

(19)



(11)

EP 2 005 001 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.06.2009 Patentblatt 2009/24

(51) Int Cl.:
F04C 2/336^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07722160.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/000602

(22) Anmeldetag: **03.04.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/115544 (18.10.2007 Gazette 2007/42)

(54) **ZELLENPUMPE**

VANE PUMP

POMPE CELLULAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(73) Patentinhaber: **Geräte- und Pumpenbau GmbH, Dr. Eugen Schmidt**
98673 Merbelsrod (DE)

(30) Priorität: **10.04.2006 DE 102006016790**

(72) Erfinder:
 • **SCHMIDT, Eugen**
98673 Merbelsrod (DE)
 • **PAWELLEK, Franz**
96486 Lautertal (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.12.2008 Patentblatt 2008/52

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B3- 10 334 672 **US-A- 1 828 245**

EP 2 005 001 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zellenpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Im Stand der Technik sind seit Jahren die unterschiedlichsten Ausführungen von Zellenpumpen bekannt. So beschreibt beispielsweise die DE 103 34 672 B3 eine Pendelschiebermaschine, bei der im Innenrotor speziell geformte Pendeln verschieb- und schwenkbar angeordnet sind, deren Pendelköpfe gleichzeitig schwenkbar im Gehäuse ring gelagert sind. Beidseitig des Innenrotors sind einerseits eine Saugniere und andererseits zu dieser um 180° versetzt eine Druckniere angeordnet. Bei dieser Bauform führt der Innenrotor im Gehäuse ring eine exzentrische Umlaufbewegung aus und pumpt dabei den Förder volumenstrom aus der Saugniere in die Druckniere.

[0003] Der Umstand, dass die Steuerung der Verdrängerräume bei dieser und auch vielen anderen im Stand der Technik bekannten Lösungen über Schlitze am Umfang des Exzenters erfolgt, erfordert einerseits einen großen Exzenterdurchmesser, um ausreichend Strömungsquerschnittsfläche für das Fördermedium darzustellen und andererseits, aufgrund der Dichtheitsanforderungen zwischen Saug- und Druckniere ein sehr enges Passungsspiel zwischen dem Exzenter und dem Innenrotor.

[0004] Beide Merkmale führen in der Folge zu hohen Reibverlusten im Gleitlagerspalt zwischen dem Exzenter und dem Innenrotor.

[0005] Darüber hinaus besteht im Falle einer Schmierölpumpe die Gefahr, dass im Öl schwebende Schmutzpartikel in den Gleitlagerspalt gelangen und Verschleiß verursachen.

[0006] Bei zunehmendem Verschleiß verändert sich in der Folge das Passungsmaß zwischen dem Exzenter und dem Innenrotor, die Passung kann die Abdichtfunktion nicht mehr ausführen und der volumetrische Wirkungsgrad der Pumpe fällt ab.

[0007] In der DE 101 55 875 A1 wurde in Fig. 10 eine Lösung vorgestellt in welcher die saugseitige Befüllung vom Umfang des Exzenters entfernt wurde. Stattdessen erfolgt die saugseitige Verdrängersteuerung über Steuerschlitze mit kleinem Querschnitt in einer der seitlichen Begrenzungsflächen.

[0008] Bei dieser in der DE 101 55 875 A1 vorgestellten Zellenpumpe handelt es sich eine Oszillatorpumpe mit einem auf einer Exzenterwelle gelagerter Innenrotor an dessen Außenumfang Pleuel mittels deren Pleuelköpfen schwenkbar gelagert sind, und deren Pleuelschäfte in den Gleitnuten von Pleueführungsbolzen verschiebbar gelagert sind, und die selbst wiederum schwenkbar in den Bolzenaufnahmen eines Gehäuse rings gelagert sind, so dass der Innenrotor im Gehäuse ring eine exzentrische Umlaufbewegung ausführt und dabei den Förder volumenstrom über im Außenring angeordnete ventilbelastete Ausströmöffnungen hindurchpumpt.

[0009] In der Dissertation von A. Faßbender "Theoretische und experimentelle Untersuchungen

saugseitiger Widerstandssteuerungen bei Verdränger-pumpen" (RWTH Aachen, 1995) wird eine saugseitige Verdrängersteuerung detailliert beschrieben.

[0010] Die Befüllung der Verdrängerräume erfolgt dabei im Bereich des unteren Totpunktes des Exzenters durch seitliche Schlitze.

[0011] Nachteilig an dieser Art der saugseitigen Verdrängersteuerung ist der damit verbundene Verlust an Verdrängungskapazität der Pumpe.

[0012] Solange die Verdrängerräume in Verbindung mit den seitlichen Befüllschlitzen stehen kann kein Druck in der Verdrängerkammer entstehen.

[0013] Die seitlichen Befüllschlitze schneiden einen Teil der Verdrängungsphase ab, man spricht dabei auch von einer Phasenanschnittssteuerung.

[0014] Mit der in DE 101 55 875 A1 gezeigten Lösung ist es aufgrund der funktionsbedingt kleinen Schlitzquerschnitte nicht möglich, die zur Förderung eines ausreichenden Schmierölvolumenstromes erforderlichen Befüllquerschnitte bereitzustellen.

[0015] Ein weiterer Nachteil vorgenannten Bauformen besteht darin, dass in Verbindung mit der exzentrischen Umlaufbewegung des Innenrotors im Gehäuse ring, insbesondere bei hohen Drehzahlen und bei Einsatz dieser Pumpe beispielsweise als eine von der Ausgleichswelle eines Kraftfahrzeugmotors angetriebenen Ölpumpe sehr hohe Wirkungsgradverluste auftreten, wobei diese Bauformen zudem unter den vg. Randbedingungen stets hohen Geräuschentwicklungen verursachen.

[0016] Im Stand der Technik ist weiterhin aus der DE 41 17 936 C2 eine Rotationskolbenmaschine bekannt bei der zwischen zwei ineinander exzentrisch und achsparallel angeordneten Rotoren Schaufelplatten angeordnet sind, die alle mittels Dreh-, Schubgelenke einerseits mit dem Außenrotor und andererseits mit dem Innenrotor verbunden sind.

[0017] Bei der in diesem Schutzrecht vorgestellten Verdrängermaschine dreht sich, wie erläutert, wiederum mit dem Innenrotor (analog der Wirkungsweise der Pendelschiebermaschine) synchron ein Außenrotor.

[0018] Daher wird auch bei dieser Lösung insbesondere in Folge der Gleitlagerung des Außenrotors bei hohen Gleitgeschwindigkeiten ein hohes Reibmoment erzeugt welches den Wirkungsgrad stark negativ beeinflusst wobei auch diese Lösung zudem eine hohe Geräuschbelastung verursacht.

[0019] Darüber hinaus ist aus der US 1 828 245 A eine Zellenpumpe mit einem ausschließlich linear verschiebbaren Führungspendel bekannt, bei welcher die Befüllung, bzw. Entleerung der Förderkammern der Zellenpumpe ausschließlich über spezielle in der Exzenterwelle angeordnete Nuten und zur vg. Wellenachse parallele Bohrungen erfolgt. Neben den fertigungstechnischen wie auch strömungstechnischen Nachteilen dieser Lösung zur Befüllung bzw. Entleerung der Förderkammern tritt aber auch bei dieser Bauform, wiederum insbesondere in Folge der Gleitlagerung des Außenrotors, bei hohen Gleitgeschwindigkeiten ein hohes Reibmoment auf

welches ebenfalls all die bereits erläuterten Nachteile zur Folge hat.

[0020] Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin eine neuartige Zellenpumpe zu entwickeln, welche die vorgenannten Nachteile des Standes der Technik beseitigt, insbesondere ein hohes spezifisches Fördervolumen der Ölpumpe ermöglicht, dabei möglichst große Befüllquerschnitte bereitstellt und zudem gleichzeitig möglichst wenig Verdrängungshub "verschenkt", darüber hinaus die Verlustleistungen deutlich senkt, insbesondere die Reibungsverluste minimiert, zudem fertigungstechnisch einfach herstell- und montierbar ist, dadurch die Fertigungskosten deutlich reduziert, gleichzeitig "partikelunempfindlich" ist und auch dadurch den Verschleiß der Baugruppen minimiert, so dass selbst bei sehr hohen Drehzahlen eine hohe Zuverlässigkeit und eine hohe Lebensdauer bei hohem spezifischem Fördervolumen mit hohem Wirkungsgrad gewährleistet werden kann, darüber hinaus soll sich die zu entwickelnde neuartige Zellenpumpe zudem selbst bei sehr hohen Drehzahlen durch einen geräuscharmen Lauf auszeichnen.

[0021] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Zellenpumpe nach den Merkmalen des Hauptanspruches der Erfindung gelöst.

[0022] Vorteilhafte Ausführungen, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen zur erfindungsgemäßen Lösung.

[0023] Nachfolgend soll nun die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispielen in Verbindung mit drei Figuren näher erläutert werden.

[0024] Es zeigen dabei:

Figur 1 : die erfindungsgemäße Zellenpumpe in der Seitenansicht, ohne Deckel, (Schnitt A-A gemäß Figur 2);

Figur 2 : die erfindungsgemäße Zellenpumpe im Schnitt bei B-B, gemäß Figur 1 mit einem Deckel;

Figur 3 : die erfindungsgemäße Zellenpumpe im Schnitt bei C-C, gemäß Figur 2.

[0025] In der Figur 1 ist die erfindungsgemäßen Zellenpumpe in der Seitenansicht, ohne Deckel (im Schnitt A-A gemäß Figur 2), dargestellt.

[0026] In einem Pumpengehäuse ist drehfest ein Stator 2 angeordnet. Darüber hinaus ist im Pumpengehäuse drehbar eine Antriebswelle 3 gelagert auf der drehfest ein Exzenter 4 angeordnet ist. Auf dem Außenmantel 5 dieses Exzenter 4 ist ein Orbiter 9 drehbar gelagert.

[0027] Am Innenumfang des Stators 2 sind Pleuelaugen 6 gleichmäßig verteilt angeordnet. In diesen sind die Köpfe 7 von Pendeln angeordnet welche mit zugeordneten, gleichmäßig über den Außenumfang des Orbiters 9

angeordneten Führungen zusammenwirken, wobei die Pendel den Raum zwischen dem Stator 2 und dem Orbiter 9 in Pumpenkammern 8 unterteilen.

[0028] Erfindungswesentlich ist dabei, dass der Orbiter 9 über eine Führungsnut 10 verfügt in welcher der Schaft 11 eines Führungspendels 12 ausschließlich linear verschiebbar gelagert ist.

[0029] Die Schäfte 11 der anderen Pendel, der Dichtpendel 13, sind ebenfalls linear verschiebbar, jedoch in schwenkbar im Orbiter 9 gelagerten Gleitnuten 14 gelagert.

[0030] Dabei werden diese Gleitnuten 14 jeweils von zwei drehbar im Orbiter 9 gelagerten Führungshalbschalen 32 gebildet welche die Pumpenkammern über lange Dichtspalte optimal abdichten.

[0031] Kennzeichnend ist in diesem Zusammenhang auch, dass den Gleitnuten 14, aber auch der Führungsnut 10, in Arbeitsrichtung der Schäfte 11 im Orbiter 9 benachbart, Arbeitsöffnungen 15 angeordnet sind welche den Schäfte 11 ein Eintauchen in diese Arbeitsöffnungen 15 während des Arbeitsspielen ermöglichen.

[0032] Infolge der vorliegenden erfindungsgemäßen Anordnung sind die Führungshalbschalen 32 hydrostatisch entlastet.

[0033] Erfindungswesentlich ist weiterhin, dass im Orbiter 9 zwischen den Lagerungen der Pendel Durchströmöffnungen 16 angeordnet sind.

[0034] Erfindungsgemäß verfügt jede der Pumpenkammern 8 über mindestens eine kreiskonzentrische Ansaugöffnung 17 welche in der, dem Arbeitsraum des Orbiters 9 benachbarten Seitenwand des Pumpengehäuses 1 angeordnet ist. Diese erfindungsgemäßen kreiskonzentrischen Ansaugöffnung 17 interagieren infolge der erfindungsgemäßen Orbiterkinematik im unteren Totpunkt mit dem Umfang des Orbiters 9 und erzeugen dabei einen maximal möglichen Einströmquerschnitt.

[0035] Die im Orbiter 9 zwischen den Lagerungen der Pendel angeordneten Durchströmöffnungen 16 ermöglichen gleichzeitig in Verbindung mit der erfindungsgemäßen, in der Figur 3 dargestellten, den kreiskonzentrischen Ansaugöffnungen 17 gegenüberliegend angeordneten, Überströmringnut 36 eine beidseitige Befüllung der Pumpenkammern 8.

[0036] Durch diese erfindungsgemäße beidseitige Befüllung (aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung der Durchströmöffnungen 16 und der Überströmringnut 36) wird der bereits erläuterte, maximal mögliche Einströmquerschnitt verdoppelt.

[0037] Mittels der erfindungsgemäßen Anordnung ist es somit gelungen, per Phasenanschnitt mit kreiskonzentrischen Saugschlitzten bei optimierter Orbiterkinematik eine "doppelseitige" Befüllung zu realisieren, um dadurch große Befüllquerschnitte bereitzustellen, die auch für eine saugseitigen Verdrängersteuerung genutzt werden können, sowie um gleichzeitig möglichst wenig Verdrängungshub zu "verschenken".

[0038] Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, dass jede der Pumpenkammern 8 gleichzeitig über

mindestens eine ventilgesteuerte Ausströmöffnung 18 verfügt welche ebenfalls in der dem Arbeitsraum des Orbiters 9 benachbarten Seitenwand im Pumpengehäuse 1 angeordnet ist.

[0039] Die Figur 2 zeigt nun die erfindungsgemäße Zellenpumpe mit einem Deckel 33 im Schnitt bei B-B gemäß der Darstellung Figur 1.

[0040] Infolge der erfindungsgemäßen Anordnung gewährleisten die kreiskonzentrischen Ansaugöffnungen 17 im unteren Totpunkt des Orbiters 9 stets einen maximal möglichen Einströmquerschnitt.

[0041] Dabei sind diese Ansaugöffnungen 17, wie aus der Figur 2 ersichtlich, untereinander mit einem ringförmigen Ansaugkanal 19 verbunden.

[0042] Ebenso sind auch die Ausströmöffnungen 18 untereinander mit einem ringförmigen Drucksammelkanal 20 verbunden.

[0043] Der Ansaugkanal 19 und der Drucksammelkanal 20 sind fertigungstechnisch in einer Ringnut des Pumpengehäuses 1 angeordnet und voneinander mittels eines Winkelringes 34 fertigungstechnisch einfach herstell- und montierbar getrennt

[0044] Die Antriebswelle 3 ist, wie in der Figur 2 dargestellt, ebenfalls fertigungstechnisch einfach in Gleitlagern 21 gelagert, denen benachbart ein Ringspalt 22 angeordnet ist.

[0045] Im Deckel 33 ist ein weiteres Gleitlager 21 für die Antriebswelle 3 angeordnet. Endseitig ist zur Vermeidung des Einziehens von Luft im Deckel 33 ein Wellendichtring 35 angeordnet.

[0046] Darüber hinaus ist im Deckel 33 fertigungs- und montagetechnisch einfach die Überströmringnut 36 angeordnet.

[0047] Diese Überströmringnut 36 ermöglicht, wie bereits erläutert, in Verbindung mit den im bewegten Orbiter 9 vorhandenen Durchströmöffnungen 16 eine doppelseitige Befüllung der Pumpenkammern 8, mit den bereits erwähnten Vorzügen der hier vorgestellten erfindungsgemäßen Anordnung.

[0048] Dabei wird infolge dieser beidseitigen (doppelseitige) Befüllung der Pumpenkammern 8 zudem ein reibungsverlust- und geräuscharmen Einströmen des Fördervolumenstromes aus dem Ansaugkanal 19 in die Pumpenkammern 8 gewährleistet.

[0049] Durch das in der Führungsnut 10 des Orbiters 9 translatorisch verschiebbar gelagerte Führungspendel 12 wird der Orbiter 9 am Verdrehen gehindert und führt pendelnd "Hub- und Senkbewegung" aus, wodurch der Fördervolumenstrom nicht nur wie bereits erläutert optimal in die Pumpenkammern 8 einströmen kann, sondern auch aus diesen Pumpenkammern 8 durch die Ausströmöffnungen 18 hindurch verlustarm in den Drucksammelkanal 20 gepumpt werden kann, so dass selbst bei sehr hohen Drehzahlen eine hohe Zuverlässigkeit und eine hohe Lebensdauer bei hohem Wirkungsgrad gewährleistet ist.

[0050] Infolge der kleinen seitlichen Führungsflächen zwischen dem Orbiter 9 und dem Pumpengehäuse 1

bzw. zwischen dem Orbiter 9 und dem Deckel 33 werden auch dort die Reibungsverluste minimiert.

[0051] Zwischen den Ausströmöffnungen 18 und dem Drucksammelkanal 20 sind mit Hubbegrenzungen 38 versehene Zungenventile 37 angeordnet die partikelunempfindlich arbeiten und dabei kostengünstig wie auch gleichzeitig sehr zuverlässig den jeweils gewünschten Arbeitsdruck gewährleisten.

[0052] In der Figur 3 ist nun die erfindungsgemäße Zellenpumpe gemäß Figur 2 im Schnitt bei C-C dargestellt. Auf Grund der durch die erfindungsgemäße Lösung bereitgestellten große Befüllquerschnitte können diese zur saugseitigen Verdrängersteuerung genutzt werden. Wie aus dieser Darstellung zu entnehmen ist wird der Fördervolumenstrom der hier dargestellten erfindungsgemäßen Zellenpumpe zulaufseitig mittels eines im Pumpengehäuse 1 angeordneten federbelasteten Ventilkolbens 23 gesteuert.

[0053] Dieser federbelastete Ventilkolben 23 variiert mit seiner Kolbenstirn 24 einen Steuerschlitz 25 welcher den Zufluss aus einer Zulaufbohrung 26 steuert. Hierzu ist am Kolbenfuß 27 des Ventilkolbens 23 ein Ringraum 28 angeordnet, in den über eine Steuerblende 29 eine Steuerbohrung 30 mündet die beispielsweise mit dem Ölvolumen der Galerie in Verbindung steht.

[0054] Dadurch kann beispielsweise mit dem Steuerdruck des Ölvolumens der Galerie der Zufluss über die Zulaufbohrung 26 aus der Ölwanne direkt angesteuert werden.

[0055] Gleichzeitig steht die Steuerbohrung 30 über eine Blendenbohrung 31 mit dem Ringspalt 22 in Verbindung und gewährleistet so eine optimale Schmierung der Gleitlager 21 mit gefiltertem Öl.

[0056] Diese erfindungsgemäße Saugsteuerung ermöglicht nun die Lagerung des Orbiters 9 auf einem kleinen Exzenterdurchmesser mit ausreichend Lagerspiel. Dies führt wiederum zu einer weiteren Reibungsminimierung.

[0057] Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es somit gelungen eine neuartige Zellenpumpe zu entwickeln, welche die Verlustleistungen deutlich senkt ein hohes spezifisches Fördervolumen der Ölpumpe ermöglicht, dabei möglichst große Befüllquerschnitte bereitstellt und gleichzeitig möglichst wenig Verdrängungshub "verschenkt", dabei die Verlustleistungen deutlich senkt, insbesondere die Reibungsverluste minimiert, zudem fertigungstechnisch einfach herstell- und montierbar ist, dadurch die Fertigungskosten deutlich reduziert, darüber hinaus "partikelunempfindlich" ist und den Verschleiß der Baugruppen minimiert, so dass selbst bei sehr hohen Drehzahlen eine hohe Zuverlässigkeit und eine hohe Lebensdauer bei hohem spezifischem Fördervolumen mit hohem Wirkungsgrad gewährleistet werden kann, darüber hinaus zeichnet sich die zu entwickelnde neuartige Zellenpumpe zudem selbst bei sehr hohen Drehzahlen sich durch einen geräuscharmen Lauf aus.

Bezugszeichenzusammenstellung

[0058]

1	Pumpengehäuse	5
2	Stator	
3	Antriebswelle	
4	Exzenter	
5	Außenmantel	
6	Pleulauge	10
7	Kopf	
8	Pumpenkammer	
9	Orbiter	
10	Führungsnut	
11	Schaft	15
12	Führungspendel	
13	Dichtpendel	
14	Gleitnuten	
15	Arbeitsöffnungen	
16	Durchströmöffnungen	20
17	Ansaugöffnungen	
18	Ausströmöffnungen	
19	Ansaugkanal	
20	Drucksammelkanal	
21	Gleitlager	25
22	Ringspalt	
23	Ventilkolben	
24	Kolbenstirn	
25	Steuerschlit	
26	Zulaufbohrung	30
27	Kolbenfuß	
28	Ringraum	
29	Steuerblende	
30	Steuerbohrung	
31	Blendenbohrung	35
32	Führungshalbschalen	
33	Deckel	
34	Winkelring	
35	Wellendichtring	
36	Überströmringnut	40
37	Zungenventil	
38	Hubbegrenzung	

Patentansprüche

1. Zellenpumpe mit einem Pumpengehäuse (1) einem im Pumpengehäuse (1) angeordneten Stator (2), einer im Pumpengehäuse (1) angeordneten Antriebswelle (3) mit einem drehfest mit der Antriebswelle (3) verbundenen Exzenter (4), einem drehbar auf dem Außenmantel (5) des Exzenters (4) angeordneten Innenring, mit über den Innenumfang des Stators (2) gleichmäßig verteilt angeordneten Pleuelaugen (6) in welchen die Köpfe (7) von Pendeln angeordnet sind die mit zugeordneten, gleichmäßig über den Außenumfang des Innenringes angeordneten Führungen zusammenwirken und den Raum zwi-

schen dem Stator (2) und dem Innenring in Pumpenkammern (8) unterteilen, wobei die Schäfte (11) von Dichtpendeln (13) in schwenkbar gelagerten Gleitnuten (14) geführt werden und wobei diesen Gleitnuten (14), in Arbeitsrichtung der Schäfte 11 benachbart, Arbeitsöffnungen (15) im Orbiter (9) angeordnet sind, wobei der Innenring ein Orbiter (9) ist, der über eine Führungsnut (10) verfügt in welcher der Schaft (11) eines der Führungspendel (12) ausschließlich linear verschiebbar angeordnet ist, wobei im Orbiter (9), dieser Führungsnut (10) in Arbeitsrichtung des Schaftes (11) benachbart, eine Arbeitsöffnung (15) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** jede der Pumpenkammern (8) sowohl über mindestens eine in der/den, dem Arbeitsraum des Orbiters (9) benachbarten Seitenwand/Seitenwänden angeordnete Ansaugöffnung (17) wie auch über mindestens eine in der/den, dem Arbeitsraum des Orbiters (9) benachbarten Seitenwand/Seitenwänden angeordnete ventilgesteuerte Ausströmöffnung (18) verfügt, und

- **dass** im Orbiter (9) zwischen den Lagerungen der Pendel Durchströmöffnungen (16) angeordnet sind, und

- **dass** den Ansaugöffnungen (17) gegenüberliegend an der anderen Seitenwand im Arbeitsraum des Orbiters (9) eine Überströmringnut (36) angeordnet ist.

2. Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansaugöffnungen (17) mit einem ringförmigen Ansaugkanal (19) und die Ausströmöffnungen (18) mit einem ringförmigen Drucksammelkanal (20) untereinander verbunden sind.
3. Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (3) in Gleitlagern (21) gelagert ist, denen ein Ringspalt (22) benachbart angeordnet ist.
4. Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fördervolumenstrom zulaufseitig mittels eines im Pumpengehäuse angeordneten federbelasteten Ventilkolbens (23) derart gesteuert wird, dass dieser mit seiner Kolbenstirn (24) einen Steuerschlitz (25) variiert welcher den Zufluss aus einer Zulaufbohrung (26) steuert, wobei am Kolbenfuß (27) des Ventilkolbens (23) ein Ringraum (28) angeordnet ist, in den über eine Steuerblende (29) eine Steuerbohrung (30) mündet die mit dem Ölvolumen der Galerie, d.h. des Hauptölkanals, in Verbindung steht.
5. Zellenpumpe nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerbohrung (30) über

eine Blendenbohrung (31) mit dem Ringspalt (22) in Verbindung steht.

6. Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitnuten (14) jeweils von zwei drehbar im Orbiter (9) gelagerten Führungshalbschalen (32) gebildet werden.
7. Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellenpumpe über einen Deckel (33) verfügt in dem ein Gleitlager (21) für die Antriebswelle (3), ein Wellendichtring (35) und die Überströmringnut (36) angeordnet sind.

Claims

1. Vane pump with a pump housing (1) a stator (2) fitted in the pump housing (1) a drive shaft (3) fitted in the pump housing (1) with a torque resistant eccentric tappet (4) connected with the drive shaft (3), a rotatable interior ring on the outside cover (5) of the eccentric tappet (4) with connecting rod big ends (6) distributed evenly around the inside circumference of the stator (2) where the heads (7) of pendulums are fitted and which interact with assigned guideways located evenly over the outside circumference of the inside ring to divide the distance between the stator (2) and the inside ring in the pump compartments (8) so that the shafts (11) of sealing pendulums (13) are guided in sliding bearing grooves (14) which can be swivelled and where these bearing grooves (14) are fitted into adjacent working openings (15) in the orbiter (9) in the working direction of the shafts (11) so that the inside ring is an orbiter (9) with a guiding groove (10) where the shaft (11) of one of the guiding pendulums (12) is fitted so that it can only be slid linearly, so that a working opening (15) is fitted in the orbiter (9) of this guiding groove (10) in the working direction of the shaft (11), **characterized by** the fact,

- that each of the pump compartments (8) has at least one an intake opening (17) located in the side wall / side walls adjacent to the working area of the orbiter (9) and also has at least one valve controlled discharge opening (18) located in the side wall / side walls adjacent to the working area of the orbiter (9), and
- that flow openings (16) are located in the orbiter (9) between the bearings of the pendulums, and
- that an overflow groove (36) is located on the opposite side from the intake openings (17) at the other side wall in the working area of the orbiter (9).

2. A vane pump in accordance with claim 1, **characterized by** the fact that the intake openings (17) and

discharge openings (18) are connected to each other with an annular intake duct (19) and an annular pressure collection duct (20).

3. A vane pump in accordance with claim 1, **characterized by** the fact that the drive shaft (3) is mounted in sliding bearings (21) where an annular gap (22) is located adjacently.
4. A vane pump in accordance with claim 1, **characterized by** the fact that a spring-loaded piston valve (23) is used to control the discharge volume flow on the supply side so that this varies by using a control slot (25) at the top of the piston (24) to control the flow coming from a supply hole (26) where an annular cavity (28) is located at the bottom of the piston (27) of the piston valve (23) where a control hole (30) opens out over a control diaphragm (29) which is connected with the oil quantity of the gallery, in other words, the main oil channel.
5. A vane pump in accordance with claims 3 and 4, **characterized by** the fact that the control hole (30) is connected with the annular gap (22) via a diaphragm opening (31).
6. A vane pump in accordance with claim 1, **characterized by** the fact that the sliding grooves (14) are each immersed in oil by two guide cups (32) on bearings which can be turned in the orbiter (9).
7. A vane pump in accordance with claim 1, **characterized by** the fact that the vane pump has a cover (33) where a shaft sealing ring (35) and the overflow annular groove (36) are located, together with a sliding bearing (21) for the drive shaft (3).

Revendications

1. Pompe cellulaire avec un carter de pompe (1), avec un stator (2) disposé dans le carter de pompe (1), avec un arbre de transmission (3) disposé dans le carter de pompe (1), avec un excentrique (4) non rotatif solidaire de l'arbre de transmission (3), une bague intérieure rotative disposée sur le revêtement extérieur (5) de l'excentrique (4), avec des bielles (6) disposées de manière régulière sur le périmètre intérieur du stator (2) dans lesquelles les têtes (7) de pendules sont disposées, celles-ci agissant avec des guidages disposés de manière régulière sur le périmètre extérieur de la bague intérieure et divisant l'espace entre le stator (2) et la bague intérieure en chambres de pompe (8), les emboîtures (11) étant guidées par des pendules pesants (13) dans des rainures de glissement (14) basculantes et où, au voisinage de ces rainures de glissement (14), dans la direction de fonctionnement des emboîtures (11)

sont disposées des ouvertures de travail (15) dans l'orbiteur (9), où la bague intérieure est un orbiteur (9), disposant d'une rainure de guidage (10) dans laquelle l'emboîture (11) d'un des pendules de guidage (12) est disposée exclusivement de manière mobile linéaire, où, au voisinage de cette rainure de guidage (10) dans l'orbiteur (9) en direction de travail de l'emboîture (11), une ouverture de travail (15) est disposée, **caractérisée par le fait,**

- **que** chacune des chambres de pompe (8) dispose aussi bien d'au moins une ouverture d'aspiration (17) disposée dans la/les paroi/s latérale/s au voisinage de l'espace de travail de l'orbiteur (9) que d'au moins une ouverture d'éjection (18) commandée par soupape disposée dans la/les paroi/s latérale/s au voisinage de l'espace de travail de l'orbiteur (9) et
- **que** des ouvertures de débit (16) sont disposées dans l'orbiteur (9) entre les paliers des pendules et
- **qu'**une rainure annulaire d'immersion (36) est disposée en face des ouvertures d'aspiration (17) sur l'autre paroi latérale dans l'espace de travail de l'orbiteur (9).

2. Pompe cellulaire selon l'exigence 1 **caractérisée par le fait que** les ouvertures d'aspiration (17) sont reliées entre elles par un canal d'aspiration en anneau (19) et que les ouvertures d'éjection (18) sont reliées entre elles par un canal de collecte de pression (20).

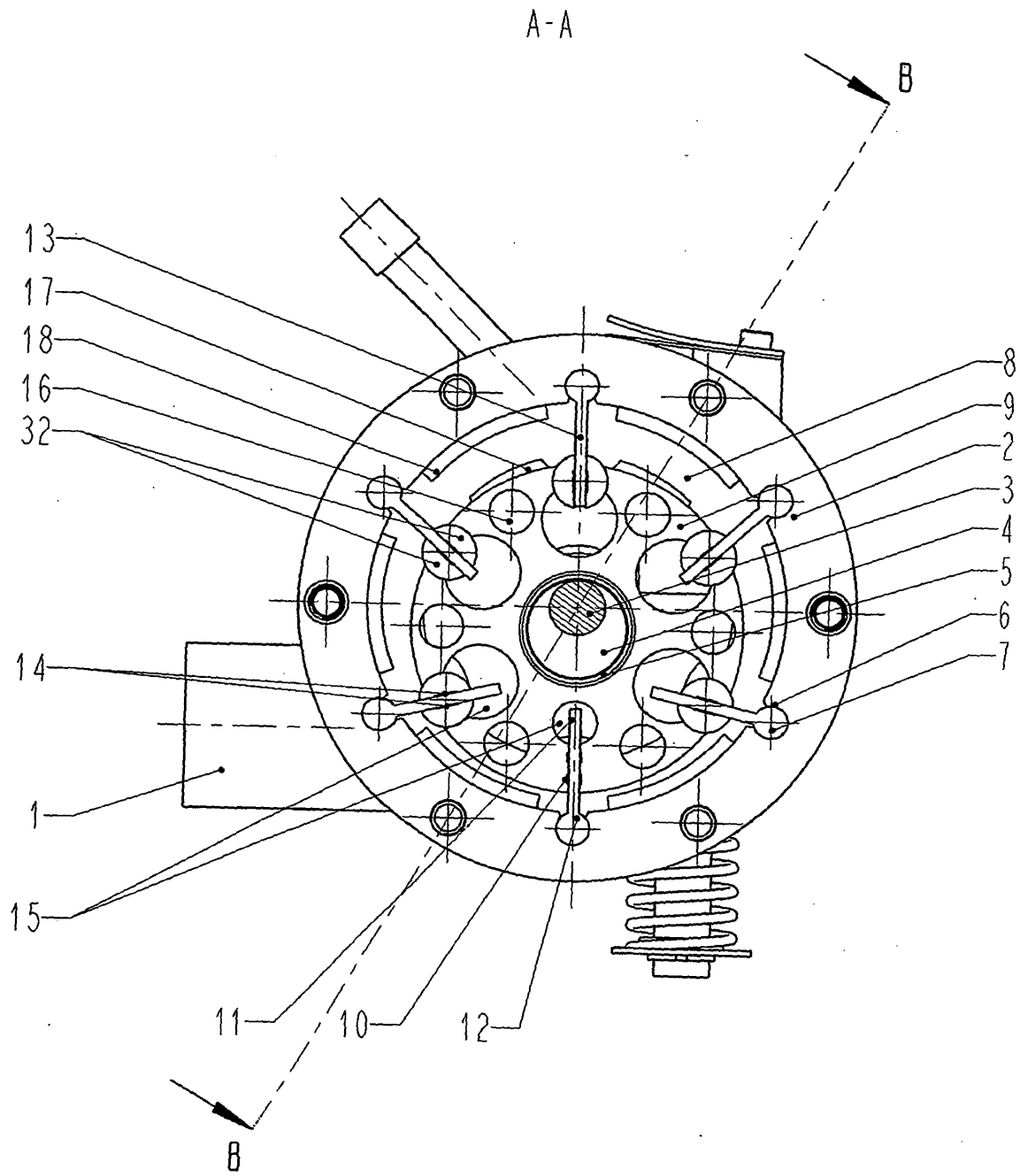
3. Pompe cellulaire selon l'exigence 1 **caractérisée par le fait que** l'arbre d'entraînement (3) est placé dans des paliers glissants (21), une fente annulaire (22) étant placée au voisinage de ces derniers.

4. Pompe cellulaire selon l'exigence 1 **caractérisée par le fait que** le courant volumique de transport du côté d'entrée est commandé au moyen d'un piston de soupape à ressort (23) placé dans le carter de pompe de telle manière que ce piston avec sa tête (24) modifie une fente de commande (25), laquelle fente commande l'admission en provenance d'un orifice d'admission (26), un espace annulaire (28) étant disposé au pied du piston (27) du piston de soupape (23), dans lequel espace une ouverture de commande (30) débouche par un diaphragme de commande (29), laquelle ouverture étant en relation avec le volume d'huile de la galerie, c'est-à-dire du canal d'huile principal.

5. Pompe cellulaire selon l'exigence 3 et 4 **caractérisée par le fait que** l'ouverture de commande (30) est en relation avec la fente annulaire (22) par l'intermédiaire d'une ouverture de diaphragme (31).

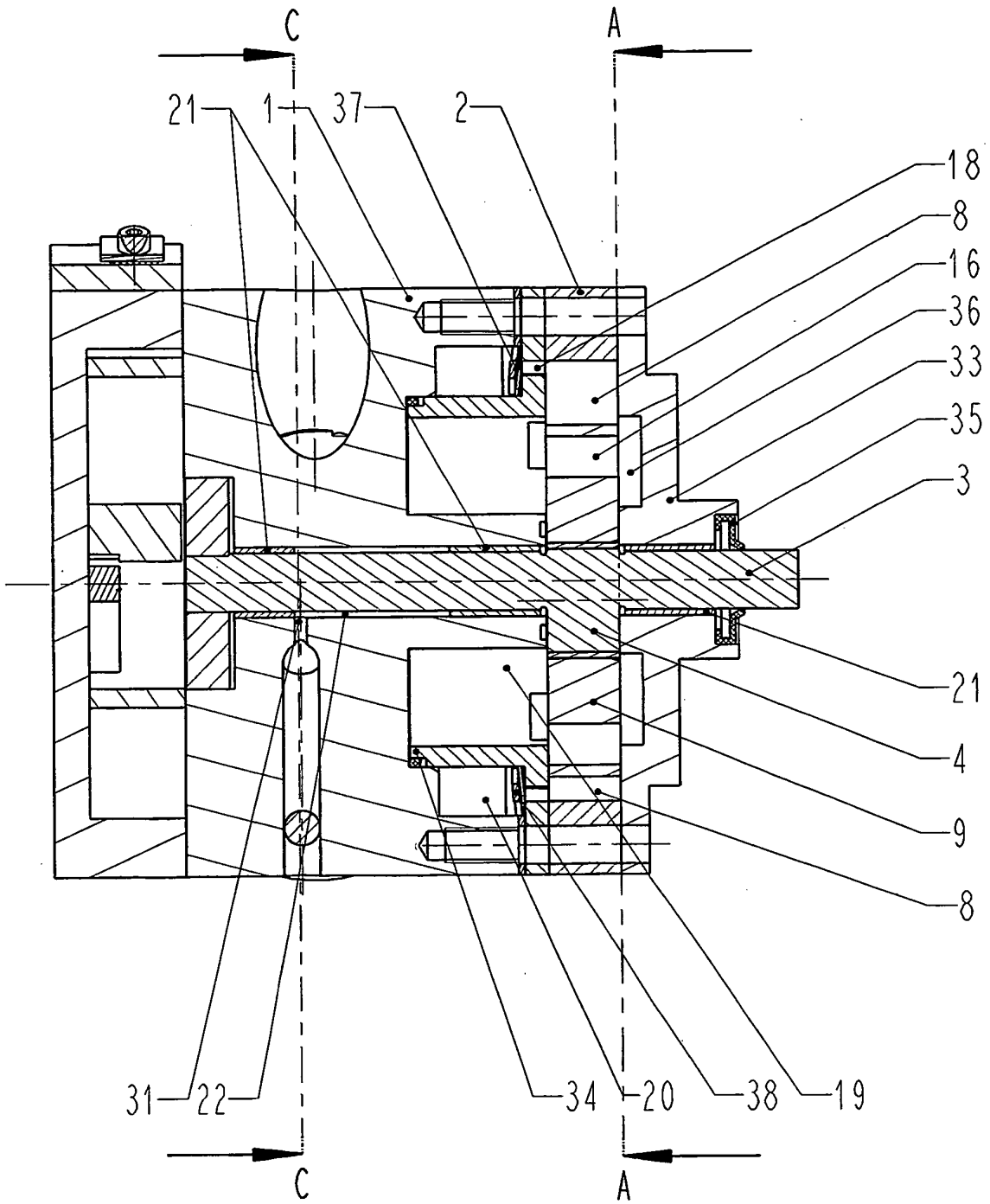
6. Pompe cellulaire selon l'exigence 1 **caractérisée par le fait que** les rainures de glissement (14) sont formées resp. par deux demi coques de guidage (32) rotatives et placées dans l'orbiteur (9).

7. Pompe cellulaire selon l'exigence 1 **caractérisée par le fait que** la pompe cellulaire dispose d'un couvercle (33) dans lequel sont disposés un palier glissant (21) pour l'arbre d'entraînement (3), une bague d'étanchéité d'arbre (35) et une rainure annulaire d'immersion (36).

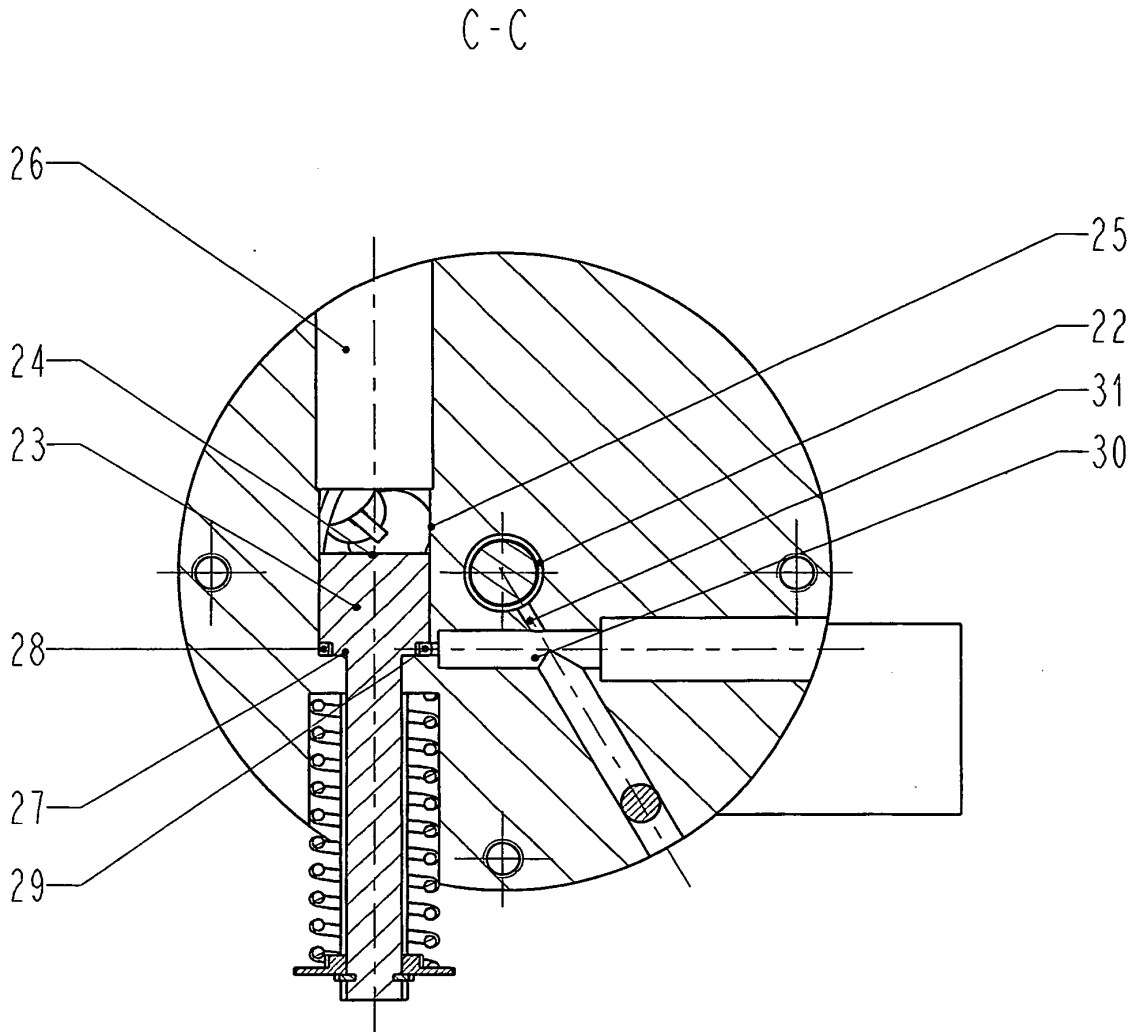


Figur 1

B-B



Figur 2



Figur 3

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 10334672 B3 [0002]
- DE 10155875 A1 [0007] [0008] [0014]
- DE 4117936 C2 [0016]
- US 1828245 A [0019]