



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
F04B 1/053 (2006.01) **F04B 9/04** (2006.01)
F04B 53/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16207067.6**

(22) Anmeldetag: **11.09.2014**

(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

(72) Erfinder: **GAYDOUL, Jürgen**
182 61 Djursholm (SE)

(74) Vertreter: **Kretschmann, Dennis**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Pettenkoferstraße 20-22
80336 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
14762011.6 / 3 060 800

(71) Anmelder: **HERMETIK HYDRAULIK AB**
182 61 Djursholm (SE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 28-12-2016 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VERDRÄNGEREINRICHTUNG**

(57) Eine Verdrängereinrichtung für Fluide, insbesondere Flüssigkeiten hat linear bewegliche Verdrängerkörper, die in Pumpenkammern eintauchen und über jeweils eine Pleuelstange an Kurbelzapfen einer fremd angetriebenen Kurbelwelle angeschlossen sind, wobei mindestens zwei Gruppen Verdrängerkörper vorgesehen sind. Alle Gruppen haben jeweils gleiche Anzahl Verdrängerkörper, und die Kurbelzapfen für die Verdrängerkörper sind in gleichen Winkelabständen um die Kurbelwelle herum verteilt angeordnet. Die einer Gruppe zuge-

ordneten Kurbelzapfen sind zu denjenigen der anderen Gruppe jeweils um einen Versatzwinkel β versetzt um die Kurbelwelle angeordnet. Ferner sind die Verdrängerkörper jeder Gruppe in Achsrichtung der Kurbelwelle versetzt zu denjenigen der übrigen Gruppen angeordnet und die Gruppenverdrängerkörper sind jeweils unter einem Gruppen-Versatzwinkel γ zueinander um die Kurbelwelle angeordnet. Die Verdrängereinrichtung ermöglicht niedrige Druckpulsationen.

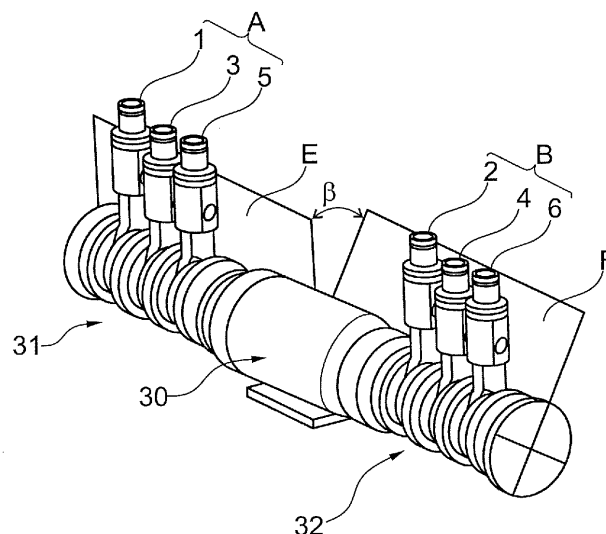


Fig. 8

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verdrängereinrichtung für Fluide, insbesondere Flüssigkeiten, mit Verdrängerkörpern, die linear in die Verdrängereinrichtung eintauchen, nämlich in zylindrische Pumpenkammern in einem Pumpengehäuse, die je über ein Saugventil und ein Druckventil in Strömungsverbindung stehen, wobei die Verdrängerkörper jeweils über eine Pleuelstange an Kurbelzapfen einer fremdangetriebenen Kurbelwelle angeschlossen sind.

[0002] Es sind Verdrängerpumpen bekannt, mit denen Wasser auf Drücke von mehreren hundert bar gebracht werden können. Solches Druckwasser wird beispielsweise zum Entzundern von Walzstahlblöcken oder -bändern eingesetzt, um Walzprodukte mit hoher, gleichförmiger Oberflächenqualität zu erzielen.

[0003] Beim Einsatz von Verdrängerpumpen mit linear beweglichen Verdrängerkörpern, im Folgenden auch Plunger genannt, treten unvermeidlich Druckpulsationen auf, die möglichst klein gehalten werden sollten, um gewünschte Gleichförmigkeit der Entzunderung der Walzprodukte zu gewährleisten. Bei herkömmlichen Verdrängerpumpen sind die Zylinder für die Verdrängerkörper im Pumpengehäuse in Reihe angeordnet. Untersuchungen der Anmelderin haben gezeigt, dass bei einer solchen Reihenordnung die Druckpulsationen mit zunehmender ungerader Anzahl von Zylindern kleiner werden als bei einer geradzahligem Zylinderanzahl. Dem Einsatz einer großen ungeraden Anzahl von Zylindern, z.B. sieben Zylindern, stehen jedoch die große Baulänge, der schlechte Massenausgleich und die ungleichmäßige Belastung der Kurbelwelle entgegen.

[0004] Eine Kraftstoffpumpe mit zwei Paaren von jeweils zwei Pumpenelementen, welche über Doppelnocken angetrieben werden, ist in der DE 10 2007 035 100 A1 offenbart. Sternförmige Pumpenkonfigurationen sind aus der EP 1 306 553 A2, der FR 1563223, der US 2,394,285 sowie der DE 315794 bekannt. Die DE 10 2004 048 714 A1 offenbart eine Radialkolbenpumpe für die Kraftstoffeinspritzung mit zwei Pumpeneinheiten in V-Anordnung.

[0005] Die US-Anmeldeschrift US 2007/0148016 A1 offenbart eine Pumpe für Ventilatoren in der medizinischen Anwendung, bei welcher eine zentral positionierte Motoreinheit über entgegengesetzte Antriebswellen und Hebelarme vier Kompressionskolben antreibt. Ein weiterer Kompressor für medizinische Anwendungen mit vier Kolbenelementen ist aus der WO 2012/162389 A1 bekannt. Pumpen mit jeweils zwei versetzt arbeitenden Kolben, welche zentral angetrieben sind, sind aus der WO 2013/145576 A1, der WO 2013/091218 A1 sowie der EP 1 437 507 A2 bekannt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verdrängereinrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die zu geringen Druckpulsationen führt.

[0007] Die gestellte Aufgabe lässt sich durch eine Verdrängereinrichtung der eingangs beschriebenen Art lö-

sen, bei der

- ein Antrieb mit zwei entgegengesetzten Antriebswellen vorgesehen ist, an die je eine Kurbelwelle einer Verdrängerpumpe gekoppelt ist, welche jeweils eine Gruppe Verdrängerkörper aufweist,
- die beiden Gruppen Verdrängerkörper eine gleiche Anzahl Verdrängerkörper aufweisen,
- die Kurbelzapfen für die Verdrängerkörper jeder Gruppe in gleichen Winkelabständen α zueinander versetzt um die zugehörige Kurbelwelle herum angeordnet sind, und
- die Kurbelzapfen der einen Gruppe zu denjenigen der anderen Gruppe um einen Versatzwinkel β versetzt um die zugehörige Kurbelwelle angeordnet sind.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung mit einem gemeinsamen Antrieb für zwei Verdrängerpumpen sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 angegeben.

[0009] Die Erfindung ist im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1a und 1b die Seitenansicht und Stirnansicht einer Kurbelwelle mit daran angebrachten zwei Gruppen von je drei Verdrängerkörpern in Boxer-Anordnung mit einem Gruppen-Versatzwinkel γ von 180° bei einer Verdrängerpumpe gemäß einem Vergleichsbeispiel;
- Fig. 2 die Stirnansicht einer abgewandelten Verdrängerpumpe gemäß Figur 1a, hier jedoch mit einem Gruppen-Versatzwinkel γ von 150° ;
- Fig. 3 die Kurbelwelle nach den Figuren 1 oder 2 ohne Verdrängerkörper in Seitenansicht;
- Fig. 4 und 5 zwei schematische Darstellungen der Kurbelzapfenanordnungen der Kurbelwelle nach Figur 2, und zwar die Kurbelzapfenanordnung einer ersten Gruppe von drei Verdrängerkörpern und
- Fig. 4 die dazu um einen Versatzwinkel β verdrehte Kurbelzapfenanordnung der zweiten Gruppe von drei Verdrängerkörpern;
- Fig. 6a, b und c Beispiele für die Kurbelzapfenstellungen einer Verdrängerpumpe gemäß Figur 1a, 1b und 2 in drei unterschiedlichen Drehpositionen der Kurbelwelle;
- Fig. 7 für eine Anordnung nach den Figuren 1a und 1b drei übereinander angeordnete Diagramme jeweils über ei-

nem Kurbelwinkel zwischen 0 und 360°, nämlich im oberen Diagramm sechs Geschwindigkeitskurven für die Geschwindigkeit der sechs Verdrängerkörper, im mittleren Diagramm die Fördervolumina und im untersten Diagramm die Druckpulsationen;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht von Teilen einer Verdrängereinrichtung gemäß der Erfindung mit einem gemeinsamen Antrieb für zwei Verdrängerpumpen;

Fig. 9 eine Teilansicht der Verdrängereinrichtung nach Fig. 8.

[0010] Fig. 1a und 1b zeigen in einer Seitenansicht und einer Stirnansicht einer Kurbelwelle 10 mit daran angebrachten zwei gegenüberliegenden Gruppen A, B von Verdrängerkörpern oder Plungern 1, 3, 5 (Gruppe A) und 2, 4, 6 (Gruppe B). Die Plunger der Gruppe A sind zu denjenigen der Gruppe B in Achsrichtung der Kurbelwelle abwechselnd angeordnet, wie dies aus Fig. 1a ersichtlich ist. Die Gruppen A und B sind um einen Gruppenversatzwinkel γ von 180° in Boxer-Anordnung zueinander versetzt angeordnet. Der Winkel γ beträgt gemäß den Fig. 1a und 1b 180°, kann aber auch davon abweichen.

[0011] Die Kurbelwelle 10 und die Plunger 1 bis 6 bilden Teil einer Verdrängerpumpe, deren Gehäuse und weitere Teile nicht dargestellt sind; es versteht sich jedoch, dass die Plunger 1 bis 6 in zylinderförmigen Pumpenkammern üblicher Bauart gleitbar und abgedichtet geführt sind, wobei die Pumpenkammern über je ein Saugventil und ein Druckventil in Strömungsverbindung stehen, um ein Fluid, z.B. Wasser, auf hohe Drücke zu bringen.

[0012] Die Fig. 3 zeigt die Kurbelwelle 10 allein. An ihrem in Fig. 3 rechten Ende ist sie mit einem Antriebszapfen 17 versehen, mit dem sie mit einer nicht gezeigten Abtriebswelle eines Antriebes, wie eines Elektromotors, kuppelbar ist. Ferner hat sie zwei im Abstand angeordnete Lagerbünde 18, 19, mit der sie in nicht gezeigten Lagern des Pumpengehäuses drehbar gelagert ist. In dem Abstand zwischen den beiden Lagerbünden sind Kurbelzapfen 11 bis 16 in Achsrichtung nebeneinander angeordnet. Die jeweils drei Kurbelzapfen der beiden Gruppen sind jeweils um einen Winkelabstand $\alpha = 120^\circ$ verteilt angeordnet. Die Bezugswahlen 1 bis 6 für die in Fig. 3 nicht gezeichneten Plunger betreffen hier die Zuordnung zu den zugehörigen Kurbelzapfen 11 bis 16, also 1 zu 11, 2 zu 12 etc. An diese Kurbelzapfen sind die Plunger 1 bis 6 über Pleuelstangen 20 in herkömmlicher Weise mittels Kreuzköpfen 21 angeschlossen. Die drei Kurbelzapfen 12, 14, 16 sind gemäß Fig. 5 gegenüber den Kurbelzapfen 11, 13, 15 um einen Versatzwinkel β versetzt auf der Kurbelwelle angeordnet. Dies führt dazu, dass die Verdrängungswirkung der geradzahlig bezeich-

neten Plunger 2, 4, 6 sich nicht gleichzeitig mit derjenigen der ungeradzahlig Plunger 1, 3, 5 einstellt, sondern um $\beta = 30^\circ$ zeitlich versetzt stattfindet. Dies führt im Ergebnis dazu, dass die Druckpulsationen über den Umlauf der Kurbelwelle sich vergleichmäßigen, wie im Folgenden näher erläutert ist. Hierzu sei auf die Fig. 6a, 6b und 6c, sowie auf die Fig. 7 verwiesen.

[0013] Die Fig. 6a, b und c zeigen die Kurbelwelle gemäß den Fig. 1 bis 5 in den drei Drehpositionen 0°, 60° und 90°. Ähnlich der Darstellung in den Fig. 4 und 5 sind die Kurbelzapfen 11 bis 16 durch Kreise symbolisiert, die hier jedoch der einfacheren Darstellung wegen kleiner gezeichnet sind als in den Fig. 4 und 5. Anders als in diesen Figuren sind hier jedoch alle sechs Kurbelzapfen jeweils in den drei Fig. 6a, 6b und 6c eingezeichnet, um den Nachlauf der Kurbelzapfen um den Versatzwinkel β deutlich zu machen. In jedem Kreis ist eine den jeweiligen Plunger bezeichnende Bezugszahl 1 bis 6 eingetragen. Plunger mit ungerader Bezugszahl 1, 3 oder 5 gehören zur Gruppe A und fördern in den Fig. 1a, 1b und 2 nach oben, während Plunger mit gerader Bezugszahl 2, 4 oder 6 zur Gruppe B gehören und nach unten fördern. Das quadratische Plungersymbol in dem jeweiligen Kreis über oder unter der Plunger-Bezugszahl stellt die Wirkrichtung des betreffenden Plungers dar. Unter Druck stehende, fördernde Plunger sind durch Schraffur gekennzeichnet. Plunger ohne Schraffur befinden sich im Saughub und sind druckfrei.

[0014] Im obersten Diagramm der Fig. 7 sind über dem Kurbelwinkel der Kurbelwelle von 0 bis 360° die Geschwindigkeitskurven g1 bis g6 der einzelnen Plunger 1 bis 6 dargestellt, wobei der Bezug zum jeweiligen Plunger durch dessen Bezugszahl gekennzeichnet ist. So gehört die Kurve g1 zu Plunger 1, die Kurve g2 zum Plunger 2 usw.

[0015] Plunger im oberen Totpunkt OT oder unteren Totpunkt UT haben die Geschwindigkeit Null, kreuzen also die Kurbelwinkelachse x. Hier beginnt bzw. endet der Förderprozess. Beispielsweise befindet sich der Plunger 1 bei Kurbelwinkel Null im UT und beginnt mit zunehmender Fördermenge zu fördern. Der Plunger 2 befindet sich bei Kurbelwinkel Null bereits in Förderzustand mit zunehmender Fördermenge.

[0016] Bei Kurbelwinkel 60° gemäß Fig. 6b befindet sich der Plunger 3 im oberen Totpunkt OT und die Geschwindigkeitskurve g3 schneidet die Kurbelwinkelachse abfallend, während Plunger 2 die maximale Geschwindigkeit erreicht und maximal fördert.

[0017] Bei 90° fördert Plunger 1 bei höchster Geschwindigkeit maximal, während der Plunger 6 die Geschwindigkeit 0 m/s im OT erreicht hat usw.

[0018] Die Kurve f im mittleren Diagramm von Fig. 7 zeigt das periodische Schwanken der mit einer Verdrängerpumpe gemäß den Fig. 1 bis 5 erzielten Fördermenge l/min zwischen ca. 1550 l/min und 1610 l/min.

[0019] Schließlich zeigt die Kurve d im untersten Diagramm der Fig. 7 die Druckpulsation der geförderten Flüssigkeit, die etwa zwischen 375 bar Mindestdruck und

400 bar Höchstdruck schwankt. Dies stellt eine sehr niedrige Druckpulsation dar, die kleiner als mit einer herkömmlichen Verdrängerpumpe mit sieben Plungern in Reihe erzielbar ist.

[0020] In den Fig. 8 und 9 ist eine Verdrängereinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung dargestellt, wobei die Fig. 9 die rechte Hälfte der Einrichtung nach Fig. 8 in einer Seitenansicht entsprechend Fig. 1a zeigt. Für gleiche oder gleichwirkende Teile sind in den Fig. 8 und 9 gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 6 verwendet.

[0021] Wie Fig. 8 zeigt, besitzt die Verdrängereinrichtung einen Elektromotor 30 als Antrieb, dessen durchgehende Abtriebswelle (nicht sichtbar) mit ihren Abtriebswellenenden 34 je an eine Kurbelwelle 10 einer eigenen Verdrängerpumpe 31, 32 angekoppelt sind. So entsteht eine Einheit aus einem zentralen Antrieb 30 und damit fluchtend zwei Verdrängerpumpen 31, 32, welche fliegend am Motor 30 angebracht sind. Jede Verdrängerpumpe hat eine Plungergruppe A mit drei in Reihe angeordneten Plungern, nämlich Gruppe A mit Plungern 1, 3, 5 (links in Fig. 8) und Gruppe B mit Plungern 2, 4, 6 (rechts vom Elektromotor 30 in Fig. 8 und 9). Sämtliche Plunger 1, 3, 5 und 2, 4, 6 sind jeweils in Reihe und in einer gleichen vertikalen Ebene E angeordnet. Die Kurbelzapfen 11, 13, 15 der Kurbelwelle 10 der Gruppe A sind gemäß Fig. 4 in der gleichen Ebene E wie die Plunger 1, 3, 5 angeordnet. Jedoch sind die Kurbelzapfen 12, 14, 16 der Kurbelwelle 10 der Gruppe B wie in Fig. 5 um einen Versatzwinkel $\beta = 30^\circ$ versetzt auf der zweiten Kurbelwelle 10 angeordnet. Aufgrund dieses Versatzes lässt sich mit einer Verdrängereinrichtung gemäß den Fig. 8 und 9 ebenfalls eine niedrigere Druckpulsation erzielen als mit einer herkömmlichen Verdrängerpumpe mit ungerader Plungeranzahl.

[0022] Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungen beschränkt. So kann jede Plungergruppe einer Ausführung gemäß den Fig. 1 bis 9 auch mehr als drei Plunger für jede Gruppe haben. Es sind auch mehr als drei Kurbelzapfenanordnungen um eine gemeinsame Kurbelwelle gleichmäßig verteilt möglich, z.B. vier Kurbelzapfen, die um einen Winkelabstand von $\alpha = 90^\circ$ um den Umfang der Kurbelwelle verteilt sind. Der Versatzwinkel β kann auch kleiner oder größer als 30° sein.

[0023] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0024]

A, B	Plungergruppe
1 bis 6	Verdrängerkörper, Plunger
10	Kurbelwelle
11 bis 16	Kurbelzapfen

17	Antriebsende	
18, 19	Lagerbund	
20	Pleuel	
21	Kreuzkopf	
5	α	Winkelabstand der Plunger einer Gruppe
	β	Versatzwinkel der Kurbelzapfen einer Gruppe zu denjenigen der anderen Gruppe
	γ	Gruppen-Versatzwinkel der Plungergruppen
10	30	Elektromotor
	31,32	Verdrängerpumpe
	34	Abtriebswellenende
	E, F	Ebene
	x	Kurbelwinkelachse
15	f	Fördermengen-Kurve
	d	Druckpulsationskurve
	g1 bis g6	Geschwindigkeitskurven

20 Patentansprüche

- Verdrängereinrichtung für Fluide, insbesondere Flüssigkeiten, mit linear beweglichen, in die Verdrängereinrichtung eintauchenden Verdrängerkörpern (1 bis 6), die jeweils über eine Pleuelstange (20) an Kurbelzapfen (21) einer fremdangetriebenen Kurbelwelle (10) angeschlossen sind, wobei
 - ein Antrieb (30) mit zwei entgegengesetzten Abtriebswellenenden vorgesehen ist, an die je eine Kurbelwelle (10) einer Verdrängerpumpe (31, 32) gekoppelt ist, welche jeweils eine Gruppe (A; B) Verdrängerkörper (1 bis 6) aufweist,
 - die beiden Gruppen (A; B) Verdrängerkörper eine gleiche Anzahl Verdrängerkörper aufweisen,
 - die Kurbelzapfen (11 bis 16) für die Verdrängerkörper (A; B) jeder Gruppe in gleichen Winkelabständen (α) zueinander versetzt um die zugehörige Kurbelwelle (10) herum angeordnet sind, und
 - die Kurbelzapfen (12, 14, 16) der einen Gruppe (B) zu denjenigen (11, 13, 15) der anderen Gruppe (A) um einen Versatzwinkel (β) versetzt um die zugehörige Kurbelwelle angeordnet sind.
- Verdrängereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebswellen und die Kurbelwellen miteinander fluchten.
- Verdrängereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gruppen (A; B) Verdrängerkörper unter einen Gruppen-Versatzwinkel (γ) um die Kurbelwellen (10) versetzt angeordnet sind.
- Verdrängereinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Gruppe (A; B)

drei Verdrängerkörper (1, 3, 5; 2, 4, 6) aufweist, die jeweils im Winkelabstand (α) von 120° um die zugehörige Kurbelwelle (10) verteilt angeordnet sind.

5. Verdrängereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versatzwinkel (β) der Kurbelzapfen (11 bis 16) jeder Kurbelwelle (10) 30° beträgt. 5
6. Verdrängereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (3 0) ein Elektromotor ist. 10
7. Verdrängereinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (30) zwei entgegengesetzte, miteinander fluchtende Abtriebswellenenden (34) hat, welche die Endpartien einer durchgehenden Elektromotorwelle bilden. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

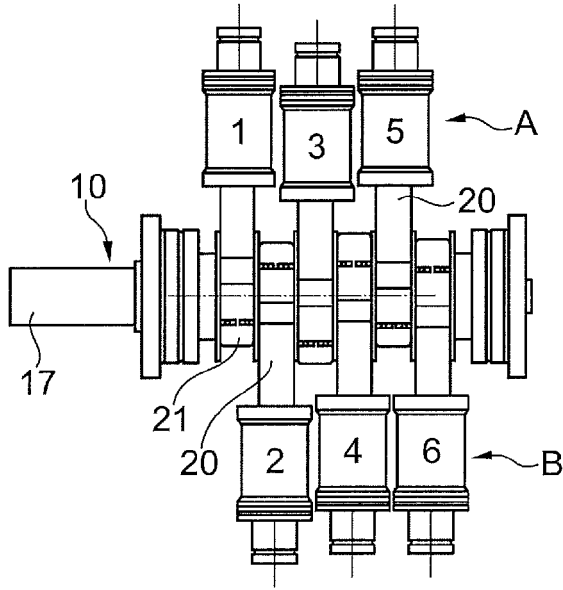


Fig. 1a

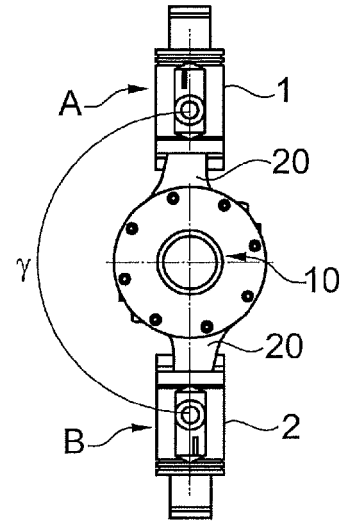


Fig. 1b

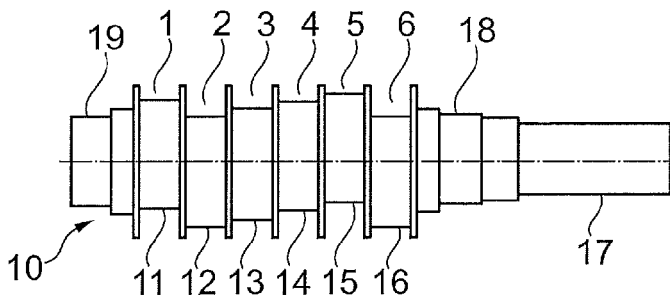


Fig. 3

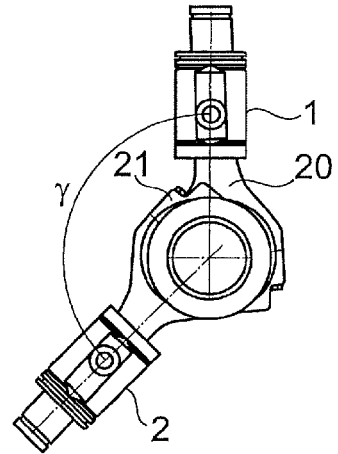


Fig. 2

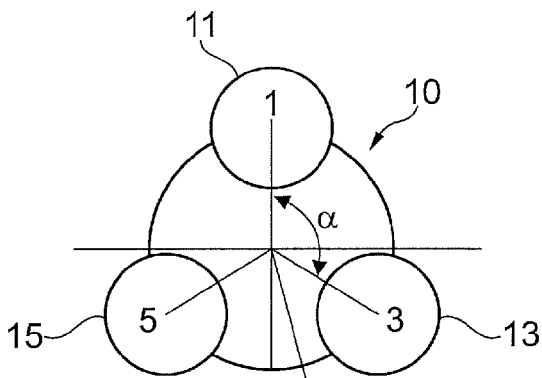


Fig. 4

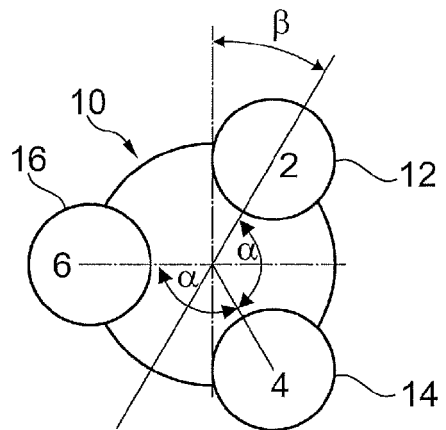


Fig. 5

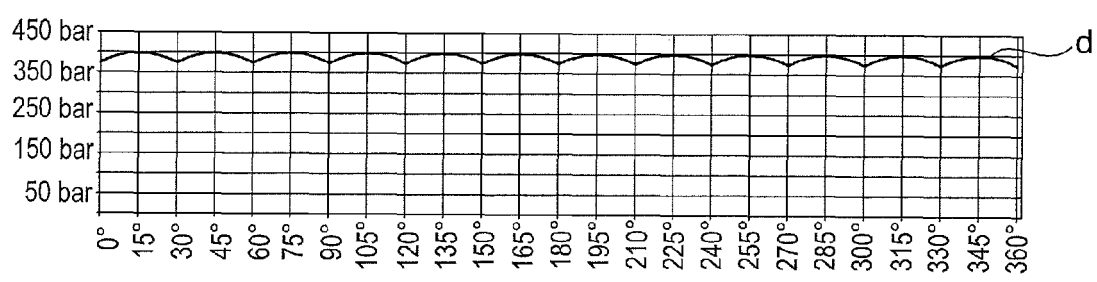
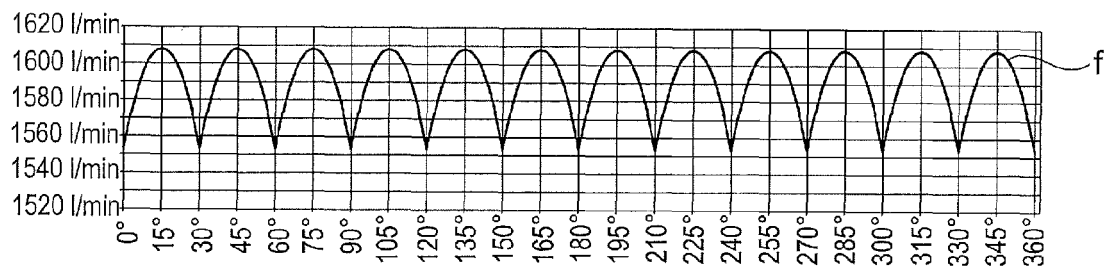
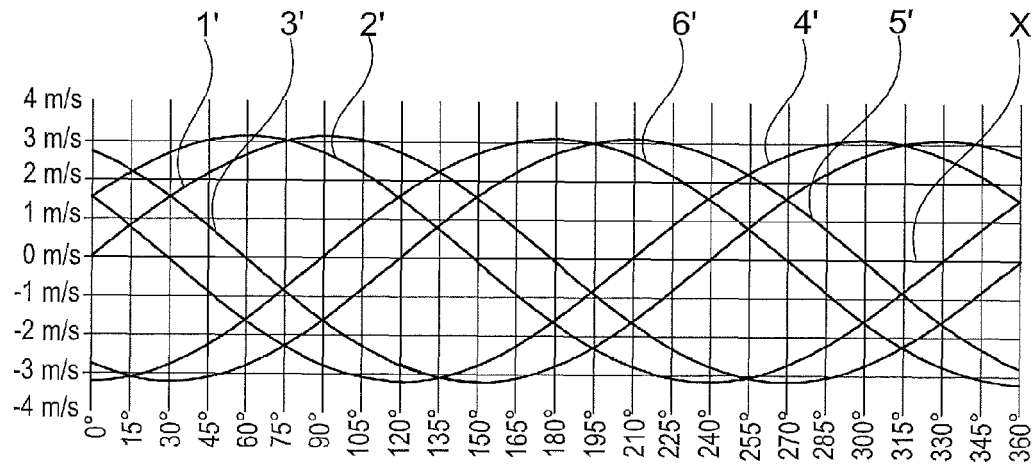
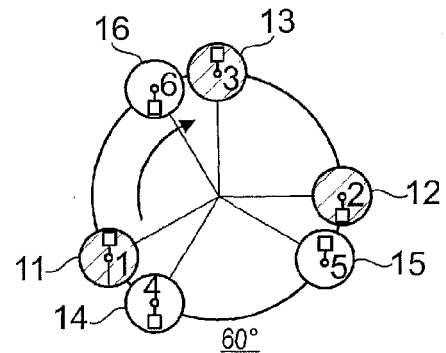
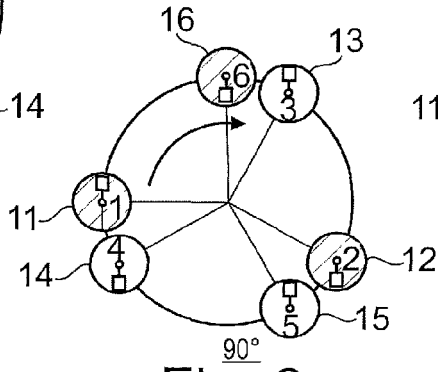
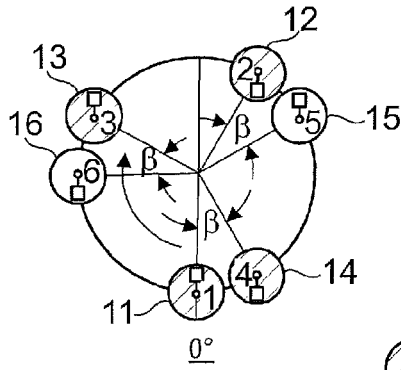


Fig. 7

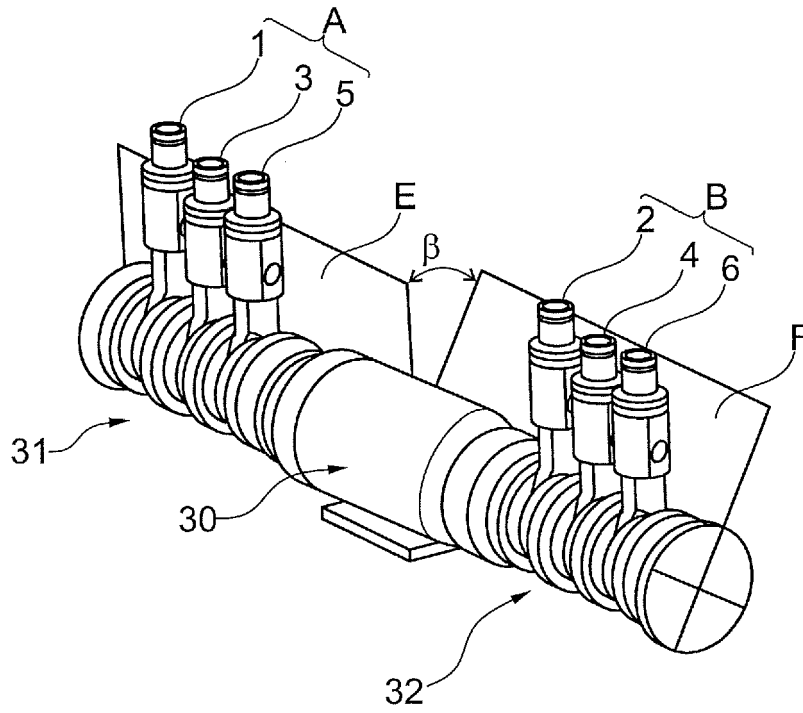


Fig. 8

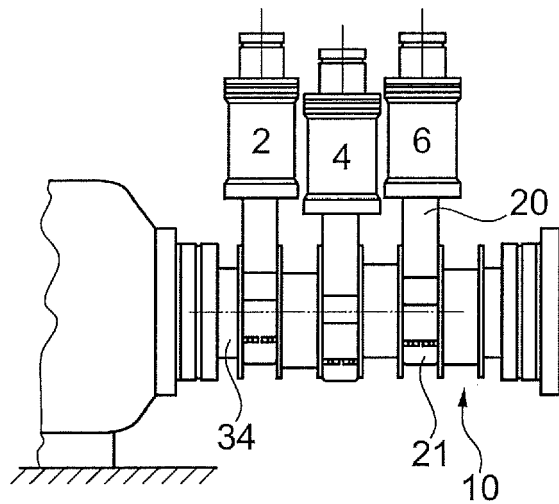


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 20 7067

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)
Y	US 2007/148016 A1 (CRAWFORD RICHARD W JR [US] ET AL) 28. Juni 2007 (2007-06-28) * Absätze [0028] - [0041]; Abbildungen 1-9 *	1-7	INV. F04B1/053 F04B9/04 F04B53/00
Y	WO 2013/145576 A1 (ULVAC KIKO INC [JP]) 3. Oktober 2013 (2013-10-03) * Absätze [0009] - [0056]; Abbildungen 1-8 *	1-7	
Y	WO 2013/091218 A1 (SSIG MEDICAL DEVICE CO LTD [CN]; LIN XIAOFENG [CN]) 27. Juni 2013 (2013-06-27) * Absätze [0039] - [0068]; Abbildungen 1-23 *	1-7	
Y	WO 2012/162389 A1 (INVACARE CORP [US]; GOERTZEN GEROLD [US]; NEMCEK MICHAEL R [US]; FABIA) 29. November 2012 (2012-11-29) * Absätze [0052], [0116], [0119]; Abbildungen 1a-1b,16-17c,19 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	EP 1 437 507 A2 (THOMAS INDUSTRIES INC [US]) 14. Juli 2004 (2004-07-14) * Absätze [0042], [0005], [0022], [0029] - [0031]; Abbildungen 1,7-10 *	1-7	F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Mai 2017	Prüfer Jurado Orenes, A
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 : mündliche 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 16 20 7067

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.

09-05-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007148016 A1	28-06-2007	US 2007148016 A1 WO 2007076326 A2	28-06-2007 05-07-2007
WO 2013145576 A1	03-10-2013	CN 104204522 A EP 2832998 A1 JP 5878625 B2 JP WO2013145576 A1 KR 20140126757 A TW 201400702 A US 2015086402 A1 WO 2013145576 A1	10-12-2014 04-02-2015 08-03-2016 10-12-2015 31-10-2014 01-01-2014 26-03-2015 03-10-2013
WO 2013091218 A1	27-06-2013	CN 103477073 A EP 2802776 A1 US 2014314593 A1 WO 2013091218 A1	25-12-2013 19-11-2014 23-10-2014 27-06-2013
WO 2012162389 A1	29-11-2012	AU 2012258841 A1 CA 2837076 A1 CN 103945886 A EP 2714167 A1 NZ 618707 A US 2014202461 A1 WO 2012162389 A1	19-12-2013 29-11-2012 23-07-2014 09-04-2014 26-06-2015 24-07-2014 29-11-2012
EP 1437507 A2	14-07-2004	AT 380938 T CA 2454752 A1 CN 1517546 A CN 101100988 A CN 101153586 A CN 101173655 A DE 60318005 T2 EP 1437507 A2 EP 1911972 A1 EP 1911973 A2 HK 1067685 A1 HK 1116851 A1 HK 1119219 A1 JP 4482337 B2 JP 4729050 B2 JP 4861344 B2 JP 2004211708 A JP 2008095700 A JP 2008133833 A US 2004131489 A1 US 2005069431 A1	15-12-2007 08-07-2004 04-08-2004 09-01-2008 02-04-2008 07-05-2008 11-12-2008 14-07-2004 16-04-2008 16-04-2008 30-05-2008 11-11-2011 03-09-2010 16-06-2010 20-07-2011 25-01-2012 29-07-2004 24-04-2008 12-06-2008 08-07-2004 31-03-2005

EPO FORM P0461

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

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

EP 16 20 7067

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.

09-05-2017

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 2005074351 A1	07-04-2005
		US 2005098222 A1	12-05-2005
		US 2005100458 A1	12-05-2005
		US 2005112002 A1	26-05-2005

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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 102007035100 A1 [0004]
- EP 1306553 A2 [0004]
- FR 1563223 [0004]
- US 2394285 A [0004]
- DE 315794 [0004]
- DE 102004048714 A1 [0004]
- US 20070148016 A1 [0005]
- WO 2012162389 A1 [0005]
- WO 2013145576 A1 [0005]
- WO 2013091218 A1 [0005]
- EP 1437507 A2 [0005]