



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04B 15/02^(2006.01) F04B 23/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23215203.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04B 15/02; F04B 23/06; F04B 2015/026

(22) Anmeldetag: **08.12.2023**

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

(72) Erfinder:
• **Wenning, Dirk**
48734 Reken (DE)
• **Wenning, Chris**
48961 Vreden (DE)

(30) Priorität: **23.12.2022 DE 202022107228 U**

(74) Vertreter: **Osterhoff, Utz**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstraße 159
44791 Bochum (DE)

(71) Anmelder: **PuWe GmbH**
48691 Vreden (DE)

(54) **DOPPELKOLBENPUMPE MIT AXIAL VERSCHIEBBAREM STEUERKOLBEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Doppelkolbenpumpe (1) zum Befördern hochviskoser Medien, aufweisend zwei angeordnete Kolben (8, 9), wobei jeder Kolben (8, 9) von einem Antrieb angetrieben ist und einen axial verschiebbaren Steuerkolben (13), welcher in einem Basisgehäuse (2) angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist vorge-

sehen, dass in dem Basisgehäuse (2) drei Arbeitsräume (4, 5, 6) vorgesehen sind, wobei die Arbeitsräume durch den Steuerkolben (13) separiert sind, dergestalt, dass zwei Arbeitsräume (4, 5) fluidtechnisch leitend miteinander verbunden sind und der weitere Arbeitsraum (6) von diesen fluidtechnisch leitend separiert ist.

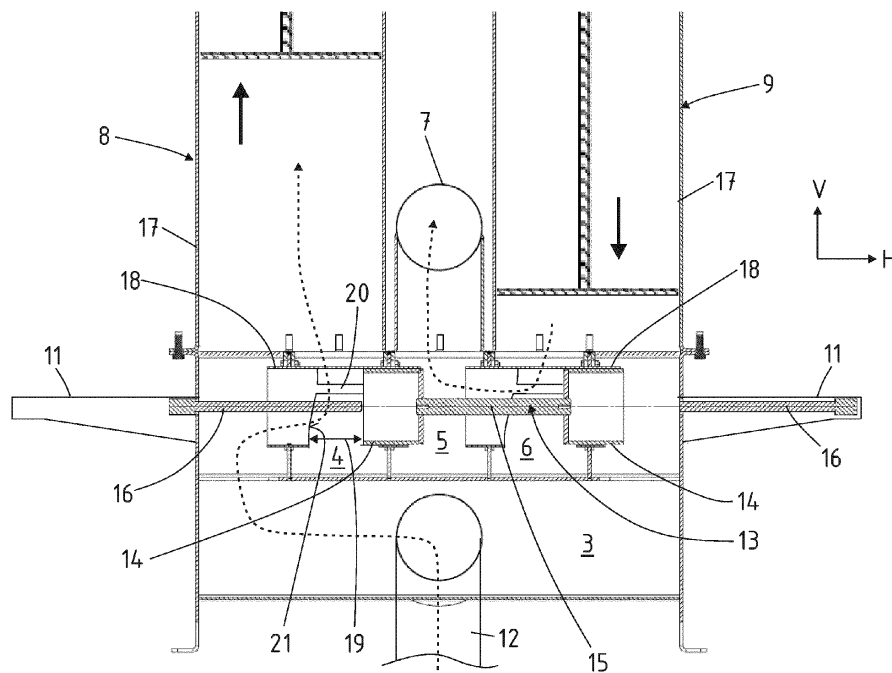


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Doppelkolbenpumpe zum Befördern hochviskoser Medien gemäß dem Merkmal im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise durch die DE 10 2004 054 606 A1 eine Doppelkolbenpumpe bekannt, bei der zwei parallel angeordnete Kolben, auch Arbeitskolben genannt, über Druck- und Saugseite ein hochviskoses Medium befördern.

[0003] Solche Kolbenpumpen werden insbesondere in landwirtschaftlichen Einrichtungen eingesetzt, um hochviskose Medien wie beispielsweise tierische Exkremate, Gülle oder auch Festmist sowie Substrat von Energiepflanzen zu befördern. Die zu befördernden Medien haben nahezu feststoffartige Eigenschaften und weisen darüber hinaus Verklumpungen, Verunreinigungen sowie Fremdkörper, beispielsweise Steine auf.

[0004] Das in Rede stehende Einsatzspektrum einer solchen Pumpe ist hart und widrig. Die Pumpe ist einem hohen abrasiven Verschleiß ausgesetzt. Die Pumpen müssen ferner nahezu im Dauereinsatz laufen. Ausfallzeiten sowie Revisionszeiten sind möglichst zu vermeiden.

[0005] Darüber hinaus können aufgrund der zu befördernden Medien keine Siebe oder Filtertechniken eingesetzt werden, da diese unmittelbar bei anstehendem Medium irreversibel in Förderrichtung verstopfen.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Kolbenpumpe bereitzustellen, die im Betrieb einen geringen Verschleiß aufweist, einen geringen Wartungsaufwand aufweist und insbesondere eine Filterung bzw. Separierung von Fremdkörpern im laufenden Betrieb ermöglicht.

[0007] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Doppelkolbenpumpe zum Befördern hochviskoser Medien mit dem Merkmal im Anspruch 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Die erfindungsgemäße Doppelkolbenpumpe eignet sich zum Befördern hochviskoser Medien. Sie weist ein Basisgehäuse auf. Auf dem Basisgehäuse sind zwei Kolben, auch Arbeitskolben genannt, angeordnet. Diese Kolben laufen in einem Arbeitszylinder. Die Kolben können ein relativ großes Volumen aufnehmen. Ein Kolben arbeitet dabei immer im Saugbetrieb und der andere Kolben im Druckbetrieb. Ist jeweils der obere Totpunkt bzw. untere Totpunkt erreicht, ändern sich die Arbeitszuteilungen. Der Arbeitskolben aus dem Saugbetrieb geht in den Druckbetrieb über und der aus dem Druckbetrieb kommende Kolben geht in den Saugbetrieb über. Von einem Ansaugkanal her wird das Hochviskosemedium angesaugt und befindet sich dann in dem Zylinder des Arbeitskolbens und wird mit dem nächsten Hub über die Druckseite ausgeschoben.

[0010] Damit eine unterschiedliche Zuteilung der jeweiligen Arbeitsabläufe an die Kolben erfolgt, ist ein axial

verschiebbarer Steuerkolben vorgesehen, welcher in dem Basisgehäuse angeordnet ist.

[0011] Das Basisgehäuse weist dazu bevorzugt drei nebeneinanderliegende Arbeitsräume auf. Der Steuerkolben ist die Arbeitsräume, zumindest teilweise, durchgreifend axial verschiebbar angeordnet. Die Arbeitsräume sind dabei durch den Steuerkolben separiert, dergestalt, dass zwei Arbeitsräume fluidtechnisch leitend miteinander verbunden sind und der weitere dritte Arbeitsraum von diesem fluidtechnisch leitend separiert ist. Wird der Steuerkolben von einer axialen Bewegung in die gegenüberliegende axiale Stellung bewegt, so wird ein mittlerer Arbeitsraum, welcher zunächst von dem dritten Arbeitsraum separiert war, mit diesem fluidtechnisch verbunden. Der weitere Arbeitsraum, der zuvor mit dem mittleren Arbeitsraum verbunden war, wird von diesem fluidtechnisch leitend separiert. Hierdurch wird sichergestellt, dass jeweils Saugbetrieb und Druckbetrieb des Arbeitskolbens gesteuert wird.

[0012] Die Arbeitsräume sind vorzugsweise auf die Horizontalrichtung bezogen, nebeneinander in dem Basisgehäuse angeordnet. Die Arbeitsräume sind oberhalb eines zentralen Ansaugraumes angeordnet. Der zentrale Ansaugraum ist dabei mit einem jeweils außenliegenden Außenraum fluidtechnisch leitend verbunden. Über den Steuerkolben wird jeweils der Ansaugraum mit dem mittleren Arbeitsraum verbunden bzw. von diesem separiert.

[0013] Damit der Steuerkolben in dem Basisgehäuse gelagert ist, sind Zylinderlaufbuchsen vorgesehen, insbesondere sind zwei axial zueinander beabstandete Zylinderlaufbuchsen angeordnet.

[0014] Eine jede Zylinderlaufbuchse weist bevorzugt in einem mittleren Längenabschnitt radial umlaufend Ausnehmungen bzw. Öffnungen auf, je nach Position des Steuerkolbens.

[0015] Der Steuerkolben selbst weist vorzugsweise zwei an axialen Enden gegenüberliegende Kolbenköpfe auf. Die Kolbenköpfe laufen in den Zylinderlaufbuchsen gleitend. Diese Gleitung erfolgt aufgrund des Flüssigkeitsanteils des hochviskosen Mediums.

[0016] Die radial umlaufenden Öffnungen der Zylinderlaufbuchsen sind insbesondere umlaufend wellenförmig ausgebildet. Dies bietet erfindungsgemäß zwei Vorteile, die nachfolgend erläutert sind.

[0017] Ein erster Vorteil der wellenförmig umlaufenden Öffnung ist die Tatsache, dass bei Überführen des Steuerkolbens von einer Stellung in die andere Stellung aufgrund der Wellenform hier ein Scherenmechanismus eintritt. Das hochviskose Medium und insbesondere Feststoffe bzw. Verklumpungen in dem Medium werden nach dem Scherenprinzip zerkleinert bzw. aus der Laufbuchse entfernt. Ein Verstopfen bzw. Blockieren wird dadurch vermieden und auch der abrasive Verschleiß, welcher auf den Steuerkolben wirkt, wird vermindert. Die erfindungsgemäße Doppelkolbenpumpe kann somit fehlerunanfällig und wartungsarm, auch im Dauerförderbetrieb, laufen.

[0018] Grundlegend liegt dem horizontal angeordnete

ten Steuerkolben ein weiterer Vorteil zugrunde. Bei Überführen des Steuerkolbens von einer Position in die andere Position zum Wechseln der Arbeitsrichtung des jeweiligen Doppelkolbens entsteht ein Druckausgleich von Druckseite bzw. Überdruckseite zu Saugseite bzw. Unterdruckseite. Dieser Druckausgleich wird insbesondere erfindungsgemäß derart gesteuert, dass ein kurzer Druckimpuls erfolgt. Durch diesen Druckimpuls werden vorhandene Feststoffe, insbesondere Fremdkörper und besonders bevorzugt Steine bzw. versteinerte Stoffe derart sedimentiert, dass sie in den, auf die Vertikalrichtung bezogen, untenliegenden Ansaugraum hinabsinken. Somit ist es möglich, Feststoffe und Fremdstoffe gleichzeitig mit der Doppelkolbenpumpe zu filtern. Über Revisionsklappen bzw. bei Öffnen des Basisgehäuses können dann diese Fremdstoffe bzw. Steine entnommen werden.

[0019] Besonders bevorzugt kann der Druckimpuls derart erzeugt werden, dass der axiale Abstand der Öffnungen der jeweiligen Zylinderlaufbuchse des Kolbenkopfes des Steuerkolbens geringfügig größer ist, als die axiale Länge des Kolbenkopfes. Insbesondere sind dies die zwei jeweils maximalen Auslenkungen der Wellenform. Bei Überführung des Steuerkolbens von einer Position in die andere Position und damit einem Druckausgleich von Saugseite zu Druckseite, wird somit eine minimale Öffnung nach dem Prinzip eines Ventils bereitgestellt, so dass ein kontrollierter und gesteuerter Druckimpuls in dem Basisgehäuse erzeugt wird. Bei weiterer Bewegung des Steuerkolbens sind bereits wieder Arbeitsräume voneinander separiert und es findet kein weiterer Druckausgleich statt.

[0020] Dass die Steine insbesondere an einem Boden des zentralen Ansaugraumes liegenbleiben, wird weiterhin dadurch unterstützt, dass die Querschnittsfläche des Ansaugraumes mehr als 2-mal, bevorzugt mehr als 2,5-mal, insbesondere 3-mal so groß ist im Vergleich zu dem Querschnitt der Ansaugleitung. Das nachströmende Medium wird somit bei Durchfließen des Ansaugraumes in die darüber befindlichen Arbeitsräume nicht jeweils den vollständigen Querschnitt des Ansaugraumes durchgreifen. Somit können sedimentierte bzw. abgelagerte Steine sich am Boden sammeln ohne dass sie von der Strömung wiederum mitgerissen werden.

[0021] Insgesamt ist somit die Pumpe verschleißarm und fremdkörperunempfindlich ausgebildet. Sie hat eine hohe Saugleistung, die jeweils immer 0,6 bis 0,8 bar entspricht. Insgesamt sind Drücke von bis zu 10 bar bei geringen Wartungskosten und Durchlaufsicherheit gegeben. Beispielsweise kann die Doppelkolbenpumpe 55 m³/h von hochviskosem Medium bei einem 11 kW Antrieb bereitstellen.

[0022] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften, Aspekte der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten werden in schematischen Figuren dargestellt. Diese zeigen:

Figur 1 eine Doppelkolbenpumpe in perspektivischer Ansicht,

5 Figur 2 eine Längsschnittansicht durch die erfindungsgemäße Doppelkolbenpumpe mit Steuerkolben in einer Endstellung,

10 Figur 3 eine Längsschnittansicht gemäß Figur 2 mit Überführen des Steuerkolbens in einer Mittelposition zur Erzeugung eines Druckimpulses,

[0023] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

[0024] Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße Doppelkolbenpumpe 1 in einer Frontansicht. Die Doppelkolbenpumpe 1 weist ein auf die Vertikalrichtung V bezogen unten zentral angeordnetes Basisgehäuse 2 auf. Das Basisgehäuse 2 hat die Konfiguration einer Wanne. In dem Basisgehäuse 2 ist ein, auf die Vertikalrichtung V bezogen, unten angeordneter, zentraler Ansaugraum 3 angeordnet. Darüber sind mindestens drei Arbeitsräume 4, 6 angeordnet, die nicht näher dargestellt, wobei ein mittig angeordneter Arbeitsraum 5 auf einer Druckseite mit einer Ableitung 7 zum Abführen des angesaugten bzw. gepumpten Mediums gekoppelt ist. Die beiden außenliegenden Arbeitsräume sind jeweils fluidtechnisch leitend mit dem Ansaugraum 3 verbunden. Dazwischen liegt ein hier nicht näher dargestellter Steuerkolben 13. Der Steuerkolben 13 ist in Horizontalrichtung H axial verschiebbar gelagert. Auf dem Basisgehäuse 2 sind zwei Kolben 8, 9, insbesondere Arbeitskolben, angeordnet. Die Kolben 8, 9 dienen dem Ansaugen sowie mittels Überdruck Abpumpen des angesaugten Mediums. Auf die Vertikalrichtung V bezogen oberhalb der Kolben 8, 9 sind stilisiert angeordnete hydraulische Kolbenstangen in einem Gehäuse gelagert, die die jeweilige Einfahr- bzw. Ausfahrbewegung der Kolben in Axialrichtung bewirken.

[0025] Seitlich abstehend sind jeweils Montagearme 11 angeordnet. In den Montagearmen 11 sind ebenfalls Hydraulikzylinder 16 angeordnet. Die Hydraulikzylinder 16 dienen der axialen Bewegung des nicht näher dargestellten Steuerkolbens 13 in Horizontalrichtung H.

[0026] Das Funktionsprinzip ist nunmehr in Figur 2 dargestellt. Über die Ansaugleitung 12 wird ein nicht näher dargestelltes Medium in den zentralen Ansaugraum 3 angesaugt. Der hier dargestellte Steuerkolben 13 weist zwei axial zueinander beabstandete Kolbenköpfe 14 auf. Die Kolbenköpfe 14 sind über eine Kolbenstange 15 miteinander gekoppelt. Jeweils links und rechts angeordnete hydraulische Antriebe bewirken eine Verschiebung des Steuerkolbens 13 in Horizontalrichtung H. Der auf die Bildebene bezogene rechte Kolben 9 ist im Druckbetrieb, der auf die Bildebene bezogene linke Kolben 8 ist im Saugbetrieb. Eine jeweiliger Zylinder 17 der Kolben 8, 9 wird somit entweder mit einem Medium im Falle des

Kolbens 8 vollgesaugt bzw. im Falle des Kolbens 9 wird das Medium aus dem Kolben 9 herausgedrückt. Hierzu sind die Arbeitsräume 5 und 6 fluidtechnisch miteinander verbunden, so dass das Medium aus dem Zylinder 17 des Kolbens 9 herausgepumpt wird und durch den Arbeitsraum 6 in den zentralen, mittleren Arbeitsraum 5 und anschließend in die Ableitung 7 befördert wird. Auf die Bildebene bezogen der linke Kolbenkopf 14 separiert den linken Arbeitsraum 4 von dem zentralen Arbeitsraum 5. Gleichzeitig ist hierdurch jedoch der zentrale Ansaugraum 3 bzw. die Ansaugleitung 12 und der Kolben 8 fluidleitend miteinander verbunden, so dass hier ein Saugbetrieb stattfindet. In einem nächsten Hub der Pumpe 1 wird die Arbeitsrichtung gewechselt. Der auf die Bildebene bezogen linke Kolben 8 drückt dann das zuvor angesaugte Medium in die Ableitung 7. Der Kolben 9 saugt neues Medium an. Der Steuerkolben 13 wäre in diesem Fall, jedoch nicht dargestellt, vollständig auf die linke Bildebene bewegt. In diesem Fall sind dann die Arbeitsräume 4 und 5 fluidtechnisch leitend miteinander verbunden und der Arbeitsraum 5 ist von dem Arbeitsraum 6 separiert. Damit der Steuerkolben 13 in dem Ansaugraum 3 bzw. in dem Basisgehäuse 2 gelagert ist, sind zwei in Axialrichtung zueinander beabstandete Zylinderlaufbuchsen 18 angeordnet. Diese Zylinderlaufbuchsen 18 weisen in einem jeweils mittleren Längenabschnitt 19 radial umlaufend Ausnehmungen bzw. Löcher auf. Diese Löcher können auch als Schlitzbezeichnet werden. Verbleibende Stege 20 verbinden einen jeweils linken und rechten Teil der Zylinderlaufbuchse 18 miteinander. Der jeweilige Kolbenkopf 14 des Steuerkolbens 13 durchfährt bei Verstellung des Steuerkolbens 13 in Axialrichtung diese Ausnehmungen. Hierzu sind die Ausnehmungen radial umlaufend mit einer Wellenform 21 versehen. Sollten wider Erwarten Verschmutzungen oder Verklumpungen zwischen Rand der Ausnehmung an der Wellenform 21 und Kolbenkopf 14 geraten, so werden diese abgeschert, nach dem Prinzip einer Schere. Dass der Kolben 13 somit verkantet, wird durch diese erfindungsgemäße Maßnahme verhindert.

[0027] Ein zweiter erfindungswesentlicher Aspekt ist in Figur 3 dargestellt. Hier ist der Steuerkolben 13 in einer Mittelstellung, so dass gerade ein Übergang von Saugseite zu Druckseite an dem jeweiligen Kolben 8, 9 zu verzeichnen ist. Hierbei entsteht ein Druckausgleich zwischen Saugseite und Überdruckseite, wodurch ein Druckimpuls 22 entsteht. Dieser Druckimpuls 22 ermöglicht es in dem Medium vorhandene Verunreinigungen, insbesondere Sedimente 23 oder Steine, aus dem Medium herauszudrücken bzw. in eine hier dargestellte untere Ecke zu drücken. Hier können diese Verunreinigungen über eine nicht näher dargestellte Revisionsklappe entnommen werden. Hierdurch wird es ermöglicht, dieses hochviskose Medium einer Biogasanlage dennoch zu filtern. Sedimente 23 oder Steine werden nicht grundlegend mittransportiert, so dass keine Übersättigung von Steinmaterial im dauerhaften Betrieb einer Biogasanlage an den nachfolgenden Verarbeitungsstationen bzw. in

dem Behälter der Biogasanlage selber eintritt. Damit der Druckimpuls 22 gezielt erzeugt wird, ist ein Abstand 24 der maximalen Auslenkung der Wellenform 21 geringfügig größer, bevorzugt 1,01- bis 1.1-fach, besonders bevorzugt 1,01- bis 1,02-fach als die axiale Länge 25 des Kolbenkopfes 14. Bei einer Bewegung in Horizontalrichtung H des Steuerkolbens 13 wird somit für einen kleinen Zeitraum einen Druckausgleich zwischen Druckseite und Saugseite geschaffen, so dass der Druckimpuls 22 erzeugt wird. In der Ansaugung befindliche Sedimente 23 oder Steine werden somit durch den Druckimpuls 22 zurückgedrückt und sinken sedimentweise auf den Boden des Ansaugraumes 3.

15 Bezugszeichen:

[0028]

- 1 - Doppelkolbenpumpe
- 20 2 - Basisgehäuse
- 3 - Ansaugraum
- 4 - Arbeitsraum
- 5 - zentraler Arbeitsraum
- 6 - Arbeitsraum
- 25 7 - Ableitung
- 8 - Kolben
- 9 - Kolben
- 10 - hydraulischer Antrieb
- 11 - Montagearm
- 30 12 - Ansaugleitung
- 13 - Steuerkolben
- 14 - Kolbenkopf
- 15 - Kolbenstange
- 35 16 - Hydraulikzylinder
- 17 - Zylinder
- 18 - Zylinderlaufbuchse
- 19 - Mittelabschnitt
- 20 - Steg
- 21 - Wellenform
- 40 22 - Druckimpuls
- 23 - Sedimente/Stein
- 24 - Abstand
- 25 - axiale Länge zu 14
- 45 V - Vertikalrichtung
- H - Horizontalrichtung

Patentansprüche

- 50 1. Doppelkolbenpumpe (1) zum Befördern hochviskoser Medien, aufweisend zwei angeordnete Kolben (8, 9), wobei jeder Kolben (8, 9) von einem Antrieb angetrieben ist und einen axial verschiebbaren Steuerkolben (13), welcher in einem Basisgehäuse (2) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Basisgehäuse (2) drei Arbeitsräume (4, 5, 6) vorgesehen sind, wobei die Arbeitsräume durch den Steuerkolben (13) separiert sind, dergestalt, dass
- 55

- zwei Arbeitsräume (4, 5) fluidtechnisch leitend miteinander verbunden sind und der weitere Arbeitsraum (6) von diesen fluidtechnisch leitend separiert ist.
2. Doppelkolbenpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Kolben (8, 9) parallel zueinander angeordnet sind, insbesondere in vertikaler Ausrichtung. 5
 3. Doppelkolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (13) senkrecht orientiert zu den Kolben (8, 9) angeordnet ist, insbesondere in horizontaler Richtung. 10
 4. Doppelkolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (13) zwei an axialen Enden gegenüberliegende Kolbenköpfe (14) aufweist, wobei die Kolbenköpfe (14), je nach Lage, die Arbeitsräume (4, 5, 6) separieren oder verbinden. 15
 5. Doppelkolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei Arbeitsräume (4, 5, 6) oberhalb eines zentralen Ansaugraumes (3) angeordnet sind, wobei die zwei außenliegenden Arbeitsräume (4, 5) fluidtechnisch leitend mit dem Ansaugraum (3) verbunden sind. 20
 6. Doppelkolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Basisgehäuse (2) zwei Zylinderlaufbuchsen (18) axial beabstandet zueinander angeordnet sind, wobei der Steuerkolben (13), insbesondere die Kolbenköpfe (14) in den Zylinderlaufbuchsen (18) gleitend gelagert ist/sind. 25
 7. Doppelkolbenpumpe (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zylinderlaufbuchse (18) in einem mittleren Längenabschnitt (19) umlaufend Öffnungen aufweisen. 30
 8. Doppelkolbenpumpe (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Übergang von einem Endabschnitt der Zylinderlaufbuchse (18) zu den Öffnungen radial umlaufend wellenförmig ausgebildet ist. 35
 9. Doppelkolbenpumpe (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (24) der Öffnungen, insbesondere ein Abstand (24) der maximalen Auslenkung der Wellenform (21) größer ist, als die axiale Länge (25) eines Kolbenkopfes (14) des Steuerkolbens (13). 40
 10. Doppelkolbenpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Überführung des Steuerkolbens (13) von einer Position in eine gegenüberliegende Position, die Arbeitsräume (4, 5, 6) einer Saugseite mit den Arbeitsräumen (4, 5, 6) einer Druckseite fluidtechnisch verbunden sind, dergestalt, dass durch den Druckausgleich von Saugseite zu Druckseite ein Druckimpuls (22) entsteht. 45
 11. Doppelkolbenpumpe (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsfläche des Ansaugraumes (3) mindestens 2-mal, bevorzugt 2,5-mal, insbesondere 3-mal so groß ist im Vergleich zu dem Querschnitt der Ansaugleitung (12). 50

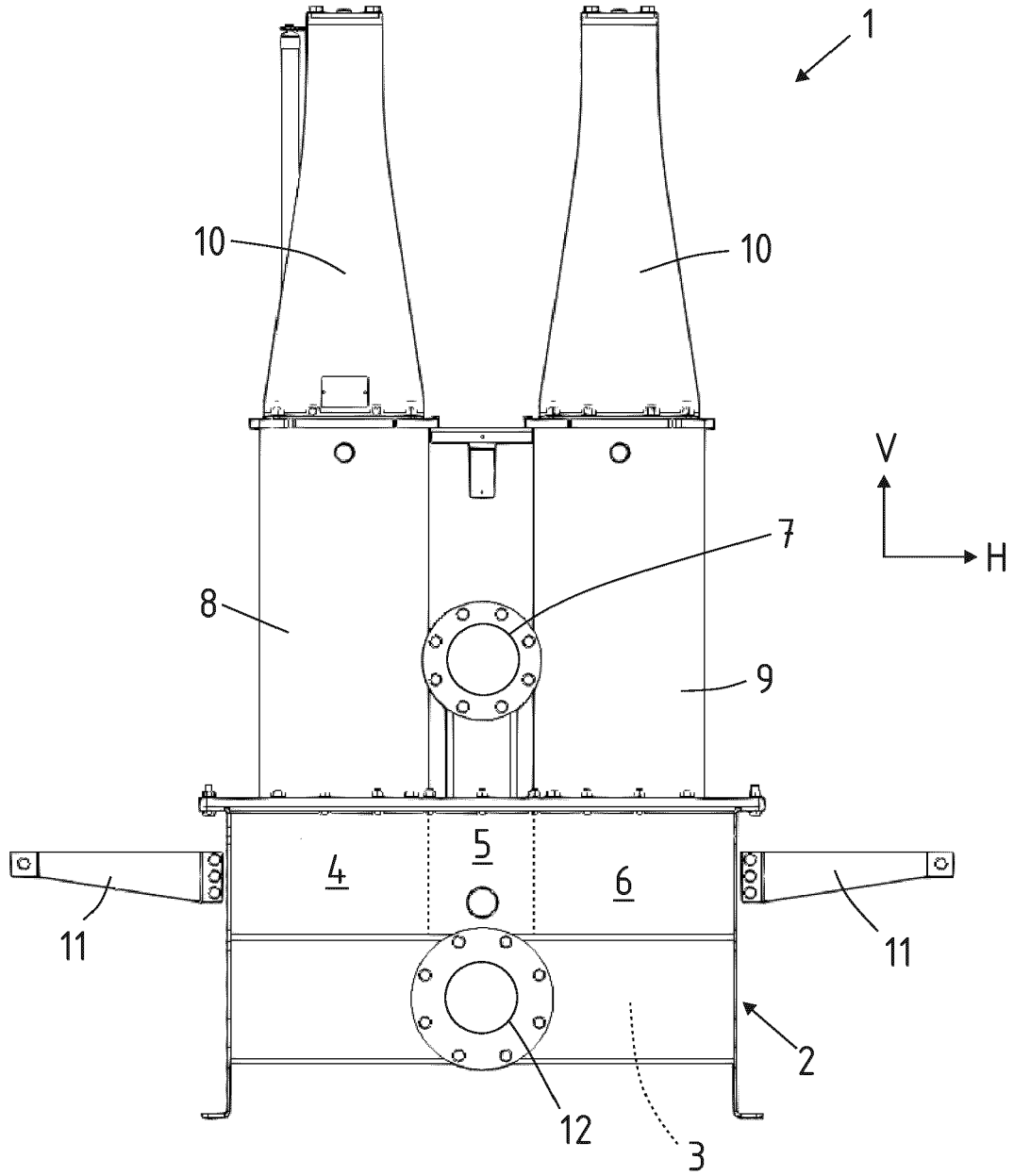


Fig. 1

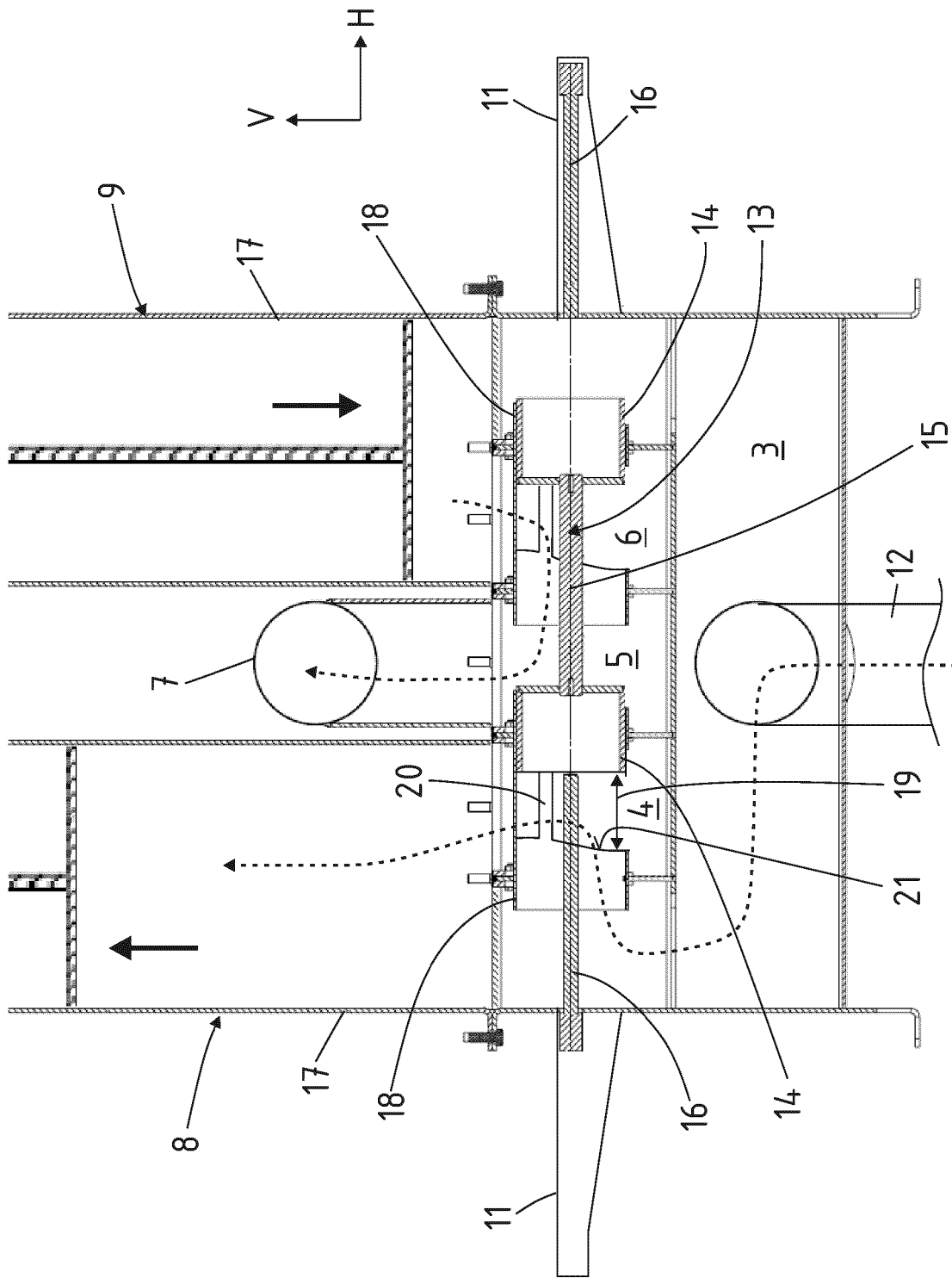


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 21 5203

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2017/204840 A1 (WEIR MINERALS NETHERLANDS BV [NL]) 20. Juli 2017 (2017-07-20)	1-3, 6, 10, 11	INV. F04B15/02 F04B23/06
A	* Abbildungen 1, 2a-c * * Absatz [0025] - Absatz [0046] * -----	4, 5, 7-9	
X	DE 195 03 986 A1 (HUDELMAIER, G. [DE]) 8. August 1996 (1996-08-08)	1-3, 10, 11	
A	* Abbildungen 1-3 * * Spalte 5, Zeile 21 - Spalte 8, Zeile 37 * -----	4-9	
X	JP H06 33767 B2 (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD. [JP]) 2. Mai 1994 (1994-05-02)	1-3, 10, 11	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 2, 2a-c * -----	4-9	
A	DE 20 2008 008060 U1 (LEIFERT, RUDOLF [DE]) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) * Abbildungen 1, 4-8, 11 * * Absatz [0025] - Absatz [0033] * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. April 2024	Prüfer Gnüchtel, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 21 5203

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.

15-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017204840 A1	20-07-2017	KEINE	

DE 19503986 A1	08-08-1996	CN 1177393 A	25-03-1998
		DE 19503986 A1	08-08-1996
		EP 0808422 A1	26-11-1997
		JP 3081923 B2	28-08-2000
		JP H10505647 A	02-06-1998
		KR 19980702057 A	15-07-1998
		US 5993181 A	30-11-1999
		WO 9624767 A1	15-08-1996

JP H0633767 B2	02-05-1994	JP H0633767 B2	02-05-1994
		JP S6013990 A	24-01-1985

DE 202008008060 U1	02-10-2008	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

- DE 102004054606 A1 [0002]