsöffnung (62) als radiale, zur inneren bzw. äußeren Ringkammer (8, 9) offene Nuten in der oberen Stirnseite der Trennwand (7) ausgebildet sind, der Kanal von der Eingangsöffnung aus über eine bogenförmige Nut in der oberen Stirnseite der Trennwand (7) um die Motorwelle (3) geführt ist, sich dann in Form einer axialen Bohrung (63) bis zur unteren Stirnseite der Trennwand (7) erstreckt, dann über eine bogenförmige Nut (65) von knapp
- 50 55

360° in der unteren Stirnseite der Trennwand (7) um die Motorwelle (3) herumgeführt ist und sich dann in Form einer axialen Bohrung (64) nach oben zur Ausgangsöffnung (62) erstreckt.

14. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bogenförmige Nut (56) in der unteren Stirnseite der Trennwand (7) durch eine am unteren Boden der Zwischenkammer anliegende Flachdichtung (43) gegenüber der inneren und äußeren Ringkammer (8, 9) abgedichtet ist.

15. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nuten (61, 62, 65) in der oberen und unteren Stirnseite der Trennwand (7) durch am oberen Lagerdeckel (11) bzw. unteren Boden der Zwischenkammer (4) anliegende Flachdichtungen (66, 67) gegenüber der inneren und äußeren Ringkammer (8, 9) abgedichtet sind.

16. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Innenseite der Trennwand (7) ein Deflektor oder mehrere Deflektoren (68) angeordnet sind.

17. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der bzw. die Deflektoren (68) in Form rechteckiger Platten ausgebildet sind, die an einer Seite mit der Trennwand (7) verbunden sind und an der gegenüberliegenden Seite von der Trennwand (7) abstehen und sich vom oberen Ende der Trennwand (7) abwärts erstrecken, und daß die von der Trennwand (7) abstehenden Seiten der Deflektoren (68) in die Richtung der Motorwellendrehung weisen.

18. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Deflektor (68) vorgesehen ist, der die Eingangsöffnung (61) des Überlaufs (10) überdeckt.

19. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß im oberen Bereich der äußeren Ringkammer (9) eine Dichtungsüberwachungs-Elektrode (32) angeordnet ist, die auf einen Kontakt mit Wasser anspricht.

20. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der inneren Ringkammer (8) eine Füllstandsüberwachungs-Elektrode (44) angeordnet ist.

21. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Ringkammer (8) vor Inbetriebnahme bis maximal zur Eingangsöffnung (24; 53; 61) des Überlaufs (10) mit Wasser gefüllt ist und sich oberhalb dieses Maximalniveaus Luft befindet.

22. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Ringkammer (8) vor Inbetriebnahme bis maximal zur Eingangsöffnung (24; 53; 61) des Überlaufs (10) mit Glykol gefüllt ist und sich oberhalb dieses Maximalniveaus Luft befindet.

23. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Ringkammer (8) vor Inbetriebnahme bis maximal zur Eingangsöffnung (24; 53; 61) des Überlaufs (10) mit einem Gemisch aus Wasser und Glykol gefüllt ist und sich oberhalb dieses Maximalniveaus Luft befindet.

## Claims

1. Submersible motor-driven pump, consisting of an electric motor whose shaft (3), in operation, is arranged vertically or even horizontally, a hydraulic part (2) which sits on the motor shaft (3) and is arranged below the motor, and also an intermediate chamber (4) which is provided between the motor casing (1) and the hydraulic part (2), surrounds the motor shaft (3) and is sealed off from both the hydraulic part (2) and the motor casing (1) via mechanical or shaft seals (5, 6) whereby in the intermediate chamber, a medium for lubricating and cooling the seals (5, 6) is provided, a dividing wall (7) being arranged in the intermediate chamber (4) at a slight distance around the motor shaft (3) which extends at least over part of the chamber height and subdivides the intermediate chamber (4) into an inner and an outer annular chamber (8 and 9 respectively), and that an overflow (10) is provided from the inner to the outer annular chamber (8 and 9 respectively), characterized in, that the overflow (10) is designed as an overflow tube (22), in the inlet opening (24) of the overflow tube (22) lying right below the upper end of the inner annular chamber (8), the edge of the inlet opening (24) being arranged at least partly below the seal face of the seal (6) between inner annular chamber (8) and the motor casing (1), the overflow tube (22) extending through the dividing wall (7) and the outlet opening (31) of the overflow tube (22) opening out into the outer annular chamber (9) at the same level a below the inlet opening (24).

2. Submersible motor-driven pump according to claim 1, characterized in that the overflow tube (22) extends from its upper inlet opening (24) down close to or into the lower base of the intermediate chamber (4), is then guided around the motor shaft (3) over an arc of almost 360° and then extends back up to the outlet opening (31).

3. Submersible motor-driven pump according to claim 2, characterized in that the edge of the inlet opening (24) of the overflow tube (22) is arranged horizontally in the inner annular chamber (8), and the overflow tube (22) runs inside the inner annular chamber (8) and extends horizontally through the dividing wall (7) in the edge area of the outlet opening (31).

4. Submersible motor-driven pump according to claim 3, characterized in that the lower part of the intermediate chamber wall, at least in the area of the base of the inner annular chamber (8), is designed as a separate inserted cap (16 ; 46) which is detachably connected to the rest of the intermediate chamber wall.

5 5. Submersible motor-driven pump according to claim 3 or 4 comprising a mechanical seal (6) between the inner annular chamber (8) and the motor casing (1) characterized in that a sheet-metal sleeve (33) protrudes radially inside the overflow tube (22) from above into the inner annular chamber (8) to below the inlet opening (24) of the overflow tube (22), and that the upper edge of the sheet-metal sleeve (33) is connected in a heat-conducting manner to the upper seal ring (18) of the mechanical seal (6).

10 6. Submersible motor-driven pump according to claim 5, characterized in that the sheet-metal sleeve (33) is connected in a heat-conducting manner to the bearing cap (11) of the motor.

7. Submersible motor-driven pump according to claim 5 or 6, characterized in that deflectors are formed on the inner side of the sheet-metal sleeve (33).

15 8. Submersible motor-driven pump, consisting of an electric motor whose shaft (3), in operation, is arranged vertically or even horizontally, a hydraulic part (2) which sits on the motor shaft (3) and is arranged below the motor, and also an intermediate chamber (4) which is provided between the motor casing (1) and the hydraulic part (2), surrounds the motor shaft (3) and is sealed off from both the hydraulic part (2) and the motor casing (1) via mechanical or shaft seals (5, 6), whereby in the intermediate chamber, a medium for lubricating and cooling the seals (5, 6) is provided, a dividing wall (7) being arranged in the intermediate chamber (4) at a slight distance around the motor shaft (3), which extends at least over part of the chamber height and subdivides the intermediate chamber (4) into an inner and an outer annular chamber (8 and 9 respectively), and that an overflow (10) is provided from the inner to the outer annular chamber (8 and 9 respectively) characterized in that the overflow (10) is designed as a channel (52; 60) in the dividing wall (7), the inlet opening (53; 61) of the channel (52; 60) lying right below the upper end of the inner annular chamber (8), and the outlet opening (58; 62) of the channel (52; 60) opening out into the outer annular chamber (9) at the same level or below the inlet opening (53; 61).

25 9. Submersible motor-driven pump according to claim 8, characterized in that dividing wall (7) is designed as a sleeve-shaped apron and is integrally formed on the upper bearing cap (11) which secures the motor bearing (12) in place in the area of the output end of the motor shaft (3) and whose lower end face bears tightly against the lower base of the intermediate chamber (4).

30 10. Submersible motor-driven pump according to claim 9, characterized in that inlet and outlet opening (53, 58) are designed as radial bores which are open towards the inner and outer annular chamber (8, 9) respectively, and the channel (52), extends in the form of an axial bore (55), from its inlet opening (53) to the lower side of the dividing wall (7), is then guided around the motor shaft (3) via an arc-shaped groove (56) of almost 360° in the lower end face of the dividing wall (7) and then extends in the form of an axial bore (57) up to the outlet opening (58).

35 11. Submersible motor-driven pump according to claim 8 comprising a mechanical seal (6) between the intermediate chamber (4) and the hydraulic part (2) characterized in that the dividing wall (7) is designed as a separate tubular section (35; 59) whose end faces bear tightly against the upper bearing cap (11) and the lower base (69) of the intermediate chamber (4).

40 12. Submersible motor-driven pump according to claim 11, characterized in that the inlet and outlet opening (61, 62) are designed as radial grooves, open towards the inner and outer annular chambers (8, 9) respectively, in the upper end face of the dividing wall (7), and the channel (60) extends in the form of an axial bore (63) to the lower end face of the dividing wall (7) is then guided around the motor shaft (3) via an arc-shaped groove (65) of almost 360° in the lower end face of the dividing wall (7) and then extends in the form of an axial bore (64) up to the outlet opening (62).

45 13. Submersible motor-driven pump according to claim 11, characterized in that the inlet and outlet openings (62) are designed as radial grooves, open towards the inner and outer annular chambers (8, 9) respectively, in the upper end face of the dividing wall (7), and the channel is guided from the inlet opening around the motor shaft (3) via an arc-shaped groove in the upper end face of the dividing wall (7), then extends in the form of an axial bore (63) to the lower end face of the dividing wall (7), is then guided around the motor shaft (3) via an arc-shaped groove (65) of almost 360° in the lower end face of the dividing wall (7) and then extends in the form of an axial bore (64) up to the outlet opening (62).

50 14. Submersible motor-driven pump according to claim 10 characterized in that the arc-shaped groove (56) in the lower end face the dividing wall (7) is sealed off from the inner and outer annular chamber (8, 9) by a gasket (43) bearing against the lower base of the intermediate chamber.

55 15. Submersible motor-driven pump according to claim 12 or 13, characterized in that the grooves (61, 62, 65) in the upper and lower end face of the dividing wall (7) are sealed off from the inner and outer annular chamber (8, 9) by gaskets(66, 67) bearing against the upper bearing cap (11) and the lower base of the intermediate

chamber (4) respectively.

16. Submersible motor-driven pump according to any of the claims 13 to 15, characterized in that a deflector or a plurality of deflectors (68) are arranged on the inner side of the dividing wall (7).

5 (68) are designed in the form of rectangular plates which at one side are connected to the dividing wall (7) and at the opposite side protrude from the dividing wall (7) and extend downwards from the upper end of the dividing wall (7), and the sides of the deflectors (68) protruding from the dividing wall (7) point in the direction of the motor shaft rotation.

10 18. Submersible motor-driven pump according to claim 17, characterized in that one deflector (68) is provided which covers the inlet opening (61) of the overflow (10).

19. Submersible motor-driven pump according to any of claim 1 to 18, characterized in that a seal-monitoring electrode (32) is arranged in the upper area of the outer annular chamber (9), which responds to contact with water.

15 20. Submersible motor-driven pump according to any claims 1 to 19, characterized in that level-monitoring electrode (44) is arranged in the inner annular chamber (8).

21. Submersible motor-driven pump according to any claims 1 to 20, characterized in that the inner annular chamber (8), before start-up, is filled with water at most up to the inlet opening (24; 53; 61) of the overflow (10) and contains air above this maximum level.

20 22. Submersible motor-driven pump according to any claims 1 to 20, characterized in that the inner annular chamber (8), before start-up, is filled with glycol at most up to the inlet opening (24; 53; 61) of the overflow (10) and contains air above this maximum level.

23. Submersible motor-driven pump according to any claims 1 to 20, characterized in that the inner annular chamber (8), before start-up, is filled with a mixture of water and glycol at most up to the inlet opening (24; 53; 61) of the overflow (10) and contains air above this maximum level.

25

## Revendications

30 1. Motopompe submersible se composant d'un moteur électrique dont l'arbre (3), en service, est disposé verticalement ou bien horizontalement, d'une partie hydraulique (2) se trouvant sur l'arbre de moteur (3) et disposée au-dessous du moteur ainsi que d'une chambre intermédiaire (4) prévue entre la carcasse de moteur (1) et la partie hydraulique (2) et entourant l'arbre de moteur (3), laquelle chambre intermédiaire (4) est étanchée, aussi bien par rapport à la partie hydraulique (2) que par rapport à la carcasse de moteur (1), par des joints à anneaux de glissement ou de traversé d'arbre (5, 6), où, dans la chambre intermédiaire (4), il est prévu  
35 un fluide pour la lubrification et le refroidissement des joints (5, 6), où, dans la chambre intermédiaire (4) et à faible distance autour de l'arbre de moteur (3), est disposée une cloison (7) qui s'étend au moins sur une partie de la hauteur de chambre et qui divise la chambre intermédiaire (4) en une chambre annulaire intérieure et extérieure (8 et 9) respectivement, et où de la chambre annulaire intérieure (8) vers la chambre annulaire extérieure (9) est prévu un trop-plein (10), motopompe submersible caractérisée par ce que le trop-plein (10) est formé comme tube de trop-plein (22) dont l'orifice d'entrée (24) se trouve directement au-dessous de l'extrémité  
40 supérieure de la chambre annulaire intérieure (8), le bord de l'orifice d'entrée (24) étant disposée au moins en partie au-dessous de la surface de glissement du joint (6) entre la chambre annulaire intérieure (8) et la carcasse de moteur (1), que le tube de trop-plein (22) passe à travers la cloison (7) et que l'orifice de sortie (31) du tube de trop-plein (22) débouche dans la chambre annulaire extérieure (9) à la même hauteur ou au-dessous  
45 de l'orifice d'entrée (24).

2. Motopompe submersible suivant revendication 1, caractérisée par ce que le tube de trop-plein (22) s'étend depuis son orifice d'entrée supérieure (24) jusque près du ou dans le fond inférieur de la chambre intermédiaire (4), puis est conduit en un arc de près de 360° autour de l'arbre de moteur (3) pour remonter ensuite à l'orifice de sortie (31).

50 3. Motopompe submersible suivant revendication 2, caractérisée par ce que le bord de l'orifice d'entrée (24) du tube de trop-plein (22) est disposé horizontalement dans la chambre annulaire intérieure (8), que le tube de trop-plein (22) passe à l'intérieur de la chambre annulaire intérieure (8) et que, dans la zone marginale de l'orifice de sortie (31), il s'étend horizontalement à travers la cloison (7).

4. Motopompe submersible suivant revendication 3, caractérisée par ce que la partie inférieure de la paroi de chambre intermédiaire est conçue, au moins dans la zone du fond de la chambre annulaire intérieure (8),  
55 comme couvercle rapporté séparé (16; 46) qui est assemblé de façon amovible au reste de la paroi de chambre intermédiaire.

5. Motopompe submersible suivant revendication 3 ou 4 avec joint à anneaux de glissement (6) entre la

chambre annulaire intérieure (8) et la carcasse de moteur (1), caractérisée par ce que radialement à l'intérieur du tube de trop-plein (22), un manchon en fer-blanc (33) descend par le haut dans la chambre annulaire intérieure (8) jusqu'au-dessous de l'orifice d'entrée (24) du tube de trop-plein (22) et que le bord supérieur du manchon en fer-blanc (33) est en contact avec l'anneau de glissement supérieur (18) du joint à anneaux de glissement (6) tout en faisant fonction de conducteur de chaleur.

6. Motopompe submersible suivant revendication 5, caractérisée par ce que le manchon en fer-blanc (33) est en contact avec le chapeau de palier (11) du moteur en faisant fonction de conducteur de chaleur.

7. Motopompe submersible suivant revendication 5 ou 6, caractérisée par ce que la face intérieure du manchon en fer-blanc (33) est pourvue de déflecteurs.

8. Motopompe submersible se composant d'un moteur électrique dont l'arbre (3), en service, est disposé verticalement ou bien horizontalement, d'une partie hydraulique (2) se trouvant sur l'arbre de moteur (3) et disposée au-dessous du moteur ainsi que d'une chambre intermédiaire (4) prévue entre la carcasse de moteur (1) et la partie hydraulique (2) et entourant l'arbre de moteur (3), laquelle chambre intermédiaire (4) est étanchée, aussi bien par rapport à la partie hydraulique (2) que par rapport à la carcasse de moteur (1), par des joints à anneaux de glissement ou de traversé d'arbre (5, 6), où, dans la chambre intermédiaire (4), il est prévu un fluide pour la lubrification et le refroidissement des joints (5, 6), où, dans la chambre intermédiaire (4) et à faible distance autour de l'arbre de moteur (3), est disposée une cloison (7) qui s'étend au moins sur une partie de la hauteur de chambre et qui divise la chambre intermédiaire (4) en une chambre annulaire intérieure et extérieure (8 et 9) respectivement, et où de la chambre annulaire intérieure (8) vers la chambre annulaire extérieure (9) est prévu un trop-plein (10), motopompe submersible caractérisée par ce que le trop-plein (10) forme dans la cloison (7) un canal (52; 60) dont l'orifice d'entrée (53; 61) se trouve directement au-dessous de l'extrémité supérieure de la chambre annulaire intérieure (8) et dont l'orifice de sortie (58; 62) débouche dans la chambre annulaire extérieure (9) à la même hauteur ou au-dessous de l'orifice d'entrée (53; 61).

9. Motopompe submersible suivant revendication 8, caractérisée par ce que la cloison (7) est réalisée comme tablier en forme de manchon qui épouse la forme du chapeau de palier supérieur (11) fixant le palier de moteur (12) dans la zone du bout de sortie de l'arbre de moteur (3) et que la face frontale inférieure dudit tablier porte de façon étanche sur le fond inférieur de la chambre intermédiaire (4).

10. Motopompe submersible suivant revendication 9, caractérisée par ce que l'orifice d'entrée (53) et l'orifice de sortie (58) forment des trous radiaux ouverts sur la chambre annulaire intérieure ou extérieure (8, 9), que le canal (52) s'étend depuis son orifice d'entrée (53) sous forme d'un trou axial (55) jusqu'à la face inférieure de la cloison (7), puis est conduit autour de l'arbre de moteur (3) en une rainure arquée (56) de près de 360° se trouvant dans la face frontale inférieure de la cloison (7) pour remonter ensuite, sous la forme d'un trou axial (57), à l'orifice de sortie (58).

11. Motopompe submersible suivant revendication 8 avec joint à anneaux de glissement (6) entre la chambre intermédiaire (4) et la partie hydraulique (2), caractérisée par ce que la cloison (7) est réalisée comme section de tube séparée (35; 59) dont les faces frontales portent de façon étanche sur le chapeau de palier supérieur (11) et le fond inférieur (69) de la chambre intermédiaire (4).

12. Motopompe submersible suivant revendication 11, caractérisée par ce que l'orifice d'entrée (61) et l'orifice de sortie (62) forment des rainures radiales se trouvant dans la face frontale supérieure de la cloison (7) et ouvertes sur la chambre annulaire intérieure ou extérieure (8, 9), que le canal (60) s'étend depuis l'orifice d'entrée (61) sous forme d'un trou axial (63) jusqu'à la face frontale inférieure de la cloison (7), puis est conduit autour de l'arbre de moteur (3) en une rainure arquée de près de 360° se trouvant dans la face frontale inférieure de la cloison (7) pour remonter ensuite, sous la forme d'un trou axial (64), à l'orifice de sortie (62).

13. Motopompe submersible suivant revendication 11, caractérisée par ce que l'orifice d'entrée (61) et l'orifice de sortie (62) forment des rainures radiales se trouvant dans la face frontale supérieure de la cloison (7) et ouvertes sur la chambre annulaire intérieure ou extérieure (8, 9), que le canal est conduit depuis l'orifice d'entrée autour de l'arbre de moteur (3) en une rainure arquée dans la face frontale supérieure de la cloison (7), puis s'étend sous la forme d'un trou axial (63) jusqu'à la face frontale inférieure de la cloison (7), qu'il est conduit ensuite autour de l'arbre de moteur (3) en une rainure arquée (65) de près de 360° se trouvant dans la face frontale inférieure de la cloison (7) pour remonter ensuite, sous la forme d'un trou axial (64), à l'orifice de sortie (62).

14. Motopompe submersible suivant revendication 10, caractérisée par ce que la rainure arquée (56) dans la face frontale inférieure de la cloison (7) est étanchée, par rapport aux chambres annulaires intérieure et extérieure (8, 9), par un joint plat (43) s'appliquant au fond inférieur de la chambre intermédiaire.

15. Motopompe submersible suivant revendication 12 ou 13, caractérisée par ce que les rainures (61, 62, 65) dans les faces frontales supérieure et inférieure de la cloison (7) sont étanchées, par rapport aux chambres annulaires intérieure et extérieure (8, 9), par des joints plats (66, 67) s'appliquant au chapeau de palier supérieur (11) et au fond inférieur de la chambre intermédiaire (4) respectivement.

16. Motopompe submersible suivant une des revendications 13 à 15, caractérisée par ce qu'à la face intérieure de la cloison (7) est disposé un déflecteur ou sont disposés plusieurs déflecteurs (68).

17. Motopompe submersible suivant revendication 16, caractérisée par ce que le ou les déflecteurs (68) forment des plaques rectangulaires assemblées d'un côté à la cloison (7) et distantes de la cloison (7) au côté opposé, que lesdites plaques descendent depuis l'extrémité supérieure de la cloison (7) et que les côtés distants de la cloison (7) des déflecteurs (68) sont orientés dans le sens de rotation de l'arbre de moteur.

18. Motopompe submersible suivant revendication 17, caractérisée par ce qu'il est prévu un déflecteur (68) qui recouvre l'orifice d'entrée (61) du trop-plein (10).

19. Motopompe submersible suivant une des revendications 1 à 18, caractérisée par ce que dans la zone supérieure de la chambre annulaire extérieure (9) est disposée une électrode de surveillance d'étanchéité (32) réagissant au contact de l'eau.

20. Motopompe submersible suivant une des revendications 1 à 19, caractérisée par ce que dans la chambre annulaire (8) est disposée une électrode de surveillance du niveau de remplissage (44).

21. Motopompe submersible suivant une des revendications 1 à 20, caractérisée par ce que, avant la mise en service, la chambre annulaire intérieure (8) est remplie d'eau jusqu'au niveau maximum de l'orifice d'entrée (24; 53; 61) du trop-plein (10) et que, au-dessus de ce niveau maximum, il y a de l'air.

22. Motopompe submersible suivant une des revendications 1 à 20, caractérisée par ce que, avant la mise en service, la chambre annulaire intérieure (8) est remplie de glycol jusqu'au niveau maximum de l'orifice d'entrée (24; 53; 61) du trop-plein (10) et que, au-dessus de ce niveau maximum, il y a de l'air.

23. Motopompe submersible suivant une des revendications 1 à 20, caractérisée par ce que, avant la mise en service, la chambre annulaire intérieure (8) est remplie d'un mélange d'eau et de glycol jusqu'au niveau maximum de l'orifice d'entrée (24; 53; 61) du trop-plein (10) et que, au-dessus de ce niveau maximum, il y a de l'air.

25

30

35

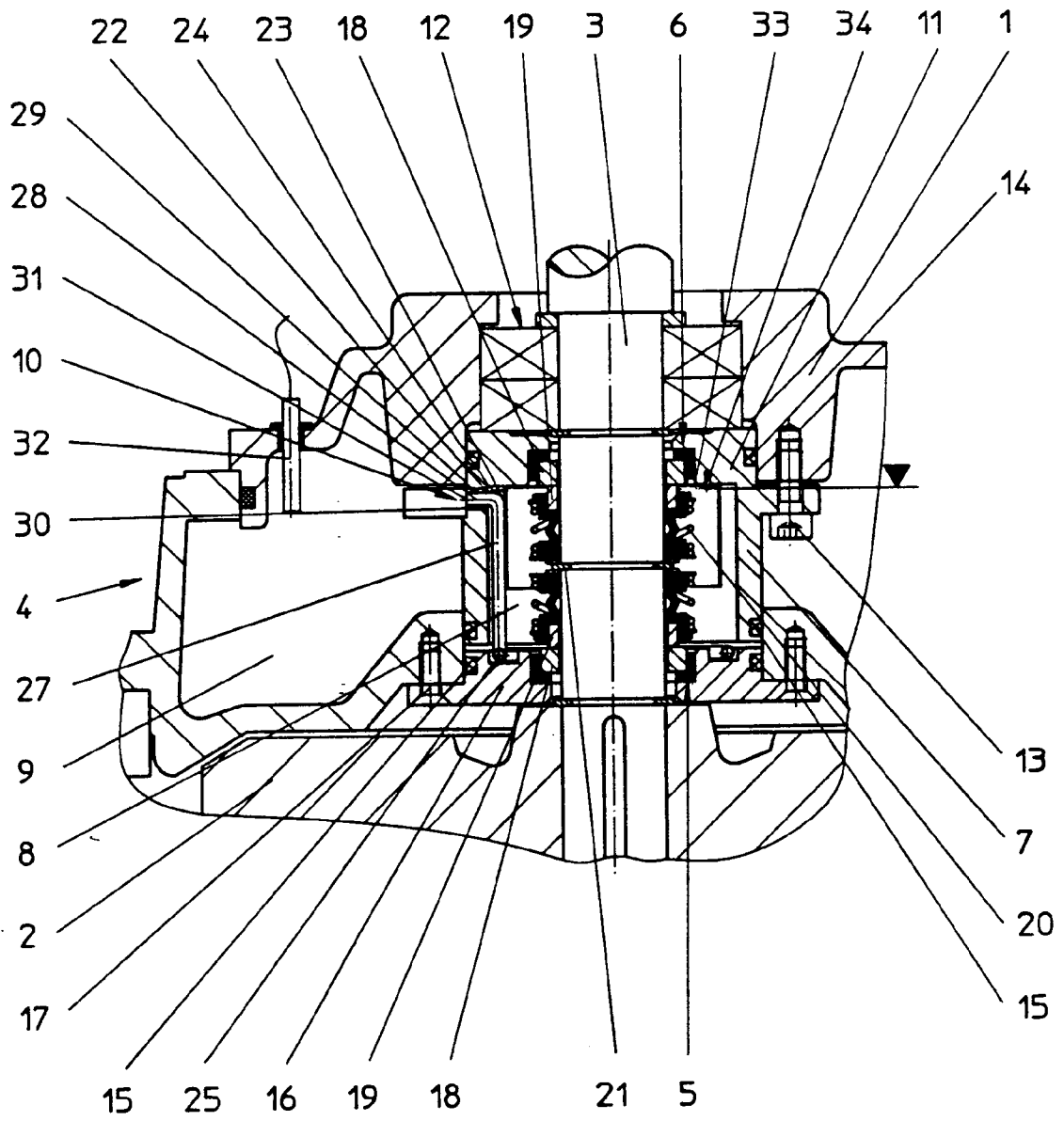
40

45

50

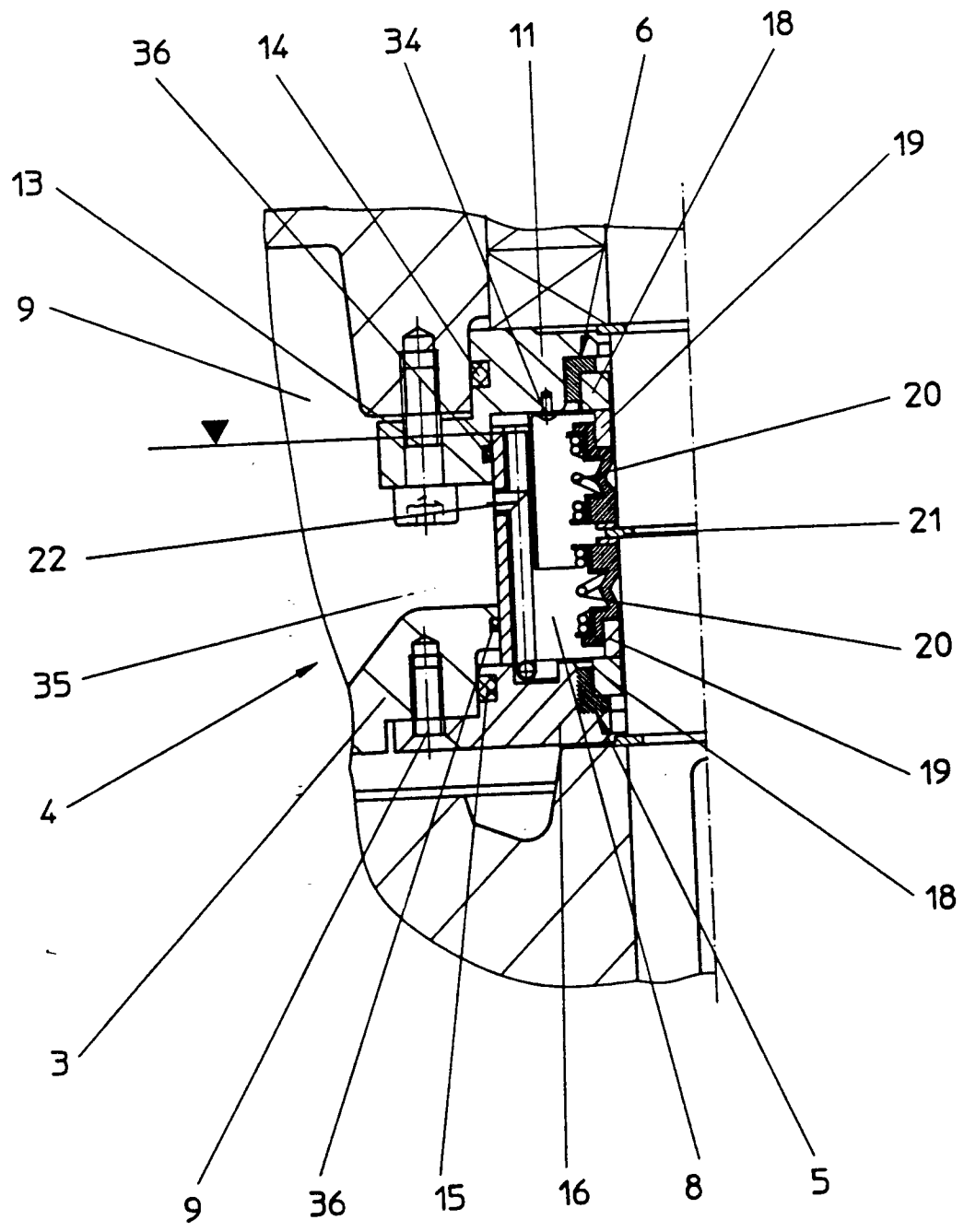
55

Figur 1

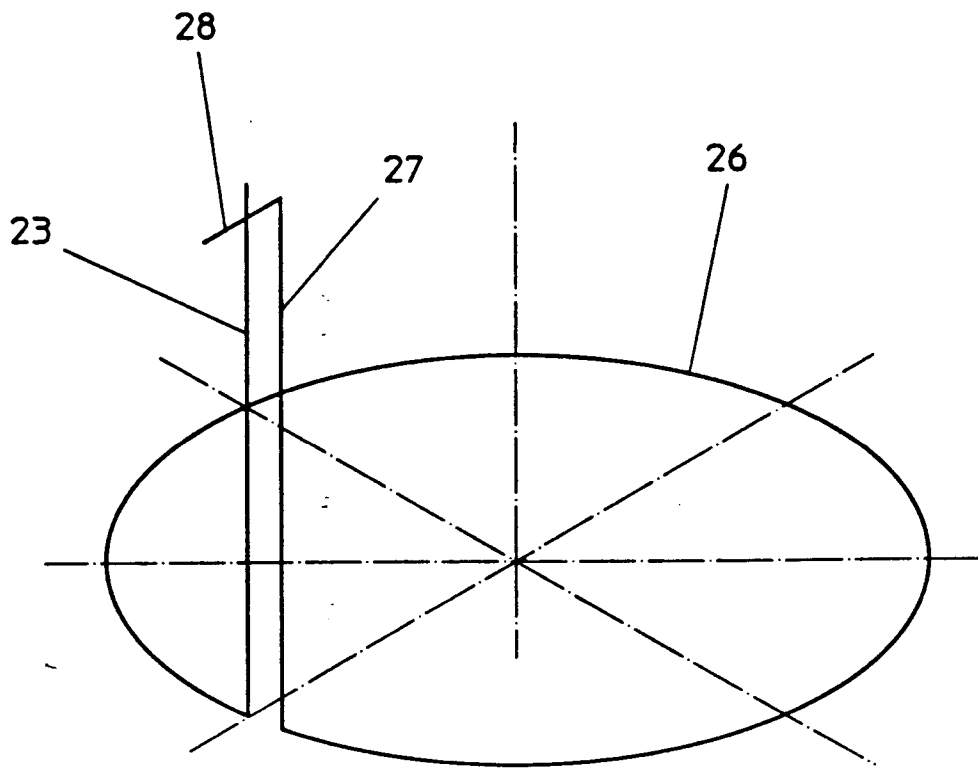




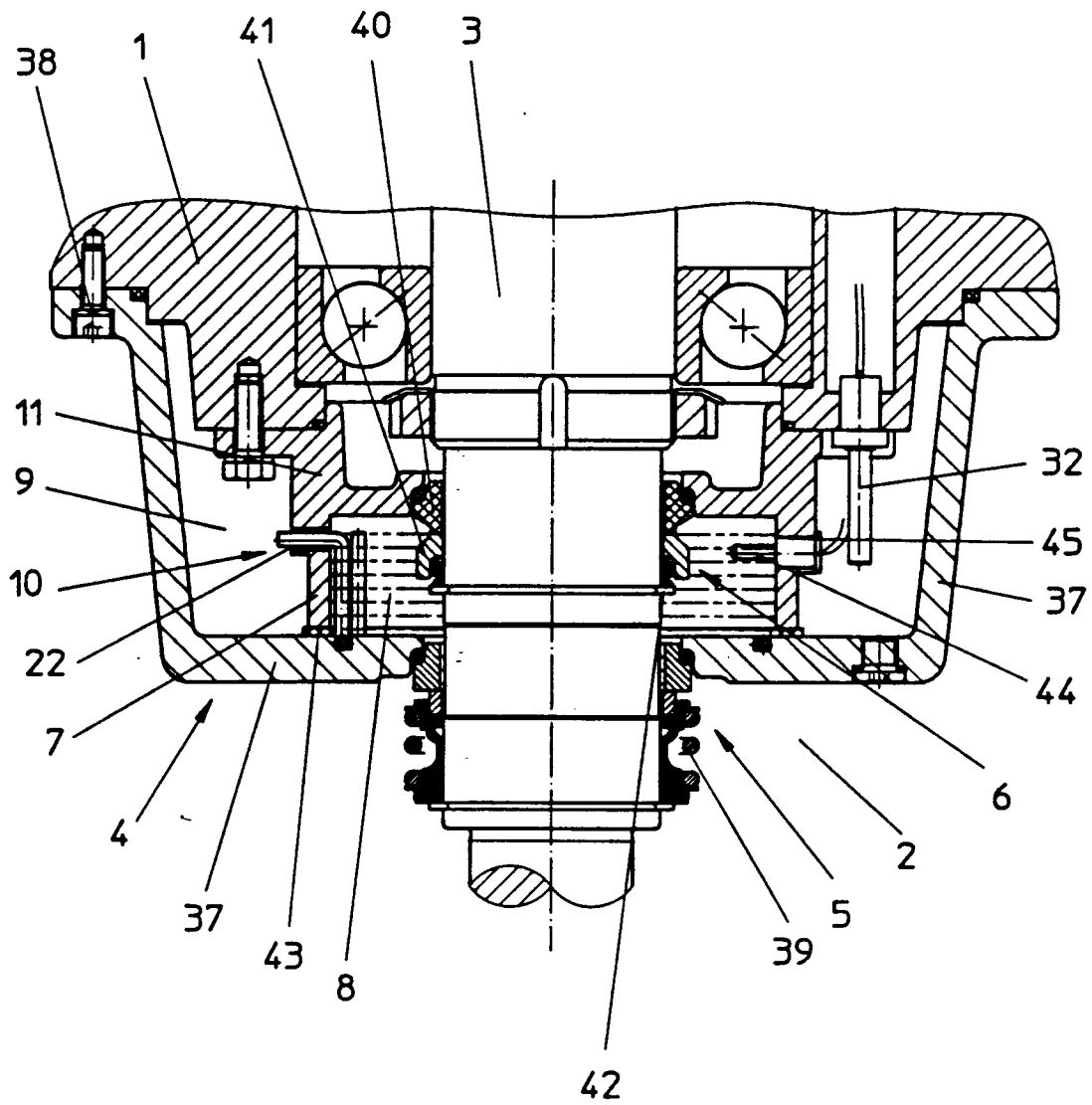
Figur 2



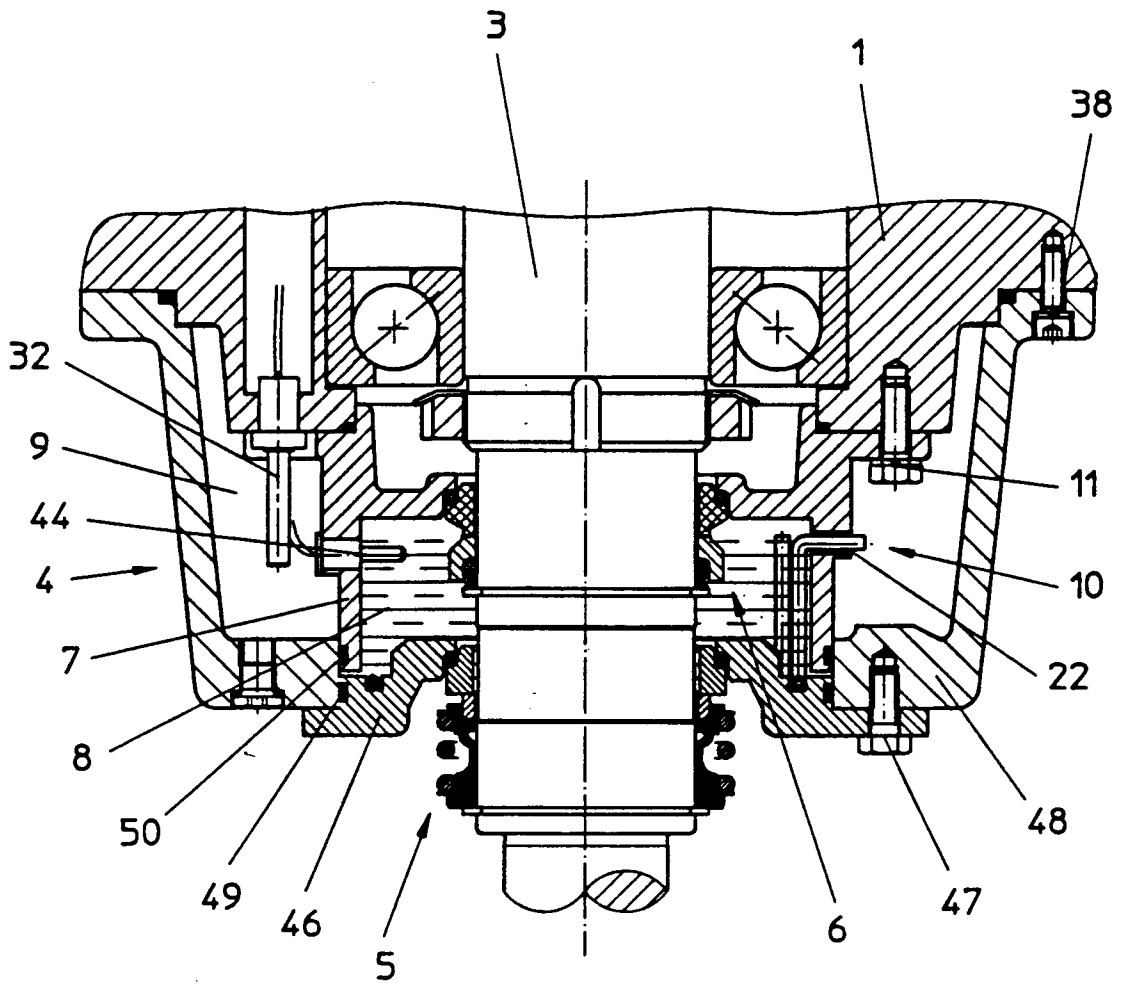
Figur 3



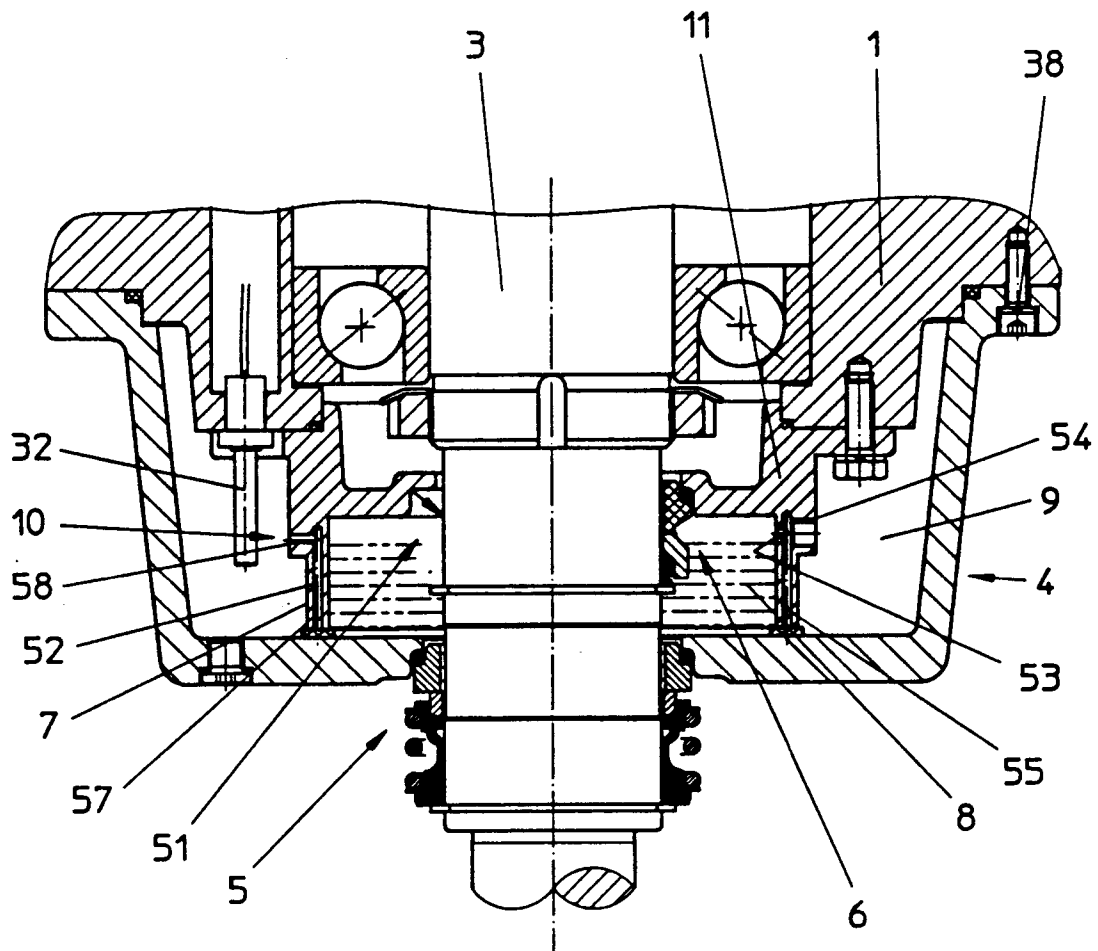
Figur 4



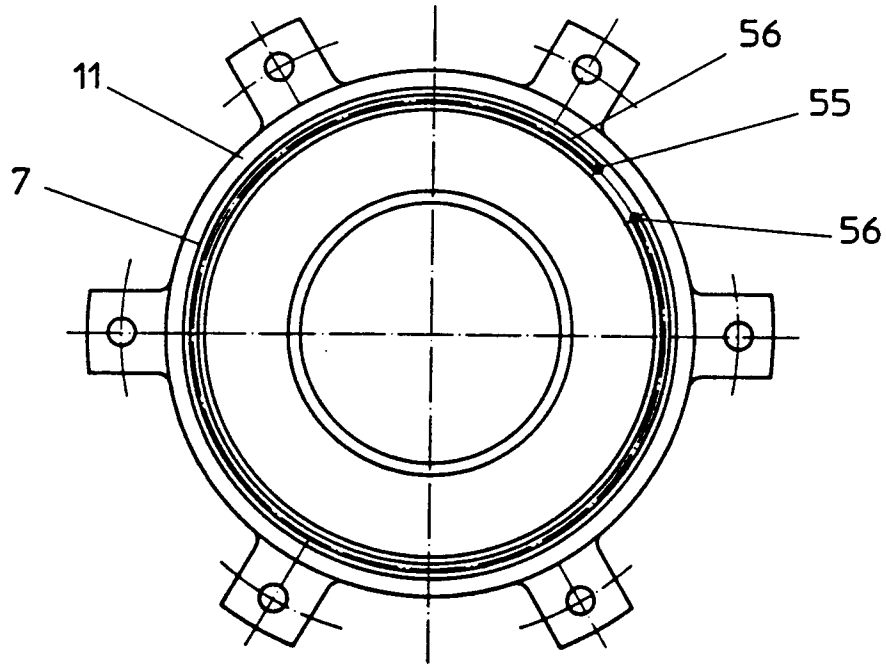
Figur 5



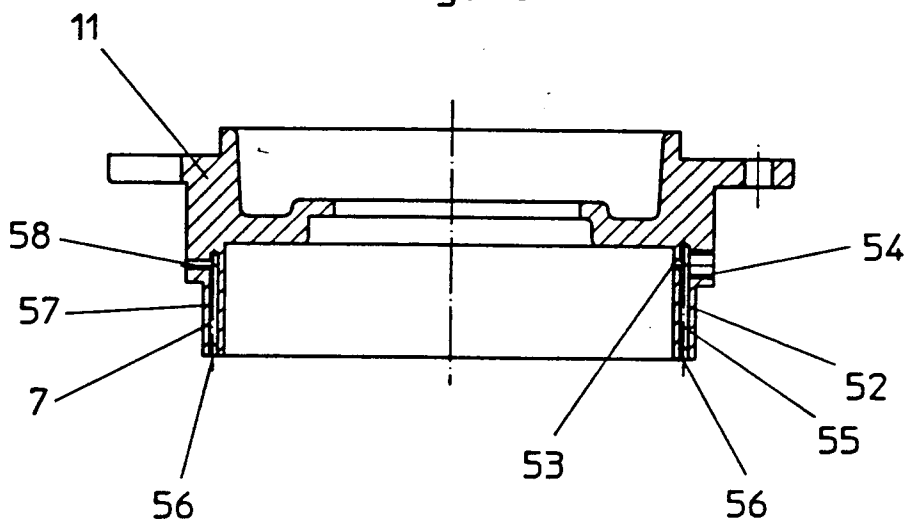
Figur 6



Figur 7



Figur 8:



Figur 9

