



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.04.2021 Patentblatt 2021/17

(51) Int Cl.:
F01C 21/10 (2006.01) **F04C 2/16** (2006.01)
F04C 15/06 (2006.01) **F16M 1/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20192041.0**

(22) Anmeldetag: **21.08.2020**

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

(72) Erfinder:
• **Richter, Ralf**
90765 Fürth (DE)
• **Brütting, Susanne**
91286 Obertrubach (DE)

(74) Vertreter: **Lindner Blaumeier Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**
Dr. Kurt-Schumacher-Str. 23
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **23.10.2019 DE 102019128602**

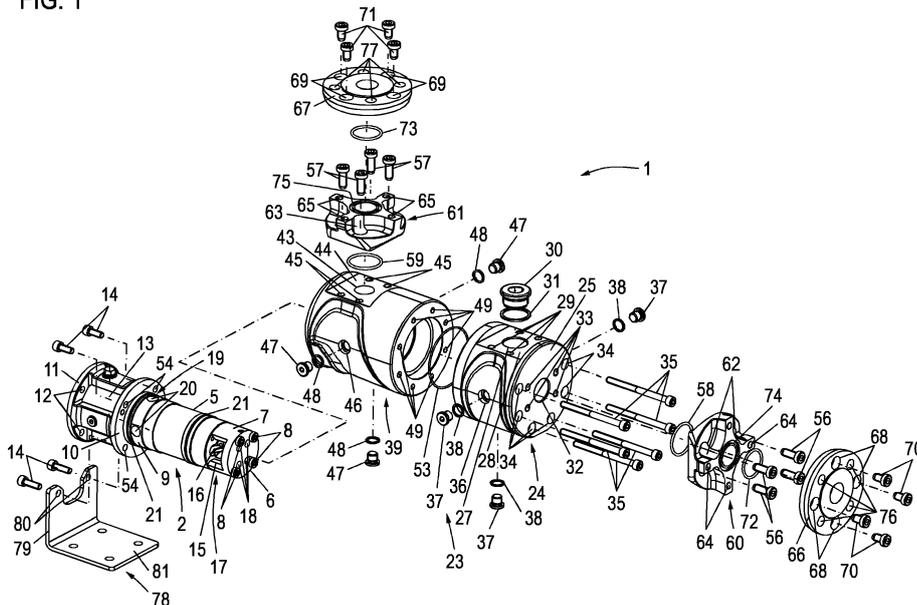
(71) Anmelder: **Leistritz Pumpen GmbH**
90459 Nürnberg (DE)

(54) **SCHRAUBENSPINDELPUMPE**

(57) Schraubenspindel­pumpe, umfassend ein Pumpengehäuse (2) mit einer darin aufgenommenen Arbeitsspindel (3) und wenigstens einer mit dieser kämmenden Laufspindel (16), sowie ein auf das Pumpengehäuse (2) aufgesetztes Anschlussgehäuse (5) mit einem Sauganschluss (27, 32) und einem Druckanschluss (43), die flu­idisch mit einem Saug­einlass (17) und einem Druckaus-

lass (19) des Pumpengehäuses (2) kommunizieren, wobei das Anschlussgehäuse (5) aus einem ersten und einem zweiten Gehäuse­teil (24, 39) besteht, von denen eines den Saug­anschluss (27, 32) und das andere den Druck­anschluss (43) aufweist, und die beide relativ zum Pumpengehäuse (2) verdrehbar sind und die beide relativ zueinander verdrehbar sind.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schraubenspindelpumpe, umfassend ein Pumpengehäuse mit einer darin aufgenommenen Arbeitsspindel und wenigstens einer mit dieser kämmenden Laufspindel sowie ein auf das Pumpengehäuse aufgesetztes Anschlussgehäuse mit einem Sauganschluss und einem Druckanschluss, die fluidisch mit einem Saugeinlass und einem Druckauslass des Pumpengehäuses kommunizieren.

[0002] Schraubenspindelpumpen kommen in unterschiedlichsten Bereichen, wo primär flüssige Medien zu fördern sind, beispielsweise in der Öl- und Gasindustrie, der chemischen oder petrochemischen Chemie oder im Kraftwerksbereich zum Einsatz, um nur einige Anwendungsbereiche zu nennen. Eine Schraubenspindelpumpe weist ein Pumpengehäuse auf, in dem mindestens zwei Spindeln aufgenommen und drehgelagert sind, nämlich eine Arbeitsspindel, die mit einem Antriebsmotor, der an das Pumpengehäuse angeschraubt ist, gekoppelt ist und über diesen angetrieben wird, und wenigstens eine Laufspindel, die mit der Arbeitsspindel kämmt, wobei auch zwei mit der einen, üblicherweise mittig dazwischen angeordneten Arbeitsspindel kämmende Laufspindeln vorgesehen sein können. Das Pumpengehäuse ist quasi patronenartig ausgeführt und weist einen Saugeinlass, über den das zu fördernde Medium in das Pumpengehäuse gesaugt wird, und einen Druckauslass, über den in das über die Spindeln geförderte Fluid mit höherem Druck abgelassen wird, auf.

[0003] Auf das Pumpengehäuse ist ein Anschlussgehäuse aufgesetzt, das heißt, dass das patronenartige Pumpengehäuse in das Anschlussgehäuse eingesetzt ist. Das Anschlussgehäuse weist entsprechende Schnittstellen in Form eines Sauganschlusses und eines Druckanschlusses auf, an die entsprechende Zu- und Ableitungen, über die das zu fördernde Medium zu- respektive abgeführt wird, angeschlossen werden können. Der Sauganschluss kommuniziert fluidisch mit dem Saugeinlass des Pumpengehäuses, während der Druckanschluss mit dem Druckauslass des Pumpengehäuses fluidisch kommuniziert. Der grundsätzliche Aufbau und die Funktion einer solchen Schraubenspindelpumpe ist bekannt.

[0004] Bei bekannten Schraubenspindelpumpen besteht die Möglichkeit, den Sauganschluss und den Druckanschluss am Anschlussgehäuse in unterschiedlichen Positionen anzuordnen, um sich der Anschlusssituation der Zu- und Ableitungen, die in unterschiedlicher Weise zur Schraubenspindelpumpe geführt sein können, anzupassen. So können der Saug- und der Druckanschluss quasi in einer Linie bezogen auf die Längsachse der Schraubenspindelpumpe angeordnet sein, sie können um 90° versetzt zueinander sein, sie können aber auch um 180° versetzt zueinander sein, und schließlich kann der Sauganschluss auch axial bzw. stirnseitig angeordnet sein, während der Druckanschluss radial angeordnet ist. Die Vielzahl der Anordnungsmöglichkeiten

und der Umstand, dass jedes Anschlussgehäuse einzeln gefertigt werden muss, je nach verlangter Anschlussgeometrie, führt dazu, dass die Herstellung einer solchen Schraubenspindelpumpe sehr aufwändig ist, da jedes Anschlussgehäuse quasi eine auf die Verwendungssituation abgestimmte Einzelfertigung ist.

[0005] Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, eine demgegenüber verbesserte Schraubenspindelpumpe anzugeben.

[0006] Zur Lösung dieses Problems ist bei einer Schraubenspindelpumpe der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Anschlussgehäuse aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil besteht, von denen eines den Sauganschluss und das andere den Druckanschluss aufweist, und die beide relativ zum Pumpengehäuse verdrehbar sind und die beide relativ zueinander verdrehbar sind.

[0007] Mit besonderem Vorteil kommt bei der erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe nicht, wie bisher, ein einteiliges Anschlussgehäuse zum Einsatz, sondern ein zweiteiliges Anschlussgehäuse, bestehend aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil, die, bezogen auf die Pumpenlängsachse axial hintereinander angeordnet sind. Das Pumpengehäuse ist außenseitig im Bereich, in dem die beiden Gehäuseteile aufsetzen, zylindrisch ausgeführt, in entsprechender Weise sind die beiden Gehäuseteile hohlzylindrisch ausgeführt, wobei das eine Gehäuseteil als beidseits axial offener Hohlzylinder ausgeführt ist, das vollständig auf das Pumpengehäuse aufgeschoben wird, während das zweite Gehäuseteil quasi topfartig ausgeführt ist und einen Boden aufweist, jedoch gleichermaßen auf das Pumpengehäuse aufgeschoben ist. Das eine Gehäuseteil weist den Sauganschluss auf, das andere den Druckanschluss.

[0008] Erfindungsgemäß ist eine doppelte Verdrehbarkeit der drei Gehäuseelemente zueinander vorgesehen. Zum einen sind beide Gehäuseteile drehbar auf dem Pumpengehäuse gelagert, das heißt, sie können beide relativ zum Pumpengehäuse verdreht werden, was es grundsätzlich ermöglicht, die beiden Gehäuseteile um die Pumpenlängsachse zu verdrehen, so dass die Möglichkeit besteht, die radial angeordneten Saug- und Druckanschlüsse in ihrer Umfangs- oder Verdrehposition relativ zum Pumpengehäuse verändern zu können. Darüber hinaus besteht eine Verdrehbarkeit der beiden Gehäuseteile relativ zueinander, das heißt, dass keine feste, unveränderliche Positionierung der beiden Gehäuseteile zueinander gegeben ist, sondern ebenfalls eine variable Positionierung durch Verdrehen um die Pumpenlängsachse. Dies ermöglicht es, die radialen Saug- und Druckanschlüsse in unterschiedliche Positionen relativ zueinander zu bringen. So ist es bevorzugt möglich, den Saug- und Druckanschluss entlang der Pumpenlängsachse fluchtend, also linear hintereinander anzuordnen, wobei beide Anschlüsse, bezogen auf das positionsfeste Pumpengehäuse, durch gemeinsames Verdrehen um die Pumpenlängsachse beispielsweise in einer mittigen 0°-Position angeordnet werden können, in einer in die

eine Richtung verdrehten +90°-Position und in einer in die andere Richtung verdrehten -90°-Position, wie sie theoretisch auch beide gemeinsam um 180° verdreht werden können. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass der Saug- und der Druckanschluss nicht miteinander fluchten, sondern einen Winkel von beispielsweise 90° oder 180° zueinander einnehmen, wozu es lediglich erforderlich ist, die beiden Gehäuseteile um den entsprechenden, gewünschten Zwischenwinkel zwischen den beiden Anschlüssen um die Gehäuselängsachse zu verdrehen. Egal welche Relativposition die beiden Gehäuseteile zum Pumpengehäuse oder zueinander einnehmen, ist in jeder Position der Sauganschluss des einen Gehäuseteils mit dem Saugeinlasse des Pumpengehäuses fluidisch gekoppelt, während der Druckanschluss des anderen Gehäuseteils mit dem Druckauslass des Pumpengehäuseteils fluidisch gekoppelt ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe ermöglicht es damit mit besonderem Vorteil, unter Verwendung eines standardisierten Pumpengehäuses sowie der beiden ebenfalls standardisierten Gehäuseteile eine große Vielzahl unterschiedlicher Schraubenspindelpumpen, die sich in der Anschlussgeometrie respektive der Lage des Saug- und des Druckanschlusses unterscheiden, herzustellen. Es ist lediglich erforderlich, die beiden Gehäuseteile auf das Pumpengehäuse aufzuschieben und in die gewünschte Verdrehposition relativ zum Pumpengehäuse und relativ zueinander zu bringen, je nach geforderter Anschlussgeometrie, wonach es lediglich noch erforderlich ist, die beiden Gehäuseteile untereinander zu fixieren, sowie ein Gehäuseteil mit dem Pumpengehäuse zu verbinden, so dass die Bauteile in der gewünschten Ausrichtung respektive Geometrie fest miteinander verbunden sind. Damit ist es möglich, eine Vielzahl an standardisierten ersten und zweiten Gehäuseteilen vorzuhalten, da aus ihnen unter Verwendung des standardisierten Pumpengehäuses eine Vielzahl verschiedener Schraubenspindelpumpentypen hergestellt werden können. Eine aufwändige Einzelanfertigung eines einstückigen Anschlussgehäuses, das nur für eine bestimmte Schraubenspindelpumpe respektive einen bestimmten Schraubenspindelpumpentyp hergestellt wird, wie im Stand der Technik vorgesehen, ist mit besonderem Vorteil nicht mehr gegeben. Vielmehr ist die erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe ein hochflexibles, modulares System, das die Herstellung unterschiedlicher Pumpentypen auf äußerst einfache Weise ermöglicht.

[0010] Dabei kann jedes Gehäuseteil um wenigstens 45°, vorzugsweise um wenigstens 90° und insbesondere um wenigstens 180° relativ zum Pumpengehäuse verdrehbar sein, jedoch sind auch größere Verdrehwinkel bis zu 360° denkbar, das heißt, dass letztlich keine Verdrehbeschränkung eines Gehäuseteils relativ zum Pumpengehäuse gegeben ist.

[0011] Innerhalb des Anschlussgehäuses zum Pumpengehäuse hin ist ein Saugraum und ein Druckraum auszubilden, wobei im Saugraum der Sauganschluss

und der Saugeinlass liegen respektive in diesen führen, während im Druckraum der Druckanschluss und der Druckauslass liegen respektive in diesen führen. Um diese Räume auszubilden respektive hinreichend abgedichtet zu definieren, ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, Dichtelemente anzuordnen, über die die Gehäuseteile gegeneinander und zumindest ein Gehäuseteil auch zum Pumpengehäuse hin abgedichtet ist. Über wenigstens ein erstes Dichtelement werden die beiden Gehäuseteile gegeneinander abgedichtet, da sie, wie beschrieben, relativ zueinander verdreht werden können, so dass zwischen ihnen eine Dichtebene gegeben sein muss. Darüber hinaus ist auch zumindest ein Gehäuseteil zum Pumpengehäuse hin abgedichtet. Über diese Abdichtung wird zum einen die Trennung zwischen Saugraum und Druckraum an der Schnittstelle von Anschlussgehäuse zu Pumpengehäuse erwirkt, wie auch das Anschlussgehäuse insgesamt relativ zum Pumpengehäuse abgedichtet wird. Das heißt, dass zwischen dem wenigstens einen Gehäuseteil und dem Pumpengehäuse zwei Dichtebenen gegeben sind, nämlich zum einen die Dichtebene zwischen Saug- und Druckraum, zum anderen die Dichtebene zwischen dem Anschlussgehäuse als solchen und dem Pumpengehäuse. Dies geschieht über zwei separate Dichtelemente. Da ein Gehäuseteil topfförmig ausgebildet ist und eine axiale Stirnwand respektive einen Boden aufweist, über den das Anschlussgehäuse an dieser Seite geschlossen ist, ist dort zwangsläufig keine zusätzliche Dichtebene vorzusehen.

[0012] In einer Konkretisierung dieser Erfindungsgestaltung ist dabei das den Sauganschluss aufweisende Gehäuseteil zu dem den Druckanschluss aufweisenden Gehäuseteil mit einer ersten Dichtebene abgedichtet, während das den Druckanschluss aufweisende Gehäuseteil zum Pumpengehäuse hin abgedichtet ist, wobei hier zwei Dichtebenen ausgebildet sind, nämlich die eine den Saugraum und den Druckraum voneinander trennende Dichtebene, und die andere das Anschlussgehäuse und das Pumpengehäuse zueinander abdichtende Dichtebene.

[0013] Um die beiden Gehäuseteile auf einfache Weise mittels eines Dichtelements gegeneinander abzudichten, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass eines der Gehäuseteile einen zylindrischen, sich axial erstreckenden Flansch aufweist, der in einen Ringfalz am anderen Gehäuseteil eingreift, wobei das beide Gehäuseteile zueinander abdichtende Dichtelement zwischen dem Flansch und dem Ringfalz abdichtet. Flansch und Ringfalz greifen also axial ineinander, so dass eine radiale Dichtung über das Dichtelement zwischen beiden möglich ist. Auch eine axiale Abdichtung wäre hier möglich. Als Dichtelemente werden bevorzugt in entsprechende Ringaufnahmen, die an den entsprechenden Bauteilen ausgebildet sind, eingesetzte Ringdichtungen verwendet. Diese Ringdichtungen oder O-Ringe, die bevorzugt aus einem geeigneten Kunststoffmaterial sind, sind fest in den entsprechenden Ringaufnahmen verankert und liegen am entsprechenden Ge-

genüber mit hinreichender Spannung an, so dass eine definierte Dichtebene ausgebildet wird. Die Ringdichtungen lassen auch im montierten Zustand eine Verdrehung der Gehäuseteile relativ zueinander wie auch des einen Gehäuseteils relativ zum Pumpengehäuse zu, wobei diese Verdrehung nur ein einziges Mal und nur um ein entsprechend kleines Winkelinkrement erfolgt, bis die gewünschte Verdrehposition eingenommen ist, wonach die Bauteile wie beschrieben fest miteinander verbunden werden, so dass keine weitere Rotation mehr erfolgt.

[0014] Wie beschrieben ist, egal welche Verdrehstellung die Gehäuseteile relativ zum Pumpengehäuse einnehmen, in jedem Fall der Saugeinlass mit dem Sauganschluss und der Druckauslass mit dem Druckanschluss fluidisch gekoppelt. Um dies auf einfache Weise zu realisieren, ist in Weiterbildung der Erfindung der Saugeinlass über eine oder mehrere in Umfangsrichtung verteilt am Pumpengehäuse ausgebildete radiale Einlassöffnungen, die in einen zwischen dem einen Gehäuseteil und dem Pumpengehäuse ausgebildeten Raum münden, und der Druckauslass über eine oder mehrere in Umfangsrichtung verteilt am Pumpengehäuse ausgebildete radiale Auslassöffnungen, die in einen zwischen dem zweiten Gehäuseteil und dem Pumpengehäuse ausgebildeten Raum münden, gebildet. Es sind demzufolge am Pumpengehäuse jeweils wenigstens eine, vorzugsweise aber mehrere radiale Einlass- und Auslassöffnungen vorgesehen, die in jeweilige meist ringförmige Räume münden, so dass in jedem Fall unabhängig von der Verdrehstellung eine fluidische Kopplung gegeben ist. Die Einlass- und Auslassöffnungen können als radiale Bohrungen ausgeführt sein, alternativ können sie auch als größere rechteckige und fensterartige Öffnungen ausgeführt werden. Eine solche, fensterartige Ausgestaltung der Einlassöffnungen ist beispielsweise zur Bildung des Saugeinlasses denkbar, wobei sich eine solche fensterartige Öffnung beispielsweise um ca. 90° in Umfangsrichtung erstrecken kann. Es können dann beispielsweise zwei solche um 180° versetzter fensterartige Einlassöffnungen vorgesehen sein. Die Auslassöffnungen können beispielsweise in Form von Radialbohrungen ausgeführt sein, wobei, da diese kleiner sind als die fensterartigen Öffnungen, vier oder sechs solcher Radialbohrungen um den Pumpengehäuseumfang verteilt vorgesehen werden können. Das heißt, dass grundsätzlich die Einlass- und Auslassöffnungen gleichen Typs sein können, aber auch unterschiedlich.

[0015] Da das Pumpengehäuse über einen axialen Boden, an der die beiden oder die drei Spindel üblicherweise hydraulisch gelagert und abgestützt sind, axial geschlossen ist, kann zur Sicherstellung eines hinreichenden Zuströmquerschnitts vorgesehen sein, diesen endständigen Boden des Pumpengehäuses mit weiteren axialen Einlassöffnungen zu versehen, die ebenfalls den Saugeinlass zusammen mit den radialen Einlassöffnungen bilden. Das heißt, dass nicht nur ein radialer Zufluss in das Pumpengehäuse möglich ist, sondern auch ein axialer Zufluss.

[0016] Der Druckanschluss ist wie beschrieben radial angeordnet, geht also seitlich vom Anschlussgehäuse ab. Auch der Sauganschluss kann radial sein, kann also ebenfalls radial zum Anschlussgehäuse respektive der Pumpenlängsachse verlaufen. Hier besteht jedoch die Möglichkeit, zusätzlich auch einen axialen Sauganschluss vorzusehen, der also quasi in Verlängerung der Pumpenlängsachse angeordnet ist und am Boden des endständigen, topfartigen Gehäuseteils ausgebildet ist. Dieser axiale Sauganschluss erweitert das Anschlussspektrum und damit das gesamte Pumpentypenspektrum, das mit dem erfindungsgemäßen modularen System hergestellt werden kann. Je nachdem, ob nun der radiale oder der axiale Sauganschluss genutzt wird, wird natürlich der nicht genutzte Sauganschluss über ein geeignetes Verschlusselement, insbesondere einen Verschlussstopfen dicht verschlossen, welcher Verschlussstopfen auf einfache Weise in ein entsprechendes, in der Bohrung, die den Sauganschluss definiert, ausgebildetes Innengewinde unter Verwendung eines Dichtelements eingeschraubt wird. Alternativ kann auch eine Verschlussplatte, also eine Blindplatte zum Verschließen des nicht benötigten Sauganschlusses befestigt, insbesondere angeschraubt werden. Ist ein solcher axialer Sauganschluss gegeben, werden bevorzugt die vorstehend beschriebenen axialen Einlassöffnungen im Boden des Pumpengehäuses ausgebildet, die dann quasi in axialer Verlängerung des axialen Sauganschlusses liegen.

[0017] Wie beschrieben zeichnet sich die erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe dadurch aus, dass die beiden Gehäuseteile relativ zum Pumpengehäuse sowie auch relativ zueinander verdreht werden können. In der gewünschten Verdrehstellung werden sie sodann aneinander fixiert. Dabei ist es denkbar, dass die Gehäuseteile zueinander und ein Gehäuseteil in seiner Verdrehstellung relativ zum Pumpengehäuse entweder in ausgezeichneten Drehstellungen aneinander fixiert werden können, oder in beliebigen Drehstellungen. Das heißt, dass entweder vorgegebene Verdrehpositionen relativ zueinander eingenommen werden können, die über eine definierte Winkelteilung in Umfangsrichtung definiert sind, oder beliebige, letztlich undefinierte Verdrehstellungen. In der Regel sind mehrere definierte Verdrehstellungen ausreichend, um das gewünschte anwendungsbezogene Geometriespektrum zu erfassen, gleichwohl sind aber auch Einsatzszenarien denkbar, in denen aufgrund örtlicher Gegebenheiten ein von einer üblichen Leitungsgeometrie abweichender Verdrehwinkel einzustellen ist.

[0018] Die Fixierung der beiden Gehäuseteile aneinander wie auch des einen Gehäuseteils am Pumpengehäuse erfolgt bevorzugt über Schraubverbindungen, wobei die Schraubverbindungen axial liegen.

[0019] Dabei kann gemäß einer ersten Erfindungsalternative, bei der die Bauteile in vorbestimmten Verdrehpositionen aneinander fixiert werden können, vorgesehen sein, dass am endständigen Gehäuseteil mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Durchgangsbohrun-

gen und am benachbarten Gehäuseteil mehrere, mit gleicher Teilung in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen vorgesehen sind, und dass an einem Radialflansch des Pumpengehäuses mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Durchgangsbohrungen und am benachbarten Gehäuseteil mehrere, mit gleicher Teilung in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen vorgesehen sind. Hier werden also die definierten Verdrehpositionen über entsprechende Durchgangs- und Innengewindebohrungen mit gleicher Teilung definiert, das heißt, dass der Teilungswinkel definierend für die einzunehmende Verdrehpositionen ist. Die Befestigung der Teile untereinander ist nur möglich, wenn die entsprechenden Durchgangs- und Innengewindebohrungen miteinander fluchten.

[0020] Dabei kann der Teilungswinkel respektive die Teilung der Durchgangs- und Innengewindebohrungen zwischen $15^\circ - 90^\circ$, insbesondere zwischen $22,5^\circ - 45^\circ$ betragen. Je nachdem, wie der Teilungswinkel ausgelegt wird, ist demzufolge eine kleinere oder größere mögliche Verdrehwinkelzahl gegeben, wobei der jeweilige Teilungswinkel stets so gewählt werden sollte, dass in jedem Fall der Saug- und der Druckanschluss axial miteinander fluchten oder in einer $\pm 90^\circ$ -Anordnung zueinander positioniert werden können, um die gängigsten Geometrien bilden zu können. Dies ist z.B. mit einem Teilungswinkel von 15° , $22,5^\circ$ und 45° möglich, wobei diese Teilungswinkel auch 45° -Stellungen ermöglichen. Je kleiner der Teilungswinkel, umso mehr Zwischenstellungen können eingenommen werden.

[0021] Zur Realisierung der Alternative mit einer beliebigen Verdrehwinkelwahl können erfindungsgemäß am endständigen Gehäuseteil wenigstens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende axial offene Langlöcher und am benachbarten Gehäuseteil mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen vorgesehen sein, und/oder an einem Radialflansch des Pumpengehäuses wenigstens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende axial offene Langlöcher und am benachbarten Gehäuseteil mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen vorgesehen sind. Hier kommen also am einen Gehäuseteil und am pumpengehäuseseitigen Radialflansch entsprechende, um den Umfang abschnittsweise umlaufende axial offene Durchstecklanglöcher zum Einsatz, durch die die Verbindungsschrauben geführt werden, die mit ihren Schraubenköpfen an den Langlochrändern aufgelagert sind und in die entsprechenden, eine geeignete Teilung aufweisenden Innengewindebohrungen am mittleren, zwischen dem endständigen Gehäuseteil und dem Radialflansch angeordneten Gehäuseteil eingeschraubt werden. Aufgrund der Langlochanordnung können beliebige Verdrehstellungen der beiden Gehäuseteile zueinander wie auch des gesamten Anschlussgehäuses relativ zum Pumpengehäuse eingenommen werden. Beispielsweise können zwei solcher Langlöcher, die sich beispielsweise um ca. 170° jeweils um den Umfang erstrecken, vorgesehen sein, und beispielsweise sechs Innengewindebohrun-

gen, so dass jeweils drei Verbindungsschrauben durch ein Langloch greifen, wobei die Innengewindebohrungsteilung dann beispielsweise 60° betragen würde.

[0022] Denkbar ist es ferner, die Verbindung der beiden Gehäuseteile in beliebiger Verdrehwinkelstellung und die Verbindung des einen Gehäuseteils mit dem Pumpengehäuse nur in ausgezeichneten Stellungen zu ermöglichen, oder umgekehrt. Es sind also auch verschiedene Verbindungsmöglichkeiten an einer Pumpe möglich.

[0023] Um bei Bedarf eine Ablassmöglichkeit für in der Pumpe befindliches Fluid zu realisieren, was beispielsweise im Falle von Wartungsarbeiten erforderlich ist, sind zweckmäßigerweise an jedem Gehäuseteil mehrere in Umfangsrichtung verteilte und mit lösbaren Verschlussstopfen geschlossene, in das Innere des Anschlussgehäuses führende Ablassbohrungen vorgesehen. Diese Ablassbohrungen kommunizieren mit dem jeweiligen Ringraum des Saugraums und des Druckraums. Es sind pro Gehäuseteil mehrere in Umfangsrichtung verteilte Ablassbohrungen vorgesehen, um hierüber sicherzustellen, dass je nach Verdrehstellung des jeweiligen Gehäuseteils stets eine Ablassbohrung zumindest näherungsweise nach unten orientiert ist. Bevorzugt kommen pro Gehäuseteil drei um 90° versetzt zueinander angeordnete Ablassbohrungen zum Einsatz, wobei zwei Ablassbohrungen um 90° versetzt zum Saug- oder Druckanschluss angeordnet sind, während die dritte Anschlussbohrung diesem diametral gegenüberliegt.

[0024] Um eine definierte Gehäuseschnittstelle am Anschlussgehäuse zu realisieren, ist zweckmäßigerweise an beiden Gehäuseteilen im Bereich des Saug- und Druckanschlusses ein ebener Befestigungsbereich mit mehreren Innengewindebohrungen zum Befestigen einer am Saug- und am Druckanschluss anzuschließenden Leitung ausgebildet. An diesem Befestigungsbereich kann die jeweilige Leitung direkt angeschlossen werden, der ebene Befestigungsbereich bildet eine entsprechende Anschlussebene, die zur Leitung hin auf einfache Weise abgedichtet werden kann. Die Befestigung der Leitung erfolgt über entsprechende Verbindungsschrauben, die in die befestigungsbereichsseitigen Innengewindebohrungen eingeschraubt werden.

[0025] Dieser ebene Befestigungsbereich kann aber auch als Schnittstelle für eine Adapterplatte, die das erfindungsgemäße System des Weiteren umfassen kann, dienen. Diese Adapterplatte ist lösbar am Befestigungsbereich befestigbar, wozu die Adapterplatte entsprechende Durchgangsbohrungen aufweist, durch die Verbindungsschrauben geführt werden, die in die befestigungsbereichsseitigen Innengewindebohrungen eingeschraubt werden. Die Adapterplatte selbst weist entsprechende Befestigungseinrichtungen, insbesondere Innengewindebohrungen zur Befestigung wenigstens einer Anschlussflanschplatte auf, die dann die entsprechende Anschlussschnittstelle für die Leitung bildet. Über die Zwischenschaltung dieser Adapterplatte besteht die Möglichkeit, eine Anschlussschnittstelle für

mehrere unterschiedliche Anschlussflanschplatten, die unterschiedliche DIN-Anschlusschnittstellen für die Leitung aufweisen, zur Verfügung zu stellen, um auf diese Weise unterschiedliche Leitungstypen anschließen zu können. Die Adapterplatte weist selbstverständlich einen entsprechenden abgedichteten Durchgang zum jeweiligen Saug- und Druckanschluss auf. Unter dem Begriff "Adapterplatte" ist jedwedes Adapterelement zu verstehen, da einerseits am Saug- und Druckanschluss respektive dem entsprechenden Befestigungsbereich fixiert werden kann, und das die entsprechende Befestigungsmöglichkeiten für eine Anschlussflanschplatte aufweist.

[0026] Wenngleich die Möglichkeit besteht, die Schraubenspindelpumpe in den Leitungszweig einzuhängen, mithin also an der Zu- und Ableitung zu befestigen und die Schraubenspindelpumpe über diese Leitungen abzustützen, ist es gleichermaßen denkbar, dies mittels eines Fußelements vorzunehmen. Ein solches Fußelement ist lösbar anbringbar, kann also bei Bedarf angeordnet werden. Dabei wird das Fußelement bevorzugt am Pumpengehäuse, beispielsweise an dessen Radialflansch, fixiert.

[0027] Das Fußelement kann L- oder U-förmig ausgeführt sein und einen Schenkel mit wenigstens zwei daran vorgesehenen Bohrungen aufweisen, durch die Schraubenverbindungen, über die das Pumpengehäuse mit dem benachbarten Gehäuseteil verbunden ist, greifen. Das heißt, dass das Fußelement über die Verbindungsschrauben, mit denen auch das Pumpengehäuse und das benachbarte Gehäuseteil verbunden werden, fixiert wird. Bei einem L-förmigen Fußelement liegt der zweite Schenkel, der parallel zur Pumpenlängsachse verläuft, dann bodenseitig auf, die Pumpe selbst ist nur über den einen dann vertikalen Schenkel, der am Pumpengehäuse fixiert ist, abgestützt. Bei einem U-förmigen Fußelement ist ein am unteren, aufliegenden Schenkel z. B. vertikal nach oben abstehender dritter Schenkel vorgesehen, der am Anschlussgehäuse anliegt und eine zweite Abstützebene definiert. Hierüber ist es möglich, auch größere, schwerere Pumpen sicher abzustützen.

[0028] Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsansicht einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe,

Fig. 2 eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäß Schraubenspindelpumpe,

Fig. 3 eine Aufsicht in Richtung des Pfeils III aus Fig. 2,

Fig. 4 eine Stirnseitenansicht in Richtung der Linie IV in Fig. 2,

Fig. 5 - 16 verschiedene Perspektivansichten unter-

schiedlicher, aus den in Fig. 1 gezeigten Elementen herstellbarer Schraubenspindelpumpentypen mit jeweils gleicher Positionierung des Pumpengehäuses, jedoch variierender Anordnung der ersten und zweiten Gehäuseteile sowie des Sauganschlusses,

Fig. 17 eine Explosionsansicht einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe einer weiteren Ausführungsform, und

Fig. 18 die zusammengebaute Schraubenspindelpumpe aus Fig. 17.

[0029] Fig. 1 zeigt eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe 1. Diese umfasst ein Pumpengehäuse 2, in dem eine Antriebsspindel 3 (s. Fig. 2), die über einen Anschlusszapfen 4 mit einem am Pumpengehäuse 2 anzuschließenden, nicht näher gezeigten Antriebsmotor zu verbinden ist, sowie wenigstens eine mit der Antriebsspindel 3 kämmende Laufspindel 16 aufgenommen ist. Das Pumpengehäuse 2 weist einen zylindrischen Gehäuseabschnitt 5 auf, der axial über eine Bodenplatte 6 eines endständigen Bodenteiles 7 begrenzt ist. Dieses Bodenteil 7 ist über entsprechende Schraubverbindungen 8 mit einem zweiten Pumpengehäuseteil 9 verbunden, das neben dem weiteren Teil des zylindrischen Abschnitts 5 einen Radialflansch 10 aufweist, und das des Weiteren über einen endständigen Flansch 11 axial begrenzt ist, an dem das Gehäuse des Antriebsmotors zu befestigen ist. Hierzu sind entsprechende Befestigungsbohrungen 12 für das Setzen entsprechender Verbindungsschrauben vorgesehen.

[0030] In dem Bereich zwischen dem Radialflansch 10 und dem Anschlussflansch 11 sind muldenförmige Vertiefungen 13 ausgebildet, die dem Einsetzen von Verbindungsschrauben 14 dienen, mit Hilfe welcher ein nachfolgend noch zu beschreibendes Anschlussgehäuse am Pumpengehäuse 2 fixiert wird.

[0031] An dem zylindrischen Abschnitt 5 des Pumpengehäuses 2 sind erste Einlassöffnungen 15 im Bereich der Bodenplatte 6 vorgesehen, wobei zwei solcher Einlassöffnungen 15 einander gegenüberliegend vorgesehen sind. Die Einlassöffnungen 15 sind quasi rechteckigen Querschnitts und fensterartig ausgebildet und erstrecken sich beispielsweise um ein Winkelsegment von ca. 90°. In Fig. 1 ist durch die gezeigte Einlassöffnung 15 die Laufspindel 16 zu erkennen. Diese Einlassöffnungen 15 definieren einen Saugeinlass 17, der des Weiteren über axiale Einlassöffnungen 18, die an der Bodenplatte 6 ausgebildet sind, gebildet wird. Über diesen Saugeinlass 17 gelangt zu förderndes Fluid in den Arbeitsbereich der Spindeln 3, 16.

[0032] Weiterhin sind am Pumpengehäuse 2 zur Bildung eines Druckauslasses 19 mehrere Auslassöffnungen 20 in Form von Radialbohrungen ausgebildet, wobei

im gezeigten Beispiel vier um 90° zueinander versetzte Einlassöffnungen 20 vorgesehen sind. Aus diesen tritt das geförderte Fluid mit entsprechendem Druck wieder aus.

[0033] Vorgesehen sind des Weiteren zwei am zylindrischen Abschnitt 5 vorgesehene Ringaufnahmen 21, in die, siehe Fig. 2, jeweils eine Ringdichtung 22 eingesetzt ist, die der Abdichtung zum Anschlussgehäuse dient. Als Ringdichtungen werden also einfache O-Ringe verwendet.

[0034] Bei der zusammengesetzten Pumpe wird auf das Pumpengehäuse 2 ein Anschlussgehäuse 23 aufgeschoben bzw. wird das Pumpengehäuse 2 mit seinem zylindrischen Abschnitt 5 in das Anschlussgehäuse 23 geschoben. Das Anschlussgehäuse 23 besteht aus einem ersten Gehäuseteil 24, das topfartig ausgeführt ist und einen Boden 25 aufweist, sowie einen zylindrischen Hohlraum 26, in den, siehe Fig. 2, das vordere Ende des Pumpengehäuses 2 eingreift. Das erste Gehäuseteil 24 weist einen ersten Sauganschluss 27 in Form einer radialen Innengewindebohrung auf, der an einem ebenen Befestigungsabschnitt 28 ausgebildet ist, der eine ebene Befestigungsschnittstelle für eine anzuschließende Zuleitung oder eine nachfolgend noch zu beschreibende Adapterplatte bietet. An dem Befestigungsabschnitt 28 sind vier Innengewindebohrungen 29 ausgebildet, an denen entweder die Leitung verschraubt werden kann, oder die Adapterplatte.

[0035] Gezeigt ist des Weiteren ein hier optional zu setzender Verschlussstopfen 30 mit zugeordnetem Dichtring 31. Der Verschlussstopfen 30 wird in den Sauganschluss 27 eingeschraubt, sollte dieser nicht benötigt werden.

[0036] Dies ist dann der Fall, wenn der an der Bodenplatte 25 ausgebildete zweite Sauganschluss 32 genutzt wird, der ebenfalls in Form einer Innengewindebohrung ausgebildet ist, und dem ebenfalls vier Befestigungsbohrungen 33 zum Anschließen der Zuleitung oder einer Adapterplatte zugeordnet sind. Da vorliegend, siehe Fig. 1, optional ein solches axiales Anschließen einer Adapterplatte dargestellt ist, wäre folglich der Verschlussstopfen 30 in den ersten Druckanschluss 27 einzuschrauben. Sollte am ersten Druckanschluss 27 die Adapterplatte angesetzt werden, wäre natürlich der Verschlussstopfen 30 in den zweiten Druckanschluss 32 einzuschrauben.

[0037] Des Weiteren weist das erste Gehäuseteil 24 an der Bodenplatte 25 eine Mehrzahl an Durchgangsbohrungen 34 auf, durch die entsprechende, Schraubverbindungen erwirkende Verbindungsschrauben 35 gesteckt werden, die zum festen Verbinden des ersten Gehäuseteils 24 mit einem zweiten, axial anschließenden Gehäuseteil dienen, das nachfolgend beschrieben wird.

[0038] Des Weiteren sind an dem ersten Gehäuseteil 24 insgesamt drei vorzugsweise um 90° versetzt angeordnete Ablassbohrungen 36 vorgesehen, von denen eine in Fig. 1 und eine in Fig. 2 gezeigt ist, und die jeweils mittels eines Verschlussstopfens 37 mit zugeordnetem Dichtring 38 verschlossen werden. Über diese Ablass-

schrauben kann im Wartungsfall in der Pumpe befindliches Fluid abgelassen werden.

[0039] Gezeigt ist des Weiteren ein zweites Gehäuseteil 39, das axial dem ersten Gehäuseteil 24 folgt und, wenn auf den zylindrischen Absatz 5 des Pumpengehäuses 2 aufgeschoben, zwischen dem ersten Anschlussgehäuse 24 und dem Radialflansch 10 angeordnet ist. Es ist als Hohlzylinder ausgeführt, weist also eine hohlzylindrische Innenform auf, siehe Fig. 2, wobei am Innenumfang zwei radial nach innen vorspringende Ringschultern 40 ausgebildet sind, siehe Fig. 2, an denen die jeweilige Ringdichtung 22 abdichtend anliegt. Es bilden sich auf diese Weise zwei in Axialrichtung der Pumpe gesehen voneinander getrennte Räume aus, nämlich zum einen ein Saugraum 41 im Bereich des ersten Gehäuseteils 24 und des zweiten Gehäuseteils 39 bis zur ersten Ringschulter 40 und der dortigen Dichtebene, wobei in den Saugraum 41 die beiden Sauganschlüsse 27, 32 münden, sowie ein Druckraum 42 zwischen dem zweiten Gehäuseteil 39 und dem Pumpengehäuse 2 im Bereich zwischen den beiden über die Ringdichtungen 22 gebildeten Dichtebenen, wobei in diesen Saugraum der Druckanschluss 43, der am zweiten Gehäuseteil 39 ausgebildet ist, mündet, siehe Fig. 2. In diesen Druckraum 42 münden auch die Auslassöffnungen 20, wie in den Saugraum 41 die beiden Einlassöffnungen 15 münden, so dass eine fluidische Verbindung vom jeweiligen Sauganschluss 27, 32 zum Druckanschluss 43 gegeben ist.

[0040] Der Druckanschluss 43 ist auch hier an einem ebenen Befestigungsabschnitt 44 ausgebildet und wiederum in Form einer Innengewindebohrung ausgeführt. Der ebene Befestigungsabschnitt 44 dient wiederum als Befestigungsschnittstelle für eine abführende Leitung oder für eine nachfolgend noch zu beschreibende Adapterplatte. Zur Befestigung der Leitung respektive der Adapterplatte sind auch hier entsprechende Innengewindebohrungen 45 vorgesehen.

[0041] Auch das zweite Gehäuseteil 39 weist drei z. B. um 90° verteilt angeordnete Ablassbohrungen 46 auf, die über entsprechende Verschlussstopfen 47 mit zugeordnetem Dichtring 48 verschlossen sind. Über diese kann im Druckraum 42 befindliches Fluid abgelassen werden, während über die Ablassbohrungen 36 im Saugraum befindliches Fluid abgelassen werden kann.

[0042] Um im aufgeschobenen Zustand die beiden Gehäuseteile 24, 39 über die Verbindungsschrauben 35 aneinander befestigen zu können, sind an der Stirnseite des zweiten Gehäuseteils 39, wie auch die Durchgangsbohrungen 34, axial verlaufende Innengewindebohrungen 49 vorgesehen. In diese werden die Verbindungsschrauben 35 eingeschraubt, so dass die beiden Gehäuseteile 24, 39 fest miteinander axial verschraubt werden. Um beide auch gegeneinander abzudichten, weist das erste Gehäuseteil 24 einen sich axial erstreckenden Ringflansch 50 auf, siehe Fig. 2, der in einen Ringfalz 51 am zweiten Gehäuseteil 39 eingreift. In einer Ringaufnahme 52 am Ringflansch 50 ist eine Ringdichtung 53 in Form eines O-Rings aufgenommen, so dass die bei-

den Gehäuseteile 24, 39 radial gegeneinander abgedichtet sind.

[0043] Wie Fig. 1 zeigt, sind die Durchgangsbohrungen 34 und die Innengewindebohrungen 49 äquidistant um den Umfang versetzt. Sie weisen im gezeigten Beispiel eine Teilung respektive einen Teilungswinkel von 45° auf. Das heißt, dass die beiden Gehäuseteile 24, 39 in verschiedenen Verdrehstellungen relativ zueinander angeordnet und aneinander fixiert werden können.

[0044] Im Rahmen der Montage wird zunächst das zweite Gehäuseteil 39 auf den zylindrischen Abschnitt 5, an dem bereits die entsprechenden Ringdichtungen 22 angeordnet sind, aufgeschoben, bis es am Radialflansch 10 anliegt. Sodann wird das zweite Gehäuseteil 24, an dem die Ringdichtung 53 angeordnet ist, aufgeschoben. Beide Gehäuseteile 24, 39 werden in die gewünschte Verdrehstellung relativ zueinander gebracht, wie sie auch gemeinsam in eine gewünschte Verdrehstellung relativ zum Pumpengehäuse 2 respektive zum Radialflansch 10 gebracht werden. Sind die entsprechenden Verdrehstellungen eingenommen, so werden einerseits die beiden Gehäuseteile 24, 39 über die Verbindungsschrauben 35 fest miteinander verschraubt, zum anderen wird das gesamte Anschlussgehäuse 23 über die Verbindungsschrauben 14, die durch entsprechende Durchgangsbohrungen 54 am Radialflansch 10 gesteckt und in entsprechende axiale Innengewindebohrungen 55 an der Stirnseite des zweiten Gehäuseteils 39 eingeschraubt werden, fixiert. Damit sind alle drei Gehäuseteile einerseits in eine gewünschte Verdrehstellung relativ zueinander gebracht, andererseits aber auch axial fest miteinander verschraubt.

[0045] Wie beschrieben besteht entweder die Möglichkeit, am benötigten Sauganschluss 27 oder 32 sowie am Druckanschluss 43 die jeweilige Leitung unmittelbar auf den Befestigungsabschnitt 28 respektive den Boden 25 respektive den Befestigungsabschnitt 44 anzuschrauben, wozu entsprechende Verbindungsschrauben 56, 57 dienen. Die entsprechende Leitung wird durch eine entsprechende Ringdichtung 58, 59 zum entsprechenden Befestigungsabschnitt 28, 44 oder zum Boden 25 abgedichtet. Die unmittelbare Befestigung erfolgt in diesem Fall an einer Standardbefestigungsschnittstelle.

[0046] Grundsätzlich ist es aber auch möglich, auf den jeweiligen Befestigungsabschnitt 28, 44 oder den Boden 25 eine Adapterplatte 60, 61 mittels der Verbindungsschrauben 56, 57 unter Zwischenschaltung der Ringdichtungen 58, 59 zu schrauben. Die Adapterplatten 60, 61 weisen entsprechende Durchgangsbohrungen 62, 63 auf, die dann von den entsprechenden Verbindungsschrauben 56, 57 durchgriffen werden, die in die Innengewindebohrungen 29 oder 33 bzw. 45 geschraubt werden. Die Adapterplatten 60, 61 weisen des Weiteren im gezeigten Beispiel vier weitere Innengewindebohrungen 64, 65 auf, die der Befestigung einer Anschlussflanschplatte 66, 67 dienen, wozu diese entsprechende Durchgangsbohrungen 68, 69 aufweist, durch die entsprechende Verbindungsschrauben 70, 71 gesteckt und in

den Innengewindebohrungen 64, 65 der Adapterplatten 60, 61 verschraubt werden. Denkbar wäre es auch, statt der Innengewindebohrungen 64, 65 Durchgangsbohrungen vorzusehen und die Verbindungsschrauben 70, 71 in die Innengewindebohrungen 29, 30 beziehungsweise 45 zu schrauben. Auch hier ist jeweils eine Ringdichtung 72, 73 zwischengeschaltet, die in einer entsprechenden Ringaufnahme 74, 75 an der Adapterplatte 60, 61 ausgebildet ist. Diese Anschlussflanschplatte 66, 67 weist weiter Innengewindebohrungen 76, 77 auf, in die nicht näher gezeigte Verbindungsschrauben, mittels welcher sodann die entsprechende Leitung befestigt wird, eingeschraubt werden. Dabei kann die Anordnung dieser Innengewindebohrungen 76, 77 von Anschlussflanschplatte zu Anschlussflanschplatte unterschiedlich sein, das heißt, dass unterschiedliche Anschlussflanschplatten mit unterschiedlichen Bohrungsbildern und damit unterschiedlichen genormten Verbindungsgeometrien angesetzt werden können.

[0047] Des Weiteren ist ein Fußelement 78 vorgesehen, das hier L-förmig ausgeführt ist und einen vertikal verlaufenden Befestigungsschenkel 79 aufweist, an dem entsprechende Durchgangsbohrungen 80 ausgebildet sind, die von zwei Befestigungsschrauben 14, die der Verbindung des Radialflansches 10 mit dem zweiten Gehäuseteil 39 dienen, durchgriffen werden, so dass hierüber das Fußelement 78 wahlweise an der Pumpe befestigt werden kann. Über einen zweiten horizontal verlaufenden Schenkel 81 steht das Fußelement 78 auf dem Boden auf, so dass hierüber die Schraubenspindelpumpe 1 abgestützt ist.

[0048] Fig. 2 zeigt wie beschrieben eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe 1, wobei hier, anders als in Fig. 1 dargestellt ist, die Adapterplatte 60 am Sauganschluss 27 angeordnet ist, während der Sauganschluss 32 über den Verschlussstopfen 30 verschlossen ist. Ersichtlich mündet der Sauganschluss 27, der radial nach außen natürlich über die entsprechenden Bohrungen in der Adapterplatte 60 und der Anschlussflanschplatte 66 verlängert ist, in dem Saugraum 41, der sich bis zur ersten Dichtebene, realisiert über das erste, axial nach rechts folgende Dichtelement in Form von der Ringdichtung 22 erstreckt. Zu strömendes respektive angesaugtes Fluid gelangt über die Einlassöffnungen 15 in das Pumpengehäuse 2 und wird dort über die Spindeln 3, 16 zu den Auslassöffnungen 20 geführt, wo es in den umgebenden, ringförmigen Saugraum 42 austritt und zum Druckanschluss 43 gelangt, der auch hier natürlich über entsprechende Bohrungen in der Adapterplatte 61 und der Anschlussflanschplatte 67 nach außen verlängert ist.

[0049] Wie bereits beschrieben besteht die Möglichkeit, die beiden Gehäuseteile 24 und 39 einerseits relativ zueinander in eine veränderbare Relativstellung zu bringen, wie auch beide Gehäuseteile 24, 39 in eine veränderbare Relativposition zum Pumpengehäuse 2 zu bringen. Das heißt, dass eine doppelte Verdrehbarkeit gegeben ist. Dies ist möglich, als das Pumpengehäuse 2

den zylindrischen Abschnitt 5 aufweist, während die beiden Gehäuseteile 24, 39 entsprechende innenzyklindrische Geometrien aufweisen, so dass eine Verdrehung möglich ist. Gleichzeitig sind die Gehäuseteile über die entsprechenden Ringdichtungen gegeneinander abgedichtet, wobei diese Ringdichtungen ein Verdrehen zulassen und in der gewünschten Verdrehstellung gleichwohl entsprechend abdichten. Besondere Anforderungen resultierend aus der Verdrehbarkeit sind an die Ringdichtungen nicht zu stellen, da die Gehäuseteile relativ zueinander nur ein einziges Mal im Rahmen der Montage verdreht werden, anschließend sind die Gehäuseteile respektive das Anschlussgehäuse mit dem Pumpengehäuse fest verschraubt.

[0050] Fig. 2 zeigt, siehe hierzu auch die Fig. 3 und 4, eine Anordnung, in welcher die beiden Gehäuseteile 24, 39 axial miteinander fluchtend bezogen auf die Pumpenlängsachse angeordnet sind. Es sind jedoch aufgrund der Verdrehbarkeit der beiden Gehäuseteile 24, 39 relativ zueinander sowie relativ zum Pumpengehäuse 2 eine Vielzahl weiterer Anordnungs- respektive Ausrichtmöglichkeiten gegeben. Diese sind letztlich lediglich durch die Teilung der jeweiligen Durchgangs- und Innengewindebohrungen 34, 49 an den beiden Anschlussgehäusen 24, 39 respektive 54, 55 am Radialflansch 10 und dem zweiten Anschlussgehäuse 39 begrenzt respektive auf definierte Verbindungspositionen beschränkt. Angenommen ist, dass die Teilung in beide Verbindungsebenen jeweils 45° entspricht.

[0051] Die Fig. 5 - 16 zeigen insgesamt zwölf Anordnungsbeispiele, wie die Sauganschlüsse 27 bzw. 32 und der Druckanschluss 43 relativ zueinander positioniert werden können. In allen in den Fig. 5 - 16 gezeigten Varianten ist jeweils die Position des Pumpengehäuses 2 die gleiche, lediglich die Gehäuseteile 24 und 39 sind in unterschiedlichen Positionen entweder nur relativ zum Pumpengehäuse 2 oder auch relativ zueinander gebracht.

[0052] Die Fig. 5, 6 und 7 zeigen eine lineare Anordnung der Saug- und Druckanschlüsse 27, 43, also längs der Pumpenlängsachse. Während sie, ausgehend von Fig. 5 und Blick auf den Befestigungsflansch 11 des Pumpengehäuses 2, in Fig. 5 nach rechts gerichtet sind, stehen sie in Fig. 6 quasi vertikal nach oben, während sie in Fig. 7 nach links gerichtet sind. Die Gehäuseteile 24, 39 sind hier also nicht relativ zueinander verdreht, jedoch in verschiedenen, sich um 90° unterscheidenden Stellungen.

[0053] In Fig. 8 ist der Sauganschluss 27 nach rechts gerichtet, während der Druckanschluss 43 nach oben gerichtet ist. Beide weisen einen Winkel von 90° zueinander auf, sind also um zwei 45°-Teilungen verdreht zueinander mittels der Verbindungsschrauben 35 aneinander befestigt.

[0054] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 9 ist der Druckanschluss 43 nochmals um 90° weiter verdreht angeordnet, so dass Sauganschluss 27 und Druckanschluss 43 in entgegengesetzte Richtungen gerichtet

sind, mithin also die beiden Gehäuseteile 24, 39 um 180° zueinander verdreht sind.

[0055] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 10 ist der Sauganschluss, ausgehend von Fig. 9, um 90° verdreht und weist vertikal nach oben, während der Druckanschluss 43 nach wie vor nach links gerichtet ist. Hier ist wiederum eine 90°-Konfiguration vorgesehen.

[0056] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 11 weist der Sauganschluss 27 wiederum nach oben, während der Druckanschluss 43 nach rechts gerichtet ist.

[0057] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 12 ist der Sauganschluss 27 um weitere 90° relativ zum Druckanschluss 43 verdreht. Beide weisen in entgegengesetzte Richtungen, die Gehäuseteile 24, 39 sind also um 180° zueinander verdreht. Diese Variante ist die spiegelbildliche Ausgestaltung der Anordnung gemäß Fig. 9.

[0058] Fig. 13 zeigt schließlich eine Anordnung, bei der der Sauganschluss 27 nach links gerichtet ist, während der Druckanschluss 43 wiederum nach oben gerichtet ist, beide stehen unter einem Winkel von 90° zueinander.

[0059] Sämtliche Konfigurationen sind ohne weiteres aufgrund der gegebenen 45°-Teilung bezüglich der Durchgangs- und Innengewindebohrungen einstellbar. Grundsätzlich könnten auch weitere Anordnungen realisiert werden, resultierend aus der 45°-Teilung. Das heißt, dass die Saug- und Druckanschlüsse 27, 43 auch unter einem Winkel von 45° oder 135° zueinander angeordnet werden können, wenn erforderlich.

[0060] Die Fig. 14, 15 und 16 zeigen drei Anordnungsvarianten, bei denen der axiale Sauganschluss 32 genutzt wird. Während bei den Ausgestaltungen gemäß der Fig. 5 - 13 der axiale Sauganschluss 32 über den Verschlussstopfen 30 verschlossen ist, ist bei den Ausgestaltungen nach den Fig. 14 - 16 der radiale Sauganschluss 27 über den Verschlussstopfen 30 verschlossen. Hier besteht die Möglichkeit, die Relativposition des radialen Druckanschlusses 43 relativ zum axialen Sauganschluss 32 zu verändern. Während er Fig. 14 nach rechts gerichtet ist, steht er gemäß der Ausgestaltung nach Fig. 15 vertikal nach oben. Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 16 ist der Druckanschluss 43 schließlich nach links gerichtet.

[0061] Auch hier besteht aufgrund der 45°-Teilung die Möglichkeit, den Druckanschluss 43 auch in Zwischenpositionen zu bringen, die sich um 45° unterscheiden.

[0062] All diese unterschiedlichen Pumpenkonfigurationen können mit ein und demselben Satz an Pumpenbauteilen realisiert werden. Denn das erfindungsgemäße modulare System ermöglicht es unter Verwendung eines standardisierten Pumpengehäuses 2 und der Verwendung zweier standardisierter Gehäuseteile 24, 39, diese unterschiedlichen Konfigurationen durch einfaches Verdrehen der Komponenten relativ zueinander auszubilden. Dies bietet ein extrem hohes Maß an Flexibilität hinsichtlich der Pumpenausgestaltung bei gleichzeitiger Einfachheit, da lediglich die standardisierten Pumpengehäuse 2 mit ihren ebenfalls standardisierten Innenkom-

ponenten (Spindeln etc.) sowie standardisierte erste und zweite Gehäuseteile 24, 39 vorgehalten werden müssen.

[0063] Die Fig. 17 und 18 zeigen in Form vereinfachter Prinzipdarstellungen eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe 1, wobei für gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Aus Einfachheitsgründen ist hier in der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 17 nur eine reduzierte Bauteileanzahl gezeigt. Grundsätzlich jedoch entspricht der Basisaufbau auch dieser Schraubenspindelpumpe dem der vorstehend beschriebenen.

[0064] Vorgesehen ist auch hier ein Pumpengehäuse 2 sowie ein Anschlussgehäuse 23 umfassend ein erstes Gehäuseteil 24 und ein zweites Gehäuseteil 39. Diese werden wiederum auf den zylindrischen Abschnitt des Pumpengehäuses 2 in vorstehend beschriebener Weise aufgeschoben und über entsprechende Dichtelemente relativ zueinander und zum Pumpengehäuse 2 abgedichtet. Bei dieser Ausgestaltung ist ein Radialflansch 82 zwischen die beiden Gehäuseteile 24, 39 gesetzt. Er weist Durchgangsbohrungen 83 auf, die mit den Durchgangsbohrungen 34 am ersten Gehäuseteil 24 fluchten. Die Verbindungsschrauben 35 durchgreifen die Durchgangsbohrungen 34 und 83 und werden auch hier in die entsprechenden Innengewindebohrungen 49 am zweiten Gehäuseteil 39 eingeschraubt.

[0065] Weiterhin weist der Radialflansch 82 Durchgangsbohrungen 84 auf, die radial weiter außen liegen und der Aufnahme von Verbindungsschrauben dienen, über die die Schraubenspindelpumpe 1 an einer Befestigungsgeometrie, die nicht näher gezeigt ist, verschraubt werden kann.

[0066] Bei dieser Ausgestaltung wird am axialen Saugeinlass 32 ein Saugrohr 85 angeschlossen, das einen Befestigungsflansch 86 mit Durchgangsbohrungen 87 aufweist, durch die die Verbindungsschrauben 56 geführt werden, die in den Innengewindebohrungen 33 des Bodens 25 des ersten Gehäusebauteils 24 verschraubt werden. Dies natürlich unter Zwischenschaltung der Ringdichtung 58, wenngleich hier nicht näher gezeigt.

[0067] Der zweite Sauganschluss 27 ist hier mittels des Verschlussstopfens 30 verschlossen.

[0068] An dem Befestigungsabschnitt 44 mit dem Druckanschluss 43 wird hier wie bereits vorstehend beschrieben eine Adapterplatte 61 mittels der Befestigungsschrauben 57 fixiert.

[0069] Diese Ausgestaltung ermöglicht die Ausbildung einer Tauchpumpe, die in einem Tank, entweder in horizontaler oder vertikaler Anordnung, montiert werden kann.

Patentansprüche

1. Schraubenspindelpumpe, umfassend ein Pumpengehäuse (2) mit einer darin aufgenommenen Arbeitsspindel (3) und wenigstens einer mit dieser kämmenden Laufspindel (16), sowie ein auf das

Pumpengehäuse (2) aufgesetztes Anschlussgehäuse (5) mit einem Sauganschluss (27, 32) und einem Druckanschluss (43), die fluidisch mit einem Saugeinlass (17) und einem Druckauslass (19) des Pumpengehäuses (2) kommunizieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussgehäuse (5) aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil (24, 39) besteht, von denen eines den Sauganschluss (27, 32) und das andere den Druckanschluss (43) aufweist, und die beide relativ zum Pumpengehäuse (2) verdrehbar sind und die beide relativ zueinander verdrehbar sind.

2. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Gehäuseteile (24, 39) um wenigstens 45° relativ zum Pumpengehäuse (2) verdrehbar ist.

3. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Gehäuseteil (24, 39) um 360° relativ zum Pumpengehäuse (2) verdrehbar ist.

4. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Dichtelemente (22, 53) vorgesehen sind, über die die Gehäuseteile (24, 39) gegeneinander und zumindest ein Gehäuseteil (39) auch zum Pumpengehäuse (2) hin abgedichtet sind.

5. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das den Sauganschluss (27, 32) aufweisende Gehäuseteil (24) zum den Druckanschluss (43) aufweisenden Gehäuseteil (39) und das den Druckanschluss (43) aufweisende Gehäuseteil (39) zum Pumpengehäuse (2) hin abgedichtet ist.

6. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Gehäuseteile (24) einen zylindrischen, sich axial erstreckenden Flansch (50) aufweist, der in einen Ringfalz (51) am anderen Gehäuseteil (39) eingreift, wobei das beide Gehäuseteile (24, 39) zueinander abdichtende Dichtelement (53) zwischen dem Flansch (50) und dem Ringfalz (51) abdichtet.

7. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dichtelemente (22, 53) in Ringaufnahmen (21, 52) eingesetzte Ringdichtungen vorgesehen sind.

8. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugeinlass (17) über eine oder mehrere in Umfangsrichtung verteilt am Pumpengehäuse (2) ausgebildete radiale Einlassöffnungen (15), die in einem zwischen dem einen Gehäuseteil (24) und

- dem Pumpengehäuse (2) ausgebildeten Saugraum (41) münden, und der Druckauslass (19) über eine oder mehrere in Umfangsrichtung verteilt am Pumpengehäuse (2) ausgebildete radiale Auslassöffnungen (20), die in einem zwischen dem zweiten Gehäuseteil (39) und dem Pumpengehäuse (2) ausgebildeten Druckraum (42) münden, gebildet ist.
9. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Einlass- und wenigstens vier Auslassöffnungen (15, 20) vorgesehen sind.
10. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem endständigen Boden (6) des Pumpengehäuses (2) den Saugeinlass (17) bildende weitere axiale Einlassöffnungen (18) ausgebildet sind.
11. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am saugseitigen Gehäuseteil (24) nur ein radialer Sauganschluss (27) oder ein radialer und ein axialer Sauganschluss (27, 32) vorgesehen sind.
12. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zwei Sauganschlüssen (27, 32) einer mittels eines lösbaren Verschlusselements, insbesondere eines Verschlussstopfens (30) verschlossen ist.
13. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (24, 39) zueinander und ein Gehäuseteil (39) in seiner Verdrehstellung relativ zum Pumpengehäuse (2) in ausgezeichneten oder beliebigen Drehstellungen aneinander fixierbar ist.
14. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Fixierung Schraubverbindungen (14, 35) vorgesehen sind.
15. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am endständigen Gehäuseteil (24) mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Durchgangsbohrungen (34) und am benachbarten Gehäuseteil (39) mehrere, mit gleicher Teilung in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen (49) vorgesehen sind, und/oder dass an einem Radialflansch (10) des Pumpengehäuses (2) mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Durchgangsbohrungen (12) und am benachbarten Gehäuseteil, (39) mehrere, mit gleicher Teilung in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen (55) vorgesehen sind.
16. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangs- und Innengewindebohrungen (12, 34, 49, 55) eine Teilung zwischen 15° - 90°, insbesondere zwischen 22,5° - 45° aufweisen.
17. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am endständigen Gehäuseteil (24) wenigstens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende axial offene Langlöcher und am benachbarten Gehäuseteil (39) mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen (49) vorgesehen sind, und/oder dass an einem Radialflansch (10) des Pumpengehäuses (2) wenigstens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende axiale Langlöcher und am benachbarten Gehäuseteil (39) mehrere in Umfangsrichtung verteilte axiale Innengewindebohrungen (55) vorgesehen sind.
18. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Gehäuseteil (24, 39) mehrere in Umfangsrichtung verteilte und mit lösbaren Verschlussstopfen (37, 47) geschlossene, in das Innere des Anschlussgehäuses (5) führende Ablassbohrungen (36, 46) vorgesehen sind.
19. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Gehäuseteil (2, 39) drei um 90° versetzt zueinander angeordnete Ablassbohrungen (36, 46) vorgesehen sind.
20. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an beiden Gehäuseteilen (24, 39) im Bereich des Saug- und Druckanschlusses (27, 43) ein ebener Befestigungsbereich (28, 44) mit mehreren Innengewindebohrungen (29, 45) zum Befestigen einer am Saug- und am Druckanschluss (27, 43) anzuschließenden Leitung ausgebildet ist.
21. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Adapterplatte (60, 61) vorgesehen ist, die am Befestigungsbereich (28, 44) lösbar befestigbar ist und die Befestigungseinrichtungen, insbesondere Innengewindebohrungen (68, 69), zur Befestigung wenigstens einer Anschlussflanschplatte (66, 67) aufweist.
22. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein, vorzugsweise am Pumpengehäuse (2) lösbar anbringbares Fußelement (78) vorgesehen ist.
23. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fußelement (78) L- oder U-förmig ist und einen Schenkel (79) mit wenigstens zwei daran vorgesehenen Bohrungen (80)

aufweist, durch die Schraubenverbindungen (14), über die das Pumpengehäuse (2) mit dem benachbarten Gehäuseteil (39) verbunden ist, greifen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

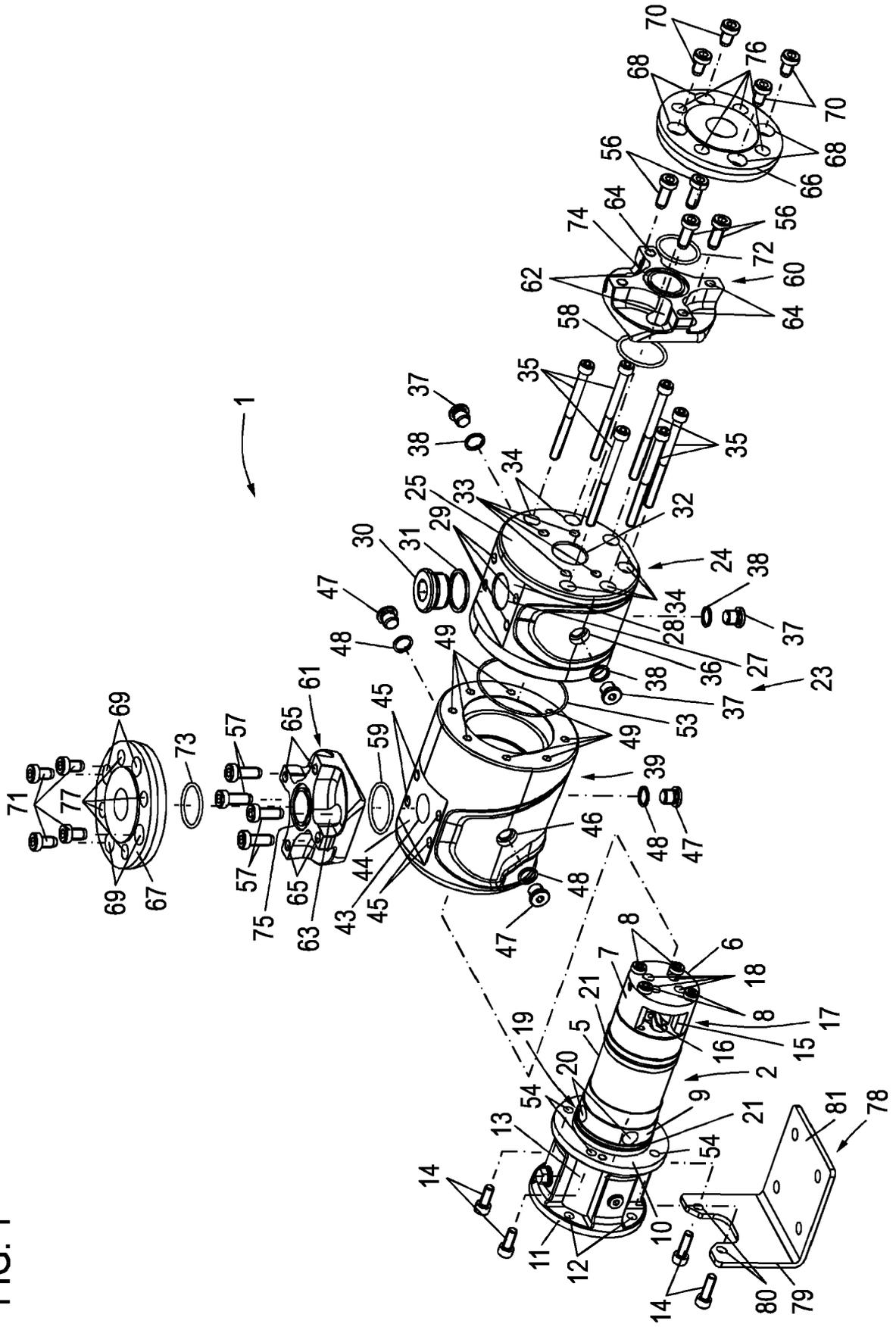


FIG. 2

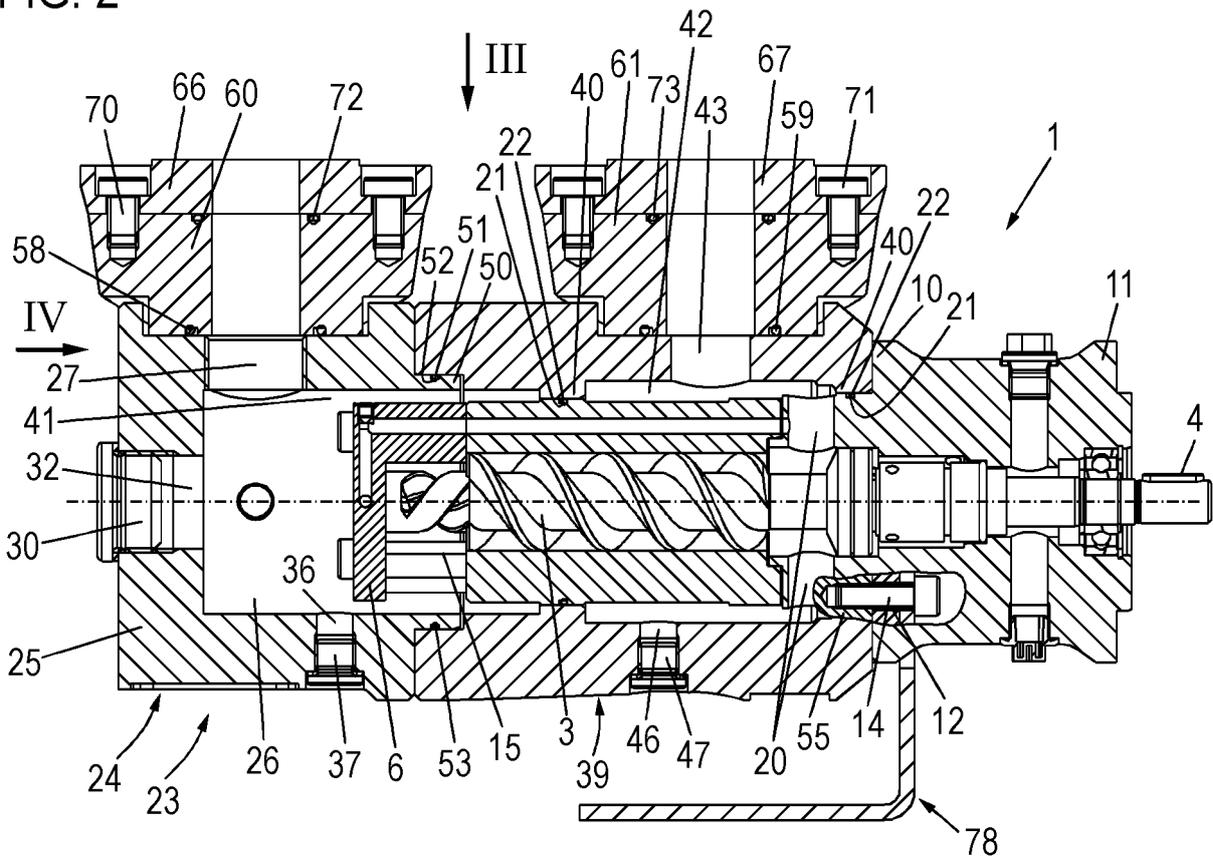


FIG. 3

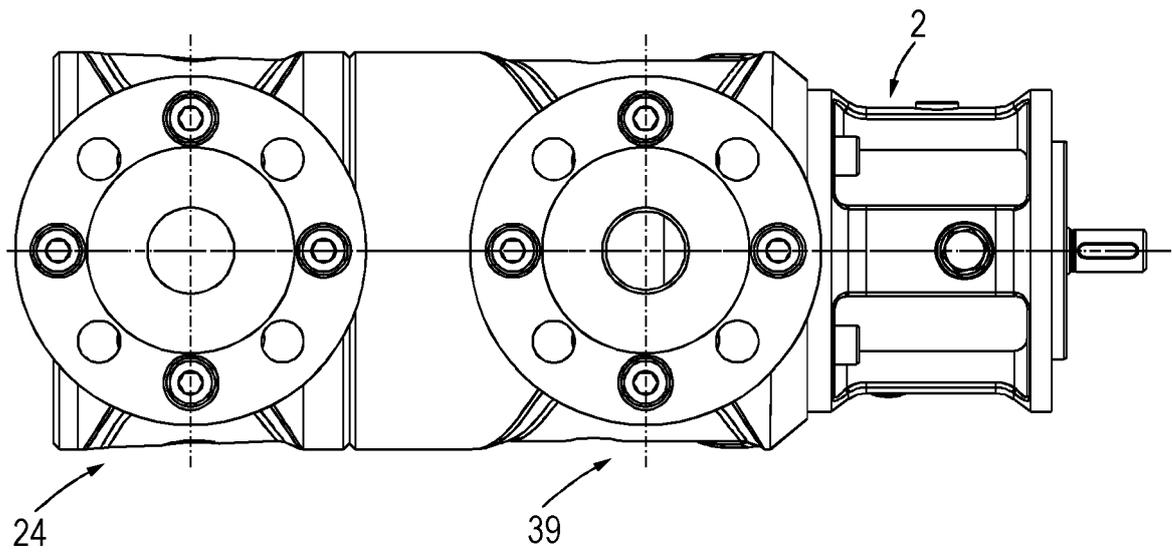


FIG. 4

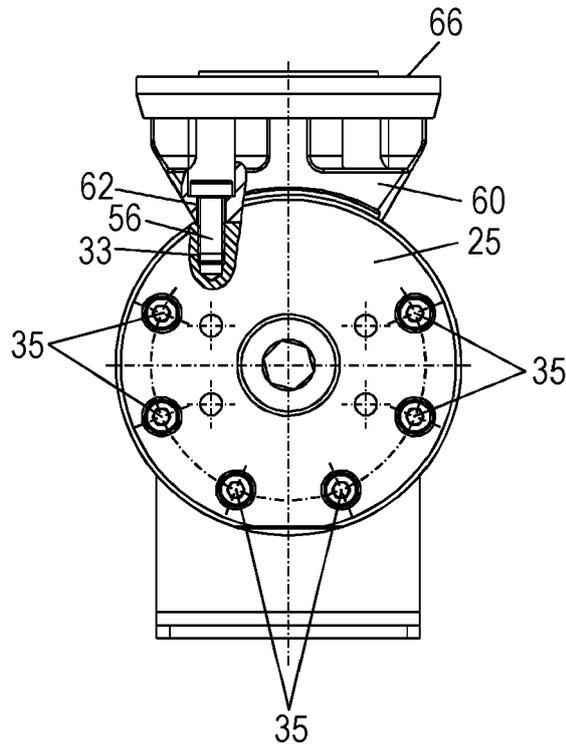


FIG. 5

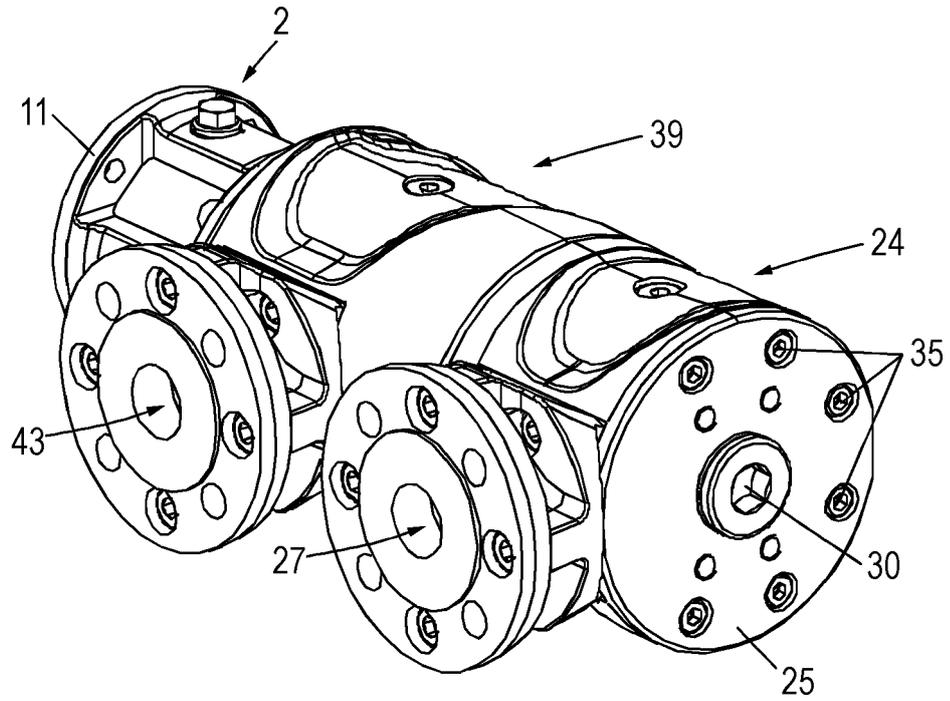


FIG. 6

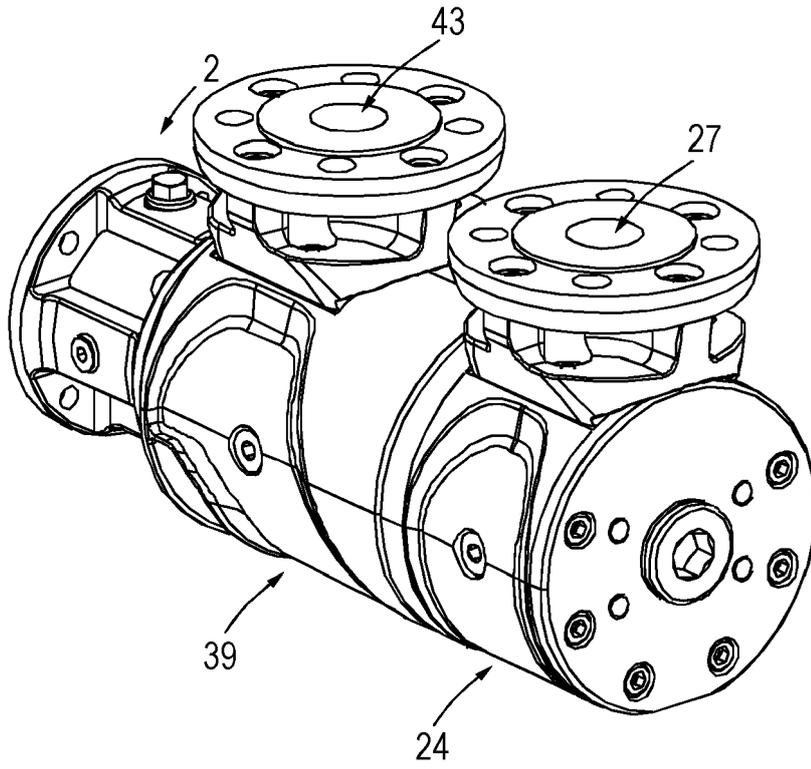


FIG. 7

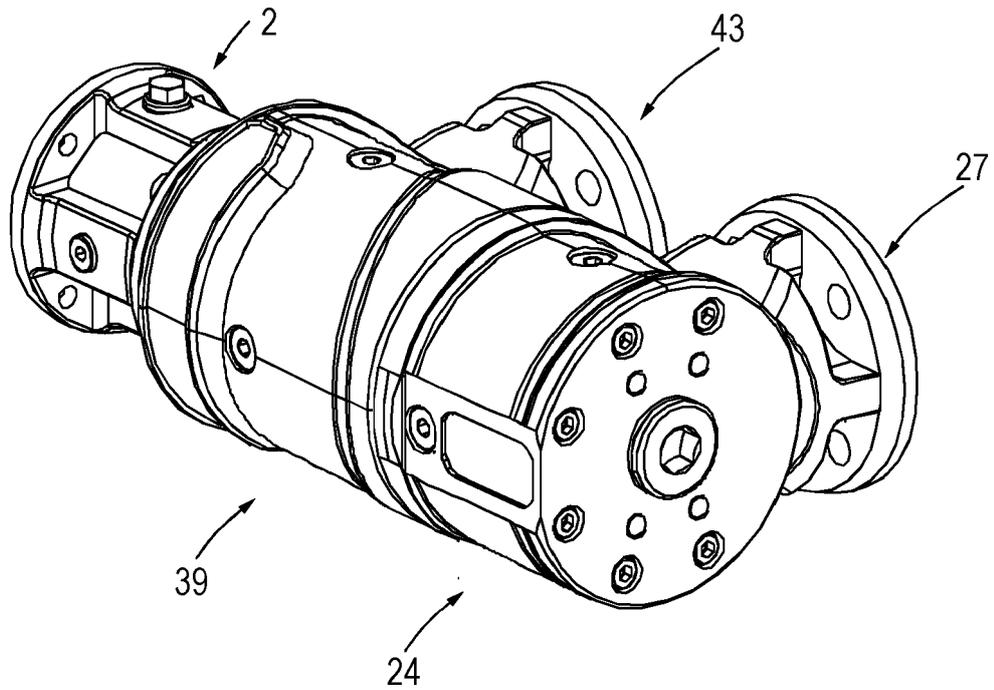


FIG. 10

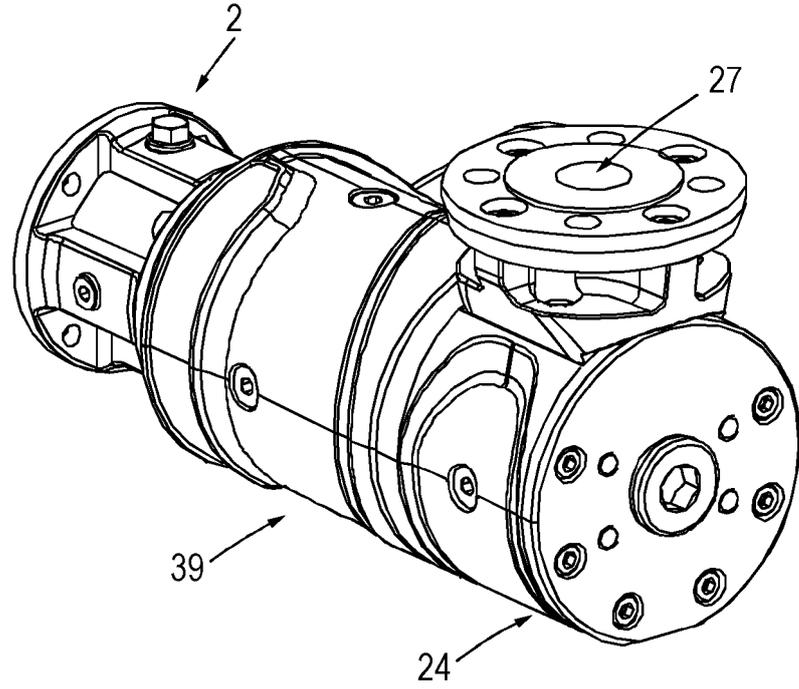


FIG. 11

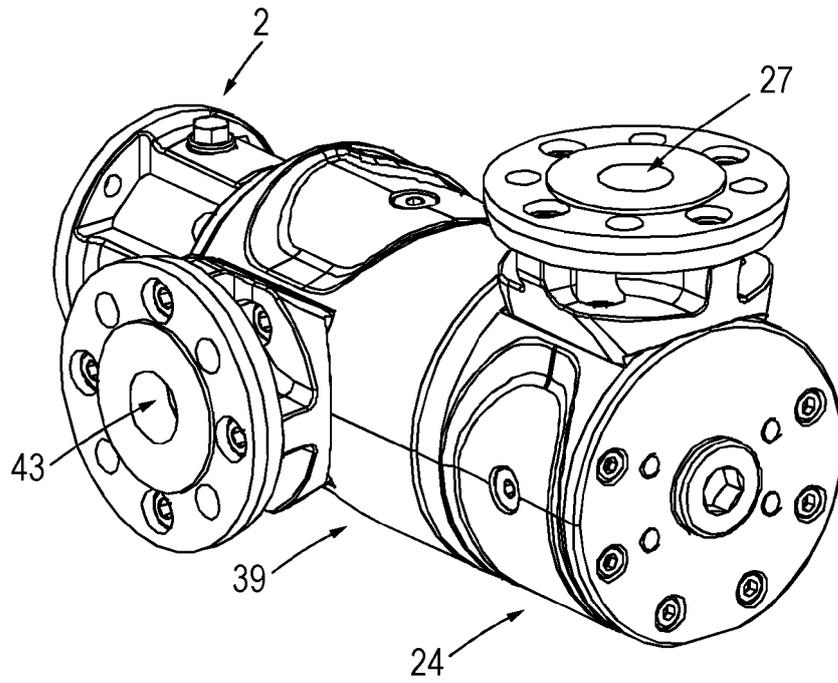


FIG. 12

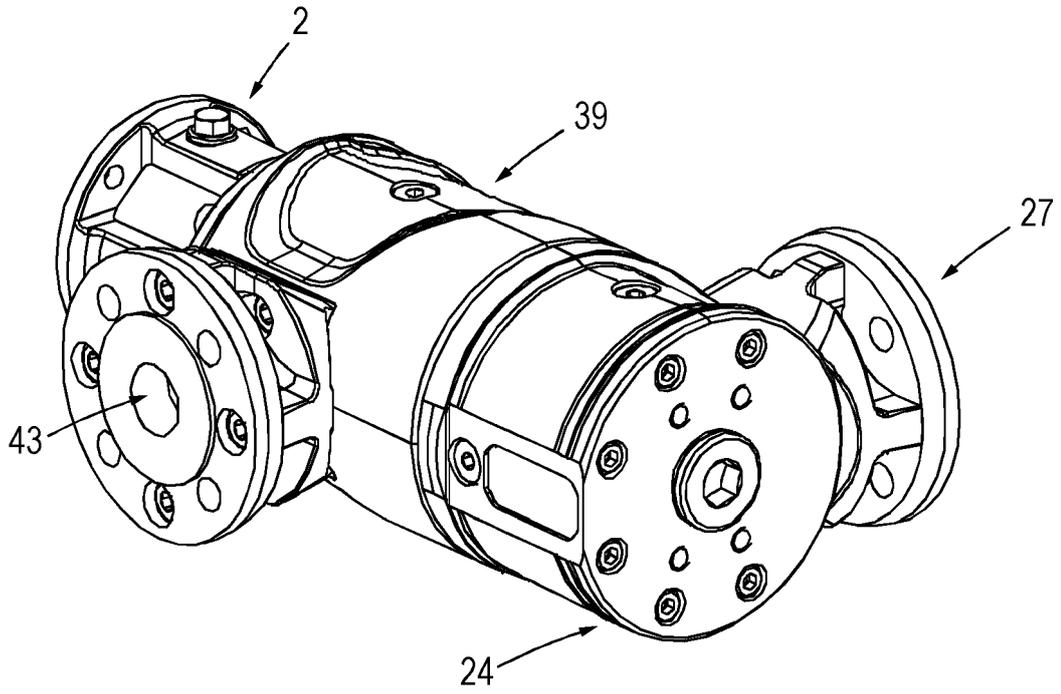


FIG. 13

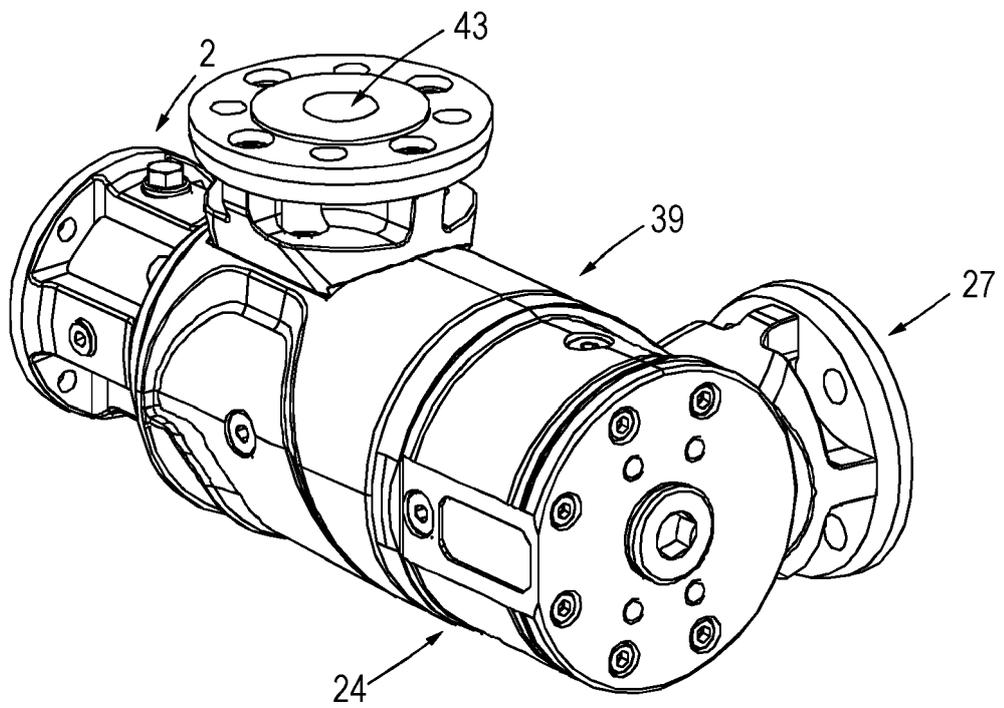


FIG. 14

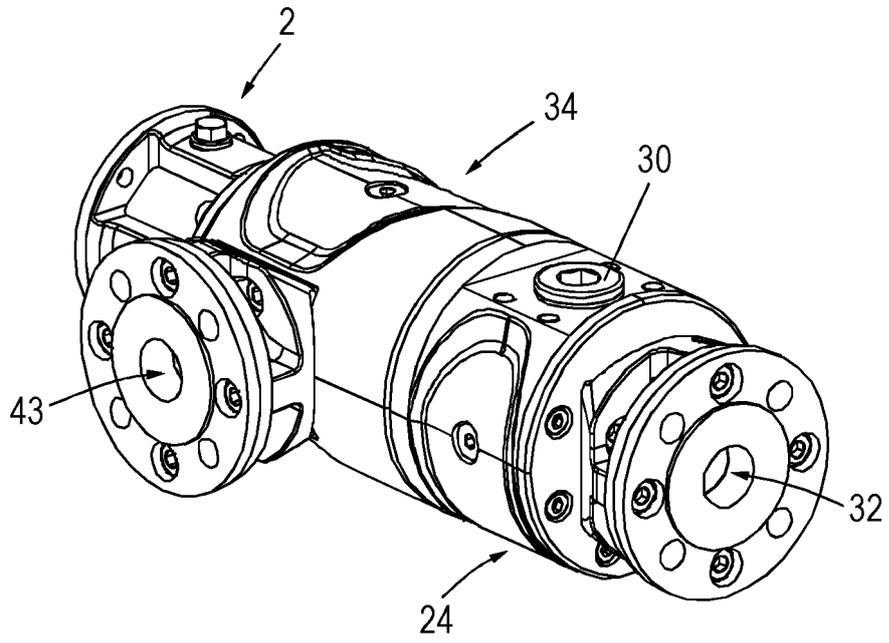


FIG. 15

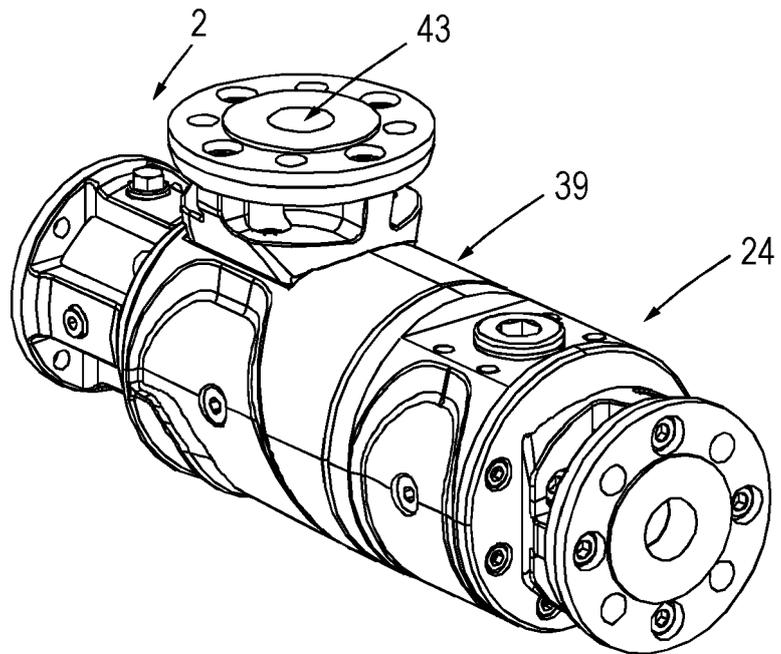


FIG. 16

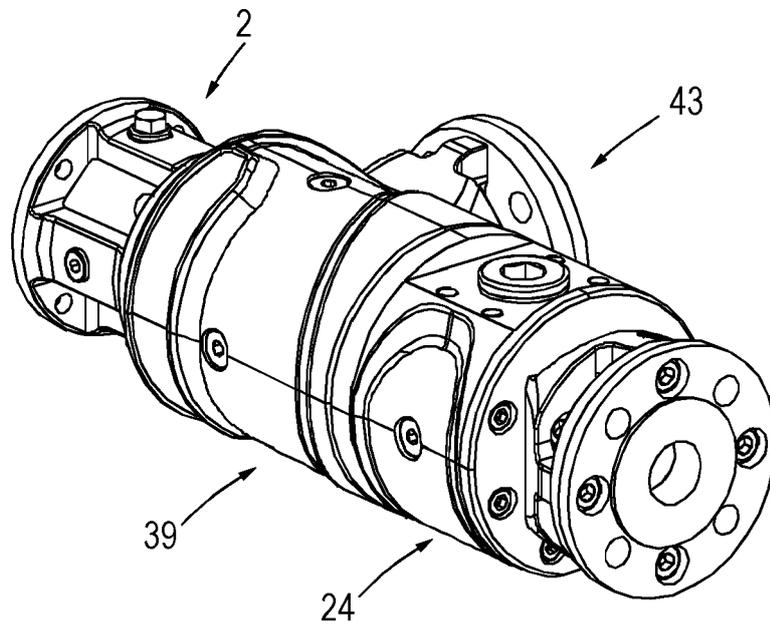


FIG. 17

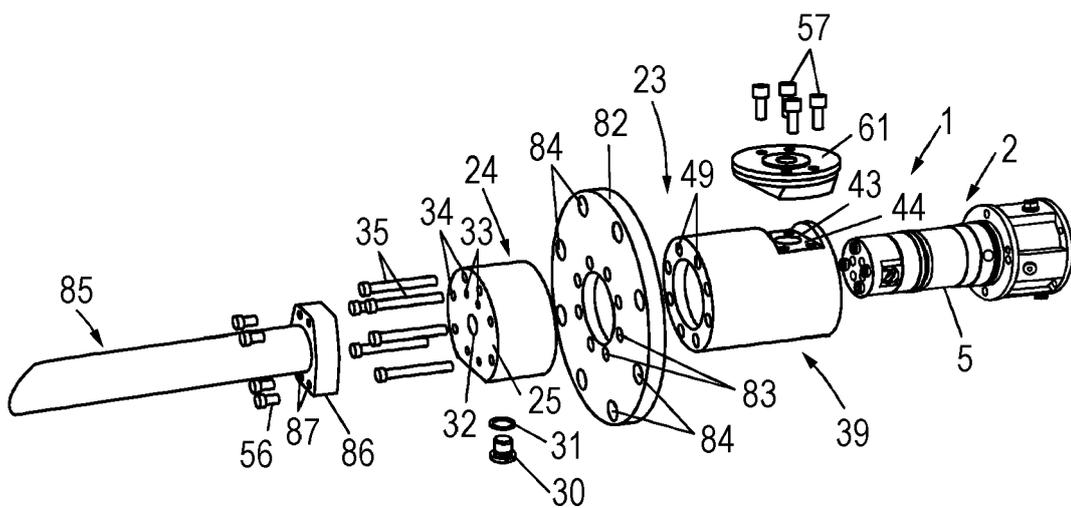
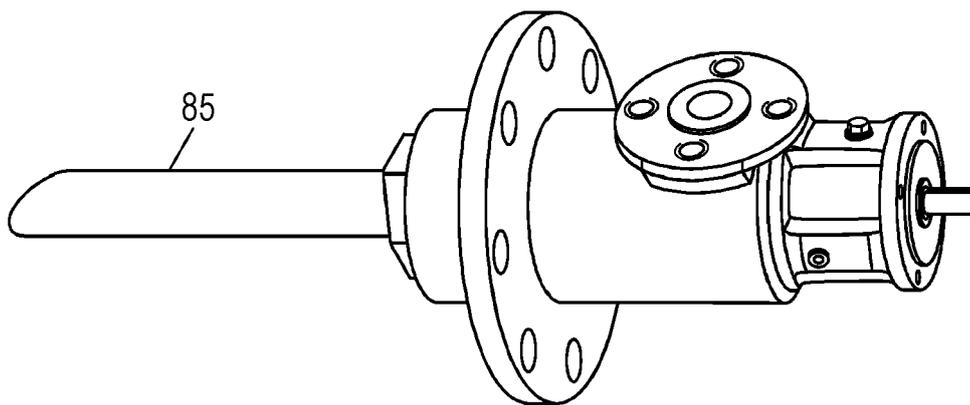


FIG. 18





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 19 2041

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 269 328 A (SENNET MORGAN B) 30. August 1966 (1966-08-30)	1-9,11, 13,14, 22,23	INV. F01C21/10 F04C2/16
A	* das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2 * * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 38 * -----	10,12, 15-21	F04C15/06 F16M1/00
X	WO 2013/147761 A2 (IMO IND INC [US]; YIN DAN [US]) 3. Oktober 2013 (2013-10-03)	1-9,11, 13,14, 22,23	
A	* das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2 * -----	10,12, 15-21	
X	CN 201 306 277 Y (TIANJIN PUMPS & MACHINERY GROU [CN]) 9. September 2009 (2009-09-09)	1-9,11, 13,14, 22,23	
A	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 * -----	10,12, 15-21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01C F16P F04C F16M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2021	Prüfer Sbresny, Heiko
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 19 2041

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-02-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 3269328 A	30-08-1966	KEINE	

15	WO 2013147761 A2	03-10-2013	CN 104321529 A	28-01-2015
			EP 2831418 A2	04-02-2015
			JP 5999739 B2	28-09-2016
			JP 2015520819 A	23-07-2015
			WO 2013147761 A2	03-10-2013

20	CN 201306277 Y	09-09-2009	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82