

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

- ④ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.01.91** ⑤ Int. Cl.⁵: **F 04 C 18/344, F 04 C 29/10**
① Anmeldenummer: **88100426.1**
② Anmeldetag: **14.01.88**

④ **Flügelzellenpumpe.**

③ Priorität: **03.04.87 DE 3711339**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

④ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.01.91 Patentblatt 91/03

④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑤ Entgegenhaltungen:
US-A-2 463 155
US-A-4 577 472

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr.
169 (M-231)1314r, 26. July 1983; & JP-A-58 74
888 (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.) 06-05-1983

⑦ Patentinhaber: **VDO Adolf Schindling AG**
Gräfstrasse 103
D-6000 Frankfurt/Main 90 (DE)

⑦ Erfinder: **Jurr, Richard**
Langenbergstrasse 11
D-6292 Weilmünster (DE)

⑦ Vertreter: **Klein, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)**
Sodener Strasse 9 Postfach 6140
D-6231 Schwalbach a. Ts. (DE)

EP 0 284 712 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Flügelzellenpumpe mit einem in unterschiedliche Drehrichtungen antreibbaren Rotor zum wahlweisen Erzeugen von Unterdruck oder Überdruck an zwei Pumpenanschlüssen, welche jeweils mit einer Pumpenkammer eines außenseitig durch eine Hubkurve begrenzten Pumpenraumes Verbindung haben. Aus US—A—4577472 ist eine Flügelzellenpumpe dieser Art bekannt.

Bei Flügelzellenpumpen ergibt es sich, daß die zwischen zwei Flügeln gebildeten Kammern auch dann noch im Volumen zunehmen, wenn ihre Flügel den die Ansaugseite bildenden Pumpenanschluß passiert haben. Es kommt dann zu einer Verminderung des Druckes der angesaugten Luft und damit zu einem Leistungsverlust. Diesem Mißstand kann man dadurch begegnen, daß man die Hubkurve nicht kreisförmig, sondern so ausbildet, daß sie ansaugseitig hinter dem Pumpenanschluß und überdruckseitig vor dem Pumpenanschluß in etwa tangential zum Rotor verläuft. Eine solche Hubkurvengestaltung ist jedoch aufwendig, so daß man aus Kostengründen oftmals darauf verzichtet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flügelzellenpumpe der eingangs genannten Art derart zu gestalten, daß sich mit möglichst geringem Aufwand für beide Drehrichtungen eine bessere Füllung und damit eine höhere Leistung erreichen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Pumpenanschluß über einen Strömungskanal eine weitere Verbindung mit dem Pumpenraum im Bereich größeren Querschnitts hat und daß eine Steuereinrichtung zum selbsttätigen Schließen des in Abhängigkeit vom Drehsinn jeweils auf der Druckseite liegenden Strömungskanals vorgesehen ist.

Bei einer solchen Flügelzellenpumpe vermag auf der jeweiligen Ansaugseite Luft an zwei verschiedenen Stellen in den Pumpenraum zu strömen. Dadurch erhöht sich der Füllungsgrad der Flügelzellenpumpe. Durch die Steuereinrichtung wird erreicht, daß die Luft auf der Druckseite nur an dem zuletzt kommenden Pumpenanschluß ausgestoßen wird, so daß es zu einer hohen Verdichtung kommt.

Die Steuereinrichtung kann sehr unterschiedlich gestaltet sein. Sie ist besonders einfach ausgebildet, wenn sie durch Steuernieren in zumindest einer Seitenscheibe der Flügelzellenpumpe und durch in sektorförmige Innenräume zwischen den Flügeln des Rotors führende Steueröffnungen in zumindest einer Seitenfläche des Rotors gebildet ist und wenn in den sektorförmigen Innenräumen jeweils ein Steuerkeil angeordnet ist, welcher je nach Drehsinn des Rotors in den Innenraum führende Steueröffnungen freigibt oder abdeckt.

Zur weiteren Vereinfachung der erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe trägt es bei, wenn in jedem sektorförmigen Innenraum nahe der beiden Flügel paarweise jeweils zwei radial hin-

tereinander angeordnete Steueröffnungen vorgesehen sind und wenn dem einen Paar von Steueröffnungen jeweils auf der Druckseite zwei Steuernieren und dem anderen Paar von Steueröffnungen jeweils auf der Saugseite zwei Steuernieren zugeordnet sind und wenn die Druckzuführung zur weiteren Verbindung in den Pumpenraum von einer Steuerniere durch eine Steueröffnung in den sektorförmigen Innenraum hinein und dann zurück über die andere Steueröffnung eines Paares von Steueröffnungen in die andere Steuerniere erfolgt.

Alternativ ist es jedoch auch möglich, daß die Druckzuführung zur weiteren Verbindung in den Pumpenraum von einer Steuerniere auf einer Seite des Rotors über eine Steueröffnung in den sektorförmigen Innenraum hinein und an der anderen Seite des Rotors durch eine weitere Steueröffnung aus ihm heraus in eine dort vorgesehene Steuerniere erfolgt.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zu ihrer weiteren Verdeutlichung ist eine davon stark schematisch in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch eine Flügelzellenpumpe nach der Erfindung,

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch die Flügelzellenpumpe nach Figur 1.

Die in Figur 1 gezeigte Flügelzellenpumpe hat innerhalb eines Gehäuses 1 einen exzentrisch angeordneten, in zwei verschiedene Drehrichtungen antreibbaren Rotor 2, der mit Flügeln 3, 4, 5, 6 einen Pumpenraum 7 in vier Pumpenkammern 8, 9, 10, 11 aufteilt. Durch die Fliehkraft werden die Flügel 3, 4, 5, 6 nach außen gegen eine Hubkurve 12 gehalten.

Die Flügelzellenpumpe hat zwei übliche Pumpenanschlüsse 13, 14. Dreht sich der Rotor 2 entgegen dem Uhrzeigersinn, so wird am Pumpenanschluß 13 Luft angesaugt und diese verdichtet am Pumpenanschluß 14 ausgestoßen. Wichtig für die Erfindung ist, daß oberhalb der Pumpenanschlüsse 13, 14 ein in den Pumpenraum 7 führender Strömungskanal 15, 16 vorgesehen ist. Bei Drehung des Rotors 2 entgegen dem Uhrzeigersinn ist der Strömungskanal 15 auf noch zu erläuternde Weise mit dem Pumpenanschluß 13 verbunden, während der Strömungskanal 16 vom Pumpenanschluß 14 abgetrennt ist. Dreht sich der Drehsinn des Rotors 2 um, so erhält der Strömungskanal 16 mit dem Pumpenanschluß 14 Verbindung und der Strömungskanal 15 wird von dem Anschluß 13 abgetrennt.

Zur Steuerung dieser Strömungskanäle 15, 16 sind im Rotor 2 zwischen den Flügeln 3—6 vier sektorförmige Innenräume 17, 18, 19, 20 dargestellt, von denen der Innenraum 17 geschnitten gezeigt ist. Wie in Innenraum 17 ersichtlich, befindet sich in jedem Innenraum 17—20 ein Steuerkeil 21, der je nach Drehrichtung des Rotors 2 in die Innenräume 17—20 führende, beim Steuerraum 20 positionierte Paare von Steueröffnungen 22, 23 und 24, 25 freigibt oder absperrt.

Die Figur 2 läßt erkennen, daß in einer

Seitenscheibe 26 Steuernieren 27, 28, 29, 30 vorgesehen sind, welche auch in Figur 1 dargestellt und positioniert wurden. Beim dargestellten Drehsinn des Rotors 2 vermag angesaugte Luft von einer Ansaugstelle 31 zunächst in die Steuerniere 29, dann durch die Steueröffnung 23 in den Rotor 2 hinein und anschließend durch die Steueröffnung 22 wieder aus ihm hinaus in die Steuerniere 30 zu gelangen. Von dort führt ein Kanal 32 zum Strömungskanal 15. Der Pumpenanschluß 13 hat unmittelbar über einen Kanal 33 Verbindung mit der Ansaugstelle 31.

Die Steuernieren 27, 28 haben keine Verbindung durch den Rotor 2 hindurch miteinander, da die in Figur 1 gezeigten Steueröffnungen 24b, 25b vom entsprechenden Steuerkeil abgedeckt sind.

Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe mit einem in unterschiedliche Drehrichtungen antreibbaren Rotor zum wahlweisen Erzeugen von Unterdruck oder Überdruck an zwei Pumpenanschlüssen, welche jeweils mit einer Pumpenkammer eines außenseitig durch eine Hubkurve begrenzten Pumpenraumes Verbindung haben, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Pumpenanschluß (13, 14) über einen Strömungskanal (15, 16) eine weitere Verbindung mit dem Pumpenraum (7) im Bereich größeren Querschnitts hat und daß eine steuereinrichtung zum selbsttätigen Schließen des in Abhängigkeit vom Drehsinn jeweils auf der Druckseite liegenden Strömungskanals (15, 16) vorgesehen ist.

2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung durch Steuernieren (27, 28, 29, 30) in zumindest einer Seitenscheibe (26) der Flügelzellenpumpe und durch in sektorförmige Innenräume (17, 18, 19, 20) zwischen den Flügeln (4, 5, 6, 7) des Rotors (2) führende Steueröffnungen (22, 23, 24, 25) in zumindest einer Seitenfläche des Rotors (2) gebildet ist und daß in den sektorförmigen Innenräumen (17—20) jeweils ein Steuerkeil (21) angeordnet ist, welcher je nach Drehsinn des Rotors (2) die in den Innenraum (18, 20) führenden Steueröffnungen (22—25) freigibt oder abdeckt.

3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem sektorförmigen Innenraum (17—20) nahe der beiden Flügel (3—6) paarweise jeweils zwei radial hintereinander angeordnete Steueröffnungen (22, 23; 24, 25) vorgesehen sind und daß dem einen Paar von Steueröffnungen (22, 23) jeweils auf der Druckseite zwei Steuernieren (29, 30) und dem anderen Paar von Steueröffnungen (24, 25) jeweils auf der Saugseite zwei Steuernieren (27, 28) zugeordnet sind und daß die Druckzuführung zu den Strömungskanälen (15, 16) in den Pumpenraum (7) von einer Steuerniere (29) durch eine Steueröffnung (23) in den sektorförmigen Innenraum (20) hinein und dann zurück über die andere Steueröffnung (30) eines Paares von Steueröffnungen (29, 30) in die andere Steuerniere (30) erfolgt.

4. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckzuführung zum

Strömungskanal (15, 16) in den Pumpenraum (7) von einer Steuerniere auf einer Seite des Rotors (2) über eine Steueröffnung in den sektorförmigen Innenraum hinein und an der anderen Seite des Rotors (2) durch eine weitere Steueröffnung aus ihm heraus in eine dort vorgesehene Steuerniere erfolgt.

Revendications

1. Pompe multicellulaire à palettes, dont le rotor peut être entraîné en rotation dans des sens différents de manière à créer à volonté und dépression ou une surpression dans deux raccords qui communiquent chacun avec une chambre d'une enceinte limitée extérieurement par une surface de guidage, pompe caractérisée en ce que chacun des raccords (13, 14) communique encore par un canal (15, 16) d'écoulement avec l'enceinte (7) dans sa zone de plus grande section, la pompe comportant un dispositif de commande destiné à obturer automatiquement, en fonction du sens de rotation, celui de ces canaux (15, 16) qui se trouve du côté du refoulement.

2. Pompe multicellulaire à palettes selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de commande est constituée par des gorges courbes (27, 28, 29, 30) façonnées dans au moins un disque latéral (26) de la pompe et par des ouvertures-pilotes (22, 23, 24, 25) formées dans au moins une face latérale du rotor (2) et menant à des chambres (17, 18, 19, 20) en forme de secteurs, formées entre les palettes (3, 4, 5, 6) de ce rotor (2), un coin obturateur (21) étant disposé dans chacune de ces chambres (17—20) et dégageant ou obturant selon les sens de rotation du rotor (2) les ouvertures (22—25) qui mènent auxdites chambres (17—20).

3. Pompe multicellulaire à palettes selon la revendication 2, caractérisée en ce que, dans chaque chambre (17—20) en forme de secteur, les ouvertures-pilotes (22, 23; 24, 25) sont disposées par deux l'une derrière l'autre radialement près des deux palettes (3—6), deux gorges courbes (29, 30) coopérant avec les deux ouvertures (22, 23) situées dans chaque chambre du côté du refoulement et deux autres gorges (27, 28) coopérant avec les deux ouvertures (24, 35) situées du côté de l'aspiration, l'air comprimé destiné aux canaux (15, 16) d'écoulement qui communiquent avec l'enceinte (7) étant envoyé par une gorge courbe (29) dans la chambre (20) en forme de secteur par une ouverture-pilote (23), puis étant refoulé dans l'autre gorge courbe (30) par l'autre ouverture (22) de la paire (22—23).

4. Pompe multicellulaire à palettes selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'air comprimé destiné aux canaux (15, 16) d'écoulement dans l'enceinte (7) est envoyé dans la chambre en forme de secteur par une gorge courbe située d'un côté du rotor (2) par l'entremise d'une ouverture-pilote et est refoulé de l'autre côté de ce rotor (2) par une autre ouverture-pilote dans une gorge courbe disposée à cet endroit.

Claims

1. Vane pump, comprising a rotor, drivable in different directions of rotation, for alternatively producing a vacuum or positive pressure at two pump connections which are in each case connected to a pump chamber of a pump space defined on the outside by a cam ring, characterized in that each pump connection (13, 14) is further connected via a flow channel (15, 16) to the pump space (7) in the area of larger cross-section, and in that a control means is provided for automatically closing the flow channel (15, 16) in each case lying on the pressure side as a function of the direction of rotation.

2. Vane pump according to Claim 1, characterized in that the control means is formed by control pockets (27, 28, 29, 30) in at least one side disc (26) of the vane pump and by control ports (22, 23, 24, 25), leading into sector-shaped inner spaces (17, 18, 19, 20) between the vanes (4, 5, 6, 7) of the rotor (2), in at least one side face of the rotor (2), and in that a control wedge (21) is arranged in each of the sector-shaped inner spaces (17—20), which control wedge (21), according to the direction of rotation of the rotor (2), clears or covers the control ports (22—25)

leading into the inner space (18, 20).

3. Vane pump according to Claim 2, characterized in that in each case two control ports (22, 23; 24, 25) arranged radially one behind the other are provided in pairs in each sector-shaped inner space (17—20) close to the two vanes (3—6), and in that two control pockets (29, 30) are allocated to one pair of control ports (22, 23) in each case on the pressure side, and two control pockets (27, 28) are allocated to the other pair of control ports (24, 25) in each case on the suction side, and in that the pressure feed to the flow channels (15, 16) into the pump space (7) is effected from one control pocket (29) through one control port (23) into the sector-shaped inner space (20) and then back via the other control port (22) of a pair of control ports (22, 23) into the other control pocket (30).

4. Vane pump according to Claim 2, characterized in that the pressure feed to the flow channel (15, 16) into the pump space (7) is effected from one control pocket on one side of the rotor (2) via a control port into the sector-shaped inner space and at the other side of the rotor (2) through a further control port out of the sector-shaped inner space into a control pocket provided there.

30

35

40

45

50

55

60

65

4

