

(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2014-190554  
(P2014-190554A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 2 5 B 1/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 0 4 Q	3 L 2 6 0
<b>F 2 4 F 11/02 (2006.01)</b>	F 2 4 F 11/02 1 0 2 F	
	F 2 4 F 11/02 1 0 2 T	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-63659 (P2013-63659)  
(22) 出願日 平成25年3月26日 (2013. 3. 26)

(71) 出願人 000006611  
株式会社富士通ゼネラル  
神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地  
(74) 代理人 100083404  
弁理士 大原 拓也  
(72) 発明者 滝 英司  
神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地  
株式会社富士通ゼネラル内  
Fターム(参考) 3L260 AB03 BA31 CB06 CB17 CB62  
EA08 FA10 FB07 HA01

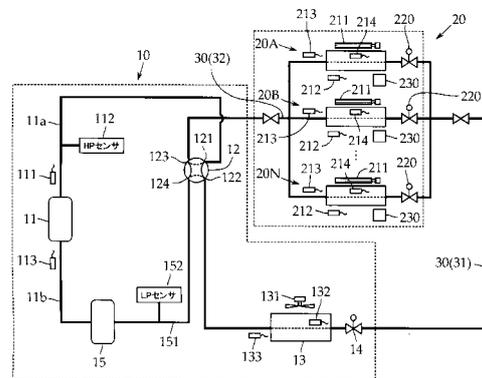
(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【課題】冷房過負荷条件下で複数台の室内機が同時に運転された場合における圧縮機吸入側の圧力上昇を適切に回避し、圧縮機の保護手段が入りにくくする。

【解決手段】冷房運転時において、室内機 2 0 のガス側配管 3 2 1 の温度  $T 1$  と、室内熱交換器 2 1 0 の中間温度  $T 2$  とから過熱度  $S H (= T 1 - T 2)$  を求めて、過熱度  $S H$  が所定の目標値  $Y$  となるように室内機膨張弁 2 2 0 の開度を制御するにあたって、低圧センサ 1 5 2 にて検出される低圧側配管 1 5 1 内の圧力  $P$  に応じて過熱度  $S H$  の目標値  $Y$  を変更する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

圧縮機、四方弁および室外熱交換器を含む室外機に対して、ガス側配管と液側配管とを含む冷媒配管を介して複数台の室内機が並列に接続され、センサとして少なくとも、上記室外機は、上記圧縮機の吸入側に接続される低圧側配管内の圧力を検出する低圧センサを有し、上記室内機の各々は、上記ガス側配管の温度を検出する第 1 温度センサと、室内熱交換器の温度を検出する第 2 温度センサとを有し、上記各室内機の上記液側配管に膨張弁が設けられている空気調和機において、

上記室内機側の膨張弁の開度を制御する制御部を備え、上記制御部は、上記室外熱交換器を凝縮器、上記室内熱交換器を蒸発器とする冷房運転時において、上記第 1 温度センサにより検出される上記室内機のガス側配管の温度  $T_1$  と、上記第 2 温度センサにて検出される上記室内熱交換器の温度  $T_2$  とから過熱度  $SH (= T_1 - T_2)$  を求めて、上記過熱度  $SH$  が所定の目標値  $Y$  となるように上記膨張弁の開度を制御するにあたって、

上記低圧センサにて検出される上記低圧側配管内の圧力  $P$  に応じて上記目標値  $Y$  を変更することを特徴とする空気調和機。

**【請求項 2】**

上記制御部は、上記圧力  $P$  が上昇するに伴って上記目標値  $Y$  を大きくして上記膨張弁の開度を小さくする方向に制御し、上記圧力  $P$  が低下するに伴って上記目標値  $Y$  を小さくして上記膨張弁の開度を大きくする方向に制御することを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

**【請求項 3】**

上記制御部は、上記圧力  $P$  に対する第 1 閾値  $PA$  と第 2 閾値  $PB$  ( $PA > PB$ ) の 2 つの閾値を有し、上記目標値  $Y$  を所定値  $Y_1$  に設定して冷房運転している際、上記圧力  $P$  が上昇して上記第 1 閾値  $PA$  以上になった時点で、上記目標値  $Y$  を上記所定値  $Y_1$  よりも大きい所定値  $Y_2$  に変更し、これによって上記圧力  $P$  が低下して上記第 2 閾値  $B$  以下になった時点で、上記目標値  $Y$  を上記所定値  $Y_2$  から上記所定値  $Y_1$  に変更することを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、室外機に対して複数台の室内機が接続される空気調和機に関し、さらに詳しく言えば、冷房過負荷運転時における室内機側膨張弁の制御技術に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

室外機に対して複数台の室内機が接続される空気調和機においては、室温、外気温がともに高い冷房過負荷条件のもとで、複数台の室内機が同時に冷房運転されると、室内機側での蒸発能力が高くなり、これに伴って、圧縮機の吸入側に接続されている低圧側配管内の圧力も高くなる。さらに、外気温が高い場合には、室外熱交換器の凝縮圧力も高くなる。

**【0003】**

このような状況になると、高圧保護手段や電流過負荷保護手段が作動し、圧縮機の回転数が上がらないため、圧縮機吸入側の低圧が、圧縮機の圧力仕様範囲の上限以上になり、圧縮機の信頼性を維持できない場合がある。

**【0004】**

この点に関し、特許文献 1 には、低外気や高外気条件下での圧縮機の起動時に、高低圧カットや吐出管保護による運転停止を回避するため、外気温が冷房時は高いほど、暖房時は低いほど、室外ファンの風量を下げることが提案されている。

**【0005】**

これによれば、低外気や高外気条件下での圧縮機の起動時に、保護手段が働かないようにすることができる。しかしながら、その判断を外気温度によって行うようにしており、

10

20

30

40

50

冷媒循環回路内の状態を直接見ているわけではないため、必ずしも適切とは言えない。また、上記の従来技術は、圧縮機の起動時には有効であるものの、通常運転時には適用されない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平4-222341号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明の課題は、室外機に対して複数台の室内機が接続される空気調和機において、冷房過負荷条件下で複数台の室内機が同時に運転された場合における圧縮機吸入側の圧力上昇を適切に回避し、圧縮機の保護手段が入りにくくすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明は、圧縮機、四方弁および室外熱交換器を含む室外機に対して、ガス側配管と液側配管とを含む冷媒配管を介して複数台の室内機が並列に接続され、センサとして少なくとも、上記室外機は、上記圧縮機の吸入側に接続される低压側配管内の圧力を検出する低压センサを有し、上記室内機の各々は、上記ガス側配管の温度を検出する第1温度センサと、室内熱交換器の温度を検出する第2温度センサとを有し、上記各室内機の上記液側配管に膨張弁が設けられている空気調和機において、

上記室内機側の膨張弁の開度を制御する制御部を備え、上記制御部は、上記室外熱交換器を凝縮器、上記室内熱交換器を蒸発器とする冷房運転時において、上記第1温度センサにより検出される上記室内機のガス側配管の温度 $T_1$ と、上記第2温度センサにて検出される上記室内熱交換器の温度 $T_2$ とから過熱度 $SH (= T_1 - T_2)$ を求めて、上記過熱度 $SH$ が所定の目標値 $Y$ となるように上記膨張弁の開度を制御するにあたって、上記低压センサにて検出される上記低压側配管内の圧力 $P$ に応じて上記目標値 $Y$ を変更することを特徴としている。

【0009】

好ましい態様として、上記制御部は、上記圧力 $P$ が上昇するに伴って上記目標値 $Y$ を大きくして上記膨張弁の開度を小さくする方向に制御し、上記圧力 $P$ が低下するに伴って上記目標値 $Y$ を小さくして上記膨張弁の開度を大きくする方向に制御する。

【0010】

また、より好ましい態様として、上記制御部は、上記圧力 $P$ に対する第1閾値 $PA$ と第2閾値 $PB$  ( $PA > PB$ )の2つの閾値を有し、上記目標値 $Y$ を所定値 $Y_1$ に設定して冷房運転している際、上記圧力 $P$ が上昇して上記第1閾値 $PA$ 以上になった時点で、上記目標値 $Y$ を上記所定値 $Y_1$ よりも大きい所定値 $Y_2$ に変更し、これによって上記圧力 $P$ が低下して上記第2閾値 $B$ 以下になった時点で、上記目標値 $Y$ を上記所定値 $Y_2$ から上記所定値 $Y_1$ に変更する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、冷房運転時において、運転中の室内機の膨張弁の開度を、室内機のガス側配管の温度 $T_1$ と、室内熱交換器の温度 $T_2$ とから算出される過熱度 $SH (= T_1 - T_2)$ が所定の目標値になるように制御している状態において、低压側配管内の圧力 $P$ を監視し、その圧力 $P$ が圧縮機の保護手段が動作するような値にまで上昇したときに、過熱度 $SH$ の目標値を変更して、室内機の膨張弁の開度を小さくする(絞る)方向に制御するようにしているため、冷房過負荷条件下での圧縮機吸入側の低压上昇を適切に回避でき、これによって、圧縮機の保護手段が入りにくくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の実施形態に係る空気調和機が備える冷凍サイクルを示す模式図。

【図 2】本発明の実施形態において、第 1 閾値と第 2 閾値との関係を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、図 1 および図 2 により、本発明の実施形態について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0014】

図 1 に示すように、この実施形態に係る空気調和機は、室外機 10 と、室外機 10 に冷媒配管 30 を介して接続される複数台の室内機 20 (20A, 20B, ..., 20N) とを備えている。なお、各室内機を区別する必要がない場合には、総称として室内機 20 と言う。

10

【0015】

室外機 10 には、圧縮機 11、四方弁 12、室外熱交換器 13、室外機膨張弁 14 およびアキュムレータ 15 が含まれている。

【0016】

圧縮機 11 は、ロータリー式、スクロール式、一定速型、インバータ制御による可変速型のいずれであってもよい。圧縮機 11 の冷媒吐出管 11a には、吐出冷媒の温度を検出する吐出温度センサ 111 と、その吐出圧力を検出する高圧センサ 112 とが設けられており、また、圧縮機 11 の冷媒吸入管 11b には、吸入冷媒の温度を検出する吸入温度センサ 113 が設けられている。

20

【0017】

四方弁 12 は、圧縮機 11 の冷媒吐出管 11a が接続される第 1 ポート 121 と、室外熱交換器 13 が接続される第 2 ポート 122 と、室内機 20 が接続される第 3 ポート 123 と、アキュムレータ 15 が接続される第 4 ポート 124 の 4 つのポートを備えている。

【0018】

室外熱交換器 13 には、室外送風機 131 と、室外熱交換器 13 の温度を検出する温度センサ 132 と、外気温度センサ 133 とが設けられている。室外機膨張弁 14 には、例えばパルスモータにより開度が制御される電子膨張弁が用いられる。

【0019】

アキュムレータ 15 は気液分離器で、四方弁 12 の第 4 ポート 124 から低压側配管 151 を介して戻される冷媒に含まれている液冷媒を分離する。

30

【0020】

アキュムレータ 15 にて、液冷媒と分離された気相冷媒は、冷媒吸入管 11b を介して圧縮機 11 に吸入される。低压側配管 151 には、その圧力を検出する低压センサ 152 が設けられている。

【0021】

室内機 20 は、室内熱交換器 210 と、室内送風機 211 と、制御部 230 とを備えている。室内熱交換器 210 は、冷媒配管 30 の液側幹配管 31 とガス側幹配管 32 との間に並列に接続されている。

【0022】

40

室内熱交換器 210 は、液側幹配管 31 より分岐された液側枝配管 311 に室内機膨張弁 220 を備えている。室内機膨張弁 220 には、室外機膨張弁 14 と同じく、例えばパルスモータにより開度が制御される電子膨張弁が用いられる。

【0023】

また、各室内機 20 は、室温センサ 212 のほかに、ガス側幹配管 32 より分岐されたガス側枝配管 321 の温度を検出するガス側配管温度センサ (第 1 温度センサ) 213 と、室内熱交換器 210 の中間温度を検出する室内熱交換温度センサ (第 2 温度センサ) 214 とを備えている。なお、室内熱交換器 210 の中間温度とは、室内熱交換器 210 の冷媒入り口側と冷媒出口側との間の中間配管部分で検出される温度であり、本実施形態では、これを室内熱交換器の温度とする。

50

## 【 0 0 2 4 】

暖房運転時、四方弁 1 2 が図示鎖線の状態に切り替えられ、第 1 ポート 1 2 1 と第 3 ポート 1 2 3 とが連通、第 2 ポート 1 2 2 と第 4 ポート 1 2 4 とが連通する。

## 【 0 0 2 5 】

これにより、冷媒は、圧縮機 1 1 室内熱交換器 2 1 0 室内機膨張弁 2 2 0 室外機膨張弁 1 4 室外熱交換器 1 3 低圧側配管 1 5 1 アキュムレータ 1 5 圧縮機 1 1 へと流れ、室内熱交換器 2 1 0 が凝縮器、室外熱交換器 1 3 が蒸発器として作用する。

## 【 0 0 2 6 】

これに対して、冷房運転時には、四方弁 1 2 が図示実線の状態に切り替えられ、第 1 ポート 1 2 1 と第 2 ポート 1 2 2 とが連通、第 3 ポート 1 2 3 と第 4 ポート 1 2 4 とが連通する。

10

## 【 0 0 2 7 】

これにより、冷媒は、圧縮機 1 1 室外熱交換器 1 3 室外機膨張弁 1 4 室内機膨張弁 2 2 0 室内熱交換器 2 1 0 低圧側配管 1 5 1 アキュムレータ 1 5 圧縮機 1 1 へと流れ、室外熱交換器 1 3 が凝縮器、室内熱交換器 2 1 0 が蒸発器として作用する。

## 【 0 0 2 8 】

ところで、室温、外気温がともに高い冷房過負荷条件のもとで、複数台の室内機 2 0 が同時に冷房運転され、室内機 2 0 側での蒸発能力が高くなると、低圧側配管 1 5 1 内の圧力が高くなり、空気調和機に備えられている高圧保護や電流過負荷保護が作動し、圧縮機 1 1 の回転数が上がらなくなるため、圧縮機吸入側の低圧が、圧縮機 1 1 の圧力仕様範囲

20

## 【 0 0 2 9 】

そこで、本発明では、低圧側配管 1 5 1 内の圧力（低圧）を監視し、その圧力が所定値以上に上昇した場合、次のような制御を行って、低圧側配管 1 5 1 内の圧力上昇を抑制する。

## 【 0 0 3 0 】

冷房運転時において、室内機 2 0 の制御部 2 3 0 は、ガス側配管温度センサ 2 1 3 により検出されるガス側枝配管 3 2 1 の温度  $T_1$  と、室内熱交換温度センサ 2 1 4 により検出される室内熱交換器 2 1 0 の中間温度  $T_2$  とから、運転中の室内機 2 0 の過熱度  $SH (= T_1 - T_2)$  を求めて、その過熱度  $SH$  が所定の目標値  $Y$  となるように室内機膨張弁 2 2 0 の開度を制御する。なお、運転を停止している室内機 2 0 の室内機膨張弁 2 2 0 は全閉で、冷媒は流されない。

30

## 【 0 0 3 1 】

このような膨張弁制御を行っている状態で、制御部 2 3 0 は、低圧センサ 1 5 2 にて検出される低圧側配管 1 5 1 内の圧力  $P$  を監視し、その圧力  $P$  に応じて、過熱度  $SH$  の目標値  $Y$  を変更する。

## 【 0 0 3 2 】

図 2 を参照して、圧力  $P$  に対して第 1 閾値  $PA (1.3 \text{ Mpa})$  と第 2 閾値  $PB (1.2 \text{ Mpa})$  の 2 つの閾値があらかじめ設定されており、今現在の圧力  $P$  が  $1.3 \text{ Mpa}$  未満 ( $P < 1.3 \text{ Mpa}$ ) で、過熱度  $SH$  の目標値  $Y$  が  $Y_1 (1 \text{ deg.})$  に設定されているとして、圧力  $P$  が上昇し  $P = 1.3 \text{ Mpa}$  になると、制御部 2 3 0 は、過熱度  $SH$  の目標値  $Y$  を  $Y_1 (1 \text{ deg.})$  から  $Y_2 (4 \text{ deg.})$  に変更して、 $1 \text{ deg.} \rightarrow 4 \text{ deg.}$  に上げる。

40

## 【 0 0 3 3 】

これにより、室内機膨張弁 2 2 0 の開度が小さくなる（絞る）方向に制御され、低圧側配管 1 5 1 内の冷媒量が少なくなるため、低圧側配管 1 5 1 内の圧力  $P$  が低下する。

## 【 0 0 3 4 】

そして、圧力  $P$  が低下して  $P = 1.2 \text{ Mpa}$  になると、今度は、過熱度  $SH$  の目標値  $Y$  を  $Y_2 (4 \text{ deg.})$  から  $Y_1 (1 \text{ deg.})$  に変更して、 $4 \text{ deg.} \rightarrow 1 \text{ deg.}$  に下げる。これにより、室内機膨張弁 2 2 0 の開度が大きくなる方向に制御され、冷媒の流量

50

が多くなるため、圧力 P の下がり過ぎが抑えられる。

【 0 0 3 5 】

上記した過熱度 S H の目標値変更 ( Y 1 → Y 2 への変更、 Y 2 → Y 1 への変更 ) は、運転中の室内機 2 0 で同時に行われる。

【 0 0 3 6 】

なお、上記実施形態において、圧力 P の上昇時に過熱度 S H の目標値 Y を Y 1 → Y 2 に変更する第 1 閾値 P A と、圧力 P の低下時に過熱度 S H の目標値 Y を Y 2 → Y 1 に変更する第 2 閾値 P B ( P B < P A ) の 2 つの異なる閾値を設定しているのは、過熱度 S H の目標値 Y の変更が頻繁に行われるハンチング現象を防止するためである。

【 0 0 3 7 】

以上説明したように、本発明によれば、圧縮機吸入側の圧力に基づいて運転室内機の膨張弁を制御することにより、冷房過負荷条件下で複数台の室内機が同時に運転された場合における圧縮機吸入側の圧力上昇を確実に回避し、圧縮機の保護手段が入りにくくすることができる。

10

【 符号の説明 】

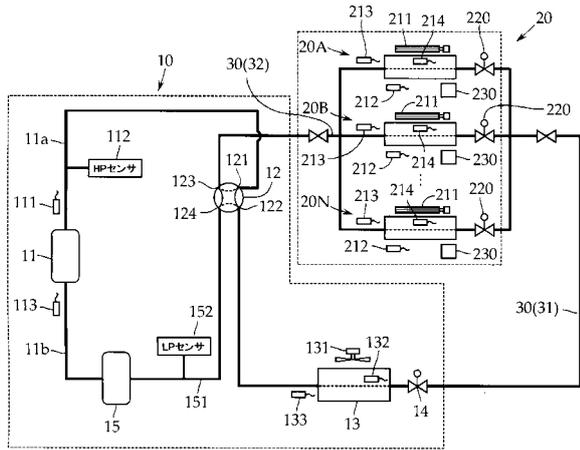
【 0 0 3 8 】

- 1 0 室外機
- 1 1 圧縮機
- 1 2 四方弁
- 1 3 室外熱交換器
- 1 4 室外機膨張弁
- 1 5 アクムレータ
- 1 5 1 低圧側配管
- 1 5 2 低圧センサ
- 2 0 ( 2 0 A ~ 2 0 N ) 室内機
- 2 1 0 室内熱交換器
- 2 1 3 ガス側配管温度センサ ( 第 1 温度センサ )
- 2 1 4 室内熱交温度センサ ( 第 2 温度センサ )
- 2 2 0 室内機膨張弁
- 2 3 0 制御部
- 3 0 冷媒配管
- 3 1 , 3 1 1 ガス側配管
- 3 2 , 3 2 1 液側配管

20

30

【 図 1 】



【 図 2 】

