

(19)



(11)

**EP 2 378 063 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.10.2011 Patentblatt 2011/42**

(51) Int Cl.:  
**F01C 17/00** (2006.01) **F04C 23/00** (2006.01)  
**F04C 25/02** (2006.01) **F04C 29/00** (2006.01)  
**F04C 28/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11002484.1**

(22) Anmeldetag: **25.03.2011**

(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**

(71) Anmelder: **Baratti Engineering GmbH**  
**79664 Wehr (DE)**

(72) Erfinder: **Baratti, Gerhard**  
**3914 Belalp (CH)**

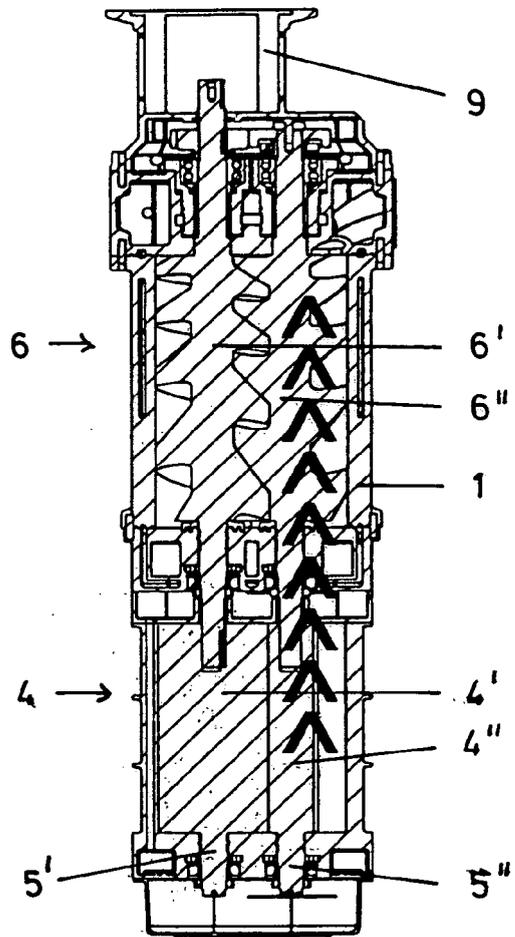
(30) Priorität: **14.04.2010 DE 102010014884**

(74) Vertreter: **Goy, Wolfgang**  
**Zähringer Strasse 373**  
**79108 Freiburg (DE)**

(54) **Vakuumpumpe**

(57) Eine Vakuumpumpe weist in Strömungsrichtung der Luft gesehen zunächst eine Drehkolbenpumpe 4 und anschließend eine Schraubepumpe 6 auf. Für beide Pumpen ist ein gemeinsames Gehäuse 1 mit zwei zueinander parallelen Wellen 5', 5'' vorgesehen, auf denen die Drehkolben 4', 4'' sowie die Schrauben 6', 6'' der beiden Pumpen angeordnet sind.

**Fig. 2**



**EP 2 378 063 A2**

## Beschreibung

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

**[0002]** Es gibt die unterschiedlichsten Typen von Vakuumpumpen. So gibt es zunächst die sogenannten Drehkolbenpumpen. Bei diesen sind auf zwei zueinander parallelen Wellen Drehkolben angeordnet. Diese Drehkolbenpumpen zeichnen sich durch ein hohes Saugvermögen aus. Weiterhin gibt es die sogenannten Schraubepumpen. Bei ihnen sind auf zwei zueinander parallelen Wellen wendelförmige Schrauben angeordnet, welche ineinandergreifen. Diese Schraubepumpen zeichnen sich durch ein hohes Kompressionsvermögen aus.

**[0003]** Das Problem bei den vorbeschriebenen Drehkolbenpumpen sowie Schraubepumpen besteht darin, daß der Vorteil der einen Pumpe der Nachteil der anderen Pumpe ist und daß - umgekehrt - der Nachteil der einen Pumpe der Vorteil der anderen Pumpe ist. Um ein hohes Vakuum erzielen zu können, werden daher diese beiden Pumpentypen hintereinander geschaltet, und zwar als völlig voneinander separate Pumpen. Der Nachteil liegt dabei in dem großen technischen Aufwand.

**[0004]** Davon ausgehend liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, eine Vakuumpumpe der eingangs angegebenen Art zu schaffen, mittels welcher mit geringem technischem Aufwand ein hohes Vakuum mit hohem Wirkungsgrad erreicht werden kann.

**[0005]** Die technische **Lösung** ist gekennzeichnet durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1.

**[0006]** Dadurch ist eine Vakuumpumpe in der Kombination Drehkolbenpumpe/Schraubepumpe geschaffen, welche sich durch einen vergleichsweise geringen technischen Aufwand realisieren läßt. Die Grundidee der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe besteht dabei darin, daß nur ein einziges Gehäuse vorgesehen ist, in welchem zwei Wellen gelagert sind. Auf diesen beiden Wellen befinden sich hintereinander zum einen die Drehkolbenpumpe und zum anderen die Schraubepumpe. Dies bedeutet, daß die beiden Wellen für beide Pumpentypen in einer Hintereinanderschaltung gemeinsam verwendet werden. Es muß sich dabei jedoch nicht unbedingt um eine durchgehende Welle handeln. Die Wellen können auch zweigeteilt sein, jedoch coaxial fest miteinander verbunden sein. Am einen Ende des Wellensystems befindet sich der entsprechende Drehkolben der Drehkolbenpumpe und am anderen Ende die Schraube der Schraubepumpe.

**[0007]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 2 schlägt vor, daß eine der beiden Wellen mittels eines Elektromotors angetrieben wird. Die andere Welle wird dann über ein entsprechendes Getriebe angetrieben.

**[0008]** Eine weitere Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 3 vor, daß zwischen der Drehkolbenpumpe und der Schraubepumpe ein Überdruckventil vorgesehen ist. Denn das Problem bei der Kombination einer Drehkolbenpumpe mit einer Schraubepumpe besteht darin, daß die Drehkolbenpumpe am Anfang ein hohes Saug-

vermögen besitzt und dadurch eine sehr hohe Luftmenge an die dahinter befindliche Schraubepumpe liefert. Diese kann aufgrund ihres geringen Saugvermögens nicht die von der Drehkolbenpumpe ankommenden Luftmassen bewältigen. Wird somit der Druck zu hoch, wird das Überdruckventil geöffnet. Hier kann es sich um ein einfaches gewichtsbelastetes oder federbelastetes Ventil handeln.

**[0009]** Vorzugsweise handelt es sich bei dem Überdruckventil gemäß der Weiterbildung in Anspruch 4 um ein Bypassventil, welches die Luft der Drehkolbenpumpe zurückführt.

**[0010]** Schließlich schlägt die Weiterbildung gemäß Anspruch 5 vor, daß die Schraubepumpe auf der Eingangsseite eine größere Steigung pro Umdrehung besitzt als auf der Ausgangsseite. Dadurch erhöht sich der Wirkungsgrad, so daß für den Betrieb der Vakuumpumpe weniger Energie benötigt wird.

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vakuumpumpe wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht der Vakuumpumpe;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch die Vakuumpumpe in Fig. 1;

Fig. 3 eine Längsschnittdarstellung der Vakuumpumpe in Fig. 1.

**[0012]** Die Vakuumpumpe weist ein Gehäuse 1 auf. Dieses Gehäuse 1 weist am einen Ende einen Lufteintritt 2 und am anderen Ende einen Luftaustritt 3 auf.

**[0013]** Im Bereich des Lufteintritts 2 ist in dem Gehäuse 1 eine Drehkolbenpumpe 4 mit zwei Drehkolben 4', 4" auf zugehörigen Wellen 5', 5" vorgesehen. Zwischen den beiden Wellen 5', 5" befindet sich ein Getriebe 7.

**[0014]** In Strömungsrichtung dahinter schließt sich an die Drehkolbenpumpe 4 eine Schraubepumpe 6 mit Schrauben 6', 6" an. Diese Schrauben 6', 6" sind dabei auf der gleichen Welle 5', 5" wie die Drehkolbenpumpe 4 angeordnet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind dabei die beiden Wellen 5', 5" jedoch nicht durchgehend, sondern zweigeteilt, jedoch coaxial und drehfest miteinander verbunden.

**[0015]** In Fig. 2 ist darüber hinaus erkennbar, daß die Schraubepumpe 6 auf der Eingangsseite eine größere Steigung pro Umdrehung besitzt als auf der Ausgangsseite. Dabei kann sich die Steigung entweder kontinuierlich zur Ausgangsseite hin verringern, oder aber im Bereich der Eingangsseite und/oder im Bereich der Ausgangsseite ist die Steigung jeweils konstant. Es sind dabei in den Bereichen Eingangsseite/Ausgangsseite sämtliche möglichen Kombinationen konstante Steigung / sich verändernde Steigung denkbar. Es muß nur gewährleistet sein, daß sich über die gesamte Pumpstrecke die Steigung verringert. Auf jeden Fall erfolgt in dem Bereich mit der geringeren Steigung eine höhere Verdich-

tung. Dies erhöht den Wirkungsgrad der Pumpe.

**[0016]** Schließlich ist noch zwischen der Drehkolbenpumpe 4 und der Schraubepumpe 6 ein Bypassventil 8 angeordnet.

**[0017]** Die Funktionsweise ist wie folgt:

Der Antrieb der Vakuumpumpe erfolgt mittels eines - nicht dargestellten - Elektromotors. Dieser ist an einen Anschlußflansch 9 des Gehäuses 1 angeschlossen. Der Elektromotor treibt dabei die Welle 5' an. Über das Getriebe 7 wird dann synchron die zweite Welle 5" angetrieben.

**[0018]** Die Drehkolbenpumpe 4, welche sich durch ein hohes Saugvermögen auszeichnet, saugt über den Lufteintritt 2 die Luft an und führt diese der Schraubepumpe 6 zu, welche sich durch ein hohes Kompressionsvermögen auszeichnet. Die Luft tritt dann über den Luftaustritt 3 aus dem Gehäuse 1 aus. Der gesamte Strömungsverlauf ist in den Fig. 2 und 3 durch die Pfeile angedeutet.

**[0019]** Da die Drehkolbenpumpe 4 ein hohes Saugvermögen besitzt, liefert diese eine sehr hohe Luftmenge an die dahinter befindliche Schraubepumpe 6. Diese kann aufgrund des geringeren Saugvermögens nicht diese großen Luftmassen nicht immer bewältigen. Wird somit der Druck zu hoch, wird das Bypassventil 8 geöffnet, welches sich zwischen der Drehkolbenpumpe 4 und der Schraubepumpe 6 befindet, so daß die Luft wieder zu der Drehkolbenpumpe 4 rückgeführt wird.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0020]**

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | Gehäuse         |
| 2  | Lufteintritt    |
| 3  | Luftaustritt    |
| 4  | Drehkolbenpumpe |
| 4' | Drehkolben      |
| 4" | Drehkolben      |
| 5' | Welle           |
| 5" | Welle           |
| 6  | Schraubepumpe   |
| 6' | Schraube        |
| 6" | Schraube        |
| 7  | Getriebe        |

8 Bypassventil

9 Anschlußflansch

5

#### **Patentansprüche**

1. Vakuumpumpe,  
bei der in Strömungsrichtung der Luft gesehen zunächst eine Drehkolbenpumpe (4) und anschließend eine Schraubepumpe (6) vorgesehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** in einem für beide Pumpen (4, 6) gemeinsamen Gehäuse (1) zwei zueinander parallele Wellen (5', 5") vorgesehen sind,  
wobei auf der ersten Welle (5') der erste Drehkolben (4') der Drehkolbenpumpe (4) und die erste Schraube (6') der Schraubepumpe (6) angeordnet sind und  
wobei auf der zweiten Welle (5") der zweite Drehkolben (4") der Drehkolbenpumpe (4) und die zweite Schraube (6") der Schraubepumpe (6) angeordnet sind.
2. Vakuumpumpe nach dem vorhergehenden Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die erste Welle (5') mittels eines Elektromotors antreibbar ist und  
**daß** die zweite Welle (5") über ein Getriebe (7) von der ersten Welle (5') antreibbar ist.
3. Vakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zwischen der Drehkolbenpumpe (4) und der Schraubepumpe (6) ein Überdruckventil vorgesehen ist.
4. Vakuumpumpe nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Überdruckventil ein Bypassventil (8) ist, welches die nicht der Schraubepumpe (6) zugeführte Luft der Drehkolbenpumpe (4) zurückführt.
5. Vakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Schraubepumpe (6) auf der Eingangsseite eine größere Steigung pro Umdrehung besitzt als auf der Ausgangsseite.

Fig. 1

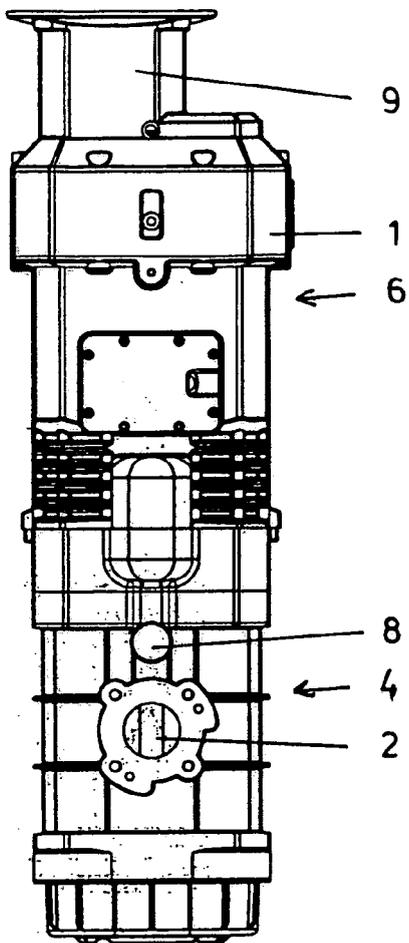


Fig. 2

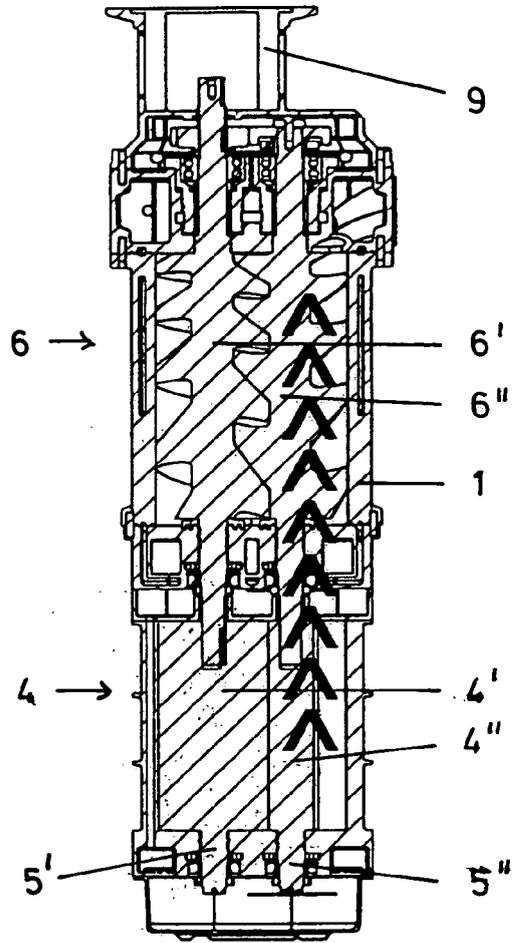


Fig. 3

