



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 898 078 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.02.1999 Patentblatt 1999/08

(51) Int. Cl.⁶: **F04C 19/00, F04C 29/04**

(21) Anmeldenummer: **98114984.2**

(22) Anmeldetag: **11.08.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Holzheimer, Günter, Dipl.-Ing. (FH)
91083 Baiersdorf (DE)**
• **Schumm, Jörg, Dipl.-Ing. (FH)
90449 Nürnberg (DE)**

(30) Priorität: **19.08.1997 DE 29714851 U**

(54) **Flüssigkeitsringpumpenaggregat**

(57) Flüssigkeitsringpumpenaggregat (6), das folgende Merkmale aufweist. Eine mit einer Saugleitung (8) und mit einer Druckleitung (7) mit nachgeschaltetem Flüssigkeitsabscheider 1 verbundene Flüssigkeitsringpumpe (4) führende, der Rückführung von Betriebsflüssigkeit dienende Rücklaufleitung angeschlossen. In der Rücklaufleitung ist mindestens ein mit Kühlluft beauf-

schlagter Wärmetauscher (2) und/oder mindestens ein mit Wasser beaufschlagter Wärmetauscher (3) vorhanden. Durch Ventilanordnungen (5) sind die mit Kühlluft und/oder Wasser beaufschlagten Wärmetauscher zuschaltbar.

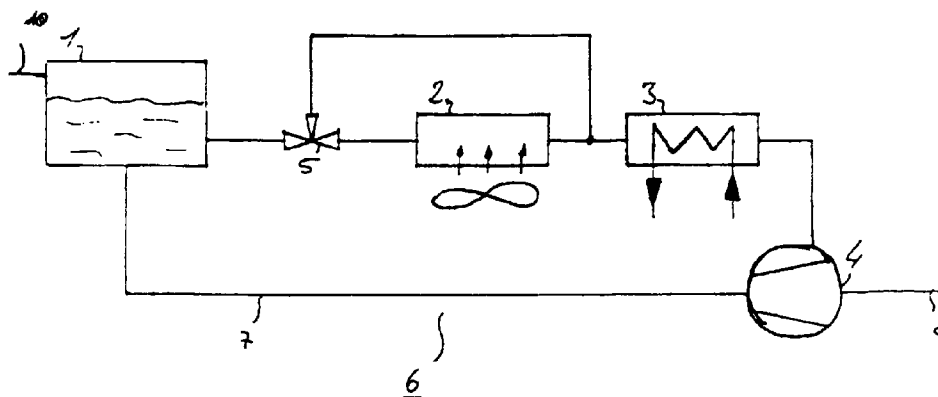


FIG 1

EP 0 898 078 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Flüssigkeitsringpumpenaggregat nach Gattungsbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] In der Flüssigkeitsringpumpe einer derartigen Anordnung läuft durch ein Laufrad in ein Gehäuse ein Flüssigkeitsring aus Betriebsflüssigkeit um. Der Flüssigkeitsring hebt sich auf der Saugseite von der Laufradnabe ab, so daß das zu fördernde 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 Flüssigkeitsabscheider zur Rückgewinnung von Betriebsflüssigkeit. Die Rücklaufleitung des Flüssigkeitsabscheiders wird durch einen Wärmetauscher zum Herunterkühlen der Betriebsflüssigkeit geführt. Derartige Flüssigkeitsringpumpen mit Wärmetauscher haben in vielen Anwendungsfällen die Flüssigkeitsringpumpen mit sogenannten Frischwasserbetrieb aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes abgelöst.

[0003] 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 von 15°C aufgenommen. Die Betriebsflüssigkeit hat außer der eigentlichen Arbeitsfunktion auch die weitere wesentliche Funktion, die Verdichtungswärme abzuführen, gegebenenfalls Spalte zwischen Laufrad und Steuerscheiben abzudichten und ebenso auch Teile der Wellendichtung zu kühlen. Die unwillkürlich mit dem Fördergas ausgeschobene Betriebsflüssigkeit kann in einem nachgeschalteten Flüssigkeitsabscheider von diesem getrennt werden.

[0004] Sowohl die in DE 40 36 516 C2 beschriebene Flüssigkeitsringpumpe als auch die in Druckschrift „Sihi Halberg, Anleitung zur Auswahl der geeigneten Betriebsflüssigkeit und deren Schaltung“ beschriebenen Anordnungen, weisen einen Wasserkühler zum Herunterkühlen der in einem Flüssigkeitsabscheider zurückgewonnenen Betriebsflüssigkeit auf. Die Wärmeleistung der Flüssigkeitsringpumpe wird dabei je nach Ausgestaltung des Wärmetauschers mehr oder weniger vom Kühlwasser aufgenommen und abgeführt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Flüssigkeitsringpumpenaggregat zu entwickeln, dessen Abwärme auch für andere Prozesse sinnvoll eingesetzt werden kann.

[0006] Die Lösung der geschilderten Aufgabe besteht nach der Erfindung in einer Flüssigkeitsringpumpenaggregat nach Patentanspruch 1. Danach sind dem Flüssigkeitsabscheider mindestens ein mit Kühlluft beaufschlagter Wärmetauscher und/oder ein mit Wasser beaufschlagter Wärmetauscher nachgeschaltet.

Durch eine Ventilanordnung sind die mit Kühlluft und/oder mit Wasser beaufschlagten Wärmetauscher zuschaltbar. Durch diesen Kombi-Betrieb kann über die Temperatur der Betriebsflüssigkeit der Flüssigkeitsringpumpe deren Wirkungsgrad oder die Raumtemperatur optimal den jeweiligen Prozessvorgaben angepaßt werden. Durch den mit Wasser beaufschlagten Wärmetauscher kann auch Brauchwasser anderer Prozesse vorgewärmt werden. Es treten mit dieser Art der Kühlung außerdem keine Leckverluste auf. Seriell und/oder parallel angeordnete Wärmetauscher können je nach Ventilanordnung den jeweiligen Anforderungen des Prozesses oder der Raumtemperatur angepaßt werden. Die Zeichnung zeigt als schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Flüssigkeitsringpumpenaggregats 6 einen Flüssigkeitsabscheider 1, dessen Rückführung der Betriebsflüssigkeit über ein Dreiwegeventil 5, einen mit Kühlluft beaufschlagten Wärmetauscher 2 und einen mit Wasser beaufschlagten Wärmetauscher 3 erfolgt und eine Flüssigkeitsringpumpe 4, der die Betriebsflüssigkeit wieder zugeführt wird.

[0007] Das in der Druckleitung 7 der Flüssigkeitsringpumpe ausgestossene Fördergas führt Betriebsflüssigkeit mit. In dem der Flüssigkeitsringpumpe 4 nachgeschalteten Flüssigkeitsabscheider 1 wird die Betriebsflüssigkeit zurückgewonnen. In der Betriebsflüssigkeit ist die Verdichtungswärme enthalten, die vor Rückführung in die Flüssigkeitsringpumpe 4 soweit entzogen wird, so daß der Verdichtungsprozess durch die Temperatur der Betriebsflüssigkeit nicht beeinträchtigt wird.

[0008] Dies geschieht zum einen durch einen mit Kühlluft beaufschlagten Wärmetauscher 2 und einen in Reihe geschalteten, mit Wasser beaufschlagten Wärmetauscher 3. Durch ein Dreiwegeventil 5 kann nur der mit Kühlluft beaufschlagte Wärmetauscher 2 zur Kühlung der Betriebsflüssigkeit verwendet werden. Der Wasserkreislauf des mit Wasser beaufschlagten Wärmetauschers 3 ist dabei sekundärseitig kurzgeschlossen.

[0009] Ober eine dementsprechende Stellung des Dreiwegeventils 5 kann auch nur der mit Wasser beaufschlagte Wärmetauscher 3 zur Kühlung herangezogen werden. Durch das Dreiwegeventil 5 sind auch beliebige Mischformen der Kühlungsarten denkbar. Bei dem erfindungsgemäßen Flüssigkeitsringpumpenaggregat 6 kann die Betriebsflüssigkeit auf niedriger Temperatur, beispielsweise in der Größenordnung von 5°C zugeführt werden. Man erzielt ein besseres Arbeitsvakuum und höhere Fördermengen, vermindert die Kosten für Wasser und Heizung und steigert damit insgesamt den Wirkungsgrad. Dieser Prozess kann durch eine selbsttätige temperaturgesteuerte Regelung der Ventilanordnung zusätzlich optimiert werden.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsringpumpenaggregat (6), das folgende

Merkmale aufweist:

- a) eine mit einer Saugleitung (8) und mit einer Druckleitung (7) mit nachgeschaltetem Flüssigkeitsabscheider (1) verbundene Flüssigkeitsringpumpe (4), 5
 - b) an den Flüssigkeitsabscheider (1) sind eine Abluftleitung (10) und eine zur Flüssigkeitsringpumpe (4) führende, der Rückführung von Betriebsflüssigkeit dienende Rücklaufleitung angeschlossen, 10
 - c) in der Rücklaufleitung ist mindestens ein mit Kühlluft beaufschlagter Wärmetauscher (2) und/oder mindestens ein mit Wasser beaufschlagter Wärmetauscher (3) vorhanden, 15
 - d) durch Ventilanordnungen (5) sind die mit Kühlluft und/oder Wasser beaufschlagten Wärmetauscher (2, 3) zuschaltbar. 20
2. Flüssigkeitsringpumpenaggregat (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmetauscher (2, 3) für Kühlluft und Wasser seriell und/oder parallel angeordnet sind. 25
3. Flüssigkeitsringpumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventilanordnung (5) als Dreiwegeventil ausgeführt ist. 30

35

40

45

50

55

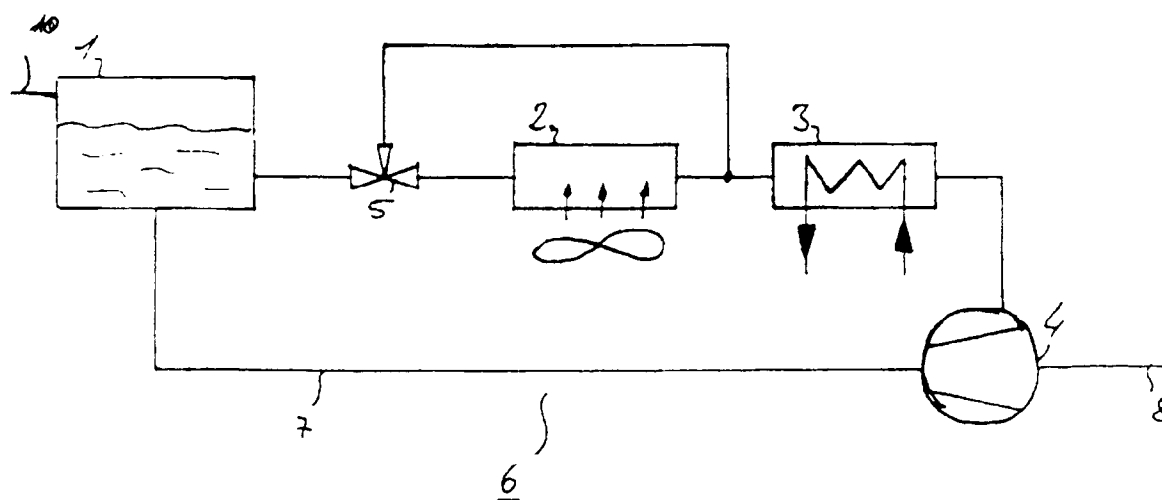


FIG 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 11 4984

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.6)
A	US 4 359 313 A (BERNARD) 16. November 1982 * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1	F04C19/00 F04C29/04
D,A	DE 40 36 516 A (KKW KULMBACHER KLIMAGERÄTE-WERK GMBH) 23. Mai 1991 * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1	
A	DE 43 27 003 C (SIEMENS AG) 18. August 1994 * Ansprüche 1,2; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.6)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. November 1998	Prüfer Dimitroulas, P
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 : nichtschriftliche 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 L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 4984

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 19-11-1998.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-11-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4359313 A	16-11-1982	AU 536869 B	24-05-1984
		AU 6800581 A	17-09-1981
DE 4036516 A	23-05-1991	EP 0437637 A	24-07-1991
DE 4327003 C	18-08-1994	AT 154103 T	15-06-1997
		CN 1108357 A	13-09-1995
		DE 59402988 D	10-07-1997
		EP 0638723 A	15-02-1995
		ES 2102731 T	01-08-1997
		JP 7077183 A	20-03-1995
		US 5511953 A	30-04-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82