

(19)



(11)

**EP 4 065 845 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.04.2025 Patentblatt 2025/17**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F04B 43/02** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 53/16** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04B 53/22** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **20835687.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F04B 53/16; F04B 43/02; F04B 53/22**

(22) Anmeldetag: **24.11.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2020/083186**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2021/105110 (03.06.2021 Gazette 2021/22)**

(54) **PUMPENVERSCHLUSS**

PUMP CLOSURE

FERMETURE DE POMPE

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

(30) Priorität: **29.11.2019 DE 202019106655 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.10.2022 Patentblatt 2022/40**

(73) Patentinhaber: **ISG Innovative Systems GmbH  
44145 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder: **SCHÖNING, Markus  
44145 Dortmund (DE)**

(74) Vertreter: **Kohlmann, Kai  
Donatusstraße 1  
52078 Aachen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-01/35015 WO-A1-2016/007614  
DE-A1- 1 959 087 DE-A1- 102010 024 962  
DE-U- 1 784 763 DE-U1- 8 624 525  
GB-A- 191 215 210 GB-A- 2 478 007  
US-A- 5 669 595 US-A1- 2015 110 652  
US-A1- 2018 291 882**

**EP 4 065 845 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere eine Membranpumpe mit einem Pumpenkopf und einem Pumpenantrieb gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

**[0002]** Pumpen, insbesondere Membranpumpen für das Fördern und Dosieren von Flüssigkeiten, kommen in sehr vielfältigen Ausführungen zum Einsatz. Insbesondere bei Anwendungen im Gesundheits- und Forschungsbereich werden an solche Membranpumpen hohe Anforderungen gestellt. Insbesondere werden derartige Membranpumpen im Pharmabereich zur Medikamentenherstellung aber auch in der Chemie- und Biotechnologie eingesetzt. Bekannterweise ist die Medikamentenherstellung in der Pharmaindustrie ein sehr kostenintensiver Bereich, sodass es wünschenswert ist, im Bereich der Reinigung von Membranpumpen zeitliche Einsparungen vorwiegend mit dem Ziel der Kostensenkung zu erreichen. Auch die Herstellungskosten von Membranpumpen sind aufgrund der hohen Sterilitätsanforderungen sehr hoch, da die Membranpumpen grundsätzlich aus Edelstahl sind und nach jedem Prozessversuch gereinigt werden müssen, da die Membranpumpen grundsätzlich aus Edelstahl sind und nach jedem Prozessversuch gereinigt werden müssen und so ist es erstrebenswert, die Kosten in der Herstellung der Pumpenelemente zu reduzieren. Der am Antrieb fixierte Pumpenkopf muss regelmäßig nach jedem Flüssigkeitslauf komplett gereinigt werden, was bedeutet, dass der Pumpenkopf restentleert und steril gemacht werden muss, bevor eine neue Medikamentencharge das Aggregat durchlaufen kann. Dies führt dazu, dass beispielsweise nach einem Testlauf für ein spezielles Medikament mehrere Tage und noch weitere zeitintensive Reinigungsschritte benötigt werden, um mit demselben Aggregat neue Testläufe zu absolvieren. Die Kosten für allein den Reinigungsvorgang sind dabei sehr hoch, da Reinigungsmittel, Personen- und erheblicher Zeitaufwand und dergleichen zur Verfügung gestellt werden muss.

## Stand der Technik

**[0003]** Um dieses Problem zu überwinden, wurden Pumpen entwickelt, deren Pumpenkopf lösbar bzw. demontierbar an einer Antriebsgruppe befestigt ist.

**[0004]** Pumpen, insbesondere solche, bei denen ein Pumpenkopf lösbar zu einem Pumpenantrieb befestigt ist, sind allgemein bekannt. So offenbart die US 2011/0070107 A1 eine Pumpe mit einem Pumpenkopf als Wegwerfartikel, wobei der Pumpenkopf Einlass- und Auslassöffnungen aufweist und mit einem Motor in Verbindung steht, damit die zu pumpende Flüssigkeit durch den Einlass in den Pumpenkopf und wieder zum Auslass transportiert werden kann. Das Pumpenkopfgehäuse wird dabei über vier Verbindungsschrauben an einem Motorverbindungsstück befestigt, wobei das Motorverbindungsstück wiederum über vier Verbindungsschrau-

ben am Motor angebracht ist. Die Anbringung des Pumpenkopfes am Pumpenkopfgehäuse ist dabei kompliziert und langwierig, so dass es zunächst eines Werkzeugs bedarf, um die Verbindungsschrauben zu lösen bzw. zu befestigen. Das Lösen von vier Verbindungsschrauben, das Anordnen des Pumpenkopfes sowie das erneute Verschrauben desselben am Antrieb kostet Zeit und damit wird bei jedem neuen Testlauf, jedem neuen Prozessabschnitt oder jeder neuen Medikamentencharge ein Kostenaufwand aufgrund des Zeitverlustes generiert, der sich negativ bei den von Haus aus sehr hohen Kosten im Pharmabereich niederschlägt. Zudem ist dieser Vorgang keimbildungsfördernd, das heißt nicht sehr hygienisch, insbesondere auch weil es einem Werkzeug für die Montage bedarf und Gefahr besteht, dass die vier Schrauben nicht vollständig steril sind.

**[0005]** Eine Membranpumpe ist aus DE 20 2006 020 237 U1 bekannt, wobei diese aus einem mit einem Antrieb verbundenen Pumpenkopf mit mehreren Pumpkammern besteht, die jeweils mittels einer Pumpmembran gegenüber einer Antriebskammer abgedichtet sind, wobei die jeweilige Pumpmembran über ein zugeordnetes Pumpelement mit einer in der Antriebskammer angeordneten Taumelscheibe in Verbindung steht und durch eine Taumelbewegung der Taumelscheibe in eine periodische axiale Pumpbewegung versetzbar ist. Der Pumpenkopf ist dabei in ein austauschbares Membrankopfteil und in ein mit dem Antrieb fest verbundenes Antriebskopfteil unterteilt, wobei die Taumelscheibe über ein Kugellager mit einem gegenüber einer Längsachse gekippten Zapfen einer mit dem Antrieb verbundenen Antriebswelle verbindbar ist. Membrangehäuseteil und Antriebskammerteil der DE 20 2006 020 237 U1 können dabei über Schrauben miteinander verschraubt werden. Auch hier liegt wieder der Nachteil in der aufwendigen und zeitintensiven Verschraubung, die bei jedem Wechsel des Membrankopfteils zu zeitlichen Verzögerungen in beispielsweise der Medikamentenproduktion führt. Zudem bedarf es wie bei obiger US-Schrift einem Werkzeug zum Lösen der Schrauben, was möglicherweise nicht unmittelbar bereitliegt, sodass noch größere Zeitverzögerungen in Kauf zu nehmen sind. Ein weiterer Nachteil der Verschraubung ist es, dass sich diese bei hohen Druckschwankungen, Stößen oder Schwingungsbewegungen lösen und damit zu einem Dichtigkeitsproblem in den Pumpkammern und den Einlass- sowie Auslasskammern führt. Auch Sterilitätsprobleme, wie weiter oben erwähnt, gehen einher.

**[0006]** Außerdem sind auch Membranpumpen bekannt, die ein Pumpengehäuse aufweisen, an dem eine Einwegzelle lösbar fixierbar ist (etwa DE 10 2014 013 779 A1). Dabei kann die Einwegzelle mittels einer Spanneinrichtung werkzeuglos am Pumpengehäuse fixiert werden. Die Spanneinrichtung weist dabei einen manuell betätigbaren Schwenkhebel auf, deren Pumpengehäuse für schwenkbar gehalten und zwischen einer Lösestellung und einer Haltestellung bewegbar ist. Dabei ist das Pumpengehäuse teilbar ausgestaltet und weist zu-

mindest zwei Gehäuseteile auf, zwischen denen die Einwegzelle lösbar einspannbar ist. Die zwei Gehäuseteile sind sodann mittels der Spanneinrichtung zwischen einer einander angenäherten Haltestellung und einer dem gegenüber voneinander beabstandeten Lösestellung bewegbar. Der Schwenkhebel ist bügelartig ausgestaltet. Zum Einführen der Einwegzelle muss die Spanneinrichtung offen sein und sich in ihrer Lösestellung befinden, in welcher Lösestellung die Positionsbezeichnung "OFF" auf einem Quersteg des bügelartigen Schwenkhebels erkennbar ist. Dabei wird die Einwegzelle auf eine Vorpositionierfläche gelegt und in die in Lösestellung zwischen den Gehäuseteilen gebildete Öffnung eingeschoben. Anschließend wird der Schwenkhebel der Spanneinrichtung von der Position "OFF" gegen die Position "ON" geschwenkt. Dabei ist der Schwenkhebel um eine Schwenkachse verschwenkbar.

**[0007]** Dies bedeutet schon einen Fortschritt gegenüber dem weiter oben genannten Stand der Technik, da kein Werkzeug benutzt werden muss. Allerdings kann sich auch hier die Verschlussmechanik lösen, insbesondere führt dieser Verschlussmechanismus nach mehrmaligem Gebrauch schnell zu einer Abnutzung, da die Spanneinrichtung aufgrund der auf diese einwirkenden Stöße oder Schwingungsbewegungen gelockert, verbogen oder deformiert werden kann. Insbesondere genügt die Anbringung einer Spanneinrichtung mit bügelartigem Schwenkhebel nicht den Anforderungen an die Hygiene in sterilen Umgebungen im Bereich der produzierenden Chemie und Biotechnologie, insbesondere im Bereich der Medikamentenherstellung oder dem sterilen Flüssigkeitstransport. Da die Spanneinrichtung mindestens an zwei Positionen an dem Verbund zwischen Einwegzelle und Pumpengehäuse angebracht werden muss, damit eine sichere Befestigung möglich ist, befinden sich außerhalb der Pumpe mindestens zwei Spanneinrichtungen, vorzugsweise vier Spanneinrichtungen, deren Oberflächen und insbesondere Verschlusselemente schnell verschmutzen und mit Pilzsporen oder Bakterien belagert werden. Die Reinigung derartiger Spanneinrichtungen gestaltet sich zudem schwierig, da die Verbindungsstellen der bügelartigen Schwenkhebel zur restlichen Verschlusseinrichtung kaum für eine gründliche Reinigung zugänglich sind. Zudem kann es bei unsachgemäßer Handhabung schnell zu Verletzungen durch das Klammersystem kommen.

**[0008]** Schließlich offenbart die WO 2016/007614 A1 eine Membranpumpe, bei der ein Pumpenkopf mit einer Fassung ohne Werkzeug an einem Pumpenantrieb mit einem Sockel mittels eines Drehverschlusses lösbar befestigt ist. Der Drehverschluss umfasst in der Stirnfläche des antriebsseitigen Sockels mehrere Nuten, in die im Querschnitt L-förmige in der Stirnfläche des Pumpenkopfes angeordnete Flansche eingreifen. Eine zusätzliche Sicherungseinrichtung verriegelt den Pumpenkopf mit dem Pumpenantrieb, sodass ein Lösen durch Rückdrehen des Drehverschlusses zwischen Pumpenkopf und Pumpenantrieb bei Betrieb der Pumpe nicht erfolgen

kann. Die Sicherungseinrichtung umfasst einen Gewindestift, der in eine mit einem Innengewinde versehene Öffnung eingeschraubt wird. Die Öffnung befindet sich in der Fassung des Pumpenkopfes. Der Endabschnitt des Gewindestiftes greift in eine Verriegelungsvertiefung ein, die sich im Sockel des Pumpenantriebs befindet.

**[0009]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die bisher bekannten Pumpen, insbesondere Membranpumpen der eingangs angeführten Art so zu verbessern, dass der Pumpenantrieb lösbar befestigt werden kann und schnell zu wechseln ist, sodass erhebliche Zeiteinsparungen bei beispielsweise der Medikamentenherstellung in der Pharmaindustrie möglich sind. Darüber hinaus soll der Verschlussmechanismus einfach handhabbar sein, insbesondere die Befestigung zwischen Pumpenkopf und Pumpenantrieb zu einem festen Verschluss führen, der nicht von alleine lösbar ist, vorzugsweise selbsthemmend ist, und insbesondere hohen Druckschwankungen, Stößen und Schwingungsbewegungen die regelmäßig entstehen, standhält, ohne die Funktion, das Material oder die Laufzeit der Pumpe zu beeinträchtigen. Insbesondere soll die Pumpe den hygienischen Anforderungen an sterile Umgebungen genügen und in ihren Komponenten am Außenbereich so reduziert sein, dass sich kaum oder kein Schmutz, Pilzsporen, Bakterien oder dergleichen an der außen angeordneten Verschlussvorrichtung ablagern können. Darüber hinaus soll die Verschlussvorrichtung stabil und so gestaltet sein, dass diese schnell und einfach sowie gründlich gereinigt werden kann, insbesondere eine hohe Sterilität gewährleistet ist.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Membranpumpe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Merkmale gekennzeichnet sind.

### Ausführungsbeispiele

**[0011]** Nach Maßgabe der Erfindung ist der Pumpenkopf am Pumpenantrieb lösbar befestigt. Die Befestigung erfolgt dabei werkzeuglos über einen am Pumpenkopf ausgebildeten Sockel, der in einer am Pumpenantrieb ausgebildeten Fassung lösbar aufgenommen ist, und zwar über einen Drehverschluss. Der Drehverschluss ist mit einer zusätzlichen Sicherungseinrichtung versehen, die vorzugsweise über einen Selbsthemmmechanismus und ebenso werkzeuglos den Pumpenkopf mit dem Pumpenantrieb verriegelt. Die Verriegelung kann dabei nur manuell gelöst werden, so dass ein Lösen durch Rückdrehen des Drehverschlusses zwischen Pumpenkopf und Pumpenantrieb bei Stößen oder Schwingungsbewegungen durch die Pumpe nicht mehr erfolgen kann. Der Drehverschluss legt also den Sockel des Pumpenkopfes in der Fassung des Pumpenantriebs lösbar fest, wobei der Drehverschluss ergänzend über eine Sicherungseinrichtung verriegelbar ist. Die Verrie-

gelung erfolgt dabei durch einen in der Fassung aufgenommenen Stößel, der zur Verriegelung in mindestens eine am Sockel ausgebildete Bohrung formschlüssig eingreift. Der Stößel ist dabei über einen Hebel durch eine Feder Vorspannbar. Der federbelastete Stößel sorgt für eine Selbsthemmung des Drehverschlusses, sobald sich der Drehverschluss in seiner Endposition befindet. Anstelle der mindestens einen am Sockel ausgebildeten Bohrung bzw. sockelseitigen Bohrung sind vorzugsweise mehrere Bohrungen am Sockel vorgesehen, insbesondere vier sockelseitige Bohrungen, wobei der Vorspannbare Stößel je nach Bedarf der Ausrichtung des Pumpenkopfes am Pumpenantrieb in die mindestens eine der vorzugsweise mehreren Bohrungen in Endposition des Drehverschlusses einrastet. Vorteilhaft ist, dass der Stößel lediglich manuell vorgespannt werden muss, dann aber am Ende der Drehbewegung, das heißt in Endposition des Drehverschlusses, automatisch verriegelt, und zwar aufgrund der vorgespannten Feder bei Ausrichtung des Stößels mit der sockelseitigen Bohrung, derart, dass der Stößel in die mindestens eine sockelseitige Bohrung einrastet. Am außenliegenden Ende des Stößels ist zweckmäßigerweise ein Hebel, vorzugsweise in Gestalt eines Drehflügels oder Schwenkflügels vorgesehen, über welchen die Feder in Vorspannung bringbar ist.

**[0012]** Nach einer besonderen Ausgestaltung erfolgt der Drehverschluss über eine Steck-Drehverbindung, wobei hierzu mindestens zwei Rastnasen in mindestens zwei Rastnuten, die komplementär zueinander ausgebildet sind, eingreifen. Die mindestens zwei, vorzugsweise vier Rastnasen sind an dem Sockel ausgebildet und greifen in die mindestens zwei, vorzugsweise vier, besonders bevorzugt bajonettartigen Rastnuten ein, die an der Fassung ausgebildet sind. Die Rastnasen sind dabei komplementär zu den Rastnuten ausgebildet. Die sockelseitigen Rastnasen werden zur Befestigung des Pumpenkopfes am Pumpenantrieb in die fassungsseitigen Rastnuten eingeführt, wobei die jeweilige Rastnase über eine Drehbewegung in ihre Endposition in der jeweiligen Rastnut gelangen. Der Pumpenkopf ist damit lösbar zum Pumpenantrieb befestigt. Vorteil mit diesem Drehverschluss ist es, dass der Pumpenkopf schnell und ohne zusätzliche Mittel, insbesondere werkzeuglos mit nur einer geringen Drehkraft am Antrieb festgelegt werden kann. Dies gewährleistet einen schnellen Montageauf- und -abbau der Pumpe, insbesondere Austausch des Pumpenkopfes. Die Rastnuten sind an der Innenwand der Fassung als schlitzzartige Ausnehmungen ausgebildet, wobei die Innenwand im Bereich der Rastnuten gegenüber der normalen Wanddicke reduziert ist. Dabei entspricht die Tiefe der Rastnuten vorteilhafterweise der Tiefe der Rastnasen. Die Rastnasen sind komplementär, das heißt an der Außenwand des Sockels ausgebildet, derart, dass diese in die Rastnuten bzw. schlitzzartigen Ausnehmungen eingeschoben bzw. einführbar sind. Diese Verschluss-technik ist statisch und formstabil. Zudem ist diese nicht mit einer Klammer oder einem Haltebügel

federnd gesichert, was zur Formstabilität führt.

**[0013]** In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Pumpe sind die mindestens zwei Rastnuten entlang dem Innenumfang der Fassung in einem 180°-Winkel angeordnet, wobei die mindestens zwei Rastnasen ebenfalls entlang dem Sockelaußenumfang in einem 180°-Winkel zueinander ausgebildet und komplementär zu den Rastnuten ausgerichtet sind. Für den Fall, dass der Drehverschluss aus vier Rastnuten und vier Rastnasen gebildet ist, sind die vier Rastnuten entlang dem Innenumfang der Fassung in einem 90°-Winkel zueinander angeordnet und die vier Rastnasen entlang dem Sockelaußenumfang ebenfalls in einem 90°-Winkel, und zwar bei komplementärer Ausrichtung der Rastnasen zu den Rastnuten. Vorteil ist, dass mit den vier Drehverschlusselementen, d.h. vier Rastnasen und vier Rastnuten eine äußerst stabile Fixierung des Pumpenkopfes am Pumpenantrieb erreicht wird.

**[0014]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die jeweilige Rastnut aus einem Querschlitz und einem Längsschlitz an der Innenwand der Fassung gebildet. Der Querschlitz verläuft dabei senkrecht zum Fassungsumfang und ist zum Pumpenkopf hin bzw. am Fassungsrand und an der Innenwand der Fassung offen ausgebildet, so dass die sockelseitige Rastnase durch die Querschlitzöffnung am Rand der Fassung einführbar ist und am Boden des Querschlitzes entlang in den Längsschlitz überführbar ist. Vorteilhafterweise ist der Querschlitz an einer seiner senkrechten Seitenwände derart abgeschrägt, dass eine Schrägfläche zu der zum Fassungsrand nächstliegenden ersten Längsseite des Längsschlitzes ausgebildet ist. Die Einführöffnung bzw. Querschlitzöffnung wird dadurch nach innen hin, also zu der ersten Längsseite gegenüberliegenden zweiten Längsseite des Längsschlitzes, welche als Verlängerung zum Boden des Querschlitzes ausgebildet ist, so vergrößert, dass die Rastnase ohne Reibungswiderstand in den Längsschlitz bis zu einem Anschlag in die Endposition einführbar ist. Der Querschlitz ist also am Fassungsrand mit einer Öffnung versehen, deren Länge zweckmäßigerweise mindestens der Länge der Rastnase entspricht und über welche die Rastnase in den Querschlitz der Fassung eingeführt werden kann, wobei das Überführen in den Längsschlitz nicht über eine durch Quer- und Längsschlitz gebildete Eckkante erfolgt, sondern über die abgeschrägte Fläche, welche zwischen der Einführöffnung und der parallel zum Fassungsrand nächstliegenden ersten Längsseite des Längsschlitzes ausgebildet ist.

**[0015]** Für das einfache Einführen der Rastnasen in die Rastnuten ist es zweckmäßig, dass die Rastnasen länglich in Richtung des Sockelumfangs ausgebildet sind und zumindest an einer ihrer Stirnenden abgerundet sind. Damit wird der Reibfaktor beim Einführen verringert und ein Einführen in den Querschlitz und die Überführung sodann in den Längsschlitz erleichtert. Vorteilhafterweise ist das gegenüberliegende stirnseitige Ende der länglichen Rastnasen eckig ausgebildet, wobei alternativ

allerdings auch eine andere Form möglich ist. Besonders bevorzugt ist die abgerundete Stirnseite der Rastnase an dem Ende der Rastnase vorgesehen, welches über die Schrägfläche in den Längsschlitz eingeführt wird. Vorteil ist es dadurch, dass mit wenig Kraft und aufgrund des verringerten Reibfaktors die Rastnase schnell und einfach über die Schrägfläche in den Längsschlitz bis hin zum Anschlag überführt werden kann.

**[0016]** Die zusätzliche Sicherungseinrichtung sorgt für eine Verriegelung des Drehverschlusses. Sobald der Drehverschluss in seiner Endstellung ist, befindet sich die Bohrung für den Stößeleingriff, welche sockelseitig vorgesehen ist, mit dem Stößel in einer Ausrichtung. Wenn der Stößel unter Vorspannung gesetzt und in dieser Ausrichtung ist, federt dieser in die sockelseitige Bohrung hinein. Ein Lösen des Drehverschlusses und damit des Pumpenkopfes vom Antrieb durch Rückdrehen ist über die Sicherungseinrichtung, insbesondere die Verriegelung zwischen Stößel und Bohrung blockiert bzw. gehemmt. Es erfolgt zweckmäßigerweise eine Selbsthemmung. Erfindungsgemäß greift der Stößel automatisch in die Bohrung ein, sobald Stößel und sockelseitige Bohrung zueinander ausgerichtet sind. In einem ersten Schritt erfolgt also die Befestigung des Pumpenkopfes an dem Pumpenantrieb, und zwar über den Drehverschluss, wobei in einem zweiten Schritt sodann der Stößel in die sockelseitige Bohrung einrastet, wenn der Drehverschluss in seine Endposition gedreht ist. Der Drehverschluss ist dann in seiner Endstellung, wenn ein stirnseitiges Ende der Rastnasen an dem vom Querschlitz abgewandten Ende des Längsschlitzes anschlägt. Erfindungsgemäß greift der Stößel selbsttätig in die Bohrung am Ende der Steck-Drehbewegung zwischen Pumpenkopf und Pumpenantrieb in die Verriegelungsstellung ein und verhindert aufgrund der formschlüssigen Verriegelung ein Lösen des Pumpenkopfes vom Pumpenantrieb durch Rückdrehen, und zwar auch dann, wenn große Pulsationsbelastungen auftreten. Da die Verriegelung automatisch in Endposition des Drehverschlusses, insbesondere am Ende der Steck-Drehbewegung, erfolgt, ist die Montage des Pumpenkopfes am Pumpenantrieb sehr einfach, schnell durchführbar und unkompliziert.

**[0017]** Der Stößel ist in einer ersten Hülse gelagert. Die erste Hülse ist dabei in einer senkrecht zur Axialrichtung der Pumpe verlaufenden Bohrung in der Fassung, sog. fassungsseitige Bohrung, befestigt, vorzugsweise über ein Gewinde. Neben der ersten Hülse weist die Sicherungseinrichtung eine zweite Hülse auf, die in der ersten Hülse für die Aufnahme der Feder lagert. Vorteilhafterweise sichert eine Mutter an der Außenwand der Fassung die erste Hülse in der senkrechten Bohrung der Fassung. Die erste Hülse ragt dabei vorzugsweise zu einem Teil in die Bohrung der Fassung hinein und wird außenseitig der Fassung von der Mutter umfasst, wobei bevorzugt ein weiterer Überstand des außenseitigen Endes der ersten Hülse verbleibt. Die Feder ist vorspannbar in der zweiten Hülse gelagert, wobei die Feder an

ihrem außenseitigen Ende durch einen von der zweiten Hülse an deren außenseitigem Ende vorstehenden ersten Anschlag begrenzt ist und an ihrem innenliegenden Ende durch einen zweiten Anschlag, der durch eine Verdickung bzw. einen wulstartigen Vorsprung, umlaufend des Stößels bzw. Stößelstiftes ausgebildet ist. Der Stößelstift ist dabei in der ersten und zweiten Hülse verschiebbar gelagert, wobei das Bewegungsspiel des Stößelstiftes durch die Feder und deren begrenzende Anschläge vorgegeben ist. Die Anordnung und Federbelastung des Stößels ermöglicht die Selbstverriegelung der Sicherungseinrichtung und die selbsttätige Verriegelung des Drehverschlusses.

**[0018]** Die erste Hülse ist mit einer am außen liegenden Ende der Hülse ausgebildeten Schrägrampe versehen, derart, dass der Stößel durch Drehung eines am äußeren Ende des Stößels vorgesehenen Hebels, vorzugsweise Drehflügels, in eine erste Position vorspannbar ist. Durch eine Gegendrehung des Hebels in eine zweite Position, vorzugsweise um 180°, ist die Vorspannung wiederum lösbar. Erst in der Endposition des Drehverschlusses ist der vorgespannte Stößel mit der sockelseitigen Bohrung ausgerichtet und greift in diese ein. Zuvor ist die Feder durch das Anliegen an der Außenwand der Fassung weiterhin eingefedert. Mit der Gegendrehung des Hebels von der ersten in die zweite Position wird der Stößelstift aus der sockelseitigen Bohrung zurückgezogen, und zwar derart, dass das nach innen gerichtete Ende des Stößelstiftes vollständig aus der sockelseitigen Bohrung austrastet und wieder in der fassungsseitigen Gewindebohrung liegt. Die Sperrriegel- bzw. die Sicherungseinrichtung ist damit wieder geöffnet. Zur Lösung der Verriegelung ist also lediglich der Hebel bzw. der Drehflügel um 180° von der ersten Position in die zweite Position zu drehen.

**[0019]** Zweckmäßigerweise funktioniert das Verriegeln derart, dass die Rastnasen des Pumpenkopfes in den Querschlitz gesteckt werden, wonach dann die Sicherungseinrichtung derart eingestellt wird, dass die darin aufgenommene Feder in Vorspannung gebracht ist. Dies erfolgt zweckmäßigerweise dadurch, dass der Verschlusshebel der Sicherungseinrichtung, der sich bisher in der zweiten Position befunden hat, von der zweiten Position in die erste Position gedreht wird, vorzugsweise um 180°. Bei dieser Drehbewegung verschiebt sich der Hebel der Sicherungseinrichtung über die Schrägrampe der ersten Hülse und spannt die Feder vor. Das innere Ende des Stößels, das heißt das in der Fassung liegende Ende des Stößels schlägt dabei an die Außenwand des Sockels an, weshalb die Feder eingefedert bleibt. Erst am Ende der Drehbewegung des Sockels in der Fassung und damit dem Einführen der Rastnasen in den Längsschlitz der Rastnuten bis in die Endposition verschiebt sich das innenseitige Ende des Stößels entlang der Außenwand des Sockels bis hin zur sockelseitigen Bohrung, in die der Stößel einrastet und somit der Drehverschluss zusätzlich verriegelt wird. Der Verschlusshebel kann dann zum Abnehmen des Pumpenkopfes von der

ersten Position in die zweite Position gedreht werden, vorzugsweise um 180°, derart, dass sich der Stößel aus der sockelseitigen Bohrung löst und der Pumpenkopf vom Pumpenantrieb wieder abnehmbar ist.

**[0020]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Schrägrampe durch einen Schrägschnitt an der aus der Fassung vorstehenden ersten Hülse gebildet.

**[0021]** Zweckmäßigerweise ist nur eine Sicherungseinrichtung an der Fassung, vorzugsweise zwischen zwei Rastnuten angeordnet. Weil in montierter Stellung des Pumpenkopfs mit dem Pumpenantrieb keine Elemente des Drehverschlusses und nur eine Sicherungseinrichtung an der Außenseite der Pumpe angeordnet sind, wird eine hohe Sterilität gewährleistet und zugleich ein sehr sicherer Verschluss erreicht.

**[0022]** Zweckmäßigerweise befindet sich die Sicherungseinrichtung nahe einer Rastnut, vorzugsweise in der Verlängerung des Längsschlitzes, wobei die fassungsseitige Bohrung der Sicherungseinrichtung nicht durch den Längsschlitz oder den Querschlitz führt, sondern in einem geringen Abstand zu dem für die Rastnase als Anschlag ausgebildeten Ende des Längsschlitzes. Komplementär hierzu ist die sockelseitige Bohrung nahe zu dem abgerundeten Ende einer Rastnase und in deren längs ausgerichteten Verlängerung sockelseitig ausgebildet. Die Bohrung am Sockel kann als Durchgriffsbohrung ausgebildet sein, aber auch als eine Eingriffsöffnung, die mit einem durch die Innenwand des Sockels gebildeten Anschlag begrenzt ist. Vorteil ist bei dieser Anordnung, dass unmittelbar nach der Steck-Drehbewegung des Sockels in der Fassung die Verriegelung erfolgt. Würde der Abstand der Bohrungen größer zur jeweiligen nächstliegenden Rastnut oder Rastnase sein, so würde die Verriegelung des Verschlussmechanismus längere Zeit in Anspruch nehmen. Dies wäre angesichts der zeitlich gewünschten Einsparungen nicht zweckmäßig und von Nachteil. Daher ist diese Anordnung der Bohrungen mit dem geringen Abstand zu den Drehverschlussmitteln, das heißt zu einer nächstliegenden Rastnase und Rastnut, von Vorteil.

**[0023]** In einer alternativen Ausführungsform können mehrere Sicherungseinrichtungen an der Fassung vorgesehen sein.

**[0024]** In einer besonderen Ausgestaltung der Pumpe ist der Abstand zwischen sockelseitiger Bohrung und einer der Rastnasen in einem Winkel von 1° bis 44° entlang dem Sockelumfang, besonders bevorzugt in einem Winkel von 5° bis 30°. Dies gilt auch für die fassungsseitige Bohrung in Bezug auf den Abstand zur nächstliegenden Rastnut bzw. dem dortigen Anschlag der "Endposition". Die Bohrung ist dabei zweckmäßigerweise in der Umfangslinie der jeweiligen Mittellinie der Drehverschlussmittel ausgerichtet, wobei bei der Rastnut die Mittellinie des Längsschlitzes maßgebend ist. Dies führt zu einer zuverlässigen Verriegelung und sicheren Verbindung zwischen Pumpenkopf und Antrieb, die auch hohen Schwingungskräften und Stößen standhält.

**[0025]** Die sockelseitigen Bohrungen sind vorzugsweise in einem 90°-Winkel zueinander angeordnet und führen senkrecht von der Sockelaußenwand in die Sockelinnenwand. Diese Anordnung ermöglicht eine sichere Aufnahme des nach innen gerichteten Endes des Stößels in der senkrechten Bohrung. Da die sockelseitige Wandungsdicke bevorzugt zwischen 1,5 mm und 8 mm beträgt, insbesondere zwischen 2 mm und 6 mm, besonders bevorzugt zwischen 3 mm und 5 mm und die Tiefe der sockelseitigen Bohrung vorzugsweise der Wandungsdicke entspricht, wird damit ein stabiler Tiefeneingriff des Stößels und damit eine sichere Verriegelung gewährleistet. Die Verriegelung ist zudem aufgrund der massiv ausgebildeten, vorzugsweise aus Metall, besonders bevorzugt aus Edelstahl, ausgebildeten Verriegelungselemente bruchfest. Dabei ist es möglich, den Pumpenkopf selbst aus Kunststoff auszugestalten, wie bei der EP 3 447 290 A1, allerdings den gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehenen Sockel und die Fassung sowie die Elemente der vorliegenden Sicherungseinrichtung aus Metall, besonders bevorzugt Edelstahl. Alternativ ist die Ausbildung aus Kunststoff möglich und vorteilhaft, da damit die Bauteile leichter werden und in der Produktion kostengünstig. Da es sich bei dem Pumpenkopf um einen Einweg-Pumpenkopf bzw. Single-Use-Pumpenkopf handeln kann, ist dies von Vorteil.

**[0026]** In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Pumpe ist der Drehverschluss ein Drehrastverschluss.

## Figurenbeschreibung

**[0027]** Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der rein schematischen Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer aus einem Pumpenkopf und einem Pumpenantrieb gebildeten Pumpe, insbesondere Membranpumpe,
- Fig. 2 eine weitere perspektivische Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Pumpe,
- Fig. 3A einen Querschnitt durch die Fassung am Pumpenantrieb, insbesondere durch die an der Fassung ausgebildete Sicherungseinrichtung, bei welcher die Verriegelung gelöst ist,
- Fig. 3B eine vergrößerte Ansicht der in Fig. 3A eingekreisten und mit Bezugszeichen A gekennzeichneten Sicherungseinrichtung,
- Fig. 4A einen Querschnitt durch die Fassung, wie in Fig. 3A, allerdings mit dem Sperrriegel bzw. Stößel der Sicherungseinrichtung in verriegelter Stellung,

Fig. 4B eine vergrößerte Ansicht der in Fig. 4A dargestellten, eingekreisten sowie mit Bezugszeichen A gekennzeichneten Sicherungseinrichtung,

Fig. 5 eine Seitenansicht der Pumpe.

**[0028]** Fig. 1 zeigt eine Pumpe 1, nämlich eine Membranpumpe, die aus einem Pumpenkopf 2 und einem Pumpenantrieb 3 gebildet ist. Der lösbar an dem Pumpenantrieb 3 befestigbare Pumpenkopf 2 ist in vom Antrieb gelöster Stellung gezeigt. Das zylinderförmig ausgebildete Pumpenkopfgehäuse 4 ist nach oben hin offen mit vorzugsweise einer seitlichen Gehäusewand 5 und einem vorzugsweise nach unten abschließenden Boden bzw. Gehäuseboden 6 ausgebildet, wobei in der gezeigten Ausführungsform zweiseitliche Anschlüsse 7, mindestens ein- und ein Auslass, angeordnet sind. Dabei sind die Anschlüsse 7 an der Gehäusewand 5 zweckmäßigweise in einem 90°-Winkel zueinander beabstandet. Am Boden 6 des Pumpenkopfgehäuses 4 ist in dieser Ausführungsform ein Überströmventil 8 zum Abbau von arbeits- oder systembedingten Überdrücken ausgebildet, das vorzugsweise hermetisch mit dem Pumpenkopfgehäuse 4 verbunden ist und konstante Strömungsverhältnisse ermöglicht. Die Gehäusewand 5 des Pumpenkopfgehäuses 4 schließt mit einem Gehäuse ring 9 nach oben hin ab. Der Häusering 9 ist also am oberen Ende des Pumpenkopfes 2 angeordnet, gegenüberliegend zum Boden 6 des Pumpenkopfgehäuses 4. An diesem Ring ist ein Sockel 10 angeordnet, der ebenfalls ringförmig ausgebildet ist und an seiner Außenseite mindestens zwei Rastnasen 11 und mindestens eine Bohrung 12 (sockelseitige Bohrung) aufweist. Die sockelseitige Bohrung 12 ist dabei nahe einer der Rastnasen 11, vorzugsweise in der Verlängerung der Längsrichtung der Rastnase 11 und nahe an deren abgerundetem stirnseitigen Ende 13 ausgebildet. Alternativ kann die Bohrung 12 leicht versetzt zur Längsrichtung der Rastnase 11 sein. Es können auch mehrere Bohrungen 12, beispielsweise zwei oder besonders bevorzugt vier Bohrungen 12 oder acht Bohrungen 12, sockelseitig vorgesehen sein, wobei jede der Bohrungen 12 nahe an einer der Rastnasen 11 vorgesehen ist und die mindestens zwei Bohrungen 12 in einem 180°-Winkel zueinander, die mindestens vier Bohrungen 12 in einem 90°-Winkel zueinander beabstandet angeordnet sind.

**[0029]** In der vorliegenden Ausführungsform des Pumpenkopfes 2 sind vier Rastnasen 11 vorgesehen, die je in einem 90°-Winkel entlang dem Sockelumfang zueinander angeordnet sind. Die länglich ausgestalteten Rastnasen 11 sind hier sowohl an einem ersten querseitigen Ende als auch an einem zweiten querseitigen Ende 13 abgerundet ausgebildet. Alternativ ist es möglich, dass die Rastnasen 11 an einem ersten querseitigen Ende rechteckig ausgeformt und an einem zweiten querseitigen Ende 13 abgerundet ausgebildet sind. Es müssen also nicht beide querseitigen Enden abgerundet sein.

Vorzugsweise ist zumindest ein querseitiges Ende abgerundet ausgebildet, wobei hier die Drehrichtung des Verschlusses die Auswahl vorgibt.

**[0030]** Der Pumpenantrieb ist aus einem Antriebskopf (hier nicht gezeigt), einem Antriebsgehäuse 14, einem unten am Antriebsgehäuse vorgesehenen Flansch 15 und einem nachgelagerten Antriebskammergehäuse 16 gebildet, wobei an der Unterseite des Antriebskammergehäuses 16 eine Fassung 17 mit einer Sicherungseinrichtung 18 und einer Verschlussanordnung 19 vorgesehen ist. Die Verschlussanordnung 19 ist an einer Innenwand 20 der Fassung 17 so ausgebildet, dass die am Sockel 10 vorgesehenen Rastnasen 11 darin eingesteckt und über eine Drehbewegung der Pumpenkopf 2 lösbar zum Antrieb befestigt werden kann. Der Sicherungsverschluss 18 dient dazu, dass sich der Drehverschluss nicht lösen kann, wenn die Pumpe 1 läuft.

**[0031]** Fig. 1 zeigt durch die Perspektivansicht, dass der Drehverschluss zur Verbindung des Pumpenkopfes 2 mit dem Antrieb aus den sockelseitigen Rastnasen 11 des Pumpenkopfes 2 und den schlitzzartigen Aufnahmen 21, vorzugsweise Rastnuten an der Innenwand 20 der Fassung 17 ausgebildet ist. Die schlitzzartigen Aufnahmen 21, vorzugsweise Rastnuten sind dabei so ausgestaltet, dass ein Querschlitzz 22 senkrecht von unten nach oben an der Innenwand 20 in die Fassung 17 hineinragt, wobei die Wandungsdicke im Bereich der Rastnut bzw. des Schlitzbereichs 21 gegenüber der normalen Wandungsdicke der Fassung 17 außerhalb des Schlitzbereichs minimiert ist. Dabei ist die Wandungsdicke im Schlitzbereich 21 gegenüber der normalen Wandungsdicke der Fassung 17 vorzugsweise um 0,4 mm bis 6 mm minimiert bzw. zurückgesetzt, bevorzugt zwischen 1,0 mm und 4 mm, besonders bevorzugt zwischen 1,5 mm und 2 mm. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt die Tiefe des Schlitzbereichs, d.h. die Tiefe der Rastnut, 1,52 mm. Die Abmessungen entsprechen dabei vorzugsweise jeweils der Tiefe T der Rastnasen. Dabei ist die Wandungsdicke der Fassung im Schlitzbereich vorzugsweise zwischen 1 mm und 2 mm und besonders bevorzugt beträgt diese nicht mehr als 2 mm. Der Querschlitzz 22, welcher sich in einer Axialrichtung A entlang der Innenwand 20 der Fassung 17 erstreckt, ist nach außen hin zu dem Pumpenkopf 2, d.h. am Fassungsrand 23, offen als eine Einführöffnung 24 für die Aufnahme der Rastnase 11 ausgebildet und wird an seinem innen liegenden Boden 25 in einen Längsschlitz 26, der parallel zum Rand 23 der Fassung 17 verläuft, überführt. Eine Seite des Querschlitzzes 22 weist eine Schrägfläche 27 auf, die schräg von der Einführöffnung 24 des Querschlitzzes 22 zu der dem Fassungsrand 23 nächstliegenden Längsseite 28 des Längsschlitzes 26 verläuft und den Längsschlitz 26 damit so verkürzt, dass die Rastnase 11 über die Schrägfläche 27 einfacher in den Längsschlitz 26 eingeführt werden kann. Durch die zusätzlich abgerundete vordere Fläche 13 der Rastnase 11 wird der Reibfaktor beim Einführen der Rastnase 11 in die Rastnut 21 verringert und der Drehverschluss benö-

tigt zum Verschließen nur eine äußerst geringe Kraft.

**[0032]** In Fig. 2 ist eine schräge Draufsicht auf die Pumpe 1 gezeigt, bei welcher die Sicherungseinrichtung 18 deutlich sichtbar ist. In Fig. 2 ist dabei ein Verschlusshebel 29, eine erste Hülse 30 und eine Mutter 31 gezeigt, die mit weiteren Elementen (nicht gezeigt) die Sicherungseinrichtung 18 bilden. Der Verschlusshebel 29 ist in dieser Ausführungsform als Drehflügel ausgestaltet, wobei alternative Ausgestaltungen möglich sind. Die sichtbare erste Hülse 30 zeigt eine Schrägrampe 40. Die erste Hülse 30 ist an der Fassung 17 befestigt. Dabei ist die erste Hülse 30 vorzugsweise fassungsseitig mit einem Außengewinde versehen, das in ein entsprechendes Innengewinde einer Bohrung 32 an der Fassung (fassungsseitige Bohrung 32) eingreift. Die Mutter 31 sichert die Gewindeverbindung zwischen der ersten Hülse 30 der Sicherungseinrichtung 18 und der fassungsseitigen Bohrung 32. Das Außengewinde ermöglicht die Feinjustierung in axialer Richtung des Stößels 42, in der sockelseitigen Bohrung 12.

**[0033]** Fig. 2 zeigt des Weiteren drei der vier Rastnasen 11, die außenseitig am Sockel 10 des Pumpenkopfes 2 ausgebildet sind. In dieser Ansicht ist die abgerundete Querseitenfläche 13 der Rastnasen 11 insbesondere auch im Uhrzeigersinn ausgerichtet. Damit ist auch aus Fig. 2 ersichtlich, dass die hier gezeigte Ausführungsform der Pumpe 1 einen Pumpenkopf 2 aufweist, der über eine Linksdrehung nach Einsetzen des Pumpenkopfsockels 10 in die Fassung 17 befestigbar ist, wobei die abgerundeten Querseiten 13 der Rastnasen 11 nach Einführen über die Einführöffnung 24 in den Querschlitz 22 über die Schrägfläche 27 in den Längsschlitz 26 bis zu einer Endposition 33 geführt werden. Selbstverständlich kann die spezielle Ausgestaltung der Rastnasen 11 auch in der anderen Uhrzeigersinnrichtung dergestalt sein, dass die abgerundeten Querseitenflächen 13 in Uhrzeigersinnrichtung vorgesehen sind und die komplementär ausgebildeten Quer- und Längsschlitze sowie die Schrägflächen 27 der Rastnut 21 in der Fassung 17 entsprechend komplementär hierzu.

**[0034]** Ein Stößel 34 (hier nicht gezeigt), der in der ersten Hülse 30 und einer zweiten Hülse 35 über eine Feder 36 vorspannbar aufgenommen ist, gleitet durch die Öffnung der Bohrung 32 in der Fassung in die sockelseitige Bohrung 12 hinein, wenn der Drehverschluss in seiner Endposition ist, vorzugsweise wenn der Stößel 34 in der fassungsseitigen Bohrung 32 mit der sockelseitigen Bohrung 12 ausgerichtet ist. So erfolgt eine Verriegelung und damit eine Selbsthemmung des Drehverschlusses in der Endposition 33 über den federbelasteten Stößelverschluss der Sicherungseinrichtung 18.

**[0035]** Fig. 3A ist ein Querschnitt durch die Fassung 17 des Pumpenantriebs 3 sowie durch die Sicherungseinrichtung 18, welche an der Fassung 17 vorgesehen ist. Die Fassung 17 ist aus einer umlaufenden Wandung 37 gebildet, deren Wandungsdicke im Bereich des Quer- und Längsschlitzes gegenüber der restlichen Wandungsdicke deutlich minimiert ist. Die Fassung 17 weist

vier Rastnuten 21 auf, wobei jeweils die Einführöffnung 24 des Querschlitzes 22 der Rastnut 21 sichtbar ist. Die Schrägfläche bzw. Keilfläche 27, welche eine Seite des Querschlitzes 22 mit der zum Fassungsrand 23 nächstliegenden Längsseite 28 des Längsschlitzes 26 schräg verbindet, ist nicht schraffiert dargestellt. In Fig. 3A ist der Verschlussstößel bzw. Sperrriegel 34 in geöffneter Stellung gezeigt. Der Stößel ist in einer ersten Hülse 30 aufgenommen. Die erste Hülse 30 ist in einer senkrechten Bohrung 32 in der Fassung 17 befestigt, vorzugsweise über eine Gewindeverbindung. Die erste Hülse 30 weist in diesem Fall ein Außengewinde auf, die zweckmäßigerweise nur im Bereich der Fassung ausgebildet ist und die senkrechte Bohrung 32 in der Fassung ein Innengewinde. Eine zweite Hülse 35 ist in der ersten Hülse 30 für die Aufnahme der Feder 36 vorgesehen. Der Stößel 34 weist etwas oberhalb seines in die Fassung hineinragenden Endes eine Verdickung 38 in Art eines Wulstes auf, der an der Innenwand der zweiten Hülse 35 beweglich anliegt. Die Feder 36 ist oberhalb dieser Verdickung 38 um den Stößel 34 herum angeordnet, wobei die zweite Hülse 35 an ihrem außen liegenden Ende einen Anschlag 39 für die Feder 36 ausbildet. Am außenliegenden Ende des Stößels 34 ist ein Hebel 29 zum Vorspannen der Feder 36 angeordnet. Über den Hebel 29 und eine Schrägrampe 40 an der ersten Hülse 30 kann die Feder 36 vorgespannt werden.

**[0036]** Fig. 3B zeigt die Schrägrampe 40, die an der ersten Hülse 30 ausgebildet ist. Am äußeren Ende 41 des Stößels ist ein Hebel 29, vorzugsweise als Drehflügel, vorgesehen. Dieser befindet sich in einer zweiten Position, das heißt in geöffneter Position des Sperrriegels 34. Der Stößel 34 ist also noch nicht in der sockelseitigen Bohrung 12 so verrastet, dass der Drehverschluss verriegelt ist. Der Drehflügel kann über eine vorzugsweise 180°-Drehung von seiner zweiten Position, wie in Fig. 3B gezeigt, in eine erste Position, wie in Fig. 4B gezeigt, gedreht werden. Durch Drehung in die erste Position ist der Stößel 34 über die Feder 36 vorspannbar. Sobald die fassungsseitige Bohrung 32 und die sockelseitige Bohrung 12 senkrecht zueinander ausgerichtet sind, greift der vorgespannte Stößel 34 in die Bohrung 12 des Sockels ein. Damit befindet sich der Sperrriegel 34 in geschlossener Stellung, wie in Fig. 4B gezeigt. Die Feder 36 ist solange eingefedert, solange der Stößel, das heißt ein innenseitiges Ende 42 des Stößels 34 an der Außenwand der Fassung 17 anliegt.

**[0037]** Fig. 4A zeigt den Verschlussstößel 34 in geschlossener Stellung, das heißt in der verriegelten Position. Der Stößel 34 befindet sich in dieser Position in Eingriff mit der sockelseitigen Bohrung 12 (hier nicht gezeigt). Wie aus Fig. 4A erkennbar, steht das innenseitige Ende 42 des Stößels 34 von der Innenwand 20 der Fassung 17 hervor. Der Drehflügel bzw. Verschlusshebel 29 befindet sich in der ersten Position. Die Feder 36 ist entspannt, nachdem der Stößel 34 in die zur Bohrung 32 der Fassung 17 ausgerichtete sockelseitige Bohrung 12 eingreift. Der wulstartige Bereich 38 des Stößels 34



schließt an dessen in Richtung Sockel 10 weisenden Stirnseite mit dem in Richtung Sockel 10 weisenden Ende der zweiten Hülse 35 ab. Das innen liegende Ende des Stößels 42 ist formschlüssig in der sockelseitigen Bohrung 12 (hier nicht gezeigt) aufgenommen. Die Verschieblichkeit des Stößels 34 ergibt sich aus den Fig. 3A und 3B mit den Fig. 4A und 4B.

**[0038]** Fig. 4B zeigt den Stößel 34 in Verriegelungsposition. Der Hebel 29 ist in der ersten Position. Die Feder 36 ist ausgefedert. Der Verschlusshebel 29 ist über die Schrägrampe 40 in Richtung Fassung 17 geführt. Der Stößel steht an der Innenseite bzw. Innenwand 20 der Fassung 17 nach innen über und zwar für den Eingriff in die sockelseitige Bohrung (hier nicht gezeigt).

**[0039]** Fig. 5 ist eine Seitenansicht auf den Pumpenkopf 2 und den Pumpenantrieb 3, wobei der Pumpenantrieb 3 derart zum Pumpenkopf 2 positioniert ist, dass bei Axialverschiebung entlang Achse A des Pumpenkopfes 2 hin zum Pumpenantrieb 3 die Verriegelungsposition, d.h. die Schließstellung der Sicherungseinrichtung, gezeigt ist. Die in der Seitenansicht dargestellte vorderste Rastnase 11 ist dabei in der Endposition 33 im Längsschlitz 26 aufgenommen. Die Verriegelung ist allerdings wieder gelöst, da sich der Verschlusshebel 29 in der zweiten Position befindet. Der Verschlusshebel 29 wurde somit nach der Verriegelung von der ersten Position in die zweite Position umgelegt, so dass der Stößel 34 aus der sockelseitigen Bohrung 12 aufgrund der Führung des Hebels 29 über die Schrägrampe 27 zurückgezogen ist. An dem Pumpenkopf 2 sind insgesamt vier sockelseitige Bohrungen 12 nahe der jeweiligen Rastnuten 21 vorgesehen. Der Stößel 34 der einen Sicherungsvorrichtung 18 kann daher in vier Positionen des Pumpenantriebs 3 zum Pumpenkopf 2 in die Verriegelungsstellung gebracht werden. Somit sind die Anschlüsse 7 am Pumpenkopfgehäuse 4 in verschiedenen Positionen zum Antrieb positionierbar.

## Bezugszeichenliste

### [0040]

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Pumpe  |  |
| 2  | Pumpenkopf                                   |  |
| 3  | Pumpenantrieb                                |  |
| 4  | Pumpenkopfgehäuse                            |  |
| 5  | Gehäusewand                                  |  |
| 6  | Boden  |  |
| 7  | Anschlüsse                                   |  |
| 8  | Überströmventil                              |  |
| 9  | Gehäusering                                  |  |
| 10 | Sockel                                       |  |
| 11 | Rastnasen                                    |  |
| 12 | sockelseitige Bohrung                        |  |
| 13 | abgerundetes stirnseitiges Ende der Rastnase |  |
| 14 | Antriebsgehäuse                              |  |
| 15 | Flansch                                      |  |
| 16 | Antriebskammergehäuse                        |  |

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 17 | Fassung   |  |
| 18 | Sicherungseinrichtung   |  |
| 19 | Verschlussanordnung   |  |
| 20 | Innenwand   |  |
| 21 | schlitzartige Aufnahmen, Rastnuten                            |  |
| 22 | Querschlitz   |  |
| 23 | Fassungsrand  |  |
| 24 | Einführöffnung  |  |
| 25 | Boden des Querschlitzes                                       |  |
| 26 | Längsschlitz  |  |
| 27 | Schrägfläche, Keilfläche                                      |  |
| 28 | zum Fassungsrand nächstliegende Längsseite des Längsschlitzes |  |
| 29 | Hebel, Verschlusshebel  |  |
| 30 | erste Hülse   |  |
| 31 | Mutter  |  |
| 32 | fassungsseitige Bohrung                                       |  |
| 33 | Endposition   |  |
| 34 | Stößel, Verschlussstößel, Sperrriegel                         |  |
| 35 | zweite Hülse  |  |
| 36 | Feder   |  |
| 37 | Wandung   |  |
| 38 | Verdickung  |  |
| 39 | Anschlag  |  |
| 40 | Schrägrampe   |  |
| 41 | äußeres Ende des Stößels                                      |  |
| 42 | innenseitiges Ende des Stößels                                |  |

## Patentansprüche

1. Membranpumpe (1) mit einem Pumpenkopf (2) und einem Pumpenantrieb (3), umfassend einen am Pumpenkopf (2) ausgebildeten Sockel (10) und eine am Pumpenantrieb (3) ausgebildete Fassung (17), wobei der am Pumpenkopf (2) ausgebildete Sockel (10) mit der am Pumpenantrieb (3) ausgebildeten Fassung (17) über einen Drehverschluss lösbar festlegbar ist und der Drehverschluss eine Sicherungseinrichtung (18) aufweist, wobei die Fassung (17) mindestens zwei Rastnuten (21) aufweist und der Sockel (10) für den Eingriff mit den Rastnuten (21) mindestens zwei komplementäre Rastnasen (11) aufweist, derart, dass die Rastnasen (11) nach Einsatz in die Fassung (17) über eine Drehbewegung mit den Rastnuten (21) lösbar festlegbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass die**

- Sicherungseinrichtung (18) durch einen in der Fassung (17) aufgenommenen und über einen Hebel (29) durch eine Feder (36) vorspannbaren Stößel (34) gebildet ist, der zur Verriegelung in eine am Sockel (10) ausgebildete Bohrung (12) formschlüssig bei Ausrichtung des Stößels mit der sockelseitigen Bohrung eingreift, wobei

- der Stößel (34) in Endposition des Drehverschlusses aufgrund der vorgespannten Feder (36) automatisch verriegelt,

- der Stößel (34) in einer ersten Hülse (30), die in einer senkrechten Bohrung (32) in der Fassung (17) befestigt ist, gelagert ist und eine zweite Hülse (35) in der ersten Hülse (30) für die Aufnahme der Feder (36) vorgesehen ist und
- die erste Hülse (30) für die Aufnahme des Stößels (34) eine Schrägrampe (40) aufweist, derart, dass der Stößel (34) durch Drehung eines am äußeren Ende (41) des Stößels (34) vorgesehenen Hebels (29) in eine erste Position vorspannbar und durch Gegendrehung in eine zweite Position lösbar ist, wobei der vorgespannte Stößel (34) in die Bohrung (12) des Sockels eingreift, sobald die Bohrung (12) mit dem Stößel (34) ausgerichtet ist,
- und wobei die Rastnuten (21) innenliegend in der Fassung (17) und die Rastnasen (11) außenliegend an dem Sockel (10) ausgebildet sind.
2. Membranpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Ausbildung von zwei Rastnuten (21), diese in einem 180° Winkel zueinander angeordnet sind, und die zwei Rastnasen (11) in einem 180° Winkel zueinander angeordnet sind.
  3. Membranpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Ausbildung von vier Rastnuten (21), diese in einem 90° Winkel zueinander angeordnet sind und die vier am Sockel (10) entsprechend ausgebildeten Rastnasen (11) in einem 90° Winkel zueinander angeordnet sind.
  4. Membranpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastnuten (21) aus einem Querschlitzz (22) und einem Längsschlitz (26) an der Innenwand (20) der Fassung (17) gebildet sind, wobei der senkrecht zum Fassungs- umfang verlaufende und sockelseitig zur Aufnahme der Rastnase (11) offen ausgebildete Querschlitzz (22) an einer Seite schräg abgeflacht ist, derart, dass die Rastnase (11) über die Schrägfläche in den Längsschlitz (26) führbar ist.
  5. Membranpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastnasen (11) länglich und an mindestens einer ihrer Stirnseiten zur Verringerung des Reibfaktors abgerundet ausgebildet sind.
  6. Membranpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Endstellung des Drehverschlusses die sockelseitige Bohrung (12) für den Stößeingriff mit dem Stößel (34) in der Fassung (17) ausgerichtet ist.
  7. Membranpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrägrampe (40) durch einen Schrägschnitt an der aus der Fassung (17) vorstehenden ersten Hülse (30) gebildet ist.
  8. Membranpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößel (34) nach Drehung des Hebels (29), vorzugsweise um 180° von der ersten Position in die zweite Position aus der sockelseitigen Bohrung (12) austrastet, sodass die Verriegelung gelöst ist.
  9. Membranpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungseinrichtung (18) an der Fassung (17) beabstandet zwischen zwei Rastnuten (21), nahe einer der Rastnuten (21) angeordnet ist.
  10. Membranpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sockelseitige Bohrung (12) beabstandet zwischen zwei Rastnasen (11), nahe einer der Rastnasen (11) vorzugsweise in einem Winkel von 1° bis 44°, besonders bevorzugt in einem Winkel von 5° bis 30° zu dieser naheliegenden Rastnase (11) beabstandet ist.
  11. Membranpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei, vorzugsweise vier in einem 90°-Winkel zueinander angeordnete sockelseitige Bohrungen (12) senkrecht in dem Sockel (10) vorgesehen sind.
  12. Membranpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehverschluss ein Bajonettverschluss ist.

## Claims

1. Diaphragm pump (1), comprising a pump head (2) and a pump drive (3) comprising a socket (10) formed on the pump head (2) and a mounting (17) formed on the pump drive (3), wherein the socket (10) formed on the pump head (2) can be releasably fixed to the mounting (17) formed on the pump drive (3) via a rotary closure and the rotary closure comprises a securing device (18), wherein the mounting (17) comprises at least two latching grooves (21) and the socket (10) comprises at least two complementary latching lugs (11) for engagement with the latching grooves (21), in such a manner that the latching lugs (11) are configured to be releasably fixed to the latching grooves (21) via a rotational movement after insertion into the mounting (17) **characterized in that the**

- securing device (18) is formed by a pushrod (34) which is received in the mounting (17) and is configured to be biased by a spring (36) via a lever (29) which engages positively into a hole (12) formed on the socket (10) when the pushrod is aligned with the socket-side hole, wherein

- the pushrod (34) locks automatically in the end position of the rotary closure as a result of the biased spring (36),

- wherein the pushrod (34) is mounted in a first sleeve (30) fastened in a vertical hole (32) in the mounting (17) and a second sleeve (35) is provided in the first sleeve (30) for accommodating the spring (36) and

- the first sleeve (30) for receiving the pushrod (34) has an inclined ramp (40) in such a manner that the pushrod (34) is configured to be biased into a first position by rotation of the lever (29) provided on the outer end (41) of the pushrod (34), and is configured to be released into a second position by counter-rotation, wherein the biased pushrod (34) engages into the hole (12) of the socket as soon as the hole (12) is aligned with the pushrod (34),

- and wherein the latching grooves (21) are formed internally in the mounting (17) and the latching lugs (11) are formed externally on the socket (10).

2. Diaphragm pump (1) according to Claim 1, **characterized in that** when forming two latching grooves (21), these are arranged at an angle of 180° with respect to one another, and the two latching lugs (11) are arranged at an angle of 180° with respect to one another.

3. Diaphragm pump (1) according to Claim 1, **characterized in that** when forming four latching grooves (21), these are arranged at an angle of 90° with respect to one another, and the four latching lugs (11) formed accordingly on the socket (10) are arranged at an angle of 90° with respect to one another.

4. Diaphragm pump (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the latching grooves (21) are formed from a transverse slot (22) and a longitudinal slot (26) on an inner wall (20) of the mounting (17), wherein the transverse slot (22) which runs perpendicularly to the mounting circumference and is open on a socket side to receive the latching lug (11) is obliquely flattened on one side in such a manner that the latching lug (11) can be guided into the longitudinal slot (26) via the inclined surface.

5. Diaphragm pump (1) according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the latching lugs (11) are

elongate and are configured to be rounded on at least one of their face sides to reduce the friction factor.

6. Diaphragm pump (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the socket-side hole (12) for the pushrod engagement is aligned with the pushrod (34) in the mounting (17) in an end position of the rotary closure.

7. Diaphragm pump (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the inclined ramp (40) is formed by an inclined cut on the first sleeve (30) protruding from the mounting (17).

8. Diaphragm pump (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the pushrod (34) latches out of the socket-side hole (12) after rotation of the lever (29), preferably by 180°, from the first position to the second position, so that the locking is released.

9. Diaphragm pump (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the securing device (18) is arranged on the mounting (17) at a distance between two latching grooves (21) close to one of the latching grooves (21).

10. Diaphragm pump (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the socket-side hole (12) is spaced between two latching lugs (11), close to one of the latching lugs (11) preferably at an angle of 1° to 44°, particularly preferably at an angle of 5° to 30° with respect to this close latching lug (11).

11. Diaphragm pump (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least two, preferably four socket-side holes (12) arranged at an angle of 90° with respect to one another are provided vertically in the socket (10).

12. Diaphragm pump (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the rotary closure is a bayonet closure.

## Revendications

1. Pompe à membrane (1), pourvue d'une tête de pompe (2) et d'un entraînement de pompe (3), comprenant un socle (10) conçu sur la tête de pompe (2) et une douille (17) conçue sur l'entraînement de pompe (3), le socle (10) conçu sur la tête de pompe (2) étant susceptible d'être immobilisé de manière désolidarisable à l'aide de la douille (17) conçue sur l'entraînement de pompe (3) par l'intermédiaire d'une fermeture rotative et la fermeture rotative

comportant un système de sécurisation (18), la douille (17) comportant au moins deux rainures d'enclenchement (21) et pour l'engagement avec les rainures d'enclenchement (21), le socle (10) comportant au moins deux ergots d'enclenchement (11) complémentaires, de sorte qu'après leur insertion dans la douille (17), les ergots d'enclenchement (11) soient susceptibles d'être immobilisés avec les rainures d'enclenchement (21), par l'intermédiaire d'un déplacement en rotation, **caractérisée en ce que**

- le système de sécurisation (18) est constitué d'un coulisseau (34) logé dans la douille (17) et susceptible d'être précontraint par l'intermédiaire d'un levier (29) par un ressort (36), qui pour le verrouillage s'engage par complémentarité de forme dans un alésage (12) conçu sur le socle (10), lors de l'alignement du coulisseau avec l'alésage placé côté socle,

- dans la position finale de la fermeture en rotation, du fait du ressort (36) précontraint, le coulisseau (34) se verrouillant automatiquement,

- le coulisseau (34) étant logé dans un premier manchon (30), qui est fixé dans un alésage (32) vertical dans la douille (17) et un deuxième manchon (35) étant prévu dans le premier manchon (30), pour le logement du ressort (36) et

- pour le logement du coulisseau (34), le premier manchon (30) comportant une rampe oblique (40), de telle sorte que par une rotation d'un levier (29) prévu sur l'extrémité extérieure (41) du coulisseau (34), le coulisseau (34) puisse être précontraint dans une première position et soit désolidarisable par une rotation inverse dans une deuxième position, le coulisseau (34) précontraint s'engageant dans l'alésage (12) du socle dès que l'alésage (12) est aligné avec le coulisseau (34)

- et les rainures d'enclenchement (21) étant conçues à l'intérieur dans la douille (17) et les ergots d'enclenchement (11) étant conçus sur à l'extérieur sur le socle (10).

2. Pompe à membrane (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** si deux rainures d'enclenchement (21) sont conçues, celles-ci sont placées sous un angle mutuel de 180 ° et les deux ergots d'enclenchement (11) sont placés sous un angle mutuel de 180°.

3. Pompe à membrane (1) selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** si quatre rainures d'enclenchement (21) sont conçues, celles-ci sont placées

sous un angle mutuel de 90° et les quatre ergots d'enclenchement (11) conçus en conséquence sur le socle (10) sont placés sous un angle mutuel de 90°.

4. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les rainures d'enclenchement (21) sont constituées d'une fente transversale (22) et d'une fente longitudinale (26) sur la paroi intérieure (20) de la douille (17), la fente transversale (22) s'écoulant à la verticale de la circonférence de la douille et conçue en étant ouverte du côté socle pour le logement de l'ergot d'enclenchement (11) étant aplatie en oblique sur un côté, de sorte que l'ergot d'enclenchement (11) soit susceptible d'être guidé dans la fente longitudinale (26) par l'intermédiaire de la surface oblique.

5. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les ergots d'enclenchement (11) sont conçus de forme allongée et sont conçues de forme arrondie sur au moins l'une de leur face frontale, pour réduire le coefficient de friction.

6. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans la position finale de la fermeture rotative, pour l'engagement du coulisseau, l'alésage (12) côté socle est aligné avec le coulisseau (34) dans la douille (17).

7. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la rampe oblique (40) est conçue par une coupe oblique sur le premier manchon (30) débordant hors de la douille (17).

8. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**après la rotation du levier (29), de préférence de la valeur de 180° de la première position dans la deuxième position, le coulisseau (34) se désenclenche de l'alésage (12) côté socle, de sorte que le verrouillage soit désolidarisé.

9. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le système de sécurisation (18) est placé sur la douille (17), avec un écart entre deux rainures d'enclenchement (21), à proximité de l'une des rainures d'enclenchement (21).

10. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'alésage (12) côté socle est placé avec un écart entre deux ergots d'enclenchement (11), à proximité de l'un des ergots d'enclenchement (11), est écarté

de préférence sous un angle de  $1^{\circ}$  à  $44^{\circ}$ , de manière particulièrement préférentielle, sous un angle de  $5^{\circ}$  à  $30^{\circ}$  par rapport audit ergot d'enclenchement (11) proche.

5

11. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins deux, de préférence quatre alésages (12) côté socle, placés sous un angle de  $90^{\circ}$  sont prévus à la verticale dans le socle (10).

10

12. Pompe à membrane (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la fermeture rotative est une fermeture à baïonnette.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

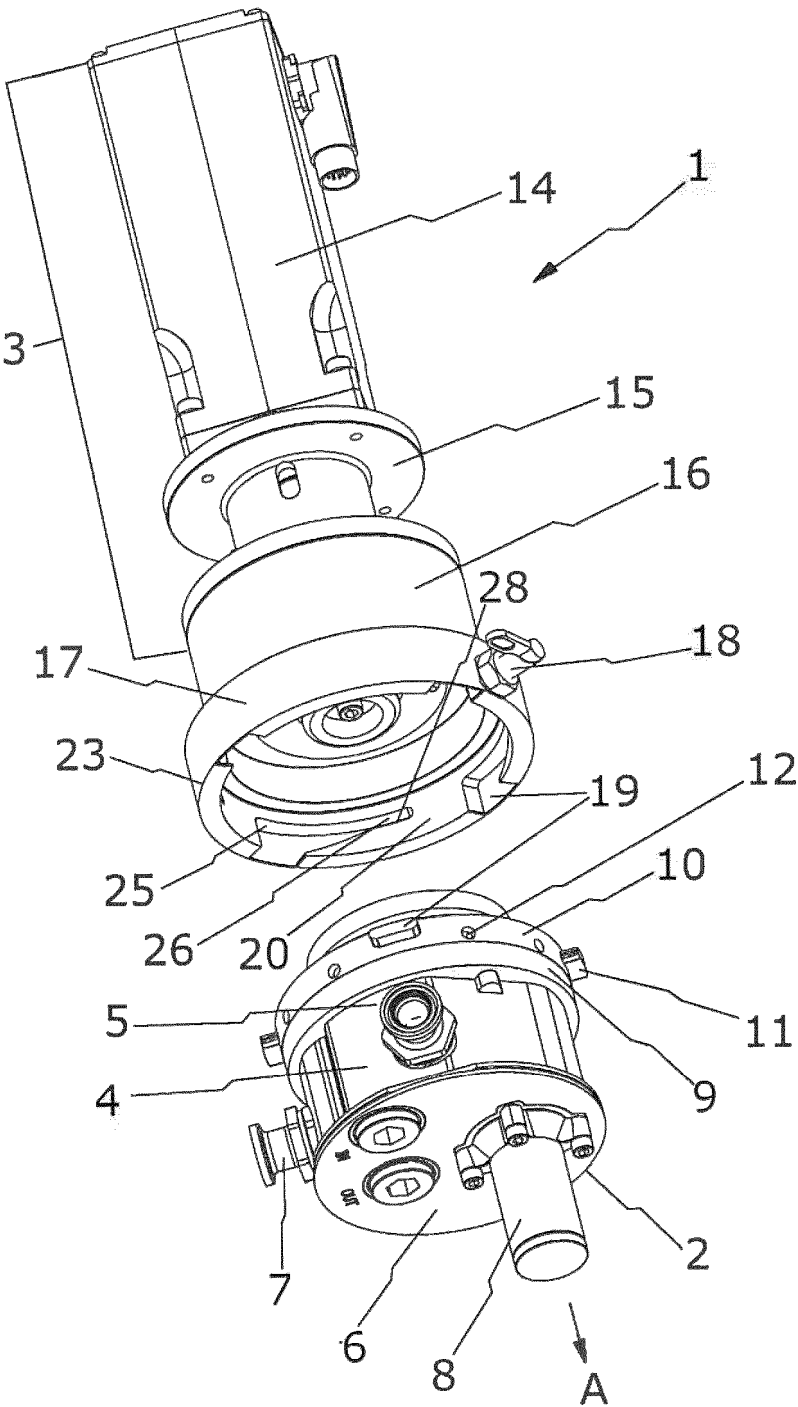


Fig. 2

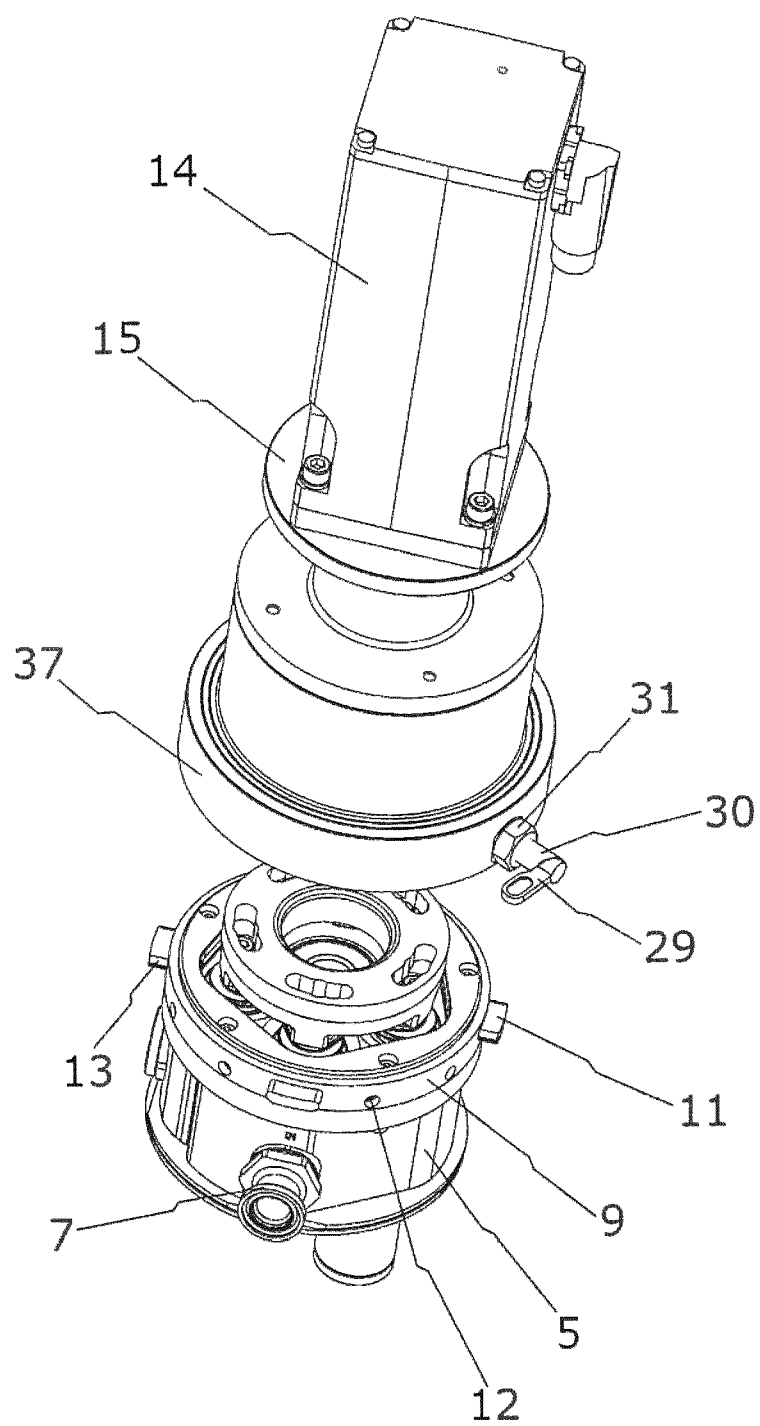


Fig. 3a

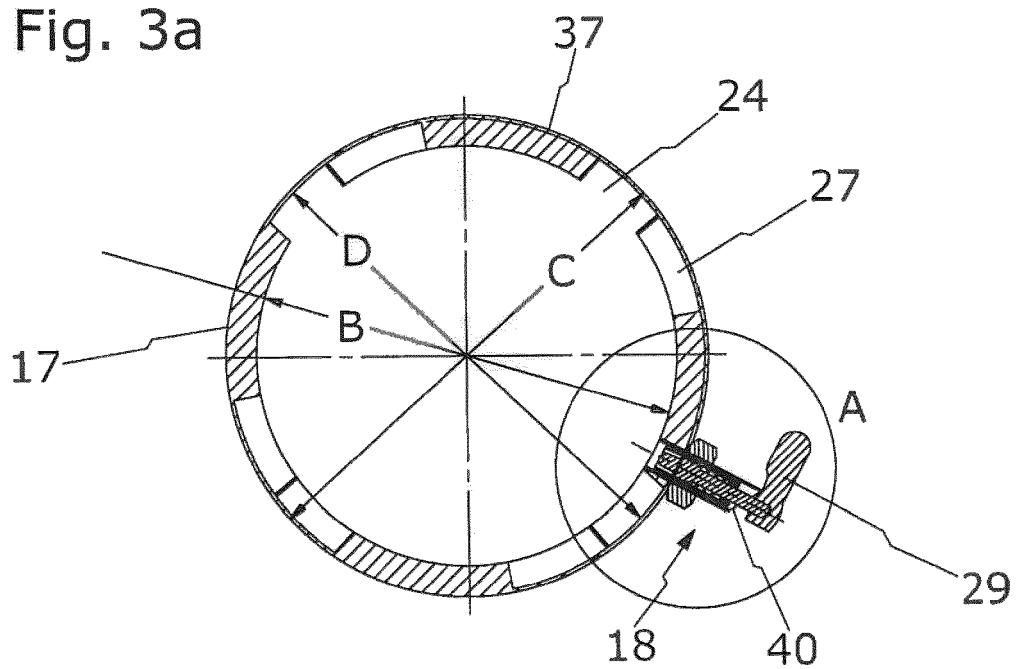


Fig. 3b

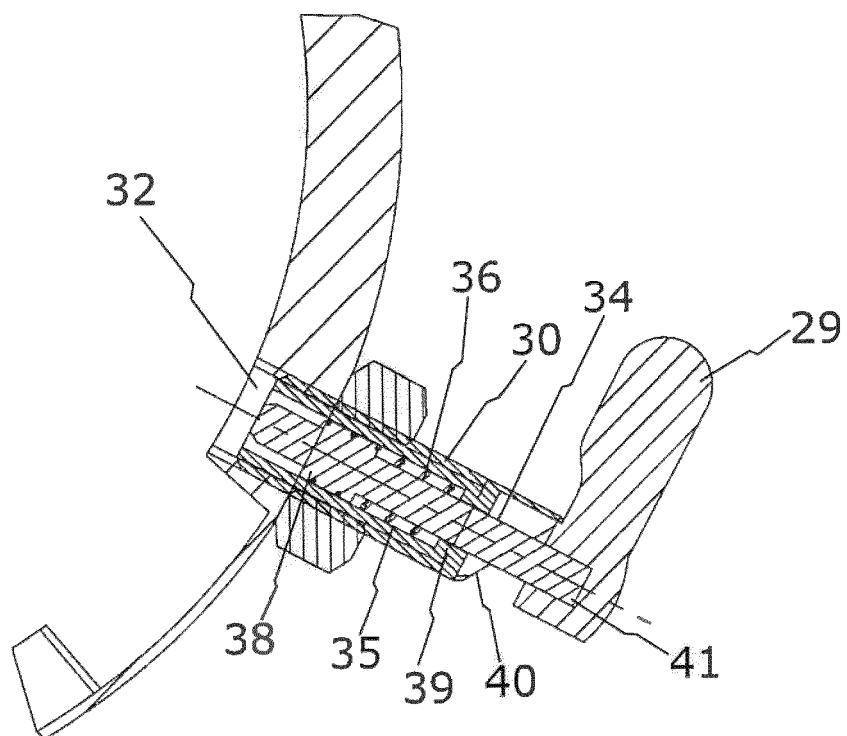




Fig. 4a

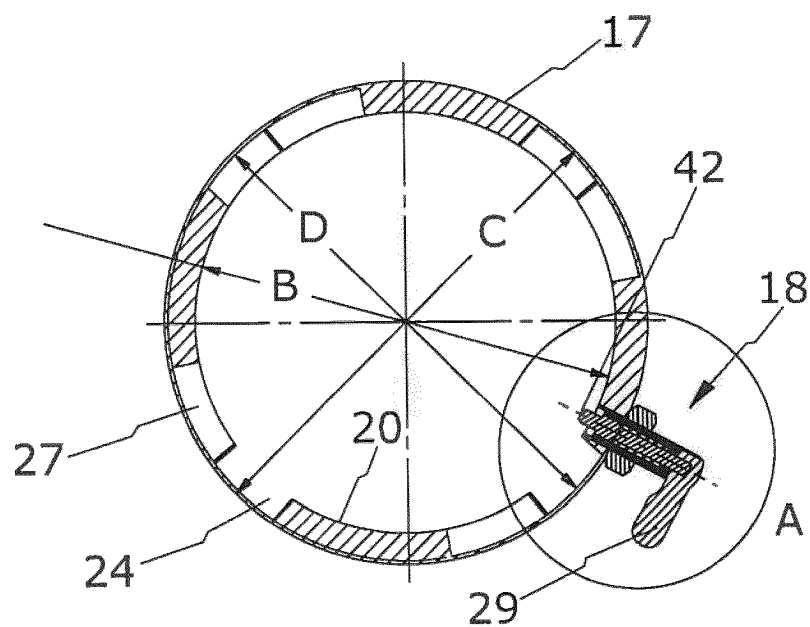


Fig. 4b

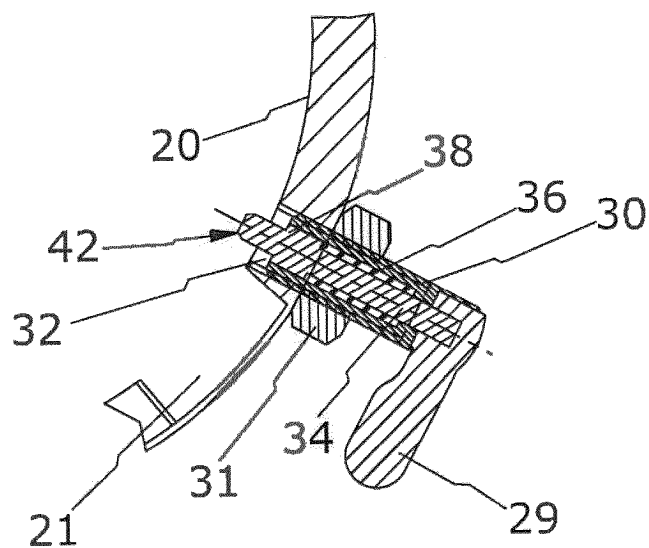
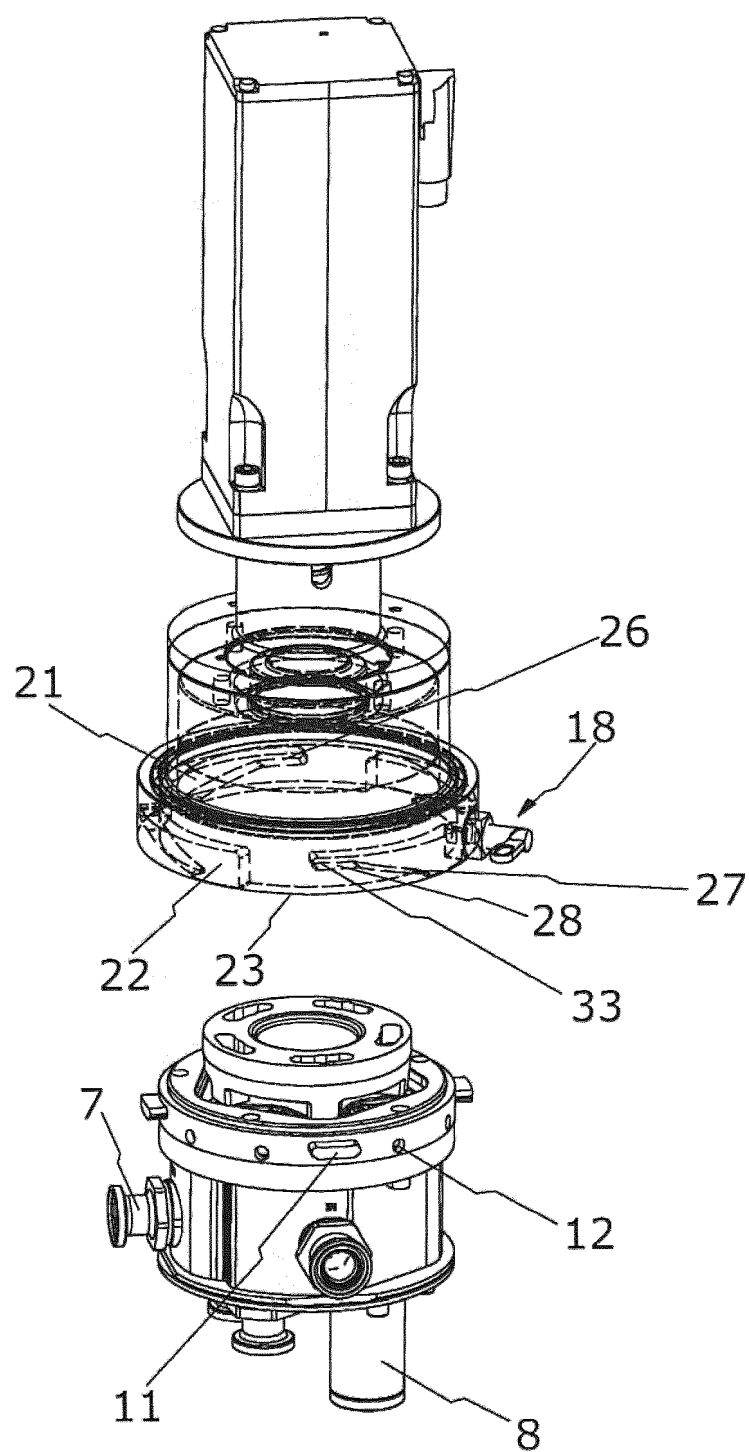


Fig. 5



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 20110070107 A1 [0004]
- DE 202006020237 U1 [0005]
- DE 102014013779 A1 [0006]
- WO 2016007614 A1 [0008]
- EP 3447290 A1 [0025]