

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86116750.0

51 Int. Cl.4: **F04C 29/10**, E05B 65/38

22 Anmeldetag: 02.12.86

30 Priorität: 18.06.86 DE 3620393

71 Anmelder: **VDO Adolf Schindling AG**  
**Gräfstrasse 103**  
**D-6000 Frankfurt/Main(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.12.87 Patentblatt 87/52**

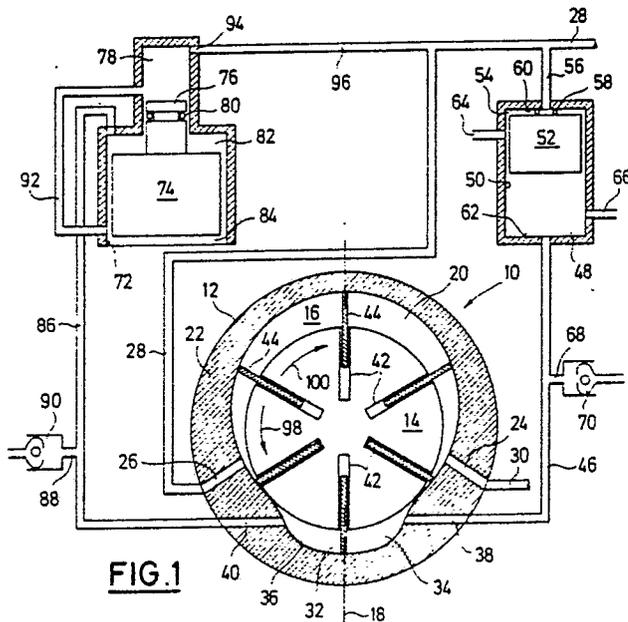
72 Erfinder: **Jurr, Richard**  
**Dornbachstrasse 82**  
**D-6370 Oberursel 1(DE)**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

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

54 **Vorrichtung mit einer Flügelzellenpumpe.**

57 Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung mit einer Flügelzellenpumpe (10), die einen in einem Gehäuse (12) unter Bildung einer ersten und zweiten Pumpenkammer (16, 32), exzentrisch gelagerten Rotor (14) aufweist. Der in beiden Drehrichtungen drehbare Rotor (14) enthält radial verschiebbare Flügel (44), die in Wechselwirkung mit der Innenwand des Gehäuses (12) treten. Die erste Pumpenkammer (16) ist über je einen Durchlaß (24, 26) mit einem Raum für ein zu förderndes Medium und mit Verbrauchern verbunden. Die zweite Pumpenkammer (32), die für die Steuerdruckerzeugung vorgesehen ist, ist über einen Kanal (46) mit einer Zylinderkammer (48) eines ersten Hohlzylinders (50) verbunden, der einen verschiebbaren Kolben (52) enthält, der zusätzlich vom Druck der ersten Pumpenkammer (16) beaufschlagbar ist und bei fehlendem Steuerdruck in eine Durchlaßöffnung (64) in den Raum mit dem zu fördernden Medium freigebende Lage verschiebbar ist. Weiterhin ist die zweite Pumpenkammer (32) über einen Kanal (86) mit einer Zylinderkammer (82) eines zweiten Hohlzylinders (72) verbunden, der einen verschiebbaren Stufenkolben (74) enthält, der bei fehlendem Steuerdruck durch Unterdruck der ersten Pumpenkammer (16) in eine die Verbraucher an den Raum für das zu fördernde Medium anschließende Lage verschiebbar ist.



**EP 0 249 657 A2**

### Vorrichtung mit einer Flügelzellenpumpe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung mit einer Flügelzellenpumpe, die einen in einem Gehäuse unter Bildung einer Pumpenkammer exzentrisch gelagerten Rotor aufweist, der Aussparungen enthält, in denen mit der Innenwand des Gehäuses wechselwirkende Flügel radial verschiebbar angeordnet sind, wobei in der Wand der Pumpenkammer zwei Durchlässe je für den Anschluß an mindestens einen Verbraucher und an einen ein zu förderndes Medium enthaltenden Raum vorgesehen sind.

Flügelzellenpumpen der vorstehend beschriebenen Bauweise, die auch Flügelpumpen genannt werden, werden vielfach zur Über- bzw. Unterdruckerzeugung bei Kraftfahrzeugen eingesetzt, um Zentralverriegelungen, Kindersicherungen oder Schließhilfen in erforderlichem Umfang mit Über- bzw. Unterdruck zu versorgen und zu betätigen. Die einzelnen, mit Über- oder Unterdruck betätigbaren Verbraucher sind über Leitungen mit der Flügelzellenpumpe verbunden.

Bei Flügelzellenpumpen vergeht nach dem Stillstand eine gewisse Zeit, bis sich zwischen der Verbraucherseite und dem Raum mit dem zu fördernden Medium der Druck ausgleicht. Während dieser Zeit ist keine Betätigung der Zentralverriegelungsanlage, der Schließhilfen, der Kindersicherungen und dergleichen möglich. Manchmal wird jedoch sofort ein erneutes Betätigen gewünscht, um z. B. vergessene Gegenstände aus dem Kraftfahrzeug zu holen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Gattung derart weiterzuentwickeln, daß Sie bei geringem Aufwand wahlweise zur Erzeugung von Über- und Unterdruck geeignet ist und daß nach dem Stillstand zwangsweise ein Druckausgleich zwischen den Verbrauchern und dem Raum mit dem zu fördernden Medium stattfinden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der in zwei verschiedenen Richtungen drehbare Rotor mit dem Gehäuse für die Erzeugung eines Steuerdrucks eine zweite Pumpenkammer bildet, in deren Wand zwei Durchlässe vorgesehen sind, die jeweils mit einer Zylinderkammer eines ersten und zweiten Hohlzylinders verbunden sind, daß die Hohlzylinder verschiebbare Kolben aufweisen, die zusätzlich von dem den Verbrauchern zugeführten Über- oder Unterdruck beaufschlagt sind, daß der Kolben im ersten Hohlzylinder durch den von der Flügelzellenpumpe für Verbraucher erzeugten Druck bei fehlendem Steuerdruck in eine, eine Durchlaßöffnung im Hohlzylinder in den Raum mit dem zu fördernden Medium freigebende Lage verschiebbar ist und daß der

Kolben des zweiten Hohlzylinders unter dem von der Flügelzellenpumpe für die Verbraucher erzeugten Unterdruck in eine, einen Kanal in den Raum mit dem zu fördernden Medium freigebende Lage verschiebbar ist.

Je nach der Drehrichtung des Rotors tritt an dem einen oder anderen Durchlaß der ersten Pumpenkammer ein Überdruck auf. Am zweiten Durchlaß der Pumpenkammer herrscht dann jeweils ein Unterdruck.

Unabhängig von der Drehrichtung des Rotors wird ein Steuerdruck immer als Überdruck erzeugt. Der Steuerdruck wird zur Betätigung bestimmter Elemente des Kraftfahrzeuges z. B. der Zentralverriegelungsanlage ausgenutzt. Außerdem wird der Steuerdruck dazu verwendet, die Kolben in ihre die Durchlässe zu dem Raum für das zu fördernde Medium sperrenden Stellungen zu verschieben. Bei Stillstand des Rotors ist kein Steuerdruck vorhanden. Durch den an die Verbraucher gelegten Über- bzw. Unterdruck werden die Kolben des ersten bzw. zweiten Hohlraums in ihre die jeweiligen Ausgänge für den Druckausgleich freigebenden Stellungen bewegt. Durch den schnellen Druckausgleich nach dem Stillstand des Rotors kann der Rotor für eine erneute Betätigung der zu steuernden Elemente des Kraftfahrzeuges z. B. der Zentralverriegelung, der Schließhilfen oder dergleichen wieder in Gang gesetzt werden. Es ist daher keine Wartezeit für die Betätigung dieser Kraftfahrzeugelemente erforderlich.

Die oben beschriebene Vorrichtung kann für Elemente, die mit Über- oder Unterdruck betätigt werden, eingesetzt werden. In diesem Falle sind die Verbraucher unter Abstimmung auf die Drehrichtung des Rotors an den entsprechenden Durchlaß der ersten Pumpenkammer anzuschließen. Es ist auch möglich, Verbraucher, die sowohl auf Überdruck als auch auf Unterdruck in einer vorbestimmten Art reagieren, an den einen Durchlaß der Pumpenkammer anzuschließen. Die Vorrichtung läßt sich daher vielseitig einsetzen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die zweite Pumpenkammer über einen Kanal einerseits mit der Zylinderkammer des ersten Hohlzylinders und andererseits mit einem in Richtung des Raumes mit dem zu fördernden Medium durch den Steuerdruck schließbaren Ventil verbunden ist, daß die zweite Pumpenkammer weiterhin über einen Kanal einerseits mit der Zylinderkammer des zweiten Hohlzylinders und andererseits mit einem in Richtung des Raumes mit dem zu sperrenden Medium durch den Steuerdruck schließbaren Ventil verbunden ist, und daß eine weitere Zylinderkammer im ersten Hohlzylinder mit

der ersten Pumpenkammer und mit einem Hohlraum verbunden ist, in dem das Ende des als Stufenkolben ausgebildeten Kolbens des zweiten Hohlzylinders angeordnet ist, der eine zweite Zylinderkammer aufweist, die an einer Seite offen ist und die Mündung eines zum Hohlraum verlaufenden Kanals enthält, der in einer Endlage des Stufenkolbens gesperrt ist.

Besondere Vorteile ergeben sich bei dieser Vorrichtung, wenn das zu fördernde Medium Luft ist, die aus der Atmosphäre entnommen wird. Die Zylinder können dann über kurze Kanäle in den Wände mit der umgebenden Atmosphäre verbunden sein. Auch die an die zweite Pumpenkammer angeschlossenen Ventile münden an einem Anschluß in die Atmosphäre. Für die Hohlzylinder und die Kanäle zwischen den beiden Pumpenkammern wird nur wenig Raum beansprucht.

Vorzugsweise hat die zweite Pumpenkammer ein kleineres Volumen als die erste Pumpenkammer. Die zweite Pumpenkammer wird nur für die Erzeugung des Steuerdrucks benötigt, mit dem keine großvolumigen Elemente bewegt werden. Daher reicht eine relativ kleine zweite Kammer auch für die Erzeugung eines hohen Steuerdrucks aus. Für die Förderung des Medium von oder zu den Verbrauchern steht somit ein relativ großes Volumen der ersten Pumpenkammer zur Verfügung, so daß trotz der zweiten Pumpenkammer ein großes Volumen des Mediums bei entsprechenden Über- bzw. Unterdruck gefördert werden kann.

Vorzugsweise sind die Hohlzylinder und Hohlräume für die Ventile in der Wand des Gehäuses als radiale oder zu der Drehachse des Rotors achsparallele Bohrungen angeordnet. Die Flügelzellenpumpe bildet bei dieser Vorrichtung mit den Elementen für den Druckausgleich eine Einheit, die einfach hergestellt werden kann. Der Aufwand für den Einbau in das jeweilige Kraftfahrzeug ist ebenfalls gering.

Die Ventile sind z. B. Flatterventile.

Mit dem Stufenkolben lassen sich die für die Verschiebung maßgebenden Kräfte so auf die Druckverhältnisse zwischen Steuerdruck, Über- bzw. Unterdruck einstellen, daß bei von der ersten Pumpenkammer für die Verbraucher erzeugtem Unterdruck und bei vorhandenem Steuerdruck der Kolben seine den Druckausgleich versperrende Endlage einnimmt. Je nach den von der Auslegung der Flügelzellenpumpe abhängigen Druckverhältnissen ist es günstig, auch den ersten Kolben als Stufenkolben auszubilden.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen und denen diesen für sich und/oder in Kombination zu entnehmenden Merkmalen, sondern auch aus der folgenden Beschreibung eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung mit einer Flügelzellenpumpe schematisch im Schnitt,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Flügelzellenpumpe, in deren Gehäuse Steuerelemente angeordnet sind und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Teil eines Gehäuses einer Flügelzellenpumpe.

Eine Vorrichtung zur wahlweisen Erzeugung eines Unter- bzw. Überdrucks und eines Steuerdrucks enthält eine Flügelzellenpumpe 10, die ein Gehäuse 12 aufweist, in dem ein von einem nicht näher dargestellten Motor antreibbarer Rotor 12 drehbar gelagert ist.

Im Gehäuse 12 befindet sich ein zylindrischer Hohlraum mit einem größeren Querschnitt als der Querschnitt des Rotors 14. Der Rotor 14 ist exzentrisch zu diesem, eine erste Pumpenkammer 16 bildenden Hohlraum angeordnet.

Eine Symmetrieebene 18, die durch die nicht dargestellten Längsachsen der Pumpenkammer 16 und des Rotors 14 verläuft, teilt die Pumpenkammer 16 in zwei Teilräume 20, 22 auf, die sichelförmig ausgebildet sind. Die Teilräume 20, 22 enthalten jeweils einen Durchlaß 24, 26 für den Anschluß an nicht dargestellte Verbraucher oder an den Raum eines zu fördernden Mediums. Bei der in der Zeichnung dargestellten Vorrichtung sind z. B. nicht dargestellte Verbraucher über eine Rohrleitung 28 mit dem Durchlaß 26 verbunden, während der Durchlaß 24 über eine Rohrleitung 30 mit dem Raum für das zu fördernde Medium in Verbindung steht. Bei dem zu fördernden Medium kann es sich um ein Gas, z. B. Luft, handeln. Es ist auch möglich, daß das zu fördernde Medium eine Flüssigkeit, beispielsweise Öl, ist, die sich in einem nicht näher dargestellten, unter atmosphärischen Luftdruck stehenden Tank befindet, zu dem die Rohrleitung 30 verläuft, deren nicht dargestelltes Ende in allen Betriebsstellungen der Verbraucher in den Flüssigkeitsspiegel eintaucht.

Im Gehäuse 12 befindet sich noch ein zweiter Hohlraum, der zylindrisch ausgebildet ist und der sich teilweise mit dem ersten Hohlraum überlappt. Auch zu diesem nicht näher bezeichneten Hohlraum, der einen größeren Durchmesser als der Rotor 14 hat, ist der Rotor 14 exzentrisch angeordnet. Infolgedessen wird eine zweite Pumpenkammer 32 gebildet, die von der Innenwand des Gehäuses 12, der Außenseite des Rotors 14 und den nicht dargestellten Stirnwänden der

Flügelzellenpumpe 10 eingeschlossen wird. Die Pumpenkammer 32 weist in Bezug auf die Symmetrieebene 18 ebenso wie die Pumpenkammer 16 zwei Teilräume 34, 36 auf. Jeder Teilraum 34, 36 enthält einen Durchlaß 38 bzw. 40.

Der Rotor 14 enthält radial verlaufende Aussparungen 42, die in gleichmäßigen Abständen voneinander angeordnet sind. In den Aussparungen 42 sind Flügel 44 radial verschiebbar gelagert. Die Flügel 44 treten bei der Drehung des Rotors 14 mit der Innenwand des Gehäuses in Berührung bzw. in Wechselwirkung, wobei sie mit ihren Enden längs der Innenwand gleiten und voneinander getrennte Abteile bilden, in die während der Drehung des Rotors 14 das zu fördernde Medium angesaugt und danach unter Druck gesetzt wird. Das unter Druck stehende Medium wird über einen Durchlaß abgegeben.

Der Durchlaß 38 ist über einen Kanal 46 mit einer ein variables Volumen aufweisenden Zylinderkammer 48 eines ersten Hohlzylinders 50 verbunden, in dem in Kolben 52 verschiebbar angeordnet ist. Der Kolben 52 teilt den Hohlzylinder 50 in die erste Zylinderkammer 48 und eine zweite Zylinderkammer 54, die ebenfalls im Volumen veränderbar ist, und über einen in die eine kreiszylindrische Stirnwand 60 des Hohlzylinders 50 einmündenden Kanal 56 mit der Rohrleitung 28 verbunden ist. Der Kanal 46 mündet in die andere kreiszylindrische Stirnwand 62 der Hohlzylinders 50 ein.

An der Mündung des Kanals 56 befindet sich ein Dichtungsring 58. Im Mantel des Hohlzylinders 50 befinden sich im Abstand voneinander zwei Durchlaßöffnungen 64, 66. Die Durchlaßöffnung 64 ist nahe an der Stirnwand 60 in einer nicht bezeichneten Zone vorgesehen, die vom zylindrischen Kolben 52 in seiner von der Stirnwand 60 begrenzten ersten Endlage abgedeckt ist. Infolgedessen ist die Durchlaßöffnung 64, die ebenso wie die Durchlaßöffnung 24 in den Raum für das zu fördernde Medium mündet, in der ersten Endlage des Kolbens 52, die in Fig. 1 dargestellt ist, abgedichtet. Die andere Durchlaßöffnung 66 führt zu nicht näher dargestellten Betätigungselementen, die vom Steuerdruck beaufschlagt werden.

Vom Kanal 46 zweigt ein Kanalstück 68 zu einem Ventil 70 ab, das bei vorhandenem Steuerdruck im Kanal 46 sperrt.

Ein zweiter Hohlzylinder 72 enthält einen Stufenkolben 74, der mit seinem stufig abgesetzten Ende 76 in einen zylindrischen Hohlraum 78 ragt. Das Ende 76 ist meiner Kolbenringdichtung 80 versehen. Der Stufenkolben 74 teilt den Innenraum des Hohlzylinders 72 in eine erste Zylinderkammer 82 und eine zweite Zylinderkammer 84, deren Volumen jeweils in Abhängigkeit von der Stellung des Stufenkolbens 74 veränderlich sind.

Die Kammer 82 grenzt an den Hohlraum 78 an. Die Zylinderkammer 84 ist an ihrer kreiszylindrischen Stirnseite gegen die Atmosphäre hin offen. Ein Kanal 86 verbindet die Kammer 82 mit dem Durchlaß 40. Vom Kanal 86 zweigt ein Kanalstück 88 zu einem Ventil 90 ab, das bei vorhandenem Steuerdruck den Kanal 88 sperrt. Die zweite Zylinderkammer 84 ist über einen Kanal 92 mit dem Hohlraum 78 verbunden. Nahe an seiner, dem Ende 76 gegenüberstehenden Stirnwand ist der Hohlraum 78 über einen Durchlaß 94 und einen Kanal 96 mit der Rohrleitung 28 verbunden. Die Pumpenkammern 16 und 32 sind in Abstimmung auf die angeschlossenen Betätigungselemente so bemessen, daß der Steuerdruck etwas größer als der an die Verbraucher angelegte Druck ist.

In Fig. 1 geben Pfeile die beiden zueinander entgegengesetzten Drehrichtung 98 und 100 an.

Wenn sich der Rotor 14 in Drehrichtung 98 dreht, wird das Medium über die Rohrleitung 30 und der Durchlaß 24 angesaugt, in der Kammer 16 komprimiert und unter Überdruck über den Durchlaß 26 in die Rohrleitung 28 eingespeist, an die die Verbraucher angeschlossen sind. Am Durchlaß 24 tritt dabei ein Unterdruck auf. Die Verbraucher, z. B. Zentralverriegelungseinrichtungen, Schließhilfen und dergleichen Vorrichtungen in Kraftfahrzeugen, werden dabei so betätigt, daß sie eine bestimmte Betriebsstellung einnehmen oder in diese Betriebsstellung übergehen. Bei Drehung des Rotors 14 in Drehrichtung 98 entsteht ein Unterdruck im Teilraum 32, der sich über den Durchlaß 40 fortpflanzt, so daß sich das Ventil 88 öffnet und eine Verbindung zu dem das zu fördernde Medium enthaltenden Raum herstellt, aus dem dieses Medium angesaugt wird. Das Medium gelangt in die Pumpenkammer 32, wird in der Teilkammer 34 komprimiert und gelangt unter Überdruck durch den Durchlaß 38 in den Kanal 46, über den es in der Zylinderkammer 48 die Stirnseite des Kolbens 52 beaufschlagt.

Der in der Rohrleitung 28 wirkende Überdruck pflanzt sich in die Zylinderkammer 54 fort und beaufschlagt den Kolben 52 an seiner anderen Stirnseite. Durch die Druckbeaufschlagung verschiebt sich der Kolben 52 in die in Fig. 1 dargestellte Endlage, in der die Mündung der Durchlaßöffnung 64 in der Zylinderkammer 54 abgedeckt ist.

Der Druck in der Rohrleitung 28 pflanzt sich auch in den Hohlraum 78 fort und beaufschlagt das Ende 76 des Stufenkolbens 74. Durch die Druckbeaufschlagung verschiebt sich der Stufenkolben 74 in die in Fig. 1 dargestellte Endlage, in der die Mündung des Kanals 92 in die Kammer 84 abgedeckt ist.

Wird der Rotor 14 über den nicht näher dargestellten Antriebsmotor stillgesetzt, dann fällt der Steuerdruck sofort ab. Der noch in der Rohrleitung 28 vorhandene Druck für die Verbraucher verschiebt den Kolben 52 in seine andere Endlage, in der die Durchlaßöffnung 64 freigegeben wird. Sobald die Durchlaßöffnung 64 mit der Zylinderkammer 54 verbunden ist, fällt der Druck in der Rohrleitung 28 auf den Druck ab, unter dem das fördernde Medium steht. Sofern dieses nicht Luft ist, steht es zumeist unter atmosphärischen Druck. Damit steht die Vorrichtung wieder für den Aufbau des Steuerdrucks und des Drucks für die Verbraucher zur Verfügung.

Dreht sich der Rotor 14 in Drehrichtung 100, dann wird im Teilraum 22 ein Unterdruck hervorgerufen, der sich über den Durchlaß 26 und die Rohrleitung 28 zu den Verbrauchern fortpflanzt und aus diesem das Medium zumindest teilweise absaugt. Das Medium wird über den Teilraum 20 unter Überdruck gesetzt und durch den Durchlaß 24 und die Rohrleitung 30 in den Raum mit dem Medium, z. B. einem Tank, zurückgefördert.

Die Verbraucher können daher mit dem Unterdruck entlastet bzw. in eine andere Betriebsstellung versetzt oder in diese übergeführt werden. Wenn sich der Rotor 14 in Drehrichtung 100 dreht, entsteht im Teilraum 34 Unterdruck, der sich über den Durchlaß 38 in den Kanal 46 fortpflanzt. Durch den Unterdruck wird das Ventil 70 geöffnet, so daß Medium über den Kanal 46 und den Durchlaß 38 in den Teilraum 34 gesaugt wird. Das Medium wird im Teilraum 36 komprimiert und gelangt über den Durchlaß 40 und den Kanal 86 bei sperrendem Ventil 88 in die Kammer 82, in der es die kreisringförmige Stirnfläche des Stufenkolbens 74 beaufschlagt. Trotz des in der Rohrleitung 28 und damit auch im Hohlraum 78 herrschenden Unterdrucks wird der Stufenkolben 74 mittels des Steuerdrucks in die Fig. 1 gezeigte Endlage bewegt, in der die Mündung des Kanals 92 in die Kammer 84 abgedeckt ist. Der Kolben 52 nimmt aufgrund des Unterdrucks in der Zylinderkammer 54 die in Fig. 1 dargestellte Endlage ein.

Wird nun der Rotor 14 stillgesetzt, dann fällt der Steuerdruck sofort ab. Damit entfällt der Druck in der Zylinderkammer 82. Aufgrund des im Hohlraum 78 wirkenden Unterdrucks wird der Stufenkolben 74 in seine andere Endlage bewegt, in der die kreisringförmige Stirnseite an der Stirnwand der Zylinderkammer 82 anlegt. Hierbei wird die Mündung des Kanals 92 freigegeben, so daß der Unterdruck im Hohlraum 78 durch den Druck in der Atmosphäre ausgeglichen wird. Die Vorrichtung steht danach wieder für eine erneute Betätigung der angeschlossenen Verbraucher durch Antreiben des Rotors 14 zur Verfügung.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung sind die Ventile, Hohlräume und Steuerelemente in der Wand des Gehäuses 12 der Flügelzellenpumpe 10 angeordnet. Gleiche Elemente in den Fig. 1 und 2 sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Der Teilraum 34 der zweiten Pumpenkammer 32 ist über einen Kanal 102 mit einem Hohlraum 104 verbunden, in dem sich ein Flatterventil 106 befindet, daß über eine Durchlaßöffnung 108 mit den vom Steuerdruck im Kraftfahrzeug zu betätigenden Elementen verbunden ist. Der Hohlraum 104 steht über einen Kanal 110 mit dem Hohlzylinder 50 in Verbindung, in dem der Kolben 52 beweglich angeordnet ist. Die Durchlaßöffnung 64 befindet sich in der Wand des Gehäuses 12. Der Kanal 56 verläuft in der Gehäusewand bis zu einer Verzweigungsstelle 114, von der die Durchlaßöffnung 26, die Rohrleitung 28 und der Kanal 96 ausgehen. Der Hohlzylinder 72 befindet sich ebenfalls im Gehäuse 12 und weist am Ende der Kammer 72 eine Durchlaßöffnung 116 zur Atmosphäre hin auf. Vom Teilraum 36 verläuft ein Kanal 118 zu einem Hohlraum 120, in dem sich ein Flatterventil 122 befindet, dessen Durchlaßöffnung 124 mit den Verbrauchern für den Steuerdruck verbunden ist. Der Hohlraum 120 ist über den Kanal 86 mit der Zylinderkammer 82 verbunden. Die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung arbeitet auf die oben in Verbindung mit Fig. 1 beschriebene Art.

Um den Steuerdruck unabhängig von der Drehrichtung zu den Betätigungselementen zu leiten, können die Kanäle 46 und 86 je über ein weiteres, nicht dargestelltes Ventil, das jeweils in umgekehrter Richtung sperrend ist wie das Ventil 70 bzw. 90, mit einem gemeinsamen nicht dargestellten Kanal verbunden sein, an den die Steuerdruckverbraucher angeschlossen sind.

Die in Fig. 2 dargestellten Hohlräume 104, 120 und die Hohlzylinder 50 und 72 sind vorzugsweise nicht in der gezeigten Weise sondern radial oder achsparallel zu der Drehachse des Rotors 14 im Gehäuse 12 als Bohrungen angeordnet. Die Kanäle 102, 110, 56, 96, 86 sind soweit als möglich aus radialen und achsparallelen Abschnitten als Bohrungen aufgebaut. Damit lassen sich die Kanäle und Hohlräume weitgehend mittels Bohrungen herstellen. Deshalb ist eine einfache Herstellung möglich.

Die Fig. 3 zeigt als Beispiel den achsparallel zur Drehachse des Rotors 14 angeordneten Hohlzylinder 50 mit dem Kolben 52. Der Hohlzylinder 50 ist an einer Stirnseite durch einen Deckel 126 verschlossen, der eine zentrische, nicht näher bezeichnete Öffnung für den Kanal 46 aufweist.

Die Flatterventile 106 und 122 können bei entsprechender Auslegung des Kolbens 52 und des Stufenkolbens 74 entfallen.

## Ansprüche

1. Vorrichtung mit einer Flügelzellenpumpe (10), die einen in einem Gehäuse (12) unter Bildung einer Pumpenkammer (16) exzentrisch gelagerten Rotor (14) aufweist, der Aussparungen (42) enthält, in denen mit der Innenwand des Gehäuses (12) wechselwirkende Flügel (44) radial verschiebbar angeordnet sind, wobei in der Wand der Pumpenkammer (16) zwei Durchlässe (26, 24) je für den Anschluß an mindestens einen Verbraucher und an einen ein zu förderndes Medium enthaltenden Raum vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in zwei verschiedenen Richtungen drehbare Rotor (14) mit dem Gehäuse (12) für die Erzeugung eines Steuerdrucks eine zweite Pumpenkammer (32) bildet, in deren Wand zwei Durchlässe (38, 40) vorgesehen sind, die jeweils mit einer Zylinderkammer (48; 82) eines ersten und zweiten Hohlzylinders (50, 72) verbunden sind, daß die Hohlzylinder (50, 72) verschiebbare Kolben (52, 74) aufweisen, die zusätzlich von dem den Verbrauchern zugeführten Über- oder Unterdruck beaufschlagt sind, daß der Kolben (52) im ersten Hohlzylinder (50) durch den von der Flügelzellenpumpe (10) für Verbraucher erzeugten Druck bei fehlendem Steuerdruck in eine Durchlaßöffnung (64) im Hohlzylinder (50) in den Raum mit dem zu fördernden Medium freigegebene Lage verschiebbar ist, und daß der Kolben (74) des zweiten Hohlzylinders (72) unter dem von der Flügelzellenpumpe (10) für die Verbraucher erzeugten Unterdruck in eine einen Kanal (92) in den Raum mit dem zu fördernden Medium freigegebene Lage verschiebbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Pumpenkammer (32) über einen Kanal (46), einerseits mit der Zylinderkammer (48) des ersten Hohlzylinders (50) und andererseits mit einem in Richtung des Raums mit dem zu fördernden Medium durch den Steuerdruck schließbaren Ventil (70) verbunden ist, daß die zweite Pumpenkammer (32) weiterhin über einen Kanal (86) einerseits mit der Zylinderkammer (82) des zweiten Hohlzylinders (72) und andererseits mit einem in Richtung des Raums mit dem zu fördernden Medium durch den Steuerdruck schließbaren Ventil (90) verbunden ist, und daß eine weitere Zylinderkammer (54) im ersten Hohlzylinder mit der ersten Pumpenkammer (16) und mit einem Hohlraum (78) verbunden ist, in dem das Ende (76) des als Stufenkolben (74) ausgebildeten Kolbens des zweiten Hohlzylinders (72) angeordnet ist, der eine zweite Zylinderkammer (84) aufweist, die an einer Seite offen ist und die Mündung eines zum Hohlraum (78) verlaufenden

Kanals (92) enthält, der in einer Endlage des Stufenkolbens (74) geschlossen und in der anderen Endlage offen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zu fördernde Medium Luft ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Pumpenkammer (32) ein kleineres Volumen als die erste Pumpenkammer (16) hat.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlzylinder (50, 72) und die Hohlräume (104, 120) für die Ventile in der Wand des Gehäuses (12) als radiale oder zu der Drehachse des Rotors (14) achsparallele Bohrungen angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventile als Flatterventile (106, 122) ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

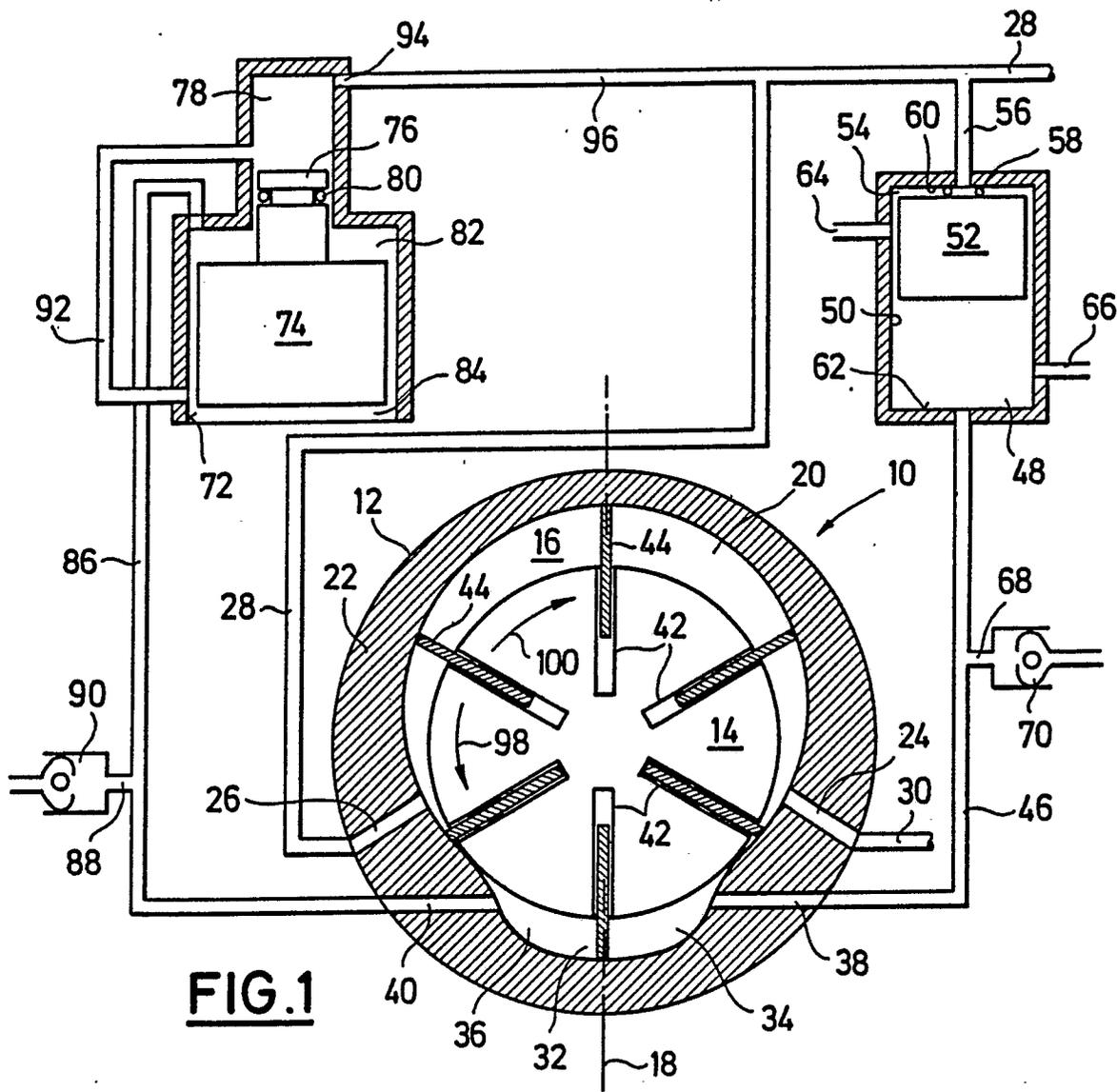
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Ende (76) des Stufenkolbens (74) eine Kolbenringdichtung (80) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

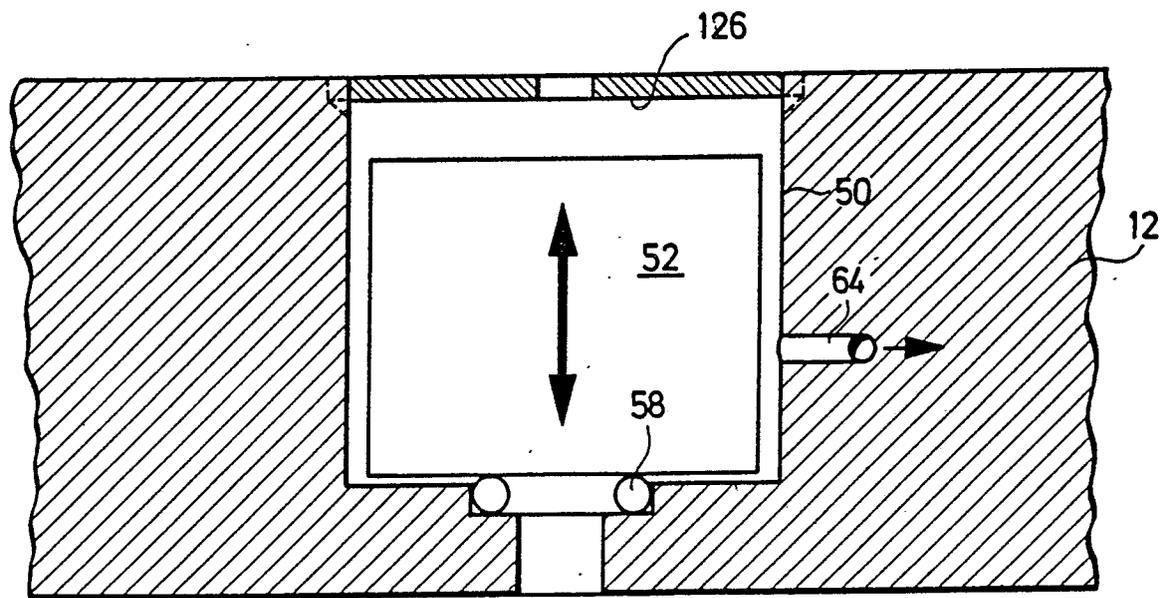
**dadurch gekennzeichnet**, daß ein in die eine Zylinderkammer (54) in der Stirnwand (60) des Hohlzylinders (50) mündender, von der ersten Pumpenkammer (16) gespeister Kanal (56) an der Mündung einen Dichtungsring (58) aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

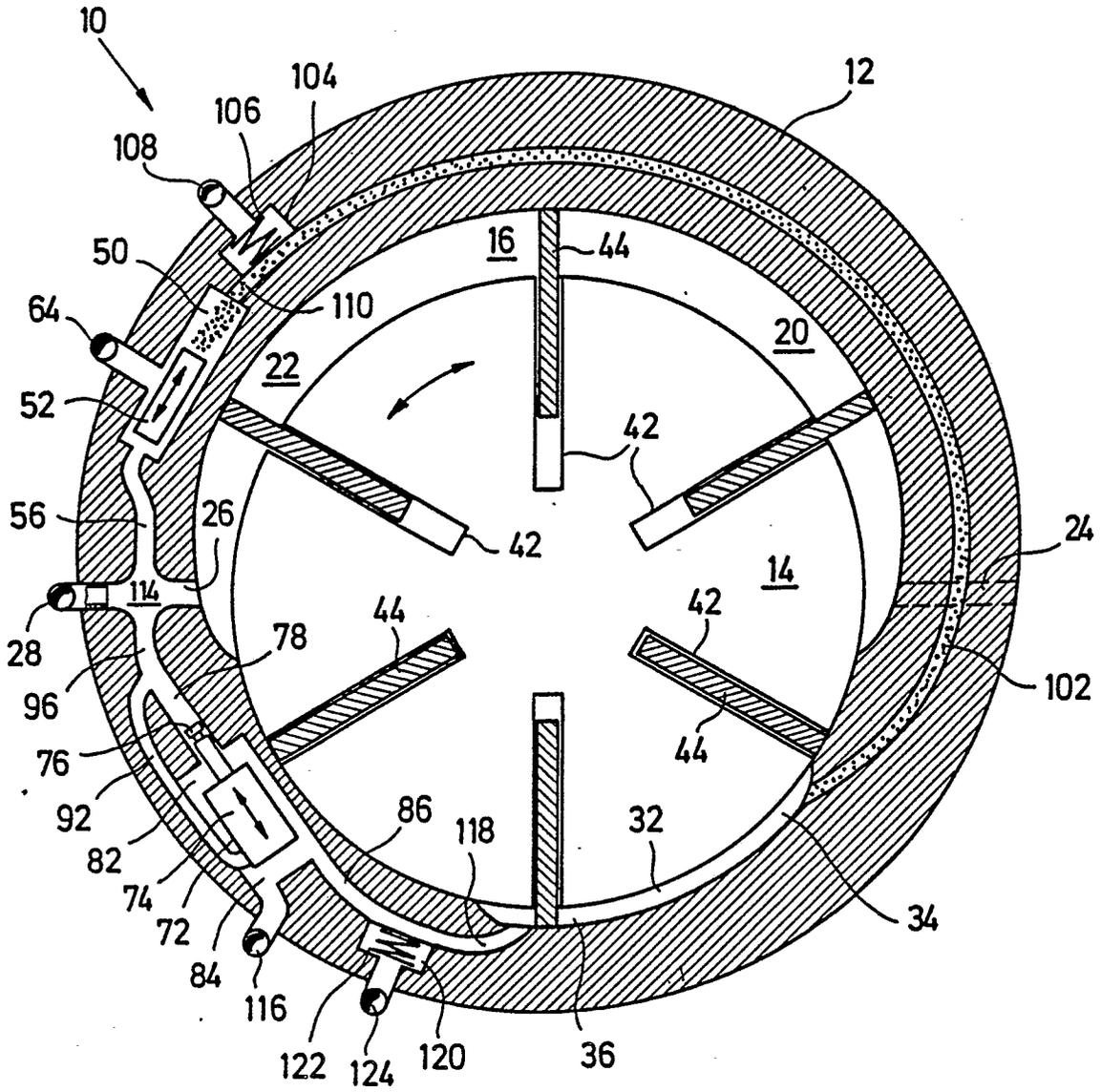
**dadurch gekennzeichnet**, daß die an die zweite Pumpenkammer (32) angeschlossenen Kanäle (46, 86) je über ein weiteres, vom Steuerdruck in Richtung eines gemeinsamen Steuerdruckkanals zu öffnendes Ventil mit dem Steuerdruckkanal verbunden sind.



**FIG. 1**



**FIG. 3**



**FIG. 2**