

(19)



(11)

EP 3 447 285 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(51) Int Cl.:
F04B 5/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17187242.7**

(22) Anmeldetag: **22.08.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Häny AG**
8640 Jona (CH)

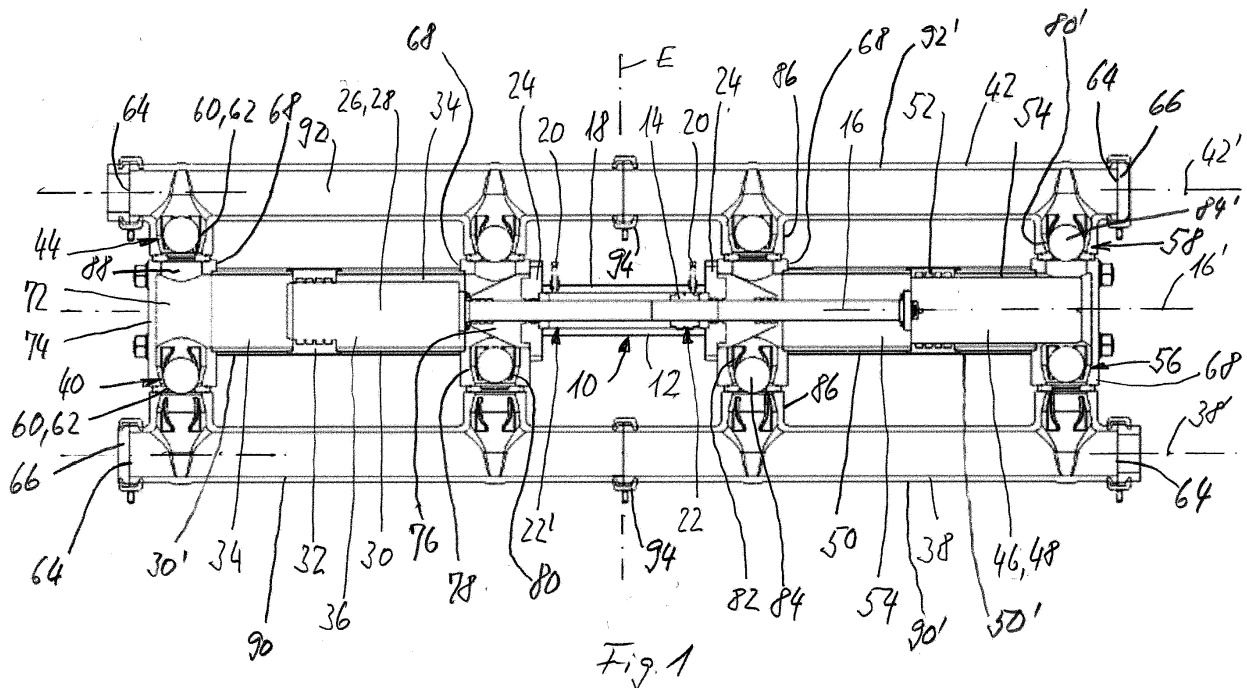
(72) Erfinder: **Vetterli, Christian**
8856 Tuggen (CH)

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) **DOPPELTANDEMPUMPE**

(57) Die Pumpe weist einen Hubantrieb (10) auf, welcher über eine Antriebsstange (16) zwei in je einem Pumpzylinder (30, 50) angeordneten Plungerkörper (26, 46) antreibt. An den Pumpzylindern (30) ist je ein Dichtungselement (32) stationär angeordnet, welches mit dem zugeordneten Plungerkörper (26, 46) zusammenwirkt und je zwei Pumpräume (34, 54) voneinander trennt. Das Saugrohr (38) ist über Saugventile (40, 56)

mit den Pumpräumen (34, 54) verbindbar, während diese über Druckventile (44, 58) mit dem Druckrohr (42) verbindbar sind. Die Saugventile (40, 56) und Druckventile (40, 58) sind als Rückflussverhinderer ausgebildet. Mittels des einzigen Hubantriebs (10) werden somit vier Pumpen beziehungsweise zwei doppeltwirkende Pumpen betätigt.



EP 3 447 285 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine doppeltwirkende Pumpe gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine Pumpe dieser Art ist aus dem Dokument CN 202040038 U bekannt. Es weist einen als Zylinder-Kolbenaggregat ausgebildeten Hubantrieb auf, welcher ein in einem Pumpzylinder angeordnetes und mit dem Hubantrieb über eine Antriebsstange zwischen zwei Hubendstellungen hin und her antreibbares, als doppeltwirkenden Pumpkolben ausgebildetes Pumpelement auf. Am Pumpkolben ist ein Dichtungselement angeordnet, welches mit dem Pumpzylinder gleitend zusammenwirkt und zwei Pumpräume im Pumpzylinder voneinander trennt. Beim hin und her Bewegen des Pumpkolbens wird somit abwechselungsweise die in Längsrichtung des Pumpzylinders gemessene Länge des einen Pumpraums vergrössert und des andern verkleinert.

[0003] Ein einen Anschluss für eine Saugleitung aufweisendes Saugrohr ist je über ein als Rückflussverhinderer ausgebildetes Saugventil mit den Pumpräumen verbindbar. In gleicher Art und Weise ist ein an seinem Ende einen Anschluss für eine Druckleitung aufweisendes Druckrohr über je ein ebenfalls als Rückflussverhinderer ausgebildetes Druckventil mit den Pumpräumen verbindbar. Wird der Pumpkolben in einer Richtung bewegt, wird der eine Pumpraum vergrössert, wodurch über das diesem Pumpraum zugeordnete Saugventil Pumpmedium angesaugt wird. Gleichzeitig wird der andere Pumpraum verkleinert, was dazu führt, dass das in diesem vorhandene im vorgängigen Arbeitszyklus angesaugte Pumpmedium über das zugeordnete Druckventil in das Druckrohr ausgestossen wird.

[0004] Eine ähnliche doppeltwirkende Pumpe ist aus dem Dokument CN 102536787 A bekannt.

[0005] Diese bekannten Pumpen weisen eine beschränkte Pumpleistung auf und können insbesondere bei abrasiven Pumpmedien Dichtigkeitsprobleme aufweisen, was die Zuverlässigkeit beschränkt.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemässe doppeltwirkende Pumpe derart weiterzubilden, dass sie bei hoher Zuverlässigkeit eine grössere Pumpleistung aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einer doppeltwirkenden Pumpe gelöst, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0008] Die doppeltwirkende Pumpe, im Weiteren nur noch Pumpe genannt, weist einen Hubantrieb auf, mittels welchem über eine Antriebsstange ein vollständig in einem Pumpzylinder angeordnetes, als Plungerkörper ausgebildetes, doppeltwirkendes Pumpelement zwischen zwei Hubendstellungen hin und her antreibbar ist, beziehungsweise im Betrieb angetrieben ist.

[0009] Ein zwischen dem Plungerkörper und dem Pumpzylinder wirkendes Dichtungselement ist vom Pumpzylinder stationär gehalten. Dieses wirkt in der Art einer Gleitdichtung mit der Mantelfläche des Plungerkör-

pers zusammen.

[0010] Das Dichtungselement trennt zwei Pumpräume im Pumpzylinder voneinander. Da das Dichtungselement vom Pumpzylinder stationär gehalten ist, weisen die Pumpräume, in Hubrichtung gemessen, immer dieselbe Länge auf.

[0011] Ein Saugrohr ist über je ein Saugventil und ein Druckrohr ist über jeweils ein Druckventil mit den Pumpräumen verbindbar, beziehungsweise bei geöffnetem Saugventil beziehungsweise Druckventil verbunden.

[0012] Mittels der Antriebsstange ist ein in einem weiteren Pumpzylinder angeordnetes, doppelwirkendes, ebenfalls als Plungerkörper ausgebildetes, weiteres Pumpelement zwischen den zwei Hubendstellungen hin und her antreibbar, beziehungsweise im Betrieb angetrieben.

[0013] In gleicher Art und Weise wie oben erläutert, ist ein weiteres Dichtungselement vom weiteren Pumpzylinder stationär gehalten, welches in der Art einer Gleitdichtung mit der Mantelfläche des zugeordneten Plungerkörpers zusammenwirkt und zwei weitere Pumpräume im weiteren Pumpzylinder voneinander trennt.

[0014] Auch diese weiteren Pumpräume weisen, in Hubrichtung gemessen, eine unveränderte Länge auf.

[0015] Diese weiteren Pumpräume sind in analoger Art und Weise über je ein weiteres Saugventil mit dem Saugrohr und über jeweils ein Druckventil mit dem Druckrohr verbindbar, beziehungsweise bei geöffnetem Ventil verbunden.

[0016] Werden die Plungerkörper jeweils in einen der Pumpräume beziehungsweise weiteren Pumpräume hineinbewegt, verdrängen diese Pumpmedium durch das zugeordnete Druckventil beziehungsweise weitere Druckventil in das Druckrohr, während in den jeweils anderen Druckraum beziehungsweise weiteren Druckraum über das Saugventil beziehungsweise weitere Saugventil aus dem Saugrohr Pumpmedium angesaugt wird.

[0017] Die Saugventile und weiteren Saugventile verhindern, dass Pumpmedium aus den Pumpräumen beziehungsweise weiteren Pumpräumen in das Saugrohr zurückfliessen kann. Entsprechend verhindern die Druckventile beziehungsweise weitere Druckventile das Zurückströmen vom Pumpmedium aus dem Druckrohr in die Pumpräume beziehungsweise weiteren Pumpräume.

[0018] Mittels des einzigen Hubantriebs werden somit zwei doppeltwirkende Plungerpumpen angetrieben, was einerseits bei geringem Aufwand zu einer grossen Pumpleistung und andererseits zu, verglichen mit herkömmlichen Einzel- und Doppelpumpen, weniger Pulsation sowie einen höheren Füllgrad führt. Dies wird durch einen kontinuierlichen Ansaugfluss erreicht, welcher, mit der Ausnahme bei der Hubumkehr, immer von zwei Plungerseiten aufrechterhalten wird.

[0019] Weiter ist der Leistungsbedarf für den Antrieb dieser Pumpe konstant, da der hydraulische Hub beidseitig identisch ist.

[0020] Durch die vollständige Kapselung der Plungerkörper ist die Pumpe unempfindlich gegenüber Leckagen, dadurch ist sie sehr robust und langlebig. Zudem kann auf die regelmässige Schmierung der Plungerkörper mit Wasser verzichtet werden.

[0021] Die Pumpe ist insbesondere für Suspensionen mit niedrigem Wasser-/Zement-Faktor sowie Fließmörtel als Pumpmedium geeignet. Sie kann jedoch auch generell für dünnflüssige und dickflüssige Stoffe mit und ohne abrasives Verhalten als Pumpmedium verwendet werden.

[0022] Bevorzugt weist der Hubantrieb ein hydraulisch antreibbares beziehungsweise angetriebenes, doppeltwirkendes Zylinder-Kolbenaggregat auf. Dabei ist der doppeltwirkende Antriebskolben mit der Antriebsstange verbunden; in bevorzugter Weise ist die Antriebsstange durch den Zylinder des Hubantriebs hindurchgeführt und sitzt der Antriebskolben auf der Antriebsstange.

[0023] Bevorzugt sind die Saugventile, die weiteren Saugventile, die Druckventile und die weiteren Druckventile als Rückflussverhinderer ausgebildet. Sie lassen somit in der einen Richtung das Pumpmedium durch, wobei sie in Gegenrichtung selbsttätig den Rückfluss des Pumpmediums verhindern.

[0024] Bevorzugt sind die Rückflussverhinderer als Schwerkraft gesteuerte Kugelventile ausgebildet. Rückflussverhinderer weisen einen einfachen Aufbau auf und arbeiten äusserst zuverlässig.

[0025] Bevorzugt ist an den beiden Enden der geradlinigen Antriebsstange je einer der beiden Plungerkörper angeordnet. Dies führt zu einem äusserst einfachen und zuverlässigen Aufbau.

[0026] Bevorzugt sind der weitere Pumpzylinder, die weiteren Saugventile und die weiteren Druckventile symmetrisch zum Pumpzylinder, den Saugventilen beziehungsweise Druckventilen angeordnet. Dabei verläuft die Symmetrieebene rechtwinklig zur Antriebsstange und bevorzugt wenigstens annähernd durch die Mitte des Hubantriebs. Der symmetrische Aufbau ermöglicht die Verwendung identisch ausgebildeter Bauteile.

[0027] Bevorzugt verlaufen das Saugrohr und das Druckrohr parallel zur Antriebsstange. Das Saugrohr und das Druckrohr sowie die Antriebsstange sind dabei geradlinig ausgebildet. Die durch das Saugrohr definierte Saugrohrachse, die durch das Druckrohr definierte Druckrohrachse und die durch die Antriebsstange definierte Antriebsstangenachse liegen dabei bevorzugt in einer Ebene, was wiederum zum einem übersichtlichen und einfachen Aufbau der Pumpe beiträgt.

[0028] Bevorzugt handelt es sich bei dieser Ebene um eine Vertikalebene, wodurch die Pumpe eine geringe Baubreite benötigt. Dabei ist bevorzugt das Saugrohr untenliegend und das Druckrohr obenliegend.

[0029] Bevorzugt weisen das Saugrohr und das Druckrohr an beiden Enden je einen Anschluss für eine Saugleitung beziehungsweise Druckleitung auf. Der jeweils nicht benötigte Anschluss kann mittels eines Anschlussdeckels verschlossen werden. Die Pumpe ist dadurch

vielseitig einsetzbar und insbesondere braucht sie nicht in einer besonderen Richtung angeordnet zu werden.

[0030] Bevorzugt wird die Antriebsstange durch je einen Schutzkonus hindurch in den Pumpzylinder beziehungsweise weiteren Pumpzylinder hineingeführt. Der Schutzkonus verjüngt sich dabei in Richtung gegen das Innere des jeweiligen Pumpzylinders beziehungsweise weiteren Pumpzylinders. Das Pumpmedium wird dadurch beim Ansaugen in den zugeordneten Pumpraum beziehungsweise weiteren Pumpraum in paralleler Richtung zur Antriebsstange umgelenkt, was die Antriebsstange insbesondere von abrasiver Einwirkung des Pumpmediums schützt.

[0031] Bevorzugt bildet der Schutzkonus eine dichten-
5 Durchföhrung für die Antriebsstange.

[0032] Bevorzugt weisen der Pumpzylinder und der weitere Pumpzylinder je ein gleich ausgebildetes Zylinderrohr auf. Bevorzugt ist an den beiden Enden jedes Zylinderrohres ein identisch ausgebildetes Kopfelement angeordnet. Dies verringert die Anzahl unterschiedlicher Bauteile erheblich.

[0033] Vorzugsweise weisen die Kopfelemente einen Durchlass auf, welcher bevorzugt wenigstens annähernd der lichten Weite des Pumpzylinders beziehungsweise weiteren Pumpzylinders entspricht. Diese Durchlässe sind entweder mit einem Zylinderdeckel oder mit einer die Antriebsstange umschliessenden Durchföhrung verschlossen, wobei die Durchföhrung durch den oben erwähnten Schutzkonus gebildet sein kann. Dadurch kann die Pumpe zwei identisch ausgebildete Zylinderdeckel und zwei identisch ausgebildete Durchföhrungen für die Antriebsstange aufweisen, was wiederum die Anzahl unterschiedliche Bauteile verringert.

[0034] Bevorzugt sind in den Kopfelementen die Saugventilglieder der Saugventile beziehungsweise weitere Saugventile angeordnet. Weiter sind bevorzugt die Saugventilsitze der Saugventile beziehungsweise weiteren Saugventile an den Kopfelementen selber ausgebildet oder in diese eingesetzt. So ist es denkbar, die Saugventilsitze an einem Einsatz auszubilden, welcher gleichzeitig einen Käfig für das Saugventilglied bildet.

[0035] Bevorzugt sind die Druckventilglieder der Druckventile und weiteren Druckventile in Abzweigstutzen des Druckrohrs angeordnet. Bevorzugt sind auch die Druckventilsitze an den Abzweigstutzen selber ausgebildet oder in diese eingesetzt. Bevorzugt werden im letztgenannten Fall gleiche Einsätze verwendet wie für die Saugventile.

[0036] Bevorzugt sind die Abzweigstutzen an den Kopfelementen befestigt, beispielsweise über Schraubflansche.

[0037] Zum Schutz der Antriebsstange gegen abrasive Pumpmedien sowie zur Verhinderung von Leckagen kann in bevorzugter Art und Weise zwischen dem Pumpzylinder beziehungsweise weiteren Pumpzylinder und dem Hubantrieb je ein mit einer Flüssigkeit befüllbares Zwischenrohr angeordnet sein, durch welches hindurch die Antriebsstange verläuft. Bevorzugt weist das Zwi-

schenrohr auf der Oberseite eine Öffnung auf, durch welche Wasser in das Zwischenrohr eingefüllt werden kann.

[0038] Die vorliegende Erfindung wird anhand von zwei in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen doppeltwirkenden Pumpe;

Fig. 2 ebenfalls in einem Längsschnitt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen doppeltwirkenden Pumpe; und

Fig. 3 in perspektiver Ansicht die Ausführungsform der Pumpe gemäss Fig. 2.

[0039] Die in der Fig. 1 gezeigte erste Ausführungsform einer doppeltwirkenden Pumpe weist einen Hubantrieb 10 mit einem hydraulisch betriebenen Zylinder-Kolbenaggregat 12 auf, dessen doppeltwirkender Antriebskolben 14 auf einer geraden Antriebsstange 16 fest sitzt.

[0040] Ein Antriebszylinder 18 des Zylinder-Kolbenaggregats 12 weist in seinen beiden Endbereichen je ein Anschlusselement 20 auf; diese Anschlusselemente dienen dem Anschluss von Hydraulik-Steuerleitungen, um den im Antriebszylinder 18 angeordneten Antriebskolben 14 in bekannter Art und Weise zwischen zwei Hubendstellungen 22, 22' hin und her zu bewegen.

[0041] Auf den stirnseitigen Enden des Antriebszylinders 18 sitzt je ein identisch ausgebildetes, spiegelsymmetrisch angeordnetes Deckelement 24, welches von der Antriebsstange 16 dichtend durchgriffen ist.

[0042] Die Symmetrieebene E verläuft rechtwinklig zur Antriebsstange 16 und zu der von dieser definierten Antriebsstangenachse 16' sowie längsmittig durch den Antriebszylinder 18.

[0043] An einem Ende der Antriebsstange 16 ist ein als Plungerkörper 26 ausgebildetes, doppeltwirkendes Pumpelement 28 befestigt, welches vollständig in einem Pumpzylinder 30 angeordnet ist.

[0044] Ein zwischen dem kreiszylinderförmigen Plungerkörper 26 und dem durch ein Zylinderrohr 30' gebildeten, kreiszylinderförmigen Pumpzylinder 30 wirkt ein Dichtungselement 32, welches am Pumpzylinder 30 stationär angeordnet ist.

[0045] Das Dichtungselement 32 wirkt mit der Mantelfläche 36 des Plungerkörpers 26 in der Art einer Gleitdichtung zusammen und trennt zwei vom Pumpzylinder 30 begrenzte Pumpräume 34 voneinander.

[0046] Wie dies der Fig. 3 entnommen werden kann, ist bevorzugt der Pumpzylinder 30 beziehungsweise das Zylinderrohr 30' durch zwei Zylinderrohrabschnitte gebildet, zwischen welchen das Dichtungselement 32 gehalten ist.

[0047] Der Durchmesser des Plungerkörpers 26 ist grösser als der Durchmesser der Antriebsstange 16. In Richtung der Antriebsstange 16 gemessen, weist die

Mantelfläche 36 eine Länge auf, welche grösser ist als der Abstand zwischen den Hubendstellungen 22, 22', sodass das Dichtungselement 32 dauernd dichtend an der Mantelfläche 36 anliegen kann.

[0048] Parallel zur Antriebsstange 16 und Antriebsstangenachse 16' verläuft ein Saugrohr 38, welches über je ein Saugventil 40 mit den Pumpräumen 34 verbindbar ist.

[0049] Ebenfalls parallel zur Antriebsstange 16 und Antriebsstangenachse 16' verläuft ein Druckrohr 42, welches über je ein Druckventil 44 mit den Pumpräumen 34 verbindbar ist.

[0050] Am dem Plungerkörper 26 abgewandten, andern Ende der Antriebsstange 16 ist ein als weiterer Plungerkörper 46 ausgebildetes, doppeltwirkendes, weiteres Pumpelement 48 befestigt, welches in einem weiteren Pumpzylinder 50 angeordnet ist.

[0051] Ein weiteres Dichtungselement 52, welches in der Art einer Gleitdichtung mit der Mantelfläche 36 des weiteren Plungerkörpers 46 zusammenwirkt, ist am weiteren Pumpzylinder stationär angeordnet und trennt zwei vom weiteren Pumpzylinder 50 begrenzte weitere Pumpräume 54 voneinander.

[0052] Das Saugrohr 38 ist über je ein weiteres Saugventil 56 mit den beiden weiteren Pumpräumen 54 verbindbar. Desgleichen ist das Druckrohr 42 über je ein weiteres Druckventil 58 mit den weiteren Pumpräumen 54 verbindbar. Die Saugventile 40, weiteren Saugventile 56, Druckventile 44 sowie weiteren Druckventile 58 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel als Rückflussverhinderer 60, konkret als Schwerkraft gesteuerte Kugelventile 62 ausgebildet.

[0053] Die vom Saugrohr 38 definierte Saugrohrachse 38' und die vom Druckrohr 42 definierte Druckrohrachse 42' verlaufen in derselben Vertikalebene wie die Antriebsstange 16', wobei das Saugrohr 38 unterhalb und das Druckrohr 42 oberhalb des Hubantriebs 10 angeordnet sind.

[0054] Sowohl das Saugrohr 38 als auch das Druckrohr 42 weisen an beiden axialen Enden je einen Anschluss 64 für eine Saugleitung beziehungsweise eine Druckleitung auf.

[0055] Diese Anschlüsse 64 sind wahlweise mittels Anschlussdeckeln 66 verschliessbar.

[0056] Stirnseitig sitzen auf den Zylinderrohren 30' des Pumpzylinders 30 und weiteren Pumpzylinders 50 je ein identisch ausgebildetes Kopfelement 68. Wie dies der Fig. 3 entnehmbar ist, sind die Kopfelemente 68 vorzugsweise quaderförmig ausgebildet, sodass sie paarweise über Zugstangen 70 gegeneinander spannbar sind und zwischen sich die zugeordneten Zylinderrohre 30' dichtend halten.

[0057] Die Kopfelemente 68 weisen einen in Richtung der Antriebsachse 16' verlaufenden und zu dieser zentrischen Durchlass 72 auf, welcher der lichten Weite des Pumpzylinders 30 beziehungsweise weiteren Pumpzylinders 50 entspricht.

[0058] Auf der dem Hubantrieb 10 abgewandten Seite

sind die beiden aussenliegenden Kopfelemente 68 mittels Zylinderdeckeln 74 verschlossen.

[0059] Die beiden benachbart zum Hubantrieb 10 angeordneten Kopfelemente 68 sind auf der dem Hubantrieb 10 zugewandten Seite mittels der Deckelelemente 24 verschlossen.

[0060] Diese Deckelelemente 24 tragen auf der dem Hubantrieb 10 abgewandten Seite je einen Schutzkonus 76, welcher sich in Richtung gegen das Innere des Pumpzylinders 30 beziehungsweise weiteren Pumpzylinders 50 verjüngt. Die beiden Schutzkonusse 76 sind von der Antriebsstange 60 durchgriffen, wobei eine in den Schutzkonussen 76 angeordnete Gleitdichtung mit der Antriebsstange 16 zusammenwirkt.

[0061] Die zwei Saugventile 40 und zwei weiteren Saugventile 56 sind in den vier Kopfelementen 68 in einem radial zum Saugrohr 38 hin verlaufenden Ansaugdurchlass 78 angeordnet.

[0062] Der Saugventilsitz 80 kann am betreffenden Kopfelement 68 angeformt sein. Bevorzugt ist jedoch in den Ansaugdurchlass 78 ein Käfig 82 eingesetzt, an welchem einerseits der Saugventilsitz 68 angeformt ist und welcher andererseits das als Kugel ausgebildete Saugventilglied 84 aufnimmt.

[0063] Die gleich wie die Saugventile 40 und weiteren Saugventile 56 ausgebildeten Druckventile 44 und weiteren Druckventile 58 mit ihren Druckventilsitzen 80' und Druckventilgliedern 84' sowie gegebenenfalls Käfigen 82 sind in Abzweigstutzen 86 des Druckrohrs 42 angeordnet. Zu diesen Abzweigstutzen 86 führt ein radialer Druckdurchlass 88 im jeweiligen Kopfelement 68.

[0064] Um die Anzahl unterschiedlicher Teile zu minimieren, sind das Saugrohr 38 und das Druckrohr 42 identisch ausgebildet, wobei in den Abzweigstutzen 86 des Saugrohrs 38 keine Ventile vorhanden sind.

[0065] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass, wie dies der Fig. 3 entnehmbar ist, das Saugrohr 38 und das Druckrohr 42 über Schraubverbindungen an den Kopfelementen 68 befestigt sind.

[0066] Weiter besteht, bei den in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen, das Saugrohr 38 und das Druckrohr 42 aus zwei zur Symmetrieebene E symmetrisch angeordneten und gleich ausgebildeten Saugrohrteilen 90 beziehungsweise 90' und Druckrohrteilen 92, 92', welche in der Symmetrieebene E mittels je einer Rohrbride 94 aneinander dichtend befestigt sind.

[0067] Im Übrigen ist bei den in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsformen die doppeltwirkende Pumpe zur Symmetrieebene E symmetrisch ausgebildet.

[0068] In einer ersten Hubendstellung 22 befindet sich der Plungerkörper 26 beim zugeordneten Schutzkonus 76 während der weitere Plungerkörper 46 in den Durchlass 72 des vom Hubantrieb 10 entfernten, zugeordneten Kopfelements 68 hineinragt. In der Hubendstellung 22' ist dies gerade umgekehrt.

[0069] Die in den Fig. 2 und 3 gezeigte Ausführungsform ist analog jener der Fig. 1 ausgebildet, wobei der Unterschied in der Ausführung der Schutzkonusse 76

liegt. Diese weisen auf der dem Hubantrieb 10 zugewandten Seite ein Zwischenrohr 96 auf, an welchem je das zugeordnete Deckelelement 24 des Zylinder-Kolbenaggregates 12 anliegt. Die von der Antriebsstange 16 durchgriffenen Zwischenrohre 96 weisen auf der obliegenden Seite einen Fülldurchlass 98 auf, durch welchen hindurch das Zwischenrohr 96 mit Wasser befüllbar ist.

[0070] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass bei dieser Ausführungsform gegenüber jener von Fig. 1 weiter einzig das Saugrohr 38 und Druckrohr 42 beziehungsweise die Saugrohrteile 90, 90' und Druckrohrteile 92, 92' entsprechend den Zwischenrohren 96 länger auszubilden sind.

[0071] Werden der Plungerkörper 26 und der weitere Plungerkörper 46 mittels des Hubantriebs 10 von der ersten Hubendstellung 22 in die zweite Hubendstellung 22' bewegt, wird infolge dieser Hubbewegung das Volumen des in Bewegungsrichtung gesehen jeweils stromabwärts angeordneten Pumpraums 34 beziehungsweise weiteren Pumpraums 54 verkleinert, während das Volumen des jeweils stromaufwärts liegenden Pumpraums 34 beziehungsweise weiterem Pumpraums 54 vergrößert wird. Ebenso bei einer Bewegung in der entgegengesetzten Richtung.

[0072] Das dem jeweiligen Pumpraum 34 beziehungsweise weiterem Pumpraum 54 mit kleiner werdendem Volumen zugeordnete Saugventil 40 beziehungsweise weitere Saugventil 56 ist geschlossen, während das zugeordnete Druckventil 44 beziehungsweise weitere Druckventil 58 geöffnet ist. Entsprechend sind die dem Pumpraum 34 beziehungsweise weiteren Pumpraum 54 mit grösser werdendem Volumen zugeordnete Saugventil 40 beziehungsweise weitere Saugventil 56 geöffnet, während das zugeordnete Druckventil 44 beziehungsweise weitere Druckventil 58 geschlossen ist.

[0073] Mit einem einzigen Hubantrieb 10 werden somit 4 Pumpen beziehungsweise zwei doppeltwirkende Pumpen betrieben, welche als Plungerpumpen ausgebildet sind.

Patentansprüche

1. Doppeltwirkende Pumpe mit einem Hubantrieb (10), einem in einem Pumpzylinder (30) angeordneten und mit dem Hubantrieb (10) über eine Antriebsstange (16) zwischen zwei Hubendstellungen (22, 22') hin und her antreibbaren, doppeltwirkenden Pumpenelement (28), einem zwischen dem Pumpenelement (28) und dem Pumpzylinder (30) wirkenden Dichtungselement (32), welches zwei Pumpräume (34) im Pumpzylinder (30) voneinander trennt, einem Saugrohr (38), welches über je ein Saugventil (40) mit den Pumpräumen (34) verbindbar ist, und einem Druckrohr (42), welches über je ein Druckventil (44) mit den Pumpräumen (34) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Antriebsstange (16)

- ein in einem weiteren Pumpzylinder (50) angeordnetes, doppelwirkendes weiteres Pumpelement (48) zwischen den zwei Hubendstellungen (22, 22') hin und her antreibbar ist, ein zwischen dem weiteren Pumpelement (48) und dem weiteren Pumpzylinder (50) wirkendes weiteres Dichtungselement (52) zwei weitere Pumpräume (54) im weiteren Pumpzylinder (50) voneinander trennt, das Saugrohr (38) über je ein weiteres Saugventil (56) mit den weiteren Pumpräumen (54) verbindbar ist, und das Druckrohr (42), über je ein weiteres Druckventil (58) mit den weiteren Pumpräumen (54) verbindbar ist, wobei das Pumpelement (28) und das weitere Pumpelement (48) als Plungerkörper (26) beziehungsweise weiterer Plungerkörper (46) ausgebildet sind und das Dichtungselement (32) sowie das weitere Dichtungselement (52) vom Pumpzylinder (30) beziehungsweise weiteren Pumpzylinder (50) gehalten sind.
2. Doppelwirkende Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubantrieb (10) ein hydraulisch betätigbares Zylinder-Kolbenaggregat (12) aufweist, dessen doppelwirkender Antriebskolben (14) mit der Antriebsstange (16) verbunden ist, vorzugsweise auf dieser sitzt.
 3. Doppelwirkende Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugventile (40), die weiteren Saugventile (56), die Druckventile (44) und die weiteren Druckventile (58) als Rückflussverhinderer (60), vorzugsweise als schwerkraftgesteuerte Kugelventile (62) ausgebildet sind.
 4. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Plungerkörper (26) am einen und der weitere Plungerkörper (46) am andern Ende der Antriebsstange (16) angeordnet sind.
 5. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Pumpzylinder (50), die weiteren Saugventile (56) und die weiteren Druckventile (44) symmetrisch zum Pumpzylinder (30), den Saugventilen (40) beziehungsweise Druckventilen (44) angeordnet sind, wobei die Symmetrieebene (E) rechtwinklig zur Antriebsstange (16) und bevorzugt wenigstens annähernd durch die Längsmittle des Hubantriebs (10) verläuft.
 6. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugrohr (38) und das Druckrohr (42) parallel zur Antriebsstange (16) verlaufen, wobei bevorzugt die Saugrohrachse (38'), die Druckrohrachse (42') und die Antriebsstangenachse (16') in einer Ebene, insbesondere Vertikalebene angeordnet sind.
 7. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugrohr (38) und das Druckrohr (42) beiden Enden je einen Anschluss (64) für eine Saugleitung beziehungsweise Druckleitung aufweisen.
 8. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsstange (16) durch je einen Schutzkonus (76) hindurch in den Pumpzylinder (30) und weiteren Pumpzylinder (50) hineingeführt ist, wobei bevorzugt der Schutzkonus (76) eine dichtende Durchführung für die Antriebsstange (16) bildet.
 9. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Pumpzylinder (30) und weiteren Pumpzylinder (50) beiderseits je ein identisch ausgebildetes Kopfelement (68) angeordnet ist.
 10. Doppelwirkende Pumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpzylinder (30) und der weitere Pumpzylinder (50) ein gleich ausgebildetes Zylinderrohr (30', 50') aufweisen, an dessen beiden Enden je eines der Kopfelemente (68) angeordnet ist.
 11. Doppelwirkende Pumpe nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfelemente (68) einen, vorzugsweise wenigstens annähernd der lichten Weite des Pumpzylinders (30) und weiteren Pumpzylinder (50) entsprechenden Durchlass (72) aufweisen, welcher auf der dem Pumpzylinder (30) beziehungsweise weiteren Pumpzylinder (50) abgewandten Seite entweder mit einem Zylinderdeckel (74) oder mit einer die Antriebsstange (16) umschliessenden Durchführung, gegebenenfalls den Schutzkonus (76) verschlossen ist.
 12. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugventilglieder (84) der Saugventile (40) und der weiteren Saugventile (56) in den Kopfelementen (68) angeordnet sind und bevorzugt die zugeordneten Saugventilsitze (80) an den Kopfelementen (68) ausgebildet oder in diese eingesetzt sind.
 13. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckventilglieder (84') der Druckventile (44) und der weiteren Druckventile (58) in Abzweigstutzen (86) des Druckrohres (42) angeordnet sind und die zugeordneten Druckventilsitze (80') an den Abzweigstutzen (86) ausgebildet oder in diese eingesetzt sind.
 14. Doppelwirkende Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Pumpzylinder (30) beziehungsweise weiteren

Pumpzylinder (50) und dem Hubantrieb (10) ein mit einer Flüssigkeit füllbares Zwischenrohr (96) angeordnet ist, durch welches hindurch die Antriebsstange (16) verläuft.

5

10

15

20

25

30

35

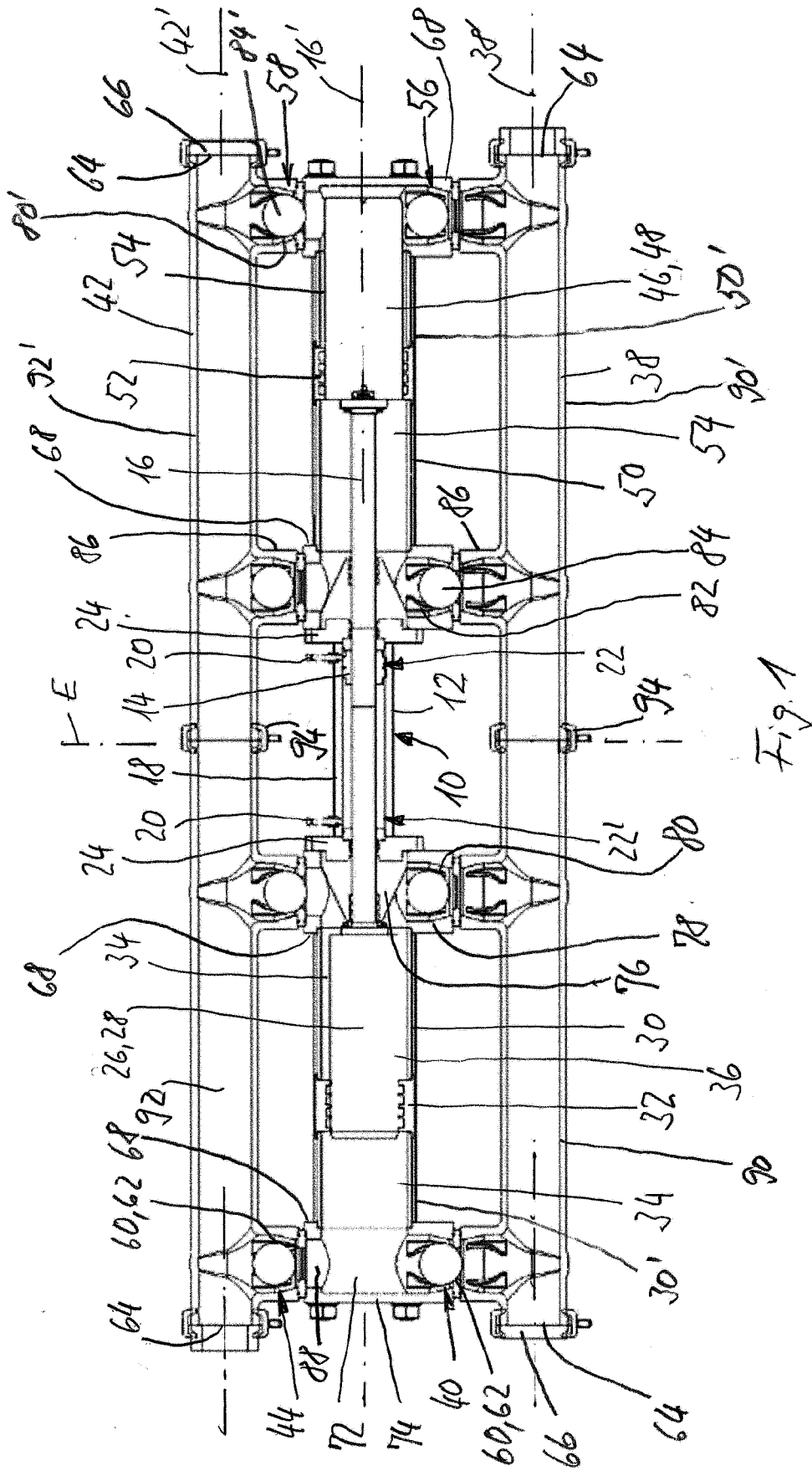
40

45

50

55

7



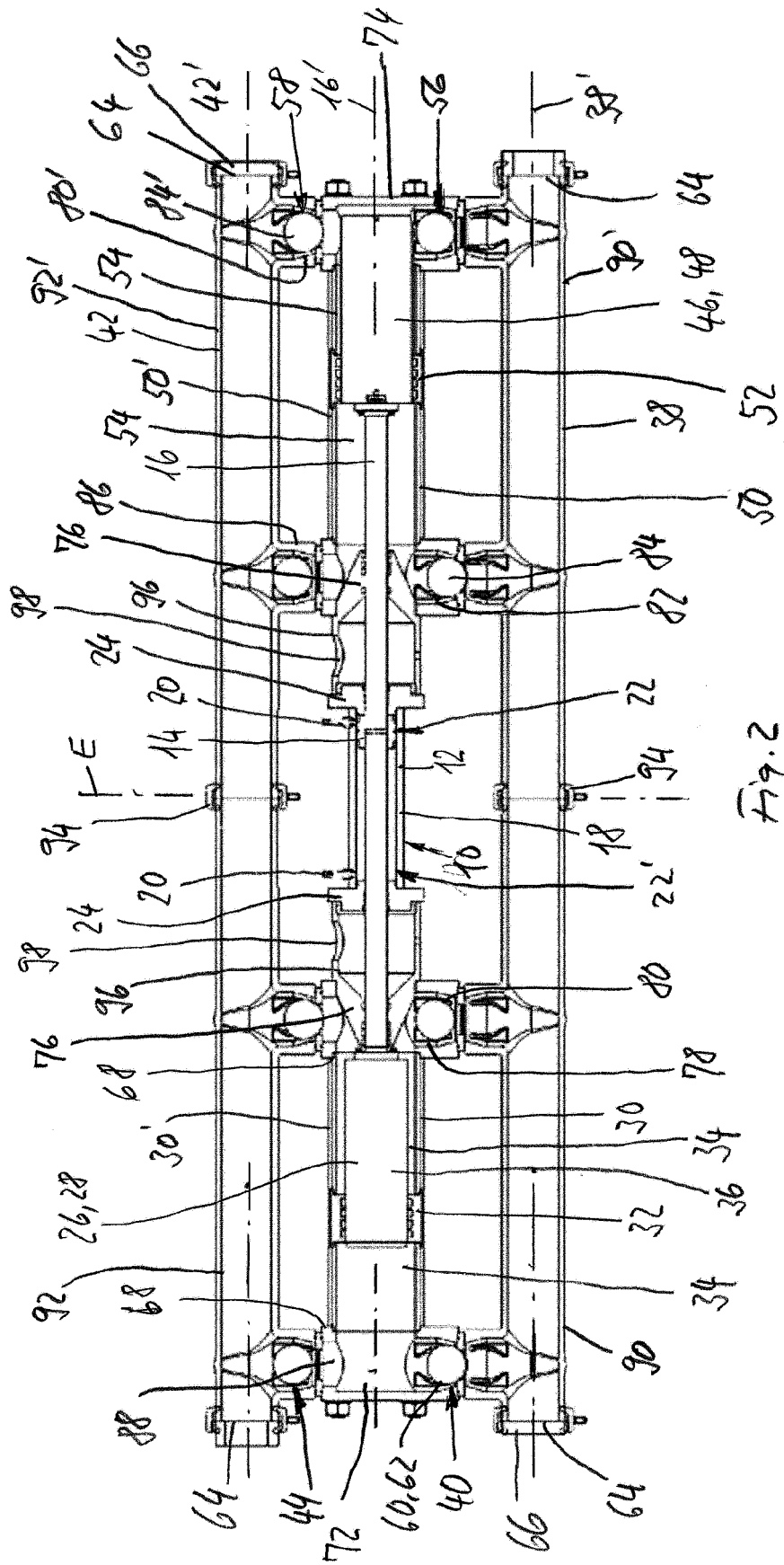
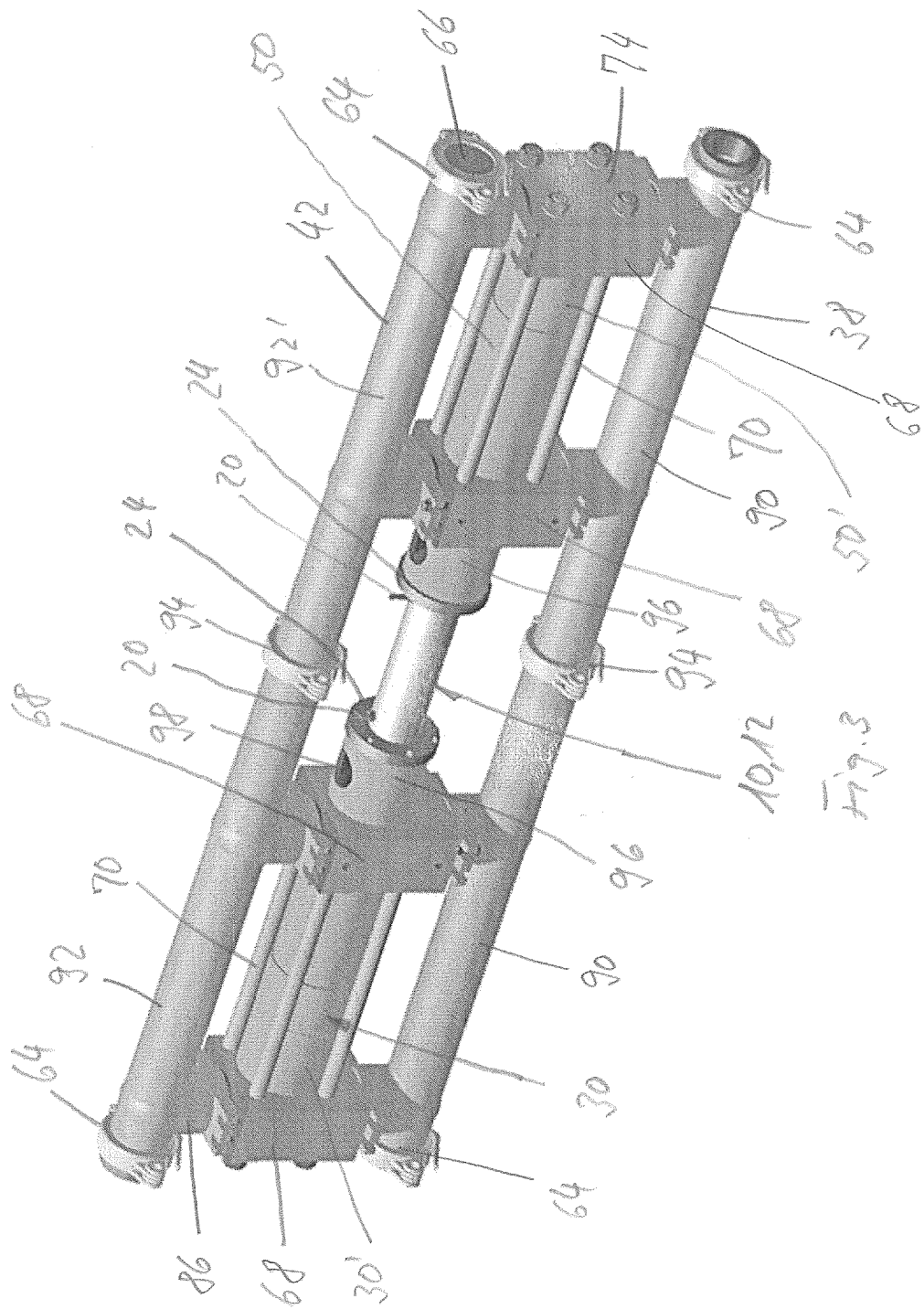


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 7242

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2012/104272 A1 (EATON AEROSPACE LTD [GB]; MASSEY ALAN [GB]; CONNOLLY KEVIN [US]; SARKA) 9. August 2012 (2012-08-09) * das ganze Dokument *	1-7,9, 10,12,13	INV. F04B5/02
X	US 5 007 812 A (HARTT JOSEPH R [US]) 16. April 1991 (1991-04-16) * das ganze Dokument *	1-7,9, 10,12,13	
X	US 3 823 573 A (CASSADY V) 16. Juli 1974 (1974-07-16) * das ganze Dokument *	1-7,9, 10,12,13	
A	CN 106 425 892 A (UNIV CHINA MINING & TECH) 22. Februar 2017 (2017-02-22) * Abbildung 1 *	1-7,9, 10,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2018	Prüfer Lange, Christian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 7242

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

25-01-2018

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012104272 A1	09-08-2012	GB 2487898 A WO 2012104272 A1	15-08-2012 09-08-2012
-----	-----	-----	-----
US 5007812 A	16-04-1991	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US 3823573 A	16-07-1974	KEINE	
-----	-----	-----	-----
CN 106425892 A	22-02-2017	KEINE	
-----	-----	-----	-----

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

- CN 202040038 U [0002]
- CN 102536787 A [0004]