

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6210665号
(P6210665)

(45) 発行日 平成29年10月11日 (2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日 (2017.9.22)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 5 B 1/00 (2006.01) F 2 5 B 1/00 3 0 4 D

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-211670 (P2012-211670)	(73) 特許権者	515294031
(22) 出願日	平成24年9月26日 (2012.9.26)		ジョンソンコントロールズ ヒタチ エア
(65) 公開番号	特開2014-66424 (P2014-66424A)		コンディショニング テクノロジー (ホ
(43) 公開日	平成26年4月17日 (2014.4.17)		ンコン) リミテッド
審査請求日	平成27年1月21日 (2015.1.21)		ホンコン、ケーエルエヌ カオルーンベイ
審査番号	不服2016-15289 (P2016-15289/J1)		8ラムチャックストリート オクタタワ
審査請求日	平成28年10月12日 (2016.10.12)		ー 12/エフ
		(74) 代理人	110001807
			特許業務法人磯野国際特許商標事務所
		(72) 発明者	中村 佳寛
			静岡県静岡市清水区村松390番地
			日立アプライアンス
			株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍装置及びこれを備えた恒温恒湿装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を圧縮する圧縮機と、
 該圧縮機で圧縮された冷媒の放熱を行う凝縮器と、
 該凝縮器で放熱された冷媒を減圧させる膨張弁と、
 該膨張弁で減圧した冷媒を蒸発させる蒸発器と、
 前記膨張弁の開度を制御する制御部と、を備えた冷凍装置において、
 前記制御部は、
 前記膨張弁の出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に前記膨張弁の開度を小さくするとともに、前記出口側冷媒温度が目標温度よりも低い場合に前記膨張弁の開度を大きくし、

前記出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に前記膨張弁の開度を小さくした場合において、前記出口側冷媒温度が高くなった場合に、前記膨張弁の開度を大きくする開弁動作を行うことで前記出口側冷媒温度を低くし、

前記開弁動作において、前記膨張弁の開度が、該膨張弁を介して冷媒が流動することが既知である所定開度に達した場合、前記出口側冷媒温度が上昇していても、前記開弁動作を止めることを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】

請求項1に記載の冷凍装置において、
 前記制御部は、

10

20

前記出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に前記膨張弁の開度を小さくした場合において、前記出口側冷媒温度が高くなった場合における前記膨張弁の開度を記憶し、

該記憶した開度よりも大きい開度を前記膨張弁の下限開度とすることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 3】

試験条件の環境を作り出す試験室の冷却を行う冷凍装置と、

前記試験室の加熱を行う加熱装置と、

前記試験室の除湿を行う除湿装置と、

前記試験室の加湿を行う加湿装置と、

前記冷凍装置、前記加熱装置、前記除湿装置、又は前記加湿装置を制御する制御部と、
を備え、

前記制御部は前記冷凍装置、前記加熱装置、前記除湿装置、又は前記加湿装置を制御することで前記試験室を目標温度又は目標湿度とする恒温恒湿装置において、

前記冷凍装置は請求項 1 又は 2 何れかに記載の冷凍装置であることを特徴とする恒温恒湿装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍装置及びこれを備えた恒温恒湿装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本技術分野の背景技術として、特許第 3 9 7 4 3 5 8 号公報（特許文献 1）がある。この特許文献には、「このような冷凍能力制御のためには、従来では電子膨張弁が使用されていた。しかしながら、電子膨張弁では、冷媒流量を調整するためのニードルの加工精度に限界があるため、通常 3 0 % 程度以下では冷凍能力を制御できなかった。」と記載されている（要約参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3 9 7 4 3 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

蒸発温度を利用して電子膨張弁の制御を行う冷凍装置では、電子膨張弁が全閉になると、圧力に対応した蒸発温度を得ることができなくなる。従来は、電子膨張弁が全閉となる可能性を避けるために、電子膨張弁の使用可能下限開度を電子膨張弁が全閉となる開度より裕度のある開度とする必要がある。全閉付近の低开度での使用ができないため、冷凍能力を低く押さえることに限界があった。そのため余剰となる冷凍能力を打ち消すためにヒータ出力が必要となり、恒温恒湿槽の消費電力低減の障害となっていた。

そこで本発明は、膨張機構を低开度で利用することで冷凍能力が必要とされない領域で余剰な冷凍能力が発生しないようにし、不要なヒータ出力を低減することで、装置全体として消費電力の低減を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、「冷媒を圧縮する圧縮機と、該圧縮機で圧縮された冷媒の放熱を行う凝縮器と、該凝縮器で放熱された冷媒を減圧させる膨張弁と、該膨張弁で減圧した冷媒を蒸発させる蒸発器と、前記膨張弁の開度を制御する制御部と、を備えた冷凍装置において、前記制御部は、前記膨張弁

10

20

30

40

50

の出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に前記膨張弁の開度を小さくするとともに、前記出口側冷媒温度が目標温度よりも低い場合に前記膨張弁の開度を大きくし、前記出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に前記膨張弁の開度を小さくした場合において、前記出口側冷媒温度が高くなった場合に、前記膨張弁の開度を大きくする開弁動作を行うことで前記出口側冷媒温度を低くし、前記開弁動作において、前記膨張弁の開度が、該膨張弁を介して冷媒が流動することが既知である所定開度に達した場合、前記出口側冷媒温度が上昇していても、前記開弁動作を止める」ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、膨張機構を低開度で利用することで冷凍能力が必要とされない領域で余剰な冷凍能力が発生しないようにし、不要なヒータ出力を低減することで、装置全体として消費電力の低減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】環境試験用の恒温恒湿装置の構成の例である。

【図2】冷凍装置の構成図の例である。

【図3】電子膨張弁の調整をするフローチャートである。

【図4】全閉を検知するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施例について図面を用いて説明する。

【実施例1】

【0009】

本実施例では、環境試験用の恒温恒湿装置の例を説明する。

図1は、環境試験用の恒温恒湿装置の機器構成の例である。試験室内に送風装置11を備え、空気を循環させている。送風装置11の吸込部には加湿装置12、冷凍兼除湿装置13、加熱装置14が配置され、コントローラ15により温度センサ16と湿度センサ17が目標とする温湿度となるよう各出力が調整される。図1は湿度制御が可能な恒温恒湿槽の例であるが、湿度制御を行わない恒温槽の場合は、加湿装置12と湿度センサ17が省略され、冷凍兼除湿装置13は冷凍装置となる。

【0010】

本実施例では温度センサ16と湿度センサ17には白金測温抵抗体が使用され、温度は直接計測、湿度は乾湿球方式により算出されているが、高分子式湿度センサ等を用いて湿度を直接計測してもよい。また、白金測温抵抗体に替えて熱電対やサーミスタを用いてもよい。

【0011】

つまり、本実施例の恒温恒湿装置は、試験条件の環境を作り出す試験室の冷却を行う冷凍装置（冷凍兼除湿装置13）と、試験室の加熱を行う加熱装置14と、試験室の除湿を行う除湿装置（冷凍兼除湿装置13）と、試験室の加湿を行う加湿装置12と、冷凍装置（冷凍兼除湿装置13）、加熱装置14、除湿装置（冷凍兼除湿装置13）、又は加湿装置12を制御する制御部（コントローラ15）と、を備え、制御部（コントローラ15）は冷凍装置（冷凍兼除湿装置13）、加熱装置14、除湿装置（冷凍兼除湿装置13）、又は加湿装置12を制御することで試験室を目標温度又は目標湿度とするものである。

【0012】

図2は、本実施例の恒温恒湿装置における冷凍装置（冷凍兼除湿装置13）の構成図の例である。冷媒は、圧縮機1で圧縮され、凝縮装置2で放熱して液化する。電子膨張弁3を通過することで圧力が下がり、蒸発装置4で受熱して気化する。気化した冷媒は圧縮機1で再度圧縮される。膨張機構3は冷媒流量を可変させることを目的とした抵抗可変機構を備え、コントローラ6は温度センサ5の温度が目標とする温度に近づくよう電子膨張弁3の開度を調整する。温度センサ5が計測する温度は、蒸発装置4の圧力に対応した蒸発

10

20

30

40

50

温度である。

【0013】

図3はコントローラ6が電子膨張弁3の開度を調整する時のフローチャートである。温度センサ5の温度が目標とする温度より高く、かつ現在の開度が下限開度以上であれば電子膨張弁3の開度を減らし、温度センサ5の温度が目標とする温度より低ければ、電子膨張弁3の開度を増やす。

【0014】

コントローラ6の目標とする温度が低く、電子膨張弁3の開度を下限付近で使用しなければならない場合には、抵抗が過大となり冷媒が流れなくなる可能性が生じる。冷媒が流れなくなると、温度センサ5の温度は蒸発装置4の圧力に対応した蒸発温度ではなくなるため、冷媒流量の制御が困難となる。冷媒が流れなくなることを防止するために電子膨張弁3の開度の最低値を設けるが、電子膨張弁3の個体差も考慮に入れる必要があるため、開度の最低値は裕度のある値とする必要があり、低开度領域での使用は困難であった。

【0015】

図4は全閉検知手段を追加した電子膨張弁の制御フローチャートである。温度センサ5の温度が目標とする温度より高ければ電子膨張弁3の開度を減らす。開度を減らした後に温度センサ5の測定温度が上昇した場合は、冷媒が流れなくなったと判断して電子膨張弁3の開度を増やす。電子膨張弁3の開度を増やした後、開度変更前後の温度センサ5の温度を再度比較し、上昇が続くようであれば更に開度を増やす。これを温度の低下が始まるまで繰り返す。ただし、電子膨張弁3の個体差を考慮しても確実に冷媒の流動が得られるとわかっている開度まで到達した場合は、それ以上の開弁動作は行わない。

【0016】

以上のように制御部（コントローラ6）の基本的な制御は、電子膨張弁3の出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に電子膨張弁3の開度を小さくするとともに、出口側冷媒温度が目標温度よりも低い場合に電子膨張弁3の開度を大きくするものである。そして出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に電子膨張弁3の開度を小さくした場合において、出口側冷媒温度が高くなった場合には、電子膨張弁3が閉じたことにより冷媒が流れなくなったものと判断し、電子膨張弁3の開度を大きくすることで出口側冷媒温度を低くするものである。

【0017】

温度センサ5の測定温度が上昇した場合は、段階を追って開度を変更せず、確実に冷媒が流れることがわかっている開度まで増加させることにしてもよい。また、温度センサ5の測定温度が上昇した膨張弁開度を記録し、これよりも少し大きい開度を下限開度として扱っても良い。温度センサ5の測定温度が上昇した膨張弁開度よりも少し大きい開度を下限開度として扱うことで、冷媒が流れない開度を繰り返し指示してしまうことを防止できる。

【0018】

つまり、制御部（コントローラ6）は出口側冷媒温度が目標温度よりも高い場合に電子膨張弁3の開度を小さくした場合において、出口側冷媒温度が高くなった場合における電子膨張弁3の開度を記憶し、該記憶した開度よりも大きい開度を電子膨張弁3の下限開度とする。

【0019】

この実施例により、最低開度を一律に設ける必要性がなくなり、電子膨張弁を全閉となる直前の開度まで使用することができるようになる。なお、湿度の制御機能のない恒温槽においても、同様の効果がある。

【0020】

本発明者が確認したところによれば本実施例により、膨張機構を低开度で利用することができるのは上記した通りであるが、これにより電子膨張弁の最低冷媒流量を従来と比較して約30%下げることができた。そして冷凍能力が必要とされない領域で余剰な冷凍能力が発生しないようにできるので、不要なヒータ出力が低減され、装置全体としても最大

10

20

30

40

50

30%の消費電力削減効果がある。

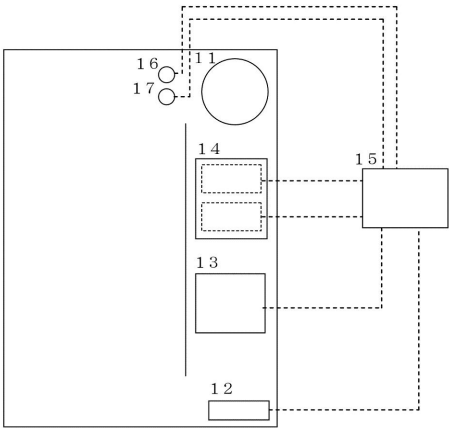
【符号の説明】

【0021】

- 1 圧縮機
- 2 凝縮装置
- 3 電子膨張弁
- 4 蒸発装置
- 5 温度センサ
- 6 コントローラ
- 11 送風装置
- 12 加湿装置
- 13 冷凍兼除湿装置
- 14 加熱装置

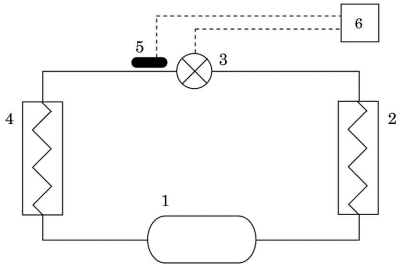
【図1】

図1



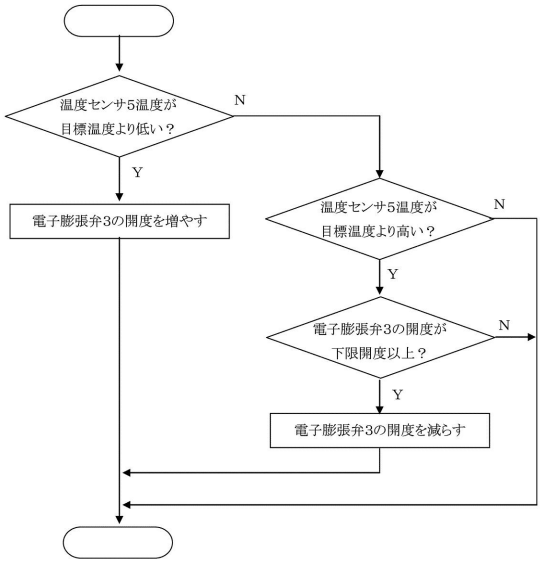
【図2】

図2



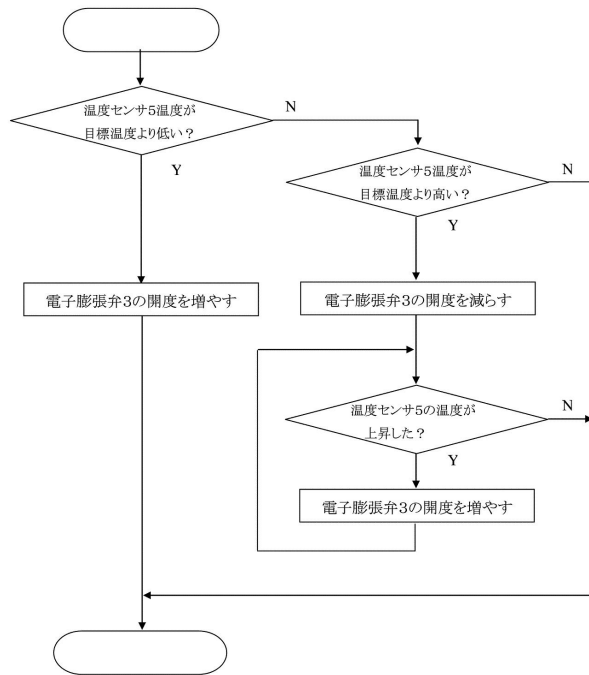
【図3】

図3



【図 4】

図4



フロントページの続き

- (72)発明者 富田 雅志
静岡県静岡市清水区村松390番地 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 荻原 浩樹
静岡県静岡市清水区村松390番地 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 田中 貴
静岡県静岡市清水区村松390番地 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 石川 竜矢
静岡県静岡市清水区村松390番地 日立アプライアンス株式会社内

合議体

審判長 紀本 孝

審判官 間中 耕治

審判官 莊司 英史

- (56)参考文献 特開2009-133573 (JP, A)
特開2011-52866 (JP, A)
特開平11-159893 (JP, A)
特開2009-293842 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 1/00

F24F 11/02