

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6609417号
(P6609417)

(45) 発行日 令和1年11月20日 (2019. 11. 20)

(24) 登録日 令和1年11月1日 (2019. 11. 1)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 4 F 11/84 (2018. 01)

F 2 5 B 1/00 (2006. 01)

F 2 5 B 13/00 (2006. 01)

F 2 4 F 11/84

F 2 5 B 1/00 3 O 4 L

F 2 5 B 13/00 1 O 4

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-76506 (P2015-76506)	(73) 特許権者	316011466
(22) 出願日	平成27年4月3日 (2015. 4. 3)		日立ジョンソンコントロールズ空調株式会
(65) 公開番号	特開2016-196971 (P2016-196971A)		社
(43) 公開日	平成28年11月24日 (2016. 11. 24)		東京都港区海岸一丁目16番1号
審査請求日	平成30年3月15日 (2018. 3. 15)	(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	徳地 幹人
			東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ア
			プライアンス株式会社内
		(72) 発明者	谷 和彦
			東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ア
			プライアンス株式会社内
		(72) 発明者	秋山 義幸
			東京都港区海岸一丁目16番1号 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】 空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、室内膨張弁と、室内熱交換器と、前記室内熱交換器の冷媒出口温度を検出する熱交換器冷媒出口温度センサとを備えた複数の室内ユニットと、複数の前記室内ユニットと液配管及びガス配管で接続された室外ユニットと、前記室内膨張弁の開度を制御する制御手段とを備えた空気調和機において、

前記制御手段は、暖房運転において、運転状態にある複数の前記室内ユニットの前記熱交換器冷媒出口温度センサで検出した冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と運転状態にある前記室内ユニットの前記室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた目標温度差範囲内に収まるように運転状態にある前記室内ユニットの前記室内膨張弁の開度を制御し、

また、前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内ユニットが設けられた室内の室内負荷に基づいて前記室内膨張弁の開度を増減すると共に、

更に、前記室内ユニットは、前記室内熱交換器が吸い込む空気の空気温度を検出する室内吸込温度センサと、前記室内熱交換器から吹き出す空気の空気温度を検出する室内吹出温度センサを備えており、

前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内負荷である前記室内吸込温度センサにて検出した室内吸込温度と前記室内吹出温度センサにて検出した室内吹出温度との温度差に基づいて前記室内膨張弁の開度を制御する

ことを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】

少なくとも、室内膨張弁と、室内熱交換器と、前記室内熱交換器の冷媒出口温度を検出する熱交換器冷媒出口温度センサとを備えた複数の室内ユニットと、複数の前記室内ユニットと液配管及びガス配管で接続された室外ユニットと、前記室内膨張弁の開度を制御する制御手段とを備えた空気調和機において、

前記制御手段は、暖房運転において、運転状態にある複数の前記室内ユニットの前記熱交換器冷媒出口温度センサで検出した冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と運転状態にある前記室内ユニットの前記室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた目標温度差範囲内に収まるように運転状態にある前記室内ユニットの前記室内膨張弁の開度を制御し、

また、前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内ユニットが設けられた室内の室内負荷に基づいて前記室内膨張弁の開度を増減すると共に、

更に、複数の前記室内ユニットは、前記室内熱交換器から吹き出す空気の空気温度を検出する室内吹出温度センサと、設定温度を設定するリモコンスイッチを備えており、

前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内負荷である前記室内吹出温度センサにて検出した室内吹出温度と前記リモコンスイッチにより設定された設定温度との温度差に基づいて前記室内膨張弁の開度を制御することを特徴とする空気調和機。

【請求項 3】

少なくとも、室内膨張弁と、室内熱交換器と、前記室内熱交換器の冷媒出口温度を検出する熱交換器冷媒出口温度センサとを備えた複数の室内ユニットと、複数の前記室内ユニットと液配管及びガス配管で接続された室外ユニットと、前記室内膨張弁の開度を制御する制御手段とを備えた空気調和機において、

前記制御手段は、暖房運転において、運転状態にある複数の前記室内ユニットの前記熱交換器冷媒出口温度センサで検出した冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と運転状態にある前記室内ユニットの前記室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた目標温度差範囲内に収まるように運転状態にある前記室内ユニットの前記室内膨張弁の開度を制御し、

また、前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内ユニットが設けられた室内の室内負荷に基づいて前記室内膨張弁の開度を増減すると共に、

更に、前記室内ユニットは、前記室内熱交換器が吸い込む空気の空気温度を検出する室内吸込温度センサと、設定温度を設定するリモコンスイッチを備えており、

前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内負荷である前記室内ユニットの前記室内熱交換器の出口における過冷却度が、前記室内吸込温度センサにて検出した室内吸込温度と前記リモコンスイッチにより設定された設定温度との温度差から決定される前記室内熱交換器の出口の目標過冷却度になるように前記室内膨張弁の開度を制御することを特徴とする空気調和機。

【請求項 4】

少なくとも、室内膨張弁と、室内熱交換器と、前記室内熱交換器の冷媒出口温度を検出する熱交換器冷媒出口温度センサとを備えた複数の室内ユニットと、複数の前記室内ユニットと液配管及びガス配管で接続された室外ユニットと、前記室内膨張弁の開度を制御する制御手段とを備えた空気調和機において、

前記制御手段は、暖房運転において、運転状態にある複数の前記室内ユニットの前記熱交換器冷媒出口温度センサで検出した冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と運転状態にある前記室内ユニットの前記室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた目標温度差範囲内に収まるように運転状態にある前記室内ユニットの前記室内膨張弁の開度を制御し、

また、前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内ユニットが設けられた室内の室内負荷に基づいて前記室内膨張弁の開度を増減すると共に、

更に、前記室内ユニットは、前記室内熱交換器が吸い込む空気の空気温度を検出する室内吸込温度センサと、前記室内熱交換器から吹き出す空気の空気温度を検出する室内吹出温度センサを備えており、

前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内負荷である前記室内ユニットの前記室内熱交換器の出口における過冷却度が、前記室内吸込温度センサにて検出した室内吸込温度と前記室内吹出温度センサにて検出した室内吹出温度との温度差から決定される前記室内熱交換器の出口の目標過冷却度になるように前記室内膨張弁の開度を制御することを特徴とする空気調和機。

10

【請求項 5】

少なくとも、室内膨張弁と、室内熱交換器と、前記室内熱交換器の冷媒出口温度を検出する熱交換器冷媒出口温度センサとを備えた複数の室内ユニットと、複数の前記室内ユニットと液配管及びガス配管で接続された室外ユニットと、前記室内膨張弁の開度を制御する制御手段とを備えた空気調和機において、

前記制御手段は、暖房運転において、運転状態にある複数の前記室内ユニットの前記熱交換器冷媒出口温度センサで検出した冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と運転状態にある前記室内ユニットの前記室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた目標温度差範囲内に収まるように運転状態にある前記室内ユニットの前記室内膨張弁の開度を制御し、

20

また、前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内ユニットが設けられた室内の室内負荷に基づいて前記室内膨張弁の開度を増減すると共に、

更に、前記室内ユニットは、前記室内熱交換器から吹き出す空気の空気温度を検出する室内吹出温度センサと、設定温度を設定するリモコンスイッチを備えており、

前記制御手段は、前記温度差が前記目標温度差範囲内に収まっていると判断すると、前記室内負荷である前記室内ユニットの前記室内熱交換器の出口における過冷却度が、前記室内吹出温度センサにて検出した室内吹出温度と前記リモコンスイッチにより設定された設定温度との温度差から決定される前記室内熱交換器の出口の目標過冷却度になるように前記室内膨張弁の開度を制御することを特徴とする空気調和機。

30

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の空気調和機において、

前記制御手段によって求められた前記温度差は正負の符号が付けられたものであり、前記制御手段は、正負の前記温度差に基づいて前記室内膨張弁の開度を増減することを特徴とする空気調和機。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の空気調和機において、

前記制御手段は、正負の前記温度差の大きさに基づいて前記室内膨張弁の増減される開度量を変更することを特徴とする空気調和機。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は空気調和機に係り、特に 1 台の室外ユニットに対して複数の室内ユニットが接続される空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

1 台の室外ユニットに対し、複数の室内ユニットが接続されたマルチ型の空気調和機が知られている。マルチ型の空気調和機の暖房運転時に、各室内ユニットの熱交換量を調整する手段の一つとして、室内膨張弁による熱交換器出口過冷却度制御がある。熱交換器出

50

口過冷却度制御は、圧縮機吐出側の圧力から求められる飽和温度と、各室内ユニットの暖房運転における室内熱交換器の出口の冷媒出口温度との差から算出される過冷却度が適正な範囲内になるように、室内膨張弁の開度を所定開度に制御するものである。

【 0 0 0 3 】

また、マルチ型の空気調和機においては、複数の室内ユニットは建築物の異なった階床に設置される場合が多い。このため、複数の室内ユニット間の階床の相違による高低差、配管長が室外ユニットから見て所定の範囲から外れた場合に、各室内ユニットの室内熱交換器の出口における冷媒の過冷却度を適正に制御できず、各室内ユニットの熱交換量を適正に調整できない問題がある。

【 0 0 0 4 】

10

このような問題を解決する方法として、例えば、特開 2 0 1 3 - 1 7 8 0 5 8 号公報 (特許文献 1) では、室外ユニット側の液配管温度を測定する第 1 温度センサを設けると共に、各室内ユニットの室内熱交換器に冷媒出口温度を測定する第 2 温度センサを設け、暖房運転中の両温度センサの検出温度を比較し、その差が一定値を超えている室内ユニットについて室内膨張弁の開度を所定値だけ開くように制御している。これによって、特許文献 1 では、空気調和機の室内ユニットの設置状態 (高低差、配管長等) によらず室内熱交換器の熱交換量を適正に保つことができる、としている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 1 7 8 0 5 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、前述した特許文献 1 では、各室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度が室外ユニットの液配管温度に対し一定値以下の差となるように制御され、その結果、各室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度が一定値以下の差となった場合であっても次のような問題を抱えている。

【 0 0 0 7 】

すなわち、室内ユニット毎にその熱交換容量や機種が異なる場合には、室内ユニットにおける室内熱交換器の伝熱面積や送風機の風量が異なるため、各室内ユニットに対する室内負荷や必要とする空調能力に応じて熱交換量を適正に保つことができない。これによって、居室が寒い、或いは必要以上に暑いといった現象を生じ、各室内ユニットが快適性を確保できないという問題がある。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、室内ユニットの容量や機種によらず、各室内ユニットに対する室内負荷や必要とする空調能力に応じて熱交換量を適正に調整でき、快適性を確保できる空気調和機を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

40

本発明の特徴は、暖房運転において、室内ユニットの熱交換器冷媒出口温度センサで検出した複数の室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と各室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた温度差範囲内に収まるように各室内ユニットの室内膨張弁の開度を制御する、ところにある。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、室内ユニットの容量や機種によらず、各室内ユニットに対する室内負荷や必要とする空調能力に応じて熱交換量を適正に調整するため、快適性を確保した空気調和機を提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 1 】**

【図 1】本発明が適用されるマルチ型の空気調和機の冷凍サイクル系統図である。

【図 2】図 1 に示す空気調和機の制御ブロックを説明する制御ブロック構成図である。

【図 3】本発明の実施形態になる室内膨張弁の開度を制御するための制御フローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 2 】**

本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されることなく、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例をもその範囲に含むものである。以下、本発明の代表的な実施形態例について図面を用いて詳細に説明する。

10

【 0 0 1 3 】

図 1 は本実施形態になる空気調和機の冷凍サイクル系統図の例である。空気調和機は、2 台の室外ユニット 6 a、6 b と、3 台の室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c をガス配管 1 1 及び液配管 1 2 で接続して構成されている。ここで、室外ユニット 6 の接続台数は 1 台から複数台とすることができ、室内ユニット 1 0 の接続台数は 2 台以上である。要は、マルチ型の空気調和機は、1 台の室外ユニットに対して複数台の室内ユニットが接続されているものである

室外ユニット 6 a、6 b は、圧縮機 1 a、1 b、四方弁 2 a、2 b、室外膨張弁 3 a、3 b、室外熱交換器 4 a、4 b、室外送風機 5 a、5 b で構成されている。更に、圧縮機 1 a、1 b の上部温度を検出する圧縮機上温度センサ 3 1 a、3 1 b を備えている。室外ユニット 6 a、6 b の上述した構成部品は同じものであり、その機能も同じである。

20

【 0 0 1 4 】

室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c は、室内熱交換器 7 a、7 b、7 c と、室内送風機 8 a、8 b、8 c と、室内膨張弁 9 a、9 b、9 c とで構成されている。また、室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c の室内熱交換器 7 a、7 b、7 c が吸い込む空気の空気温度を検出する室内吸込温度センサ 3 2 a、3 2 b、3 2 c と、各室内熱交換器 7 a、7 b、7 c が吹き出す空気の空気温度を検出する室内吹出温度センサ 3 3 a、3 3 b、3 3 c を備えている。更に、各室内熱交換器 7 a、7 b、7 c の冷媒出口温度を検出する熱交換器冷媒出口温度センサ 3 4 a、3 4 b、3 4 c を備えている。

30

【 0 0 1 5 】

空気調和機の暖房運転では、圧縮機 1 a、1 b で圧縮された高圧ガス冷媒が四方弁 2 a、2 b、ガス配管 1 1 を通して、室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c の室内熱交換器 7 a、7 b、7 c に供給される。ガス冷媒は、室内熱交換器 7 a、7 b、7 c で室内空気を加熱しながら凝縮されて液冷媒となり、室内膨張弁 9 a、9 b、9 c を通った後、液配管 1 2 通じて室外ユニット 6 a、6 b に戻る。その後、冷媒は室外膨張弁 3 a、3 b を通り、室外熱交換器 4 a、4 b で室外空気と熱交換をすることで蒸発してガス冷媒となり、圧縮機 1 a、1 b に戻るものである。

40

【 0 0 1 6 】

図 2 に図 1 に示した空気調和機の制御ブロックを示している。室外ユニット 6 a、6 b に搭載される圧縮機 1 a、1 b、四方弁 2 a、2 b、室外膨張弁 3 a、3 b、室外送風機 5 a、5 b は室外制御部 2 0 a、2 0 b によりそれぞれ制御される。この際、室外制御部 2 0 a、2 0 b は、圧縮機上温度センサ 3 1 a、3 1 b の計測値を制御情報として入力されている。

【 0 0 1 7 】

室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c に搭載される室内送風機 8 a、8 b、8 c、室内膨張弁 9 a、9 b、9 c は、室内制御部 2 1 a、2 1 b、2 1 c によりそれぞれ制御される。室内制御部 2 1 a、2 1 b、2 1 c は室内吸込温度センサ 3 2 a、3 2 b、3 2 c、

50

室内吹出温度センサ 33 a、33 b、33 c、熱交換器冷媒出口温度センサ 34 a、34 b、34 c の計測値を制御情報として入力されている。

【0018】

室外ユニット 6 a と室内ユニット 10 a、10 b、10 c とは、伝送線 22 を介して夫々の制御部同士で通信が行われ、室外ユニット 6 a と室外ユニット 6 b とは、伝送線 23 を介して夫々の制御部同士で通信が行われる。室外ユニットが複数台接続される場合は、伝送線 22 が接続された室外ユニット 6 a に搭載された室外制御部 20 a が、複数台の室外ユニットの統合制御を担当するものとされている。統合制御を担当しない室外制御部 20 b は、室外制御部 20 a の指示情報に従い、室外ユニット 6 b に搭載されている各部品の制御を行うものである。室外ユニット 6 b の制御情報である、圧縮機上温度センサ 31 b の計測値は、伝送線 23 を通じて室外制御部 20 a に送信されている。

10

【0019】

室内制御部 21 a、21 b、21 c は、赤外線等で無線接続しているリモコンスイッチ 25 a、25 b、25 c の運転・停止信号により、室内送風機 8 a、8 b、8 c を制御する。また、リモコンスイッチ 25 a、25 b、25 c により設定された設定温度、室内吸込温度センサ 32 a、32 b、32 c、室内吹出温度センサ 33 a、33 b、33 c、熱交換器冷媒出口温度センサ 34 a、34 b、34 c の計測値を制御情報として室外制御部 20 a に送信する。

【0020】

各室外ユニット 6 a、6 b の統合制御を担当する室外制御部 20 a は、各制御情報から冷凍サイクル内部での冷媒状態を最適に調整するため、圧縮機 1 a、1 b の回転数、室外膨張弁 3 a、3 b の開度、室内膨張弁 9 a、9 b、9 c の開度の指令値を算出し、この指令値を室外制御部 20 b、室内制御部 21 a、21 b、21 c に送信する。室外制御部 20 b、室内制御部 21 a、21 b、21 c は室外制御部 20 a の指令値に従い、搭載部品をそれぞれ制御する。

20

【0021】

このような構成のマルチ型の空気調和機においては、上述したように室内ユニット 10 a、10 b、10 c 毎にその熱交換容量や機種が異なる場合がある。このため、各室内ユニット 10 a、10 b、10 c における室内熱交換器の伝熱面積や送風機の風量が異なるため、各室内ユニット 10 a、10 b、10 c に対する室内負荷や必要とする空調能力に応じて熱交換量を適正に保つことができず、各室内ユニット 10 a、10 b、10 c が快適性を確保できないという問題がある。

30

【0022】

そこで、本実施例では、暖房運転において、室内ユニットの熱交換器冷媒出口温度センサで検出した複数の室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と各室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた温度差範囲内に収まるように各室内ユニットの室内膨張弁の開度を制御する構成とした。

【0023】

この構成によれば、室内ユニットの容量や機種によらず、各室内ユニットに対する室内負荷や必要とする空調能力に応じて熱交換量を適正に調整するため、快適性を確保した空気調和機を提供することができる。

40

【0024】

以下、本実施例の具体的な制御フローを図 3 に示す制御フローチャートを参照して説明するが、この制御フローは室外ユニット 6 a の室外制御部 20 a に搭載されたマイクロコンピュータシステムによって実行されるものである。そして、室外制御部 20 a で求められた室内膨張弁 9 a、9 b、9 c の制御信号は、室内ユニット 10 a、10 b、10 c の室内制御部 21 a、21 b、21 c に伝送され、伝送されてきた制御信号に基づき室内制御部 21 a、21 b、21 c が室内膨張弁 9 a、9 b、9 c の開度を調整するものである。

50

【 0 0 2 5 】

以下、室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c の室内膨張弁 9 a、9 b、9 c の開度を制御するための制御フローを制御ステップ毎に説明する。尚、この制御フローは室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c の全てが運転されている状態を前提にしている。

【 0 0 2 6 】

ステップ 1 0 1

暖房運転を開始すると、室外制御部 2 0 a は冷凍サイクルを安定させるために室外ユニット 6 a の定常運転を実行する。この定常運転を行う指令は室外制御部 2 0 b にも伝送され、室外ユニット 6 b も定常運転を実行する。この定常運転は冷凍サイクルの運転状態が変動する過渡状態ではなく、冷凍サイクルを安定的に運転できる状態にしている。冷凍サイ

10

【 0 0 2 7 】

ステップ 1 0 2

ステップ 1 0 2 において、室外制御部 2 0 a は冷凍サイクルの安定状態を判定するため室外ユニット 6 a の圧縮機上温度センサ 3 1 a で検出される温度が適正範囲内に入っているかどうかを判定する。尚、室外ユニット 6 b の圧縮機上温度センサ 3 1 b で検出される温度も、室外制御部 2 0 a に伝送されて温度が適正範囲内に入っているかを判定されている。ただし、室外ユニット 6 a の圧縮機上温度センサ 3 1 a で代表することも可能である。いずれにしても、ステップ 1 0 2 で圧縮機上温度センサ 3 1 a、3 1 b で検出された温度が適正範囲内に入っていないと判断された場合は再びステップ 1 0 1 に戻り、同様の処理を繰り返すものである。一方、ステップ 1 0 2 で適正範囲内に入っていると判断された場合はステップ 1 0 3 に移行する。

20

【 0 0 2 8 】

ステップ 1 0 3

ステップ 1 0 3 において、全ての室内制御部 2 1 a、2 1 b、2 1 c によって、室内熱交換器 7 a、7 b、7 c の熱交換器冷媒出口温度センサ 3 4 a、3 4 b、3 4 c により室内熱交換器 7 a、7 b、7 c の冷媒出口温度 T_l が検出され、室内吸込温度センサ 3 2 a、3 2 b、3 2 c により室内吸込温度 T_i が検出され、室内吹出温度センサ 3 3 a、3 3 b、3 3 c により室内吹出温度 T_o が検出され、リモコンスイッチ 2 5 a、2 5 b、2 5 c により設定された設定温度 T_r が検出され、これらの検出温度が制御情報として室外制御部 2 0 a に送信される。これによって、室外制御部 2 0 a は各室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c の運転状態を把握することができる。

30

【 0 0 2 9 】

ここで、このステップ 1 0 3 では全ての室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c が運転されているので、全ての室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c の運転状態を把握するようにしている。ただ、実際は運転状態にある複数の室内ユニットについての運転状態を把握すれば良いものである。そして、上述した制御情報が検出されるとステップ 1 0 4 に移行する。

【 0 0 3 0 】

ステップ 1 0 4

ステップ 1 0 4 において、室外制御部 2 0 a は、室内熱交換器 7 a、7 b、7 c の熱交換器冷媒出口温度センサ 3 4 a、3 4 b、3 4 c により検出された冷媒出口温度 T_l から、平均冷媒出口温度 $T_{l\text{ave}}$ を演算する。この平均冷媒出口温度 $T_{l\text{ave}}$ は、室内ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c の冷媒出口温度 T_l を相加平均したものである。或る室内ユニットの冷媒出口温度 T_l は平均冷媒出口温度 $T_{l\text{ave}}$ より高い場合、或いは低い場合がある。この平均冷媒出口温度 $T_{l\text{ave}}$ を基準として利用することによって複数の室内ユニットの熱交換量を調整するものである。尚、平均値は相加平均ではなく、加重平均のような他の平均値を用いても良いものである。

40

【 0 0 3 1 】

ここで、上述したように平均冷媒出口温度 $T_{l\text{ave}}$ の演算は、運転されている室内ユ

50

ニットの熱交換器冷媒出口温度センサによって検出された冷媒出口温度 $T1$ で行うものであり、例えば、3つの室内ユニットに対して2つの室内ユニットが運転されていれば、2つの熱交換器冷媒出口温度センサによって検出された冷媒出口温度を加算し、この加算された冷媒出口温度を2で除算すれば平均冷媒出口温度が求まるものである。

【0032】

更に、本ステップでは運転している室内ユニット毎に冷媒出口温度 $T1$ と、ステップ104で求めた平均冷媒出口温度 $T1_{ave}$ との実際の温度差 $T1 (= T1 - T1_{ave})$ が算出される。この温度差は正負の符号付きの温度差情報であり、正符号の場合は室内熱交換器を流れる冷媒量が多すぎることを示し、負符号の場合は室内熱交換器を流れる冷媒量が少なすぎることを示している。このステップ104で平均冷媒出口温度 $T1_{ave}$ 、温度差 $T1$ が求まるとステップ105に移行する。

10

【0033】

ステップ105

ステップ105において、予め設定された温度差 T_{set} 、 T_{set} （ここで T_{set} はマイナスの値、 T_{set} はプラスの値とし、例えば $T_{set} = -3$ 、 $T_{set} = +3$ のように設定する）によって決められた目標温度差範囲と実際の温度差 $T1$ を比較する。温度差 $T1$ は同じ値であっても良く、或いは異なっているても良いものである。

【0034】

尚、本実施例では各室内膨張弁9a、9b、9cの開度を制御するものであるが、同じ制御であるので以下の説明では代表して室内ユニット6bの室内膨張弁9bについて説明する。本ステップでは、「 $T1 < T_{set}$ 」、「 $T1 > T_{set}$ 」、「 $T1 = T_{set}$ 」の判断を行っており、この判断によって室内膨張弁9bの制御内容を決定する。

20

【0035】

ステップ105において、 $T1 < T_{set}$ の場合は室内膨張弁9bの開度が目標温度差範囲を越えて閉じ過ぎていると判断してステップ106に移行し、また、 $T1 > T_{set}$ の場合は室内膨張弁9bの開度が目標温度差範囲を越えて開き過ぎていると判断してステップ107に移行し、更に、 $T1 = T_{set}$ の場合は目標温度差範囲内と判断してステップ108へ進む。

【0036】

ステップ106

ステップ106においては、室内膨張弁9bの開度が目標温度差範囲を越えて閉じ過ぎていると判断されているので、現在の室内膨張弁9bの開度に対して所定開度量Aだけ増加して室内膨張弁9bの開度を大きくする補正演算を実行してステップ109に移行する。

30

【0037】

ステップ107

ステップ107においては、室内膨張弁9bの開度が目標温度差範囲を越えて開き過ぎていると判断されているので、現在の室内膨張弁9bの開度に対して所定開度量Bだけ減少して室内膨張弁9bの開度を小さくする補正演算を実行してステップ109に移行する。

【0038】

ステップ108

ステップ108においては、室内膨張弁9bの開度が目標温度差範囲に入っているため室内負荷に基づいて室内膨張弁9bの開度を補正演算してステップ109に移行する。

40

【0039】

ステップ109に移行する前に、ステップ108の室内負荷に基づいて室内膨張弁9bの開度を演算する方法について幾つか説明する。

【0040】

(1) ステップ108における室内膨張弁9bの開度は、室内吸込温度センサ32bによって検出した室内吸込温度 T_i と、リモコンスイッチ25bにより設定された設定温度 T_r との温度差に基づき決定しても良く、適正な温度差となるよう室内膨張弁9bの開度を制御し、室内ユニット10bの空調能力を適正に調整することができる。

50

【 0 0 4 1 】

(2) ステップ 1 0 8 における室内膨張弁 9 b の開度は、室内吸込温度センサ 3 2 b によって検出した室内吸込温度 T_i と、室内吹出温度センサ 3 3 b にて検出した室内吹出温度 T_o との温度差に基づき決定しても良く、適正な温度差となるように室内膨張弁 9 b の開度を制御し、室内ユニット 1 0 b の空調能力を適正に調整することができる。

【 0 0 4 2 】

(3) ステップ 1 0 8 における室内膨張弁 9 b の開度は、リモコンスイッチ 2 5 b により設定された設定温度 T_r と、室内吹出温度センサ 3 3 b にて検出した室内吹出温度 T_o との温度差に基づき決定しても良く、適正な温度差となるように室内膨張弁 9 b の開度を制御し、室内ユニット 1 0 b の空調能力を適正に調整することができる。また、外気を取り込んで設定温度 T_r と室内吹出温度 T_o との関係により空調能力を調整するような室内ユニットにおいても空調能力を適正に調整することができる。

10

【 0 0 4 3 】

(4) ステップ 1 0 8 における室内膨張弁 9 b の開度は、室内ユニット 1 0 b の熱交換器出口における過冷却度が、室内吸込温度 T_i と設定温度 T_r との温度差から決定される熱交換器出口過冷却度の目標値になるように制御することもできる。これにより、室内吸込温度 T_i と設定温度 T_r との温度差に基づいて室内膨張弁の開度を制御する場合よりも、室内負荷の変化に対する室内膨張弁 9 b の応答性を高めて室内ユニットの熱交換量が適正になるまでの時間を短縮することができる。

【 0 0 4 4 】

20

(5) ステップ 1 0 8 における室内膨張弁 9 b の開度は、室内ユニット 1 0 b の熱交換器出口における過冷却度が、室内吸込温度 T_i と室内吹出温度 T_o との温度差から決定される熱交換器出口過冷却度の目標値となるように制御することもできる。これにより、室内吸込温度 T_i と室内吹出温度 T_o との温度差に基づいて室内膨張弁 9 b の開度を制御する場合よりも、室内ユニット 1 0 b の能力の変化に対する室内膨張弁 9 b の応答性を高めて室内ユニット 1 0 b の熱交換量が適正になるまでの時間を短縮することができる。

【 0 0 4 5 】

(6) ステップ 1 0 8 における室内膨張弁 9 b の開度は、室内ユニット 1 0 b の熱交換器出口における過冷却度が、設定温度 T_r と室内吹出温度 T_o との温度差から決定される熱交換器出口過冷却度の目標値となるように制御することもできる。これにより、設定温度 T_r と室内吹出温度 T_o との関係により空調能力を調整するような室内ユニット 1 0 b において、設定温度 T_r と室内吹出温度 T_o との温度差に基づいて室内膨張弁 9 b の開度を制御する場合よりも、室内ユニットの能力の変化に対する室内膨張弁 9 b の応答性を高めて室内ユニット 1 0 b の熱交換量が適正になるまでの時間を短縮することができる。

30

【 0 0 4 6 】

以上に説明したいずれかの方法で、室内負荷に基づいた室内膨張弁 9 b の開度を補正演算するとステップ 1 0 9 に移行する。

【 0 0 4 7 】

ステップ 1 0 9

ステップ 1 0 6、ステップ 1 0 7、及びステップ 1 0 8 で室内膨張弁 9 b の開度の補正演算が実行された後は本ステップ 1 0 9 の処理が実行される。すなわち、室外制御部 2 0 a から室内制御部 2 1 b へ室内膨張弁 9 b の補正された開度信号が出力され、室内制御部 2 1 b で室内膨張弁 9 b の開度が調整される。室内制御部 2 1 b へ室内膨張弁 9 b の補正された開度信号が出力されるとステップ 1 1 0 に移行する。

40

【 0 0 4 8 】

ステップ 1 1 0

ステップ 1 1 0 においては、予め設定された所定時間 (T 秒とする) が経過したかどうか判断され、この所定時間を経過したら、再びステップ 1 0 2 へ戻って上述した処理を繰り返すものであり、制御周期として機能する。

【 0 0 4 9 】

50

上述した通り、マルチ型の空気調和機においては複数の室内ユニットが種々の場所に設置されるが、設置場所の高低差や配管長、及び、室内ユニット10の容量や機種により、室外ユニットから見て所定の仕様範囲から外れると、各室内ユニットに流れる冷媒量に偏りが生ずる恐れが大きい。

【0050】

例えば、流れる冷媒量が少ない室内ユニットは熱交換量が減少し、室内熱交換器での過冷却度（一般に、過冷却度は圧縮機の吐出側冷媒飽和温度 - 熱交換器の冷媒出口温度で表される）が増加、つまり室内熱交換器の冷媒出口温度が低下する。このことにより、室内ユニットの能力が低下し、快適性が悪化してしまうようになる。

【0051】

したがって図3に戻って、この室内熱交換器7bの冷媒出口温度の低下をステップ105で判定し、温度差 T_1 が所定値 を下回るとステップ106で室内膨張弁9bの開度をAだけ開く処理を実行する。室内膨張弁9bの開度をAだけ余分に開いた室内ユニット6bは、室内熱交換器7bの冷媒流量が増加して熱交換量が増加するため室内ユニット6bの能力低下を改善でき、快適性を確保できる。

【0052】

一方で、流れる冷媒量が多い室内ユニットは熱交換量が増加し、室内熱交換器での過冷却度が減少、つまり室内熱交換器の冷媒出口温度が上昇する。このことにより室内ユニットの能力が過剰となり快適性が悪化してしまうようになる。

【0053】

したがって図3に戻って、この室内熱交換器7bの冷媒出口温度の上昇をステップ105で判定し、温度差 T_1 が所定値 を超えるとステップ107で室内膨張弁9bの開度をBだけ閉じる処理を実行する。室内膨張弁9bの開度をBだけ閉じた室内ユニット6bは、室内熱交換器7bの冷媒流量が減少して熱交換量が減少するため室内ユニット6bの能力過剰が適正化され、快適性が確保される。

【0054】

このように、運転されている各室内ユニットの熱交換器の冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度と各室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた目標温度差範囲内に収まるように各室内ユニットの室内膨張弁の開度を制御すれば、室外ユニットからみて所定の目標温度差範囲から外れた室内ユニットに対して、室内膨張弁の開度を適切に増減して室内ユニットの容量や機種によらず熱交換量を適正に保つことができる。

【0055】

尚、室内膨張弁の開度の増減量A及びBは、温度差 T_1 に基づいて決定しても良いものである。すなわち、温度差 T_1 が大きい場合は増減量A及びBを大きく設定するものである。増量Aを大きく設定する（開く開度を大きくする）と、室内熱交換器の冷媒流量を大きく増加させることができるので、熱交換器の冷媒出口温度が低下した室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度を速やかに上昇させて適正な温度差範囲内に戻すことができる。

【0056】

一方、減量Bを大きく設定する（閉じる開度を大きくする）と、室内熱交換器の冷媒流量を大きく減少させることができるので、室内熱交換器の冷媒出口温度が増加した室内ユニットの冷媒出口温度を速やかに低下させて適正な温度差範囲内に戻すことができる。

【0057】

また、温度差の大きさに対応して連続的に増減量A及びBを変更することが有利である。大きい増減量A及びBをそのまま使用すると、室内膨張弁の動作に過剰応答（ハンチング）が生じる恐れがあり、これを抑制するためには温度差が小さくなるにつれて増減量A及びBを小さくすることが望ましいからである。

【0058】

以上述べた通り本発明は、暖房運転において、室内ユニットの熱交換器冷媒出口温度セ

10

20

30

40

50

ンサで検出した複数の室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度を平均した平均冷媒出口温度を求めると共に、この平均冷媒出口温度と各室内ユニットの室内熱交換器の冷媒出口温度の温度差を求め、求められた温度差が予め定めた温度差範囲内に収まるように各室内ユニットの室内膨張弁の開度を制御する構成とした。これによれば、室内ユニットの容量や機種によらず、各室内ユニットに対する室内負荷や必要とする能力に応じて熱交換量を適正に調整するため、快適性を確保した空気調和機を提供することができる。

【0059】

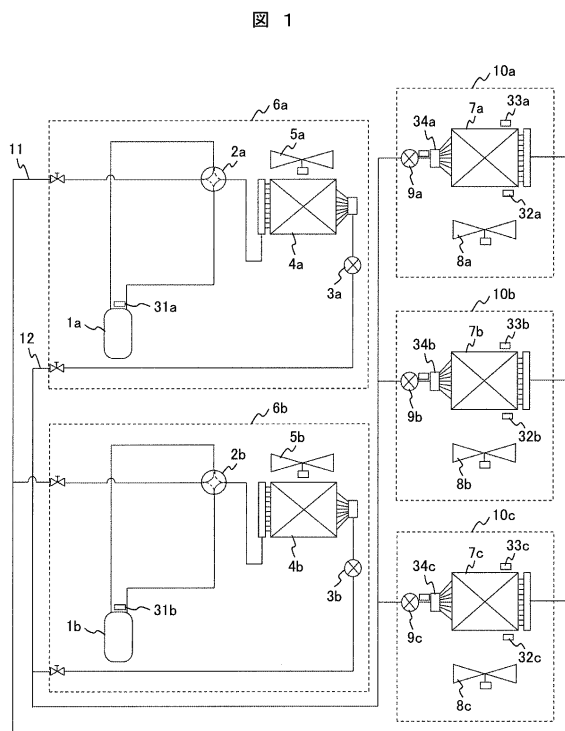
尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【符号の説明】

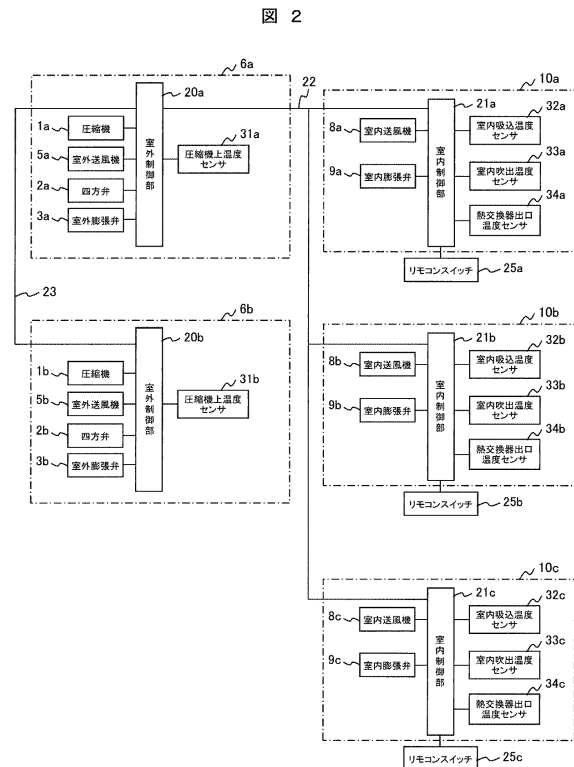
【0060】

1 a、1 b ... 圧縮機、2 a、2 b ... 四方弁、3 a、3 b ... 室外膨張弁、4 a、4 b ... 室外熱交換器、5 a、5 b ... 室外送風機、6 a、6 b ... 室外ユニット、7 a、7 b、7 c ... 室内熱交換器、8 a、8 b、8 c ... 室内送風機、9 a、9 b、9 c ... 室内膨張弁、10 a、10 b、10 c ... 室内ユニット、11 ... ガス配管、12 ... 液配管、20 a、20 b ... 室外制御部、21 a、21 b、21 c ... 室内制御部、22 ... 伝送線(室外ユニット - 室内ユニット間)、23 ... 伝送線(室外ユニット間)、25 a、25 b、25 c ... リモコンスイッチ、31 a、31 b ... 圧縮機上温度センサ、32 a、32 b、32 c ... 室内吸込温度センサ、33 a、33 b、33 c ... 室内吹出温度センサ、34 a、34 b、34 c ... 熱交換器出口温度センサ。

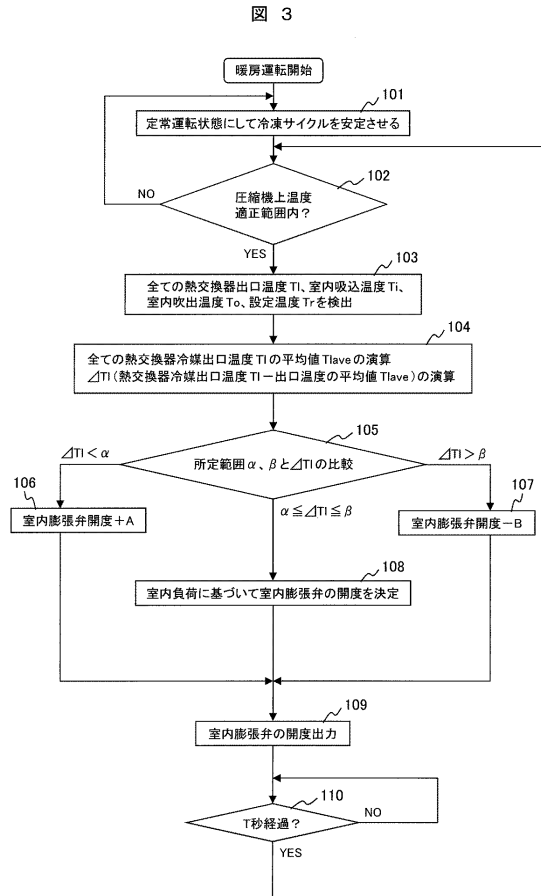
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 稲葉 雅美
東京都港区海岸一丁目16番1号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 太田 貴文
東京都港区海岸一丁目16番1号 日立アプライアンス株式会社内

審査官 久島 弘太郎

- (56)参考文献 特開昭61-128069(JP,A)
特開平02-133744(JP,A)
特開平06-159843(JP,A)
特開平04-165267(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| F 2 4 F | 1 1 / 8 4 |
| F 2 5 B | 1 / 0 0 |
| F 2 5 B | 1 3 / 0 0 |