

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 961 090 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(51) Int. Cl.⁶: **F25B 1/00**, F04B 39/02

(21) Anmeldenummer: **99108910.3**

(22) Anmeldetag: **05.05.1999**

(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

(30) Priorität: **26.05.1998 DE 19823525**

(71) Anmelder:
**Linde Aktiengesellschaft
65189 Wiesbaden (DE)**

(72) Erfinder:
• **Rüter, Jürgen Dipl.-Ing.
53359 Rheinbach (DE)**
• **Wüller, Karl Dipl.-Ing.
41540 Dormagen (DE)**

(74) Vertreter: **Zahn, Christoph
LINDE AKTIENGESELLSCHAFT,
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)**

(54) **Verbund(kälte)anlage und Verfahren zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage**

(57) Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern, bei der zwischen den Verdichtergehäusen eine Ölausgleichsleitung dergestalt angeordnet ist, daß die Unterkante der an den Verdichtergehäusen vorgesehenen Anschlüsse der Ölausgleichsleitung über den Niveaus der Mindestölstände der Verdichter liegt. In der Ölausgleichsleitung kann ein Absperrorgan, vorzugsweise ein Ventil, angeordnet sein.

Sind auf wenigsten zwei Ebenen jeweils wenigstens zwei parallel geschaltete Verdichter angeordnet, werden die Verdichter einer Ebene über eine zwischen den Verdichtergehäusen angeordnete Ölausgleichsleitung miteinander verbunden und es wird pro Ebene wenigstens ein Ölspiegelregulator-System oder ein im wesentlichen analog funktionierendes System vorgesehen.

Verfahren zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern, wobei ein Abschalten der Verdichter nur dann erfolgt, wenn alle über wenigstens eine Ölausgleichsleitung miteinander verbundenen Verdichter in Betrieb sind, wobei das Abschalten der Verdichter erfolgt, bevor die zulässige Mindestölmenge innerhalb eines Verdichters erreicht ist. Bei dem Betrieb lediglich eines Verdichters kann ein Abschalten zum Zwecke des Ölausgleichs unterbleiben.

EP 0 961 090 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Verbund(kälte)anlage.

[0003] Unter dem Begriff "Verbund(kälte)anlage" sei eine wie im folgenden beschriebene Verbundkälteanlage sowie Verbundanlagen, die der Verdichtung beliebiger Medien für andere Zwecke dienen, zu verstehen.

[0004] Bei Verbund(kälte)anlagen der gattungsgemäßen Art stellt die betriebssichere Ölversorgung der Verdichter, die in einem gemeinsamen (Kältemittel)Kreislauf arbeiten, oftmals ein Problem dar. Zur Gewährleistung einer betriebssicheren Ölversorgung werden bisher unterschiedliche Ölstandsreguliersysteme, wie beispielsweise Ölspiegelregulatoren, verwendet. Diese unterliegen jedoch einem Verschleiß und erfordern bei anderen Systemen Einstellarbeiten am Ölsystem während der Inbetriebnahme.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Verbund(kälte)anlage sowie ein gattungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer derartigen Verbund(kälte)anlage anzugeben, bei der bzw. bei dem die erwähnten Nachteile weitestgehend vermieden werden.

[0006] Die erfindungsgemäße Verbund(kälte)anlage zeichnet sich dadurch aus, daß zwischen den Verdichtergehäusen eine Ölausgleichsleitung dergestalt angeordnet ist, daß die Unterkante der an den Verdichtergehäusen vorgesehenen Anschlüsse der Ölausgleichsleitung über den Niveaus der Mindestölstände der Verdichter liegt.

[0007] Bisher fanden unter anderem Ölaustausch und Druckausgleich über getrennte Leitungen bzw. sehr groß dimensionierte gemeinsame Öl-/Gasaustauschleitungen statt. Diejenigen Leitungen, die dem Druckausgleich dienen, werden bisher an höher gelegenen Anschlussstutzen der Verdichtergehäuse angeschlossen.

[0008] Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbund(kälte)anlage ist dadurch gekennzeichnet, daß in der Ölausgleichsleitung wenigstens ein Absperrorgan, vorzugsweise ein Ventil, angeordnet ist.

[0009] Hierbei kann im Falle von drei oder mehr parallel geschalteten Verdichtern zwischen jeweils zwei Verdichtern ein Absperrorgan vorgesehen werden; denkbar ist jedoch auch, nicht zwischen allen Verdichtern Absperrorgane vorzusehen.

[0010] Bei einer Vielzahl von Verbund(kälte)anlage ist es aus Platzgründen erforderlich, daß die Verdichter auf mehreren Ebenen angeordnet werden. In diesem Fall empfiehlt es sich, entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbund(kälte)anlage, daß die Verdichter einer Ebene über eine zwischen den Verdichtergehäusen angeordnete Ölausgleichsleitung miteinander verbunden sind und

pro Ebene wenigstens ein Ölspiegelregulator-System oder ein im wesentlichen analog funktionierendes System, wie bspw. das sog. Traxoil-System oder das sog. Level-Switch-System, bei dem es sich um ein elektronisches Ölrückführsystem handelt, vorgesehen ist.

[0011] Auch bei der Anordnung mehrerer Verdichter in einer Ebene ist es denkbar, die Verdichter zu mehreren sog. Verdichtergruppen zusammenzufassen und den einzelnen Verdichtergruppen jeweils wenigstens ein Ölspiegelregulator-System oder ein im wesentlichen analog funktionierendes System zuzuordnen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern zeichnet sich dadurch aus, daß ein Abschalten der Verdichter nur dann erfolgt, wenn alle über wenigstens eine Ölausgleichsleitung miteinander verbundenen Verdichter in Betrieb sind, wobei das Abschalten der Verdichter erfolgt, bevor die zulässige Mindestölmenge innerhalb eines Verdichters erreicht ist.

[0013] Prinzipiell kann ein Abschalten der Verdichter zum Zwecke des Ölausgleiches auch dann erfolgen, wenn nicht alle über wenigstens eine Ölausgleichsleitung miteinander verbundenen Verdichter in Betrieb sind. Jedoch ist ein Abschalten der Verdichter in diesem Fall nicht zwingend erforderlich, da es bereits während des Betriebs zu einem Ölausgleich zwischen den in Betrieb und den außer Betrieb befindlichen Verdichtern kommt.

[0014] Ein weiteres Verfahren zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern ist dadurch gekennzeichnet ist, daß bei dem Betrieb lediglich eines Verdichters ein Abschalten zum Zwecke des Ölausgleichs nicht erfolgt.

[0015] Unabhängig von der jeweils gewählten Verfahrensweise erfolgt der Ölausgleich zwischen den einzelnen Verdichtern bzw. zwischen den Verdichtern, zwischen denen das in der Ölausgleichsleitung vorgesehene Absperrorgan geöffnet ist, während der Stillstände aller Verdichter. Während dieser Zeit kommt es in den Ölreservoirs der parallel geschalteten Verdichter zu einem Druckausgleich, der dazu führt, daß sich in den Ölreservoirs gleiche Ölstände einstellen.

[0016] Die Betriebszeiten der Verdichter bis zu ihrem Abschalten sind hierbei so zu wählen, daß der minimal zulässige Ölstand innerhalb der Verdichter aufgrund der zwangsläufig während des Verdichterbetriebes auftretenden Ölverlagerung noch nicht unterschritten wird. Die Stillstandsphasen der Verdichter müssen zeitlich so bemessen sein, daß ein ausreichender Ölausgleich zwischen den Verdichtern gewährleistet werden kann und eine wesentliche Beeinträchtigung der Kälteversorgung durch die Verdichter der erfindungsgemäßen Verbund(kälte)anlage vermieden wird.

[0017] Die erfindungsgemäße Verbund(kälte)anlage sowie das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage erfordern gegenüber dem Stand der Technik einen geringeren konstruktiven Auf-

wand. Dies führt zu Investitions- und Betriebskosteneinsparungen. Da weitestgehend auf die Verwendung mechanisch bewegter Bauteile verzichtet werden kann, wird die Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Verbund(kälte)anlage sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage erhöht. Die Erfindung ermöglicht zudem das Kombinieren von gleichen und ungleichen Verdichtern.

6. Verfahren zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Betrieb lediglich eines Verdichters ein Abschalten zum Zwecke des Ölausgleichs nicht erfolgt.

Patentansprüche

1. Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Verdichtergehäusen eine Ölausgleichsleitung dergestalt angeordnet ist, daß die Unterkante der an den Verdichtergehäusen vorgesehenen Anschlüsse der Ölausgleichsleitung über den Niveaus der Mindestölstände der Verdichter liegt. 10 15 20
2. Verbund(kälte)anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ölausgleichsleitung wenigstens ein Absperrorgan, vorzugsweise ein Ventil, angeordnet ist. 25
3. Verbund(kälte)anlage nach Anspruch 1 oder 2, bei der auf wenigsten zwei Ebenen jeweils wenigstens zwei parallel geschaltete Verdichter angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichter einer Ebene über eine zwischen den Verdichtergehäusen angeordnete Ölausgleichsleitung miteinander verbunden sind und pro Ebene wenigstens ein Ölspiegelregulator-System oder ein im wesentlichen analog funktionierendes System vorgesehen ist. 30 35
4. Verbund(kälte)anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mehrere parallel geschaltete Verdichter einer Ebene zu wenigstens zwei Verdichtergruppen zusammengefaßt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichter innerhalb einer Verdichtergruppen über eine zwischen den Verdichtergehäusen angeordnete Ölausgleichsleitung miteinander verbunden sind und pro Verdichtergruppe wenigstens ein Ölspiegelregulator-System oder ein im wesentlichen analog funktionierendes System vorgesehen ist. 40 45
5. Verfahren zum Betreiben einer Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Abschalten der Verdichter nur dann erfolgt, wenn alle über wenigstens eine Ölausgleichsleitung miteinander verbundenen Verdichter in Betrieb sind, wobei das Abschalten der Verdichter erfolgt, bevor die zulässige Mindestölmenge innerhalb eines Verdichters erreicht ist. 50 55