

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-172946

(P2017-172946A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 5 Z	3 L 0 9 2
F 2 5 B 13/00 (2006.01)	F 2 5 B 13/00 N	3 L 2 6 0
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 5 B 13/00 1 0 4	
	F 2 5 B 1/00 3 0 4 Q	
	F 2 5 B 1/00 3 0 4 P	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-62595 (P2016-62595)
 (22) 出願日 平成28年3月25日 (2016.3.25)

(71) 出願人 516299338
 三菱重工サーマルシステムズ株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100134544
 弁理士 森 隆一郎
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100126893
 弁理士 山崎 哲男
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調運転制御装置、空調システム、空調運転制御方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】空調システムをより簡単な構成とすることができ、かつ、圧縮機に流入する冷媒の量を低減させられるようにする。

【解決手段】空調運転制御装置が、1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えて冷媒が循環する冷媒回路が暖房運転中か否かを判定する運転モード判定部と、前記冷媒回路が暖房運転中であると前記運転モード判定部が判定した場合、複数の前記室内機のうち停止している室内機が存在するか否かを判定する停止判定部と、停止している前記室内機が存在すると前記停止判定部が判定した場合、停止している前記室内機に接続された膨張弁を開いた状態にした後、当該膨張弁を閉じる膨張弁制御部と、を備える。

【選択図】 図3

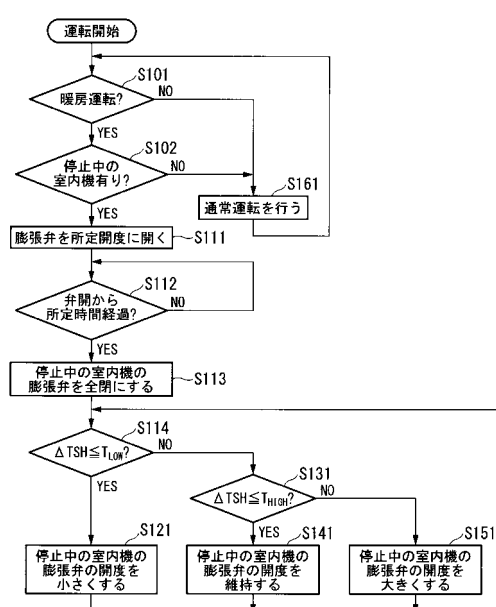


図3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体が暖房運転中か否かを判定する運転モード判定部と、

前記空調システム本体が暖房運転中であると前記運転モード判定部が判定した場合、複数の前記室内機のうち停止している室内機が存在するか否かを判定する停止判定部と、

停止している前記室内機が存在すると前記停止判定部が判定した場合、停止している前記室内機に接続された膨張弁を開いた状態にした後、当該膨張弁を閉じる膨張弁制御部と、

を備える空調運転制御装置。

【請求項 2】

前記膨張弁制御部は、停止している前記室内機に接続された膨張弁を所定の開度を開いた状態にし、当該膨張弁を所定の開度を開いた状態にしてから所定時間経過後に当該膨張弁を全閉する、請求項 1 に記載の空調運転制御装置。

【請求項 3】

前記膨張弁制御部は、停止している前記室内機に接続された前記膨張弁を閉じた後、前記冷媒回路を流れる冷媒の温度に基づいて当該膨張弁の開度を制御する、請求項 1 または請求項 2 に記載の空調運転制御装置。

【請求項 4】

前記膨張弁制御部は、前記冷媒回路に設けられた圧縮機に流入する前記冷媒の温度と、前記圧縮機から吐出されて前記室外機に設けられた室外熱交換器に流入した前記冷媒の温度との差に基づいて、前記膨張弁の開度を制御する、請求項 3 に記載の空調運転制御装置。

【請求項 5】

前記膨張弁制御部は、前記冷媒回路に設けられた圧縮機から吐出された前記冷媒の温度に基づいて、前記膨張弁の開度を制御する、請求項 3 に記載の空調運転制御装置。

【請求項 6】

1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体と、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の空調運転制御装置とを備える空調システム。

【請求項 7】

1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体が暖房運転中か否かを判定する工程と、

前記空調システム本体が暖房運転中であると判定した場合、複数の前記室内機のうち停止している室内機が存在するか否かを判定する工程と、

停止している前記室内機が存在すると判定した場合、停止している前記室内機に接続された膨張弁を開状態にする工程と、

開状態にした前記膨張弁を閉じる膨張弁制御部と、
を含む空調運転制御方法。

【請求項 8】

コンピュータに、

1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体が暖房運転中か否かを判定する工程と、

前記空調システム本体が暖房運転中であると判定した場合、複数の前記室内機のうち停止している室内機が存在するか否かを判定する工程と、

停止している前記室内機が存在すると判定した場合、停止している前記室内機に接続された膨張弁を開状態にする工程と、

10

20

30

40

50

開状態にした前記膨張弁を閉じる膨張弁制御部と、
を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空調運転制御装置、空調システム、空調運転制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

1 台の室外機と複数の室内機とを備えるマルチ型の空調システムでは、一部の室内機を停止している状態で暖房運転を行った場合に、圧縮機に流入する冷媒の量が増加し、圧縮機の潤滑油が冷媒で稀釈されることがある。潤滑油が稀釈されると圧縮機の運転の安定性に影響する可能性がある。

【0003】

これに対し、特許文献 1 に記載の多室形空気調和機は、停止中の室内機に冷媒を流入させることで、圧縮機に流入する冷媒の量を減少させる。この多室形空気調和機では、2 つの室内熱交換器それぞれの出入口の冷媒配管に電磁弁が設けられている。また、冷房時に室内熱交換器への入口側となる冷房時入口側電磁弁と室内熱交換器との間には、絞り機構と逆止弁とが並列に設けられている。更に、冷房時入口側電磁弁と絞り機構及び逆止弁との間には、冷媒を圧縮機吸入側配管に戻すキャピラリが設けられている。

【0004】

そして、特許文献 1 に記載の多室形空気調和機は、暖房運転時に、運転中の室内熱交換器については出入口共に電磁弁を開く。一方、停止中の室内熱交換器については、冷房時入口側電磁弁のみを開く。特許文献 1 によれば、この状態で、停止中の室内熱交換器の内部は、キャピラリによって圧縮機低圧側に引かれて低圧になっており、十分な量の余剰冷媒を溜めることができるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 01-139964 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載の多室形空気調和機では、室内熱交換器の出入口両側の冷媒配管に電磁弁を設け、冷房時入口側電磁弁と室内熱交換器との間に、絞り機構、逆止弁及びキャピラリを設けるという構成が必要になる。より簡単な構成にすることができれば、装置の製造コストを低減させることができる。

【0007】

本発明は、空調システムをより簡単な構成とすることができ、かつ、圧縮機に流入する冷媒の量を低減させることができる空調運転制御装置、空調システム、空調運転制御方法及びプログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第 1 の態様によれば、空調運転制御装置は、1 つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に 1 つずつ設けられた複数の膨張弁（222）とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体が暖房運転中か否かを判定する運転モード判定部と、前記空調システム本体が暖房運転中であると前記運転モード判定部が判定した場合、複数の前記室内機のうち停止している室内機が存在するか否かを判定する停止判定部と、停止している前記室内機が存在すると前記停止判定部が判定した場合、停止している前記室内機に接続された膨張弁を開いた状態にした後、当該膨張弁を閉じる膨

10

20

30

40

50

張弁制御部と、を備える。

【0009】

前記膨張弁制御部は、停止している前記室内機に接続された膨張弁を所定の開度に開いた状態にし、当該膨張弁を所定の開度に開いた状態にしてから所定時間経過後に当該膨張弁を全閉するようにしてもよい。

【0010】

前記膨張弁制御部は、停止している前記室内機に接続された前記膨張弁を閉じた後、前記冷媒回路を流れる冷媒の温度に基づいて当該膨張弁の開度を制御するようにしてもよい。

【0011】

前記膨張弁制御部は、前記圧縮機に流入する前記冷媒の温度と、前記圧縮機から吐出されて前記室外機に設けられた室外熱交換器に流入した前記冷媒の温度との差に基づいて、前記膨張弁の開度を制御するようにしてもよい。

【0012】

前記膨張弁制御部は、前記圧縮機から吐出された前記冷媒の温度に基づいて、前記膨張弁の開度を制御するようにしてもよい。

【0013】

本発明の第2の態様によれば、空調システムは、1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体と、前記したいずれかの空調運転制御装置とを備える。

【0014】

本発明の第3の態様によれば、空調運転制御方法は、1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体が暖房運転中か否かを判定する工程と、前記空調システム本体が暖房運転中であると判定した場合、複数の前記室内機のうち停止している室内機が存在するか否かを判定する工程と、停止している前記室内機が存在すると判定した場合、停止している前記室内機に接続された膨張弁を開状態にする工程と、開状態にした前記膨張弁を閉じる膨張弁制御部と、を含む。

【0015】

本発明の第4の態様によれば、プログラムは、コンピュータに、1つの室外機と、複数の室内機と、前記複数の室内機それぞれの暖房時の冷媒出口側に1つずつ設けられた複数の膨張弁とを備えた冷媒回路を備えた空調システム本体が暖房運転中か否かを判定する工程と、前記空調システム本体が暖房運転中であると判定した場合、複数の前記室内機のうち停止している室内機が存在するか否かを判定する工程と、停止している前記室内機が存在すると判定した場合、停止している前記室内機に接続された膨張弁を開状態にする工程と、開状態にした前記膨張弁を閉じる膨張弁制御部と、を実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0016】

上記した空調運転制御装置、空調システム、空調運転制御方法及びプログラムによれば、空調システムをより簡単な構成とすることができ、かつ、圧縮機に流入する冷媒の量を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る空調システムの装置構成を示す概略構成図である。

【図2】同実施形態に係る空調運転制御装置の機能構成を示す概略ブロック図である。

【図3】同実施形態に係る空調運転制御装置が空調システム本体を制御する処理手順の例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

図1は、本発明の一実施形態に係る空調システムの装置構成を示す概略構成図である。同図に示すように、空調システム（空気調和システム、Air Conditioning System）1は、空調運転制御装置100と、第一室内機210aと、第二室内機210bと、室外機220とを備える。第一室内機210aは、第一室内熱交換器211aと、第一室内熱交換器温度センサ315aとを備える。第二室内機210bは、第二室内熱交換器211bと、第二室内熱交換器温度センサ315bとを備える。室外機220は、膨張弁側第一サー

10

【0019】

第一室内機210aと、第二室内機210bとを総称して室内機210と表記する。第一室内熱交換器211aと、第二室内熱交換器211bとを総称して室内熱交換器211と表記する。第一室内熱交換器温度センサ315aと第二室内熱交換器温度センサ315bとを総称して室内熱交換器温度センサ315と表記する。膨張弁側第一サー

20

ビスバルブ221aと、膨張弁側第二サー

【0020】

ビスバルブ221bとを総称して膨張弁側サー

30

【0021】

ビスバルブ222aと、第二膨張弁222bを総称して膨張弁222と表記する。四方弁側第一サー

40

【0022】

ビスバルブ227aと、四方弁側第二サー

50

もよい。その場合も、室内機 210 の各々が室内熱交換器 211 を 1 つずつ備える。そして、室外機 220 は、室内機 210 と同数の膨張弁側サービスバルブ 221、膨張弁 222 及び四方弁側サービスバルブ 227 を備える。室内熱交換器 211 と、膨張弁側サービスバルブ 221 とが第一配管 W11 で一対一に接続される。膨張弁側サービスバルブ 221 と膨張弁 222 とが第二配管 W12 で一対一に接続される。膨張弁 222 の各々と室外熱交換器 223 とが第三配管 W13 で接続される。四方弁 224 と四方弁側サービスバルブ 227 の各々とが第九配管 W19 で接続される。四方弁側サービスバルブ 227 と室内機 210 とが第十配管 W20 で一対一に接続される。

【0023】

空調システム 1 は、室内の空気の温度を調整するシステムである。特に、空調システム 1 は、室内機 210 が設置された各部屋の空気の温度を調整するなど、複数の室内機 210 を備えることで比較的広い範囲の空気の温度を調整する。

空調システム 1 では、暖房運転と冷房運転とを切り替え可能である。

暖房運転では、圧縮機 226 で圧縮された気体の冷媒が、第八配管 W18、四方弁 224、第九配管 W19、四方弁側サービスバルブ 227、第十配管 W20 の順に經由して室内熱交換器 211 へ流入する。室内熱交換器 211 へ流入した気体の冷媒は、室内の空気との熱交換によって放熱して凝縮する。凝縮によって液体になった冷媒は、第一配管 W11、膨張弁側サービスバルブ 221、第二配管 W12 を經由して膨張弁 222 で減圧された後、第三配管 W13 を經由して室外熱交換器 223 へ流入する。

このように、膨張弁 222 は、複数の室内熱交換器 211 それぞれの暖房時の冷媒出口側に 1 つずつ設けられている。すなわち、膨張弁 222 は、複数の室内機 210 それぞれの暖房時の冷媒出口側に 1 つずつ設けられている。

【0024】

室外熱交換器 223 へ流入した冷媒は、外気（室外の空気）との熱交換によって吸熱して蒸発する。蒸発によって気体になった冷媒は、第四配管 W14、四方弁 224、第五配管 W15、アキュムレータ 225、第六配管 W16 の順に經由して圧縮機 226 へ流入し圧縮される。このように、空調システム本体 200 が備える装置が配管で接続されて冷媒が循環する冷媒回路を構成する。以下、空調システム 1 の暖房運転、空調システム 1 の冷房運転を、それぞれ空調システム本体 200 の暖房運転、空調システム本体 200 の冷房運転とも称する。

なお、第七配管 W17 は、圧縮機 226 に流入又は発生した液体の冷媒をアキュムレータ 225 へ流入させるための配管である。

【0025】

空調システム本体 200 は、空調運転制御装置 100 の制御を受けて動作し、室内の空気の温度を調整する。

室内機 210 は、温度調整対象の室内に設置される。

室内熱交換器 211 は、冷媒と室内の空気との間で熱交換を行わせる。暖房運転では、高圧の気体の冷媒が室内熱交換器 211 へ流入し、室内の空気との熱交換によって放熱して凝縮する。従って、室内熱交換器 211 は、圧縮機 226 によって圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を室内の空気に放熱する。

【0026】

室外機 220 は、例えば室外など外気との熱交換が可能な場所に設置される。

膨張弁側サービスバルブ 221 及び四方弁側サービスバルブ 227 は、いずれも室内機 210 の取り外し時などに冷媒を遮断するために用いられる。

膨張弁 222 は、膨張弁 222 自らを流れる液体の冷媒を減圧する。この減圧により冷媒が蒸発し易くなる。膨張弁 222 は調整弁として構成されている。膨張弁 222 の開度を調節することで、膨張弁 222 を流れる冷媒の流量を調節することができる。

膨張弁 222 としてパルス信号に応じて弁の開閉を行う電子膨張弁を用いるようにしてもよい。但し、膨張弁 222 の種類は電子膨張弁に限らず、冷媒の流量を絞って減圧することができる調整弁であればよい。

10

20

30

40

50

【0027】

室外熱交換器223は、冷媒と外気との間で熱交換を行わせる。暖房運転では、膨張弁222で減圧された低圧の液体の冷媒が室外熱交換器223へ流入し、外気との熱交換によって吸熱して蒸発する。従って、室外熱交換器223は、外気から気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる。

【0028】

四方弁224は、冷媒の流路を切り替えることで暖房運転、冷房運転の切替を行う。暖房運転では四方弁224は、第八配管W18と第九配管W19とを接続することで圧縮機226からの冷媒を室内熱交換器211へ流入させる。また、暖房運転では四方弁224は、第四配管W14と第五配管W15とを接続することで室外熱交換器223からの冷媒を圧縮機226へ流入させる。

アキュムレータ225は、アキュムレータ225自らに流入する冷媒を液体の冷媒と気体の冷媒とに分離し、気体の冷媒のみを圧縮機226へ流入させる。圧縮機226へ液体の冷媒が流入して圧縮機226が故障することを回避するためである。

圧縮機226は、気体の冷媒を圧縮する。

【0029】

圧縮機吸入側温度センサ311は、圧縮機226の吸入側（低圧側）の冷媒の温度を測定する。例えば、圧縮機吸入側温度センサ311は、第五配管W15に設けられて四方弁224からアキュムレータ225を経由して圧縮機226へ流入する冷媒の温度を測定する。

室外熱交換器温度センサ312は、室外熱交換器223における冷媒の温度を測定する。例えば、室外熱交換器温度センサ312は第三配管W13に設けられ、暖房運転時に室外熱交換器223へ流入する冷媒の温度を測定する。

【0030】

圧縮機出口温度センサ313は、圧縮機226の出口側（高圧側）の冷媒の温度を測定する。例えば、圧縮機出口温度センサ313は第八配管W18に設けられ、圧縮機226から吐出された冷媒の温度を測定する。

圧縮機出口圧力センサ314は、圧縮機226で圧縮された冷媒の圧力を測定する。例えば、圧縮機出口圧力センサ314は第八配管W18に設けられ、圧縮機226から吐出された冷媒の圧力を測定する。

室内熱交換器温度センサ315の各々は、室内熱交換器211における冷媒の温度を測定する。例えば、室内熱交換器温度センサ315は、室内熱交換器211内の冷媒の配管に設けられ、室内熱交換器211で凝縮される前の冷媒の温度を測定する。

【0031】

空調運転制御装置100は、空調システム本体200を制御する。空調運転制御装置100は、例えばコンピュータを用いて構成される。

図2は、空調運転制御装置100の機能構成を示す概略ブロック図である。同図に示すように、空調運転制御装置100は、測定値取得部110と、記憶部180と、制御部190とを備える。制御部190は、運転モード判定部191と、停止判定部192と、膨張弁制御部193とを備える。

【0032】

測定値取得部110は、空調システム本体200に設けられた各種センサによる測定値を取得する。測定値取得部110は、例えば空調運転制御装置100が備える通信回路を用いて構成される。

記憶部180は、各種データを記憶する。記憶部180は、例えば空調運転制御装置100が備える記憶デバイスを用いて構成される。

制御部190は、空調運転制御装置100の各部を制御することにより、空調システム本体200の制御を実行する。制御部190は、例えば空調運転制御装置100が備えるCPU（Central Processing Unit、中央処理装置）が記憶部180からプログラムを読み出して実行することで実現される。

10

20

30

40

50

【0033】

運転モード判定部191は、空調システム本体200の冷房回路の運転モード（すなわち、空調システム1の運転モード）を判定する。ここでいう運転モードは暖房運転、冷房運転の区別である。特に、運転モード判定部191は、空調システム本体200が暖房運転中か否かを判定する。

停止判定部192は、空調システム本体200が暖房運転中であると運転モード判定部191が判定した場合、複数の室内機210のうち停止している室内機210が存在するか否かを判定する。

ここでいう停止している室内機210は、ユーザによって停止操作が行われた室内機210である。停止している室内機210では、送風ファンが停止され、暖気又は冷気の送10
出が停止される。なお、停止している室内機210を停止中の室内機210とも称する。

【0034】

膨張弁制御部193は、膨張弁222の開度を制御する。特に、停止している室内機210が存在すると停止判定部192が判定した場合、膨張弁222は、停止している室内機210に接続された膨張弁222を開いた状態にした後、当該膨張弁222を閉じる。

例えば、膨張弁制御部193は、停止している室内機210に接続された膨張弁222を所定の開度を開いた状態にする。あるいは、膨張弁制御部193が、この膨張弁222を全開にするようにしてもよい。

そして、膨張弁制御部193は、当該膨張弁222を所定の開度を開いた状態にしてから所定時間経過後に当該膨張弁222を全閉する。あるいは、膨張弁制御部193が、この膨張弁222を所定の開度まで閉じるようにしてもよい。20

【0035】

なお、膨張弁制御部193が膨張弁222を閉じるタイミングは、当該膨張弁222を所定の開度を開いた状態にしてから所定時間経過後に限らない。例えば、空調システム1の運転開始から所定時間経過後に、膨張弁制御部193が膨張弁222を閉じるようにしてもよい。あるいは、室内熱交換器211内の冷媒圧力が所定の圧力以上になったタイミングで、膨張弁制御部193が膨張弁222を閉じるようにしてもよい。

【0036】

膨張弁222が停止している室内機210に接続された膨張弁222を開いた状態にすることで、この室内機210の室内熱交換器211に、圧縮機226によって圧縮された30
高密度の冷媒を流入させることができる。その後、膨張弁222がこの室内機210に接続された膨張弁222を閉じることで、この室内機210の室内熱交換器211内に高密度の冷媒を溜めておくことができる。これにより、空調システム本体200の冷媒回路を流れる冷媒の量を減少させることができ、圧縮機226に流入する冷媒の量を減少させることができる。

【0037】

膨張弁制御部193は、停止している室内機210に接続された膨張弁222を閉じた後、圧縮機226で圧縮された後の冷媒の温度に基づいて当該膨張弁222の開度を制御する。

ここで、圧縮機226で圧縮された後の冷媒の温度が高い場合、冷媒回路を流れる冷媒の量が不足して熱交換の効率が低下している可能性がある。そこで、膨張弁制御部193は、膨張弁222の開度を大きくして冷媒回路を流れる冷媒の量を増加させる。これにより、熱交換の効率が改善されることが期待される。40

【0038】

一方、圧縮機226で圧縮された後の冷媒の温度が低い場合、冷媒回路を流れる冷媒の量が多く、圧縮機226に流入する冷媒の量も多い可能性がある。圧縮機226に流入する冷媒の量が多いと、圧縮機226の潤滑油が冷媒で稀釈され、圧縮機226の運転の安定性に影響する可能性がある。そこで、膨張弁制御部193は、膨張弁222の開度を小さくして冷媒回路を流れる冷媒の量を減少させる。これにより、圧縮機226に流入する冷媒の量を減少させることができ、圧縮機226の潤滑油が冷媒で稀釈されて圧縮機2250

6の運転の安定性に影響することを回避できる。

【0039】

次に、図3を参照して空調システム1の動作について説明する。

図3は、空調運転制御装置100が空調システム本体200を制御する処理手順の例を示すフローチャートである。空調運転制御装置100は、空調システム1の電源が接続(ON)されて運転を開始すると図3の処理を開始する。なお、空調システム1の電源が切断(OFF)されると、空調運転制御装置100は図3の処理を終了する。

【0040】

図3の処理で、運転モード判定部191は、空調システム本体200が暖房運転中か否かを判定する(ステップS101)。

暖房運転中であると判定した場合(ステップS101: YES)、停止判定部192は、停止中の室内機210が有るか否かを判定する(ステップS102)。

停止中の室内機210が有ると判定した場合(ステップS102: YES)、膨張弁制御部193は、停止中の室内機210に接続されている膨張弁222の開度を所定の開度を開く(ステップS111)。

【0041】

なお、空調システム1が室内機210を3つ以上備えている場合、停止中の室内機210が複数ある場合がある。この場合、膨張弁制御部193は、停止中の全ての室内機210に接続されている膨張弁222の開度を所定の開度を開く。あるいは、室内機210の各々が冷媒を蓄える容量が十分多い場合、膨張弁制御部193が、停止中の室内機210のうちの一部に接続されている膨張弁222の開度を所定の開度を開くようにしてもよい。

【0042】

ステップS111の後、膨張弁制御部193は、ステップS111で膨張弁222を開いてから所定の時間が経過したか否かを判定する(ステップS112)。例えば、膨張弁制御部193はタイマを備え、ステップS111での膨張弁222の開度調整を完了してからの経過時間を測定する。そして、膨張弁制御部193は、タイマでの測定時間が所定の時間に到達したか否かを判定する。

【0043】

膨張弁222を開いてから所定の時間が経過していないと判定した場合(ステップS112: NO)、ステップS112へ戻る。すなわち、所定時間の経過を待ち受ける。

一方、膨張弁222を開いてから所定の時間が経過したと判定した場合(ステップS112: YES)、膨張弁制御部193は、ステップS111で開いた膨張弁222を全閉にする(ステップS113)。

【0044】

ステップS113の後、膨張弁制御部193は、圧縮機吸入側温度センサ311による温度測定値から室外熱交換器温度センサ312による温度測定値を減算した差が所定の閾値 T_{LOW} 以下か否かを判定する(ステップS114)。

以下では、圧縮機吸入側温度センサ311による温度測定値から室外熱交換器温度センサ312による温度測定値を減算した差を ΔTSH と表記する。閾値 T_{LOW} は、 ΔTSH の許容範囲の下限值として予め設定されている閾値である。

【0045】

ΔTSH が閾値 T_{LOW} 以下であると判定した場合(ステップS114: YES)、膨張弁制御部193は、停止中の室内機210(ステップS111で開度を調整した室内機210)に接続されている膨張弁222の開度を小さくする(ステップS121)。例えば、この膨張弁222が電子膨張弁である場合、所定数のパルスの分だけ弁を閉じる。

すなわち、 ΔTSH が許容範囲の下限值よりも小さいと判定した場合、膨張弁制御部193は、停止中の室内機210に接続されている膨張弁222の開度を小さくすることで室内機210内に蓄える冷媒の量を増加させる。これにより、空調システム本体200の冷媒回路を流れる冷媒の量が減少する。特に、圧縮機226へ流入する冷媒の量が減少す

10

20

30

40

50

る。

ステップ S 1 2 1 の後、ステップ S 1 1 4 へ戻る。

【0046】

一方、ステップ S 1 1 4 で、 ΔTSH が閾値 T_{LOW} よりも大きいと判定した場合（ステップ S 1 1 4 : NO）、膨張弁 2 2 2 は、 ΔTSH が所定の閾値 T_{HIGH} 以下か否かを判定する（ステップ S 1 3 1）。閾値 T_{HIGH} は、 ΔTSH の許容範囲の上限値として予め設定されている閾値であり、 $T_{HIGH} > T_{LOW}$ である。

【0047】

ΔTSH が閾値 T_{HIGH} 以下であると判定した場合（ステップ S 3 1 : YES）、膨張弁制御部 1 9 3 は、停止中の室内機 2 1 0（ステップ S 1 1 1 で開度を調整した室内機 2 1 0）に接続されている膨張弁 2 2 2 の開度を維持する（ステップ S 1 4 1）。10

すなわち、 ΔTSH が許容範囲内にあると判定した場合、膨張弁制御部 1 9 3 は、停止中の室内機 2 1 0 に接続されている膨張弁 2 2 2 の開度を維持することで室内機 2 1 0 内に蓄える冷媒の量を維持させる。これにより、空調システム本体 2 0 0 の冷媒回路を流れる冷媒の量も維持される。

ステップ S 1 4 1 の後、ステップ S 1 1 4 へ戻る。

【0048】

一方、ステップ S 1 3 1 で、 ΔTSH が閾値 T_{HIGH} よりも大きいと判定した場合（ステップ S 1 3 1 : NO）、膨張弁制御部 1 9 3 は、停止中の室内機 2 1 0（ステップ S 1 1 1 で開度を調整した室内機 2 1 0）に接続されている膨張弁 2 2 2 の開度を大きくする（ステップ S 1 5 1）。例えば、この膨張弁 2 2 2 が電子膨張弁である場合、所定数のパルスの分だけ弁を開く。20

すなわち、 ΔTSH が許容範囲の上限値よりも大きいと判定した場合、膨張弁制御部 1 9 3 は、停止中の室内機 2 1 0 に接続されている膨張弁 2 2 2 の開度を大きくすることで室内機 2 1 0 内に蓄える冷媒の量を減少させる。これにより、空調システム本体 2 0 0 の冷媒回路を流れる冷媒の量が増加する。

ステップ S 1 5 1 の後、ステップ S 1 1 4 へ戻る。

【0049】

一方、ステップ S 1 0 1 で暖房運転中ではないと判定した場合（ステップ S 1 0 1 : NO）、空調システム本体 2 0 0 は、空調運転制御装置 1 0 0 の制御に従って通常運転を行う（ステップ S 1 6 1）。この通常運転では、空調システム 1 は、冷媒を停止中の室内機 2 1 0 に溜めておくための処理を行わない。30

ステップ S 1 0 2 で停止中の室内機 2 1 0 が無いと判定した場合も（ステップ S 1 0 2 : NO）、ステップ S 1 6 1 へ遷移する。

【0050】

ステップ S 1 6 1 で空調システム本体 2 0 0 が通常運転を行っている状態から、ステップ S 1 0 1 へ戻る。例えば、空調システム本体 2 0 0 が通常運転を行っている場合に、制御部 1 9 0 は定期的にステップ S 1 0 1 へ遷移する。あるいは、空調システム 1 の運転モードを切り替えるユーザ操作が行われる毎、及び、室内機 2 1 0 のいずれかを停止させるユーザ操作が行われる毎に、制御部 1 9 0 がステップ S 1 0 1 へ遷移するようにしてもよい。40

なお、ステップ S 1 1 1 ~ S 1 5 1 のいずれかで、空調システム 1 の運転モードを切り替えるユーザ操作、又は、停止中の室内機 2 1 0 を運転させるユーザ操作が行われた場合、割込み処理にてステップ S 1 0 1 へ遷移する。

【0051】

なお、上述したステップ S 1 1 4 及び S 1 3 1 のように、膨張弁制御部 1 9 3 が圧縮機吸入側温度センサ 3 1 1 の測定値及び室外熱交換器温度センサ 3 1 2 の測定値に基づいて膨張弁 2 2 2 の開度を制御する場合、停止中の室内機 2 1 0 に冷媒を溜めておく処理に関しては、圧縮機出口温度センサ 3 1 3、圧縮機出口圧力センサ 3 1 4 及び室内熱交換器温度センサ 3 1 5 は必須ではない。50

一方、膨張弁制御部 193 が停止中の室内機 210 に接続されている膨張弁 222 の開度を制御する際に参照する測定値は、圧縮機吸入側温度センサ 311 の測定値及び室外熱交換器温度センサ 312 の測定値に限らない。

【0052】

例えば、膨張弁制御部 193 が、停止中の室内機 210 に接続されている膨張弁 222 の開度を圧縮機出口温度センサ 313 の測定値に基づいて制御するようにしてもよい。具体的には、ステップ S114 で、膨張弁制御部 193 が、圧縮機出口温度センサ 313 の測定値が圧縮機出口温度下限閾値以下か否かを判定するようにしてもよい。ここで、圧縮機出口温度下限閾値は、圧縮機 226 の出口温度下限値として予め定められている閾値である。また、ステップ S131 では、膨張弁制御部 193 は、圧縮機出口温度センサ 313 の測定値が、圧縮機出口温度上限閾値以下か否かを判定する。ここで、圧縮機出口温度上限閾値は、圧縮機 226 の出口温度上限値として予め定められている閾値である。

この場合、停止中の室内機 210 に冷媒を溜めておく処理に関しては、圧縮機吸入側温度センサ 311、室外熱交換器温度センサ 312、圧縮機出口圧力センサ 314 及び室内熱交換器温度センサ 315 は必須ではない。

【0053】

あるいは、膨張弁制御部 193 が、停止中の室内機 210 に接続されている膨張弁 222 の開度を圧縮機出口温度センサ 313 の測定値と圧縮機出口圧力センサ 314 の測定値とに基づいて制御するようにしてもよい。例えば、ステップ S114 で、膨張弁制御部 193 が、圧縮機出口温度センサ 313 の測定値が圧縮機出口温度下限閾値以下、かつ、圧縮機出口圧力下限閾値以下か否かを判定するようにしてもよい。ここで、圧縮機出口圧力下限閾値は、圧縮機 226 の出口圧力下限値として予め定められている閾値である。また、ステップ S131 では、膨張弁制御部 193 は、圧縮機出口温度センサ 313 の測定値が圧縮機出口温度上限閾値以下、かつ、圧縮機出口圧力上限閾値以下か否かを判定する。ここで、圧縮機出口圧力上限閾値は、圧縮機 226 の出口圧力上限値として予め定められている閾値である。

この場合、停止中の室内機 210 に冷媒を溜めておく処理に関しては、圧縮機吸入側温度センサ 311、室外熱交換器温度センサ 312 及び室内熱交換器温度センサ 315 は必須ではない。

【0054】

あるいは、膨張弁制御部 193 が、停止中の室内機 210 に接続されている膨張弁 222 の開度を室外熱交換器温度センサ 312 の測定値と圧縮機出口温度センサ 313 の測定値とに基づいて制御するようにしてもよい。例えば、ステップ S114 で、膨張弁制御部 193 が、圧縮機出口温度センサ 313 の測定値から室外熱交換器温度センサ 312 の測定値を減算した差が所定の下限閾値以下か否かを判定するようにしてもよい。また、ステップ S131 では、膨張弁制御部 193 は、圧縮機出口温度センサ 313 の測定値から室外熱交換器温度センサ 312 の測定値を減算した差が所定の上限閾値以下か否かを判定する。

この場合、停止中の室内機 210 に冷媒を溜めておく処理に関しては、圧縮機吸入側温度センサ 311、圧縮機出口圧力センサ 314 及び室内熱交換器温度センサ 315 は必須ではない。

【0055】

あるいは、膨張弁制御部 193 が、停止中の室内機 210 に接続されている膨張弁 222 の開度を室外熱交換器温度センサ 312 の測定値と室内熱交換器温度センサ 315 の測定値とに基づいて制御するようにしてもよい。例えば、ステップ S114 で、膨張弁制御部 193 が、室内熱交換器温度センサ 315 の測定値から室外熱交換器温度センサ 312 の測定値を減算した差が所定の下限閾値以下か否かを判定するようにしてもよい。具体的には、膨張弁制御部 193 は、運転中の室内機 210 に設けられている室内熱交換器温度センサ 315 の測定値の平均値を算出し、得られた平均値から室外熱交換器温度センサ 312 の測定値を減算する。そして、膨張弁制御部 193 は、減算にて得られた差が所定の

下限閾値以下か否かを判定する。また、ステップ S 1 3 1 では、膨張弁制御部 1 9 3 は、減算にて得られた差が所定の上限閾値以下か否かを判定する。

この場合、停止中の室内機 2 1 0 に冷媒を溜めておく処理に関しては、圧縮機吸入側温度センサ 3 1 1、圧縮機出口温度センサ 3 1 3 及び圧縮機出口圧力センサ 3 1 4 は必須ではない。

【0056】

以上のように、運転モード判定部 1 9 1 は、空調システム本体 2 0 0 が暖房運転中か否かを判定する。そして、空調システム本体 2 0 0 が暖房運転中であると運転モード判定部 1 9 1 が判定した場合、停止判定部 1 9 2 は、停止している室内機 2 1 0 が存在するか否かを判定する。停止している室内機 2 1 0 が存在すると停止判定部 1 9 2 が判定した場合、膨張弁制御部 1 9 3 は、停止している室内機 2 1 0 に接続された膨張弁 2 2 2 を開いた状態にした後、当該膨張弁 2 2 2 を閉じる。

これにより、停止中の室内機 2 1 0 が冷媒を溜めておくことができ、圧縮機 2 2 6 に流入する冷媒の量を低減させることができる。また、膨張弁制御部 1 9 3 が膨張弁 2 2 2 を制御することで、停止中の室内機 2 1 0 が冷媒を溜めておくようにすることができる。室内熱交換器 2 1 1 の暖房運転時の出口側に膨張弁 2 2 2 を設ければよく、入口側には膨張弁を設ける必要がない点で、空調システム 1 の構成を比較的簡単にすることができる。また、室内熱交換器 2 1 1 の暖房運転時の出口側に冷媒を圧縮機吸入側配管に戻すキャピラリを設ける必要がない点でも、また、停止中の室内機 2 1 0 が冷媒を溜めておくので、冷媒を溜めておくためのレシーバタンクを別途設ける必要がない。この点でも、空調システム 1 の構成を比較的簡単にすることができる。

また、膨張弁制御部 1 9 3 が膨張弁 2 2 2 の開度を変化させることで冷媒回路を流れる冷媒の量を変化させることができる。膨張弁制御部 1 9 3 が膨張弁 2 2 2 の開度を変化させれば直ちに冷媒回路を流れる冷媒の量を変化すると考えられ、応答性が高い。

【0057】

例えば、膨張弁制御部 1 9 3 は、停止している室内機 2 1 0 に接続された膨張弁 2 2 2 を所定の開度を開いた状態にし、当該膨張弁 2 2 2 を所定の開度を開いた状態にしてから所定時間経過後に当該膨張弁 2 2 2 を全閉する。

これにより、膨張弁制御部 1 9 3 は、膨張弁 2 2 2 を所定の開度を開いた後に全閉するという簡単な処理で、停止中の室内機 2 1 0 に冷媒を蓄えさせることができる。

【0058】

また、膨張弁制御部 1 9 3 は、停止している室内機 2 1 0 に接続された膨張弁 2 2 2 を閉じた後、空調システム本体 2 0 0 の冷媒回路を流れる冷媒の温度に基づいて当該膨張弁 2 2 2 の開度を制御する。

これにより、膨張弁制御部 1 9 3 は、冷媒回路を流れる冷媒の量が減少して熱交換の効率が低下していることを検知し、冷媒回路を流れる冷媒の量を増加させることができる。また、膨張弁制御部 1 9 3 は、冷媒回路を流れる冷媒の量が増加して圧縮機 2 2 6 に流入する冷媒の量が増加していることを検知し、冷媒回路を流れる冷媒の量を減少させることができる。

【0059】

例えば、膨張弁制御部 1 9 3 は、圧縮機 2 2 6 に流入する冷媒の温度と、圧縮機 2 2 6 圧縮機から吐出されて室外熱交換器 2 2 3 に流入した冷媒の温度との差に基づいて、膨張弁 2 2 2 の開度を制御する。

これにより、膨張弁制御部 1 9 3 は、センサによる温度測定値の差を算出するという簡単な演算の結果に基づいて、膨張弁 2 2 2 の開度を制御することができる。例えば、膨張弁制御部 1 9 3 は、圧縮機吸入側温度センサ 3 1 1 による温度測定値から室外熱交換器温度センサ 3 1 2 による温度測定値を減算した差と閾値とを比較し、比較結果に基づいて膨張弁 2 2 2 の開度を制御することができる。

【0060】

あるいは、膨張弁制御部 1 9 3 が、圧縮機 2 2 6 から吐出された冷媒の温度に基づいて

膨張弁２２２の開度を制御するようにしてもよい。

これにより、膨張弁制御部１９３は、センサによる温度測定値を用いた簡単な演算の結果に基づいて、膨張弁２２２の開度を制御することができる。例えば、膨張弁制御部１９３は、圧縮機出口温度センサ３１３による温度測定値と閾値とを比較するという簡単な演算の結果に基づいて、膨張弁２２２の開度を制御することができる。

【００６１】

なお、制御部１９０の全部または一部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各部の処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

10

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭ等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【００６２】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

20

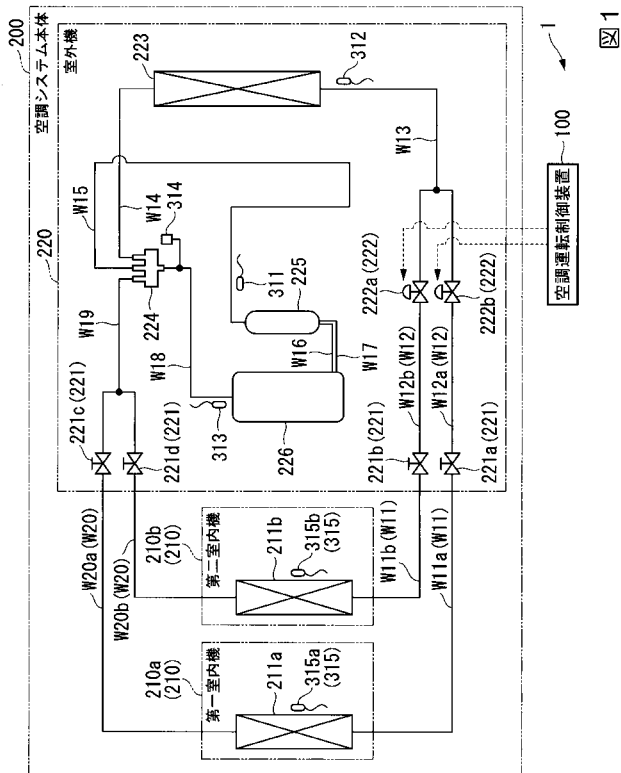
【符号の説明】

【００６３】

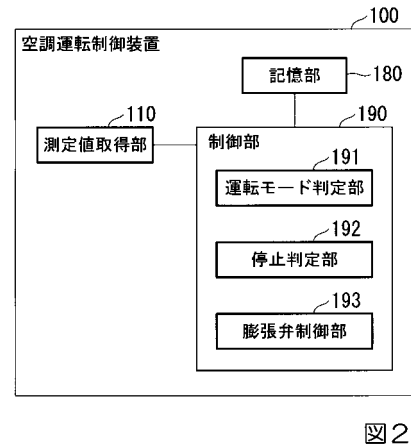
- １ 空調システム
- １００ 空調運転制御装置
- １１０ 測定値取得部
- １８０ 記憶部
- １９０ 制御部
- １９１ 運転モード判定部
- １９２ 停止判定部
- １９３ 膨張弁制御部

30

【図 1】



【図 2】



【図 3】

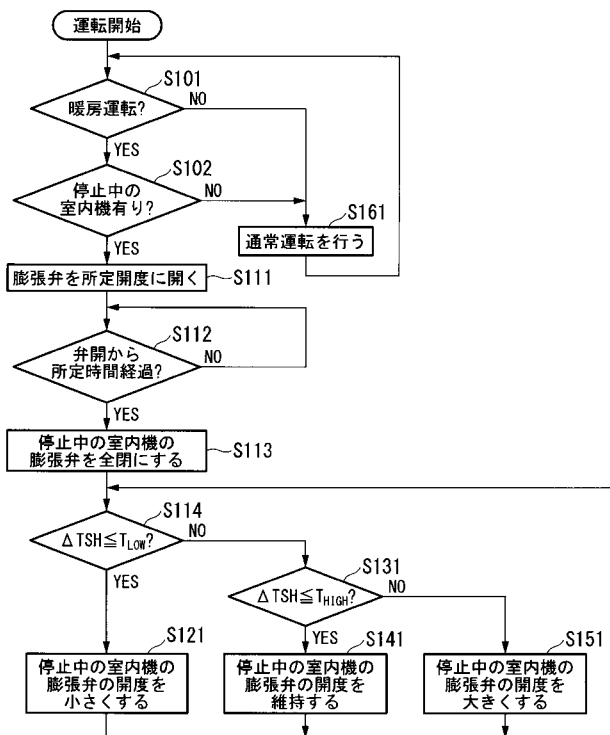


図 3

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	F 2 4 F 11/02 1 0 2 A	
	F 2 4 F 11/02 1 0 2 F	

(72)発明者 ▲高▼野 雅司
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 榊谷 晃弘
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 岡田 有ニ
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 金森 梓
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 小酒井 勉
愛知県名古屋市中村区岩塚町字九反所 6 0 番地の 1 中菱エンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 3L092 AA05 BA13 BA28 DA01 DA17 EA03 EA05 FA27
3L260 AB03 BA32 BA49 CB62 DA20 EA06 FA01 FA12 FB08