

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4726657号
(P4726657)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日(2011.4.22)

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 B 1/00 (2006.01)
 F 2 5 B 1/00 3 6 1 D
 F 2 5 B 1/00 3 7 1 B

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-66153 (P2006-66153)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成18年3月10日(2006.3.10)		三洋電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-365906 (P2005-365906) の分割		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
原出願日	平成17年12月20日(2005.12.20)	(74) 代理人	100131071 弁理士 ▲角▼谷 浩
(65) 公開番号	特開2007-170800 (P2007-170800A)	(72) 発明者	坂本 泰生
(43) 公開日	平成19年7月5日(2007.7.5)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
審査請求日	平成20年11月10日(2008.11.10)	(72) 発明者	田部井 聡
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	関根 信次
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

容量制御可能な圧縮機、凝縮器、減圧装置及び蒸発器を配管接続した冷凍システムにおいて、

前記圧縮機の低圧側及び高圧側に設けられた圧力センサと、

前記凝縮器の周囲の温度を計測する温度センサを備え、

前記温度センサによって検出された外気温が所定値よりも高い時は前記低圧側圧力センサによって検出された低圧側圧力に応じて前記圧縮機の吐出容量を制御し、

前記外気温が所定値よりも低い時は前記低圧側圧力センサ及び高圧側圧力センサによって検出された低圧側圧力と高圧側圧力の圧力差に応じて前記圧縮機の吐出容量を制御することを特徴とする冷凍システム。

10

【請求項2】

前記外気温が所定値よりも低く、

前記圧力差が設定範囲の下限値を下回った場合、

前記圧縮機の吐出容量を増加させることを特徴とする請求項1記載の冷凍システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機、凝縮器、減圧装置及び蒸発器を環状に配管接続した冷媒回路によって構成される冷凍サイクルに関するものであり、特に低外気温時の運転制御に関するもの

20

である。

【背景技術】

【0002】

従来より、コンビニエンスストア等の店舗に設置される低温ショーケースや店舗内の空調をするための空気調和機は、圧縮機、凝縮器、減圧装置及び蒸発器を環状に配管接続した冷媒回路を備えている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平4-24446号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記のような冷媒回路において、低外気温時には圧縮機の高圧側圧力が低くなり成績係数（COP）が良くなるものの、凝縮圧力が著しく低下してしまうため高圧側圧力と低圧側圧力の圧力差が小さくなってしまふ。このような状態では、減圧装置の上流側（凝縮器側）の圧力もまた著しく低下してしまうため、減圧装置が開いた時に冷媒が蒸発器内に流れず、ショーケース等の冷却を行うことができないという問題があった。

【0004】

本発明に係る従来の課題を解決するために成されたものであり、低外気温時において成績係数を良好に保つと共に、減圧装置の前後で所定の圧力差を確保することを目的とした冷凍サイクルを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、容量制御可能な圧縮機、凝縮器、減圧装置及び蒸発器を配管接続した冷凍システムにおいて、前記圧縮機の低圧側及び高圧側に設けられた圧力センサと、前記凝縮器の周囲の温度を計測する温度センサを備え、前記温度センサによって検出された外気温が所定値よりも高い時は前記低圧側圧力センサによって検出された低圧側圧力に応じて前記圧縮機の吐出容量を制御し、前記外気温が所定値よりも低い時は前記低圧側圧力センサ及び高圧側圧力センサによって検出された低圧側圧力と高圧側圧力の圧力差に応じて前記圧縮機の吐出容量を制御することを特徴とする冷凍システム。ものである。

【0006】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の冷凍システムにおいて、前記外気温が所定値よりも低く、前記圧力差が設定範囲の下限値を下回った場合、前記圧縮機の吐出容量を増加させることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、容量制御可能な圧縮機、凝縮器、減圧装置及び蒸発器を配管接続した冷凍システムにおいて、前記外気温が所定値より高い時は前記圧縮機の低圧側圧力に応じて当該圧縮機の吐出容量を制御し、前記外気温が所定値より低い時は前記圧縮機の低圧側圧力と高圧側圧力の圧力差に応じて当該圧縮機の吐出容量を制御する。特に前記外気温が所定値よりも低く、前記圧力差が設定範囲の下限値を下回った場合、前記圧縮機の吐出容量を増加させることにより、当該圧縮機の吐出圧力を上昇させ前記減圧装置前後の圧力差を設定範囲内にすることができる。前記減圧装置が作動した際にはこの圧力差によって、冷媒が適正に減圧されて前記蒸発器内に流入するため、低外気温時においても冷却が可能となる。さらに、前記圧力差を設定範囲内にすることで、前記圧縮機の高圧側圧力の上昇によるCOPの低下を防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面に基づき本発明の実施形態を説明する。なお各図面において、破線により囲まれている箇所は減圧装置及び蒸発器を備えた低温ショーケースや空調機等の室内機を表している。また、各実施例において使用する冷媒はHFC系冷媒を想定しているが、これに限らず、HC系冷媒や二酸化炭素等の自然冷媒でも同様の効果を奏する。

10

20

30

40

50

【実施例 1】

【0009】

図 1 は本発明を適用した冷凍サイクルの冷媒回路である。図 1 において、1 はインバータ制御可能な圧縮機（容量制御可能な圧縮機）、2 は凝縮器、3 は膨張弁（減圧装置）、4 は蒸発器であり、これらによって前記冷凍サイクル装置の冷媒回路は構成されている。

【0010】

また、11 は前記圧縮機 1 の容量を制御するコントローラであり、12 は凝縮器温度センサ、13 は外気温センサ、14 は高圧側圧力センサ、15 は低圧側圧力センサであり、各センサからの信号は前記コントローラ 11 に入力される。入力された信号によってコントローラ 11 は圧縮機 1 の容量を制御する。

10

【0011】

以上の構成で圧縮機 1 が起動されると、圧縮機 1 にて圧縮された高温高圧のガス冷媒は圧縮機 1 から吐出され、凝縮器 2 に入り冷却される。冷却された冷媒は気液混合状態となり、膨張弁 3 を介して蒸発器 4 に流入する。膨張弁 3 において冷媒は絞られることで減圧され、蒸発器 4 において蒸発することで冷却を行う。この蒸発器 4 において蒸発した低圧低温のガス冷媒は圧縮機 1 に再び吸い込まれ、冷凍サイクルが構成されている。

【0012】

なお、本実施例において、膨張弁 3 は蒸発器 4 の出口温度を検知する感温筒によって開度が増加するサーモバルブを用いているが、蒸発器 4 の出口温度に対応して電子的に開度が制御される電子膨張弁を使用しても構わない。

20

【0013】

コントローラ 11 は、外気温センサ 13 からの出力に基づき、例えば 0 以上などの常温時には、低圧側圧力センサ 15 からの入力を基に圧縮機 1 の容量を制御する。よって、蒸発器 4 が十分冷却されている場合は膨張弁 3 が閉じるため、低圧側圧力が低下し高圧側圧力が上昇する。

【0014】

この高圧側圧力の上昇により、冷凍サイクル装置の COP が低下してしまうため、低圧側圧力センサ 15 が低圧側圧力の低下を検知した場合、コントローラ 11 は圧縮機 1 の容量を低減させ省エネ運転を行う。

【0015】

また、ショーケース等の温度が上昇し、蒸発器 4 が冷却動作を開始すると、膨張弁 3 が開くため低圧側圧力が上昇し高圧側圧力が低下する。この状況が継続すると冷媒の不足による冷凍サイクル装置の冷却能力の低下や、圧力差の減少により冷媒が流れにくくなる。

30

【0016】

よって、低圧側圧力センサ 15 が低圧側圧力の上昇を検知した場合、コントローラ 11 は圧縮機 1 の容量を増加させ、高圧側圧力を高くすることで前記圧力差を大きくする。

【0017】

一方、外気温が 0 以下のような低外気温時には、コントローラ 11 は低圧側圧力センサ 15 及び高圧側圧力センサ 14 の出力による圧力差に基づいて圧縮機 1 の制御を行う。

【0018】

前記圧力差が設定値 - で表される下限値よりも小さい場合は冷媒が流れにくくなるため、コントローラ 11 は圧縮機 1 の容量を増加させ高圧側圧力を上昇させることで前記圧力差を維持する。

40

【0019】

上記の制御により、前記圧力差を設定値 - （設定範囲の下限）以上にすることで、膨張弁 3 が作動した際には冷媒が適正に減圧され、前記ショーケース等において冷却を行うことができる。

【0020】

また、前記圧力差が設定値 + で表される上限値よりも大きい場合には、高圧側圧力の上昇により圧縮機 1 の COP が低下するため、圧縮機 1 の容量を低下させ高圧側圧力の上

50

昇を抑える。なお、前記圧力差が下限値以上かつ上限値以下の場合には圧縮機 1 の容量制御は行わない。

【実施例 2】

【0021】

図 2 は本発明を適用した冷凍サイクルの冷媒回路である。この図において、5 a 及び 5 b は圧縮機、2 は凝縮器、3 は膨張弁、4 は蒸発器であり、これらによって前記冷凍サイクル装置の冷媒回路を構成している。

【0022】

また、11 は前記圧縮機 5 a 及び 5 b の運転を制御するコントローラであり、12 は凝縮器温度センサ、13 は外気温センサ、14 は高圧側圧力センサ、15 は低圧側圧力センサであり、各センサからの信号は前記コントローラ 11 に入力される。入力された信号によってコントローラ 11 は圧縮機 5 a 及び 5 b の運転を制御する。

【0023】

以上の構成で圧縮機 5 a 又は 5 b が起動されると、圧縮機 5 a 又は 5 b にて圧縮された高温高圧のガス冷媒は圧縮機 5 a 又は 5 b から吐出され、凝縮器 2 に入り冷却される。冷却された冷媒は気液混合状態となり、膨張弁 3 を介して蒸発器 4 に流入する。膨張弁 3 において冷媒は絞られることで減圧され、蒸発器 4 において蒸発することで冷却を行う。この蒸発器 4 において蒸発した低温低圧のガス冷媒は圧縮機 5 a 又は 5 b に再び吸い込まれ、冷凍サイクルが構成されている。

【0024】

なお、本実施例において、膨張弁 3 は蒸発器 4 の出口温度を検知する感温筒によって開度に変化するサーモバルブを用いているが、蒸発器 4 の出口温度に対応して電子的に開度が制御される電子膨張弁を使用しても構わない。

【0025】

コントローラ 11 は、外気温センサ 13 からの入力に基づき、例えば 0 以上などの常温時には、低圧側圧力センサ 15 からの入力を基に圧縮機 5 a 及び 5 b の作動・停止を制御する。蒸発器 4 が十分冷却されている場合は膨張弁 3 が閉じるため、低圧側圧力が低下し高圧側圧力が上昇する。この高圧側圧力の上昇により冷凍サイクル装置の COP が低下してしまう。

【0026】

よって、低圧側圧力センサ 15 が低圧側圧力の低下を検知した場合、コントローラ 11 は例えば圧縮機 5 a 及び圧縮機 5 b の両方が動作している時は、圧縮機 5 b を停止させ、圧縮機 5 a のみを動作させることで、冷凍サイクル装置の圧縮機の容量を低減させ、省エネ運転を行う。

【0027】

また、前記ショーケース等の温度が上昇し、蒸発器 4 が冷却動作を開始すると、膨張弁 3 が開くため低圧側圧力が上昇し高圧側圧力が低下する。この状況が継続すると冷媒の不足による冷凍サイクル装置の冷却能力低下や、圧力差の減少により冷媒が流れにくくなる。

【0028】

よって、低圧側圧力センサ 15 が低圧側圧力の低下を検知した場合、コントローラ 11 は例えば圧縮機 5 a 及び圧縮機 5 b の両方を作動させ、前記圧縮機の高圧側圧力を高くすることで前記圧力差を大きくする。

【0029】

一方、外気温が 0 以下のような低外気温時には、コントローラ 11 は低圧側圧力センサ 15 及び高圧側圧力センサ 14 の出力による圧力差に基づいて圧縮機 5 a 及び 5 b の制御を行う。

【0030】

前記圧力差が設定値 - で表される下限値よりも小さいと冷媒が流れにくくなるため、コントローラ 11 は例えば圧縮機 5 a しか動作していない場合は、圧縮機 5 a 及び 5

10

20

30

40

50

bの両方を作動させ、高圧側圧力を上昇させることで前記圧力差を維持する。

【0031】

上記制御により、前記圧力差を設定値 - 以上にすることで、膨張弁3が作動した際には冷媒が適正に減圧され、前記ショーケース等において冷却を行うことができる。

【0032】

また、前記圧力差が設定値 + で表される上限値よりも大きい場合には、高圧側圧力の上昇により圧縮機5 a及び5 bのCOPが低下してしまう。よって、このような状態の場合、コントローラ11は例えば圧縮機5 a及び5 bの両方が動作している時は、圧縮機5 aを停止させ高圧側圧力の上昇を抑える。なお、前記圧力差が下限値以上かつ上限値以下の場合には圧縮機5 a及び5 bの制御は行わない。

10

【実施例3】

【0033】

図3は本発明を適用した冷凍サイクルの冷媒回路である。この図において、6は圧縮機、2は凝縮器、3は膨張弁、4は蒸発器であり、これらによって前記冷凍サイクル装置の冷媒回路を構成している。21は凝縮器2を空冷するための凝縮器用送風機であり、モータ22によって駆動される。凝縮器2はこのモータ22の回転数によって凝縮能力を变化させることができる。

【0034】

また、11は凝縮器用送風機21のモータ22の回転数を制御するコントローラであり、12は凝縮器温度センサ、13は外気温センサ、14は高圧側圧力センサ、15は低圧側圧力センサであり、各センサからの信号は前記コントローラ11に入力される。入力された信号によってコントローラ11は凝縮器用送風機21のモータ22の回転数を制御する。

20

【0035】

以上の構成で圧縮機6が起動されると、圧縮機6にて圧縮された高温高圧のガス冷媒は圧縮機6から吐出され、凝縮器2に入り冷却される。この際、凝縮器用送風機21のモータ22の回転数によって凝縮器2の凝縮能力は变化する。

【0036】

冷却された冷媒は気液混合状態となり、膨張弁3を介して蒸発器4に流入する。膨張弁3において冷媒は絞られることで減圧され、蒸発器4において蒸発することで冷却を行う。この蒸発器4において蒸発した低温のガス冷媒は圧縮機6に再び吸い込まれ、冷凍サイクルが構成されている。

30

【0037】

なお、本実施例において、膨張弁3は蒸発器4の出口温度を検知する感温筒によって開度变化するサーモバルブを用いているが、蒸発器4の出口温度に対応して電子的に開度が制御される電子膨張弁を使用しても構わない。

【0038】

コントローラ11は、外気温センサ13からの入力に基づき、例えば0 以上などの常温時には、凝縮器2の温度センサ12からの入力を基にモータ22の回転数を制御する。例えば、凝縮器2に流入した冷媒の温度が高い時はモータ22の回転数を上昇させ放熱を促し、逆に凝縮器2に流入した冷媒の温度が低く放熱の必要がない時はモータ22の回転数を低下させ省エネを図る。

40

【0039】

また、ショーケース等の温度が上昇し、蒸発器4が冷却動作を開始すると、膨張弁3が開くため低圧側圧力が上昇し高圧側圧力が低下する。この状況が継続すると冷媒の不足によって冷凍サイクル装置の冷却能力低下するため、コントローラ11はモータ22の回転数を上昇させて蒸発器4に流入する冷媒の温度を下げることで冷却能力を高める。

【0040】

一方、外気温が0 より低いような低外気温時には、コントローラ11は低圧側圧力センサ15及び高圧側圧力センサ14の出力による圧力差に基づいて凝縮器用送風機21の

50

モータ 2 2 の制御を行う。前記圧力差が設定値 - で表される下限値よりも小さいと冷媒が流れにくくなるため、コントローラ 1 1 はモータ 2 2 の回転数を低下させ凝縮圧力の低下を抑えることで圧力差を維持する。

【 0 0 4 1 】

また、前記圧力差が設定値 + で表される上限値よりも大きい場合には、高圧側圧力の上昇により圧縮機 6 の COP が低下するため、コントローラ 1 1 はモータ 2 2 の回転数を上昇させ凝縮圧力を低下させる。なお、前記圧力差が下限値以上かつ上限値以下の場合にはモータ 2 2 の回転数の制御は行わない。

【 0 0 4 2 】

上記制御により、高外気温時には高圧側圧力の過度な上昇を抑えることで冷凍サイクル装置の COP を改善することができる。また、低外気温時には前記圧力差を設定値 ± (設定範囲) 内にすることで、膨張弁 3 が作動した際には冷媒が適正に減圧され、冷却を行うことができる。さらに低外気温時においても、前記圧力差が大きくなり過ぎないように制御を行うことで、冷凍サイクル装置の COP を改善することができる。

【 0 0 4 3 】

なお、実施例では外気温によってコントローラ 1 1 による制御方法を切り換えたが、常時圧縮機の高圧側圧力と低圧側圧力との圧力差が設定値又は設定範囲内となるように運転制御を行ってもよい。実施例 2 では圧縮機の数を 2 台としているが、台数に制限はない。

【 0 0 4 4 】

また、実施例 3 では凝縮器 2 の容量制御方法として送風機のモータ 2 2 の回転数を用いているが、これに限らず凝縮器の表面積を変化させるものや、用いる凝縮器の台数を変更する方法などでもよい。

【 0 0 4 5 】

また、各実施例において圧縮機や凝縮器の容量制御を個別に行っているが、例えば、圧縮機の容量制御と凝縮器の容量制御を同時に行うことで、個別に制御を行った場合よりも大きな効果を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

なお、実施例 1、実施例 2 及び実施例 3 の制御を行う際には、いずれの場合においても前記設定値又は前記設定範囲を 0 . 4 5 M P a 以上とすることで膨張弁 3 の誤動作を防ぐことができることを確認している。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明を適用した冷凍システムの冷媒回路図である (実施例 1) 。

【 図 2 】 本発明を適用した冷凍システムの冷媒回路図である (実施例 2) 。

【 図 3 】 本発明を適用した冷凍システムの冷媒回路図である (実施例 3) 。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- 1 インバータ制御可能な圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 膨張弁
- 4 蒸発器
- 5 a、5 b、6 圧縮機
- 1 1 コントローラ
- 1 2 凝縮器温度センサ
- 1 3 外気温センサ
- 1 4 圧縮機高圧側センサ
- 1 5 圧縮機低圧側センサ
- 2 1 凝縮器冷却用送風機
- 2 2 凝縮器冷却用送風機用モータ

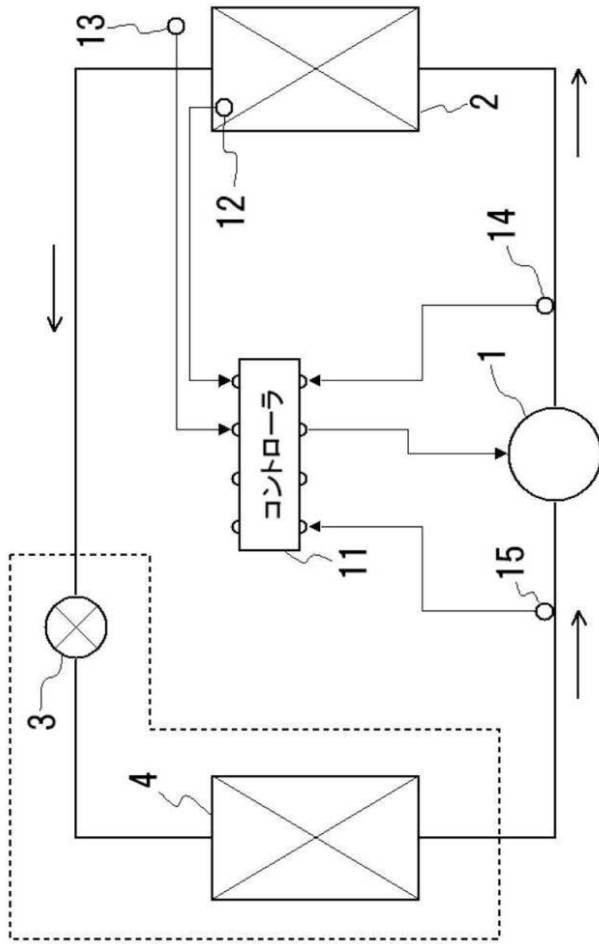
10

20

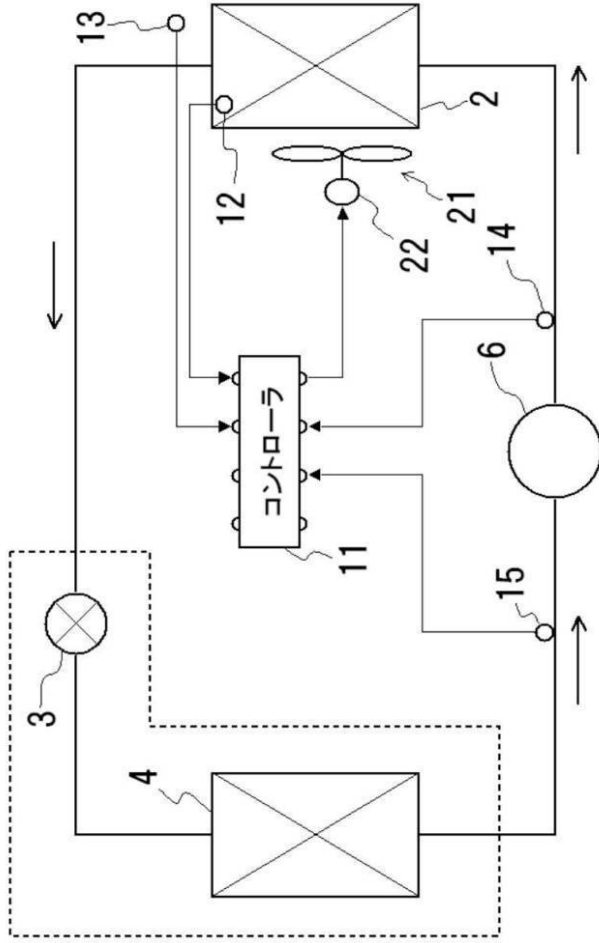
30

40

【図1】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 三原 一彦
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 マキロイ 寛済

(56)参考文献 国際公開第03/083376(WO,A1)
特開2001-280717(JP,A)
特開平9-273818(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
F25B 1/00