



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2023 Patentblatt 2023/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04C 2/16 (2006.01) **F01C 21/10** (2006.01)
F04C 2/08 (2006.01) **F04C 15/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22209992.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F01C 21/108; F04C 2/086; F04C 2/16; F04C 15/06

(22) Anmeldetag: **28.11.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **METZ, Herr Jürgen**
90537 Feucht (DE)
• **Popp, Florian**
90443 Nürnberg (DE)
• **LISSEK, Kristin**
90763 Fürth (DE)

(30) Priorität: **14.12.2021 DE 102021133114**

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

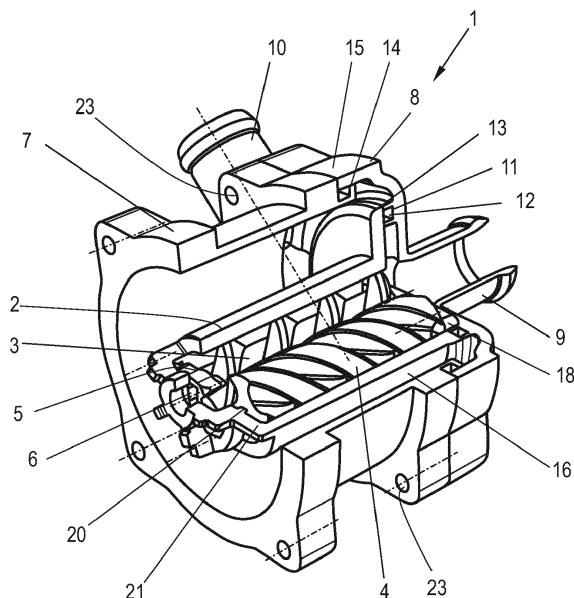
(71) Anmelder: **Leistritz Pumpen GmbH**
90459 Nürnberg (DE)

(54) **SCHRAUBENSPIDELPUMPE**

(57) Schraubenspindelpumpe, mit einem Spindelgehäuse (2), in dem eine Antriebsspindel (3) und wenigstens eine mit dieser kämmende Laufspindel (4) in Spindelbohrungen (27) aufgenommen sind, einem das Spindelgehäuse (2) einhausenden Außengehäuse (7), sowie einem axial auf das Außengehäuse (7) aufgesetzten Deckelbauteil (8), an dem sowohl ein axialer Fluideinlassanschluss (9) als auch ein seitlich Fluidauslassanschluss (10) vorgesehen ist, wobei der Fluideinlassanschluss (9)

mit einem Fluideinlass des Spindelgehäuses (2) und der Fluidauslassanschluss (10) mit einem Fluidauslass des Spindelgehäuses (2) kommuniziert, wobei das Deckelbauteil (8) in mehreren ausgezeichneten Verdrehstellungen mit einer ersten Teilung am Außengehäuse (7) befestigbar ist, und wobei das Spindelgehäuse (2) in mehreren ausgezeichneten Verdrehstellungen mit einer zweiten, kleineren Teilung am Deckelbauteil (8) und/oder im Außengehäuse (7) befestigbar ist.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schraubenspindelpumpe, mit einem Spindelgehäuse, in dem eine Antriebsspinde und wenigstens eine mit dieser kämmende Laufspindel in Spindelbohrungen aufgenommen sind, und einem das Spindelgehäuse einhausenden Außengehäuse.

[0002] Eine solche Schraubenspindelpumpe dient zum Fördern eines Fluides, beispielsweise von Kraftstoff oder eine Versorgungs- oder Kühlflüssigkeit oder dergleichen, wie sie in einem Kraftfahrzeug benötigt werden. Auch in anderen Land- oder Luftfahrzeugen wie z.B. Flugzeuge oder Drohnen können solche Schraubenspindelpumpen eingesetzt werden, wobei die Einsatzmöglichkeiten hierauf nicht beschränkt sind. Die Förderung erfolgt über wenigstens zwei miteinander kämmende Spindeln, nämlich eine Antriebsspinde, die mit einem Antriebsmotor gekoppelt ist, und eine Laufspindel, die beide in einem Spindelgehäuse aufgenommen sind. Das Spindelgehäuse weist hierzu mehrere der Spindelanzahl entsprechende, einander schneidende Spindelbohrungen auf. Zumeist ist das Spindelgehäuse in einem Außen- oder Pumpengehäuse aufgenommen, über das die Zu- und Abfuhr des zu fördernden Fluides erfolgt.

[0003] Das Funktionsprinzip der Schraubenspindelpumpe beruht darauf, dass die Antriebsspinde und die Laufspindel mit ihren Spindelprofilen miteinander kämmen und aufgrund der Spindelrotation ein Fördervolumen axial verschoben wird. Die Antriebsspinde weist hierzu einen zylindrischen Spindelkern und zumeist zwei um den Spindelkern umlaufende Spindelprofile auf. Über diese Spindelprofile werden umlaufende Profiltäler ausgebildet, in die entsprechende Spindelprofile der Laufspindel eingreifen, und umgekehrt. Neben einer solchen zwei spindeligen Ausgestaltung ist es auch denkbar, die Schraubenspindel mit drei Spindeln auszulegen, das heißt, dass dann zwei Laufspindeln vorgesehen sind, die um 180° versetzt neben der mittigen Antriebsspinde angeordnet sind und mit dieser kämmen.

[0004] Das zu fördernde Fluid wird der Schraubenspindelpumpe über einen am Außengehäuse an der Saugseite vorgesehenen Einlass, der üblicherweise als Anschlussstutzen ausgeführt ist, zugeführt, während das geförderte, unter Druck stehende Fluid an der Druckseite über einen entsprechenden, am Außengehäuse vorgesehenen Auslass, ebenfalls als Anschlussstutzen ausgeführt, abgeführt wird. An den Einlass und den Auslass, also den jeweiligen Stutzen, sind entsprechende Leitungen des Fluidkreislaufs, in den die Schraubenspindelpumpe geschaltet ist, anzuschließen. Dabei kommt es häufig vor, dass die an den Einlass und den Auslass anzuschließenden Leitungsenden an bestimmten, beispielsweise aufgrund der Bauraumsituation nicht flexiblen Positionen vorgesehen sind, was wiederum bedingt, dass natürlich auch pumpenseitig der Einlassstutzen und der Auslassstutzen entsprechend positioniert werden müssen, um die Verbindungen zu schließen. Die setzt

wiederum voraus, dass das Außengehäuse, an dem die entsprechenden Einlass- und Auslassstutzen vorgesehen sind, entsprechend konfiguriert ist. Regelmäßig ist das Außengehäuse ein beispielsweise topartiges, einstückiges Bauteil, zumeist ein Guss- oder Spritzgussbauteil oder ein 3D-Druckteil, an dem die entsprechenden Stutzen positionsfest angeformt sind. Eine variierende Anschlussgeometrie der Montageumgebung bedingt es folglich, für unterschiedliche Montagesituationen unterschiedliche Außengehäuse, in die das Spindelgehäuse eingesetzt ist, vorzuhalten. Dies ist aufwendig.

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

[0006] Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß eine Schraubenspindelpumpe vorgesehen, mit einem Spindelgehäuse, in dem eine Antriebsspinde und wenigstens eine mit dieser kämmende Laufspindel in Spindelbohrungen aufgenommen sind, einem das Spindelgehäuse einhausenden Außengehäuse, sowie einem axial auf das Außengehäuse aufgesetzten Deckelbauteil, an dem sowohl ein axialer Fluideinlassanschluss als auch ein seitlicher Fluidauslassanschluss vorgesehen ist, wobei der Fluideinlassanschluss mit einem Fluideinlass des Spindelgehäuses und der Fluidauslassanschluss mit einem Fluidauslass des Spindelgehäuses kommuniziert, wobei das Deckelbauteil in mehreren ausgezeichneten Verdrehstellungen mit einer ersten Teilung am Außengehäuse befestigbar ist, und wobei das Spindelgehäuse in mehreren ausgezeichneten Verdrehstellungen mit einer zweiten, kleineren Teilung am Deckelbauteil und/oder im Außengehäuse befestigbar ist.

[0007] Die erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe ermöglicht es mit besonderem Vorteil, den Fluideinlassanschluss und den Fluidauslassanschluss in unterschiedlichen räumlichen Positionen anordnen zu können, verbunden mit der Möglichkeit, das Spindelgehäuse in einer für den Förderprozess vorteilhaften räumlichen Ausrichtung, in welche beispielsweise die Längsachsen der Spindeln in einer Horizontalebene liegen, im Außengehäuse anzuordnen.

[0008] Zunächst ist das Außengehäuse an beiden axialen Seiten offen. Während auf die eine Axialseite der Antriebsmotor gesetzt wird und diese schließt, welcher Antriebsmotor mit einer Antriebswelle über eine Kuppelung mit der Antriebsspinde zum aktiven Antreiben derselben respektive des Spindelpakets gekoppelt ist, wird die andere Seite des Außengehäuses über ein Deckelbauteil geschlossen. An diesen Deckelbauteil ist nun sowohl der Fluideinlassanschluss als auch der Fluidauslassanschluss vorgesehen. Dabei ist der Fluideinlassanschluss axial gerichtet, während der Fluidauslassanschluss zur Seite gerichtet ist und z.B. in einem Winkel von 90° zum Einlass steht. Das heißt, dass das Deckelbauteil einerseits das Außengehäuse schließt, andererseits aber beide Anschlussstellen aufweist. Am Außengehäuse selbst, also dem beidseits offenen, näherungsweise quasi hohlzylindrischen Bauteil sind keinerlei An-

schlussmodifikationen vorgesehen, sodass dieses relativ einfach konzipiert werden kann. Dies gilt letztlich auch für das Deckelbauteil, dass ein relativ schmales Bauteil ist und, insbesondere wenn es aus Kunststoff gefertigt ist, ohne Probleme mit den entsprechenden Anschlussstutzen ausgerüstet werden kann.

[0009] Zur Ermöglichung unterschiedlicher räumlichen Ausrichtungen des seitlichen Fluidauslassanschlusses (der Fluideinlassanschluss ist wie beschrieben axial in oder parallel zur Pumpenlängsachse positioniert) ist das Deckelbauteil in unterschiedlichen, definierten Verdrehstellungen mit dem Außengehäuse verbindbar. Diese ausgezeichneten, definierten Verdrehstellungen weisen eine erste Teilung auf. Das heißt, dass das Deckelbauteil um die Außengehäuselängsachse verdreht in unterschiedlichen definierten Positionen am Außengehäuse befestigt werden kann. Hieraus resultiert, dass dadurch zwangsläufig der seitlich abragende Fluidauslassanschluss in unterschiedliche Umfangspositionen gebracht werden kann.

[0010] Um des Weiteren auch die Möglichkeit zu schaffen, dass das Spindelgehäuse und mit ihm die Spindeln in einer für den Pumpenbetrieb bestmögliche räumliche Position in der Montagestellung der Pumpe gebracht werden kann, ist des Weiteren eine zweite Verdrehmöglichkeit vorgesehen, mithin also ein zweiter Drehfreiheitsgrad. Denn erfindungsgemäß kann auch das Spindelgehäuse in unterschiedlichen, ausgezeichneten Verdrehstellungen entweder am Deckelbauteil oder am Außengehäuse oder an beiden befestigt werden. Diese ausgezeichneten Verdrehstellungen bezüglich des Spindelgehäuses weisen eine zweite Teilung auf, wobei diese Teilung kleiner als die erste Teilung ist, in der das Deckelbauteil befestigbar ist. Soll also das Spindelgehäuse stets so positioniert werden, dass die Längsachsen der darin aufgenommenen Spindeln näherungsweise in einer Horizontalebene liegen, so kann das Spindelgehäuse, bezogen auf die finale Montagestellung, so in das Außengehäuse eingesetzt werden, dass diese horizontale Ausrichtung eingenommen werden kann.

[0011] Resultierend aus dem Umstand, dass zwei unterschiedliche Verdrehfreiheitsgrade gegeben sind, die jeweils ausgezeichnete Positionierungen des Deckelbauteils sowie des Spindelgehäuses ermöglichen, bietet die Schraubenspindelpumpe ein hohes Maß an Flexibilität in Bezug auf die Positionierung insbesondere des radialen respektive seitlich abragenden Fluidauslassanschlusses. Denn einerseits besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Positionierung des Deckelbauteils in einer erforderlichen Verdrehstellung eine Grobausrichtung des seitlich abragenden Fluidauslassanschlusses in Bezug auf die Montageposition vorzunehmen. Sodann kann durch entsprechende Positionierung des Spindelgehäuses in einer bevorzugten Verdrehstellung im Außengehäuse respektive Befestigung des Spindelgehäuses, resultierend aus der kleineren zweiten Teilung, quasi eine Feinpositionierung des seitlich abragenden Fluidauslassanschlusses vorgenommen werden.

Denn das Außengehäuse und das Deckelbauteil werden letztlich gemeinsam relativ zu dem Spindelgehäuse, das wie gesagt in der finalen Montageendstellung z.B. horizontal in Bezug auf die Spindelachsebene angeordnet sein soll, verdreht. Die finale Verdrehstellung kann nun derart sein, dass der seitlich abragende Fluidauslassstutzen in einer Verdreh- oder Umfangsposition ist, in die er allein durch die Verdrehung des Deckelbauteils relativ zum Außengehäuse sowie dessen Befestigung am Außengehäuse nicht gebracht werden kann.

[0012] Damit bietet die erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe die Möglichkeit, einerseits sehr flexibel die räumliche Positionierung des seitlich respektive radial abragenden Fluidauslassanschlusses in Umfangsrichtung vorzunehmen, und andererseits die Möglichkeit, das Spindelgehäuse mit den Spindeln für einen bestmöglichen Pumpenbetrieb entsprechend räumlich orientiert anzuordnen.

[0013] Wie beschrieben unterscheiden sich die erste und die zweite Teilung, die zweite Teilung ist kleiner als die erste Teilung. Bevorzugt beträgt die erste Teilung 90°, während die zweite Teilung 45° beträgt. Dies bedeutet, dass das Deckelbauteil in vier ausgezeichneten Positionen am Außengehäuse befestigt werden kann, nämlich in 0°, 90°, 180° und 270°. Demgegenüber kann das Spindelgehäuse in acht ausgezeichneten Verdrehpositionen relativ zum Außengehäuse respektive Deckelbauteil angeordnet und befestigt werden, nämlich 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° und 315°. Das wiederum bedeutet, dass im Endeffekt der Fluidauslassanschluss ebenfalls in acht ausgezeichneten, finalen Umfangspositionen angeordnet werden kann, die den bezüglich der zweiten Teilung beschriebenen Winkelpositionen entsprechen, wenn davon ausgegangen wird, dass das Spindelgehäuse so positioniert wird, dass die Längsachsen der Spindel in einer gemeinsamen Horizontalebene liegen. Da natürlich auch eine gewisse geringe Verkipfung der Horizontalebene der Spindelachsen möglich ist, ohne dass sich dies allzu nachteilig auf den Förderbetrieb auswirkt, beispielsweise eine Verkipfung um maximal 10° zu beiden Seiten, ergibt sich zwangsläufig, dass natürlich auch weit mehr entsprechende Umfangspositionen seitens des Fluidauslassanschlusses angenommen werden können und mithin dieser optimal in Bezug auf die Anschlussmodifikation der anzuschließenden Leitung ausgerichtet werden kann.

[0014] Neben dem Umstand, dass die Schraubenspindelpumpe als 2-Spindel-Pumpe ausgeführt ist, umfassend nur eine Antriebsspindel und eine parallel und seitlich dazu angeordnete Laufspindel, ist es natürlich auch möglich, die Schraubenspindelpumpe als 3-Spindel-Pumpe auszuführen, mit einer mittigen Antriebsspindel und zwei seitlich dazu beidseits angeordneten Laufspindeln, die um 180° versetzt positioniert sind und beide mit der Antriebsspindel kämmen.

[0015] Die Antriebsspindel und die eine oder die beiden Laufspindeln sind zweckmäßigerweise axial an der Saugseite, also benachbart zum Fluideinlassanschluss,

abzustützen. Zu diesem Zweck ist in Weiterbildung der Erfindung ein am Deckel angeordnetes Stützbauteil vorgesehen, an dem alle Spindeln axial abgestützt sind respektive gegen das sie zu axialen Abstützung laufen können. Auch an der gegenüberliegenden Seite des Spindelgehäuses ist zweckmäßigerweise eine solche Abstützung vorgesehen, auch dort können entsprechende Stützmittel zumindest für die beiden Laufspindeln vorgesehen sein, nachdem die Antriebsspindel ja axial letztlich an der Antriebswelle des Antriebsmotors abgestützt ist.

[0016] Das saugseitig, benachbart zum Fluideinlassanschluss vorgesehene Stützbauteil ist in Weiterbildung der Erfindung eine Passfeder, die gemäß der Erfindung in unterschiedlichen ausgezeichneten Verdrehstellungen mit der zweiten Teilung am Deckelbauteil positionierbar ist. Das heißt, dass diese Passfeder quasi mit dem Spindelgehäuse mitwandert und mithin, wenn das Spindelgehäuse wie beschrieben beispielsweise horizontal ausgerichtet werden soll, ebenfalls horizontal ausgerichtet ist. Durch diese variable Anordnung der Passfeder ist folglich stets eine optimale Spindelabstützung zur Saugseite hin sichergestellt ist.

[0017] Bevorzugt sind an dem Deckelbauteil entsprechend den verschiedenen Verdrehstellungen Aufnahmenuten vorgesehen, in die die längliche Passfeder eingesetzt werden kann. Diese länglichen Nuten sind sternförmig angeordnet, wobei je nach Deckelausrichtung immer eine Aufnahmenut horizontal oder näherungsweise horizontal positioniert ist. Da diese Nuten wie beschrieben gemäß der zweiten Teilung, in der auch das Spindelgehäuse anordbar ist, positioniert sind, ist demzufolge stets eine Positions- oder Ausrichtungsgleichheit von Passfeder und Spindelgehäuse bzw. Spindeln gegeben.

[0018] Bevorzugt wird die Passfeder klemmend in der jeweiligen Aufnahmenut fixiert, das heißt, dass die Passfeder ein leichtes Übermaß bezogen auf die Dimension der Passfeder aufweist, sodass eine Klemmfixierung, bei der es sich auch um eine Schnappfixierung handeln kann, sichergestellt ist.

[0019] Wie beschrieben kann das Spindelgehäuse entweder nur oder zumindest zusätzlich auch am Deckelbauteil in den mehreren, der zweite Teilung entsprechenden Verdrehstellungen fixiert werden. Um diese Fixierung zu ermöglichen, sind am Deckelbauteil mehrere, der zweiten Teilung entsprechend positionierte erste Befestigungsmittel vorgesehen, die mit am Spindelgehäuse vorgesehenen zweiten Befestigungsmitteln verbindbar sind. Das heißt, dass sowohl deckelbauteilseitig als auch spindelgehäuseseitig miteinander eben nur in den entsprechenden Verdrehstellungen zusammenwirkende erste und zweite Befestigungsmittel vorgesehen sind, die eine insbesondere verdrehgesicherte Befestigung des Spindelgehäuses am Deckelbauteil ermöglichen.

[0020] In einer konkreten Realisierungsform können die ersten Befestigungsmittel am Deckelbauteil ausgeformte Vertiefungen sein, in die am Spindelgehäuse als zweite Befestigungsmittel vorgesehene axiale Vorsprünge eingreifen. Das heißt, dass letztlich am Deckelgehäu-

se eine der zweiten Teilung entsprechende Vertiefungsgeometrie ausgebildet ist. Sind beispielsweise am Spindelgehäuse zwei um 180° vorgesehene axiale Vorsprünge als zweite Befestigungsmittel vorgesehen, so sind am Deckelbauteil in der jeweiligen Teilung ebenfalls jeweils zwei um 180° zueinander versetzte Vertiefungen vorgesehen, jedoch jeweils zwei in jede definierten Verdrehstellung, also bei einer 45°-Teilung insgesamt acht Vertiefungspaare. Durch den axialen Eingriff der Vorsprünge in die Vertiefungen ist eine verdrehssichere, formschlüssige Verbindung ohne weiteres möglich. An der anderen Seite ist das Spindelgehäuse natürlich ebenfalls entsprechend axial abgestützt, beispielsweise an einem entsprechenden Anschlag am Außengehäuse oder an einem Anschlag am Motorgehäuse oder eine Zwischenplatte oder ähnlichem.

[0021] Alternativ ist es denkbar, die ersten und zweiten Befestigungsmittel auch in umgekehrter Weise anzuordnen. Das heißt, dass am Deckelbauteil als erste Befestigungsmittel mehrere axiale Vorsprünge vorgesehen sind, die jeweils paarweise und einander um 180° versetzt gegenüberliegend in den entsprechenden definierten Verdrehstellungen am Deckelbauteil angeordnet respektive angeformt sind. Die zweiten Befestigungsmittel sind in diesem Fall an der Stirnseite des Spindelgehäuses vorgesehene axiale Vertiefungen, die um 180° versetzt zueinander positioniert sind, und in die jeweils zwei deckelbauteilseitige Vorsprünge eingreifen.

[0022] Wie bereits beschrieben, ist die Befestigung des Spindelgehäuses an dem Deckelbauteil eine Befestigungsvariante. Alternativ ist es auch denkbar, dass das Spindelgehäuse am Außengehäuse in den entsprechenden, ausgezeichneten Verdrehpositionen der zweiten Teilung befestigbar ist. Hierzu ist es denkbar, am oder im Außengehäuse mehrere, der zweiten Teilung entsprechend positionierte erste Befestigungsmittel vorzusehen, die mit am Spindelgehäuse vorgesehenen zweiten Befestigungsmitteln verbindbar sind. Das heißt, dass auch bezüglich dieser Verbindungsebene entsprechende erste und zweite Befestigungsmittel, die zur verdrehgesicherten Fixierung miteinander zusammenwirken, vorgesehen sind.

[0023] Denkbar ist es hierbei, dass die ersten Befestigungsmittel radial offene Aufnahme sind, die in am Spindelgehäuse vorgesehene, als zweite Befestigungsmittel dienende radial gerichtete Vorsprünge eingreifen. Das heißt, dass letztlich eine Art Nut-Feder-Ausgestaltung vorgesehen ist, mit entsprechenden Nuten an der Außenseite des Spindelgehäuses und entsprechenden Federn an der Innenseite des Außengehäuses. Die Federn können axial in die Nuten eingeschoben werden, worüber die verdrehssichere Befestigung erfolgt. Denkbar ist natürlich auch, die Befestigungsmittel in umgekehrter Weise auszubilden, das heißt, dass die ersten Befestigungsmittel radial gerichtete Vorsprünge sind, die in am Spindelgehäuse vorgesehene, als zweite Befestigungsmittel dienende radial offene Aufnahmen eingreifen.

[0024] Grundsätzlich besteht natürlich die Möglichkeit,

das Spindelgehäuse, das Außengehäuse und/oder das Deckelbauteil aus Metall herzustellen. Alternativ dazu ist es aber auch denkbar, das Spindelgehäuse, das Außengehäuse und/oder das Deckelbauteil aus Kunststoff zu formen, also als entsprechende Spritzguss- oder 3D-Druckbauteile auszuführen. Ist ein entsprechendes Stützbauteil, beispielsweise die Passfeder, vorgesehen, so ist diese bevorzugt aus Metall, wie auch die Spindeln, die aber grundsätzlich auch aus Kunststoff gefertigt sein können.

[0025] Um das Pumpeninneren entsprechend abdichten zu können und eine Leckage zu vermeiden, ist zweckmäßigerweise das Deckelbauteil über ein erstes Dichtelement gegen das Spindelgehäuse und über ein zweites Dichtelement gegen das Außengehäuse abgedichtet. Hierzu kann am Deckelbauteil oder am Spindelgehäuse eine erste axiale Aufnahmenut vorgesehen sein, in die das erste Dichtelement eingelegt ist, während am Außengehäuse oder am Deckelbauteil eine zweite radiale Aufnahmenut vorgesehen ist, in die das zweite Dichtelement eingelegt ist. Es erfolgt also einerseits eine axiale Abdichtung zwischen Spindelgehäuse und Deckelbauteil, andererseits eine radiale Abdichtung zwischen Außengehäuse und Deckelbauteil, wobei das Deckelbauteil das Außengehäuse zweckmäßigerweise in diesem Dichtbereich radial umgreift.

[0026] Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Spindelgehäuse einen axialen Fluidauslass für das über die Antriebs- und die Laufspindel durch das Spindelgehäuse geförderte Fluid aufweist, der mit einer zwischen dem Spindelgehäuse und dem Außengehäuse ausgebildeten, sich um 360° erstreckenden Fluidkammer kommuniziert, die wiederum mit dem radialen Fluidauslass des Deckelbauteils kommuniziert. Gemäß dieser Erfindungsausgestaltung verlässt das unter Druck stehende Fluid das Spindelgehäuse axial, also in Längsrichtung der Spindellängsachsen. Dies ist zweckmäßig, um störende Strömungsgeräusche zu reduzieren respektive zu vermeiden. Des Weiteren sieht diese Ausgestaltung vor, dass das unter Druck stehende Fluid sodann in eine Fluidkammer geleitet wird, die zwischen dem Spindelgehäuse und dem Außengehäuse ausgebildet ist und die sich um 360° um das Spindelgehäuse erstreckt. Diese Fluidkammer ist im Betrieb mit dem den Pumpen- oder Ausgangsdruck aufweisenden Fluid gefüllt. Hieraus resultiert, dass das Fluid einen radial nach innen gerichteten Druck auf das Spindelgehäuse ausübt. Dies hat den besonderen Vorteil, dass das Spindelgehäuse hierüber radial gesehen vorgespannt wird, sodass über diesen Fluiddruck etwaigen, aus dem Pumpenbetrieb respektive dem Innendruck im Spindelgehäuse resultierende Geometrieänderungen des Spindelgehäuses respektive Toleranzen entgegengewirkt werden kann. Es kommt folglich in keinem Fall zu einer geringen Aufweitung des Spindelgehäuses, was sich nachteilig auf den Wirkungsgrad auswirken würde. Stattdessen wird mittels dieser Fluidkammer, die auch als Druckkammer bezeichnet werden kann, ein Druckmantel

um die das Spindelgehäuse gebildet.

[0027] Dabei sollte sich diese Fluidkammer, axial gesehen, über wenigstens die halbe Länge der Spindelbohrung respektive des Spindelgehäuses erstrecken, sodass eine entsprechende große Überdeckung gegeben ist und die radiale Vorspannung möglichst großflächig gegeben ist. Eine Kammerlänge, die sich über ca. 2/3 des Spindelgehäuses erstreckt, oder über die gesamte Länge des Spindelgehäuses ist ohne weiteres denkbar.

[0028] Weiterhin kann ein axial auf das Außengehäuse aufgesetztes Zwischenbauteil vorgesehen sein, das zum Anbinden eines Antriebsmotors ausgebildet ist, wobei an dem Zwischenbauteil eine oder mehrere, das vom Fluidauslass kommende Fluid zur Fluidkammer umlenkende Umlenkkanalitäten vorgesehen sind. Dieses Zwischenbauteil bildet quasi die Montageschnittstelle für den Antriebsmotor respektive das Motorgehäuse und ist, bevorzugt plattenförmig ausgeführt, zwischen dem Motorgehäuse und dem Außengehäuse angeordnet. An ihm ist zum einen eine Bohrung vorgesehen, durch die die Antriebswelle des Antriebsmotors hin zu Antriebsspindel geführt ist. Diese Bohrung kann gleichzeitig auch als Wellendichtring vorgesehen sein, über den dort die Abdichtung erfolgt, sodass kein gefördertes Fluid in den Motor dringen kann. Der Motor ist also als Trockenläufer ausgeführt. Ist dort kein Wellendichtring vorgesehen, so kann ein gewisser Anteil des Fluides axial an der Antriebswelle entlang in den Motor zur Kühlung desselben strömen und wieder rezirkulieren, wobei dann der Motor als Nassläufer ausgeführt ist.

[0029] Unabhängig davon ist an dem Zwischenbauteil, das den axialen Abschluss des Inneren des Außengehäuses an der Druckseite bildet, eine oder sind dort mehrere Umlenkkanalitäten vorgesehen, die es ermöglichen, das axial aus dem Spindelgehäuse strömende Fluid einerseits radial nach außen und andererseits axial gesehen zurück in die das Spindelgehäuse umgebende Fluidkammer zu führen. Von dieser Fluidkammer aus gelangt das Fluid sodann in den Bereich des deckelseitigen Fluidauslassanschlusses, sie kommuniziert also mit diesem, wo das Fluid sodann abgeführt wird.

[0030] Alternativ zur Integration eines solchen Zwischenbauteils ist es natürlich auch denkbar, das Motorgehäuse direkt auf das Außengehäuse zu setzen, also beide unmittelbar miteinander zu verbinden. In diesem Fall würde eine entsprechende Bodenplatte des Motors, durch die die Antriebswelle geführt ist, den axialen Abschluss des Inneren des Außengehäuses und folglich des Pumpeninnenraums bilden. Wiederum kann ein Wellendichtring vorgesehen sein, oder ein axialer Durchfluss des Fluides zur Motorkühlung möglich sein. In jedem Fall weist bei dieser Erfindungsvariante die Bodenplatte des Motorgehäuses die eine oder die mehreren Umlenkkanalitäten auf, da sie wie gesagt den axialen Gehäuseabschluss bildet.

[0031] Zweckmäßigerweise ist nur eine Umlenkkanalität vorgesehen, die als ringförmige Nut oder topfförmige

Vertiefung ausgeführt ist, die im Bereich des Nut- oder Vertiefungsgrunds rundlich ausgeführt ist. Das unter Druck stehende Fluid strömt in die Nut oder Vertiefung ein und wird über die rundliche Nut- oder Vertiefungsgeometrie einerseits radial nach außen geführt, andererseits aber auch axial zurück in die Fluidkammer geführt. Durch diese rundliche Ausgestaltung respektive die Vermeidung von Ecken oder Kanten wird wiederum einem möglichst geräuscharmen Pumpenbetrieb Rechnung getragen, da auch in Umlenkbereich keine Strömungsgeräusche entstehen.

[0032] Neben der Schraubenspindelpumpe selbst betrifft die Erfindung ferner eine Verwendung einer solchen Schraubenspindelpumpe in einem Kraftfahrzeug zum Fördern einer Betriebsflüssigkeit. Die Schraubenspindelpumpe kann bei einer solchen Verwendung zu unterschiedlichen Zwecken eingesetzt werden. Sie kann einerseits dazu dienen, eine Reinigungsflüssigkeit wie beispielsweise eine Scheibenwischflüssigkeit entsprechend zu fördern. Bevorzugt kommt sie als Kühlmittelpumpe zum Einsatz, fördert also ein Kühlmittel. Das Kühlmittel kann ein beliebiges fluides Kühlmittel sein. Hierbei steht insbesondere die Förderung eines Kühlmittels zur Kühlung eines Energiespeichers im Vordergrund. Moderne elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge weisen einen entsprechend dimensionierten Energiespeicher, also eine entsprechend dimensionierte Traktionsbatterie auf, die sich im Betrieb erwärmt und entspricht zu kühlen ist. Ihr ist also ein entsprechendes Kühlmittel zuzuführen, was durch Verwendung der erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe ohne weiteres möglich ist, da die Schraubenspindelpumpe in der Lage ist, eine hohe Fördermenge mit entsprechend hohe Druck zu zirkulieren.

[0033] Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe in teilaufgeschnittener Perspektivansicht ohne eingesetztem Antriebsmotor,
- Fig. 2 eine Perspektivansicht des Deckelbauteils,
- Fig. 3 eine Aufsicht auf die Innenseite des Deckelbauteils aus Fig. 2,
- Fig. 4 eine Perspektivansicht der Schraubenspindelpumpe aus Fig. 1 von der anderen Seite mit teilaufgeschnittenem Deckelbauteil,
- Fig. 5 die Schraubenspindelpumpe aus Fig. 4 mit um 90° verdrehtem komplettem Deckelbauteil,
- Fig. 6 eine Perspektivansicht des Spindelgehäuses zur Darstellung der Vorsprünge,

Fig. 7-14 verschiedene Teilansichten der erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe mit teilaufgeschnittenem zur Darstellung der unterschiedlichen Positionierungsmöglichkeiten des Fluidauslassanschlusses,

Fig. 15 eine Prinzipdarstellung der Befestigungsmöglichkeit des Spindelgehäuses im Außengehäuse, und

Fig. 16 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Schraubenspindelpumpe mit angeordnetem Antriebsmotor zur Darstellung der Fluidkammer.

[0034] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Schraubenspindelpumpe 1, mit einem Spindelgehäuse 2, in dem im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Spindeln, nämlich eine Antriebsspindel 3 mit einem Spindelprofil sowie eine Laufspindel 4 mit einem Spindelprofil aufgenommen sind. Beide Spindelprofile respektive Spindeln kämmen in an sich bekannter Weise miteinander. Der Antrieb dieses Spindelpakets erfolgt über die Antriebsspindel 3, die mit einem hier nicht näher gezeigten Antriebsmotor bzw. dessen Antriebswelle gekoppelt ist. Hierzu dient ein Kupplungselement 5 mit einer Einsteckaufnahme 6 für einen Kupplungszapfen der Antriebswelle, wobei das Kupplungselement 5 drehfest mit der Antriebsspindel 3 gekoppelt ist. Der Antriebsmotor wird auf oder an ein Außengehäuse 7 gesetzt und damit verschraubt, wobei das quasi hohlzylindrische Außengehäuse 7, wie Fig. 1 zeigt, das Spindelgehäuse 2 vollständig aufnimmt. Das Außengehäuse 7 ist über den nicht näher gezeigten Antriebsmotor respektive das Motorgehäuse axial gesehen an dieser Seite geschlossen. An der gegenüberliegenden Seite ist ein Deckelbauteil 8 axial auf das Außengehäuse 7 gesetzt, das das Außengehäuse 7 und damit das Pumpeninneren an dieser Seite schließt. Das Deckelbauteil 8, bevorzugt ein Kunststoffbauteil, weist einen axialen Fluideinlassanschluss 9 auf, das heißt, dass an diese Saugseite das zu fördernde Fluid axial angesaugt respektive eingeführt wird. Es weist ferner einen zur Seite hin, also hier um 90° verdreht zum Fluideinlassanschluss 9 seitlich abragenden Fluidauslassanschluss 10 auf, über den das unter Druck stehende Fluid zur Seite hin abgeführt wird.

[0035] Wie natürlich die Verbindung zwischen dem Außengehäuse 7 und dem Antriebsmotor respektive dem Motorgehäuse über ein oder mehrere Dichtelemente entsprechend abgedichtet ist, ist auch die Verbindung des Deckelbauteils 8 zum Außengehäuse 7 wie auch zum Spindelgehäuse 2 abgedichtet. Hierzu ist am Deckelbauteil 8 ein Ringflansch 11 mit einer axialen Aufnahmenut 12 vorgesehen, in der ein erstes Dichtelement, das hier nicht näher gezeigt ist, anzuordnen ist. Dieses Dichtelement dichtet axial zu einem Ringflansch 13 des Spindelgehäuses 2 hin ab. Die Abdichtung zum Außengehäuse 7 erfolgt ebenfalls über ein nicht näher gezeigtes Dicht-

mittel, das in einer radial offenen Aufnahmenut 14, die am Außengehäuse 7 ausgebildet ist, aufgenommen ist, wobei diese Aufnahmenut 14 von einem Flansch 15 des Deckelbauteils 8 radial übergriffen ist. Auf diese Weise wird eine vollständige Abdichtung einerseits des Außengehäuses 7 erreicht, andererseits aber auch des Spindelraums, sodass das unter Druck stehende Volumen nicht mehr zurück in den Saugbereich strömen kann.

[0036] Zwischen den Spindelgehäuse 2 und dem Außengehäuse 7 ist eine das Spindelgehäuse 2 um 360° umgreifende Fluidkammer 16 ausgebildet, in die das aus dem Spindelgehäuse 2 axial austretende, also in Richtung des Antriebsmotors ausströmende Fluid umgelenkt wird und eintritt. Das heißt, dass der spindelgehäusesseitige Fluidauslass mit der Fluidkammer 16 kommuniziert. Die Fluidkammer 16 kommuniziert ihrerseits wieder mit dem Fluidauslassstutzen 10, wozu eine entsprechende Öffnung 17 am Deckelbauteil 8 vorgesehen ist, wie in Fig. 3 gezeigt. Diese Öffnung 17 ist zur Fluidkammer 16 hin offen. In der Fluidkammer 16 liegt das bereits unter Druck stehende Fluid vor, sodass das Fluid umfänglich auf das Spindelgehäuse 2, das beispielsweise aus Kunststoff gefertigt ist, einen entsprechenden Druck ausüben kann, der eine etwaigen Geometrieänderung des Spindelgehäuses 2 entgegenwirkt.

[0037] Die beiden Spindeln 3, 4 sind axial an der Saugseite, also am Deckelteil 8, über ein Stützbauteil 18, hier einen Passfeder 19 (siehe Fig. 3) axial abgestützt, sodass hier ein definiertes Widerlager gebildet ist. In die Gegenrichtung ist die Antriebsspindel 3 einerseits an der Antriebswelle abgestützt, die Laufspindel 4 ist andererseits an einem entsprechenden Stützelement 20, das hier an einem entsprechenden Steg 21 des Spindelgehäuses 2 angeformt ist, axial abgestützt. An diesem Steg 21 ist weiterhin das Lager für die Antriebswelle vorgesehen bzw., wenn das Spindelgehäuse aus Kunststoff ist, unmittelbar angeformt. Das die Antriebswelle aufnehmende Lager fluchtet exakt mit der Zentralachse der die Antriebsspindel aufnehmenden Spindelbohrung, so dass keine Toleranzen zwischen der Antriebswellenlagerung und der Spindelachse und damit innerhalb der Kopplung der beiden Bauteile gegeben sind. Es sind folglich keine Unwuchten gegeben, ein sehr ruhiger und geräuschloser Lauf der Spindeln wird dadurch erreicht.

[0038] Die Figuren 2 und 3 zeigen das Deckelbauteil 8 in verschiedenen Ansichten. Fig. 2 zeigt eine Perspektivansicht der Außenseite, wobei hier einerseits der mittige axiale Fluideinlassanschluss 9 sowie der zur Seite abragende, hier quasi tangential verlaufende Fluidauslassanschluss 10 gezeigt ist. In den vier Ecken des von der Basis her quasi quadratischen Deckelbauteils 18 sind entsprechende Durchbrechungen 22 vorgesehen, durch die entsprechenden Befestigungsschrauben geführt werden, die in entsprechende Innengewindebohrungen 23, die an dem Außengehäuse 7 vorgesehen sind, eingeschraubt werden. Die Bohrungen 22 und die Innengewindebohrungen 23 sind mit einer ersten Teilung, eine 90°-Teilung positioniert. Das heißt, dass das Deckelbau-

teil 8 in vier ausgezeichneten Verdrehpositionen am Außengehäuse 7, vorausgesetzt dieses bleibt in seiner Position, befestigt werden kann, nämlich in einer 0°, 90°, 180°- und 270°-Position. Dementsprechend ragt der Fluidauslassanschluss 10, von der Außenseite gesehen, entweder schräg nach links oben, schräg nach rechts oben, schräg nach rechts unten oder schräg nach links unten, während der axiale Fluideinlassanschluss mittig in seiner Position bleibt. Das heißt, dass durch diese Ausgestaltung, resultierend aus dem Umstand, dass sowohl der Fluideinlassanschluss 9 als auch der Fluidauslassanschluss 10 an dem einen Deckelbauteil 8 angeordnet sind, grundsätzlich vier ausgezeichnete Verdrehpositionen des Deckelbauteils 8 und damit auch des Fluidauslassanschlusses 10 gegeben sind.

[0039] Mitunter ist es aber aufgrund der Peripherieanschlussgeometrie in Bezug auf den Fluidauslassanschluss 10 erforderlich, diesen auch in Zwischenpositionen, also andere Positionen, als allein durch die Deckelbauteilverdrehung realisierbar, zu bringen. Um dies zu realisieren, ist es möglich, das Spindelgehäuse 2 zusammen zu einer Spindel 3, 4 in verschiedene Verdrehpositionen relativ zum Außengehäuse 7 und dem Deckelbauteil 8 zu bringen, wobei diese ausgezeichneten, definierten Verdrehpositionen gemäß einer zweiten Teilung angeordnet sind. Diese zweite Teilung ist eine 45°-Teilung. Dabei ist es das Ziel, dass das Spindelgehäuse 2 und mit ihm seine beiden Spindel 3, 4 (gleiches gilt natürlich auch bei einer 3-spindeligen Ausführung) stets in derselben Grundposition bleiben, also beispielsweise horizontal positioniert sind, sodass die beiden Spindeln horizontal in einer Ebene liegen respektive die Spindel längsachsen in einer gemeinsamen Horizontalebene liegen. Das heißt, dass das Außengehäuse 7 quasi in 45°-Schritten um das Spindelgehäuse 2 gedreht werden kann, zusammen mit dem Deckelbauteil 8, das an ihm befestigt ist, wie aber natürlich auch das Deckelbauteil 8 wiederum in den vorstehend beschriebenen vier definierten Verdrehpositionen am Außengehäuse 7 befestigt werden kann. Dies ermöglicht es, dass der hier zur Seite abragende Fluidauslassanschluss 10 in insgesamt acht unterschiedlichen definierten räumlichen Positionen respektive Umfangspositionen positioniert werden kann, nämlich bei 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° und 315°. Dies ermöglicht es, den Fluidauslassanschluss 10 optimal bezüglich der Anschlussperipherie positionieren zu können (der Fluideinlassanschluss 9 bleibt wie beschrieben axial positionsfest), während gleichzeitig sichergestellt ist, dass das Spindelgehäuse 2 und mit ihm das Spindelpaket stets in der für den Pumpbetrieb bestmöglichen räumlichen Ausrichtung, nämlich hier horizontal, angeordnet ist.

[0040] Um dies zu ermöglichen, ist es einerseits erforderlich, in jeder Verdrehposition die axiale Abstützung der Spindeln 3, 4 zu gewährleisten, wie auch die entsprechende Fixierung des Spindelgehäuses 2 relativ zum Außengehäuse 7 und zum Deckelbauteil 8.

[0041] Fig. 3 zeigt hierzu die Möglichkeit, wie die Pass-

feder 19 entsprechend der Verdrehung am Deckelbauteil 8 angeordnet werden kann, die ja, wenn das Spindelpaket horizontal verbleiben soll, bei einer Verdrehung des Deckelbauteils 8 in unterschiedlichen Positionen im Deckelbauteil 8 fixiert werden muss. Hierzu sind am Deckelbauteil 8 quasi in sternförmiger Anordnung vier Aufnahmenuten 24 vorgesehen, in die die längliche Passfeder 19 eingelegt werden kann, wobei die Passfeder 19 in den Aufnahmenuten 24 zweckmäßigerweise klemmend fixiert ist. Die vier Aufnahmenuten 24 sind in einer 45°-Teilung angeordnet, ihre Teilung entspricht also der zweiten Teilung, in der auch das Spindelgehäuse 2 angeordnet werden kann. Das heißt, dass die Passfeder in 45° Schritten um die Zentralachse verdreht werden kann respektive das Deckelbauteil 8, bei positionsfester Anordnung der Passfeder 19, in 45° Schritten relativ zur Passfeder 19 verdreht werden kann.

[0042] Vorgesehen sind des Weiteren eine Mehrzahl an Vertiefungen 25, die an der Innenwandfläche des Deckelbauteils 8 ausgebildet sind, wobei die Vertiefungen 25 zwischen den entsprechenden Nutabschnitten ebenfalls entsprechend der zweiten Teilung, also in 45°-Schritten angeordnet sind. Es sind demzufolge acht Vertiefungen 25 äquidistant in Umfangsrichtung versetzt vorgesehen. Diese Vertiefungen 25 dienende der Aufnahme von entsprechenden axialen Vorsprüngen, die am Spindelgehäuse 2 ausgebildet sind, die also in die Vertiefungen 25 eingreifen, worüber die Verdrehsicherung und Positionsfixierung erfolgt.

[0043] Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei entsprechende Anordnungsbeispiele, wobei das Außengehäuse 7 in seiner Position verbleibt, das Deckelbauteil 8 jedoch um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn gesehen zwischen Fig. 4 und Fig. 5 verdreht positioniert ist. Um die Position der Passfeder 19 in der jeweiligen Anordnung darstellen zu können, ist das Deckelbauteil 8 in Fig. 4 teilweise geöffnet dargestellt. Tatsächlich ist es axial natürlich bis auf den Fluideinlass 9 geschlossen. In Fig. 5 ist die Passfeder gestrichelt angedeutet.

[0044] In Fig. 4 zeigt der Fluidauslassanschluss 10 nach rechts oben abragend. Die Passfeder 19 befindet sich in einer ersten Aufnahmenut 24. Das Spindelgehäuse 2 nebst der Antriebsspindel 3 und der Laufspindel 4 ist in horizontaler Anordnung und bleibt auch in dieser. Gezeigt sind die am Radialflansch 13 des Spindelgehäuses 2 vorgesehenen, sich axial erstreckenden Vorsprünge 26, von denen beispielsweise nur vier vorgesehen sein können, oder auch acht, entsprechende Anzahl an Vertiefungen 25. Jede axiale Vorsprung 26 greift in der Montagestellung in einer Vertiefung 25 ein, sodass sich dort quasi ein Formschluss ergibt respektive die zylindrischen Vorsprünge 26 an den entsprechenden seitlichen Wänden der Vertiefungen 25 anliegen. Hierüber ist eine verdrehgesicherte Verbindung des Spindelgehäuses 2 zum Deckelbauteil 8 gegeben.

[0045] Fig. 5 zeigt die Schraubenspindelpumpe 1 aus Fig. 4, wobei hier das Deckelbauteil 90° nach links verdreht ist. Der Fluidauslassanschluss 10 ragt nach links

oben. Die Passfeder 19 ist in einer zweiten Aufnahmenut 24 aufgenommen, die um 90° versetzt zur Aufnahmenut 24, in der die Passfeder 19 bei der Anordnung gemäß Fig. 4 aufgenommen war. Die axialen Vorsprünge 26 greifen wiederum in entsprechende Vertiefungen 25, jedoch in die jeweilige, zur Anordnung gemäß Fig. 4 um 90° versetzte Vertiefung 25. Über diese Anpassbarkeit der axialen Abstützung über die verstellbare Passfeder 19 sowie die Möglichkeit, in jeder Verdrehstellung eine verdrehgesicherte Befestigung des Spindelgehäuses 2 zu ermöglichen, ist es damit problemlos möglich, die vier verschiedenen Positionen des Deckelelements 8 zu realisieren.

[0046] Fig. 6 zeigt in einer Perspektivansicht das Spindelgehäuse 2 und die Passfeder 19. Das Spindelgehäuse 2 weist einen sich axial erstreckenden Abschnitt auf, in dem die Spindelbohrungen ausgebildet sind, sowie einen endständigen und sich radial erstreckenden Flanschabschnitt, an dem die Vorsprünge 26 vorgesehen sind, wie Fig. 6 anschaulich zeigt. Es sind vier Vorsprünge 26 vorgesehen, die im Anordnungswinkel entsprechende der Teilung der Vertiefungen 25 am Deckelbauteil 8 positioniert sind. Diese Vorsprünge 26 greifen wie beschrieben in die Vertiefungen 25 ein.

[0047] Die Figuren 7-14 zeigen darüber hinaus die Möglichkeit, auch Zwischenpositionen zwischen den vier ausgezeichneten Deckelbauteilpositionen einstellen zu können. Diese ist deshalb möglich, als die Kombination aus Außengehäuse 7 und Deckelbauteil 8 in 45°-Schritten um das positionsfeste Spindelbauteil 2 gedreht werden können. Gleichzeitig wandert wie beschrieben die Passfeder 19 in den entsprechenden 45°-Schritten mit, wie natürlich auch das Spindelgehäuse 2 in jede 45°-Position über denen entsprechenden Eingriff der axialen Vorsprünge 26 in die Vertiefungen 25 wiederum positionsfixiert ist.

[0048] Gezeigt ist hier jeweils eine Aufsicht auf die Innenseite des Deckelbauteils 8 unter Darstellung der Passfeder 19 sowie, gestrichelt, der Spindeln 3, 4, die an der Passfeder 19 axial abgestützt sind. Über diese Ansichten ist das schrittweise Verdrehen des Deckelbauteils 8 relativ zum Spindelgehäuse 2 und den Spindeln 3, 4 wie auch die Umpositionierung der Passfeder 19 sehr anschaulich dargestellt, wie auch, dass die Spindeln in ihrer bevorzugten Position trotz Änderung der Anschlussposition verbleiben können. Wie vorstehend beschrieben, dreht natürlich auch das Außengehäuse 7 mit, das hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht gezeigt ist.

[0049] Fig. 7 zeigt die Ausgangssituation, wie sie bereits in Fig. 5 beschrieben wurde. Gezeigt ist hier nur prinzipiell das Deckelbauteil 8 sowie angedeutet die Antriebsspindel 3 und die Laufspindel 4, die axial an der Passfeder 19 abgestützt sind.

[0050] Fig. 8 zeigt die Anordnung, in der der Fluidauslassanschluss 10 vertikal nach oben gerichtet ist. In dieser Anordnung ist das Außengehäuse 7 samt Deckelbauteil 8 um 45° relativ zum stets in der Horizontalaus-

richtung verbleibenden Spindelgehäuse 2 respektive den Spindel 3, 4 positioniert. Dies wird ermöglicht, indem die Passfeder 19 um 45° in die nächstfolgende Aufnahmenut 24 eingesetzt wird und das Deckelbauteil 8 samt Außengehäuse 7 um 45° um das Spindelgehäuse 2 verdreht wird. Im Rahmen der Montage des Deckelbauteils 8 greifen die Vorsprünge 26 in die um 45° zur Situation gemäß Fig. 7 versetzten Vertiefungen 25 ein, so dass diese 45°-Stellung fixiert wird.

[0051] Fig. 9 zeigt die Situation, in der das Deckelbauteil 8 um weitere 45° verdreht ist. Diese Situation kann ausgehend von der Montagesituation gemäß Fig. 7 einfach dadurch eingenommen werden, dass das Außengehäuse 7 in der Ausgangsposition gemäß Fig. 7 verbleibt, jedoch das Deckelbauteil 8 um 90° verdreht wird, gleichzeitig wird auch die Passfeder 19 um 90° in die übernächste Aufnahmenut 24 eingesetzt. Die Spindel 3, 4 bleiben in ihrer Horizontalausrichtung, wie bereits beschrieben. Das heißt, dass letztlich das Außengehäuse 7 nur in jede Zwischenstellung zwischen zwei ausgezeichneten Verdrehpositionen der ersten Teilung um 45° verdreht werden muss.

[0052] Fig. 10 zeigt das Deckelbauteil 8 um weitere 45° ausgehend von der Anordnung aus Fig. 9 verdreht. Wiederum erfolgt hier die Verdrehung des Außengehäuses 7 samt Deckelbauteil 8 um 45° relativ zum Spindelpaket bei gleichzeitigen Versetzen der Passfeder 19 um weitere 45° in die nächstfolgende Aufnahmenut 24.

[0053] Die Situation gemäß Fig. 11 entspricht letztlich der aus Fig. 7, lediglich das Deckelbauteil 8 ist hier um 180° verdreht positioniert. Ausgehend von der Situation gemäß Fig. 7 wäre es nicht erforderlich, die Passfeder 19 umzusetzen.

[0054] Die Anordnungen der in den Figuren 12, 13 und 14 gezeigten Modifikationen ergeben sich entsprechend dem vorstehend beschriebenen Vorgehen respektive der Anordnung der beteiligten Bauteile entsprechend.

[0055] Insgesamt ist es somit möglich, den Fluidauslassstutzen 10 in acht definierte Umfangspositionen zu bringen, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, dass das Spindelgehäuse 2 respektive die Spindeln 3, 4 in der bestmöglichen räumlichen Ausrichtung verbleiben. Da auch diesbezüglich ein gewisser Toleranzbereich gegeben ist, und beispielsweise die Ebene, in der die Längsachsen der Spindeln 3, 4 gemeinsam liegen, auch geringfügig relativ zur Horizontalebene verkippt werden können, ist auch jede der in den Figuren 7-14 gezeigten Anordnungen mit einem gewissen Toleranzbereich in Umfangsrichtung versehen, beispielsweise +/-5° oder +/-10°, sodass eine noch variabelere Ausrichtmöglichkeit bezüglich des Fluidauslassanschlusses 10 gegeben ist.

[0056] Natürlich besteht die Möglichkeit, die beiden Befestigungsvarianten in sich auch umzukehren. So wäre es denkbar, an dem Deckelbauteil 8 entsprechende axiale Vorsprünge 26 anzufordern, während am Spindelgehäuse 2 axiale Vertiefungen 25 ausgebildet werden.

[0057] Wie vorstehend beschrieben, erfolgt die Fixierung des Spindelgehäuses 2 in den unterschiedlichen

Verdrehstellungen am Deckelbauteil 8 über den Eingriff der axial im Vorsprünge 26 in den entsprechenden Vertiefungen 25. Alternativ zu dieser Verdrehsicherung respektive Fixierung ist es auch denkbar, das Außengehäuse 7 mit dem Spindelgehäuse 2 in den entsprechenden 45°-Verdrehstellungen zu verbinden. Eine Prinzipdarstellung einer solchen Möglichkeit zeigt Fig. 15. Hier ist rein prinzipiell das Außengehäuse 7 und das Spindelgehäuse 2 mit seinen Spindelbohrungen 27, die einander schneiden, gezeigt. Exemplarisch sind hier drei einander schneidende Spindelbohrungen gezeigt, das heißt, dass hier eine 3-spindelige Schraubenspindelpumpe 1 dargestellt ist. Am Innenumfang des hier prinzipiell innen zylindrischen Außengehäuses 7 sind entsprechend der zweiten 45°-Teilung mehrere radial nach innen vorspringende Vorsprünge 28 vorgesehen, insgesamt also, bei einer 45°-Teilung, acht solche Vorsprünge 28. An der Außenseite des Spindelgehäuses 2 sind, einander um 180° gegenüberliegend, zwei Aufnahmenuten 29 vorgesehen, die in der jeweiligen Montagestellung jeweils einen Vorsprung 28 aufnehmen. Wird das Spindelgehäuse 2 in das Außengehäuse 7 gesetzt, so werden hierbei mit Erreichen der axialen Endstellung zwei einander um 180° gegenüberliegende Vorsprünge 28 in die Aufnahmenuten 29 eingeführt, worüber die Fixierung und Verdrehsicherung realisiert ist. Es handelt sich also um eine Nut-Feder-Anordnung. Dabei muss kein axial gesehen längerer Eingriff gegeben sein, nachdem ja das Spindelgehäuse 2 respektive die Spindeln 3, 4 axial zu beiden Seiten hin axial abgestützt sind.

[0058] Gleichmaßen ist es alternativ denkbar, am Innenumfang des Außengehäuses 7 entsprechende Aufnahmenuten 29 vorzusehen, während an der Außenseite des Spindelgehäuses 2 zwei Vorsprünge 28 ausgebildet sind.

[0059] Fig. 16 zeigt schließlich eine weitere Ausgestaltung einer Schraubenspindelpumpe 1, bei der ein Antriebsmotor 30 an das Außengehäuse 7 angesetzt und dort befestigt ist. Dies erfolgt über nicht näher gezeigte Schraubverbindungen, die entsprechenden Bohrungen durchsetzen und in Innengewindebohrungen am gegenüberliegenden Bauteil eingreifen. Ansonsten weist die Schraubenspindelpumpe 1 wiederum ein Deckelbauteil 8 auf, an dem der Fluideinlassanschluss 9 sowie der zur Seite, radial oder tangential abragende Fluidauslassanschluss 10 vorgesehen ist. Auch ist das Spindelgehäuse 2 gezeigt, in dem die mittige Antriebsspindel 3 sowie zwei seitliche Laufspindeln 4, die hier aus Übersichtlichkeitsgründen vertikal übereinander dargestellt sind, aufgenommen sind. Wie beschrieben kämmen die Spindeln 3, 4 miteinander. Dabei ist die Antriebsspindel 4 mit dem Antriebsmotor 30 über eine motorseitige Antriebswelle 31 verbunden, die mit einem Einsteckzapfen 32 in das bereits beschriebene Kupplungselement 5, das drehfest mit der Antriebsspindel 3 gekoppelt ist, eingreift. Hierüber ist die Antriebsspindel 3 axial abgestützt. Die Laufspindeln 4 sind in nicht näher gezeigter, jedoch bereits zu Fig. 1 beschriebene Weise axial abgestützt. An der ge-

genüberliegenden Saugseite findet sich wiederum die Passfeder 19 zur axialen Abstützung aller drei Spindeln 3, 4.

[0060] Gezeigt ist des Weiteren die Fluidkammer 16, die das Spindelgehäuse 2 allseitig um 360° umlaufend umgreift. Die Fluidkammer 16 kommuniziert mit dem axialen Fluidauslass des Spindelgehäuses 2. Das aus dem Spindelgehäuse 2 strömende Fluid gelangt zunächst in eine entsprechende Umlenkkanalität 33, die in der in Fig. 16 gezeigten Prinzipdarstellung an einer Bodenplatte des Motorgehäuses 34 vorgesehen ist, die aber auch an einem hier gestrichelt gezeigten, weil optionalen Zwischenbauteil 35, das plattenförmig ist und letztlich eine separate Montageschnittstelle für den Antriebsmotor 30 bietet, vorgesehen sein kann. Diese Umlenkkanalität, die hier als topfförmige Vertiefung oder Ringnut ausgebildet ist, weist eine gerundet ausgeführte Vertiefungs- oder Bodenfläche 36. Das einströmende Fluid wird hierüber einerseits radial nach außen umgelenkt und strömt über entsprechende Durchbrechungen 37, die an einem Radialflansch 38 des Spindelgehäuses 2 vorgesehen sind, axial zurück in die ringförmige Fluidkammer 16, in der sich damit zwangsläufig der Pumpendruck aufbaut. Dieser lastet auf dem Spindelgehäuse 2, sodass dieses stabilisiert wird und sich druckrespektive betriebsbedingt in seiner Geometrie nicht ändern kann. Die Fluidkammer 16 kommuniziert, wie bereits beschrieben, mit dem Fluidauslassanschluss 10, sodass das unter Druck stehende Fluid hierüber abgezogen werden kann.

[0061] Fig. 16 ist eine reine Prinzipdarstellung. Natürlich kann die Verbindung der Umlenkkanalität 33 mit der Fluidkammer 16 auch in anderer Weise als über die Durchbrechungen 37 in dem Radialflansch 28 realisiert sein. Je nach Ausgestaltung des Spindelgehäuses 2 ist an diesem Ende kein Radialflansch vorgesehen, wenn das Spindelgehäuse anderswo radial abgestützt ist, oder es sind nur einige wenige radiale Vorsprünge vorgesehen, die die Abstützung zum Außengehäuse 7 vornehmen oder ähnliches.

[0062] Auch wenn nicht näher dargestellt, finden sich natürlich auch ein oder mehrere entsprechende Dichtelemente im Bereich der Verbindung des Antriebsmotors 30 mit dem Außengehäuse 7 oder, wenn ein Zwischenbauteil 35 vorgesehen ist, im Bereich der Verbindung dieses Zwischenbauteils 35 mit dem Außengehäuse 7.

[0063] Abschließend ist noch zu erwähnen, dass es sich bei dem Antriebsmotor 30 entweder um einen Trockenläufer oder um einen Nassläufer handeln kann. Ist es ein Trockenläufer, so ist die hier nur stilisiert gezeigte Antriebswelle 31 des auch hier nur stilisiert gezeigten Antriebsmotors 30 in einem Wellendichtring aufgenommen, sodass längs der Antriebswelle 31 kein Fluid strömen und in den Antriebsmotor 30 gelangen kann. Die sonstige Abdichtung an diese Seite erfolgt über die Motorwand oder das Zwischenbauteil 35. Handelt es sich um einen Nassläufer, der über das Fluid zu kühlen ist, so befindet sich kein Wellendichtring um die Antriebswelle 31, sodass das Fluid längs derselben strömen

kann.

Patentansprüche

1. Schraubenspindelpumpe, mit einem Spindelgehäuse (2), in dem eine Antriebsspindel (3) und wenigstens eine mit dieser kämmende Laufspindel (4) in Spindelbohrungen (27) aufgenommen sind, einem das Spindelgehäuse (2) einhausenden Außengehäuse (7), sowie einem axial auf das Außengehäuse (7) aufgesetzten Deckelbauteil (8), an dem sowohl ein axialer Fluideinlassanschluss (9) als auch ein seitlich Fluidauslassanschluss (10) vorgesehen ist, wobei der Fluideinlassanschluss (9) mit einem Fluideinlass des Spindelgehäuses (2) und der Fluidauslassanschluss (10) mit einem Fluidauslass des Spindelgehäuses (2) kommuniziert, wobei das Deckelbauteil (8) in mehreren ausgezeichneten Verdrehstellungen mit einer ersten Teilung am Außengehäuse (7) befestigbar ist, und wobei das Spindelgehäuse (2) in mehreren ausgezeichneten Verdrehstellungen mit einer zweiten, kleineren Teilung am Deckelbauteil (8) und/oder im Außengehäuse (7) befestigbar ist.
2. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Teilung 90° und die zweite Teilung 45° beträgt.
3. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Laufspindeln (4) vorgesehen sind, die beidseits neben der mittigen Antriebsspindel (3) angeordnet sind.
4. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsspindel (3) und die Laufspindel (4) an einem am Deckelbauteil (8) angeordneten Stützbauteil (18) axial abgestützt sind.
5. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützbauteil (18) eine Passfeder (19) ist, die in unterschiedlichen ausgezeichneten Verdrehstellungen mit der zweiten Teilung am Deckelbauteil (8) positionierbar ist.
6. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Deckelbauteil (8) entsprechend den verschiedenen Verdrehstellungen Aufnahmenuten (24) vorgesehen sind, in die Passfeder (19) einsetzbar ist.
7. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Passfeder (19) in den Aufnahmenuten (24) klemmfixiert ist.
8. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorange-

- henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Deckelbauteil (8) mehrere, der zweiten Teilung entsprechend positionierte erste Befestigungsmittel (25) vorgesehen sind, die mit am Spindelgehäuse (2) vorgesehenen zweiten Befestigungsmittel (26) verbindbar sind.
9. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Befestigungsmittel am Deckelbauteil (8) ausgeformte Vertiefungen (25) sind, in die am Spindelgehäuse (2) als zweite Befestigungsmittel vorgesehene axiale Vorsprünge (26) eingreifen, oder dass die ersten Befestigungsmittel am Deckelbauteil (8) vorgesehene axiale Vorsprünge (26) sind, die in am Spindelgehäuse (2) als zweite Befestigungsmittel ausgeformte Vertiefungen (25) eingreifen.
10. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am oder im Außengehäuse (7) mehrere, der zweiten Teilung entsprechend positionierte erste Befestigungsmittel (28) vorgesehen sind, die mit am Spindelgehäuse (2) vorgesehenen zweiten Befestigungsmitteln (29) verbindbar sind.
11. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Befestigungsmittel radial gerichtete Vorsprünge (28) sind, die in am Spindelgehäuse (2) vorgesehene, als zweite Befestigungsmittel dienende radial offene Aufnahmen (29) eingreifen, oder dass die ersten Befestigungsmittel offene Aufnahmen (29) sind, in die am Spindelgehäuse (2) vorgesehene radial gerichtete Vorsprünge (28) eingreifen.
12. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spindelgehäuse (2), das Außengehäuse (7) und/oder das Deckelbauteil (8) aus Kunststoff und das gegebenenfalls vorgesehene Stützbauteil (18) aus Metall ist.
13. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelbauteil (8) über ein erstes Dichtelement gegen das Spindelgehäuse (2) und über ein zweites Dichtelement gegen das Außengehäuse (7) abgedichtet ist.
14. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Deckelbauteil (8) oder am Spindelgehäuse (2) eine erste axiale Aufnahmenut (12) vorgesehen ist, in die das erste Dichtelement eingelegt ist, und dass am Außengehäuse (7) oder am Deckelement (8) eine zweite radiale Aufnahmenut (14) vorgesehen ist, in die das zweite Dichtelement eingelegt ist.
15. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spindelgehäuse (2) einen axialen Fluidauslass für das über die Antriebs- und die Laufspindel (3, 4) durch das Spindelgehäuse (2) geförderte Fluid aufweist, der mit einer zwischen dem Spindelgehäuse (2) und dem Außengehäuse (7) ausgebildeten, sich um 360° erstreckende Fluidkammer (16) kommuniziert, die wiederum mit dem radialen Fluidauslassanschluss (10) des Deckelbauteils (8) kommuniziert.
16. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Fluidkammer (16) über wenigstens die halbe Länge der Spindelbohrung (27) erstreckt.
17. Schraubenspindelpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein axial auf das Außengehäuse (7) aufgesetztes Zwischenbauteil (35) vorgesehen ist, das zum Anbinden eines Antriebsmotors (30) ausgebildet ist, wobei an dem Zwischenbauteil (35) eine oder mehrere, das vom Fluidauslass des Spindelgehäuses (2) kommende Fluid zur Fluidkammer (16) umlenkende Umlenkkanalitäten (33) vorgesehen sind.
18. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Gehäuse (34) eines auf das Außengehäuse (7) aufgesetzten Antriebsmotors (30) eine oder mehrere, das vom Fluidauslass des Spindelgehäuses (2) kommende Fluid zur Fluidkammer (16) umlenkende Umlenkkanalitäten (33) vorgesehen sind.
19. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Umlenkkanalität (33) eine ringförmige Nut oder topfförmige Vertiefung ist, die im Bereich des Nut- oder Vertiefungsgrunds (36) rundlich ausgeführt ist.
20. Verwendung einer Schraubenspindelpumpe (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche in einem Kraftfahrzeug zum Fördern einer Betriebsflüssigkeit.
21. Verwendung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenspindelpumpe (1) als Kühlmittelpumpe, insbesondere zum Fördern eines der Kühlung eines Energiespeichers dienenden Kühlmittels verwendet wird.

FIG. 1

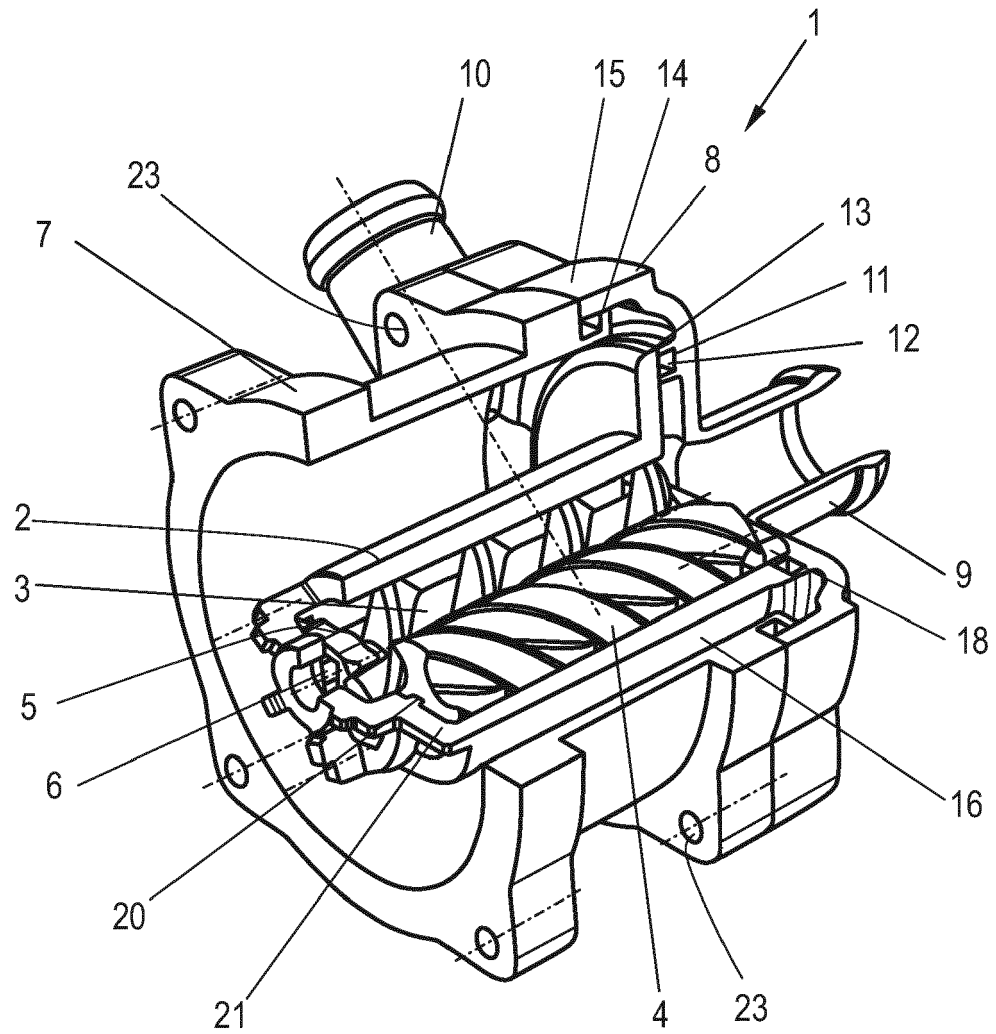


FIG. 2

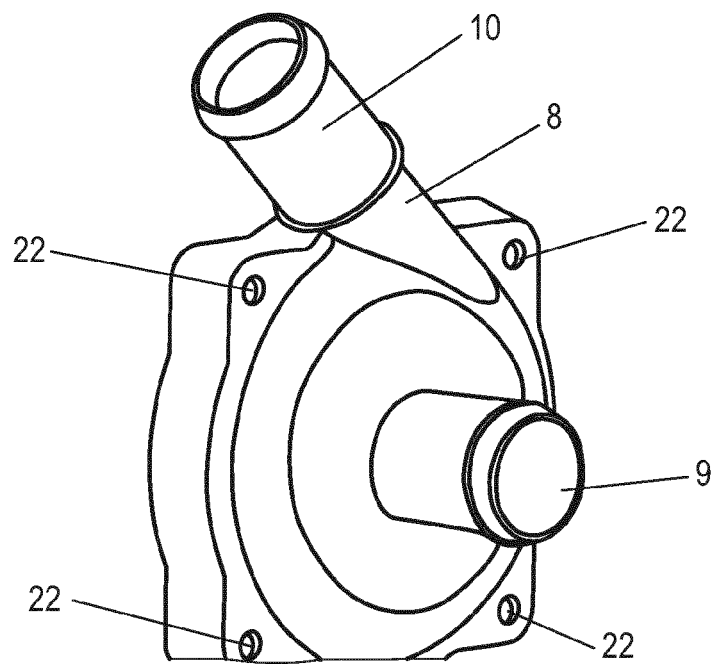


FIG. 3

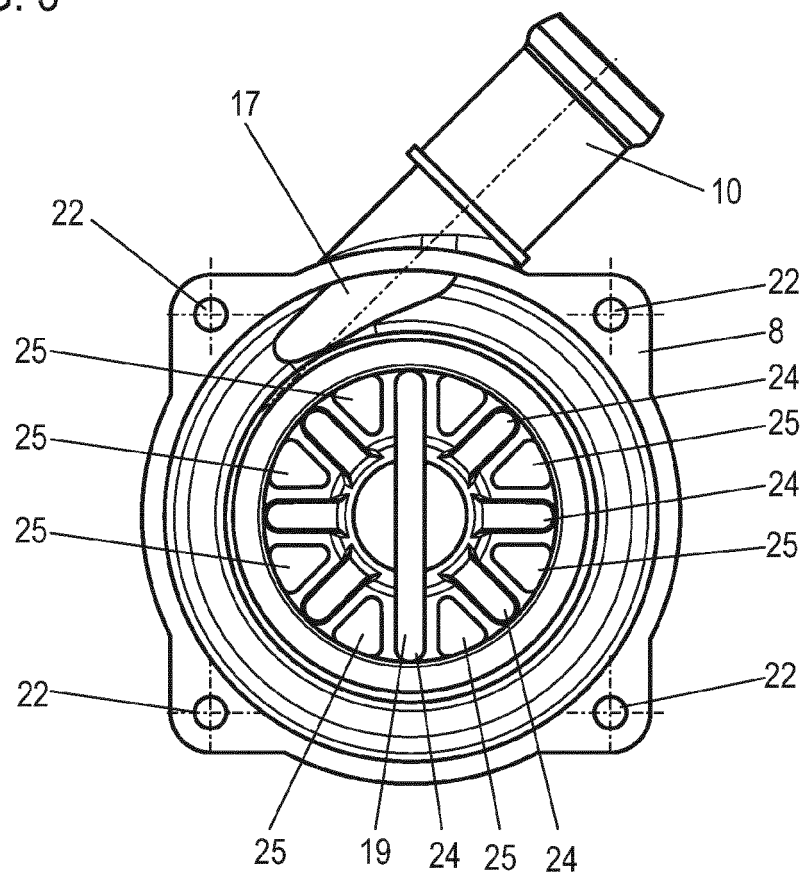


FIG. 4

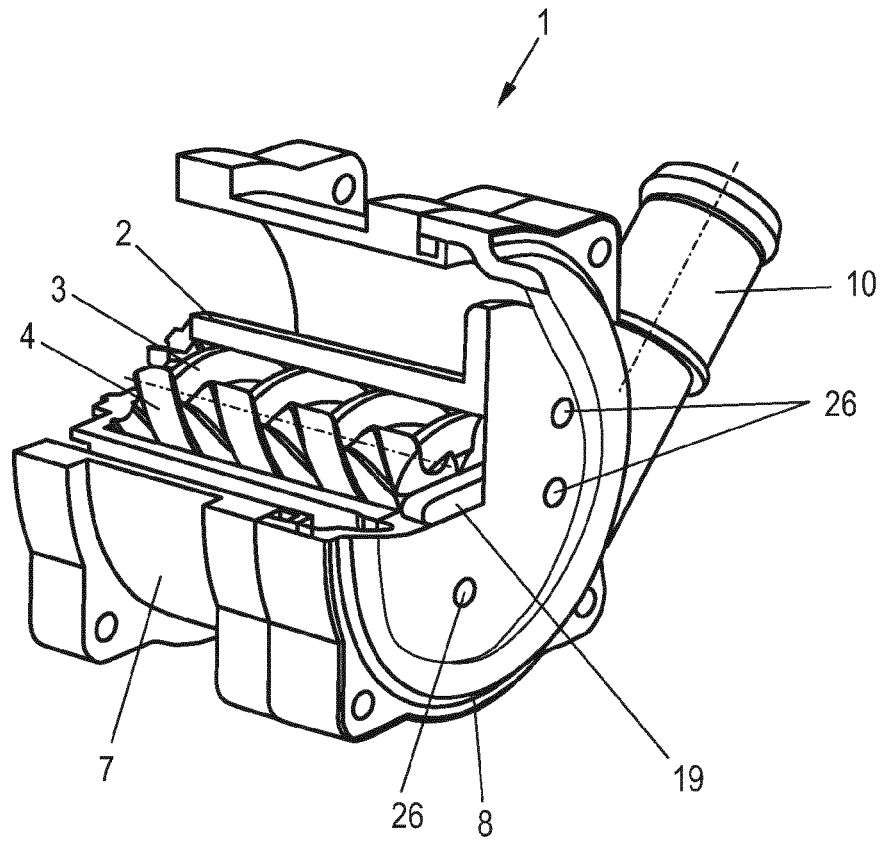


FIG. 5

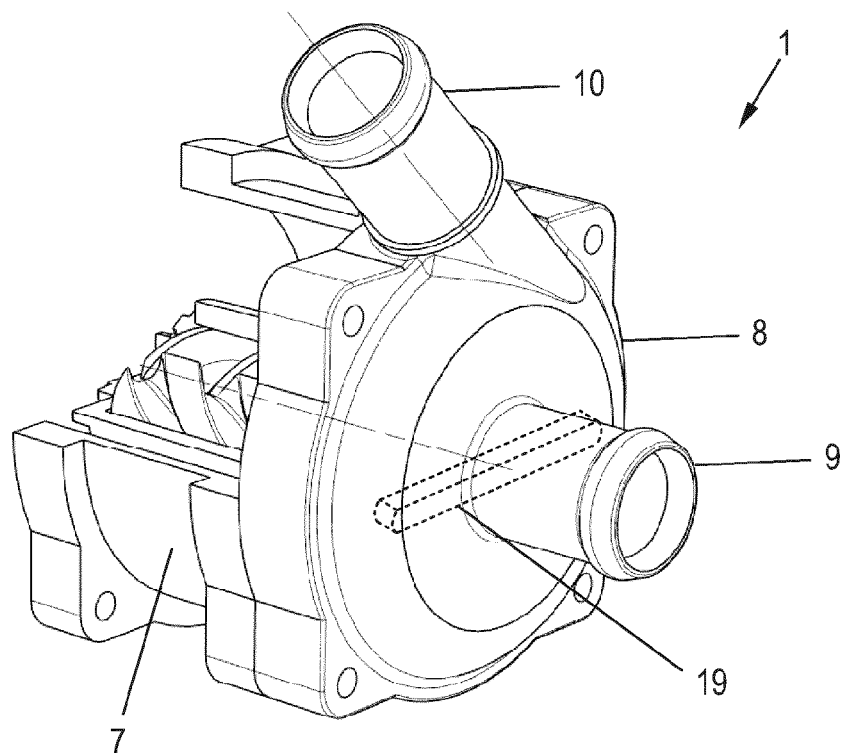


FIG. 6

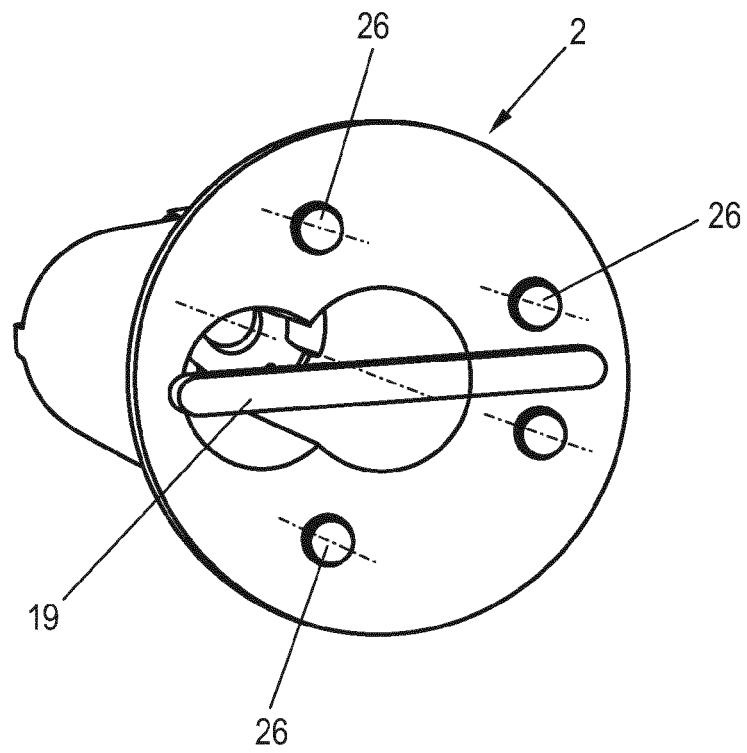


FIG. 7

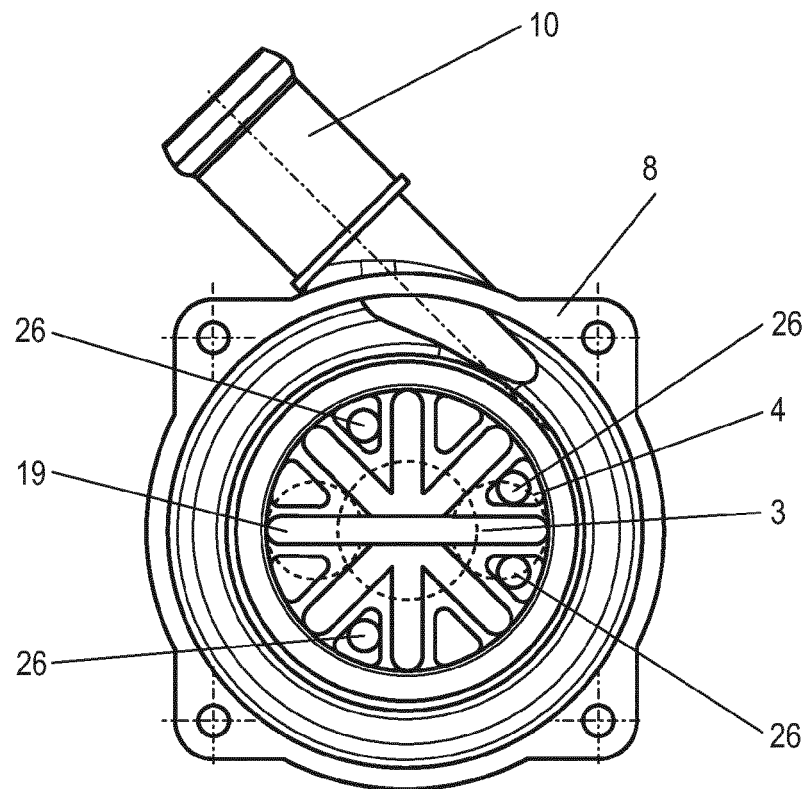


FIG. 8

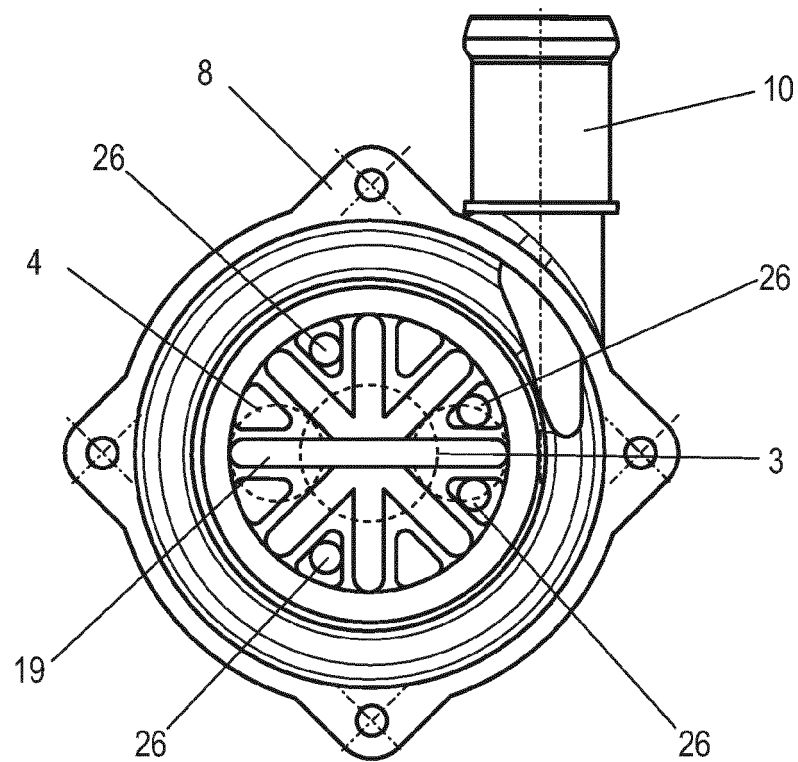


FIG. 9

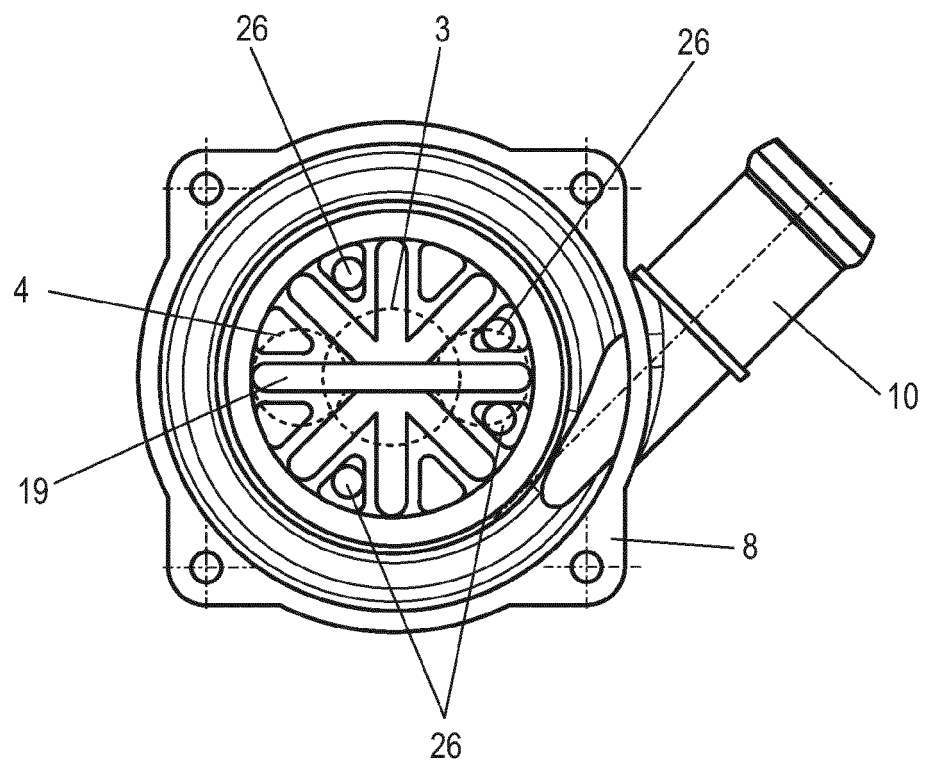


FIG. 10

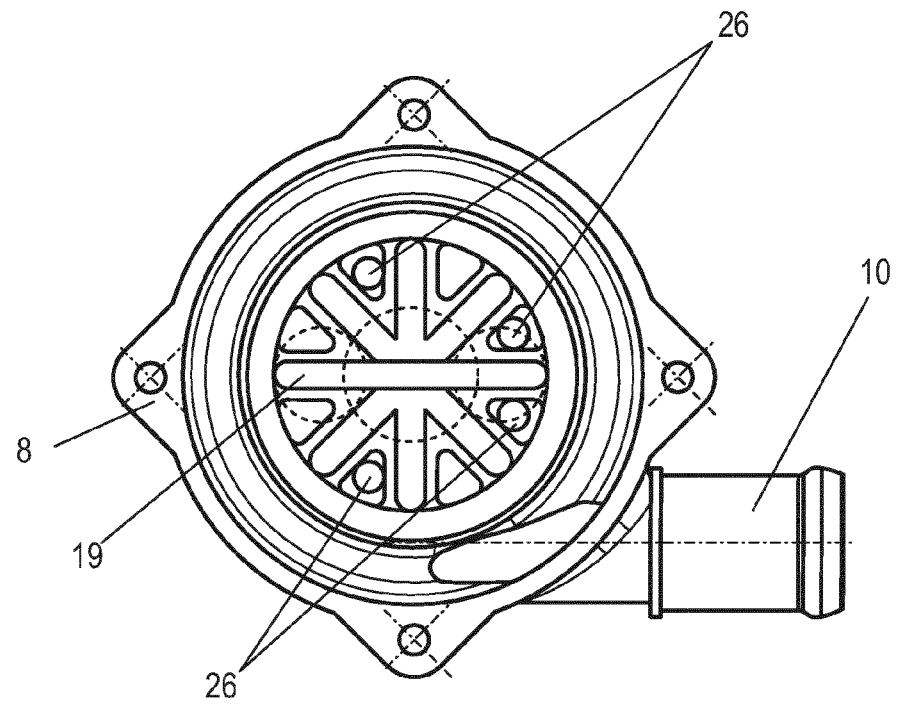


FIG. 11

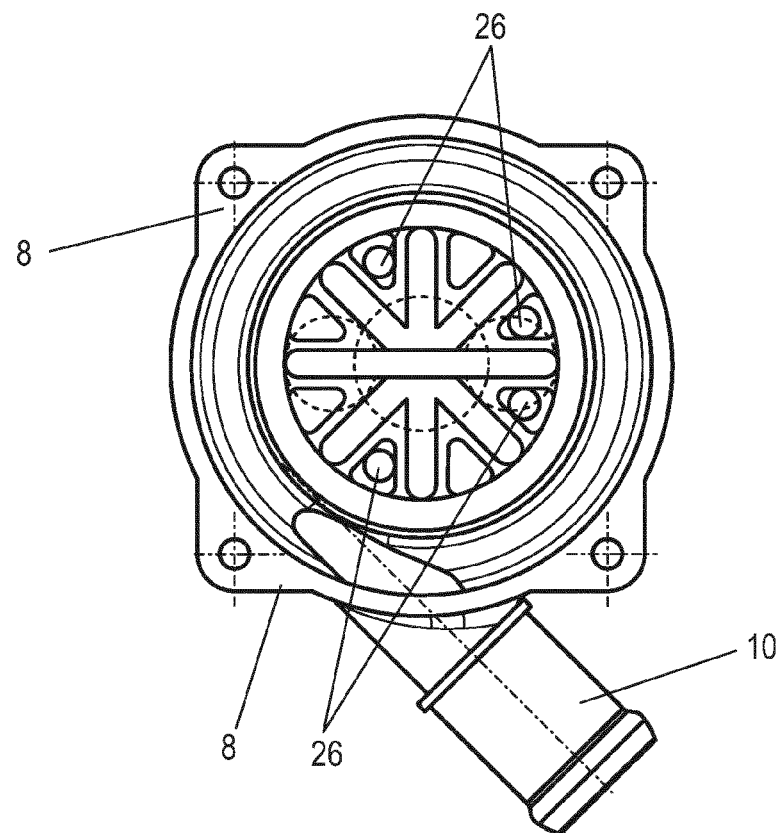


FIG. 12

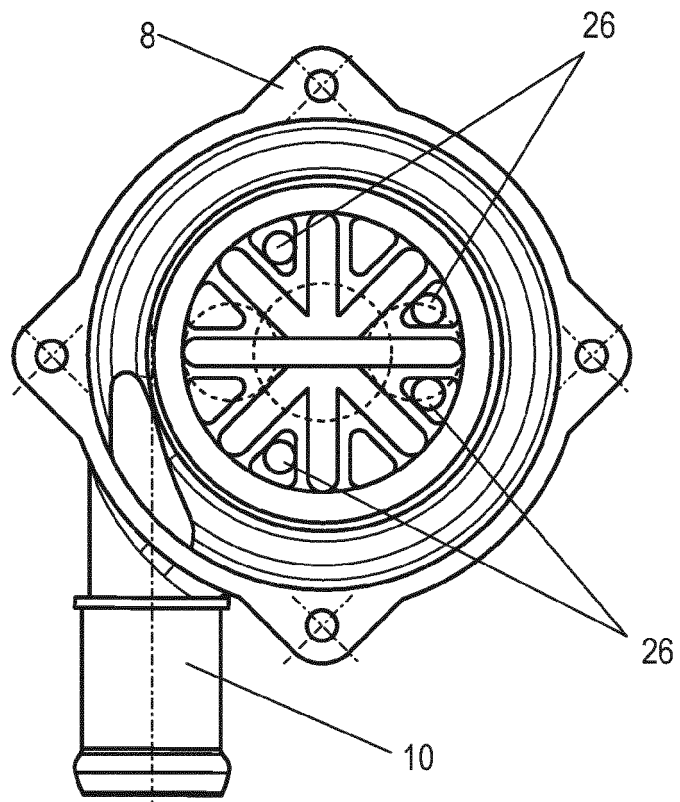


FIG. 13

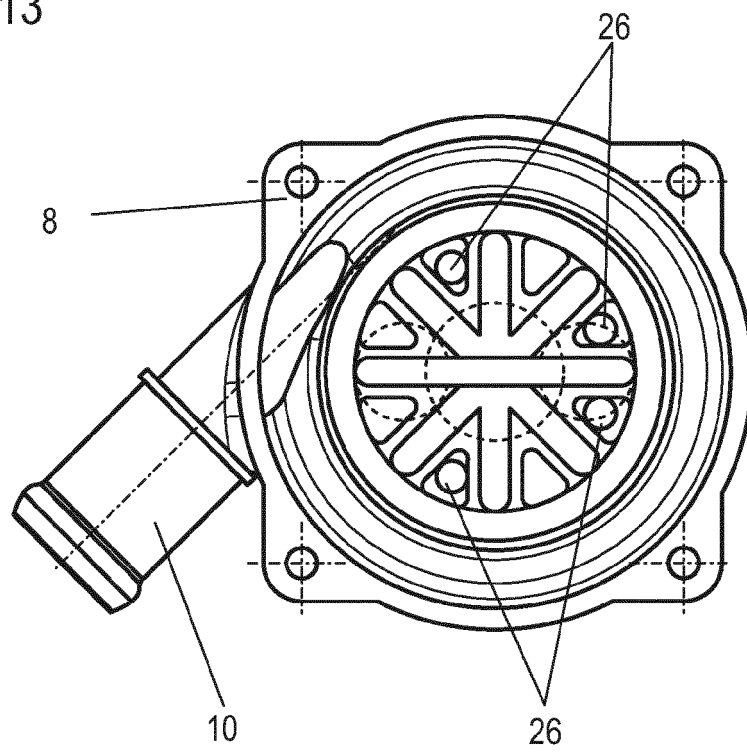


FIG. 14

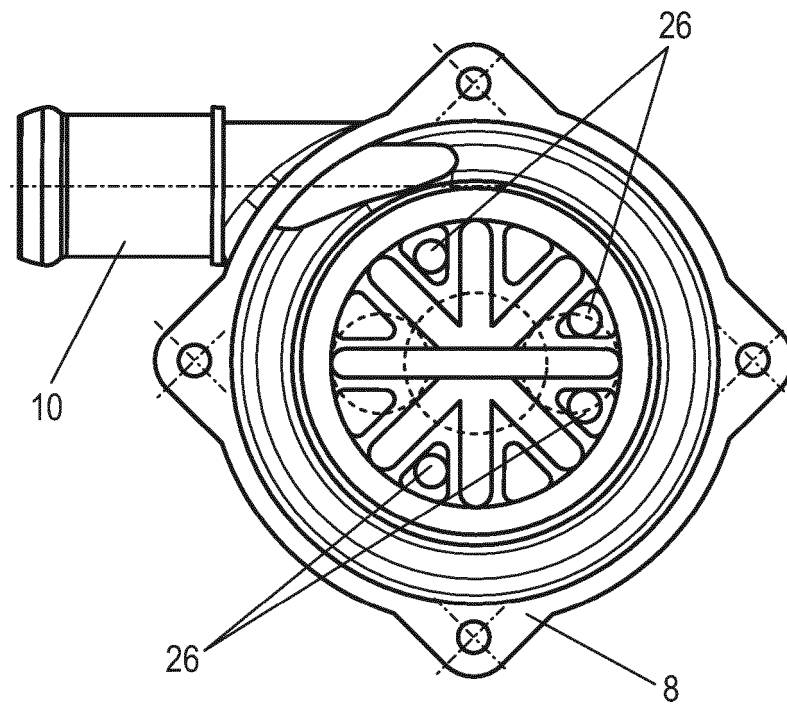


FIG. 15

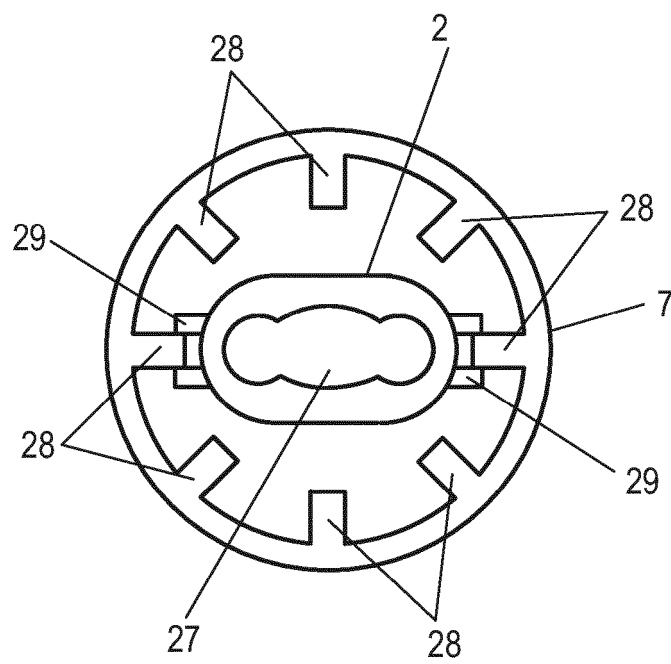
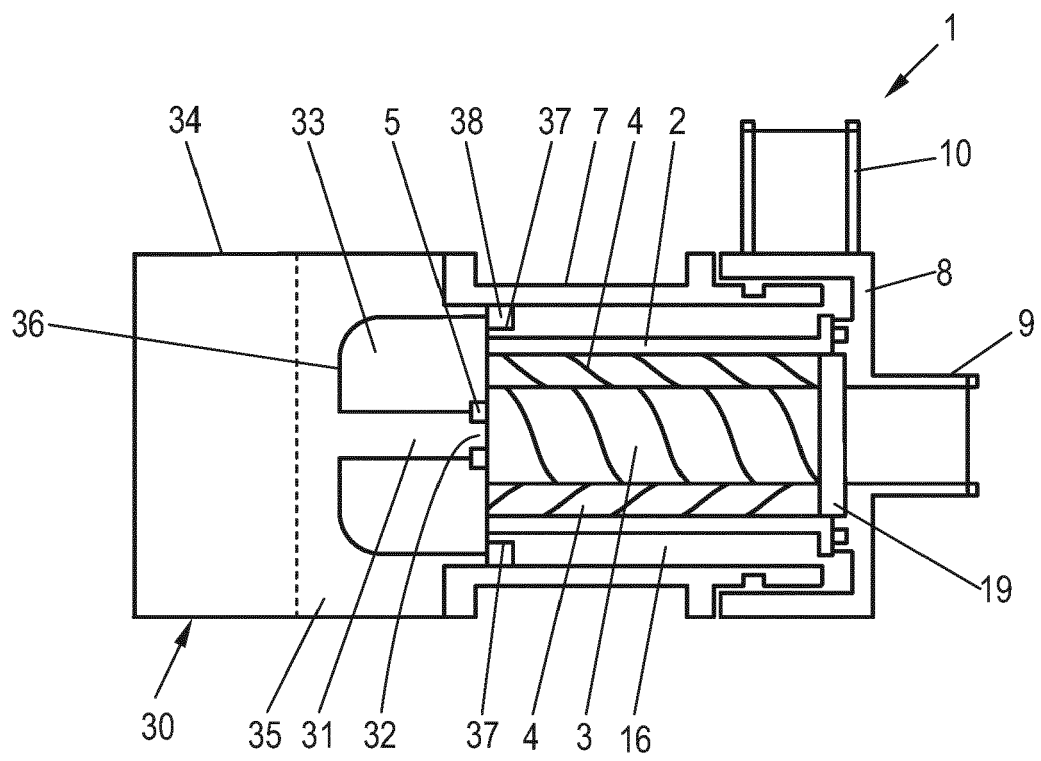


FIG. 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 9992

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2013 102031 A1 (NETZSCH PUMPEN & SYSTEME GMBH [DE]) 4. September 2014 (2014-09-04) * Absatz [0045] - Absatz [0046] * * Absatz [0050] - Absatz [0053]; Abbildung 1 *	1-21	INV. F04C2/16 F01C21/10 F04C2/08 F04C15/06
A	DE 10 2019 128602 B3 (LEISTRITZ PUMPEN GMBH [DE]) 11. Februar 2021 (2021-02-11) * Absätze [0012], [0014], [0049] - Absatz [0050]; Abbildungen 1,2 *	1,20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01C F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2023	Prüfer Di Giorgio, F
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 Patentdokument, 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	

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

EP 22 20 9992

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

28-03-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102013102031 A1	04-09-2014	AR 094938 A1	09-09-2015
			BR 112015020824 A2	18-07-2017
			CN 105143675 A	09-12-2015
			DE 102013102031 A1	04-09-2014
			EP 2961988 A1	06-01-2016
			JP 6101367 B2	22-03-2017
			JP 2016508575 A	22-03-2016
			KR 20150121221 A	28-10-2015
20			RU 2015141528 A	06-04-2017
			US 2015369239 A1	24-12-2015
			WO 2014131393 A1	04-09-2014
25	DE 102019128602 B3	11-02-2021	BR 102020019605 A2	04-05-2021
			CN 112696353 A	23-04-2021
			DE 102019128602 B3	11-02-2021
			EP 3812546 A1	28-04-2021
			US 2021123437 A1	29-04-2021
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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