

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 437 637 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89121459.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 19/00, F04C 29/04**

(22) Anmeldetag: **20.11.89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.91 Patentblatt 91/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(71) Anmelder: **KKW Kulmbacher
Klimageräte-Werk GmbH
Postfach 1569 Am Goldenen Feld 18
W-8650 Kulmbach(DE)**

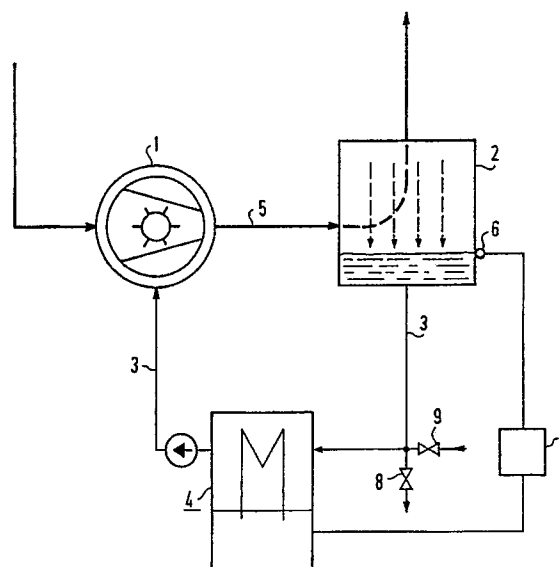
Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)**

(72) Erfinder: **Zaugg, Johannes, Dipl.-Ing.
Wildparkstrasse 6
W-8633 Rödental(DE)**
Erfinder: **Holzheimer, Günter, Dipl.-Ing. (FH)
Egerlandstrasse 49
W-8523 Baiersdorf(DE)**

(74) Vertreter: **Tergau, Enno, Dipl.-Ing. et al
Tergau & Pohl Patentanwälte Hefnersplatz 3
Postfach 119347
W-8500 Nürnberg 11(DE)**

(54) **Flüssigkeitsringpumpe.**

(57) Flüssigkeitsringpumpe (1),
- in der durch ein Laufrad in einem Gehäuse ein Flüssigkeitsring aus Betriebsflüssigkeit umläuft, der sich auf der Saugseite von der Laufradnabe abhebt, so daß Fördergas eintreten kann und auf der Druckseite der Laufradnabe annähert, wodurch verdichtetes Fördergas ausgeschoben werden kann,
- die mit einem nachgeschalteten Separator (2) zur Rückgewinnung von Betriebsflüssigkeit arbeitet, dessen Rücklaufleitung (3) durch einen Wärmetauscher (4) zum Herunterkühlen der Betriebsflüssigkeit geführt ist.
Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Wärmetauscher (4) in seiner Kühlleistung in Abhängigkeit von einem Niveausensor (6) am Kondensat des Separators (2) derart geregelt wird, daß bei sinkendem Kondensatstand die Kühlleistung erhöht und bei steigendem Kondensatstand die Kühlleistung verringert wird.



EP 0 437 637 A1

FLÜSSIGKEITSRINGPUMPE

Die Erfindung bezieht sich auf eine Flüssigkeitsringpumpe nach Gattungsbegriff von Patentanspruch 1. In der Flüssigkeitsringpumpe läuft durch ein Laufrad in einem Gehäuse ein Flüssigkeitsring aus Betriebsflüssigkeit um. Der Flüssigkeitsring hebt sich auf der Saugseite von der Laufradnabe ab, so daß zu förderndes Gas als Fördergas eintreten kann. Auf der Druckseite nähert sich der Flüssigkeitsring der Laufradnabe wieder an, wodurch verdichtetes Fördergas ausgeschoben werden kann. Die Flüssigkeitsringpumpe arbeitet mit einem nachgeschalteten Separator zur Rückgewinnung von Betriebsflüssigkeit. Die Rücklaufleitung des Separators wird durch einen Wärmetauscher zum Herunterkühlen der Betriebsflüssigkeit geführt. Derartige Flüssigkeitsringpumpen mit Wärmetauscher haben in vielen Anwendungsfällen die Flüssigkeitsringpumpen mit sogenanntem Frischwasserbetrieb aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes abgelöst. Flüssigkeitsringpumpen eignen sich insbesondere zur ölfreien Verdichtung von trockenen, teilweise oder 100 % mit Wasserdampf gesättigten Gasen.

Bei Flüssigkeitsringpumpen ändert sich das Saugvermögen und der Ansaugdruck mit der Temperatur der Betriebsflüssigkeit, da der Dampfdruck temperaturabhängig ist. Übliche Betriebskennlinien sind für ein Ansaugen von Luft mit 100 % relativer Feuchte und einer Temperatur von 20 °C sowie für eine Betriebsflüssigkeit aus Wasser bei einer Temperatur mit 15 °C aufgenommen. Die Betriebsflüssigkeit hat außer der eigentlichen Arbeitsfunktion auch die weitere Funktion, die Verdichtungswärme abzuführen und gegebenenfalls Spalte zwischen Laufrad und Steuerscheiben abzudichten und gegebenenfalls auch innere Teile einer Wellendichtung zu kühlen. Die ausgeschobene Betriebsflüssigkeit kann in einem nachgeschalteten Separator vom Fördergas getrennt werden. Auch bei einer Flüssigkeitsringpumpe, die mit einem Wärmetauscher zum Herunterkühlen der in einem Separator zurückgewonnenen Betriebsflüssigkeit arbeitet, treten üblicherweise Leckverluste auf, die ergänzt werden müssen. Bei auf dem Markt befindlichen Flüssigkeitsringpumpen kann man daher nicht in einem echten geschlossenen Kreislauf arbeiten. Es müssen Leckverluste ergänzt werden oder in bestimmten Betriebszuständen zu hoher Flüssigkeitsanfall durch Ablassen von Flüssigkeit gemindert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flüssigkeitsringpumpe zu entwickeln, die wirtschaftlicher und gegen Änderungen der Temperatur und der relativen Feuchte des Fördergases unempfindlicher arbeitet.

Die Lösung der geschilderten Aufgabe besteht nach der Erfindung in einer Flüssigkeitsringpumpe nach Patentanspruch 1. Danach ist der Wärmetauscher in seiner Kühlleistung in Abhängigkeit von einem Niveausensor am Kondensat des Separators derart geregelt, daß bei sinkendem Kondensatstand die Kühlleistung erhöht und bei steigendem Kondensatstand die Kühlleistung verringert wird. Bei entsprechend empfindlicher Regelung treten hinsichtlich der Betriebsflüssigkeit keine Leckverluste und keine zu beseitigenden Mengen auf. Wenn man üblicherweise bei einem Fördergas von 20 °C und einer relativen Feuchte von 50 % auf der Ansaugseite bei einer Temperatur von 25 °C und einer relativen Feuchte von 100 % auf der Förderseite trotz eines Separators einen Verlust an Betriebsflüssigkeit in der Größenordnung von 90 kg pro Stunde hinnehmen muß, kann man erfindungsgemäß im Prinzip in einem echten geschlossenen Kreislauf ohne Leckverluste arbeiten. Hierzu ist die rückgewonnene Betriebsflüssigkeit im Wärmetauscher bei einer Betriebsflüssigkeit aus Wasser auf eine Temperatur in der Größenordnung von 5 °C herunterzukühlen. Wenn man aus besonderen Gründen Kompromisse eingehen möchte, kann man in der Rücklaufleitung zwischen Separator und Wärmetauscher ein Ablaßventil und ein Einlaßventil anordnen, um auch in einem überlagerten Betrieb mit zuzuführender und abzulassender Betriebsflüssigkeit zu arbeiten.

Die Erfindung soll nun anhand eines in der Zeichnung grob schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert werden:

Die Flüssigkeitsringpumpe 1 arbeitet mit einem nachgeschalteten Separator 2 zur Rückgewinnung von Betriebsflüssigkeit. Die rückgewonnene Betriebsflüssigkeit wird in eine Rücklaufleitung 3 durch einen Wärmetauscher 4 zum Herunterkühlen der Betriebsflüssigkeit geführt. Im Separator 2 wird aus dem Fördergas 5 Betriebsflüssigkeit zurückgewonnen. Das Niveau des Kondensats wird durch einen Niveausensor 6 erfaßt, der funktionell Teil eines Reglers 7 ist. Der Regler 7 regelt in Abhängigkeit vom Niveausensor 6 die Kühlleistung des Wärmetauschers 4 derart, daß bei sinkendem Kondensatstand die Kühlleistung erhöht wird und bei steigendem Kondensatstand die Kühlleistung verringert wird. Bei sinkendem Kondensatstand erhöht sich dadurch der Kondensatgewinn und bei hohem Niveau des Kondensats die Austragung durch Verdunsten. Üblicherweise wird mit Wasser als Betriebsflüssigkeit gearbeitet. Um Luft als Fördergas zu fördern, die auf der Ansaugseite der Flüssigkeitsringpumpe 1 beispielsweise 20 °C und eine relative Feuchte von 50 % aufweist und um eine

Menge von 2 bis 2,5 kg pro Sekunde zu fördern, ist vom Wärmetauscher 4 eine Menge an Betriebsflüssigkeit in der Größenordnung von 450 kg pro Stunde zu bewältigen.

Um einen überlagerten Betrieb zu ermöglichen, kann man in der Rücklaufleitung 3 zwischen Separator 2 und Wärmetauscher 4 ein Ablaßventil 8 und ein Einlaßventil 9 vorsehen.

Bei der erfindungsgemäßen Flüssigkeitsringpumpe führt man dieser Betriebsflüssigkeit auf niedriger Temperatur, beispielsweise in der Größenordnung von 5 °C, zu. Man erzielt ein besseres Arbeitsvakuum und höhere Fördermengen, vermindert die Kosten für Wasser und steigert insgesamt die Leistung.

5

10

15

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsringpumpe (1),

- in der durch ein Laufrad in einem Gehäuse ein Flüssigkeitsring aus Betriebsflüssigkeit umläuft, der sich auf der Saugseite von der Laufradnabe abhebt, so daß Fördergas eintreten kann und auf der Druckseite der Laufradnabe annähert, wodurch verdichtetes Fördergas ausgeschoben werden kann,

- die mit einem nachgeschalteten Separator (2) zur Rückgewinnung von Betriebsflüssigkeit arbeitet, dessen Rücklaufleitung (3) durch einen Wärmetauscher (4) zum Herunterkühlen der Betriebsflüssigkeit geführt ist,

dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (4) in seiner Kühlleistung in Abhängigkeit von einem Niveausensor (6) am Kondensat des Separators (2) derart geregelt wird, daß bei sinkendem Kondensatstand die Kühlleistung erhöht und bei steigendem Kondensatstand die Kühlleistung verringert wird.

2. Flüssigkeitsringpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Rücklaufleitung (3) zwischen Separator (2) und Wärmetauscher (4) ein Ablaßventil (8) und ein Einlaßventil (9) angeordnet ist.

20

25

30

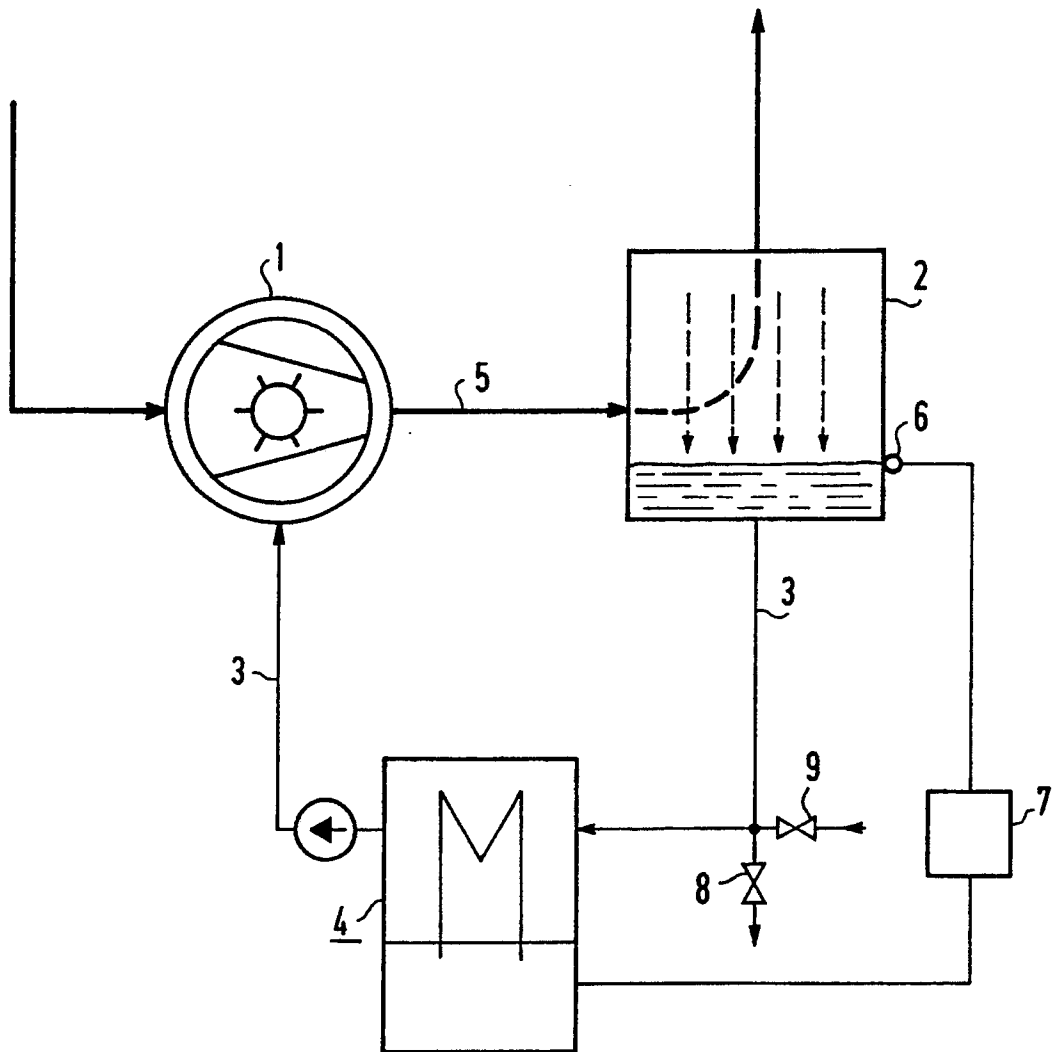
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 1459

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2553500 (POMPES SIHI) * Seite 3, Zeile 28 - Seite 4, Zeile 19; Figur * ---	1, 2	F04C19/00 F04C29/04
A	US-A-3785755 (NOVAK) * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 14; Figur * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 116 (M-684)(2963) 13 April 1988, & JP-A-62 243981 (HITACHI) 24 Oktober 1987, * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12 JULI 1990	KAPOULAS T.	
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	