



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 680 450 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

(51) Int Cl.:
F01C 17/02 (2006.01) **F01C 21/00 (2006.01)**
F01C 21/10 (2006.01) **F04C 2/12 (2006.01)**
F04C 15/00 (2006.01) **F04C 13/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20151346.2**

(22) Anmeldetag: **13.01.2020**

(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

(30) Priorität: **11.01.2019 DE 102019100589**

(71) Anmelder: **The Bricks Groupe, LLC
Boca Raton FL 33432-2744 (US)**
 (72) Erfinder: **SODERSTROM, Harry
GA 300068 Marietta (US)**
 (74) Vertreter: **BSB Patentanwälte
Schütte & Engelen Partnerschaft mbB
Am Markt 10
59302 Oelde (DE)**

(54) PUMPENVORRICHTUNG INSBESONDERE FÜR MOBILE VERKEHRSMITTEL

(57) Mobile Verkehrsmittel (100) mit einer Pumpenvorrichtung (1) und mobile Pumpenvorrichtung (1) für den Einsatz an mobilen Verkehrsmitteln (100) wie Satellitenfliegern, Tankanhängern, Tankaufliegern (101), Tankwagen und Lastkraftwagen (102), umfassend einen Antriebsmotor (40) und eine Rotationskolbenpumpe (2). Der Antriebsmotor (40) weist eine Motorwelle (41) zum Antrieb der Rotationskolbenpumpe (2) auf. Die Rotationskolbenpumpe (2) umfasst ein Gehäuse (3) und zwei daran ausgebildete Pumpenöffnungen (4, 5), von denen eine als Pumpeneinlass (4) und die andere als Pumpenauslass (5) dient. Die Rotationskolbenpumpe (2) umfasst wenigstens zwei in dem Gehäuse (3) in einem Pumpenraum (6) drehbar aufgenommene Rotoreinheiten (10,

20), um ein Fluid von dem Pumpeneinlass (4) zu dem Pumpenauslass (5) zu fördern. Die beiden Rotoreinheiten (10, 20) sind an drehbar gelagerten Rotorwellen (11, 21) aufgenommen, wobei jede Rotorwelle (11, 21) mit einem außerhalb des Pumpenraums (6) angeordneten Rotorzahnrad (12, 22) ausgerüstet ist. Es ist ein Antriebsritzel (32) einer Antriebswelle (31) der Rotationskolbenpumpe (2) mit einem der Rotorzähnräder (12) gekoppelt. Die Motorwelle (41) des Antriebsmotors (40) weist am vorderen Ende (41a) eine Ausnehmung (81) auf, an der die Antriebswelle (31) der Rotationskolbenpumpe (2) aufgenommen und mit der Antriebswelle (31) gekoppelt ist.

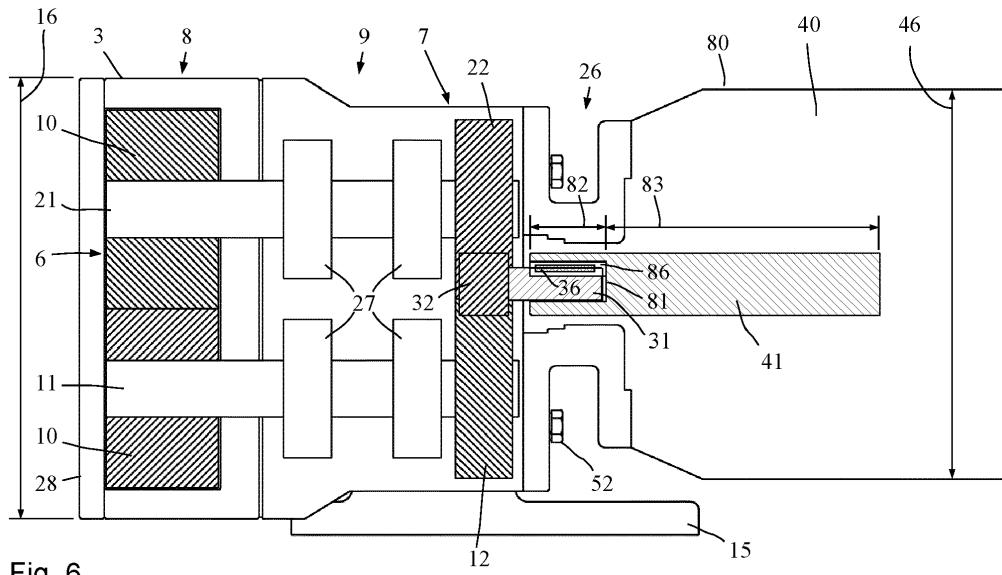


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mobile Pumpenvorrichtung insbesondere für den Einsatz an mobilen Verkehrsmitteln wie zum Beispiel Sattelaufliegern, Tankanhängern, Tankaufliegern, Tankwagen und Lastkraftwagen. Dabei umfasst die mobile Pumpenvorrichtung eine Rotationskolbenpumpe mit einem Gehäuse und zwei daran ausgebildeten Pumpenöffnungen, von denen eine als Pumpeneinlass und die andere als Pumpenauslass dient. Weiterhin sind in dem Gehäuse in einem Pumpenraum wenigstens zwei Rotoreinheiten drehbar aufgenommen, um ein Fluid von dem Pumpeneinlass zu dem Pumpenauslass zu fördern. Dabei werden mit der erfindungsgemäßen mobilen Pumpenvorrichtung vorzugsweise Flüssigkeiten aus dem Lebensmittelbereich gefördert, die insbesondere auch erhöhte Viskositätswerte aufweisen können. Beispielsweise kann Honig mit einer Viskosität von etwa 10.000 abgefüllt werden. Möglich ist auch die Abfüllung von Traubensaft oder Olivenöl, welches eine Viskosität von etwa 100 aufweist. Möglich ist auch die Abfüllung von Lebensmittelzutaten oder anderen Flüssigkeiten. Gegebenenfalls kann eine Beheizung bei der Abfüllung erfolgen, um die Viskosität des abzufüllenden Fluids in den gewünschten Bereich einzustellen.

[0002] Im Stand der Technik sind verschiedene Pumpenvorrichtungen bekannt geworden, um Lebensmittel oder Chemikalien abzufüllen. Beispielsweise offenbart die US 2,880,676 eine Kombination eines Motors und einer Pumpe, wobei die Pumpe als Zahnradpumpe oder Kreiskolbenpumpe ausgeführt ist und zwei gegenläufig drehende Kolben umfasst. Die drehenden Kolben der Kreiskolbenpumpe werden über ineinander eingreifende Zahnräder angetrieben, an die ein Antriebsritzel angeschlossen ist. Der Motor ist senkrecht oberhalb der Pumpe angeordnet, um den Bereich unterhalb des Motors hygienisch sauber halten zu können. Die bekannte Pumpenvorrichtung funktioniert grundsätzlich und kann leicht sauber gehalten werden. Für den mobilen Einsatz eignet sich eine solche Pumpen-Motorkombination aber nicht, da diese bekannte Kombination sehr viel Platz benötigt. Insbesondere beim Einsatz an Tankanhängern oder an Lastkraftwagen ist der zur Verfügung stehende Platz jedoch meist sehr begrenzt.

[0003] Die DE 20 2017 101 444 U1 offenbart eine mobile Pumpenvorrichtung, bei der eine Antriebswelle einer Rotationskolbenpumpe von einer Motorwelle eines Elektromotors angetrieben wird. Es wird ein Standardelektromotor eingesetzt, der bei einem Defekt nahezu überall erhältlich ist. Dadurch ist auch bei einem Defekt ein sehr kurzfristiger Austausch an einem Tag oder innerhalb von einem oder zwei Tagen möglich, da derartige Elektromotoren in allen Regionen mit Lastkraftverkehr verfügbar sind. Das ist wichtig, damit ein möglichst ungestörter Betrieb eingehalten und Lieferfristen garantiert werden können.

[0004] Mit der EP 2 306 023 B1 ist eine Pumpenvorrichtung mit einem Motor, einem Untersetzungsgetriebe und einer Drehkolbenpumpe mit auswählbaren Montieroptionen bekannt geworden, die auch im mobilen Bereich eingesetzt wird. Bei der bekannten Drehkolbenpumpenvorrichtung wird der elektrische Antriebsmotor an ein separates Untersetzungsgetriebe angeschlossen. Das Untersetzungsgetriebe dreht auf seiner Ausgangsseite mit einer Drehzahl die kleiner ist als die Drehzahl des Motors. Die Ausgangswelle des Untersetzungsgetriebes treibt eine Antriebswelle der Drehkolbenpumpe an, die über miteinander gekoppelte Zahnräder die Drehung auf eine parallel dazu angeordnete Zwischenwelle überträgt. Die Antriebswelle und die Zwischenwelle der Drehkolbenpumpe sind jeweils mit einem Drehkolben ausgerüstet und leiten das zu fördernde Fluid von dem Pumpeneinlass zum Pumpenauslass. In der Drehkolbenpumpe erfolgt die Aufteilung der Antriebskraft auf die Antriebswelle und die Zwischenwelle. Die Drehkolbenpumpe kann an einem Befestigungsflansch des Untersetzungsgetriebes in 4 Positionen um jeweils 90° versetzt angebracht werden, sodass der Pumpeneinlass und der Pumpenauslass in unterschiedliche Richtungen orientiert werden können. Nachteilig an dieser bekannten Drehkolbenpumpenvorrichtung ist der langgezogene Aufbau und das hohe Gesamtgewicht, da die Vorrichtung neben dem Antriebsmotor noch das Untersetzungsgetriebe und die Drehkolbenpumpe mit dem Vorgelege zur Aufteilung der Antriebsdrehzahl auf die Antriebswelle und die Zwischenwelle und die eigentlichen Drehkolben umfasst.

[0005] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine mobile Pumpenvorrichtung insbesondere für den Einsatz an mobilen Verkehrsmitteln wie zum Beispiel Sattelaufliegern, Tankanhängern, Tankaufliegern, Tankwagen und Lastkraftwagen sowie ein mobiles Verkehrsmittel mit einer mobilen Pumpenvorrichtung zur Verfügung zu stellen, wobei die mobile Pumpenvorrichtung einen zuverlässigen Betrieb und einen einfachen Austausch defekter Teile ermöglicht, kleinbauend ist und ein möglichst geringes Gesamtgewicht aufweist.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine mobile Pumpenvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein mobiles Verkehrsmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 19. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der allgemeinen Beschreibung und aus der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

[0007] Eine erfindungsgemäße mobile Pumpenvorrichtung ist insbesondere für den Einsatz an mobilen Verkehrsmitteln wie zum Beispiel Sattelaufliegern, Tankanhängern, Tankaufliegern, Tankwagen und Lastkraftwagen und dergleichen mehr geeignet und vorgesehen.

[0008] Die mobile Pumpenvorrichtung umfasst einen Antriebsmotor und eine Rotationskolbenpumpe, wobei der Antriebsmotor eine Motorwelle zum Antrieb der Rotationskolbenpumpe aufweist. Die Rotationskolbenpumpe weist ein Gehäuse und zwei daran ausgebildete Pumpenöffnungen auf, von denen eine als Pumpeneinlass und die andere als Pumpenauslass dient. Es sind wenigstens zwei in dem Gehäuse in einem Pumpenraum drehbar aufgenommene Ro-

toreinheiten vorgesehen, um ein Fluid und insbesondere eine Flüssigkeit von dem Pumpeneinlass zu dem Pumpenauslass zu fördern. Die beiden Rotoreinheiten sind (vorzugsweise außerhalb des Pumpenraums) an Rotorwellen drehbar gelagert und dort (insbesondere austauschbar) aufgenommen. Jede Rotorwelle ist dabei mit einem außerhalb des Pumpenraums angeordneten Rotorzahnrad ausgerüstet. Ein Antriebsritzel einer Antriebswelle der Rotationskolbenpumpe ist mit einem der (und insbesondere genau einem der) Rotorzahnräder gekoppelt. Die Motorwelle des Antriebsmotors weist am vorderen Ende eine Ausnehmung auf, an der die Antriebswelle der Rotationskolbenpumpe aufgenommen und mit der Antriebswelle (drehfest) gekoppelt ist. Die Kopplung kann beispielsweise über eine Kuppeleinrichtung erfolgen.

[0009] Die erfindungsgemäße mobile Pumpenvorrichtung hat viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil der erfindungsgemäßen mobilen Pumpenvorrichtung besteht darin, dass an der Motorwelle des Antriebsmotors eine Ausnehmung eingebracht wird, die eine kompakte Kopplung mit der Antriebswelle der Rotationskolbenpumpe erlaubt. Im Prinzip kann ein kurzfristig lieferbarer Standardelektrromotor eingesetzt werden. Im Defektfalle kann die Motorwelle ausgetauscht oder speziell nachbearbeitet werden. Eine Lieferung einer entsprechenden Motorwelle und der Austausch vor Ort ist kurzfristig möglich. Möglich ist auch eine lokale Bearbeitung der Motorwelle vor Ort, sodass ein kurzfristiger Austausch bei Defekten möglich ist. Dadurch können Lieferzusagen in der Regel auch dann eingehalten werden, wenn ein Defekt des Elektromotors auftritt.

[0010] Ein Vorteil ist auch, dass die Pumpenvorrichtung noch kleiner gebaut werden kann. Dadurch, dass die Motorwelle die Antriebswelle umgreift wird ein besonders kleinbauende und kompakte Ausgestaltung ermöglicht werden. Außerdem kann Gewicht eingespart werden. Insbesondere kann auch die Baulänge der mobilen Pumpenvorrichtung reduziert werden.

[0011] Vorzugsweise weisen beide Rotorzahnräder eine identische Zähnezahl auf und sind gegensinnig rotierend miteinander gekoppelt. Die Verzahnung des Antriebsritzels greift insbesondere unmittelbar in die Verzahnung eines der Rotorzahnräder ein.

[0012] Insbesondere bildet das Antriebsritzel mit dem Rotorzahnrad ein Untersetzungsgetriebe, sodass sich die Rotoreinheiten langsamer drehen als das Antriebsritzel. Die Antriebswelle ist dazu ausgebildet, in einem Drehzahlverhältnis von 1:1 mit einem Antriebsmotor gekoppelt zu werden. Insbesondere spannen die Drehachsen der Rotorzahnräder eine Rotorebene auf und eine Drehachse des Antriebsritzels ist seitlich beabstandet zu der Rotorebene angeordnet.

[0013] Vorzugsweise ist die Motorwelle des Antriebsmotors mit der Antriebswelle über wenigstens eine Kuppeleinrichtung mit wenigstens einer Kuppeleinheit gekoppelt.

[0014] Es wird kein separates zwischengeschaltetes Untersetzungsgetriebe benötigt, an welches der Antriebsmotor angeflanscht wird. Das Untersetzungsgetriebe wird in die Rotationskolbenpumpe integriert. Zur Verteilung der Antriebsenergie und zur gleichzeitigen Drehung beider Rotoreinheiten wird die Antriebsdrehzahl über ein Antriebsritzel auf ein Rotorzahnrad einer Rotorwelle übertragen. Dadurch, dass die beiden Rotorzahnräder gegensinnig rotierend miteinander gekoppelt sind, wird die Drehung der einen Rotorwelle auf die andere Rotorwelle übertragen, sodass beide Rotoreinheiten gegensinnig mit gleicher Drehzahl betrieben werden und dabei das zu fördernde Fluid von dem Pumpeneinlass zu dem Pumpenauslass fördern. Eine davon separate Untersetzungsgetriebestufe wird eingespart, sodass ein erheblicher Gewichtsanteil eingespart werden kann. In einem konkreten Beispiel konnte das Gesamtgewicht nochmals um einen erheblichen Anteil gesenkt werden, sodass gegenüber dem früheren Stand der Technik mehr als 10 % oder 12% oder sogar 15 % oder 17% und konkret in einem Beispiel um deutlich mehr als 20 Kilo reduziert werden. Bei einem Gesamtgewicht von nun etwa 125 Kilo ist das eine erhebliche Einsparung, die bei mobilen Verkehrsmitteln zu einer deutlichen Reduktion des Energieverbrauchs beitragen.

[0015] In einer Ausgestaltung, in der die Antriebswelle seitlich beabstandet von der durch die Drehachsen der Rotorzahnräder aufgespannten Rotorebene angeordnet ist, kann in Richtung der Rotorebene eine erhebliche Bauhöhe eingespart werden. Die Drehachsen der Rotorzahnräder und des Antriebsritzels bilden zueinander ein Dreieck, wodurch erheblicher Bauraum eingespart werden kann. Die erfindungsgemäße mobile Pumpenvorrichtung ist nicht nur leichter, sondern auch kleinbauender. Außerdem kann noch mehr Baulänge eingespart werden. Dadurch eröffnen sich mehr Einsatzmöglichkeiten an oft benötigt aufgebauten Verkehrsmitteln.

[0016] In allen Ausgestaltungen sind die Drehachsen des Antriebsritzels und der Rotorzahnräder vorzugsweise parallel zueinander angeordnet. Eine Untersetzung von dem Antriebsritzel auf das Rotorzahnrad bzw. ein Verhältnis der Zähnezahlen des Antriebsritzels und des Rotorzahnrad ist vorzugsweise kleiner 1:2 und insbesondere kleiner 1:2,5 und kann auch kleiner als 1:3 oder 1:4 oder 1:8 sein. Besonders bevorzugt kann es 1:5 oder 1:6 oder 1:7 betragen.

[0017] In einer bevorzugten Weiterbildung befindet sich eine (senkrechte bzw. lotrechte) Projektion der Drehachse des Antriebsritzels auf die durch die Drehachsen der Rotorzahnräder aufgespannte Rotorebene zwischen den Drehachsen der Rotorzahnräder. Dadurch wird ein besonders kompakter Aufbau erreicht. Ein solches durch die drei Drehachsen aufgespanntes Dreieck weist keinen Innenwinkel auf, der größer 90° beträgt, wodurch ein besonders kompakter Aufbau erreicht wird. Sowohl die Höhe der Pumpenvorrichtung als auch die Breite der Pumpenvorrichtung kann gering gewählt werden.

[0018] Vorzugsweise steht das Antriebsritzel nicht über eine Oberkante der höchsten der beiden Rotoreinheiten hinaus.

Dadurch kann eine besonders geringe Gesamthöhe der erfindungsgemäßen mobilen Pumpenvorrichtung erreicht werden.

[0019] Vorzugsweise umfasst die Motorwelle einen Kopplungsabschnitt am vorderen Ende der Motorwelle, an dem im Inneren der Motorwelle die Ausnehmung ausgebildet ist. Die Ausnehmung ist insbesondere über die vollständige Länge des Kopplungsabschnitts ausgebildet und kann diesen definieren.

[0020] Der Antriebsmotors umfasst vorzugsweise ein Motorgehäuse. Der Kopplungsabschnitt kann vollständig außerhalb des Motorgehäuses angeordnet sein, kann aber auch wenigstens zum Teil innerhalb des Motorgehäuses angeordnet sein.

[0021] Die Motorwelle umfasst insbesondere einen Kopplungsabschnitt außerhalb des Motorgehäuses und kann einen zweiten Abschnitt insbesondere innerhalb des Motorgehäuses (Innenabschnitt) umfassen.

[0022] Vorzugsweise wird der Kopplungsabschnitt der Motorwelle durch eine zylindrische Umfangsfläche begrenzt, die wenigstens bereichsweise oder nahezu vollständig oder vollständig an der Motorwelle anliegt. Die Außenoberfläche der Motorwelle kann vollständig zylindrisch sein, kann aber auch unrund ausgebildet sein.

[0023] Insbesondere bildet die Ausnehmung einen im Wesentlichen zylindrischen Hohlraum. Der Innenumfang kann (in geometrischer Hinsicht im Wesentlichen) als zylindrischer Hohlraum ausgebildet sein.

[0024] Vorzugsweise weist die Ausnehmung wenigstens eine Längsnut auf. Es können auch zwei, drei oder mehr Längsnuten ausgebildet sein. Dann weicht der Innenquerschnitt dort von der Zylinderform ab.

[0025] Die Ausnehmung kann generell eine unrunde Innenkontur aufweisen. An der Ausnehmung kann z. B. eine Innenverzahnung ausgebildet sein. An der Antriebswelle ist dann insbesondere eine mit der Innenverzahnung der Ausnehmung zusammenwirkende Außenverzahnung ausgebildet. Die Zähnezahl kann gleich oder unterschiedlich sein, aber jedenfalls sind sie zueinander passend ausgebildet.

[0026] Vorzugsweise ist wenigstens eine Koppelseinheit umfasst, welche mit wenigstens einer Koppelseinheit an der Antriebswelle und/oder der Motorwelle zusammenwirkt. Es können verschiedene separate Koppelseinheiten bzw. separate Koppelteile oder Koppelkonturen vorgesehen und/oder umfasst sein.

[0027] Insbesondere ist in der Antriebswelle und/oder der Motorwelle wenigstens eine sich (insbesondere wenigstens im Wesentlichen in Querrichtung bzw. in Querrichtung) erstreckende Queröffnung ausgebildet, an der über wenigstens eine darin angeordnete Koppelseinheit eine drehfeste Kopplung der Antriebswelle und der Motorwelle erzielt wird. Beispielsweise kann ein Querloch ausgebildet sein, in welches eine Schraube oder ein Sicherungsstift oder Koppelstift eingeführt wird, um eine drehfeste Kopplung zu erzielen.

[0028] Besonders bevorzugt ist eine Koppelseinheit oder eine Art Feder vorgesehen, die in die beiden Axialnuten der Antriebswelle und der Motorwelle eingebracht werden kann, um eine drehfeste Kopplung von der Motorwelle und der Antriebswelle zu erzielen.

[0029] Vorzugsweise ist das Antriebsritzel unmittelbar mit einem der Rotorzahnräder im kämmenden Eingriff. Denkbar ist es auch, dass das Antriebsritzel über eine Kette oder einen Riemen an das Rotorzahnrad gekoppelt ist.

[0030] In besonders bevorzugten Weiterbildungen ist der Antriebsmotor als Elektromotor ausgebildet und ist insbesondere über Drehstrom antreibbar. Vorzugsweise weist der Elektromotor einen Leistungsbereich zwischen 1 kW und 15 kW auf. Insbesondere weist der Elektromotor eine Leistung in dem Leistungsbereich zwischen 5 kW und 10 kW auf. Insbesondere kann der Antriebsmotor mit einem Drehstromanschluss oder einen Starkstromanschluss eines gewöhnlichen Hauses oder eines Industriebetriebs betrieben werden. Möglich sind Leistungsstufen von zum Beispiel kleiner 7 kW oder kleiner 8 kW. Es ist aber auch denkbar, dass zum Antrieb ein Hydraulikmotor dient, der insbesondere beispielsweise von einem Hydraulikkreislauf eines mobilen Verkehrsmittels angetrieben werden kann. Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, dass kein Stromanschluss oder wenigstens kein Starkstromanschluss zur Verfügung stehen muss.

[0031] In vorteilhaften Ausgestaltungen weist das Gehäuse einen Pumpengehäuseteil und einen Getriebegehäuseteil auf. Die Rotorzahnräder und das Antriebsritzel sind dann vorzugsweise in dem Getriebegehäuseteil untergebracht. Der Pumpenraum mit den Rotoreinheiten ist vorzugsweise in dem Pumpengehäuseteil untergebracht.

[0032] Besonders bevorzugt weisen das Getriebegehäuseteil und das Pumpengehäuseteil jeweils eine (Abschluss-)Wandlung bzw. Trennwand auf. Wenigstens im Bereich der Wellendurchführungen ist vorzugsweise ein freier Abstand mit Verbindung nach außen zwischen dem Getriebegehäuseteil und dem Pumpengehäuseteil vorgesehen. Dadurch werden ein Übertritt von Öl aus dem Getriebegehäuseteil in das Pumpengehäuseteil und auch ein Übertritt von abzufüllendem Produkt in das Pumpengehäuseteil zuverlässig verhindert. Sollte an einer Wellendurchführung einer Rotorwelle eine Leckage auftreten, tritt das Öl oder Produkt zuerst nach außen aus und wird schnell detektiert. Zwischen den beiden Gehäuseteilen können Scheibenteile angeordnet sein, die einen definierten Abstand gewährleisten. Die Scheibenteile können als Unterlegscheiben ausgebildet sein und zum Beispiel durch die Befestigungsschrauben geführt werden bzw. darauf aufgeschoben sein.

[0033] Vorzugsweise sind in dem Getriebegehäuseteil Lagereinheiten zur Lagerung der Antriebswelle und der Rotorwellen angeordnet. Vorzugsweise sind für wenigstens eine der angeführten Wellen jeweils zwei Lagereinheiten in dem Getriebegehäuseteil angeordnet. Insbesondere sind Lagereinheiten zur Lagerung der Rotorwellen nur und

ausschließlich in dem Getriebegehäuse teil angeordnet.

[0034] Vorzugsweise sind die beiden Lagereinheiten einer Rotorwelle axial zwischen (der auf der Rotorwelle montierten oder ausgebildeten) Rotoreinheit und dem (auf der Rotorwelle montierten oder ausgebildeten) Rotorzahnrad angeordnet. Dadurch wird eine kleinbauende Konstruktion und zuverlässige Abstützung ermöglicht.

[0035] Insbesondere umfasst das Gehäuse und vorzugsweise das Pumpengehäuse teil einen Deckel, der den Pumpenraum verschließt, wobei nach einer Demontage des Deckels die Rotoreinheiten insbesondere von außen zugänglich sind.

[0036] Die Rotationskolbenpumpe umfasst vorzugsweise zwei Rotoreinheiten mit jeweils einer Mehrzahl von zwei und vorzugsweise drei Rotorelementen. Das bedeutet, dass die Rotationskolbenpumpe eine Kreiskolbenpumpe und vorzugsweise eine Drehkolbenpumpe umfasst.

[0037] In allen Ausgestaltungen ist es bevorzugt, dass die Rotoreinheiten auf die Rotorwellen aufgesteckt und dort insbesondere frontal an den Rotorwellen befestigt und vorzugsweise angeschraubt sind.

[0038] Vorteilhafterweise ist der Antriebsmotor an das Gehäuse und insbesondere an das Getriebegehäuse teil oder an ein mit dem Gehäuse verbundenes oder davon umfasstes Kupplungsgehäuse teil angeflanscht.

[0039] Vorzugsweise ist der Antriebsmotor über einen Verbindungsflansch mit dem Gehäuse verbunden. Der Verbindungsflansch weist vorzugsweise einen U-förmigen Querschnitt auf. Der Querschnitt (in Längsrichtung) kann auch eine U-, V-, W- oder H-Form aufweisen. Solche Querschnitte werden hier alle im Wesentlichen als U-förmig bezeichnet. Wesentlich sind dabei zwei umlaufende und voneinander beabstandete Flansche, die miteinander in einem zentralen oder zentrischen Bereich zum Beispiel rohrförmig verbunden sind. Der axiale Abstand der Flanschteile ist vorzugsweise kleiner als ein lichter Innendurchmesser des rohrförmigen Abschnittes. Einer der Flansche bildet vorzugsweise den Abschluss des Getriebegehäuses und der andere Flansch ist vorzugsweise mit dem vorderen Abschluss des Motorgehäuses verbunden oder bildet den vorderen Abschlussflansch des Motorgehäuses. Möglich und bevorzugt ist es auch, dass der Verbindungsflansch im Wesentlichen eine Scheibenform oder Ringform aufweist. Insbesondere kann der Verbindungsflansch als flacher Ring oder Scheibe ausgebildet sein. Das ermöglicht eine besonders kurze Bauform.

[0040] In besonders bevorzugten Ausgestaltungen bildet der Verbindungsflansch einen Abschluss des Gehäuses und des Motorgehäuses. Das ermöglicht eine besonders kompakte, leichte und dennoch stabile Ausführung.

[0041] Vorzugsweise ist eine elektrische Steuereinheit umfasst, mit der eine Steuerung der Förderung möglich ist. Vorzugsweise umfasst die Steuereinheit einen Frequenzumrichter. Insbesondere ist mit der Steuereinheit auch eine Steuerung und Änderung der Förderrichtung möglich, indem die Rotationskolbenpumpe in umgekehrter Drehrichtung betrieben wird. In vorteilhaften Ausgestaltungen umfasst die Pumpenvorrichtung ein elektrisches Anschlusskabel zur Stromversorgung, wobei die Stromversorgung insbesondere über einen (gewöhnlichen) Stromanschluss eines Hauses oder Industriebetriebs erfolgen kann.

[0042] In allen Ausgestaltungen ist es bevorzugt, dass ein Durchmesser des Antriebsmotors kleiner ist als eine Höhe des Pumpengehäuses. Vorzugsweise ist der Antriebsmotor in einem zentralen Höhenbereich mit dem Gehäuse verbunden und/oder daran angeflanscht.

[0043] In bevorzugten Ausgestaltungen ist eine Länge des Gehäuses der Rotationskolbenpumpe kleiner als eine Länge des Antriebsmotors. Vorzugsweise ist eine Länge der Pumpenvorrichtung kleiner als die doppelte oder insbesondere kleiner als die 1,5fache Länge des Gehäuses. Dadurch wird eine kleinbauende Pumpenvorrichtung zur Verfügung gestellt.

[0044] In bevorzugten Ausgestaltungen ist die Drehachse des Antriebsritzels höhenversetzt zu einer Mittelebene zwischen den Drehachsen der Rotorzahnräder angeordnet. Durch einen leichten Höhenversatz wird sichergestellt, dass nur eines der Rotorzahnräder durch das Antriebsritzel angetrieben wird. Dadurch kann eine gegensinnige Rotation der Rotoreinheiten sichergestellt werden. Der Höhenversatz beträgt vorzugsweise weniger als 1/2 und insbesondere weniger als 1/3 und vorzugsweise weniger als 1/4 und besonders bevorzugt weniger als 1/5 oder sogar 1/6 des Abstandes der Drehachsen der Rotorzahnräder. Dadurch wird ein besonders kompakter Aufbau erzielt.

[0045] Die Pumpenvorrichtung verfügt vorzugsweise über wenigstens einen und insbesondere zwei symmetrisch an dem Gehäuse der Pumpenvorrichtung angeordnete Fußeinheiten, die insbesondere über schräg nach hinten und unten in Richtung des Antriebsmotors verlaufende Beineinheiten oder Beine verfügen, die auf langgestreckten Füßen abgestützt sind. Die Länge der Füße ist größer als die Länge der Beine. Dadurch wird ein stabiler Aufbau ermöglicht. Die Konstruktion ist schwingungssarm und ist vibrationsdämpfend.

[0046] Das erfindungsgemäße mobile Verkehrsmittel wie zum Beispiel ein Sattelauflieder, Tankanhänger, Tankauflieder, Tankwagen oder Lastkraftwagen weist einen Vorratstank und eine damit verbundene Pumpenvorrichtung mit einer Rotationskolbenpumpe und einem Antriebsmotor auf. Die Rotationskolbenpumpe weist ein Gehäuse und zwei daran ausgebildete Pumpenöffnungen auf, von denen eine als Pumpeneinlass und die andere als Pumpenauslass dient.

[0047] Es sind wenigstens zwei in dem Gehäuse in einem Pumpenraum drehbar aufgenommene Rotoreinheiten vorgesehen, um ein Fluid von dem Pumpeneinlass zu dem Pumpenauslass zu fördern. Die Pumpenvorrichtung ist ausgebildet, wie zuvor beschrieben.

[0047] Die beiden Rotoreinheiten sind insbesondere an drehbar gelagerten Rotorwellen aufgenommen, wobei jede

Rotorwelle mit einem außerhalb des Pumpenraums angeordneten Rotorzahnrad ausgerüstet ist. Beide Rotorzahnräder weisen vorzugsweise eine identische Zähnezahl auf und sind insbesondere gegensinnig rotierend miteinander gekoppelt. Ein Antriebsritzel einer Antriebswelle ist mit einem der Rotorzahnräder gekoppelt. Das Antriebsritzel bildet mit dem Rotorzahnrad ein Untersetzungsgetriebe, sodass sich die Rotoreinheiten langsamer drehen als das Antriebsritzel. Die Antriebswelle ist in einem Drehzahlverhältnis von 1:1 mit einem Antriebsmotor gekoppelt.

[0048] Auch das erfindungsgemäße Verkehrsmittel hat viele Vorteile. Das Verkehrsmittel kann ein geringeres Gesamtgewicht aufweisen und mehr Platz für Ladung und Transport zur Verfügung stellen, da die an dem mobilen Verkehrsmittel vorgesehene Rotationskolbenpumpe kleinbauend ist und ein geringes Gesamtgewicht aufweist.

[0049] Vorzugsweise ist der Antriebsmotor der Rotationskolbenpumpe als Elektromotor ausgebildet und ist über ein Anschlusskabel mit einem stationären Stromanschluss beispielsweise eines Haushalts oder eines Industriebetriebs verbindbar. Es ist aber auch möglich, dass ein Hydraulikmotor als Antriebsmotor vorgesehen ist und dass der Hydraulikmotor mit einem Hydraulikkreislauf des mobilen Verkehrsmittels steuerbar verbunden ist.

[0050] In allen Ausgestaltungen bestehen vorzugsweise wenigstens das Pumpengehäuseteil, die Rotorwellen und die jeweiligen Rotorelemente (und insbesondere die Rotoreinheiten insgesamt) aus einem Stahl und insbesondere einem Spezialstahl und besonders bevorzugt aus einem nicht-rostenden Stahl ("stainless steel").

[0051] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die mit Bezug auf die beiliegenden Figuren im Folgenden erläutert werden.

[0052] In den Figuren zeigen:

- Figur 1 ein mobiles Verkehrsmittel an einem Gebäude in einer stark schematischen Seitenansicht;
- Figur 2 eine mobile Pumpenvorrichtung beispielsweise für das mobile Verkehrsmittel aus Figur 1;
- Figur 3 eine schematische Draufsicht auf die mobile Pumpenvorrichtung gemäß Figur 2;
- Figur 4 einen Querschnitt A - A durch das Gehäuse der Pumpenvorrichtung 1 aus Figur 3;
- Figur 5 einen stark schematischen Querschnitt durch die Rotationskolbenpumpe der mobilen Pumpenvorrichtung nach Figur 2;
- Figur 6 einen stark schematisierten Querschnitt durch eine mobile Pumpenvorrichtung gemäß der Erfindung;
- Figur 7 eine Ansicht auf das vordere Ende einer Ausgestaltung der Motorwelle;
- Figur 8 einen schematischen Querschnitt durch die mit der Antriebswelle gekoppelte Motorwelle;
- Figur 9 einen schematischen Explosionsdarstellung der Antriebswelle und der Motorwelle;
- Figur 10 einen stark schematisierten Querschnitt durch eine weitere mobile Pumpenvorrichtung gemäß der Erfindung; und
- Figur 11 einen stark schematisierten Querschnitt durch noch eine weitere mobile Pumpenvorrichtung gemäß der Erfindung.

[0053] Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines mobilen Verkehrsmittels 100, welches hier durch einen Lastkraftwagen 102 und einen Tankauflieger 101 gebildet wird. An dem Tankauflieger 101, der ebenfalls ein (separates) mobiles Verkehrsmittel 100 darstellt, ist ein Vorratstank 104 ausgebildet, der mit einem abzufüllenden Fluid und insbesondere einer Flüssigkeit aus beispielsweise dem Lebensmittelbereich gefüllt ist.

[0054] Das mobile Verkehrsmittel 100 weist Räder 103 auf. Im hinteren Bereich des Tankaufliegers 101 ist eine Pumpenvorrichtung 1 unterhalb des nach hinten ragenden Wulstes des Vorratstanks 104 angeordnet. Gegebenenfalls kann alternativ oder zusätzlich auch an dem Lastkraftwagen 102 als Zugfahrzeug eine mobile Pumpenvorrichtung 1 vorgesehen sein, wie es durch den gestrichelten Pfeil angedeutet ist. Unterhalb des Längsträgers des Anhängers kann in Längsrichtung ebenso eine Pumpenvorrichtung 1 angebracht sein, wie sie zwischen dem Zugfahrzeug und den hinteren Rädern 103 des Aufliegers 101 unterhalb des Aufliegerrahmens eingezeichnet ist. Klar erkennbar ist, dass an dieser bevorzugten Montageposition die Gesamtlänge der Pumpenvorrichtung 1 und auch die Gesamthöhe von entscheidender Bedeutung ist. Eine kürzere und weniger hohe Ausgestaltung ist vorteilhaft. Ein geringeres Gewicht ist auch vorteilhaft, da es die mögliche Nutzlast erhöht.

[0055] Die im hinteren Bereich angeordnete Pumpenvorrichtung 1 ist über ein Anschlusskabel 38 und einen Stecker

38a an einen Stromanschluss 201 eines Gebäudes 200 angeschlossen. Die Betriebsenergie für die Pumpenvorrichtung 1 wird so dem Stromnetz des Gebäudes 200 entnommen. Das bedeutet, dass der Motor des Lastkraftwagens 102 während beispielsweise der Entleerung oder teilweisen Entleerung des Vorratstanks 104 ausgeschaltet verbleiben kann. Dadurch wird der Energieverbrauch gesenkt und es werden weniger Geräusche emittiert.

[0056] Gleichzeitig ist der Schlauch 18 mit dem Pumpenauslass 5 der Pumpenvorrichtung 1 verbunden. Das andere Ende des Schlauches 18 ist mit dem Fluidanschluss 202 des Gebäudes 200 verbunden.

[0057] Um einen zuverlässigen Betrieb an unterschiedlichsten Standorten und Gebäuden 200 zu gewährleisten, wird der Antriebsmotor 40 (vergleiche Figur 2) der Pumpenvorrichtung 1 grundsätzlich als modifizierter Standardmotor mit einer Leistung von beispielsweise 7,5 kW eingesetzt, der an konventionellen Drehstrom- bzw. Starkstromanschlüssen betrieben werden kann. Vor dem Einbau wird der Antriebsmotor 40 an die Pumpenvorrichtung 1 angepasst.

[0058] Die Steuerung der Pumpenvorrichtung 1 erfolgt über die Steuereinheit 24, die zur Regelung der Drehzahl des Antriebsmotors und somit der Rotationskolbenpumpe einen Frequenzumrichter 25 umfasst.

[0059] Figur 2 zeigt eine zum Beispiel an dem mobilen Verkehrsmittel 100 eingesetzte Pumpenvorrichtung 1 in einer schematischen perspektivischen Ansicht. Die Pumpenvorrichtung 1 umfasst ein Gehäuse 3 und einen damit verbundenen (elektrischen) Antriebsmotor 40. Der Antriebsmotor 40 ist hier über einen Anschlussflansch 30 an das Gehäuse 3 angeschlossen. Es ist auch möglich, dass der Anschlussflansch 30 gleichzeitig den vorderen Abschluss des Antriebsmotors 40 und den hinteren Abschluss Gehäuses 3 bildet und als Verbindungsflansch ausgebildet ist (vgl. Fig. 10).

[0060] Das Gehäuse 3 umfasst einen Pumpengehäuseteil 8 und daran anschließend einen Getriebegehäuseteil 9, in welchem die Antriebsdrehzahl des Antriebsmotors 40 herabgesetzt und auf die beiden Rotoreinheiten 10 und 20 (vergleiche Figur 3) der Rotationskolbenpumpe 2 aufgeteilt wird. Das Pumpengehäuseteil 8 und das Getriebegehäuseteil 9 weisen jeweils eine Abschlusswandung bzw. Trennwand 23a bzw. 23b auf, die durch einen (von außen frei zugänglichen) Spalt 23c voneinander getrennt sind. Durch den Spalt 23c würde bei Undichtigkeiten an den Wellendurchführungen aus dem Pumpengehäuseteil 8 oder aus dem Getriebegehäuseteil 9 Öl oder Produkt in den Spalt 23c und somit nach außen übertreten und nicht in das jeweils andere Gehäuseteil.

[0061] An dem Pumpengehäuseteil 8 sind der Pumpeneinlass und der Pumpenauslass als Pumpenöffnungen 4 und 5 ausgebildet. Die gesamte Pumpenvorrichtung 1 wird über eine Fußeinheit bzw. Halterung 15 beispielsweise am Armaturenschrank oder an der Karosserie eines mobilen Verkehrsmittels 100 befestigt. Die Fußeinheit 15 verfügt über (hier symmetrisch angeordnete) Beine 15a und Füße 15b, die auch eine Vibrationsdämpfung erlauben.

[0062] Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Pumpenvorrichtung 1 gemäß Figur 2, wobei im linken Teil von Figur 3 das Pumpengehäuseteil 8 mit dem Einlass 4 und dem Auslass 5 zu erkennen sind, an das sich das Getriebegehäuseteil 9 und der Antriebsmotor 40 anschließen. Der Antriebsmotor 40 ist hier an einen Anschlussflansch 30 angeschraubt und somit mit der Rotationskolbenpumpe 2 verbunden.

[0063] In Figur 3 ist erkennbar, dass eine Mittelebene mit der Drehachse 39 des Antriebsmotors 40 einen seitlichen Abstand 48 zu einer Mittelebene 14 aufweist, in der die Drehachsen der Rotoreinheiten der Rotationskolbenpumpe 2 angeordnet sind.

[0064] Am vorderen Ende der Pumpenvorrichtung 1 verschließt den Pumpenraum 6 des Pumpengehäuseteils 8 ein Deckel 28. Die Pumpenvorrichtung 1 ermöglicht einen kompakten Aufbau. Eine Länge 17 des Gehäuses 3 inklusive des Pumpengehäuseteils 8, des Getriebegehäuseteils 9 ist kleiner als eine Länge 47 des Antriebsmotors 40. Dadurch wird die Gesamtlänge 51 kleiner als die doppelte Länge 47 des Antriebsmotors 40.

[0065] Figur 4 zeigt einen Querschnitt A - A aus Figur 3, wobei von dem Antriebsmotor 40 nur ein kleiner Abschnitt dargestellt ist. Figur 4 zeigt den inneren Aufbau in dem Pumpengehäuseteil und dem Getriebegehäuseteil 8 und 9.

[0066] Der Schnitt gemäß Figur 4 verläuft durch die Rotorebene, in der die zueinander parallelen Rotorwellen 11 und 21 ihre Drehachsen 19 und 29 aufweisen. Im Bereich des Antriebsmotors 40 verläuft der dargestellte Schnitt durch die Drehachse 39 des Antriebsmotors 40. Die Drehachse 39 des Antriebsmotors 40 ist identisch mit der Drehachse des Antriebsritzels 32 (vergleiche Figur 6). Das Antriebsritzel 32 ist in der Darstellung gemäß Figur 4 nicht erkennbar, da es sich vor der Schnittebene im Bereich des Gehäuses 3 befindet.

[0067] Die Rotationskolbenpumpe 2 umfasst zwei Rotorwellen 11 und 21, die jeweils Drehachsen 19 und 29 aufweisen. Genau zwischen den Drehachsen 19 und 29 liegt die Mittelebene 42. Die Drehachsen 19 und 29 sind parallel zueinander ausgerichtet. An den Rotorwellen 11 und 21 sind in dem Pumpenraum 6 in dem Pumpengehäuseteil 8 Rotoreinheiten 10 bzw. 20 angeordnet, die die eigentliche Pumpwirkung erzeugen. Die Rotoreinheiten 10 bzw. 20 sind über Befestigungsmittel 44 an den Rotorwellen 11 bzw. 21 befestigt bzw. angeschraubt. Das Pumpengehäuseteil 8 ist von dem Getriebegehäuseteil 9 durch zwei Trennwände 23a und 23b getrennt. Durch die Trennwände 23a und 23b sind die beiden Rotorwellen 11 und 21 durchgeführt. An den Durchführungen sind Dichtungen 43 vorgesehen, um einen Übertritt von abzufüllender Flüssigkeit aus dem Pumpengehäuseteil in das Getriebegehäuseteil zu verhindern und um einen umgekehrten Übertritt in das zu fördernde Fluid hinein zuverlässig zu verhindern.

[0068] Die Rotorwellen 11 und 21 sind über zwei (vorzugsweise konventionelle) Lagereinheiten 27 axial voneinander beabstandet gelagert, um eine zuverlässige Funktion sicherzustellen. Weiterhin sind an den Rotorwellen 11 und 21 Rotorzahnräder 12 bzw. 22 jeweils drehfest aufgenommen. Die Rotorzahnräder 12 und 22 weisen eine identische

Zähnezahl und identische Abmessungen auf. Die Rotorzahnräder 12 und 22 kämmen miteinander, sodass eine Drehung eines der Rotorzahnräder eine gegensinnige Rotation des anderen Rotorzahnrades bewirkt. Dadurch wird sichergestellt, dass beide Rotorwellen und somit beide Rotoreinheiten 10 und 20 im Betrieb gegensinnig und synchron drehen. Die beiden Lagereinheiten 27 sind axial zwischen dem Rotorzahnrad 12 (bzw. 22) und der Dreleinheit 10 (bzw. 20) angeordnet.

[0069] Wenn ein Antriebsmotor 40 getauscht werden soll oder bei einem Defekt beispielsweise getauscht werden muss, wird der Antriebsmotor 40 von dem Anschlussflansch 30 abgeschraubt. Ein gleiches oder ähnliches Fabrikat kann entsprechend bearbeitet werden, damit am vorderen Ende 41a der Motorwelle 41 eine entsprechende Ausnehmung 81 gebildet wird, die zur Kopplung mit der Antriebswelle 31 geeignet ist.

[0070] Eine drehfeste Verbindung zwischen der Motorwelle 41 des Antriebsmotors 40 und der Antriebswelle 31 kann dadurch entstehen, dass die Ausnehmung 81 der Motorwelle 41 eine Längsnut 86 aufweist und dass die Antriebswelle 31 eine Axialnut 35 umfasst. In beide Nuten wird eine Koppeleinheit 71 in Form einer Feder 36 oder dergleichen eingedeckt, sodass eine drehfeste Verbindung der Motorwelle 41 mit der Antriebswelle 31 erzielt wird.

[0071] In Figur 4 ist noch ein Scheibenteil 89 vergrößert dargestellt, welches zwischen dem Pumpengehäuseteil 8 und dem Getriebegehäuseteil 9 angeordnet ist. Insbesondere sind dort mehrere Scheibenteile 89 auf dem Umfang verteilt an den Verbindungsschrauben angeordnet. Die Scheibenteile 89 garantieren einen definierten Abstand (23c) der beiden Gehäuseteil 8 und 9.

[0072] Figur 5 zeigt eine Vorderansicht einer stark schematischen Querschnittsansicht der eigentlichen Kolbenpumpe, wobei die Rotoreinheiten 10 und 20 mit den jeweils drei daran ausgebildeten Rotorelementen 13 zu erkennen sind. Die dreiarmigen Rotoreinheiten 10, 20 sind auf die Rotorwellen 11, 21 drehfest aufgebracht und rotieren im Betrieb gegensinnig, sodass sich die durch die eingezeichneten Pfeile ergebende Strömungsrichtung für das zu fördernde Fluid von dem Pumpeneinlass 4 zu dem Pumpenauslass 5 ergibt.

[0073] In Figur 5 sind zusätzlich gestrichelt die Außenkonturen der miteinander kämmenden Rotorzahnräder 12, 22 und des Antriebsritzels 32 eingezeichnet, welches hier z.B. mit dem Rotorzahnrad 22 kämmt. Möglich ist auch eine spiegelverkehrte Anordnung. Möglich ist auch ein Aufbau, bei dem das Antriebsritzel 32 nur mit dem Rotorzahnrad 12 kämmt. Jedenfalls kämmt das Antriebsritzel 32 nur mit einem der Rotorzahnräder 12, 22. In Figur 5 sind auch die Drehachsen 19, 29 und 39 der Rotorzahnräder 12, 22 und des Antriebsritzels 32 eingezeichnet. In dem Querschnitt nach Figur 5 bilden die drei Drehachsen 19, 29 und 39 ein hier horizontal schraffiertes Dreieck 60, bei dem jede Drehachse 19, 29 und 39 einen Eckpunkt des Dreiecks 60 bildet. Die Drehachse 19 ist in einem Abstand 48 zu der Rotorebene 14 angeordnet. Die Rotorebene 14 wird durch die parallelen Drehachsen 19 und 29 aufgespannt. Die Drehachse 39 des Antriebsritzels 32 befindet sich in einer lotrechten Projektion auf die Rotorebene 14 zwischen den Drehachsen 19 und 29. Der Abstand 49 zur Mitte zwischen den Drehachsen 19 und 29 ist relativ gering und beträgt weniger als 1/3 und insbesondere weniger als 1/4 oder 1/6 des Abstandes zwischen den Drehachsen 19 und 29. Der Abstand 49 ist größer 0 und vorzugsweise größer als 1/40 oder als 1/20 des Abstandes zwischen den Drehachsen 19 und 29. Jedenfalls muss sichergestellt sein, dass das Antriebsritzel 32 nur mit einem Rotorzahnrad 12, 22 kämmt. Das Antriebsritzel 32 bildet zusammen mit dem Rotorzahnrad 22 ein Untersetzungsgetriebe 7.

[0074] Ein Dreieck 60, bei dem jeder Innenwinkel < 90° beträgt, bewirkt einen besonders kompakten Aufbau, der nur wenig Bauhöhe und Baubreite (hier in Förderrichtung von Einlass zu Auslass gesehen) beansprucht. Durch das nicht benötigte separate Untersetzungsgetriebe wird auch eine erhebliche Baulänge eingespart, sodass eine besonders kleinbauende Pumpenvorrichtung 1 zur Verfügung gestellt wird.

[0075] Figur 6 zeigt schließlich einen stark schematisierten Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Pumpenvorrichtung 1, wie sie im Prinzip in den Figuren 2 bis 5 dargestellt ist. Figur 10 zeigt eine etwas andere Ausgestaltung, bei der aber grundsätzlich alle Funktionen gleich sind.

[0076] Die Rotorwellen 11, 21 sind mit Rotoreinheiten 10, 20 und Rotorzahnrädern 12, 22 bestückt. Die beiden Rotorzahnräder 12, 22 befinden sich so wie auch die Lagereinheiten 27 in dem Getriebegehäuseteil 9 des Gehäuses 3. An eines der beiden Rotorzahnräder 12, 22 und hier an das Rotorzahnrad 12 ist das Antriebsritzel 32 angekoppelt. Das Antriebsritzel 32 kämmt mit dem Rotorzahnrad 12. Das Rotorzahnrad 12 kämmt wiederum mit dem Rotorzahnrad 22. Das führt dazu, dass die beiden Rotoreinheiten 10, 20 bei einer Drehung des Antriebsritzels 32 gegensinnig und mit der gleichen Geschwindigkeit rotieren. Die Antriebswelle 31 ist über nicht dargestellte Lagereinheiten in dem Getriebegehäuseteil 9 drehbar gelagert. Aus dem Getriebegehäuseteil 9 wird die Antriebswelle 31 in das Motorgehäuse 80 überführt. Dort ist die Antriebswelle 31 mit der Motorwelle 41 drehfest verbunden. Eine drehfeste Verbindung der Motorwelle 41 mit der Antriebswelle 31 kann über Axialnuten und eine eingeschobene Feder 36 sichergestellt werden. Auch andere Verbindungsmöglichkeiten sind möglich. Die Antriebswelle 31 wird dabei in einer Ausnehmung 81 der Motorwelle 41 aufgenommen. Die Motorwelle 41 kann deshalb einen beliebigen Außenumfang und Außenquerschnitt aufweisen. Insbesondere kann der Außenumfang bzw. die Außenfläche durch einen Zylinder definiert werden, der dicht an der Außenfläche anliegt.

[0077] Dadurch, dass die Antriebswelle im Inneren der Motorwelle 41 angekoppelt wird, kann Bauraum und Gewicht eingespart werden. Grundsätzlich wird ein Standardmotor eingesetzt, bei dem das vordere Ende 41a der Motorwelle

aufgebohrt, aufgefräst oder auf andere Art und Weise ausgehöhl wird, um eine definierte Ausnehmung 81 auszubilden. Die Ausnehmung 81 kann grundsätzlich zylindrisch ausgebildet sein. Ein Fräser oder ein anderes Werkzeug kann eine Längsnut in der Ausnehmung 81 ausbilden, sodass eine drehfeste Verbindung mit der Antriebswelle 31 ermöglicht wird. Zur drehfesten Verbindung wird in die Längsnut 86 und die Axialnut 35 eine Koppeleinheit oder Feder 36 eingeführt.

[0078] Die in Figur 6 dargestellte Variante hat den Vorteil, dass damit ausgerüstete Antriebsmotoren auch gegebenenfalls durch andere Fabrikate ersetzt werden können, sofern der Drehzahlbereich und der Leistungsbereich sowie die mechanischen Anschlüsse grundsätzlich passen. Die Ausnehmung 81 kann vor Ort eingebracht werden. Dadurch kann auch in entlegenen Gegenden und Winkeln innerhalb von kurzer Zeit eine Reparatur erfolgen.

[0079] Dadurch, dass die Drehachse 39 der Antriebswelle 31 projiziert auf die Rotorebene 14, die durch die Drehachsen 19 und 29 der Rotorwellen 11 und 21 aufgespannt wird, sich zwischen den Drehachsen 19 und 29 befindet, kann ein besonders kompakter Aufbau der erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung 1 erreicht werden. Wie Figur 6 schematisch zeigt, aber auch aus den Figuren 3 und 4 erkennbar ist, erreicht die gesamte Pumpenvorrichtung 1 bzw. das Gehäuse 3 der Pumpenvorrichtung eine Höhe 16, die nur wenig größer ist als der Durchmesser 46 des Antriebsmotors 40. Insbesondere steht der Antriebsmotor 40 mit seinem Gehäuse und seinen Kühlrippen nicht nach oben oder unten über das Gehäuse 3 der Pumpenvorrichtung 1 hinaus.

[0080] Figur 7 zeigt eine schematische Ansicht auf das vordere Ende 41a der Motorwelle 41, die einen Einblick in das Innere der Ausnehmung 81 ermöglicht. Die Ausnehmung 81 erstreckt sich über eine Länge eines Kopplungsabschnittes 82. Daran schließt sich ein zweiter Abschnitt 83 an, der sich zum Beispiel teilweise und insbesondere vollständig im Inneren des Motorgehäuses 80 erstrecken kann. Der Kopplungsabschnitt 82 kann sich wie in Figur 6 auch vollständig innerhalb des Motorgehäuses 80 erstrecken, kann sich aber auch wenigstens teilweise von dort in das Gehäuse 3 hinein erstrecken.

[0081] Beispielsweise ist in Fig. 7 eine Innenverzahnung 88 als unrunde Innenkontur 87 ausgebildet. Die Innenverzahnung 88 kämmt im Betrieb mit einer dicht anliegenden Außenverzahnung 75 der Antriebswelle 31. Die äußere Umfangsfläche der Motorwelle 41 kann als zylindrische Umfangsfläche 84 ausgebildet sein.

[0082] Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch die mit der Antriebswelle 31 verbundene Motorwelle 41. Die Abmessungen sind nicht maßstäblich, sondern nur rein schematisch dargestellt. So sind z. B. die Toleranzen in Realität erheblich kleiner. Die Motorwelle 41 umgibt die Antriebswelle 31, die in der Ausnehmung 81 aufgenommen ist. Die Ausnehmung ist hier grundsätzlich als zylindrischer Hohlraum ausgebildet. In der Ausnehmung 81 ist hier aber noch (wenigstens) eine Längsnut 86 ausgebildet, die sich radial weiter nach außen (aber hier nicht bis ganz nach außen) erstreckt. Die Antriebswelle 31 (bzw. deren hinteres Ende) ist in der im Wesentlichen zylindrischen Ausnehmung 81 aufgenommen. Ein radialer Fortsatz als Kopplungseinheit kann passgenau in der Längsnut 86 aufgenommen sein, um eine drehsichere Kopplung herzustellen.

[0083] Figur 9 zeigt eine auseinandergezogene Darstellung einer Variante, bei der an der Ausnehmung 81 eine Längsnut 86 ausgebildet ist, in welche eine Feder 36 eingebracht wird, die auch in einer Axialnut 35 der Antriebswelle 31 aufgenommen ist und eine drehfeste Kopplung ermöglicht.

[0084] Möglich ist es auch, dass die Antriebswelle 31 und die Motorwelle 41 z. B. jeweils eine (oder mehr) Querbohrungen als Koppeleinheiten 71 umfassen. Durch die zueinander fluchtenden Querbohrungen kann ein Stift oder der gleichen als Koppeleinheit 72 (in der Motorwelle schematisch geschnitten dargestellt) durchgeführt werden und eine drehfeste Kopplung erstellen. Der Stift kann auch eingeschraubt oder eingeklebt oder verklemmt werden.

[0085] Figur 10 zeigt eine Abwandlung der Ausgestaltung der Figuren 2 bis 4, wobei ein Verbindungsflansch 26 eingesetzt wird, der den hinteren Abschlussdeckel des Gehäuses 3 und (gleichzeitig) auch den vorderen Abschlussdeckel des Motorgehäuses 80 bildet. Der Verbindungsflansch 26 umfasst insbesondere zwei parallel verlaufende und voneinander beabstandete umlaufende Flansche, die ein nach außen geöffnetes umlaufendes "U" bilden. Durch den zwischen den Wänden des "U" verbleibenden Zwischenraum kann eine einfache Montage und Demontage erfolgen.

[0086] Figur 11 zeigt noch eine weitere Abwandlung der Ausgestaltung der Figuren 2 bis 4, wobei ein besonders kurzer Verbindungsflansch 26 eingesetzt wird, der den hinteren Abschlussdeckel des Gehäuses 9 und (gleichzeitig) auch den vorderen Abschlussdeckel des Motorgehäuses 80 bildet. Der Verbindungsflansch 26 kann in ganz einfachen Ausgestaltungen als scheibenförmiger Ring ausgebildet sein. Jedenfalls ist ein umlaufender Flansch ausgebildet, an dem auf einer Seite das Getriebegehäuseteil 9 und auf der anderen Seite der Antriebsmotor 40 angeordnet sind. Der Antriebsmotor 40 und das Getriebegehäuseteil 9 sind vorzugsweise jeweils mit dem Flansch 26 verbunden. Es können auch beide über gemeinsame Verbindungselemente miteinander verbunden sein und den Flansch 26 zwischen sich festklemmen. Der Flansch 26 bildet in dieser Ausführung den Abschluss des Getriebegehäuseteils 9 und auch den Abschluss des Gehäuses des Antriebsmotors 40.

[0087] Die Ausgestaltungen nach Figuren 10 und 11 können abgesehen von der Ausgestaltung des Flansches 26 jeweils alle Merkmale der vorhergehenden Ausführungsbeispiele aufweisen, sodass in den Figuren 10 und 11 nicht jedes einzelne Bezugszeichen eingezeichnet ist und auch nicht beschrieben wird. Diesbezüglich wird auf die vorherigen Ausführungen in der allgemeinen Beschreibung und der Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele verwiesen.

[0088] Die Ausführung nach Fig. 10 kann eine kürzere Baulänge als die davor beschriebenen Ausgestaltungen er-

möglichen, da der Motor kürzer ausgeführt werden kann.

[0089] Die Ausführung nach Fig. 11 erlaubt eine noch kürzere Ausgestaltung als alle anderen, da der Verbindungsflansch 26 praktisch nur als dünner plattenartiger Flansch ausgebildet ist und gleichzeitig den vorderen Abschluss des Motorgehäuses bildet. Die Montage kann entsprechend nacheinander erfolgen.

[0090] Das Antriebsritzel 32 ist vorzugsweise ein von der Motorwelle 41 separates Bauteil. Das Antriebsritzel 32 bzw. dessen Wellenteil kann mit der Motorwelle 41 verpresst sein. Möglich ist auch eine andere kraft- oder formschlüssige Verbindung von dem Antriebsritzel 32 (bzw. des Wellenteils des Antriebsritzels 32) und der Motorwelle 41.

[0091] In allen Ausgestaltungen kann das Antriebsritzel 32 direkt in die Motorwelle 41 eingearbeitet bzw. daran ausgebildet sein. Das Antriebsritzel 32 kann auch einstückig mit der Motorwelle 41 ausgebildet sein.

[0092] Der Klemmkasten 53 des Antriebsmotors 40 wird im Unterschied zur Darstellung nach Figur 2 vorzugsweise nach vorn oder hinten gedreht (parallel zur Verbindungsleitung von Einlass und Auslass) angeordnet, sodass auch dieser nicht nach oben (oder unten) übersteht und so besonders wenig Bauraum beansprucht wird.

[0093] Auch in seitlicher Richtung wird, wie Figur 3 zeigt, ein sehr kompakter Aufbau erreicht. Der kompakte Aufbau in der Höhe und in seitlicher Richtung wird dadurch erreicht, dass die Drehachsen 19 und 29 der Rotorwellen 11 und 21 in einer gemeinsamen Rotorebene 14 angeordnet sind, während die Drehachse 39 der Antriebswelle 31 seitlich beabstandet davon vorgesehen ist, sodass sich in einer Ansicht quer zur Darstellung von Figur 4 ein Dreieck aus den Drehachsen 19, 29 und 39 ergibt, welches keinen stumpfen Winkel aufweist und somit eine besonders kompakte Rotationskolbenpumpe zur Verfügung stellt.

[0094] Dadurch, dass eine separate Untersetzungsgetriebestufe eingespart wird, wird Bauraum eingespart und es wird das Gesamtgewicht erheblich verringert. Die Gewichtersparnis wird spürbar dadurch erhöht, dass die Antriebswelle 31 in der Ausnehmung 81 der Motorwelle 41 aufgenommen ist. Der Außenumfang der Motorwelle 41 muss nicht vergrößert werden, sondern kann. Die Ausnehmung 81 kann in eine standardisierte Motorwelle mit zylindrischem Außenumfang eingearbeitet werden. Durchmesservergrößerungen sind nicht nötig, wie wenn die Motorwelle in eine Kupplung eingeführt wird.

[0095] Insgesamt stellt die Erfindung eine vorteilhafte Pumpenvorrichtung mit einer Rotationskolbenpumpe und ein vorteilhaftes mobiles Verkehrsmittel mit einer Pumpenvorrichtung zu Verfügung. Sowohl der Bauraum als auch das Gewicht können reduziert werden, ohne die Zuverlässigkeit zu verringern.

Bezugszeichenliste:

30	1	Pumpenvorrichtung	38	Anschlusskabel
	2	Rotationskolbenpumpe	38a	Stecker
	3	Gehäuse	39	Drehachse von 32
	4	Pumpenöffnung, Einlass	40	Antriebsmotor
35	5	Pumpenöffnung, Auslass	41	Motorwelle
	6	Pumpenraum	41a	vorderes Ende
	7	Untersetzungsgetriebe	42	Mittelebene zw. 19 und 29
	8	Pumpengehäuseteil	43	Dichtung von 11, 21
	9	Getriebegehäuseteil	44	Befestigung von 10, 20
40	10	Rotoreinheit	46	Durchmesser
	11	Rotorwelle	47	Länge
	12	Rotorzahnrad	48	seitlicher Abstand
	13	Rotorelement	49	Höhenversatz
45	14	Rotorebene	51	Länge
	15	Halterung	52	Schraube
	15a	Bein	53	Klemmkasten
	15b	Fuß	60	Dreieck
	16	Höhe von 3	71, 72	Koppeleinheiten
50	17	Länge von 3	75	Außenverzahnung
	18	Schlauch	80	Motorgehäuse
	19	Drehachse von 12	81	Ausnehmung
	20	Rotoreinheit	82	Kopplungsabschnitt
55	21	Rotorwelle	83	Innenabschnitt
	22	Rotorzahnrad	84	Umfangsfläche
	23a	Trennwand	85	zylindrischer Hohlraum
	23b	Trennwand	86	Längsnut

(fortgesetzt)

	23c	Spalt	87	unrunde Innenkontur
	24	Steuereinheit	88	Innenverzahnung
5	25	Frequenzumrichter	89	Scheibe
	26	Verbindungsflansch	100	mobiles Verkehrsmittel
	27	Lagereinheit	101	Tankauflieger
	28	Abdeckwandung, Deckel	102	Lastkraftwagen
10	29	Drehachse von 22	103	Räder
	30	Anschlussflansch	104	Vorratstank
	31	Antriebswelle	200	Gebäude
	32	Antriebsritzel	201	Stromanschluss
15	35	Axialnut	202	Fluidanschluss
	36	Koppeleinheit, Feder		

Patentansprüche

- 20 1. Mobile Pumpenvorrichtung (1) insbesondere für den Einsatz an mobilen Verkehrsmitteln (100) wie Sattelaufiegern, Tankanhängern, Tankaufliegern (101), Tankwagen und Lastkraftwagen (102), mit einem Antriebsmotor (40) und mit einer Rotationskolbenpumpe (2), wobei der Antriebsmotor (40) eine Motorwelle (41) zum Antrieb der Rotationskolbenpumpe (2) aufweist, wobei die Rotationskolbenpumpe (2) ein Gehäuse (3) und zwei daran ausgebildete Pumpenöffnungen (4, 5) umfasst, von denen eine als Pumpeneinlass (4) und die andere als Pumpenauslass (5) dient, und wobei die Rotationskolbenpumpe (2) wenigstens zwei in dem Gehäuse (3) in einem Pumpenraum (6) drehbar aufgenommene Rotoreinheiten (10, 20) umfasst, um ein Fluid von dem Pumpeneinlass (4) zu dem Pumpenauslass (5) zu fördern, wobei die beiden Rotoreinheiten (10, 20) an drehbar gelagerten Rotorwellen (11, 21) aufgenommen sind, wobei jede Rotorwelle (11, 21) mit einem außerhalb des Pumpenraums (6) angeordneten Rotorzahnrad (12, 22) ausgerüstet ist, wobei ein Antriebsritzel (32) einer Antriebswelle (31) der Rotationskolbenpumpe (2) mit einem der Rotorzahnräder (12) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Motorwelle (41) des Antriebsmotors (40) am vorderen Ende (41a) eine Ausnehmung (81) aufweist, an der die Antriebswelle (31) der Rotationskolbenpumpe (2) aufgenommen und mit der Antriebswelle (31) gekoppelt ist.
- 25 2. Pumpenvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Motorwelle (41) einen Kopplungsabschnitt (82) am vorderen Ende (41a) der Motorwelle (41) umfasst, an dem die Ausnehmung (81) ausgebildet ist.
- 30 3. Pumpenvorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Kopplungsabschnitt (82) der Motorwelle (41) durch eine zylindrische Umfangsfläche (84) begrenzt wird, die an der Motorwelle (41) anliegt.
- 35 4. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ausnehmung (81) einen im Wesentlichen zylindrischen Hohlraum (85) bildet und wobei insbesondere die Ausnehmung (81) wenigstens eine Längsnut (86) aufweist.
- 40 5. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ausnehmung (81) eine unrunde Innenkontur (87) aufweist.
- 45 6. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an der Ausnehmung (81) eine Innenverzahnung (88) ausgebildet ist und wobei insbesondere an der Antriebswelle (31) eine mit der Innenverzahnung (88) der Ausnehmung (81) zusammenwirkende Außenverzahnung (75) ausgebildet ist.
- 50 7. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Koppeleinheit (72) umfasst ist, welches mit wenigstens einer Koppeleinheit (71) an der Antriebswelle (31) und/oder der Motorwelle (41) zusammenwirkt und wobei insbesondere in der Antriebswelle (31) und/oder der Motorwelle (41) wenigstens eine sich erstreckende Queröffnung (71) ausgebildet ist, an der über eine darin angeordnete Koppeleinheit (72)

EP 3 680 450 A1

eine drehfeste Kopplung der Antriebswelle (31) und der Motorwelle (41) erzielt wird.

8. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Antriebsmotor (40) als Elektromotor ausgebildet ist und über Drehstrom antreibbar ist und einen Leistungsbereich zwischen 1 kW und 15 kW aufweist, insbesondere zwischen 5 kW und 10 kW.
9. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (3) einen Pumpengehäuseteil (8) und einen Getriebegehäuseteil (9) umfasst, wobei die Rotorzahnräder (12, 22) und das Antriebsritzel (32) in dem Getriebegehäuseteil (9) und der Pumpenraum (6) mit den Rotoreinheiten (12, 22) in dem Pumpengehäuseteil (8) untergebracht sind, wobei das Pumpengehäuseteil (8) und das Getriebegehäuseteil (9) durch zwei separate Trennwände (23a, 23b) und einen Spalt (23c) voneinander getrennt sind und wobei Lagereinheiten (37, 27) zur Lagerung der Antriebswelle (31) und der Rotorwellen (11, 21) in dem Getriebegehäuseteil (9) angeordnet sind und wobei insbesondere zwischen den separaten Trennwände (23a, 23b) wenigstens ein Scheibenteil (89) angeordnet ist.
10. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (3) einen Deckel (28) umfasst, der den Pumpenraum (6) verschließt und wobei nach einer Demontage des Deckels (28) die Rotoreinheiten (10, 20) zugänglich sind, und/oder wobei die Rotationskolbenpumpe (2) zwei Rotoreinheiten (10, 20) mit jeweils einer Mehrzahl von zwei und vorzugsweise drei Rotorelementen (13) umfasst, wobei insbesondere die Rotoreinheiten (10, 20) auf die Rotorwellen (11, 21) aufgesteckt und insbesondere frontal an den Rotorwellen (11, 21) befestigt sind.
11. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die beiden Lagereinheiten einer Rotorwelle axial zwischen der Rotoreinheit und dem Rotorzahnrad angeordnet sind.
12. Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Antriebsmotor (40) über einen Verbindungsflansch (26) mit dem Gehäuse (3) verbunden ist.
13. Pumpenvorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Verbindungsflansch (26) einen U-förmigen Querschnitt aufweist oder wobei der Verbindungsflansch (26) im Wesentlichen eine Ringform aufweist und wobei insbesondere der Verbindungsflansch (26) einen Abschluss des Gehäuses (3) und des Motorgehäuses (80) bildet.
14. Mobiles Verkehrsmittel (100) wie z. B. Sattelaufleger, Tankanhänger, Tankaufleger (101), Tankwagen und Lastkraftwagen (102), mit einem Vorratstank (104) und einer damit verbundenen Pumpenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verkehrsmittel (100) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Antriebsmotor (40) der Rotationskolbenpumpe (10) als Elektromotor ausgebildet ist und über ein Anschlusskabel (38) mit einem stationären Stromanschluss verbindbar ist.

40

45

50

55

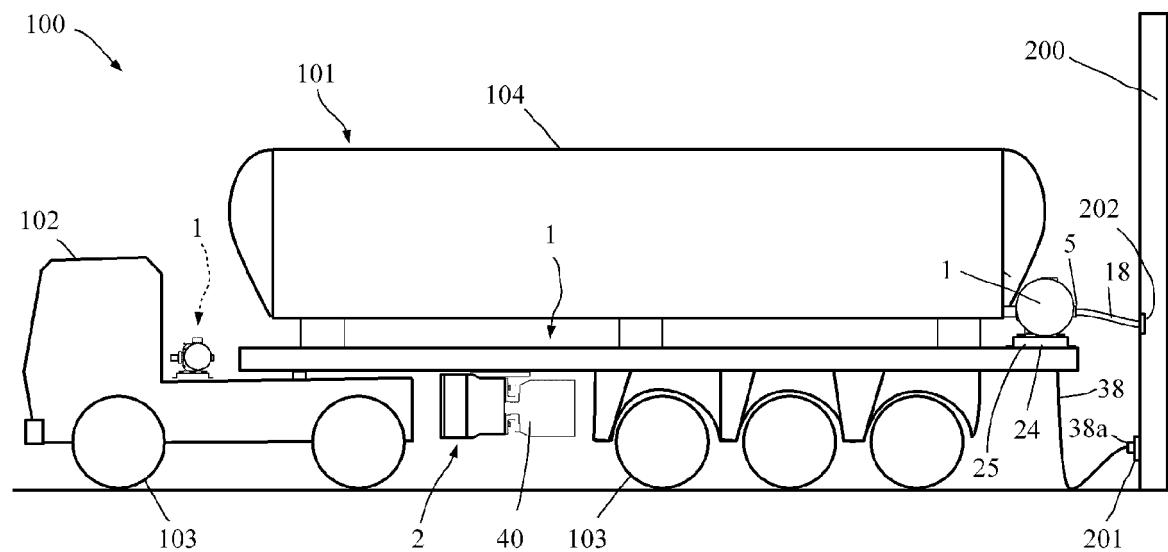


Fig. 1

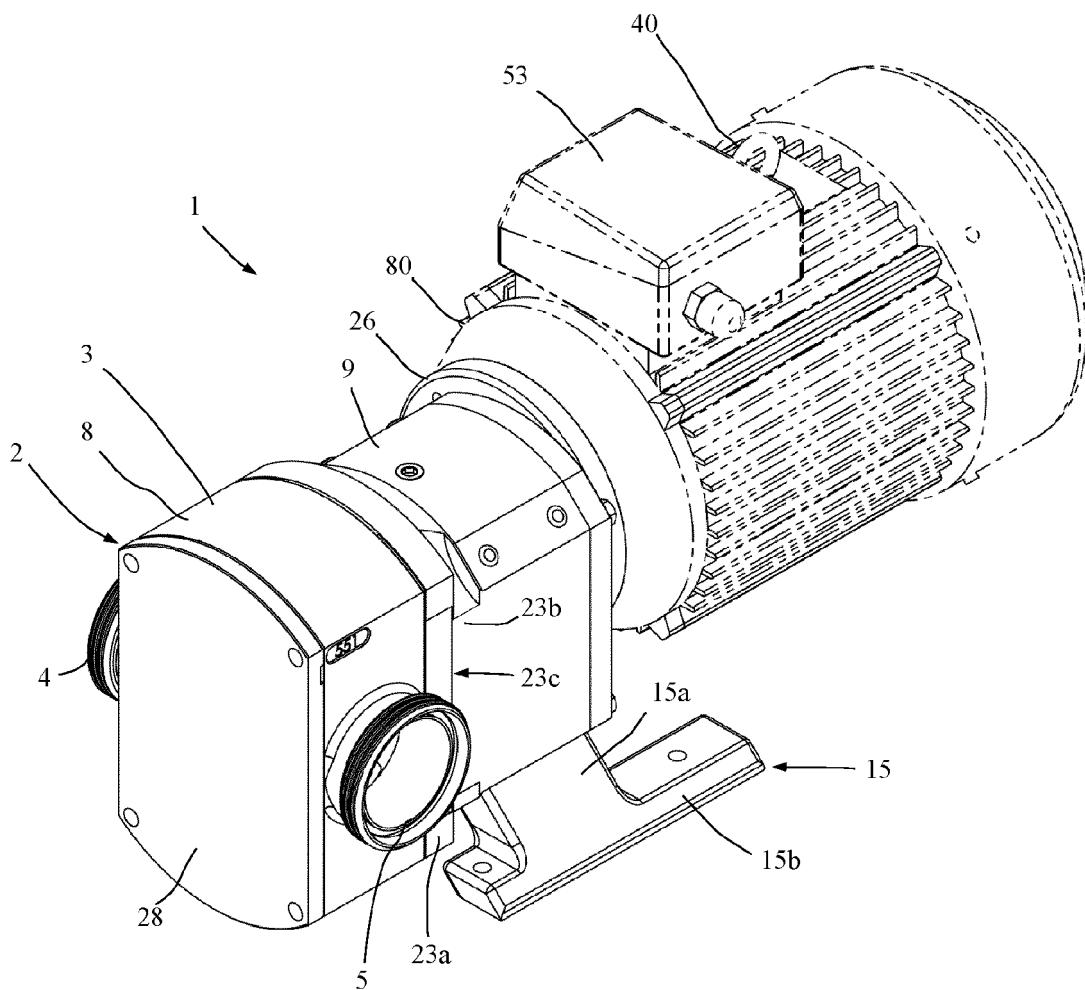


Fig. 2

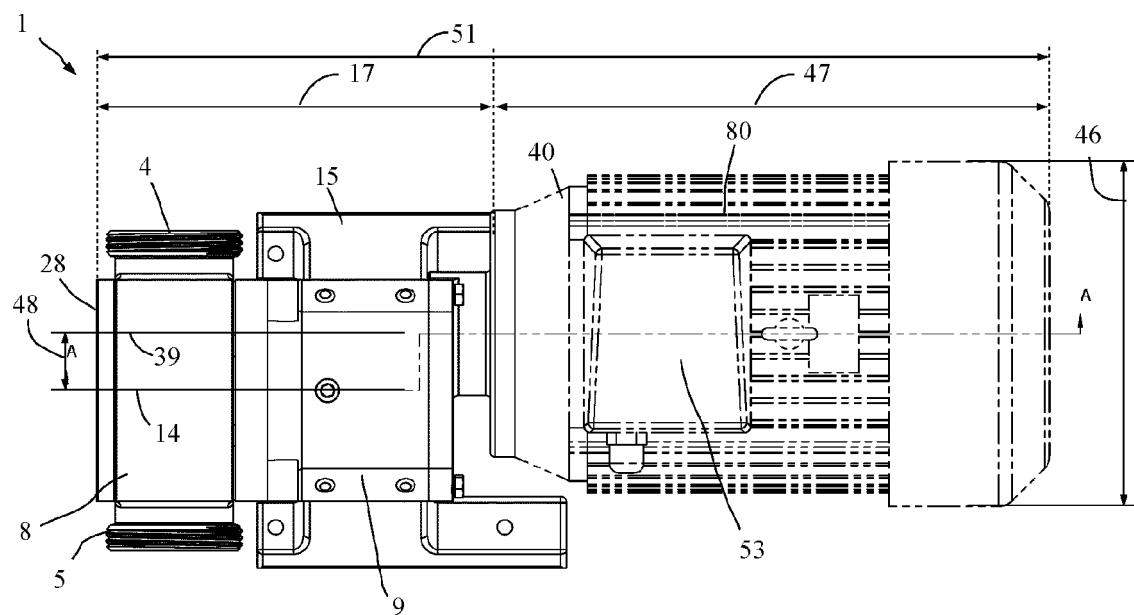


Fig. 3

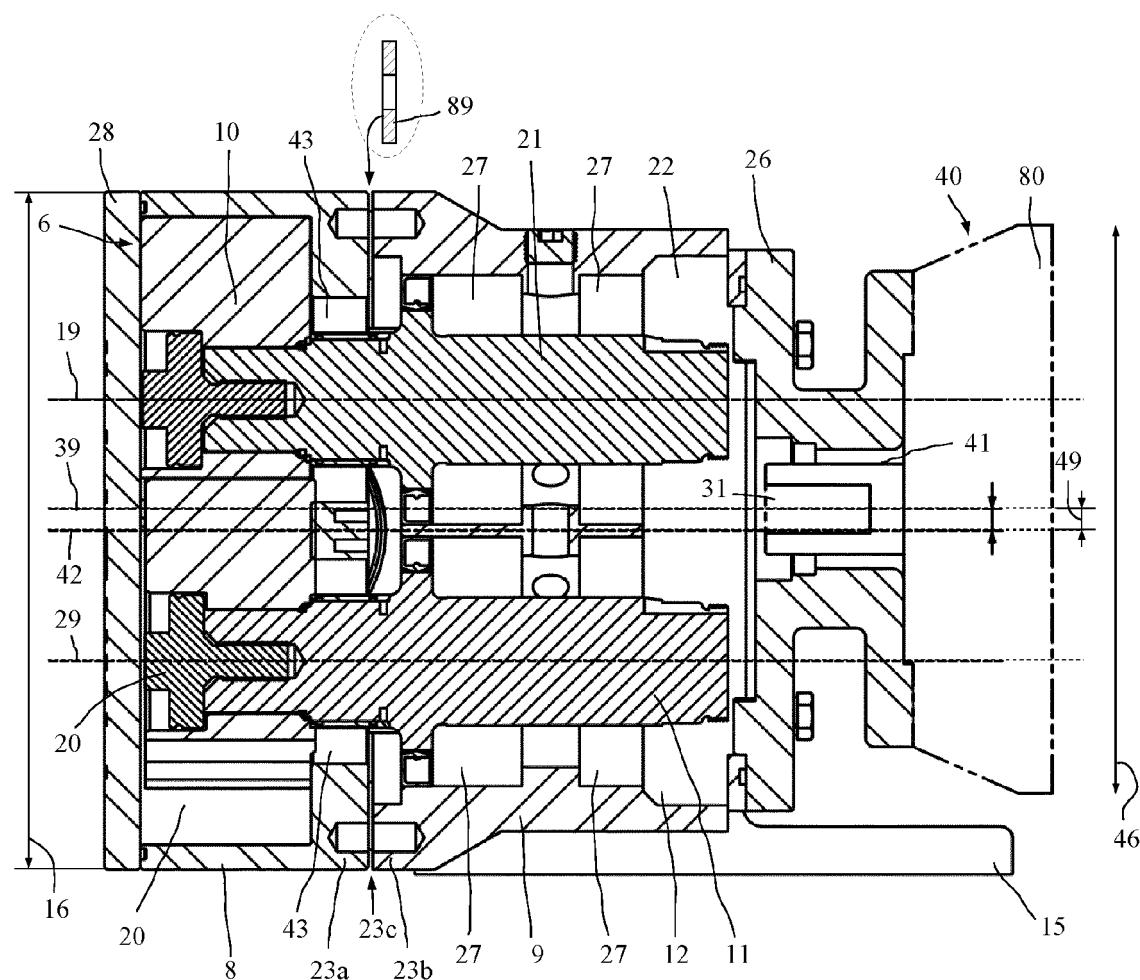


Fig. 4

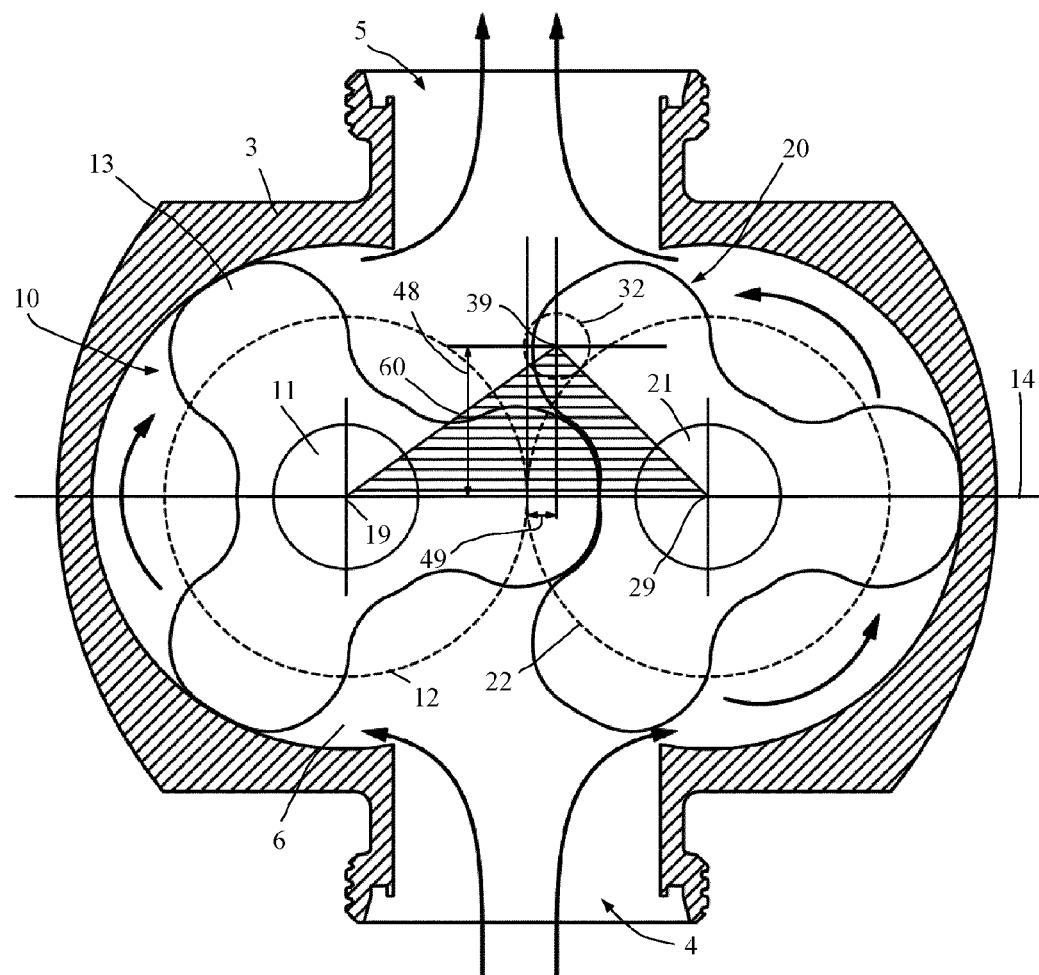


Fig. 5

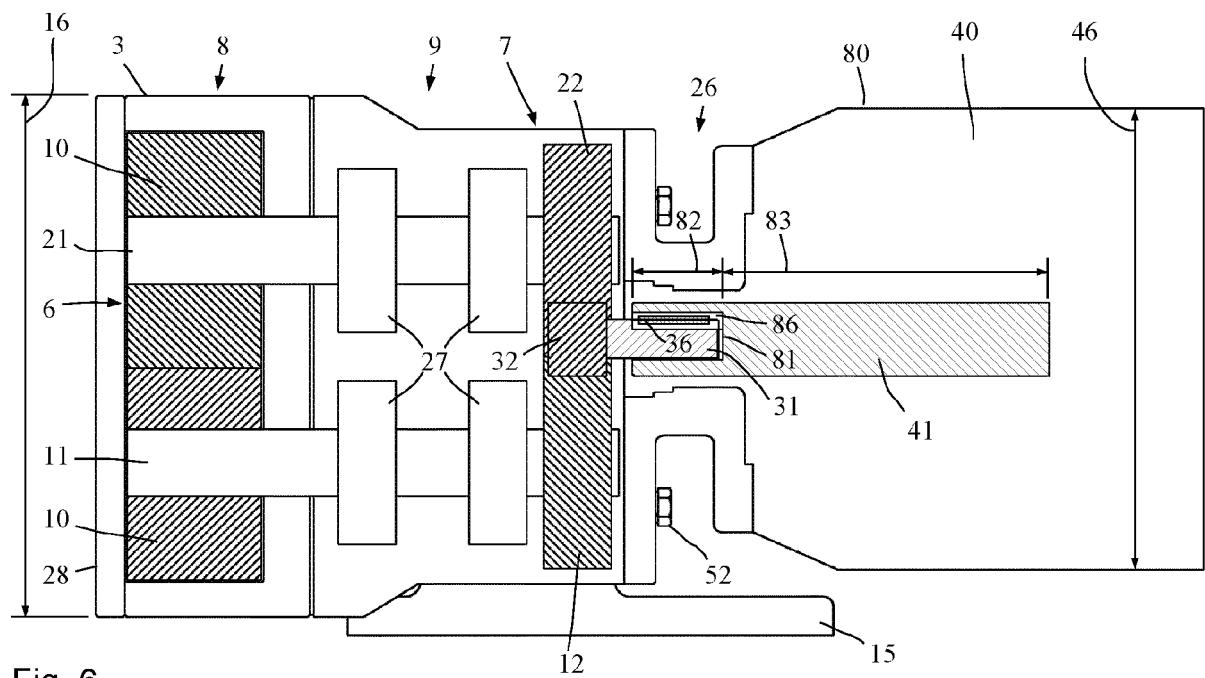


Fig. 6

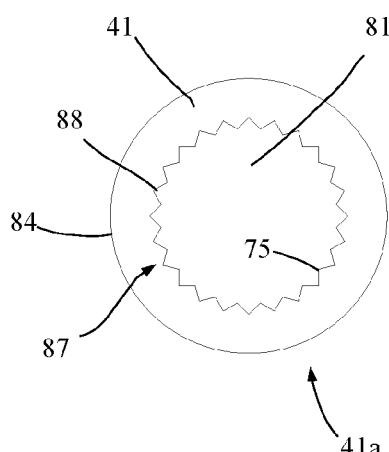


Fig. 7

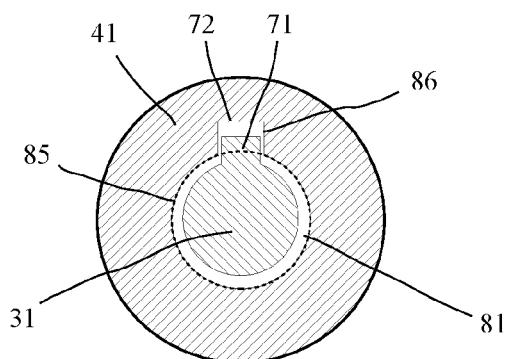


Fig. 8

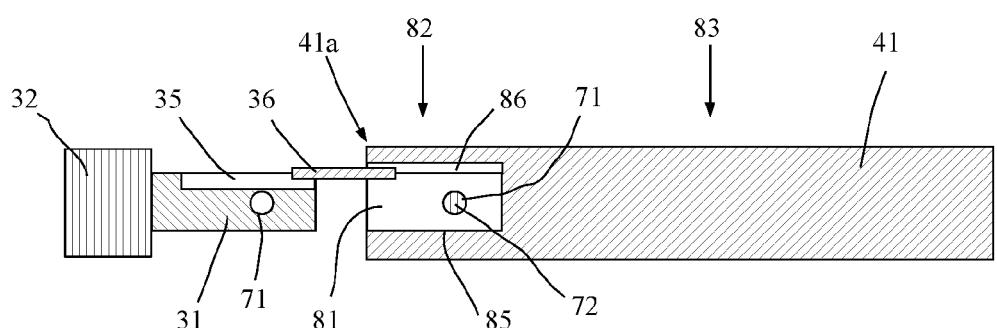


Fig. 9

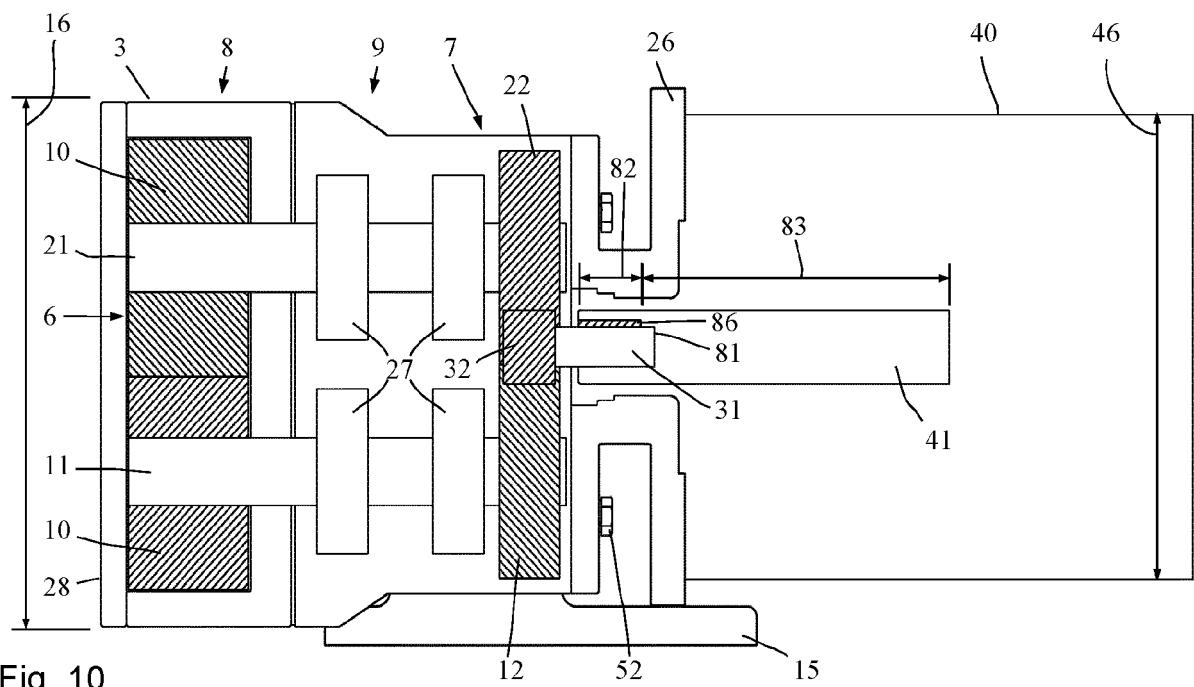


Fig. 10

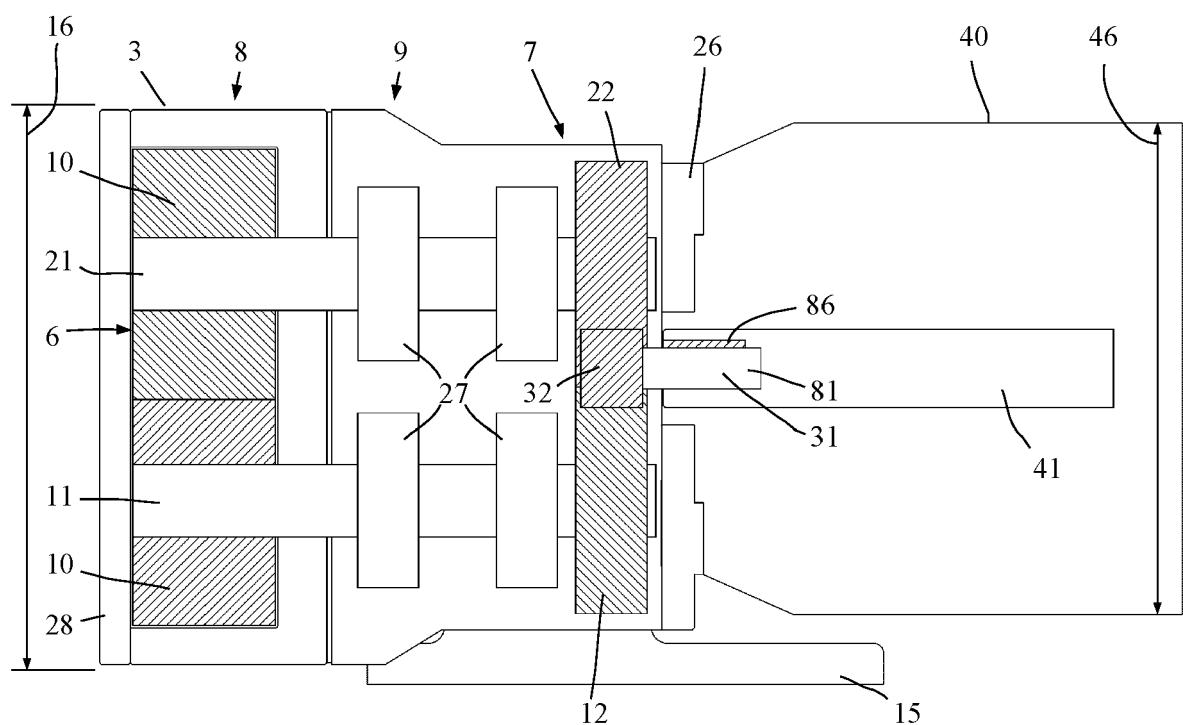


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 15 1346

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	DE 10 2018 105723 A1 (R&H RAUTENBERG GMBH [DE]) 13. September 2018 (2018-09-13) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1-6 * * Ansprüche 1-15 * * Absatz [0043] - Absatz [0046] * * Absatz [0052] - Absatz [0054] *	1-8,10, 11,14,15 1-5,8-15	INV. F01C17/02 F01C21/00 F01C21/10 F04C2/12 F04C15/00 F04C13/00
15 Y,D	EP 2 306 023 B1 (SODERSTROM HARRY [US]) 29. Juni 2016 (2016-06-29) * das ganze Dokument * * Abbildung 6 * * Absatz [0003] * * Absatz [0014] - Absatz [0015] * * Absatz [0022] - Absatz [0027] * * Ansprüche 1-15 *	1-5,8-15	
20 A	----- * das ganze Dokument * * Abbildung 6 * * Absatz [0003] * * Absatz [0014] - Absatz [0015] * * Absatz [0022] - Absatz [0027] * * Ansprüche 1-15 *	6,7	
25	-----		
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F01C F04C
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	28. Mai 2020	Sbresny, Heiko
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist	
	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
	O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 20 15 1346

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

28-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102018105723 A1	13-09-2018	DE 102018105723 A1 DE 202017101444 U1	13-09-2018 14-06-2018
15	EP 2306023 B1	29-06-2016	DK EP ES HU LT PL US	2306023 T3 2306023 A2 2589608 T3 E030834 T2 2306023 T 2306023 T3 8162625 B1
20				17-10-2016 06-04-2011 15-11-2016 28-06-2017 10-01-2017 28-02-2017 24-04-2012
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2880676 A [0002]
- DE 202017101444 U1 [0003]
- EP 2306023 B1 [0004]