

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 470 459 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91112619.1**

51 Int. Cl.⁵: **F04C 29/10**

22 Anmeldetag: **26.07.91**

30 Priorität: **09.08.90 DE 9011624 U**

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.02.92 Patentblatt 92/07

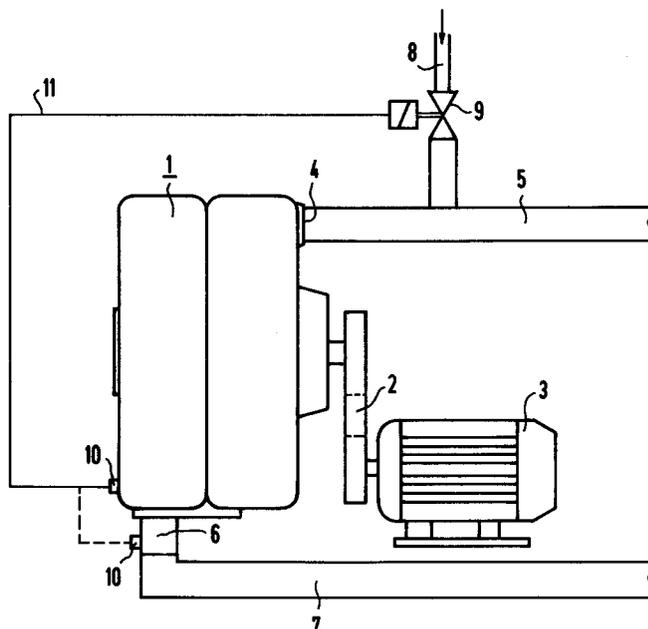
72 Erfinder: **Mugele, Kurt-Willy, Dipl.-Ing.**
Atzelsberger Steige 1A
W-8520 Erlangen(DE)
Erfinder: **Fischer, Werner**
Friedrich-Bauer-Strasse 13
W-8520 Erlangen(DE)
Erfinder: **Thomzik, Lothar, Dipl.-Ing.**
Frauenbergstrasse 16
W-8740 Salz(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

54 Verdichter.

57 Um bei einem Verdichter (1) auf einfache Weise einerseits unzulässig hohe Temperaturen aufgrund von Verstopfungen im Ansaugbereich zuverlässig zu vermeiden und andererseits diese Verstopfungen ggf. schnell zu beseitigen wird vorgeschlagen, saug-

seitig wenigstens eine über ein steuerbares Absperrorgan (9) zu und abschaltbare Nebenluftleitung (8) anzuordnen. Das Absperrorgan (9) ist vorzugsweise in Abhängigkeit von der Verdichtungstemperatur steuerbar.



EP 0 470 459 A1

Die Erfindung betrifft einen Verdichter.

Bei der Verdichtung von gasförmigen Medien, vorzugsweise Luft, treten neben der gewünschten Druckerhöhung auch hohe Verdichtungstemperaturen auf, die in der Regel unerwünscht sind, da sie unter Umständen Bauteile des Verdichters, insbesondere die Wellenlager, in unzulässigem Maß beanspruchen und damit die Lebensdauer des Verdichters auf nicht vertretbare kurze Zeiten begrenzen.

Wird die Strömung des gasförmigen Mediums dazu benutzt, Festkörperteilchen, wie z.B. Granulat, Mehl, Staub und ähnliches, zu fördern, so können sich die Teilchen im Ansaugbereich an strömungsungünstigen Stellen sammeln. Dies kann zur Verstopfung der das Gemisch führenden Leitung führen und es stellt sich ein Betriebszustand höherer Drosselung ein. Hierbei verringert sich der Volumenstrom des gasförmigen Mediums, wohingegen die Druckdifferenz ansteigt. Dies bedingt einen zusätzlichen starken Temperaturanstieg, der der zur Auflösung der Verstopfung an sich erwünschten Erhöhung der Druckdifferenz entgegensteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verdichter der eingangs genannten Art auf einfache Weise einerseits unzulässig hohe Temperaturen aufgrund von Verstopfungen im Ansaugbereich zuverlässig zu vermeiden und andererseits diese Verstopfungen gegebenenfalls schnell zu beseitigen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verdichters sind in den Ansprüchen 2 bis 6 beschrieben.

Bei einem Verdichter gemäß Anspruch 1 kann bei einer zu starken Drosselung des Volumenstroms, z.B. durch eine Verstopfung im Ansaugbereich, durch das Öffnen eines Absperrorgans eine Nebenluftleitung zugeschaltet werden. Im Verdichter verringert sich dadurch die Druckdifferenz, was zu einem Absinken der Verdichtungstemperatur führt. Wird mittels des Absperrorgans die Nebenluftleitung wieder abgeschaltet, arbeitet der Verdichter wieder mit seiner maximalen Druckdifferenz. Aufgrund der nunmehr niedrigeren Temperatur sowohl des gasförmigen Mediums als auch des Verdichters ergibt sich eine höhere Verdichtung des Mediums, wodurch höhere Druckdifferenzen erreichbar sind. Durch das Zu- und Abschalten der Nebenluftleitung erhält man also einen pulsierenden Druckverlauf, der entstandene Verstopfungen sehr schnell auflöst.

Das Öffnen und Schließen des Absperrorgans und damit das Zu- bzw. Abschalten der Nebenluftleitung kann periodisch erfolgen. Man verhindert damit zuverlässig das Entstehen von unzulässig hohen Temperaturen im Verdichter sowie von Verstopfungen im Ansaugbereich.

Außer einer periodischen Steuerung des Absperrorgans ist auch eine Steuerung in Abhängigkeit von auftretenden Drosselungen des Volumenstroms möglich. Das Auftreten von Drosselungen kann z.B. durch Messen des Volumenstroms oder der Strömungsgeschwindigkeit erfolgen. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, die auftretenden Drosselungen des Volumenstroms durch Überwachen der im Verdichter auftretenden Temperaturen zu erfassen und das Absperrorgan in Abhängigkeit von diesen, wie in den Ansprüchen 3-6 beschrieben, zu schalten. Der Verdichter einschließlich seines Antriebsmotors ist dadurch zuverlässig vor Überhitzung geschützt.

Anhand einer in der Zeichnung dargestellten Prinzipskizze wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben.

Mit 1 ist ein Verdichter bezeichnet, der vorzugsweise als Gasringverdichter ausgebildet ist. Der Verdichter kann direkt oder wie in der Zeichnung dargestellt über einen Riementrieb 2 von einem Motor 3 angetrieben werden. Über seinen Eintrittsstutzen 4 ist der Verdichter 1 saugseitig mit einer Rohrleitung 5 verbunden. Die saugseitige Rohrleitung 5 ist weiterhin an einer Austrittsöffnung einer hier nicht dargestellten Förderanlage angeschlossen.

Ferner ist der Verdichter 1 druckseitig über seinen Austrittsstutzen 6 an das eine Ende einer weiteren Rohrleitung 7 angeschlossen. Das andere Ende der Rohrleitung 7 ist anschlussfrei.

Bei eingeschaltetem Verdichter 1 wird in einen nicht dargestellten Behälter der Förderanlage über eine Eintrittsöffnung z.B. ein Gemisch aus Gas, vorzugsweise Luft, und Festkörperteilchen, wie z.B. Granulat, Mehl, Staub oder ähnliches, eingesaugt. Nach Abscheiden der Festkörperteilchen aus dem Gemisch wird das Gas über die saugseitige Rohrleitung 5 aus dem Behälter abgesaugt, im Verdichter 1 verdichtet und über die druckseitige Rohrleitung 7 in die Atmosphäre geblasen.

Beim Fördern der Festkörperteilchen kann es vorkommen, daß sich diese an strömungsungünstigen Stellen, z.B. im Ansaugbereich der Förderanlage, sammeln und in diesem Verstopfungen verursachen. Dadurch wird der Volumenstrom des gasförmigen Mediums gedrosselt und die Druckdifferenz sowie die Verdichtungstemperatur im Verdichter 1 steigen an.

Um bei einer länger andauernden Drosselung des Volumenstromes einen unerwünschten Anstieg der Verdichtungstemperatur und eine damit verbundene Erwärmung des Verdichters 1 zu vermeiden, muß die Drosselung des Volumenstroms im Verdichter 1 beendet werden. Dies erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß dem Verdichter 1 über eine in die saugseitige Rohrleitung 5 mündende, zuschaltbare Nebenluftleitung 8 z.B. Luft zugeführt

wird. Das Zuschalten der Nebenluftleitung 8 erfolgt mittels eines steuerbaren Absperrorgans (Ventil), wobei als Steuerkriterium für das Zuschalten des Absperrorgans 9 z.B. der sich ändernde Volumenstrom oder die sich ändernde Strömungsgeschwindigkeit herangezogen werden können. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, die auftretenden Drosselungen des Volumenstroms durch Überwachen der im Verdichter 1 auftretenden Temperaturen zu erfassen und das Absperrorgan 9 dann in Abhängigkeit von diesen Temperaturen zu schalten.

Zur Erfassung der Verdichtungstemperatur ist hierzu im Austrittsbereich, insbesondere am Austrittsstutzen 6, des Verdichters 1 ein Temperatursensor 10 (z.B. Bimetallschalter) angeordnet, der über eine Steuerleitung 11 mit dem Absperrorgan 9 verbunden ist. Bei Erreichen einer vorgebbaren oberen Grenztemperatur des gasförmigen Mediums öffnet der Bimetallschalter 10 über die Steuerleitung 11 das Absperrorgan 9. Die Nebenluftleitung 8 ist dann zugeschaltet und es strömt Nebenluft in die saugseitige Rohrleitung 5. Dadurch wird die Drosselung des Volumenstroms beseitigt und die Temperatur des gasförmigen Mediums sinkt. Erreicht das gasförmige Medium nach einiger Zeit wieder seine vorgegebene untere Grenztemperatur, wird über das Absperrorgan 9 die Nebenluftleitung 8 wieder geschlossen und der Verdichter 1 arbeitet erneut mit seiner vollen Druckdifferenz gegen die Verstopfung im Ansaugbereich. Infolge des kälteren Verdichters 1 und des kälteren Fördermediums ergibt sich eine höhere Verdichtung des gasförmigen Mediums, wodurch noch höhere Druckdifferenzen erreichbar sind. Durch einen derartig ansteigenden und wieder abfallenden Druckverlauf werden entstandene Verstopfungen sehr schnell aufgelöst. Darüber hinaus wird sowohl der Verdichter 1 als auch sein Antriebsmotor 3 durch die Temperaturüberwachung vor Überhitzung geschützt.

Anstelle der Verdichtungstemperatur kann auch die hierdurch bedingte Erwärmung von Gehäuseteilen des Verdichters 1 als Steuerkriterium für das Absperrorgan 9 dienen.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist die einfache Möglichkeit einer Nachrüstung mit geringen Kosten bei bereits bestehenden Verdichtern.

Patentansprüche

1. Verdichter (1), insbesondere Gasringverdichter, bei dem saugseitig wenigstens eine über ein steuerbares Absperrorgan (9) zu- und abschaltbare Nebenluftleitung (8) angeordnet ist. 50
2. Verdichter (1) mit mehreren Verdichterstufen nach Anspruch 1, bei dem die Nebenluftleitung (8) saugseitig an der in Strömungsrichtung betrachteten ersten Verdichterstufe angeordnet ist. 55

3. Verdichter (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Absperrorgan (9) in Abhängigkeit von der Verdichtungstemperatur steuerbar ist.
4. Verdichter (1) nach Anspruch 3, bei dem die Verdichtungstemperatur in einem der Austrittsbereiche (6) der Verdichterstufen gemessen ist. 5
5. Verdichter (1) nach Anspruch 4, bei dem die Verdichtungstemperatur im Austrittsbereich (6) der in Strömungsrichtung betrachteten letzten Verdichterstufe gemessen ist. 10
6. Verdichter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Absperrorgan (9) in Abhängigkeit von der Temperatur am Wellenlager des Verdichters (1) gesteuert ist. 15

20

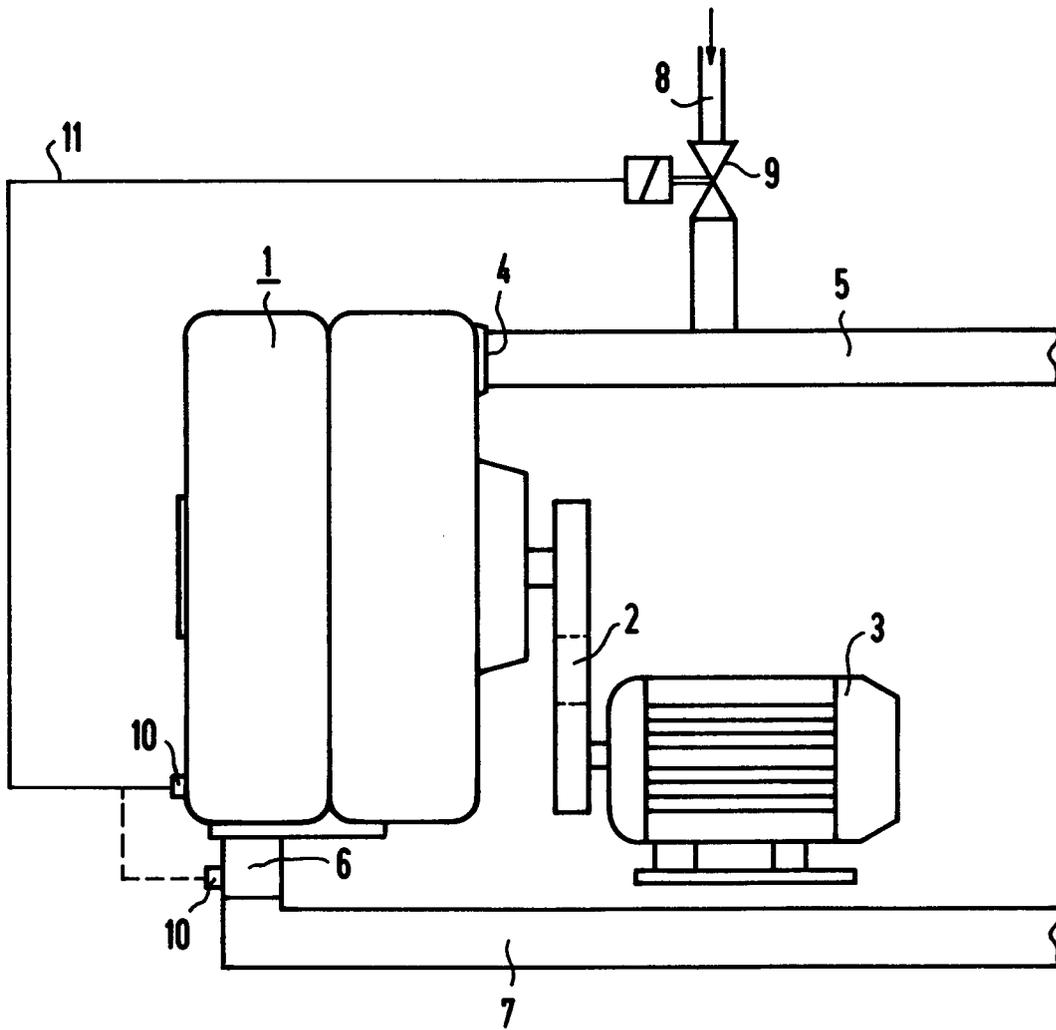
25

30

35

40

45





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-3 918 848 (BENSON) -----	1-4	F 04 C 29/10
A	US-A-3 918 848 () * das ganze Dokument ** -----	5	
X	EP-A-0 094 457 (THE DRUM ENGINEERING COMPANY LTD) * das ganze Dokument ** -----	1-3	
A	US-A-4 565 488 (MUCK) -----		
A	US-A-4 025 239 (RICHARDSON) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 04 C F 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18 November 91	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	