



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: F 04 C 2/16
F 04 C 18/16

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

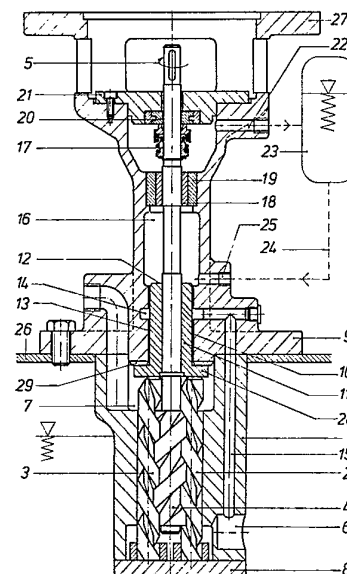
⑪

636 930

<p>⑳ Gesuchsnummer: 11166/78</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 30.10.1978</p> <p>⑳③ Priorität(en): 08.12.1977 DE 2754612</p> <p>㉔ Patent erteilt: 30.06.1983</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.06.1983</p>	<p>⑦③ Inhaber: Allweiler Aktiengesellschaft, Radolfzell (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Joachim Wegener, Radolfzell (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Patentanwaltsbüro Eder & Cie., Basel</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

⑤④ Schraubenspindelpumpe.

⑤⑦ Die Schraubenspindelpumpe weist eine druckseitig angetriebene Antriebsspindel (4) auf, die zum Ausgleich des hydraulischen Axialschubs mit einem in einem Drosselspalt (13) laufenden Ausgleichskolben (11) versehen ist. Die Stirnseite (12) des Ausgleichskolbens und der daran anschliessende, bis zur Wellenabdichtung (17) reichende Raum (16) ist über eine zur Saugseite der Pumpe führende Rücklaufleitung (15) vom Druck entlastet. Der Drosselspalt (13) ist am Ausgleichskolben (11) durch einen Ringraum (14) unterbrochen, an den die Rücklaufleitung (15) angeschlossen ist. Der Raum (16) zwischen den Ausgleichskolben (11) und der Wellenabdichtung (17) ist über eine Leitung (24/25) mit einem Ausgleichsbehälter (23) verbunden. Diese Teile sind so angeordnet, dass sie zusammen einen der Thermosyphonwirkung unterliegenden Umwälzkreislauf bilden. Durch diese Konstruktion lässt sich verhindern, dass Medium aus der Pumpe an die Wellenabdichtung gelangt. Durch die Unterbrechung des Drossel-Spalt es wird nämlich das aus der Pumpe kommende Fördermedium in den Ringraum abgefangen und zur Raumseite zurückgeführt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schraubenspindelpumpe mit einer druckseitig angetriebenen Antriebsspindel, die zum Ausgleich des hydraulischen Axialschubs mit einem in einem Drosselspalt laufenden Ausgleichskolben versehen ist, dessen Stirnseite und der daran anschliessende, bis zur Wellenabdichtung reichende Raum vom Druck entlastet ist und über eine zur Saugseite der Pumpe führende Rücklaufleitung, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselspalt (13) am Ausgleichskolben (11) durch einen Ringraum (14) unterbrochen ist und die Rücklaufleitung (15) an diesen Ringraum angeschlossen ist.

2. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (16) zwischen dem Ausgleichskolben (11) und der Wellenabdichtung (17) mit einem Ausgleichsbehälter (23) verbunden ist.

3. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (16) zwischen der Wellenabdichtung (17) und dem Ausgleichskolben (11), der Ausgleichsbehälter (23) und die diese Teile verbindenden Leitungen einen der Thermosyphonwirkung unterliegenden Umwälzkreislauf bilden.

4. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe senkrecht stehend, das Wellenende mit Dichtung nach oben, ausgebildet ist.

Gegenstand der Erfindung ist eine Schraubenspindelpumpe mit einer druckseitig angetriebenen Antriebsspindel, die zum Ausgleich des hydraulischen Axialschubs mit einem in einem Drosselspalt laufenden Ausgleichskolben versehen ist, dessen Stirnseite und der daran anschliessende, bis zur Wellenabdichtung reichende Raum vom Druck entlastet ist über eine zur Saugseite der Pumpe führende Rücklaufleitung.

Werden mit einer derartigen Pumpe Flüssigkeiten gefördert, die abrasive Bestandteile beinhalten, so verschleisst die Wellenabdichtung schnell. Um diesen Verschleiss zu verringern, baut man in die Pumpe doppelwirkende Dichtungen ein und spült den Raum zwischen den Dichtflächen der doppelwirkenden Dichtung mit einem geeigneten Spülmittel. Ebenfalls doppelwirkende Dichtungen sowie eine geeignete Spül- oder Sperrflüssigkeit müssen verwendet werden, wenn die Pumpe zur Förderung von chemisch aggressiven, giftigen, explosiven oder übel riechenden Flüssigkeiten eingesetzt wird. Wird die Pumpe zur Förderung von Wärmeträgerölen verwendet, die zur Zeit etwa bis Temperaturen von 350°C eingesetzt werden und die sehr starke abrasive Bestandteile beinhalten, so sind weiter umfangreiche Kühleinrichtungen vorzusehen, da bisher keine zuverlässige Wellenabdichtungen für derart hohe Temperaturen zu einem vernünftigen Preis erhältlich sind.

Doppelwirkende Wellenabdichtungen, insbesondere Gleitringdichtungen sind trotzdem relativ teuer, ausserdem ist die Ausfallhäufigkeit - bedingt durch zwei Dichtflächen - grösser als bei einfach wirkenden Dichtungen, die normal beansprucht werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache und zuverlässige Wellenabdichtung auszubilden, bei der das in der Pumpe geförderte Medium nicht mit der Wellenabdichtung in Berührung kommt, und bei der gleichzeitig die Wellenabdichtung mit einer geeigneten Schmierflüssigkeit oder Sperrflüssigkeit beaufschlagt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung dadurch gelöst, dass der Drosselspalt am Ausgleichskolben durch einen Ringraum unterbrochen ist, und die Rücklaufleitung an diesem Ringraum angeschlossen ist.

Bei dieser erfindungsgemässen Ausführung wird verhindert, dass Medium aus der Pumpe an die Wellenabdichtung gelangt. Durch die Unterbrechung des Drosselspaltes wird das aus der Pumpe kommende Fördermedium in dem Ringraum abgefangen und zur Saugseite zurückgeleitet. Der sich dem Ringraum zur Wellenabdichtung hin anschliessende weitere Teil des Drosselspaltes wirkt dabei als Spaltdichtung, die ein Vermischen der Flüssigkeiten im Raum zwischen dem Ausgleichskolben und der Wellenabdichtung und der in der Pumpe geförderten Flüssigkeiten verhindert. In den Raum zwischen Ausgleichskolben und Wellenabdichtung kann eine geeignete Spül- oder Sperrflüssigkeit eingefüllt werden, ohne dass eine doppelwirkende Dichtung vorgesehen sein muss. Der Aufbau der Pumpe wird dadurch einfacher und die Funktion sicherer.

Vorzugsweise ist der Raum zwischen dem Ausgleichskolben und der Wellenabdichtung mit einem Ausgleichsbehälter verbunden. Hierdurch können Flüssigkeitsverluste im Raum zwischen dem Ausgleichskolben und der Wellenabdichtung, die etwa durch Leckage der Dichtung oder durch Absaugen von Flüssigkeit über den Drosselspalt zum Ringraum entstehen, ausgeglichen werden.

Vorzugsweise ist die Schraubenspindelpumpe derart ausgebildet, dass der Raum zwischen der Wellenabdichtung und dem Ausgleichskolben, der Ausgleichsbehälter und die dieser Teile verbindenden Leitungen einen der Thermosyphonwirkung unterliegenden Umwälzkreislauf bilden.

Dieser Umwälzkreislauf entsteht dadurch, dass in der Pumpe, sei es durch Wärmeentwicklung an der Dichtung oder durch Wärmeinleitung durch das Fördermedium, z.B. bei Förderung von Wärmeträgeröl, Wärme anfällt, und die Spül- oder Sperrflüssigkeit im Raum zwischen dem Ausgleichskolben und der Wellenabdichtung erwärmt. Diese erwärmte Flüssigkeit wird durch eine obere Öffnung abgeleitet und beispielsweise dem Ausgleichsbehälter zugeführt. In diesem Ausgleichsbehälter kann durch Wärmeabgabe, beispielsweise über eine besondere Kühleinrichtung oder über Abstrahlung, der Flüssigkeit die Wärme entzogen werden. Die nunmehr kältere Flüssigkeit wird über eine untere Öffnung im Ausgleichsbehälter dem Raum zwischen dem Ausgleichskolben und der Wellenabdichtung wieder zugeführt, wo sie nach Erwärmung wieder aufsteigt und zu einem erneuten Umlauf zur Verfügung steht.

Vorzugsweise ist die Schraubenspindelpumpe senkrecht ausgeführt, wobei das Wellenende mit der Wellenabdichtung oben angeordnet ist.

Diese Ausführung ist vorteilhafter für die Thermosyphonwirkung und da im Spül- oder Sperrmittel etwa enthaltene Verunreinigungen in der Regel schwerer sind als die Trägerflüssigkeit und sich deshalb unten absetzen, gelangen weniger Schmutzteile an die Dichtung, wodurch deren Lebensdauer erhöht wird.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Schraubenspindelpumpe dargestellt.

Bei dieser Schraubenspindelpumpe sind in dem Pumpengehäuse 1 die Laufspindeln 2 und 3 und die Antriebsspindel 4 gelagert. Bei in Pfeilrichtung 5 angegebener Drehrichtung fördern die Spindeln von dem Saugraum 6 in den Druckraum 7. Saugseitig ist das Pumpengehäuse 1 mit dem Deckel 8 versehen, an dem die Laufspindeln stirnseitig anlaufen. An der Druckseite ist das Pumpengehäuse mit einem Gehäusedeckel 9 verschlossen. Mit der Bohrung 10 umschliesst der Gehäusedeckel den in Form einer aufgeschrumpften Büchse ausgebildeten Ausgleichskolben 11 der Antriebsspindel mit engem Spiel. Der Durchmesser des Ausgleichskolbens hat eine berechnete Grösse, und zwar sind die hydraulischen Axialkräfte der Antriebsspindel ausgeglichen, wenn die Stirnseite 12 des Ausgleichskolbens vom Druck entlastet ist. Diese

Druckentlastung geschieht dadurch, dass der zwischen der Bohrung 10 und dem Ausgleichskolben 11 ausgebildete Drosselspalt 13 durch eine Ringnut 14 unterbrochen ist und diese Ringnut über die Rücklaufleitung 15 mit dem Saugraum 6 der Pumpe verbunden ist. Der im Druckraum 7 der Pumpe vorhandene Förderdruck entspannt sich somit entlang dem Drosselspalt 13 bis zur Ringnut 14 auf die Grösse des Saugdruckes. Der Raum 16 zwischen dem Ausgleichskolben 11 und der als Gleitringdichtung ausgeführten Wellenabdichtung 17 ist über den oberen Teil des Drosselspaltes 13 ebenfalls an die Ringnut 14 angeschlossen und somit vom Förderdruck entlastet. In dem Gehäusedeckel 9 ist die Antriebsspindel 4 mittels eines Gleitlagers gelagert. Bei diesem Gleitlager läuft die Antriebsspindel in einer Büchse 18, die aus Kohle besteht und in einen im Gehäusedeckel 9 eingepressten Stahlring 19 eingeschrumpft ist.

Vor Inbetriebnahme der Pumpe wird der Raum 16 mit einer geeigneten Kühl- oder Spülflüssigkeit aufgefüllt. Hierzu ist an der höchsten Stelle des Raumes 16 – bei der hier dargestellten vertikalen Ausführung in der Nähe des den Gegenring 20 der Gleitringdichtung aufnehmenden oberen Verschlussdeckels 21 – ein Anschluss 22 vorgesehen, über den die Flüssigkeit eingefüllt werden kann, und der vorzugsweise mit einem Ausgleichsgefäss 23 verbunden ist, durch das Volumenunterschiede, die durch Wärmedehnung oder durch Undichtigkeiten an der Dichtung oder durch geringen Flüssigkeitsaustausch im Drosselspalt 13, wenn der Druck im Ausgleichsgefäss nicht genau dem Saugdruck entspricht, entstehen können, ausgeglichen werden. Vorzugsweise ist das Ausgleichsgefäss am tiefsten Punkt an eine Leitung 24 angeschlossen, die über einen weiteren Anschluss 25 an der tiefsten Stelle in den Raum 16 einmündet. Hierdurch wird ein der Thermosyphonwirkung unterliegender Umwälzkreislauf gebildet, in dem sich die Spül- oder Sperrflüssigkeit im Raum

16 erwärmt, infolge ihrer geringeren Dichte über den oberen Anschluss 22 in das Ausgleichsgefäss 23 gelangt, hier wieder abkühlt und infolge der grösseren spezifischen Dichte absinkt und über den Anschluss 25 wieder in den Raum 16 gelangt. Durch diesen einfachen Kühlkreislauf wird es ermöglicht, auch Medien hoher Temperatur z.B. Wärmeträgeröle in der Pumpe zu fördern.

Ist an der Saugseite der Pumpe ein über dem Atmosphärendruck liegender Zulaufdruck vorhanden, so ist vorzugsweise das Ausgleichsgefäss 23 geschlossen auszubilden und die Flüssigkeit vorzuspannen, wobei der Vorspanndruck nach Möglichkeit um einen geringen Betrag über dem Zulaufdruck der Pumpe liegen sollte.

Durch diese Ausbildung wird auf alle Fälle verhindert, dass in dem Drosselspalt 13 aufsteigende Flüssigkeit aus der Pumpe in den Raum 16 gelangt, denn diese Flüssigkeit wird über den Ringspalt 14 und die Rücklaufleitung 15 zur Saugseite der Pumpe abgesaugt. Die in der Pumpe geförderte Flüssigkeit kann somit nicht zur Wellenabdichtung 17 gelangen.

Vorzugsweise ist die Pumpe, wie dargestellt, vertikal angeordnet, da hier für den Thermosyphonkreislauf die günstigsten Voraussetzungen gegeben sind. Die Pumpe ist in dem dargestellten Beispiel als Tauchpumpe ausgeführt, wobei das Pumpengehäuse 1 in den Flüssigkeitsspiegel eintaucht, und der am Gehäusedeckel 9 ausgebildete Flansch zur Befestigung beispielsweise am Deckel eines Flüssigkeitsbehälters 26 dient. Zur Befestigung eines Antriebsmotors ist der Gehäusedeckel 9 an dem der Pumpe gegenüberliegenden Ende mit einem weiteren Flansch 27 versehen.

In dem dargestellten Beispiel ist die Antriebsspindel 4 axial gelagert mittels einem am Ausgleichskolben angebrachten Bund 28, der sich einerseits auf den Stirnseiten der Laufspindeln und andererseits an einer mit Schmiernuten 29 versehenen Fläche des Gehäusedeckels 9 abstützt.

