

(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2010-58660  
(P2010-58660A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**B60H 1/00 (2006.01)** B60H 1/00 1O1P 3L211  
 B60H 1/00 1O1X

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-226315 (P2008-226315)  
 (22) 出願日 平成20年9月3日(2008.9.3)

(71) 出願人 000004765  
 カルソニックカンセイ株式会社  
 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191  
 7番地  
 (74) 代理人 100083806  
 弁理士 三好 秀和  
 (74) 代理人 100100712  
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦  
 (74) 代理人 100100929  
 弁理士 川又 澄雄  
 (74) 代理人 100095500  
 弁理士 伊藤 正和  
 (74) 代理人 100101247  
 弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

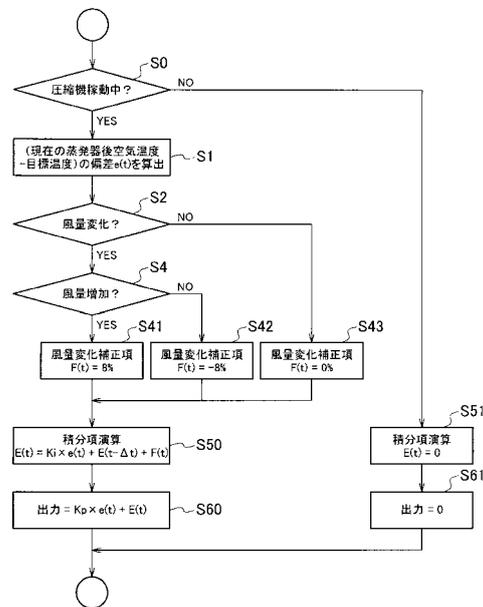
(54) 【発明の名称】 車両用空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】蒸発器を通過する送風量が変化した場合に、蒸発器を通過した空気温度の急激な温度変化を抑制でき、しかも、その後はシステム状態に応じた比例積分制御に移行し、蒸発器を通過した空気温度をその目標温度に一致させる安定状態への移行がスムーズに行える。

【解決手段】蒸発器後空気温度検知センサの検知した蒸発器後空気温度とその目標温度の偏差に基づく比例項と、目標温度に対する蒸発器後空気温度の残留偏差の時間累積による積分項とを有する演算式により外部制御信号を可変して圧縮機の冷媒吐出量を可変させる車両用空気調和装置であって、蒸発器を通過する送風量の増減に応じて積分項に風量補正量を加減算する。

【選択図】 図 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外部制御信号により冷媒吐出量を可変できる圧縮機(2)と、前記圧縮機(2)より吐出された高温高圧の冷媒を放熱する放熱器(3)と、前記放熱器(3)で放熱された冷媒を減圧する減圧手段(4)と、前記減圧手段(4)で減圧された冷媒と車室内に導く送風との間で熱交換して送風を冷却する蒸発器(5)とを有する冷凍サイクル(1)と、

前記蒸発器(5)を通過させ車室内に導く送風を発生する送風機(11)と、

前記蒸発器(5)を通過した空気温度である蒸発器後空気温度を検知する蒸発器後空気温度検知手段(S1)とを備え、

前記蒸発器後空気温度検知手段(S1)の検知した蒸発器後空気温度とその目標温度の偏差に基づく比例項と、目標温度に対する蒸発器後空気温度の残留偏差の時間累積による積分項とを少なくとも有する演算式により前記外部制御信号を可変して前記圧縮機(2)の冷媒吐出量を可変させる車両用空気調和装置(A)であって、

前記蒸発器(5)を通過する送風量の増減に応じて前記積分項に風量補正量を加減算することを特徴とする車両用空気調和装置(A)。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の車両用空気調和装置(A)であって、

前記蒸発器(5)を通過する送風量の増減量にしきい値を設定して前記風量補正量による補正を行うか否かを決定したことを特徴とする車両用空気調和装置(A)。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 記載の車両用空気調和装置(A)であって、

前記積分項に加減算する前記風量補正量は、前記蒸発器(5)を通過する送風量の変化量の大きさに応じて可変させたことを特徴とする車両用空気調和装置(A)。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の車両用空気調和装置(A)であって、

前記積分項に加減算する前記風量補正量は、前記蒸発器(5)を通過前の空気温度が大きければ大きいほど大きな量に設定したことを特徴とする車両用空気調和装置(A)。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の車両用空気調和装置(A)であって、

前記蒸発器(5)を通過する送風量が減少方向に変化している場合には、蒸発器後空気温度とその目標温度との偏差にしきい値を設定し、前記偏差がしきい値より大きい場合には前記風量補正量の減算を行わず、前記偏差がしきい値より小さい場合には、前記風量補正量の減算を行うことを特徴とする車両用空気調和装置(A)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、外部制御信号により冷媒吐出量を可変できる圧縮機を冷凍サイクル内に有し、圧縮機の冷媒吐出量を可変することにより蒸発器を通過した空気温度、ひいては、車室内への吹出空気温度を制御する車両用空気調和装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

この種の従来車両用空気調和装置としては、蒸発器を通過した空気温度とその目標温度を一致させるように圧縮機の冷媒吐出量をフィードバック制御するものが種々提案されている。このフィードバック制御方式としては、蒸発器を通過した空気温度(以下、蒸発器後空気温度という。)とその目標温度の偏差に基づく比例項と、目標温度に対する蒸発器後空気温度の残留偏差の時間積分による積分項とからなる演算式によるPI制御や、又は、比例項と積分項にさらに残留偏差間の時間微分による微分項とからなる演算式によるPID制御が従来より知られている(PID制御に関しては特許文献1参照)。

## 【0003】

PI制御及びPID制御では、それぞれの動作を強める(動作定数を大)と、制御の応

10

20

30

40

50

答性が良くなるが、制御の安定性が悪化する。逆に、それぞれの動作を弱める（動作定数を小）と、安定性が良くなるが、制御の応答性が悪化する。そのため、P I 制御とP I D 制御では応答性と安定性の調和を取るように各動作定数を決定することになる。しかし、このように制御の応答性と安定性の調和の下に動作定数を決定すると、蒸発器への送風量が変化する場合に発生する蒸発器後空気温度の急激な温度変化を抑制できない。

【0004】

そこで、蒸発器への送風量変化時には、圧縮機への制御出力に対して所定時間だけ切換補償量を加算するものが提案されている（特許文献2参照）。

【0005】

これによれば、風量変化時における蒸発器後空気温度の急激な温度変化を抑制できる。

10

【特許文献1】特開平5 - 85142号公報

【特許文献2】特公平7 - 6503号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記従来例では、蒸発器への送風量変化時より所定時間経過すると、圧縮機への制御出力から切換補償量がなくなる。すると、所定時間後において、仮に蒸発器後空気温度が安定していたとしても変動を来し、再度P I 制御やP I D 制御での修正が必要になる。従って、蒸発器後空気温度をその目標温度に一致させる安定状態への移行がスムーズに行えないという問題がある。

20

【0007】

そこで、本発明は、蒸発器を通過する送風量が変化した場合に、蒸発器を通過した空気温度の急激な温度変化を抑制でき、しかも、その後はシステム状態に応じた比例積分制御に移行し、蒸発器を通過した空気温度をその目標温度に一致させる安定状態への移行がスムーズに行える車両用空気調和装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成する請求項1の発明は、外部制御信号により冷媒吐出量を可変できる圧縮機と、圧縮機より吐出された高温高圧の冷媒を放熱する放熱器と、放熱器で放熱された冷媒を減圧する減圧手段と、減圧手段で減圧された冷媒と車室内に導く送風との間で熱交換して送風を冷却する蒸発器とを有する冷凍サイクルと、蒸発器を通過させ車室内に導く送風を発生する送風機と、蒸発器を通過した空気温度である蒸発器後空気温度を検知する蒸発器後空気温度検知手段とを備え、蒸発器後空気温度検知手段の検知した蒸発器後空気温度とその目標温度の偏差に基づく比例項と、目標温度に対する蒸発器後空気温度の残留偏差の時間累積による積分項とを少なくとも有する演算式により前記外部制御信号を可変して圧縮機の冷媒吐出量を可変させる車両用空気調和装置であって、蒸発器を通過する送風量の増減に応じて積分項に風量補正量を加減算することを特徴とする。

30

【0009】

請求項2の発明は、請求項1記載の車両用空気調和装置であって、蒸発器を通過する送風量の増減量にしきい値を設定して風量補正量による補正を行うか否かを決定したことを特徴とする。

40

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2記載の車両用空気調和装置であって、積分項に加減算する風量補正量は、蒸発器を通過する送風量の変化量の大きさに応じて可変させたことを特徴とする。

【0011】

請求項4の発明は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の車両用空気調和装置であって、積分項に加減算する風量補正量は、蒸発器を通過前の空気温度が大きければ大きいほど大きな量に設定したことを特徴とする。

【0012】

50

請求項 5 の発明は、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の車両用空気調和装置であって、蒸発器を通過する送風量が減少方向に変化している場合には、蒸発器後空気温度とその目標温度との偏差にしきい値を設定し、偏差がしきい値より大きい場合には風量補正量の減算を行わず、偏差がしきい値より小さい場合には、風量補正量の減算を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項 1 の発明によれば、蒸発器を通過した空気温度とその目標温度の偏差に基づく比例項と残留偏差の時間累積による積分項とを有する演算式による外部制御信号によって圧縮機の冷媒吐出量を可変させるため、蒸発器を通過した空気温度をその目標温度に一致させる制御が可能である。そして、蒸発器を通過する送風量が変化すると、その送風量の増減に応じて演算式の積分項に対し風量補正量を加減算するため、蒸発器を通過した空気温度の急激な温度変化を抑制できる。その後はシステム状態に応じた比例積分制御等に移行、換言すれば風量補正量が積分項として吸収された比例積分制御等に移行し、蒸発器を通過した空気温度をその目標温度に一致させる安定状態への移行がスムーズに行える。以上より、通常安定性を損なわずに、風量変化に対して応答性を早くできる。

10

【0014】

請求項 2 の発明によれば、請求項 1 の発明の効果に加え、比例積分制御等で対応できない風量変化に対してのみ積分項に風量補正量を加減算することにより制御の安定性の向上を図ることができる。

20

【0015】

請求項 3 の発明によれば、請求項 1 又は請求項 2 の発明の効果に加え、風量変化に応じた補正が行えるため、制御の応答性と安定性を両立させることができる。

【0016】

請求項 4 の発明によれば、請求項 1 ~ 請求項 3 の発明の効果に加え、風量変化に温度負荷を加味した補正を行うことができるため、応答性と安定性を両立させることができる。又、冷房負荷が低い場合には、補正をキャンセルするため、余計な作動を防止できる。

【0017】

請求項 5 の発明によれば、請求項 1 ~ 請求項 3 の発明の効果に加え、蒸発器後空気温度が冷えていない場合は、凍結の恐れがないことから補正をキャンセルし、これにより冷え遅れ等を回避できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

(第 1 実施形態)

図 1 ~ 図 3 は本発明の第 1 実施形態を示し、図 1 は車両用空気調和装置の概略構成図、図 2 は圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャート、図 3 は風量変化時の各出力のタイムチャートである。

【0020】

40

図 1 に示すように、車両用空気調和装置 A は、冷凍サイクル 1 を有する。この冷凍サイクル 1 は、冷媒を圧縮する圧縮機 2 と、この圧縮機 2 から吐出された高温高圧冷媒を放熱する放熱器 3 と、この放熱器 3 を通過した冷媒を減圧する減圧手段 4 と、この減圧手段 4 で減圧された冷媒を蒸発させて車室内に導く空気を冷却する蒸発器 5 と、この蒸発器 5 の下流に接続され、冷媒を気液分離してガス冷媒のみを圧縮機 2 に送出するアキュムレータ 6 とを備え、これらが各配管 7 a ~ 7 e で接続されている。

【0021】

圧縮機 2 は、車両エンジン 8 から駆動力を受け、エクスターナルコントロールバルブ (ECV) 9 によって冷媒吐出量を可変できるよう構成されている。エクスターナルコントロールバルブ 9 は制御部 20 からの外部制御信号によって圧縮機 2 の冷媒吐出量を可変す

50

る。

【0022】

蒸発器5は、車室内に導く送風の送風路10内に配置されている。この送風路10の蒸発器5より上流には、送風機11が配置されている。この送風機11の風量は、制御部20からの制御電圧(4V~12V)によって可変される。又、送風路10の最上流には、外気導入口(図示せず)と内気導入口(図示せず)が開口され、送風路10の最下流には車室内への吹き出し口(図示せず)が開口されている。送風機11の吸引力によって外気や内気が送風路10に吸引され、吸引された送風は蒸発器5等を通じた後に吹出口を経て車室内に吹き出される。

【0023】

又、送風路10の蒸発器5の直ぐ下流には、蒸発器後空気温度検知手段である蒸発器後空気温度検知センサS1が配置されている。蒸発器後空気温度検知センサS1は、蒸発器5を通過した空気温度(以下、蒸発器後空気温度 $T_{int}$ という。)を検知する。この検知出力は、制御部20に出力される。

【0024】

制御部20は、ECV調整機能部20aと風量調整機能部20bと必要能力判断機能部20cとを有する。ECV調整機能部20aは、必要能力判断機能部20cからの指令によってエクスターナルコントロールバルブ9を制御する。具体的には、ECV調整機能部20aは、エクスターナルコントロールバルブ9を出力デューティ比によって制御する。エクスターナルコントロールバルブ9は、出力デューティ比に比例させて圧縮機2の冷媒吐出量を制御する。つまり、出力デューティ比が大きければ大きいほど冷媒吐出量を多くし、出力デューティ比が小さければ小さいほど冷媒吐出量を少なくするよう圧縮機2を制御する。

【0025】

風量調整機能部20bは、必要能力判断機能部20cからの指令によって送風機11を制御する。具体的には、送風機11に出力する電圧(4V~12V)によって制御する。必要能力判断機能部20cには、蒸発器後空気温度検知センサS1の他に外気温度検知センサS2、車室内温度検知センサS3、日射センサS4等のセンサ出力が入力されると共に、蒸発器5を通過した空気温度の目標温度 $T_{target}$ 、送風機11の風量設定等の各種データが入力されている。目標温度と風量設定は、それぞれユーザの操作によって行われる場合と、環境変化によって自動的に行われる場合がある。そして、必要能力判断機能部20cは、図2のフローチャートに基づき圧縮機2の冷媒吐出量をECV調整機能部20aを介して制御する。

【0026】

ここで、必要能力判断機能部20cは、蒸発器5を通過した空気温度(以下、蒸発器後空気温度 $T_{int}$ という)とその目標温度 $T_{target}$ の偏差に基づいて圧縮機2の冷媒吐出量を、基本的に比例積分演算方式によってフィードバック制御(PI制御)する。詳細には、蒸発器後空気温度 $T_{int}$ とその目標温度 $T_{target}$ の偏差 $e(t)$ に基づく比例項( $K_p \times e(t)$ )と、目標温度 $T_{target}$ に対する蒸発器後空気温度 $T_{int}$ の残留偏差の時間累積による積分項( $E(t) = K_i \times e(t) + E(t - t)$ )とからなる演算式を基本とし、積分項 $E(t)$ に風量変化補正項 $F(t)$ を加減算する。ここで、 $e(t)$ 、 $E(t)$ 、 $F(t)$ は時間 $t$ 時の各項の数値を示し、 $t$ は演算単位時間を示す。また、 $K_p$ は比例項の動作定数、 $K_i$ は積分項の動作定数を示す。風量変化補正項 $F(t)$ の内容については、下記の制御動作で詳しく説明する。

【0027】

次に、圧縮機2の冷媒吐出量の制御動作を説明する。図2において、下記に示すルーチンは、演算単位時間100msごとに実施される。以下、説明する。

【0028】

まず、圧縮機2が稼働中か否かをチェックする(ステップS0)。圧縮機2が稼働中であれば、蒸発器後空気温度検知センサS1の現在の蒸発器後空気温度 $T_{int}$ を入力し、この蒸発器後空気温度 $T_{int}$ と目標温度 $T_{target}$ との偏差 $e(t)$ を算出する(

10

20

30

40

50

ステップ S 1 )。

【 0 0 2 9 】

次に、送風機 1 1 の風量変化があるか否かをチェックする (ステップ S 2 )。風量変化があり、それが風量増加であれば (ステップ S 4 )、風量変化補正項を  $F(t) = 8\%$  とする (ステップ S 4 1)。風量減少であれば (ステップ S 4 )、風量変化補正項を  $F(t) = -8\%$  とする (ステップ S 4 2)。ここで、風量変化有りと判断した場合には、変化有りとされた風量値を風量基準値として以後の風量変化をチェックする。これにより、1 度の風量変化に対しては 1 度のみ風量変化補正項による補正がなされる。

【 0 0 3 0 】

又、風量変化がなければ、風量変化補正項を  $F(t) = 0\%$  とする (ステップ S 4 3)。尚、風量変化補正項の値は、この第 1 実施形態ではエクスターナルコントロールバルブ 9 への出力デューティを  $\pm 8\%$  変化させる値としているが、風量変化時において蒸発器後空気温度  $T_{int}$  の急激な温度変化を極力抑制できる程度の値に適宜決定される。

【 0 0 3 1 】

次に、これら風量変化補正項  $F(t)$  の値に基づき、積分項  $E(t) = K_i \times e(t) + E(t - t) + F(t)$  の演算を行う (ステップ S 5 0)。

【 0 0 3 2 】

つまり、送風機 1 1 の風量に変化があった場合には、風量変化補正項  $F(t)$  を加減算して積分項  $E(t)$  を算出する。

【 0 0 3 3 】

次に、積分項  $E(t)$  の演算値に基づき、出力  $= K_p \times e(t) + E(t)$  の演算を行う (ステップ S 6 0)。このようにして算出した出力に基づき E C V 調整機能部 2 0 a がエクスターナルコントロールバルブ 9 に外部制御信号を出力し、圧縮機 2 の冷媒吐出量が可変される。

【 0 0 3 4 】

つまり、図 3 に示すように、送風機 1 1 の送風量が減少すると、蒸発器 5 が送風を過冷却とする傾向になるが、圧縮機 2 の冷媒吐出量が減少し、ひいては蒸発器 5 の冷媒流量が減少するため、過冷却となることがない。又、送風機 1 1 の送風量が増加すると、蒸発器 5 が送風を冷却不足とする傾向になるが、圧縮機 2 の冷媒吐出量が増加し、ひいては蒸発器 5 の冷媒流量が増加するため、冷却不足となることがない。このように送風機 1 1 の送風量に変化があった場合に、蒸発器 5 を通過した空気温度の急激な温度変化を抑制できる。そして、その後システム状態に応じた比例積分制御に移行、換言すれば送風補正量が積分項として吸収された比例積分制御に移行し、蒸発器 5 を通過した空気温度をその目標温度に一致させる安定状態への移行がスムーズに行える。

【 0 0 3 5 】

一方、圧縮機 2 が稼働中でなければ (ステップ S 0)、積分項  $E(t) = 0$  とし (ステップ S 5 1)、出力  $= 0$  とされる (ステップ S 6 1)。

【 0 0 3 6 】

以上説明したように、車両用空気調和装置 A は、蒸発器後空気温度検知センサ S 1 の検知した蒸発器後空気温度  $T_{int}$  とその目標温度  $T_{target}$  の偏差  $e(t)$  に基づく比例項と、目標温度  $T_{target}$  に対する蒸発器後空気温度  $T_{int}$  の残留偏差の時間累積による積分項とを有する演算式により外部制御信号を可変して圧縮機 2 の冷媒吐出量を可変させるものにおいて、蒸発器 5 を通過する送風量の増減に応じて積分項に風量補正量を加減算するよう構成した。従って、圧縮機 2 の冷媒吐出量を基本的に比例積分演算によるフィードバック制御によって制御するため、蒸発器 5 を通過した空気温度をその目標温度に一致させる制御が可能である。そして、蒸発器 5 を通過する送風量が増加すると、その送風量の増減に応じて演算式の積分項に対し風量補正量を加減算するため、蒸発器 5 を通過した空気温度の急激な温度変化を抑制できる。その後はシステム状態に応じた比例積分制御に移行、換言すれば風量補正量が積分項として吸収された比例積分制御に移行し、蒸発器 5 を通過した空気温度をその目標温度に一致させる安定状態への移行がスムーズ

10

20

30

40

50

に行える。以上より、通常安定性を損なわずに、風量変化に対して応答性を早くできる。

【0037】

(第2実施形態)

図4及び図5は本発明の第2実施形態を示し、図4は圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャート、図5は風量変化時の各出力のタイムチャートである。

【0038】

この第2実施形態は、前記第1実施形態と比較するに、圧縮機の冷媒吐出量を制御するフローチャートの一部が異なるのみであり、他の構成が同じであるためフローチャートの異なる構成のみを説明する。尚、車両用空気調和装置Aの概略構成図は第1実施形態と同じであるため、図1を利用する。

10

【0039】

図4に示すように、この第2実施形態では、送風機11の風量変化にしきい値を設けている(ステップS3)。そして、風量の変化が3V/4秒以上であれば風量変化とし、それ未満であれば風量変化なしと判定するステップ(ステップS3)が挿入されている。図5に示すように、風量の変化が4秒間に3V以上でなければ、圧縮機2の冷媒吐出量を変化させない。

【0040】

この第2実施形態では、蒸発器5を通過する送風量の増減量にしきい値を設定して風量補正量による補正を行うか否かを決定したので、比例積分制御で対応できない風量変化に対してのみ風量補正量を加減算することにより制御の安定性の向上を図ることができる。

20

【0041】

尚、しきい値は、この第2実施形態では3V/4秒としているが、風量変化があった場合に通常の比例積分制御で対応可能な風量補正值であるか否かで適宜決定される。更に詳細には、アンダーシュートによる凍結防止をクラッチを切ることなく行うことができ、又、オーバーシュートによる窓曇り防止や臭い発生防止が可能であるか否かで決定することが好ましい。

【0042】

(第3実施形態)

図6及び図7は本発明の第3実施形態を示し、図6は圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャート、図7は風量変化時の各出力のタイムチャートである。

30

【0043】

この第3実施形態は、前記第2実施形態と比較するに、圧縮機の冷媒吐出量を制御するフローチャートの一部が異なるのみであり、他の構成が同じであるためフローチャートの異なる構成のみを説明する。尚、車両用空気調和装置Aの概略構成図は第1実施形態と同じであるため、図1を利用する。

【0044】

つまり、図6に示すように、風量変化補正項 $F(t)$ の演算式が異なる(ステップS44, S45)。風量変化量が増加の場合には、風量変化補正項 $F(t) = 8 + (\text{変化量} - 3) / 2\%$ とし、風量変化量が減少の場合には、風量変化補正項 $F(t) = -8 - (\text{変化量} - 3) / 2\%$ とする。ここで、変化量は、送風機11の出力電圧の変化値である。図7に示すように、風量変化の大きさに応じてエクスターナルコントロールバルブ9への出力デューティが変化する。その結果、風量変化に応じて圧縮機2の冷媒吐出量に変化する。

40

【0045】

この第3実施形態では、積分項に加減算する補正量は、蒸発器5を通過する送風量の変化量の大きさに応じて可変させたので、風量変化に応じた補正が行えるため、制御の応答性と安定性を両立させることができる。

【0046】

尚、風量変化に応じた風量補正值は、この第3実施形態では $(\text{変化量} - 3) / 2\%$ としているが、制御の応答性と安定性の下、適宜決定される。

50

## 【0047】

(第4実施形態)

図8は本発明の第4実施形態にかかる、圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャートである。

## 【0048】

この第4実施形態は、前記第3実施形態と比較するに、圧縮機の冷媒吐出量を制御するフローチャートの一部が異なるのみであり、他の構成が同じであるためフローチャートの異なる構成のみを説明する。尚、車両用空気調和装置Aの概略構成図は第1実施形態と同じであるため、図1を利用する。

## 【0049】

つまり、図8に示すように、風量変化補正項 $F(t)$ の演算後に、蒸発器5を通過前の空気温度(以下、蒸発器前空気温度 $T_{suc}$ という)が15を超えた値か否かをチェックする(ステップS90)。そして、蒸発器前空気温度 $T_{suc}$ が15を超えていれば、風量変化補正項 $F(t) = F(t) * \{1 + (T_{suc} - 25) / 25\}$ を演算する(ステップS91)。つまり、蒸発器前空気温度 $T_{suc}$ が25度を超える場合には、積分項に大きな風量補正量の補正を、25度未満の場合には、積分項に小さな風量補正量の補正を行う。

## 【0050】

蒸発器前空気温度 $T_{suc}$ が15以下であれば、風量変化補正項 $F(t) = 0$ とする(ステップS92)。ここで、蒸発器前空気温度 $T_{suc}$ は、内気導入時には車室内温度検知センサS3の検知温度を、外気導入時には外気温度検知センサS2の検知温度を下に推測して決定する。尚、送風路10の蒸発器5の直ぐ上流に蒸発器前温度検知センサを設けても良いことは、もちろんである。

## 【0051】

この第4実施形態では、積分項に加減算する風量補正量は、蒸発器前空気温度の値が大きい場合には補正量を大きく、小さい場合には補正量を小さく設定したので、風量変化に温度負荷を加味した補正を行うことができるため、応答性と安定性を両立させることができる。又、冷房負荷が低い場合には、補正をキャンセルするため、余計な作動を防止できる。尚、この第4実施形態では、蒸発器前空気温度 $T_{suc}$ を25を境として大小を分けたが、蒸発器前空気温度が大きければ大きいほど大きな量にリニアに設定しても良い。

## 【0052】

尚、この第4実施形態では、蒸発器前空気温度 $T_{suc}$ の判断基準を15とし、これを超えた場合の風量変化補正項を $F(t) = F(t) * \{1 + (T_{suc} - 25) / 25\}$ の演算で求めているが、制御の応答性と安定性の下、適宜決定される。

## 【0053】

(第5実施形態)

図9及び図10は本発明の第5実施形態を示し、図9は圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャート、図10は風量変化時の各出力のタイムチャートである。

## 【0054】

この第5実施形態は、前記第2実施形態と比較するに、圧縮機の冷媒吐出量を制御するフローチャートの一部が異なるのみであり、他の構成が同じであるためフローチャートの異なる構成のみを説明する。尚、車両用空気調和装置Aの概略構成図は第1実施形態と同じであるため、図1を利用する。

## 【0055】

つまり、図9に示すように、送風機11の風量が減少している場合に(ステップS4)、蒸発器後空気温度 $T_{int}$ とその目標温度 $T_{target}$ との偏差 $e(t)$ が7未満の値であるか否かをチェックする(ステップS400)。そして、偏差 $e(t)$ が7未満の場合に限り、風量変化補正項を $F(t) = -8\%$ とする(ステップS42)。偏差 $e(t)$ が7以上の場合は、風量変化補正項を $F(t) = 0\%$ とする(ステップS43)。つまり、図10に示すように、蒸発器5を通過する送風量が減少方向に変化している場

10

20

30

40

50

合には、蒸発器後空気温度  $T_{int}$  とその目標温度との偏差  $e(t)$  にしきい値 (7) を設定し、しきい値以上の場合には風量補正量の減算を行わず、しきい値未満の場合にのみ風量補正量の減算を行う。

【0056】

この第5実施形態によれば、蒸発器後空気温度  $T_{int}$  が冷えていない場合は、凍結の恐れがないことから補正を行わない。これにより冷え遅れ等を回避できる。

【0057】

尚、風量変化に応じた補正を行うか否かの偏差  $e(t)$  の基準値は、この第5実施形態では7としているが、制御の応答性と安定性の下、適宜決定される。

【0058】

尚、前記第5実施形態では、しきい値を基準としてしきい値以上の場合と、しきい値未満の場合に分けて異なる処理を行うようにしているが、設定するしきい値によってはしきい値を超える値の場合と、しきい値以下の値の場合に分けて異なる処理を行うようにしても良い。

【0059】

(その他)

本発明に適用できる圧縮機は、外部制御信号により冷媒吐出量を可変できるものであれば良く、例えば、斜板の角度を可変することで冷媒吐出量を可変できる斜板式圧縮機、電動モータによって冷媒を圧縮する電動圧縮機である。電動圧縮機の場合には、電動モータの回転数を外部制御信号によって制御し、これにより冷媒吐出量を可変する。

【0060】

尚、前記各実施形態では、圧縮機の冷媒吐出量をフィードバック制御する制御方式として、比例積分演算によるPI制御を採用しているが、比例積分微分演算によるPID制御でも良い。つまり、本発明は、蒸発器後空気温度  $T_{int}$  とその目標温度  $T_{target}$  の偏差に基づく比例項と、目標温度  $T_{target}$  に対する蒸発器後空気温度  $T_{int}$  の残留偏差の時間累積による積分項とを少なくとも有する演算式による制御であれば適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明の第1実施形態を示し、車両用空気調和装置の概略構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態を示し、圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャートである。

【図3】本発明の第1実施形態を示し、風量変化時の各出力のタイムチャートである。

【図4】本発明の第2実施形態を示し、圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャートである。

【図5】本発明の第2実施形態を示し、風量変化時の各出力のタイムチャートである。

【図6】本発明の第3実施形態を示し、圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャートである。

【図7】本発明の第3実施形態を示し、風量変化時の各出力のタイムチャートである。

【図8】本発明の第4実施形態を示し、圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャートである。

【図9】本発明の第5実施形態を示し、圧縮機の冷媒吐出量の制御フローチャートである。

【図10】本発明の第5実施形態を示し、風量変化時の各出力のタイムチャートである。

【符号の説明】

【0062】

A 車両用空気調和装置

1 冷凍サイクル

2 圧縮機

3 放熱器

10

20

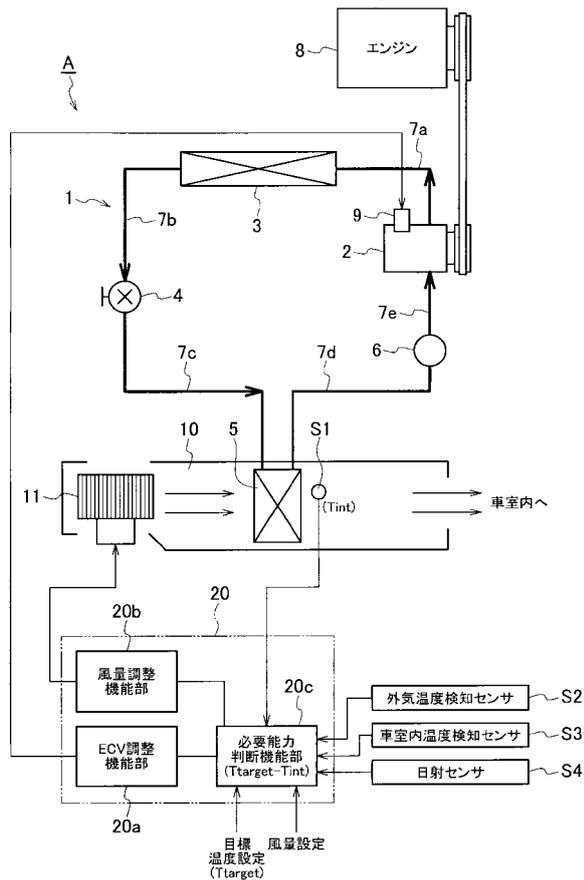
30

40

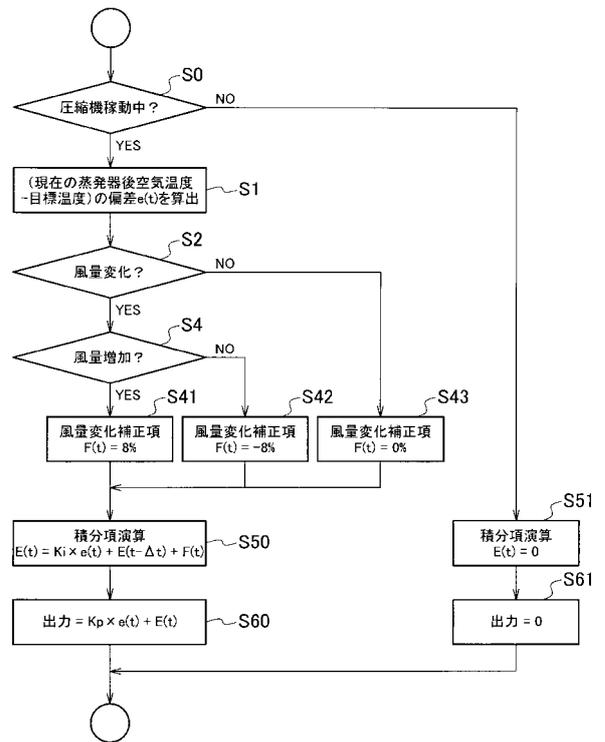
50

- 4 減圧手段
- 5 蒸発器
- 1 1 送風機
- S 1 蒸発器後空気温度検知センサ (蒸発器後空気温度検知手段)

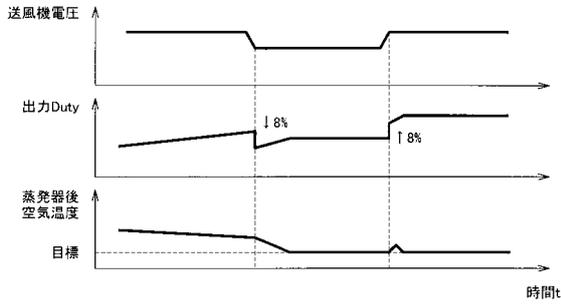
【図1】



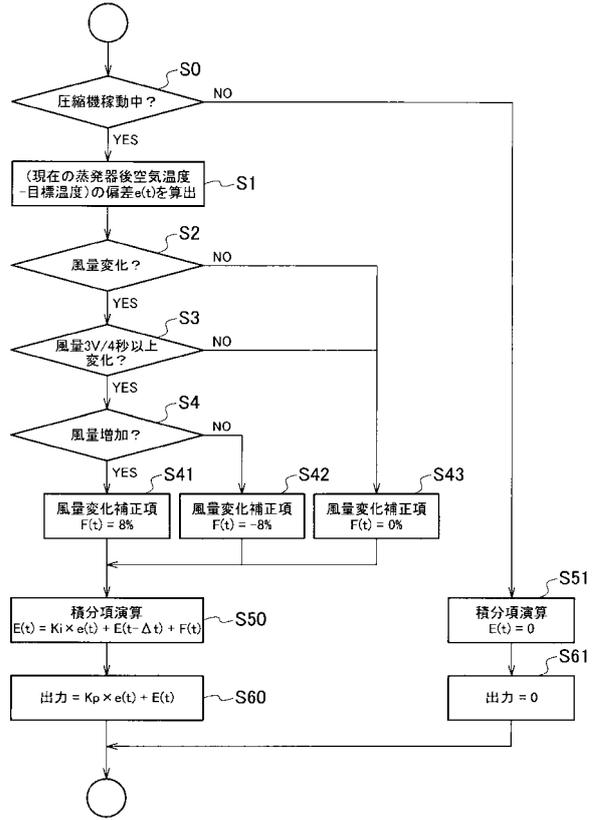
【図2】



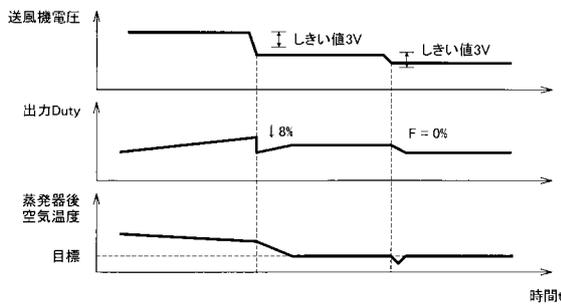
【 図 3 】



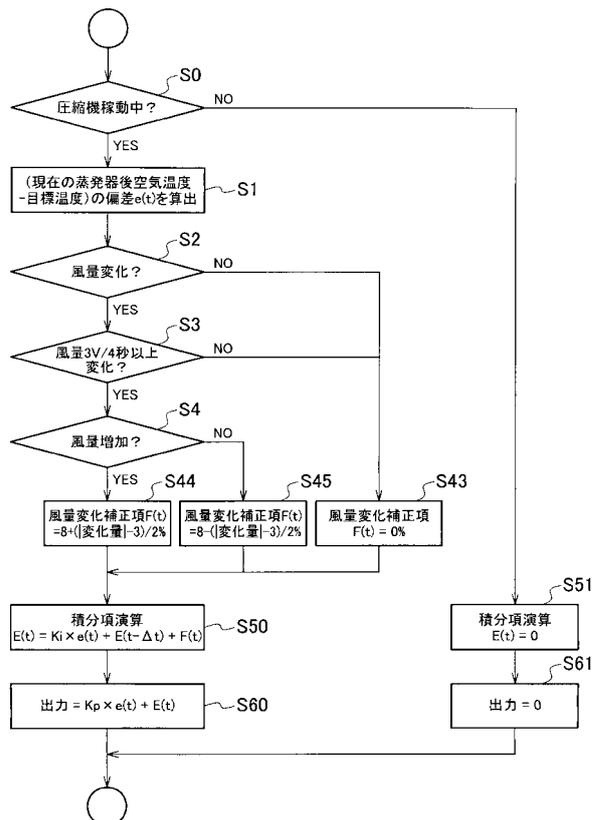
【 図 4 】



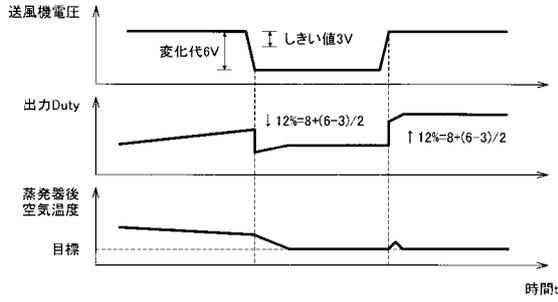
【 図 5 】



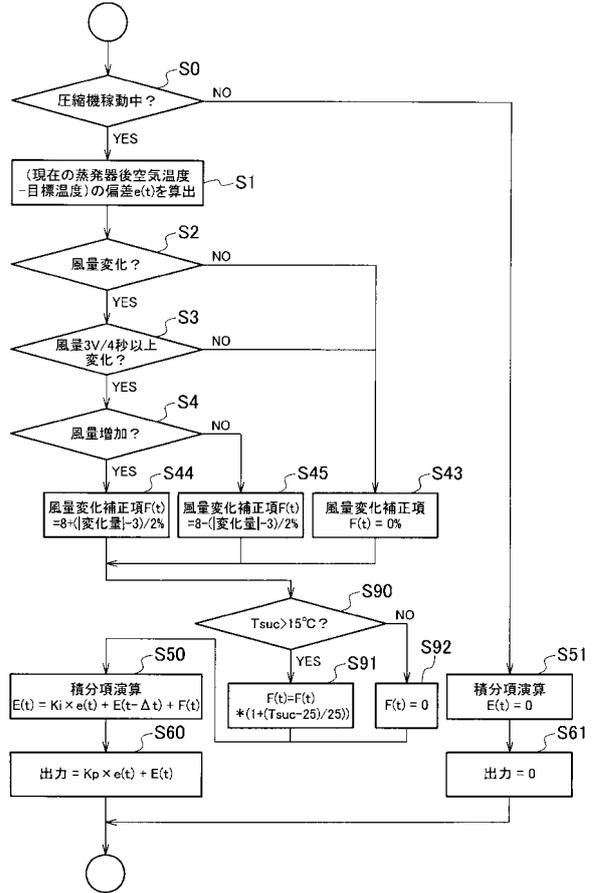
【 図 6 】



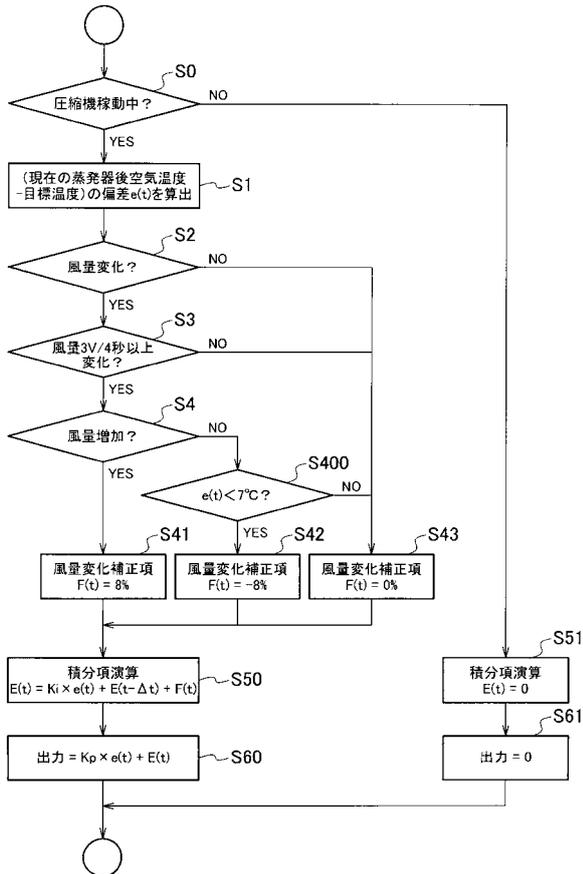
【 図 7 】



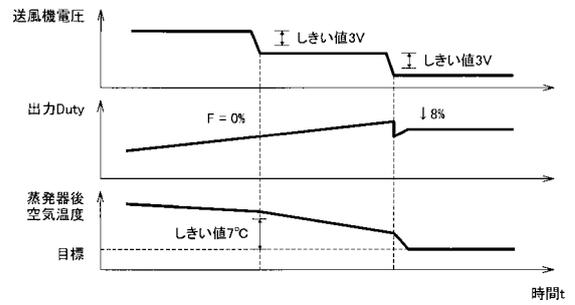
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 中村 康次郎

埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内

Fターム(参考) 3L211 BA03 DA10 EA27 EA30 EA45 GA09