

(19)



(11)

EP 2 458 219 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2012 Patentblatt 2012/22

(51) Int Cl.:
F04C 29/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11006708.9**

(22) Anmeldetag: **17.08.2011**

(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

(72) Erfinder:
• **Bareis, Bernd**
73527 Täferrot-Utzstetten (DE)
• **Gebauer, Markus**
70563 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **30.11.2010 DE 102010052774**

(74) Vertreter: **Kratzsch, Volkhard**
Patentanwalt,
Mülbergerstrasse 65
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Gustav Wahler GmbH u. Co.KG**
73730 Esslingen (DE)

(54) **Einrichtung zur Steuerung des Kühlmittelstromes bei Verdichtern**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Steuerung des Kühlmittelstromes bei Verdichtern (12) in Abhängigkeit von Einflussgrößen, wie der Kühlmitteltemperatur od. dgl., mit einem in den Kühlmittelkreislauf zwischen dem Verdichter (12) und einem Kühler (21) für das Kühlmittel einschaltbaren und vom Kühlmittel

durchströmbaren Ventil (22) mit einem Betätigungselement (31) für ein Ventilelement (32) im Ventilgehäuse (30) zur Regelung des Kühlmittelflusses von dem Kühler (21) und/oder einem Bypass (24) hin zum Verdichter (12), wobei das Betätigungselement (31) als elektrisch beheiztes thermostatisches Arbeitselement (42) ausgebildet ist (Fig. 2).

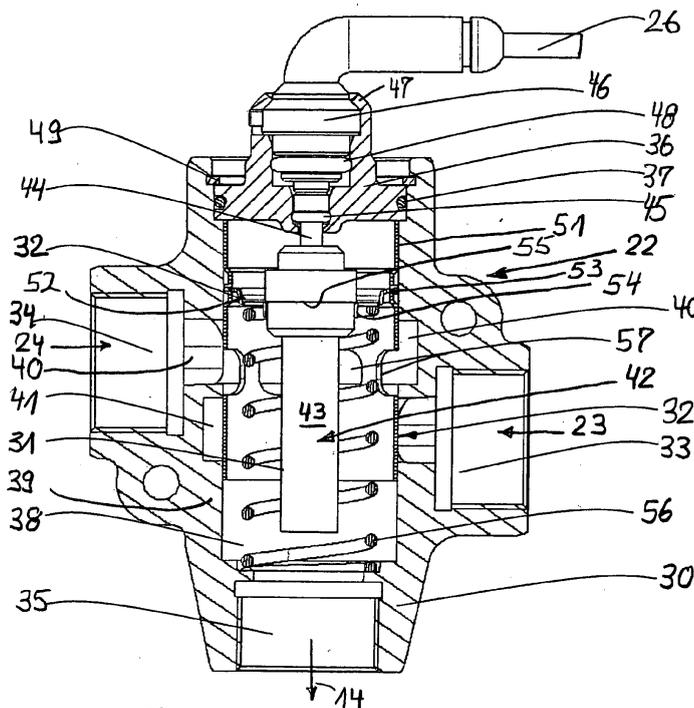


Fig. 2

EP 2 458 219 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Steuerung des Kühlmittelstromes bei Verdichtern der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

[0002] Bei einer bekannten Einrichtung dieser Art (DE 101 53 359 A1) ist die Problematik erläutert, die sich bei ölgeschmierten und ölkühlten Verdichtern ergibt. Mittels Verdichtern wird aus der Umgebung angesaugte Luft komprimiert und über daran angeschlossene Leitungen pneumatischen Verbrauchern zugeführt, die z. B. aus mit Druckluft betriebenen Meißeln, Hämmern, Schlag-schraubern, Schleifern od. dgl. bestehen. Während des Verdichtungs Vorganges wird bei derartigen Verdichtern ein Kühlmittel, insbesondere Öl, in das Kompressionsvolumen und die angesaugte Luft zugeführt, wobei das Kühlmittel der Kühlung der Luft durch Abführen der Verdichtungswärme dient und hierzu ein besonderer Kühlkreislauf vorgesehen ist zur Führung des Kühlmittels, insbesondere des Öls. Bei diesem Kühlmittel, insbesondere Öl, ergeben sich folgende Problematiken. Eine zu niedrige Öltemperatur birgt die Gefahr in sich, dass die Druckluft in der Druckluftleitung zum Verbraucher abkühlt und dabei in der Druckluft enthaltenes Wasser auskondensiert. Dies kann zu Schäden bei den an die Druckluftleitung angeschlossenen Verbrauchern führen, z. B. durch Korrosion. Ist die Umgebungstemperatur niedrig, kann sich in der Druckluftleitung und in den Verbrauchern Eis bilden, wodurch die Druckluftleitung teilweise oder ganz blockiert und auch die Druckluftwerkzeuge vereisen. Diese Erscheinung kann durch die Expansion der Druckluft im Druckluftwerkzeug noch verstärkt werden. Nachteilig bei einer zu niedrigen Öltemperatur ist ferner, dass der Verdichter einem stärkeren Verschleiß unterworfen ist. Liegt andererseits eine zu hohe Temperatur des Kühlmittels, insbesondere des Öls vor, so kann dies zu einem Ölverlust und zu schnellerer Alterung des Öls führen.

[0003] Bei der bekannten Einrichtung wird die Temperatur des Kühlmittels, insbesondere des Öls, mittels eines Thermostatventils geregelt, und zwar in Abhängigkeit von der Temperatur des durch das Ventil hindurchfließenden Kühlmittels. Dabei soll mittels eines besonderen Außenluftthermoelements mit Thermosensor das Ventil in Abhängigkeit von der Außentemperatur beeinflusst werden, dergestalt, dass analog einem Sommer-/ Winterbetrieb das Ventil bei hohen Außentemperaturen früher und bei niedrigen Außentemperaturen später anspricht. Eine solche Umstellung zwischen Sommer- und Winterbetrieb soll auch mittels einer manuellen Umschalteinrichtung möglich sein. Eine derartige Einrichtung ist aufwendig und kompliziert und ermöglicht hinsichtlich des Betätigungselements lediglich zwei unterschiedliche Arbeitsbereiche, nämlich für Sommer und für Winter.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Steuerung des Kühlmittelstromes bei Verdichtern der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine Regelung der Kühlmitteltemperatur in Abhängigkeit

vom Lastzustand des Verdichters und ferner eine automatische Anpassung an verschiedene äußere Einflussgrößen, insbesondere Umgebungsgrößen, wie Außentemperatur, Luftfeuchtigkeit od. dgl. in einfacher Weise ermöglicht.

[0005] Die Aufgabe ist bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch die Merkmale im Anspruch 1 gelöst. Aufgrund des vorgesehenen Betätigungselements in Form eines elektrisch beheizten thermostatischen Arbeitselements ist eine selbsttätige Änderung des Arbeitsbereiches des Betätigungselements in Abhängigkeit von äußeren Einflussgrößen möglich, ohne dass dazu ein Zugriff von Hand erforderlich ist. Die Bestromung des elektrisch beheizten thermostatischen Arbeitselements wird dabei von einer Steuereinrichtung gesteuert, der von Sensoren erfasste Umgebungsgrößen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit od. dgl. zugeführt werden und die einem programmierten Kennfeld entsprechend Steuersignale erzeugt, die dem thermostatischen Arbeitselement zugeführt werden, bei dem in Abhängigkeit davon die elektrische Beheizung entsprechend gesteuert wird. Auf diese Weise ist eine selbsttätige Anpassung im Kühlmittelkreislauf möglich. Ist die Umgebungstemperatur z. B. hoch und die Luftfeuchtigkeit niedrig, so kann die Kühlmitteltemperatur niedrig sein. Dementsprechend wird der Arbeitsbereich des thermostatischen Arbeitselements so verstellt, dass durch elektrische Beheizung ein früheres Öffnen mit einhergehender früherer Kühlung geschieht. Umgekehrt ist z. B. dann, wenn die Umgebungstemperatur niedrig ist und die Umgebungsluft eine hohe Luftfeuchtigkeit hat, unter Berücksichtigung dieses Zustandes eine Veränderung des Arbeitsbereiches des thermostatischen Arbeitselements durch gesteuerte Beheizung dahingehend erreichbar, dass das Betätigungselement mit Ventilelement eine spätere Öffnung des Ventils und damit eine höhere Temperatur des Kühlmittels, insbesondere Öls, ermöglicht.

[0006] Die Einrichtung gemäß der Erfindung hat den besonderen Vorteil, dass diese kostengünstig, einfach, kompakt ist und im übrigen mit vorhandenen Systemen, die mit konventionellen Thermostatventilen ausgerüstet sind, kompatibel ist, so dass eine Nachrüstung ohne Änderung des Kühlmittelkreislaufs möglich ist. Zweckmäßigerweise ist das thermostatische Arbeitselement für eine maximal erforderliche Öffnungstemperatur ausgelegt. Durch gesteuertes Schalten der elektrischen Beheizung kann die Öffnungstemperatur nach unten verschoben werden, wobei ferner die Reaktionszeit zum Öffnen des Ventils verkürzt werden kann.

[0007] Weitere vorteilhafte Erfindungsmerkmale sowie Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0009] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kühlkreislaufs eines Verdichters,

Fig. 2 einen schematischen axialen Längsschnitt einer Steuereinrichtung zur Steuerung des Kühlmittelstromes für den Verdichter.

[0010] In Fig. 1 ist schematisch ein mittels eines Antriebes 10 über eine Antriebswelle 11 angetriebener Verdichter 12 gezeigt, durch den bei 13 aus der Umgebung Luft angesaugt wird, die im Verdichter 12 verdichtet wird. Dem Verdichter 12 wird über eine Leitung 14 ferner ein flüssiges Kühlmittel, insbesondere Öl, zugeführt.

[0011] Dieses Kühlmittel dient der Schmierung und kühlt die angesaugte und komprimierte Druckluft. Das Druckluft-/Ölgemisch wird über eine dieses führende Leitung 15 einem Ölabscheider 16 zugeführt, in dem das Druckluft-/Ölgemisch getrennt wird, wobei die Druckluft über die Druckluftleitung 17 abgeführt wird und von dort über eine schematisch angedeutete Verbraucherleitung 18 einem Verbraucher 19 zugeführt wird. Als Verbraucher kommen beispielsweise mit Druckluft betriebene Werkzeuge in Betracht, z. B. Hämmer, Schlagschrauber, Schleifer, Meißel od. dgl.

[0012] Im Ölabscheider 16 wird das abgeschiedene Öl gesammelt und über eine Ölleitung 20 einem Kühler 21 zur Kühlung zugeführt. Zwischen der zum Verdichter 12 führenden Leitung 14 und dem Ölkühler 21 befindet sich ein Ventil 22 im Kühlmittelfluss, dem das Öl vom Kühler 21 über die Leitung 23 zugeführt wird. Der Kühler 21 ist über eine Bypassleitung 24 kurzgeschlossen, die von der Leitung 20 abzweigt und zum Ventil 22 führt.

[0013] Dem Ventil 22 ist eine vorzugsweise elektronische Steuereinrichtung 25 zugeordnet. Der Steuereinrichtung 25 werden verschiedene äußere Einflussgrößen, insbesondere Umgebungsgrößen, wie z. B. die Außentemperatur, die Luftfeuchtigkeit, der Luftdruck od. dgl., zugeführt. In Abhängigkeit von diesen äußeren Einflussgrößen erzeugt die Steuereinrichtung 25 ein insbesondere elektrisches Steuersignal, das mittels der angedeuteten Steuerleitung 26 dem Ventil 22 zugeführt wird. Bei der Steuereinrichtung 25 sind mit 27, 28 und 29 schematisch verschiedene Sensoren dargestellt, die verschiedene äußere Einflussgrößen, z. B. die Außentemperatur, die Luftfeuchtigkeit, den Luftdruck od. dgl., erfassen und der Steuereinrichtung 25 zuführen. Mittels des Ventils 22 wird der Kühlmittelstrom, insbesondere Ölstrom, der über die Leitung 14 zum Verdichter 12 führt, bezüglich der Temperatur und/oder Menge gesteuert, und zwar in Abhängigkeit von der Öltemperatur. Zusätzlich dazu wird das Ventil 22 und damit die Temperatur und/oder Menge des Öls über die Steuereinrichtung 25 in Abhängigkeit verschiedener äußerer Einflussgrößen, insbesondere Umgebungsgrößen, gesteuert, wobei auch dies automatisch abläuft.

[0014] Nachfolgend sind Einzelheiten des Ventils 22 anhand von Fig. 2 näher erläutert. Das Ventil 22 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 zwischen dem Kühler 21 und dem Verdichter 12 angeordnet. Statt

dessen ist auch eine Anordnung zwischen dem Ölabscheider 16 und dem Kühler 21 möglich mit entsprechend anderen Durchflussrichtungen, wobei die Bypassleitung 24 dann vom Ventil 22 abgeht und an die Leitung 14 angeschlossen ist.

[0015] Das Ventil 22 enthält in einem im wesentlichen rohrförmigen Gehäuse 30 ein Betätigungselement 31 für ein Ventilelement 32. Es dient zur Regelung des Kühlmittelflusses in Pfeilrichtung 23 vom Kühler 21 kommend und/oder gemäß Pfeil 24 von der Bypassleitung 24 kommend gemäß Pfeil 14 zurück zum Verdichter 12. Hierzu weist das Gehäuse Anschlussöffnungen 33 bzw. 34 bzw. 35 auf. Das Gehäuse 30 ist am in Fig. 2 unteren axialen Rohrende, wo die Anschlussöffnung 35 vorgesehen ist, offen. Die Anschlussöffnung 35 bildet eine Auslaßöffnung, an die die zum Verdichter 12 führende Leitung 14 anschließbar ist. Am gegenüberliegenden Rohrende weist das Gehäuse 30 einen Deckel 36 auf, der in das Rohrende eingesetzt und darin mittels eines Sprengtringes 49 gehalten und mittels einer Dichtung 37 abgedichtet ist.

[0016] Im Gehäuse 30 ist ein im wesentlichen zylindrischer Ringraum 38 gebildet, der mit der Anschlußöffnung 35 in Verbindung steht.

[0017] Im Bereich der Anschlußöffnung 34 weist das Gehäuse in der Gehäusewandung 39 einen ersten Ringraum 40 auf, der mit der Anschlußöffnung 34 in Verbindung steht. An diesen ersten Ringraum 40 ist die Bypassleitung 24 anschließbar. Axial anschließend, jedoch davon getrennt, weist das Gehäuse 30 in der Gehäusewandung 39 einen zweiten Ringraum 41 auf, der mit der Anschlussöffnung 33 verbunden ist, an die die vom Kühler 21 kommende Leitung 23 anschließbar ist.

[0018] Das Ventil 22 weist als Betätigungselement 31 ein elektrisch beheiztes thermostatisches Arbeitselement 42 auf, das in einem Gehäuse 43 einen Dehnstoff, z. B. Wachs, enthält, in den ein Arbeitskolben 44 in nicht sichtbarer Weise tief eintaucht, der in Fig. 2 oben aus dem Gehäuse 43 herausgeführt ist. Die Beheizung des Arbeitselements 42 ist aus zumindest einem nicht weiter gezeigten elektrischen Heizelement gebildet, das im Inneren des Arbeitskolbens 44 enthalten ist. Dieses elektrische Heizelement ist über die Steuerleitung 26 mittels der Steuereinrichtung 25 bestromt und gesteuert, so dass durch innere Beheizung des Arbeitskolbens 44 Einfluss auf den Dehnstoff im Inneren des Gehäuses 43 genommen wird.

[0019] Der Arbeitskolben 44 ist am Deckel 36 axial abgestützt und mittels eines Dichtringes 45 in Bezug auf den Deckel 36 abgedichtet. Im Deckel 36 ist ein Steckergehäuse 46 der elektrischen Steuerleitung 26, die zum Arbeitskolben 44 führt, mittels eines Randes 47, z. B. Bördelrandes, gehalten, wobei vom Steckergehäuse 46 das elektrische Anschlusskabel 26 abgeht. Das Steckergehäuse 46 ist in Bezug auf den Deckel 36 mittels eines Dichtringes 48 abgedichtet.

[0020] Das Ventilelement 32 ist aus einer zylindrischen Schieberhülse 51 gebildet, die im Gehäuse 30 auf

der Innenfläche der Gehäusewandung 39 in Richtung der Längsmittelachse des Gehäuses 30 verschiebbar geführt ist. Die Schieberhülse 51 ist an beiden Enden offen. Sie enthält im Inneren das thermostatische Arbeitselement 42, das im wesentlichen koaxial zur Schieberhülse 51 angeordnet und mit dieser fest verbunden ist. Hierzu greift am Gehäuse 43 des thermostatischen Arbeitselements 42 ein mit Durchbrüchen versehener Halter 52 an, der mit einem radialen Randteil 53 an der Schieberhülse 51 befestigt ist, z. B. in einer durch Umbördeln geschaffenen Ringnut enthalten ist, und der mit einem Kragen 54 das Gehäuse 43 des thermostatischen Arbeitselements 42 klemmend umfasst und an einer Ringschulter 55 in Fig. 2 nach oben hin anschlägt. Am Halter 52 ist eine Feder 56, z. B. zylindrische Schraubenfeder, mit einem Ende abgestützt, deren gegenüberliegendes Ende im Bereich des Ringraumes 38 am Gehäuse 30 abgestützt ist. Die Feder 56 erstreckt sich radial zwischen der Schieberhülse 51 und dem Gehäuse 43 des thermostatischen Arbeitselements 42. Mittels der Feder 56 ist das Ventilelement in Form der Schieberhülse 51 in einer in Fig. 2 gezeigten Ausgangsstellung gehalten, in der ein Ende der Schieberhülse 51 axial gegen den Deckel 36 angedrückt ist unter Abdichtung des Inneren der Schieberhülse 51 in Bezug auf den Deckel 36. Etwa auf axialer Höhe des ersten Ringraumes 40 ist die Schieberhülse 21 mit einzelnen Wanddurchbrüchen 57 versehen. In der in Fig. 2 gezeigten Ausgangsstellung stehen die Wanddurchbrüche 57 in Verbindung mit dem ersten Ringraum 40 und der Anschlussöffnung 34. In dieser Ausgangsstellung ist die Anschlussöffnung 34 über den ersten Ringraum 40 und die Wanddurchbrüche 57 mit dem Innenraum der Schieberhülse 51 und dem Ringraum 38 verbunden, so dass auf diesem Wege Kühlmittel, insbesondere Öl, von der Bypassleitung 24 her durch das Ventil 22 zur Leitung 14 gelangen kann. In diesem Zustand ist das Kühlmittel kalt und erfährt keine Kühlung. Erwärmt sich das Kühlmittel bei der Kompression im Verdichter 12, so dehnt sich der im Inneren des Gehäuses 43 des thermostatischen Arbeitselements 42 enthaltene Dehnstoff aus mit einhergehender Volumenzunahme, wodurch aufgrund des gehäusefest abgestützten Arbeitskolbens 44 sich das Gehäuse 43 des Arbeitselements 42 in Fig. 2 nach unten verschiebt. Die Schieberhülse 51 wird dadurch zunächst so weit nach unten geschoben, dass deren Wanddurchbrüche 57 nun auch nicht nur mit dem ersten Ringraum 40 sondern auch mit dem zweiten Ringraum 41 in Verbindung stehen und dadurch über die Leitung 23 vom Kühler 21 her kommendes Kühlmittel in das Innere der Schieberhülse 51 und den Ringraum 38 gelangt und sich mit dem Kühlmittel aus dem Bypass 24 mischt. Bei weiterer Erwärmung wird die Schieberhülse 51 über das thermostatische Arbeitselement 42 soweit in Fig. 2 nach unten verschoben, dass die Wandung der Schieberhülse 51 den ersten Ringraum 40 versperrt und die Wanddurchbrüche 57 allein mit dem zweiten Ringraum 41 in Verbindung stehen, so dass nur noch die Kühlmittelmenge, die über die Leitung 23 vom

Kühler 21 her zugeführt wird, durch das Ventil 22 hindurch zur Anschlussöffnung 35 gelangt und dem Verdichter 12 zugeführt wird. Hierbei handelt es sich um mittels des Kühlers 21 gekühltes Kühlmittel, insbesondere Öl.

[0021] Mittels der Steuereinrichtung 25 und durch Bestromen des elektrischen Heizelements im Arbeitskolben 44 kann der Arbeitspunkt des thermostatischen Arbeitselements 42 verändert werden und an verschiedene Umgebungsbedingungen selbsttätig angepasst werden. Wird vom Sensor 27 z. B. eine hohe Außentemperatur sensiert, die es wünschenswert macht, eine früher einsetzende und stärkere Kühlung des Kühlmittels herbeizuführen, um die Temperatur des Kühlmittels zu reduzieren, so wird über die Steuereinrichtung 25 und Steuerleitung 26 eine Bestromung des elektrischen Heizelements im Arbeitskolben 44 eingeschaltet, so dass auf diese Weise das thermostatische Arbeitselement 42 früher anspricht, obwohl die Temperatur des hindurchgeleiteten Kühlmittels derartiges normalerweise noch nicht veranlasst. Ein früheres Öffnen des Ventils 22 führt zu stärkerer Kühlung des Kühlmittels und darüber zu einer Abkühlung der Druckluft. Liegen hinsichtlich der Arbeitsumgebung andere Bedingungen vor, z. B. niedrige Temperatur und große Luftfeuchtigkeit, so wird eine geringere Kühlung und höhere Temperatur des Kühlmittels, insbesondere des Öls, angestrebt. Auch ein solcher Zustand wird von den Sensoren 27, 28 sensiert und das entsprechende Signal der Steuereinrichtung 25 zugeführt, mittels der bei der Bestromung des elektrischen Heizelements des Arbeitskolbens 44 ein solches Signal über die Steuerleitung 26 geführt wird, dass das thermostatische Arbeitselement 42 später, nämlich erst bei höheren Temperaturen, anspricht.

[0022] Das Ventil 22 mit thermostatischem Arbeitselement 42 und Arbeitskolben 44, der mindestens ein inneres elektrisches Heizelement aufweist, kann in Verbindung mit der Steuereinrichtung 25 daher selbsttätig eine Anpassung an verschiedene Umgebungszustände vornehmen. Bei hohen Umgebungstemperaturen und geringer Luftfeuchtigkeit kann selbsttätig eine Anpassung dergestalt erfolgen, dass durch entsprechende Arbeitsweise des Ventils 22 eine geringere Temperatur des Kühlmittels, insbesondere Öls, eingestellt wird, das dem Verdichter 12 zugeführt wird. Umgekehrt kann bei niedriger Umgebungstemperatur mit hoher Luftfeuchtigkeit selbsttätig eine höhere Öltemperatur eingeregelt werden. Zweckmäßigerweise ist das thermostatische Arbeitselement 42 auf eine maximal erforderliche Öffnungstemperatur des Ventilelements 32 ausgelegt. Durch Einschalten des elektrischen Heizelements im Arbeitskolben 44 kann somit die Öffnungstemperatur des Ventils 22 nach unten in Richtung geringerer Öffnungstemperatur verschoben werden. Vorteilhaft ist ferner, dass die Reaktionszeit des Ventils 22 zum Übergang in die Öffnungsstellung verkürzt wird. Mittels der beschriebenen Einrichtung zur Steuerung des Kühlmittelstromes kann somit die Temperatur des Kühlmittels, insbesonde-

re des Öls, in Abhängigkeit vom Lastzustand des Verdichters 12 und zusätzlich automatisch in Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen, wie Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck od. dgl. geregelt werden. Damit kann einer bei zu niedriger Temperatur des Kühlmittels sich ergebenden Gefahr der Kondensatbildung beim Verdichten durch Erhöhung der Öltemperatur begegnet werden, wobei zugleich der Verschleiß des Verdichters 12 reduziert wird. Zu hohe Öltemperaturen können zu Ölverlust über die Druckluftleitung und zu schnellerer Alterung des Öls führen. Dem kann selbsttätig durch gesteigerte Kühlung und damit niedrigerer Kühlmitteltemperatur begegnet werden. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit besteht die Gefahr, dass sich die Druckluft in der Druckluftleitung stark abkühlt und dies beim Entspannen in der Leitung und vor allem im jeweils angeschlossenen Verbraucher 19 zu einer Vereisung führt. Da mittels z. B. des Sensors 27 derartige zu niedrige Umgebungstemperaturen sensiert und dem Steuergerät 25 dementsprechende Signale zugeführt werden, kann mittels des Steuergeräts 25 selbsttätig eine Einschaltung der elektrischen Heizung des Arbeitskolbens 44 erfolgen und eine höhere Kühlmitteltemperatur eingeregelt werden, so dass der Vereisungsgefahr entgegengewirkt wird.

[0023] Die beschriebene Einrichtung, insbesondere das Ventil 22 mit allen Details, ist kostengünstig, kompakt, besteht aus nur wenigen Bauteilen und ist kompatibel mit solchen Einrichtungen, die mit herkömmlichen Thermostaten ausgestattet sind, so dass eine Nachrüstung ohne Änderungen des Kühlmittelkreislaufs möglich ist.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Steuerung des Kühlmittelstromes bei Verdichtern (12) in Abhängigkeit von Einflussgrößen, wie der Kühlmitteltemperatur od. dgl., mit einem in den Kühlmittelkreislauf zwischen dem Verdichter (12) und einem Kühler (21) für das Kühlmittel einschaltbaren und von dem Kühlmittel durchströmbar Ventil (22) mit einem Betätigungselement (31) für ein Ventilelement (32) im Ventilgehäuse (30) zur Regelung des Kühlmittelflusses von dem Kühler (21) und/oder einem Bypass (24) hin zum Verdichter (12), **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Betätigungselement (31) als elektrisch beheiztes thermostatisches Arbeitselement (42) ausgebildet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Beheizung aus zumindest einem elektrischen Heizelement gebildet ist, das im Inneren eines Arbeitskolbens (44) des einen Dehnstoff enthaltenden thermostatischen Arbeitselements (42) enthalten ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** dem mindestens einen elektrischen Heizelement im Arbeitskolben (44) eine Steuereinrichtung (25) zugeordnet ist, der verschiedene äußere Einflussgrößen, insbesondere Umgebungsgrößen, wie z. B. Außentemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck od. dgl., zugeführt werden.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mit der Steuereinrichtung (25) Sensoren (27 bis 29) verbunden sind, die verschiedene Einflussgrößen erfassen und der Steuereinrichtung (25) zuführen, z. B. die Außentemperatur, die Luftfeuchtigkeit, den Luftdruck od. dgl.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Ventil (22) ein rohrförmiges Gehäuse (30) aufweist, das an einem axialen Rohrende in zur Längsmittelachse koaxialer Anordnung eine Anschlussöffnung (35), an die z. B. eine zum Verdichter (12) führende Kühlmittelleitung (14) anschließbar ist, und am gegenüberliegenden Rohrende einen Deckel (36) aufweist, an dem der Arbeitskolben (44) des thermostatischen Arbeitselements (42) abgestützt und gehalten ist, und vorzugsweise, dass der Deckel (36) in das Rohrende eingesetzt und darin gesichert und vorzugsweise in Bezug auf das Rohrende abgedichtet ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** im Deckel (36) ein Steckergehäuse (46) einer elektrischen, zum Arbeitskolben (44) und in diesen führenden elektrischen Versorgungsleitung gehalten ist und vom Steckergehäuse (46) ein elektrisches Anschlusskabel einer Steuerleitung (26) abgeht.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Ventilelement (32) aus einer im Gehäuse (30) in Richtung der Längsmittelachse verschiebbar geführten zylindrischen Schieberhülse (51) gebildet ist, die an beiden Enden offen ist und im Inneren das thermostatische Arbeitselement (42) enthält, das mit der Schieberhülse (51) fest verbunden ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schieberhülse (51) mittels einer an dieser und am Gehäuse (30) abgestützten Feder (56) in einer Ausgangsstellung gehalten ist, in der ein Ende der Schieberhülse (51) axial gegen den Deckel (36) gedrückt ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Gehäuse (30) einen ersten Ringraum (40),
der mit einer die Gehäusewandung (39) passieren-
den ersten Anschlussöffnung (34) verbunden ist und
in der Ausgangsstellung mit auf dieser axialen Höhe
befindlichen Wanddurchbrüchen (57) in der Schie-
berhülse (51) in Verbindung steht, wobei an die erste
Anschlussöffnung (34) z. B. eine Bypassleitung (24)
anschließbar ist, und dass axial anschließend daran,
jedoch davon getrennt, das Gehäuse (30) einen
zweiten Ringraum (41) aufweist, der mit einer die
Gehäusewandung (39) passierenden zweiten An-
schlussöffnung (33) verbunden ist, an die z. B. eine
Kühlerleitung (23) anschließbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

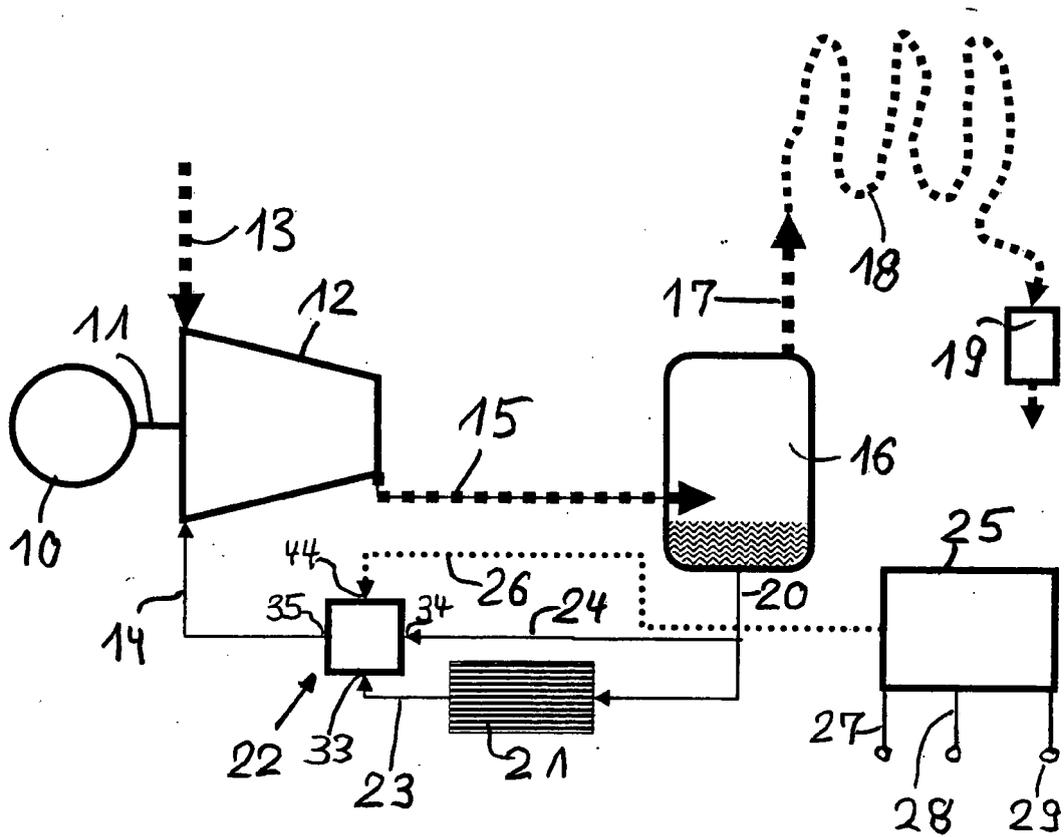


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10153359 A1 [0002]