

(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 899 522 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(51) Int. Cl.⁶: F25B 49/02, F25B 41/04

(21) Anmeldenummer: 98105427.3

(22) Anmeldetag: 25.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH 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: Kerstner, Ralph
65824 Schwalbach (DE)

(72) Erfinder:
• Thomae, Rudolf, Dipl.-Ing.
69121 Heidelberg (DE)
• Kerstner, Ralph
65824 Schwalbach (DE)

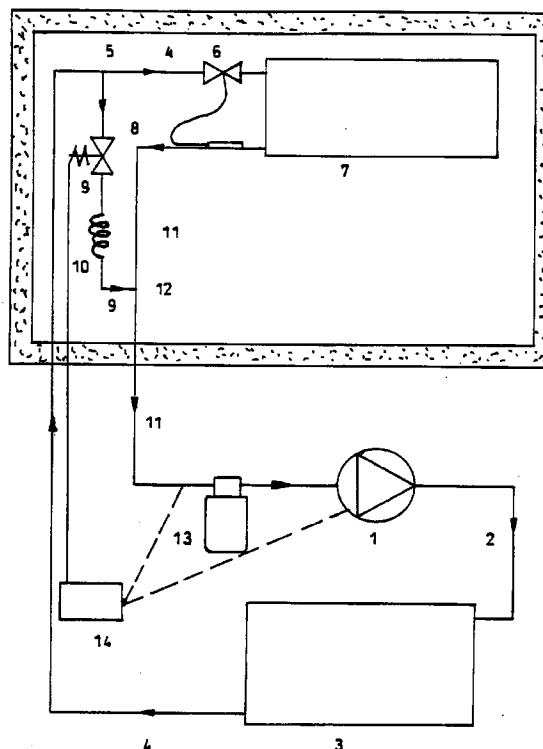
(30) Priorität: 29.08.1997 DE 19737671

(54) **Einrichtung zur Verhinderung von Kompressorschäden insbesondere bei Kompressoren für Fahrzeugkühlung durch Ölmangel bei sehr tiefen Ansaugtemperaturen**

(57) Einrichtung zur Verhinderung von Kompressorschäden, insbesondere bei Kompressoren für Fahrzeugkühlung, durch Ölmangel bei sehr tiefen Ansaugtemperaturen infolge zu hoher Kompressorleistung, die folgende Elemente enthält:

- eine Abzweigung (5) aus der Flüssigkeitsleitung (4) vor dem Einspritzventil (6), welche in ein Magnet-Absperrventil (8) führt, das in stromlosem Zustand geschlossen ist.
- Eine Verbindungsleitung (9) zur Saugleitung (11) nach dem Verdampfer (7), wobei
- die Verbindungsleitung ganz oder teilweise als Drosselorgan (10) ausgebildet ist.

Die Drosselwirkung des Drosselorgans (10) ist bei offenem Magnet-Absperrventil derart im Versuch abgestimmt, dass der Ansaugdruck vor dem Kompressor und damit der Kältemittel-Volumenstrom bei maximaler Kompressordrehzahl so hoch ist, dass eine ausreichende Ölvorsorgung des Kompressors vorhanden ist.



EP 0 899 522 A2

Beschreibung

[0001] Es kommt häufig vor, dass Kompressoren für Fahrzeugklimatisierung, die bekanntlich ein sehr geringes Ölvolumen enthalten, aus ökonomischen Gründen auch zur Kühlung von Frischdienstfahrzeugen verwendet werden müssen. Solche Gründe sind z.B. grössere Fertigungsstückzahlen des Kompressor-Modells oder vereinfachte Lagerhaltung und Einsatz von wenigen Kompressor-Modellen für ein breites Einsatzspektrum

[0002] Für den Einsatz bei der Fahrzeugklimatisierung wird eine hohe Leistung verlangt. Um verschieden grosse Fahrzeuge klimatisieren zu können, muss die Kompressorleistung für den grössten Bedarfsfall ausgelegt sein. Deshalb werden häufig Kompressoren mit Leistungsregelung verwendet, wodurch das Erreichen zu tiefer Verdampfungstemperaturen verhindert wird. Wenn z.B. ein solcher Kompressor für die Kühlung eines Frischdienstfahrzeuges verwendet werden soll, muss die Leistungsregelung ausser Betrieb gesetzt werden, damit die erforderlichen tieferen Verdampfungstemperaturen überhaupt erreicht werden können. Nun hat es sich häufig herausgestellt, dass für die für die Klimatisierung gegebene Kompressorleistung in solchen Fällen für ein isoliertes Frischdienstfahrzeug viel zu gross ist. Das hat zur Folge, dass insbesondere im Vollastbetrieb, also bei hoher bis zur maximal möglichen Kompressordrehzahl der Ansaugdruck und somit die Ansaugtemperatur so tief nach unten gehen, dass ein sehr ungünstiges Druckverhältnis entsteht und der Kompressor wegen des daraus resultierenden geringen Volumenstromes nicht mehr ausreichend mit dem im Kreislauf zirkulierenden Öl versorgt wird. Der Kompressor wird "trocken" und erleidet fast immer Totalschaden.

[0003] Es ist bekannt, in einem solchen Fall einen sogen. Leistungsregler zu verwenden. Diese druckgesteuerten Regler werden in eine Verbindungsleitung zwischen Druck- und Saugleitung eingebaut. Bei geöffnetem Regler ergibt sich auf der Saugseite eine Temperaturerhöhung durch das Heissgas, das hinter dem Verdampfer in die Saugleitung strömt. Die gerade bei Vollast gewünschte Innenkühlung des Kompressors durch kaltes Sauggas in ausreichender Menge wird gestört oder verhindert.

[0004] Mit der Einrichtung zur Verhinderung von Kompressorschäden gemäss der vorliegenden Erfindung wird die erforderliche Innenkühlung des Kompressors sowie eine ausreichende Ölversorgung jedoch ermöglicht, auch wenn die Leistung des Kompressors bei höheren Drehzahlen zu gross ist.

[0005] Dies wird dadurch erreicht, dass in der Kältemittel-Flüssigkeitsleitung vor dem Einspritzventil eine Abzweigung angeordnet ist, von der eine Leitung für flüssiges Kältemittel zu einem Magnet-Absperrventil führt, das in stromlosen Zustand geschlossen ist. Von diesem Magnet-Absperrventil führt eine Verbindungsleitung in die Saugleitung nach dem Verdampfer und vor einem gegebenenfalls in die Saugleitung eingebauten

Sammler/Flüssigkeitsabscheider. Diese Verbindungsleitung ist ganz oder teilweise als Drosselorgan z.B. als Kapillarrohr oder als "Fix-Orifice" ausgebildet. Die erforderliche Drosselwirkung bei geöffnetem Magnet-Absperrventil und bei maximaler Kompressordrehzahl wird für den jeweiligen Anlagentyp durch Versuch ermittelt und so abgestimmt, dass der Saugdruck des Kompressors bei Maximaldrehzahl, das heisst, bei den hier infrage kommenden Anlagen bei zu tiefem Ansaugdruck, soweit angehoben wird, dass ein zur Ölversorgung des Kompressors ausreichender Volumenstrom erreicht ist. Damit ist der Aufbau der "Sekundär-Einspritzung" für alle weiteren Kälteanlagen des angepassten Typs ermittelt.

[0006] Die Zuschaltung dieser Sekundär-Einspritzung kann auf unterschiedliche Art erfolgen. Es kann als Impulsgeber für das Magnet-Absperrventil ein Druckschalter Verwendung finden, der bei Erreichen eines bestimmten tiefen Saugdruckes das Magnet-Absperrventil öffnet, damit zusätzlich flüssiges Kältemittel in die Saugleitung zugeführt und dadurch der Saugdruck erhöht wird. Wenn der Saugdruck bei Verringerung der Kompressordrehzahl wieder soweit gestiegen ist, dass der Volumenstrom durch den Verdampfer allein für die Ölversorgung des Kompressors ausreicht, wird das Magnet-Absperrventil wieder geschlossen.

[0007] Es ist aber ohne Weiteres möglich, das Magnet-Absperrventil in Abhängigkeit von der Kompressordrehzahl und damit von der Drehzahl des Antriebsmotors zu steuern. Aber auch eine Steuerung in Abhängigkeit von der Überhitzungstemperatur ist möglich.

[0008] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes schematisch dargestellt:

[0009] Vom Kompressor (1) wird das Kältemittel über die Druckleitung (2) gasförmig und komprimiert zum Kondensator (3) geführt und verflüssigt. Das flüssige Kältemittel wird durch die Flüssigkeitsleitung (4) zum Einspritzventil (6) geleitet. Vor diesem Einspritzventil (6) ist eine Rohrabzweigung (5) angeordnet, von der eine Leitung zu einem Magnet-Absperrventil (8) führt.

[0010] Vom Magnet-Absperrventil (8) führt eine Verbindungsleitung (9) zur Einmündung (12) in die Saugleitung (11). Die Verbindungsleitung (9) enthält ein Drosselorgan (10), dessen Drosselwirkung im Versuch auf die Betriebsverhältnisse des Kompressors bei Vollast abgestimmt wird. Die Saugleitung (11) enthält zwischen der Einmündung (12) und dem Kompressor (1) einen Sammler/Flüssigkeitsabscheider (13) als Puffer gegen Flüssigkeitsschläge.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Verhinderung von Kompressorschäden, insbesondere bei Kompressoren für Fahrzeugkühlung, durch Ölmangel bei sehr tiefen Ansaugtemperaturen infolge zu hoher Kompressorleistung, gekennzeichnet durch

a. Anordnung einer Abzweigung (5) aus der Flüssigkeitsleitung (4) vor dem Einspritzventil (6), welche in ein Magnet-Absperrventil (8) führt, das in stromlosem Zustand geschlossen ist.

5

b. Eine Verbindungsleitung (9) zur Saugleitung (11) nach dem Verdampfer (7).

c. Die Ausbildung der Verbindungsleitung (9) oder eines Teils dieser Verbindungsleitung als Drosselorgan (10).

10

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselwirkung des Drosselorgans (10) bei offenem Magnet-Absperrventil (6) derart durch Versuch abgestimmt ist, dass der Ansaugdruck vor dem Kompressor (1) und damit der Kältemittel-Volumenstrom bei maximaler Kompressordrehzahl so hoch ist, dass eine ausreichende Ölversorgung des Kompressors vorhanden ist.

15

20

3. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnet-Absperrventil (8) durch einen einstellbaren Druckschalter (14) gesteuert ist, der es bei Erreichen eines eingestellten niedrigen Saugdruckes öffnet und bei Wiederanstieg des Saugdruckes auf einen eingestellten oberen Wert wieder schliesst.

25

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetabsperrentil (8) in Abhängigkeit von der Kompressordrehzahl wie folgt gesteuert ist:

30

Hohe bis Maximaldrehzahl = Ventil auf;
Mittlere bis niedrige Drehzahl = Ventil zu.

35

5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetabsperrentil (8) von der Überhitzungstemperatur wie folgt gesteuert ist:

40

Hohe Überhitzungstemperatur = Ventil auf;
Niedere Überhitzungstemperatur = Ventil zu.

45

50

55

