



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 109 356.8**

(22) Anmeldetag: **13.04.2023**

(43) Offenlegungstag: **18.01.2024**

(51) Int Cl.: **F16N 7/36 (2006.01)**

(66) Innere Priorität
10 2022 117 831.5 18.07.2022

(71) Anmelder:
ProMinent GmbH, 69123 Heidelberg, DE

(74) Vertreter:
**WSL Patentanwälte Partnerschaft mbB, 65185
Wiesbaden, DE**

(72) Erfinder:
**Göpfert, Maximilian, 68167 Mannheim, DE;
Reinhard, Martin, 69123 Heidelberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

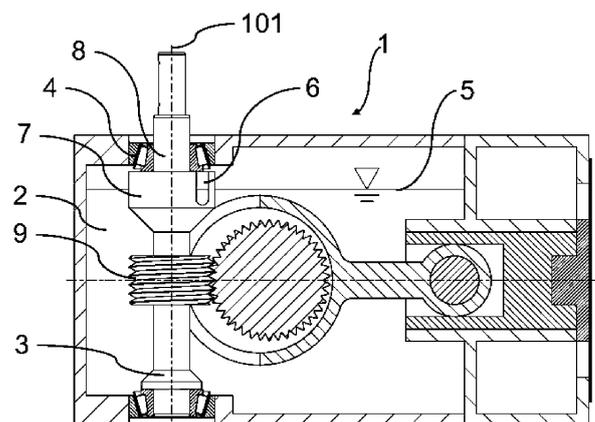
DE	26 24 586	A1
DE	689 07 897	T2
DE	380 400	A
DE	116 643	A
DE	249 698	A
US	8 435 016	B2
US	4 650 430	A
CN	2 10 398 338	U

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Antriebseinheit für eine Motordosierpumpe**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für eine Motordosierpumpe sowie eine Dosierpumpe, aufweisend einen Antriebsraum und eine in dem Antriebsraum angeordnete Antriebswelle, wobei die Antriebswelle in einem Betrieb der Antriebseinheit in einer Drehrichtung um eine Längsachse gedreht wird, wobei die Antriebseinheit ein Lager aufweist, in dem die Antriebswelle gelagert ist, wobei der Antriebsraum in dem Betrieb der Antriebseinheit bis zu einer Füllstandshöhe mit einem Schmiermittel gefüllt ist, wobei das Lager in Richtung der Längsachse oberhalb der Füllstandshöhe angeordnet ist. Um eine ausreichende Schmiermittelversorgung des Lagers zu gewährleisten weist erfindungsgemäß die Antriebswelle einen Förderkanal für das Schmiermittel auf, der sich von einem ersten Punkt unterhalb der Füllstandshöhe bis zu einem zweiten Punkt oberhalb der Füllstandshöhe erstreckt und derart eingerichtet ist, dass in dem Betrieb der Antriebseinheit Schmiermittel von dem ersten Punkt zu dem zweiten Punkt transportiert wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für eine Motordosierpumpe, aufweisend einen Antriebsraum und eine in dem Antriebsraum angeordnete Antriebswelle, wobei die Antriebswelle in einem Betrieb der Antriebseinheit in einer Drehrichtung um eine Längsachse gedreht wird, wobei die Antriebseinheit ein Lager aufweist, in dem die Antriebswelle gelagert ist, wobei der Antriebsraum in dem Betrieb der Antriebseinheit bis zu einer Füllstandshöhe mit einem Schmiermittel gefüllt ist, wobei das Lager in Richtung der Längsachse oberhalb der Füllstandshöhe angeordnet ist, wobei die Antriebswelle einen Förderkanal für das Schmiermittel aufweist, der sich von einem ersten Punkt unterhalb der Füllstandshöhe bis zu einem zweiten Punkt oberhalb der Füllstandshöhe erstreckt und derart eingerichtet ist, dass in dem Betrieb der Antriebseinheit Schmiermittel von dem ersten Punkt zu dem zweiten Punkt transportiert wird.

[0002] Die Längsachse definiert im Folgenden eine Axialrichtung, eine Radialrichtung und eine Umfangsrichtung. Dabei wird unter der Axialrichtung eine Richtung parallel zur Längsachse verstanden. Unter der Radialrichtung wird eine Richtung senkrecht zur Längsachse von der Längsachse weg oder zu der Längsachse hin verstanden. Unter der Umfangsrichtung wird eine Richtung senkrecht zur Längsachse, die die Längsachse umkreist, ohne dass sich der Abstand zu der Längsachse ändert, verstanden.

[0003] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Dosierpumpe zum Fördern eines Fluides mit einem Verdrängungselement und einer Dosierkammer, wobei das Verdrängungselement die Dosierkammer begrenzt und zwischen einer Druckposition und einer Saugposition hin und her bewegbar ist, wobei ein Volumen der Dosierkammer in der Druckposition des Verdrängungselementes kleiner ist als ein Volumen der Dosierkammer in der Saugposition des Verdrängungselementes, wobei eine Antriebseinheit der eingangs genannten Art vorgesehen ist, mit welcher in einem Betrieb der Dosierpumpe eine Antriebskraft auf das Verdrängungselement aufgebracht wird.

[0004] Bei drehenden Bauteilen wie etwa einer Antriebswelle in einer Motordosierpumpe ist eine ausreichende Schmierung unerlässlich, um eine einwandfreie Funktion der Antriebseinheit, in welcher die drehenden Bauteile verbaut sind, zu gewährleisten und Verschleiß zu reduzieren bzw. Standzeiten zu erhöhen. Weiter bergen nicht ausreichend geschmierte Bauteile die Gefahr, dass durch Reibung Wärme und Funken erzeugt werden, die insbesondere bei der Verarbeitung von explosionsgefährdeten Stoffen eine nicht zu unterschätzende Zündquelle darstellen.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind für die Schmiermittelversorgung verschiedener Komponenten bereits diverse Lösungen bekannt. Typischerweise wird die Schmiermittelversorgung einer Antriebswelle in einer Antriebseinheit der oben genannten Art dadurch erzielt, dass der Antriebsraum mit einem Schmiermittel gefüllt ist. In der Regel kann das Schmiermittel jedoch nur bis zu einer bestimmten Füllstandshöhe in den Antriebsraum eingefüllt werden. Andernfalls erhöht sich die Gefahr, dass Schmiermittel aus dem Antriebsraum austritt und benachbarte Bereiche kontaminiert werden. Dies ist insbesondere bei Anwendungen in der Medizintechnik oder Lebensmittelindustrie, in welchen häufig Dosierpumpen zum Einsatz kommen, unerwünscht. Zusätzlich führt die Anhebung der Füllstandshöhe des Schmiermittels zu einem erhöhten Bedarf und damit einhergehenden erhöhten Kosten für die Schmiermittelversorgung der Antriebswelle.

[0006] Die Beschränkung der Füllstandshöhe auf ein bestimmtes Niveau, um die oben genannten Nachteile zu vermeiden, führt jedoch ihrerseits zu dem Nachteil, dass ein Lager der Antriebswelle, welches oberhalb der Füllstandshöhe angeordnet ist, nicht mehr ausreichend mit Schmiermittel versorgt wird. In Folge erhöhen sich Reibung und Verschleiß, die Funktion der Antriebseinheit ist beeinträchtigt.

[0007] Aus dem Stand der Technik ist daher ebenfalls bekannt, zusätzliche, externe Schmiermittelversorgungseinrichtungen vorzusehen, die das Schmiermittel aktiv aus einem Reservoir zu der benötigten Einsatzstelle fördern. Diese Versorgungseinrichtungen sind jedoch aufgrund der Mehrkosten für die Bereitstellung und den Betrieb ebenfalls mit Nachteilen behaftet. Auch eine manuelle Nachschmierung der Antriebswelle ist aufgrund des Aufwandes als nachteilig anzusehen. Alternativ sind auch Schmiermittelversorgungen bekannt, die ein Schmiermittel aufgrund wirkender Fliehkräfte während der Drehung einer Antriebswelle über ein bestimmtes Schmiermittelniveau befördern. Zu diesem Zweck weisen die aus dem Stand der Technik bekannten Antriebswellen beispielsweise in ihrem Inneren einen geschlossenen Förderkanal auf, in welchem das Fluid transportiert wird. Die Ausbildung eines solchen innenliegenden Förderkanals ist jedoch sehr aufwendig in der Fertigung. Zudem muss der Förderkanal regelmäßig gereinigt werden, um Anhaftungen des Schmiermittels zu beseitigen.

[0008] Letztlich sind auch spezielle Lebensdauerschmierungen, wie etwa fettgefüllte, abgedichtete Wälzlager, bekannt, die über ihre gesamte Lebensdauer eine ausreichende Schmierung der gelagerten Bauteile gewährleisten. Auch diese Lösung ist mit hohen Kosten verbunden und insbesondere die Aufrechterhaltung eines Zündschutzniveaus ist nur schwer zu gewährleisten.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinheit der eingangs genannten Art bereitzustellen, die eine ausreichende, kostengünstige Schmierung von Komponenten erlaubt, die oberhalb der Füllstandshöhe eines Schmiermittels angeordnet sind.

[0010] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch eine Antriebseinheit der eingangs genannten Art gelöst, wobei der Förderkanal als Ausnehmung in einer Mantelfläche der Antriebswelle ausgebildet ist.

[0011] Die erfindungsgemäße Antriebseinheit sieht vor, dass Schmiermittel über die Füllstandshöhe hinaus transportiert wird. Dabei handelt es sich nicht, wie etwa bei aus dem Stand der Technik bekannten externen Schmiermittelversorgungseinrichtungen, um eine Einheit, die das Schmiermittel selbstständig etwa aufgrund einer Pumpenkraft über die Füllstandshöhe befördert, sondern es handelt sich um einen passiven Fördervorgang, der durch die Drehung der Antriebswelle zustande kommt.

[0012] Durch die Anordnung eines Förderkanals in der Antriebswelle, der sich von einem ersten Punkt unterhalb der Füllstandshöhe bis zu einem zweiten Punkt oberhalb der Füllstandshöhe erstreckt, dringt Schmiermittel an dem ersten Punkt unterhalb der Füllstandshöhe in den Förderkanal ein. Wird die Antriebswelle während des Betriebes der Antriebseinheit in Rotation versetzt, bewegt sich das Schmiermittel aufgrund der wirkenden Fliehkräfte zu dem zweiten Punkt oberhalb der Füllstandshöhe, sodass auch Bereiche der Antriebswelle oberhalb der Füllstandshöhe mit Schmiermittel versorgt werden können. Die Schmiermittelversorgung erfolgt damit einzig und allein aufgrund der Drehbewegung der Antriebswelle, die diese während dem Betrieb der Antriebseinheit sowieso vollführt.

[0013] Die Förderung des Schmiermittels erfolgt zudem nicht in einem geschlossenen Förderkanal, sondern der Förderkanal ist nur als Ausnehmung in der Mantelfläche der Antriebswelle ausgebildet. Unter einem geschlossenen Förderkanal wird ein Förderkanal verstanden, der in seiner Umfangsrichtung vollständig von einer Kanalwand begrenzt wird. Übertragen auf die vorliegende Erfindung bedeutet dies, dass der Förderkanal in der erfindungsgemäßen Antriebseinheit in seiner Umfangsrichtung nicht vollständig von einer Kanalwand umschlossen ist, sondern zur Mantelfläche hin geöffnet ist.

[0014] Die erfindungsgemäße Antriebseinheit bietet damit durch eine einfache, mechanische Ausgestaltung der Antriebswelle eine Schmiermittelversorgung für Bereiche außerhalb einer Füllstandshöhe eines Schmiermittels. Dabei ist es weder erforderlich, die

Füllstandshöhe anzuheben noch komplexe, externe Schmiermittelversorgungen oder Schmiermittelkanäle im Inneren der Antriebswelle vorzusehen, sodass durch die geringere benötigte Schmiermittelmenge und die einfache Fertigung Kosten eingespart und die Funktion der Antriebseinheit über lange Zeit gewährleistet werden kann. Insbesondere bleiben trotz der geringeren Schmiermittelmenge, die benötigt wird, etwaige Anforderungen an ein Zündschutzniveau erhalten, da jederzeit eine ausreichende Schmierung gewährleistet ist.

[0015] Insbesondere wird unter einer Mantelfläche der Antriebswelle in einer Ausführungsform eine Fläche verstanden, die mit der Längsachse einen Winkel kleiner 90° , vorzugsweise kleiner 70° , einschließt.

[0016] In einer Ausführungsform weist der Förderkanal eine erste Begrenzungswand auf, welche zumindest einen Abschnitt des Förderkanals in radialer Richtung begrenzt. Dadurch wird eine Art Schaufel bzw. in radialer Richtung zu der Längsachse betrachtet eine Hinterschneidung in der Antriebswelle gebildet, die der Förderung des Schmiermittels dient.

[0017] Der Förderkanal kann eine sich entlang der Längsachse erstreckende Kanalleitwand oder eine gegenüber der Längsachse geneigte Kanalleitwand sowie die erste und eine zweite Begrenzungswand aufweisen, wobei sich die erste und die zweite Begrenzungswand entlang der Längsachse erstrecken und nicht mit der Kanalleitwand in einer Ebene liegen.

[0018] Vorzugsweise sind die beiden Begrenzungswände parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet, um sicherzustellen, dass kein Schmiermittel über die Mantelfläche hinausspritzen kann. Die Begrenzungswände führen dazu, dass das Schmiermittel effektiver in dem Förderkanal geführt wird.

[0019] Insbesondere weist die Antriebswelle in einer Ausführungsform einen Förderabschnitt und einen in Richtung der Längsachse neben dem Förderabschnitt und oberhalb der Füllstandshöhe angeordneten Lagerabschnitt auf, wobei der Förderabschnitt zumindest abschnittsweise in einer radialen Richtung in Bezug auf die Längsachse über den Lagerabschnitt vorsteht, so dass der Förderabschnitt eine obere Fläche und eine Mantelfläche aufweist, wobei die obere Fläche ein dem Lagerabschnitt zugewandtes Ende des Förderabschnittes bildet und oberhalb der Füllstandshöhe angeordnet ist, wobei der Förderkanal eine Öffnung in der oberen Fläche und eine Öffnung in der Mantelfläche hat, wobei der Förderabschnitt derart konfiguriert ist, dass beim Drehen der Welle in der Drehrichtung Schmiermittel über die Öffnung in der Mantelfläche in den Förderkanal ein-

tritt und über die Öffnung in der oberen Fläche aus dem Förderkanal austritt. Auf diese Weise wird der Lagerabschnitt, der oberhalb der Füllstandshöhe liegt, effektiv mit Schmiermittel versorgt und die Reibung der Antriebswelle im Bereich des Lagerabschnitts reduziert.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung dieser Ausführungsform ist die Kanalleitwand gegenüber der Längsachse um maximal 85° geneigt, wobei die Neigung derart ausgebildet ist, dass beim Drehen der Antriebswelle in der Drehrichtung Schmiermittel von der Kanalleitwand über die Füllstandshöhe angehoben wird. Die Neigung der Kanalleitwand führt dazu, dass die Förderung des Schmiermittels über die Füllstandshöhe aufgrund der wirkenden Fliehkräfte verbessert wird.

[0021] Insbesondere wird in einer Ausführungsform die Kanalleitwand von der oberen Fläche begrenzt. Das Schmiermittel tritt damit direkt an der oberen Fläche aus und kann aufgrund der Rotationsbewegung der Antriebswelle einen Schmiermittelfilm auf der oberen Fläche ausbilden. Auf dieser oberen Fläche können beispielsweise korrespondierende Flächen des Lagers ablaufen, die den Lagerabschnitt umschließen.

[0022] In einer Ausführungsform ist zwischen der Kanalleitwand und den seitlichen Begrenzungswänden ein sich entlang der Längsachse erstreckender erster Verbindungsabschnitt vorgesehen, der mit einem Krümmungsradius gekrümmt ist, wobei vorzugsweise die seitlichen Begrenzungswände von der Mantelfläche begrenzt werden und zwischen den seitlichen Begrenzungswänden und der Mantelfläche ein zweiter Verbindungsabschnitt vorgesehen ist, der mit einem Krümmungsradius gekrümmt ist. Mit anderen Worten besteht zwischen der Kanalleitwand und den seitlichen Begrenzungswänden keine scharfe Kante, in welcher sich Schmiermittelreste absetzen und mit der Zeit zu einer Verstopfung des Förderkanals führen könnten.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform weist die Kanalleitwand zumindest zwei Abschnitte auf, die mit der Längsachse einen unterschiedlichen Winkel einschließen, wobei vorzugsweise ein von der oberen Fläche beabstandeter Abschnitt der Kanalleitwand einen größeren Winkel mit der Längsachse einschließt als ein an die obere Fläche angrenzender Abschnitt der Kanalleitwand. Der von der oberen Fläche beabstandete Abschnitt könnte auch als Bodenfläche des Förderkanals angesehen werden, der zunächst die Aufnahme des Schmiermittels in den Förderkanal erleichtert, während der andere Abschnitt, der an die obere Fläche anschließt, primär der Förderung des Schmiermittels dient.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform ist die Kanalleitwand zumindest abschnittsweise konvex gekrümmt. Konvex definiert sich an dieser Stelle von dem Hohlraum des Förderkanals aus. Mit anderen Worten ist auch der Förderkanal konvex gekrümmt, wenn die Kanalleitwand konvex gekrümmt ist. Die konvexe Krümmung führt genauso wie der gekrümmte Verbindungsabschnitt zu den seitlichen Begrenzungswänden dazu, dass keine scharfen Kanten vorhanden sind, die sich mit Schmiermittel zusetzen können.

[0025] Insbesondere ist der Förderabschnitt in einer Ausführungsform zylindrisch ausgebildet.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform weist die Antriebswelle zwei oder mehr Förderkanäle auf, wobei eine Anzahl N von Förderkanälen vorzugsweise derart um die Längsachse angeordnet ist, dass die Antriebswelle eine N-fache Rotationssymmetrie aufweist. So kann das Schmiermittel gleichmäßig zu einem Bereich oberhalb der Füllstandshöhe transportiert werden und eine ausreichende Schmierung gewährleistet werden.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform ist der zweite Punkt höchstens 50 mm über der Füllstandshöhe angeordnet, um sicherzustellen, dass die Fliehkräfte ausreichen, um genügend Schmiermittel über die Füllstandshöhe zu transportieren.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform weist das Lager eine untere Begrenzungsfläche auf, die unter einem Winkel zu der Längsachse angeordnet ist, wobei der Förderkanal an der unteren Begrenzungsfläche endet. Das Schmiermittel tritt damit unmittelbar in einem Bereich aus, in welchem die Antriebswelle mit einer Begrenzungsfläche des Lagers in Kontakt tritt, also in einem Bereich, in welchem eine entsprechend hohe Reibung zu erwarten ist. Unter einer unteren Begrenzungsfläche des Lagers können beispielweise auch Wälzkörper verstanden werden, die in einem Wälzkörperkäfig des Lagers angeordnet sind und mit der oberen Fläche des Förderabschnitts in Kontakt treten, wenn die Wälzkörper auf der oberen Fläche abrollen.

[0029] Ferner weist die Antriebswelle in einer Ausführungsform ein Betätigungselement auf, das mit einem Exzenter in Eingriff steht, um eine Rotationsbewegung der Antriebswelle in eine Translationsbewegung umzuwandeln, wobei die Antriebswelle weiter einen Förderabschnitt aufweist, wobei der Förderabschnitt entlang der Längsachse oberhalb des Betätigungselementes angeordnet ist, wobei der Förderabschnitt den Förderkanal aufweist.

[0030] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner auch durch eine Dosierpumpe der eingangs genannten Art gelöst, wobei eine Antriebs-

einheit nach einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen zum Einsatz kommt.

[0031] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung einer Ausführungsform sowie der dazugehörigen Figuren deutlich. Gleiche Bestandteile sind dabei mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebseinheit.

Fig. 2 zeigt eine dreidimensionale, schematische Darstellung der Antriebswelle der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform.

Fig. 3a zeigt eine Antriebswelle einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebseinheit.

Fig. 3b zeigt eine Antriebswelle einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebseinheit.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Dosierpumpe mit der erfindungsgemäßen Antriebseinheit.

[0032] Die in den **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 4** gezeigte Antriebseinheit 1 weist einen Antriebsraum 2 auf, in welchem ein Lagerabschnitt 8 der Antriebswelle 3 in einem Lager 4 gelagert ist. Die Antriebswelle 3 erstreckt sich entlang einer Längsachse 101 und wird während dem Betrieb der Antriebseinheit 1 in einer Drehrichtung 100 um die Längsachse 101 gedreht.

[0033] Der Antriebsraum 2 ist zur Schmierung der Antriebswelle 3 bis zu einer Füllstandshöhe 5 mit einem Schmiermittel gefüllt. Um auch das Lager 4, welches oberhalb der Füllstandshöhe 5 angeordnet ist, mit Schmiermittel zu versorgen, weist die Antriebswelle 3 einen Förderabschnitt 7 mit einem Förderkanal 6 auf, der sich von einem ersten Punkt unterhalb der Füllstandshöhe 5 bis zu einem zweiten Punkt oberhalb der Füllstandshöhe 5 erstreckt.

[0034] Die Anordnung des Förderkanals 6 in dem Förderabschnitt 7 gemäß der in den **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 4** gezeigten Ausführungsform wird insbesondere aus **Fig. 2** deutlich. Durch die Anordnung einer Öffnung des Förderkanals 6 in der Mantelfläche 7b des Förderabschnittes 7, die sich in einen Bereich unterhalb der Füllstandshöhe 5 erstreckt, kann Schmiermittel in den Förderkanal 6 eindringen. Durch die Rotation der Antriebswelle 3 in der Drehrichtung 100 und die damit wirkenden Fliehkräfte wird das Schmiermittel zu einer Öffnung des Förderkanals 6 in einer oberen Fläche 7a des Förderabschnittes 7, die sich oberhalb der Füllstandshöhe 5 befindet, befördert.

[0035] Das Schmiermittel tritt damit in einem Bereich der Antriebswelle 3 aus, in welchem der Lagerabschnitt 8 und der Förderabschnitt 7 in Kontakt mit dem Lager 4 stehen. Insbesondere besteht ein Kontakt zwischen der oberen Fläche 7a des Förderabschnittes und einer unteren Begrenzungsfläche 4a des Lagers 4. Diese Kontaktflächen, die von Wälzkörpern des Lagers 4 gebildet werden und während der Rotation der Antriebswelle 3 einer hohen Reibung unterliegen, werden auf diese Weise ausreichend mit Schmierstoff versorgt, ohne dass die Füllstandshöhe 5 angehoben werden müsste. Über die Wälzkörper, die mit dem Schmierstoff versorgt werden, wird dann eine weitere Schmierstoffversorgung weiterer Lagerkomponenten wie beispielsweise dem Wälzkörperkäfig, in dem die Wälzkörper gehalten werden, gewährleistet.

[0036] Für die Ausgestaltung des Förderkanals 6 stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Der Förderkanal 6 der in den **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 4** dargestellten Ausführungsform weist eine Kanalleitwand 6a auf, die aus zwei Abschnitten 6a', 6a'' besteht, wobei sich ein Abschnitt 6a', der an die obere Fläche 7a des Förderabschnittes 7 anschließt, entlang der Längsachse 101 erstreckt, während ein von der oberen Fläche 7a beabstandeter Abschnitt 6a'' einen Winkel mit der Längsachse 101 einschließt. Weiter ist der von der oberen Fläche 7a beabstandete Abschnitt 6a'' konvex ausgeführt, wölbt sich also von dem Förderkanal 6 aus betrachtet nach außen in den Förderabschnitt 7 hinein.

[0037] Weiter wird der Förderkanal 6 von zwei Begrenzungswänden 6b in radialer Richtung begrenzt, die in einem Winkel an die Abschnitte 6a', 6a'' der Kanalleitwand 6a anschließen.

[0038] Die **Fig. 3a** und **Fig. 3b** zeigen alternative Ausführungsformen für die Ausgestaltung des Förderkanals 6. Bei der in **Fig. 3a** gezeigten Ausführungsform weist der Förderkanal 6 eine Kanalleitwand 6a auf, die sich entlang der Längsachse 101 erstreckt und über einen ersten gekrümmten Verbindungsabschnitt 6c mit den Begrenzungswänden 6b verbunden ist. Die Begrenzungswände 6b gehen wiederum über einen zweiten gekrümmten Verbindungsabschnitt 6d in die Mantelfläche 7b des Förderabschnittes 7 über.

[0039] Der in der **Fig. 3b** gezeigte Förderkanal 6 weist hingegen nur eine seitliche Begrenzungswand 6b auf, wohingegen die Kanalleitwand 6a aus zwei Abschnitten 6a' und 6a'' besteht, die gegenüber der Längsachse 101 geneigt sind und wobei der von der oberen Fläche 7a beabstandete Abschnitt 6a'' mit der Längsachse 101 einen größeren Winkel einschließt als der an die obere Fläche 7a angrenzende Abschnitt 6a', der zusätzlich konvex ausgestaltet

ist, sich also von dem Förderkanal 6 aus betrachtet in den Körper des Förderabschnitts 7 wölbt.

[0040] Der Förderabschnitt 7 der in den Fig. 3a und Fig. 3b gezeigten Antriebswelle 3 weist jeweils zwei Förderkanäle 6 auf, die rotationssymmetrisch zu der Längsachse 101 angeordnet sind.

[0041] Fig. 4 verdeutlicht die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Antriebseinheit 1 in einer Dosierpumpe 10. Die Antriebseinheit 1 bewegt ein Verdrängungselement 11 zwischen einer Druckposition und einer Saugposition hin und her, wodurch ein zu förderndes Fluid in eine Dosierkammer 12 gesaugt bzw. wieder herausgedrückt wird. Dazu wird die Rotationsbewegung der Antriebswelle 3 über ein Betätigungselement 9 und einen Exzenter in eine Translationsbewegung überführt, die das Verdrängungselement 11 auf einer Bewegungsachse hin und her bewegt.

[0042] Trotz der sparsamen Versorgung des Lagers 4 mit Schmiermittel durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Antriebseinheit 1 kann die Dosierpumpe 10 in Gebieten zur Anwendung kommen, bei welchen beispielsweise explosionsgefährdete Stoffe zum Einsatz kommen. Durch die erfindungsgemäße kontinuierliche Schmiermittelversorgung des Lagers 4 besteht weder die Gefahr, dass Schmierstoffe austreten noch, dass das Lager 4 nicht ausreichend geschmiert wird und damit eine erhöhte Reibung und Wärmeentwicklung entsteht. Etwaige Anforderungen an ein Zündschutzniveau können damit trotz geringerem Schmiermitteleinsatz erfüllt werden. Damit können nicht nur Kosten für Schmiermittel eingespart werden, sondern die Standzeit der Dosierpumpe 10 ebenfalls erhöht werden.

Bezugszeichenliste

1	Antriebseinheit
2	Antriebsraum
3	Antriebswelle
4	Lager
4a	untere Begrenzungsfläche des Lagers
5	Füllstandshöhe
6	Förderkanal
6a	Kanalleitwand
6a', 6a''	Abschnitte der Kanalleitwand
6b	seitliche Begrenzungswand
6c	erster Übergangsabschnitt
6d	zweiter Übergangsabschnitt
7	Förderabschnitt

7a	obere Fläche
7b	Mantelfläche
8	Lagerabschnitt
9	Betätigungselement
10	Dosierpumpe
11	Verdrängungselement
12	Dosierkammer
100	Drehrichtung
101	Längsachse

Patentansprüche

1. Antriebseinheit (1) für eine Motordosierpumpe, aufweisend einen Antriebsraum (2) und eine in dem Antriebsraum (2) angeordnete Antriebswelle (3), wobei die Antriebswelle (3) in einem Betrieb der Antriebseinheit (1) in einer Drehrichtung (100) um eine Längsachse (101) gedreht wird, wobei die Antriebseinheit (1) ein Lager (4) aufweist, in dem die Antriebswelle (3) gelagert ist, wobei der Antriebsraum (2) in dem Betrieb der Antriebseinheit (1) bis zu einer Füllstandshöhe (5) mit einem Schmiermittel gefüllt ist, wobei das Lager (4) in Richtung der Längsachse (101) oberhalb der Füllstandshöhe (5) angeordnet ist, wobei die Antriebswelle (3) einen Förderkanal (6) für das Schmiermittel aufweist, der sich von einem ersten Punkt unterhalb der Füllstandshöhe (5) bis zu einem zweiten Punkt oberhalb der Füllstandshöhe (5) erstreckt und derart eingerichtet ist, dass in dem Betrieb der Antriebseinheit (1) Schmiermittel von dem ersten Punkt zu dem zweiten Punkt transportiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Förderkanal (6) als Ausnehmung in einer Mantelfläche (7b) der Antriebswelle (3) ausgebildet ist.

2. Antriebseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Förderkanal (6) eine erste Begrenzungswand (6b) aufweist, welche zumindest einen Abschnitt des Förderkanals (6) in radialer Richtung begrenzt, wobei vorzugsweise der Förderkanal (6) eine sich entlang der Längsachse (101) erstreckende Kanalleitwand (6a) oder eine gegenüber der Längsachse (101) geneigte Kanalleitwand (6a) sowie die erste und eine zweite Begrenzungswand (6b) aufweist, wobei sich die erste und die zweite Begrenzungswand (6b) entlang der Längsachse (101) erstrecken und nicht mit der Kanalleitwand (6a) in einer Ebene liegen.

3. Antriebseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebswelle (3) einen Förderabschnitt (7) und einen in Richtung der Längsachse (101) neben dem Förderabschnitt (7) und oberhalb der Füllstandshöhe (5) angeordneten Lagerabschnitt (8) aufweist,

wobei der Förderabschnitt (7) zumindest abschnittsweise in einer radialen Richtung in Bezug auf die Längsachse (101) über den Lagerabschnitt (8) vorsteht, so dass der Förderabschnitt (7) eine obere Fläche (7a) und eine Mantelfläche (7b) aufweist, wobei die obere Fläche (7a) ein dem Lagerabschnitt (8) zugewandtes Ende des Förderabschnittes (7) bildet und oberhalb der Füllstandshöhe (5) angeordnet ist, wobei der Förderkanal (6) eine Öffnung in der oberen Fläche (7a) und eine Öffnung in der Mantelfläche (7b) hat, wobei der Förderabschnitt (7) derart konfiguriert ist, dass beim Drehen der Antriebswelle (3) in der Drehrichtung (100) Schmiermittel über die Öffnung in der Mantelfläche (7b) in den Förderkanal (6) eintritt und über die Öffnung in der oberen Fläche (7a) aus dem Förderkanal (6) austritt.

4. Antriebseinheit (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Kanalleitwand (6a) gegenüber der Längsachse (101) um maximal 85° geneigt ist, wobei die Neigung derart ausgebildet ist, dass beim Drehen der Antriebswelle (3) in der Drehrichtung (100) Schmiermittel von der Kanalleitwand (6a) über die Füllstandshöhe (5) angehoben wird.

5. Antriebseinheit (1) nach Anspruch 4 soweit abhängig von Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalleitwand (6a) von der oberen Fläche (7a) begrenzt wird.

6. Antriebseinheit (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei zwischen der Kanalleitwand (6a) und den seitlichen Begrenzungswänden (6b) ein sich entlang der Längsachse (101) erstreckender erster Verbindungsabschnitt (6c) vorgesehen ist, der mit einem Krümmungsradius gekrümmt ist, wobei vorzugsweise die seitlichen Begrenzungswände (6b) von der Mantelfläche (7b) begrenzt werden und zwischen den seitlichen Begrenzungswänden (6b) und der Mantelfläche (7b) ein zweiter Verbindungsabschnitt (6d) vorgesehen ist, der mit einem Krümmungsradius gekrümmt ist.

7. Antriebseinheit (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei die Kanalleitwand (6a) zumindest zwei Abschnitte (6a', 6a'') aufweist, die mit der Längsachse (101) einen unterschiedlichen Winkel einschließen, wobei vorzugsweise ein von der oberen Fläche (7a) beabstandeter Abschnitt (6a'') der Kanalleitwand (6a) einen größeren Winkel mit der Längsachse (101) einschließt als ein an die obere Fläche (7a) angrenzender Abschnitt (6a') der Kanalleitwand (6a).

8. Antriebseinheit (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die Kanalleitwand (6a) zumindest abschnittsweise konvex gekrümmt ist.

9. Antriebseinheit (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei der Förderabschnitt (7) zylindrisch ausgebildet ist.

10. Antriebseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebswelle (3) zwei oder mehr Förderkanäle (6) aufweist, wobei eine Anzahl N von Förderkanälen (6) vorzugsweise derart um die Längsachse (101) angeordnet ist, dass die Antriebswelle (3) eine N-fache Rotations-symmetrie aufweist.

11. Antriebseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Punkt höchstens 50 mm über der Füllstandshöhe (5) angeordnet ist.

12. Antriebseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Lager (4) eine untere Begrenzungsfläche (4a) aufweist, die unter einem Winkel zu der Längsachse (101) angeordnet ist, wobei der Förderkanal (6) an der unteren Begrenzungsfläche (4a) endet.

13. Antriebseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebswelle (3) ein Betätigungselement (9) aufweist, das mit einem Exzenter in Eingriff steht, um eine Rotationsbewegung der Antriebswelle (3) in eine Translationsbewegung umzuwandeln, wobei die Antriebswelle (3) weiter einen Förderabschnitt (7) aufweist, wobei der Förderabschnitt (7) entlang der Längsachse (101) oberhalb des Betätigungselementes (9) angeordnet ist, wobei der Förderabschnitt (7) den Förderkanal (6) aufweist.

14. Dosierpumpe (10) zum Fördern eines Fluides mit einem Verdrängungselement (11) und einer Dosierkammer (12), wobei das Verdrängungselement (11) die Dosierkammer (12) begrenzt und zwischen einer Druckposition und einer Saugposition hin und her bewegbar ist, wobei ein Volumen der Dosierkammer (12) in der Druckposition des Verdrängungselementes (11) kleiner ist als ein Volumen der Dosierkammer (12) in der Saugposition des Verdrängungselementes (11), wobei eine Antriebseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche vorgesehen ist, mit welcher in einem Betrieb der Dosierpumpe (10) eine Antriebskraft auf das Verdrängungselement (11) aufgebracht wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

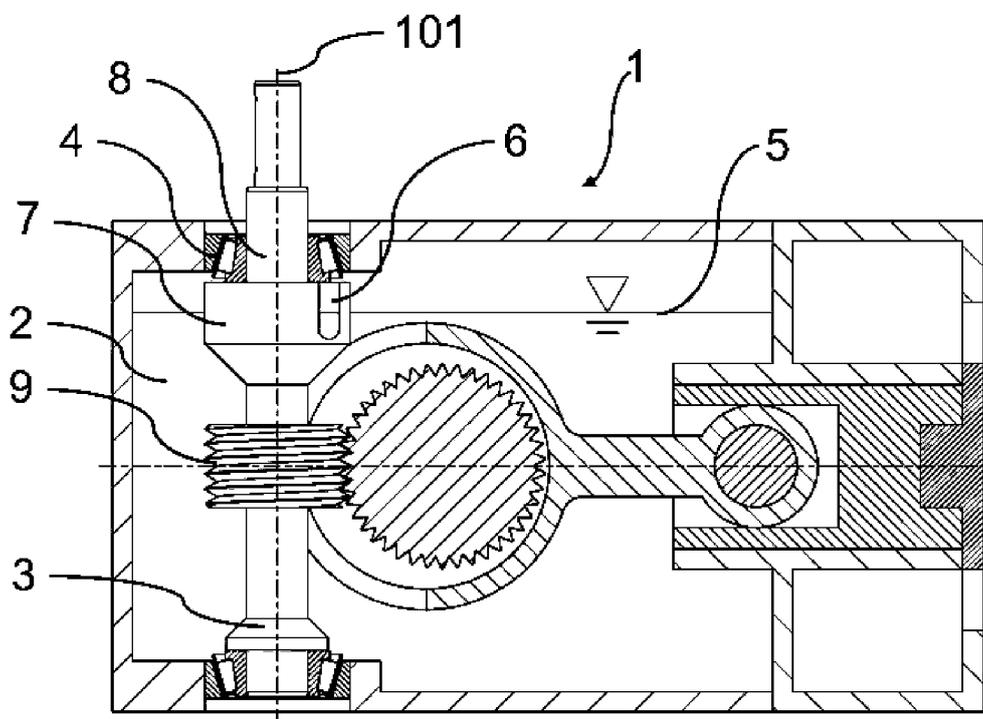


Fig. 1

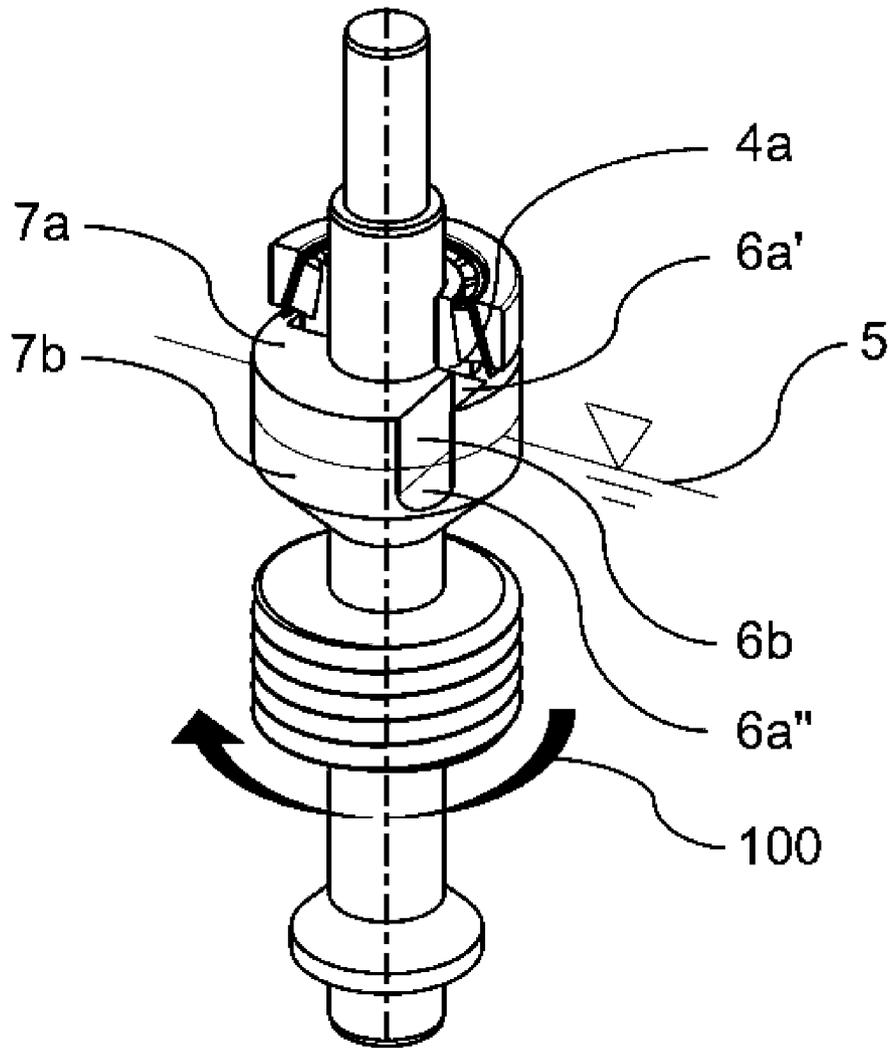


Fig. 2

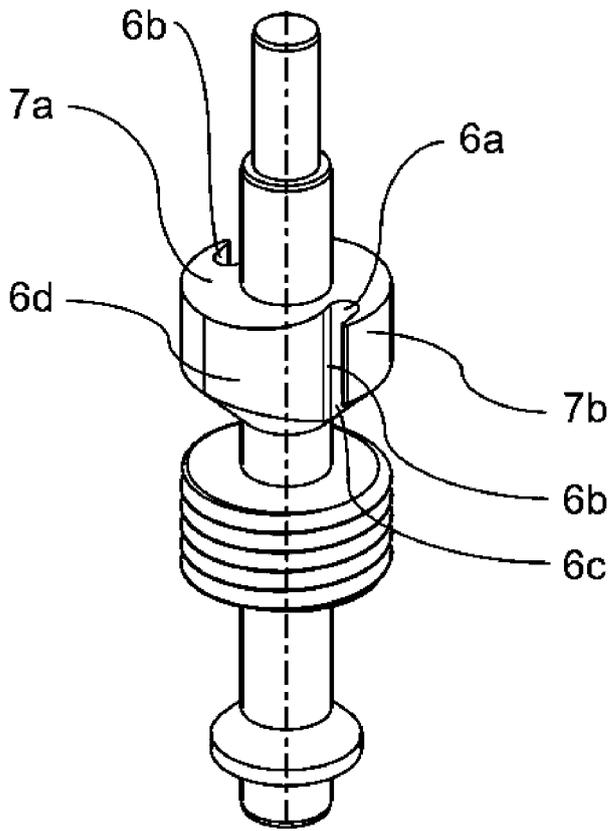


Fig. 3a

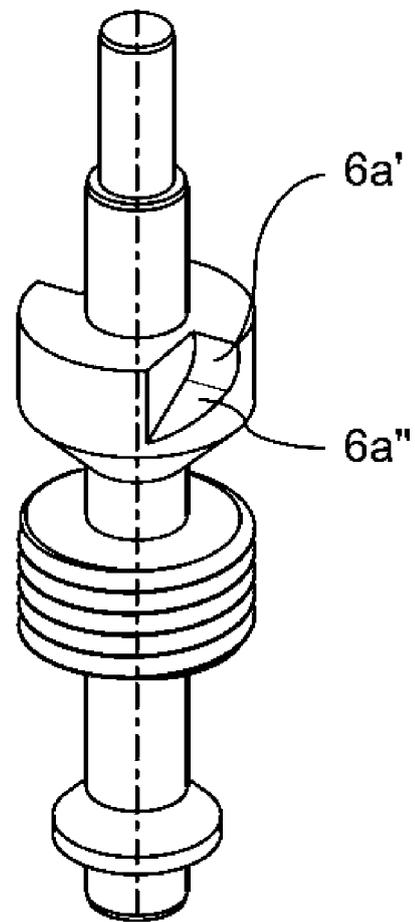


Fig. 3b

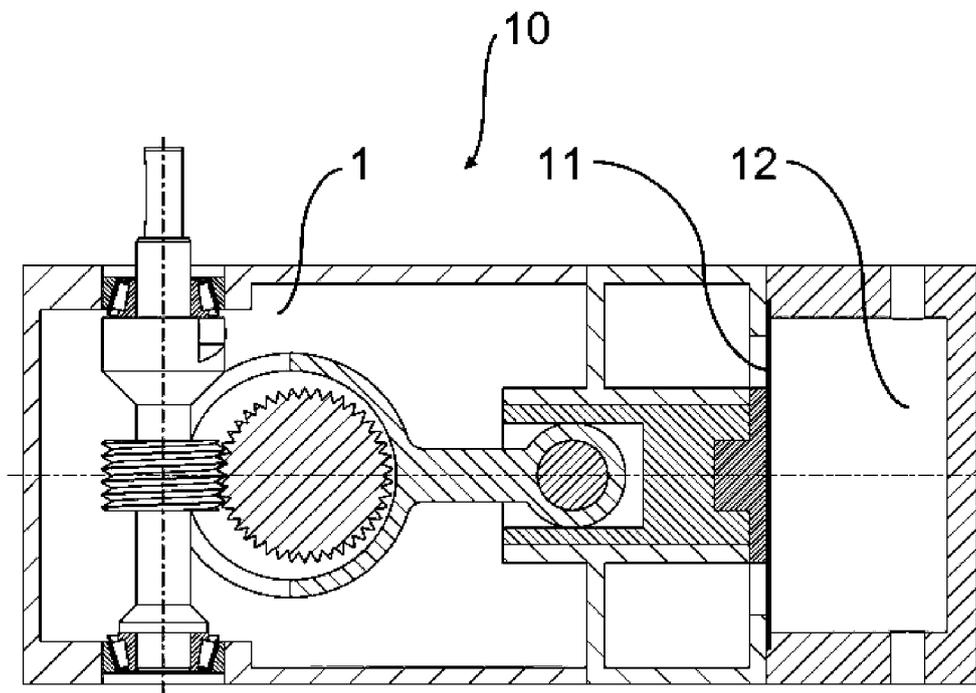


Fig.4