

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6351518号
(P6351518)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 5 1 U
F 2 4 F	11/48	(2018.01)	F 2 4 F	11/48	
F 2 4 F	11/54	(2018.01)	F 2 4 F	11/54	
F 2 5 B	31/00	(2006.01)	F 2 5 B	31/00	A

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-20421 (P2015-20421)
 (22) 出願日 平成27年2月4日(2015.2.4)
 (65) 公開番号 特開2016-142496 (P2016-142496A)
 (43) 公開日 平成28年8月8日(2016.8.8)
 審査請求日 平成29年6月21日(2017.6.21)

(73) 特許権者 316011466
 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 持田 辰弥
 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 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 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】 空気調和システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する制御手段を備える空気調和システムにおいて、

前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、

前記制御手段は、前記空気調和機の運転開始及び運転停止を制御すると共に、運転停止させ次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうちの一部の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御し、
 且つ

前記ヒータへの通電を制御する室外機制御部を備え、空気調和機の運転が停止されて次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、外気温度が第1所定温度以下、或いは外気温度が前記第1所定温度よりも高い第2所定温度以上の場合には、前記室外機制御部を介して前記ヒータに通電する前記圧縮機の台数を増加させるか2台以上になるように制御し、

外気温度が前記第1所定温度より高く且つ前記第2所定温度より低い場合には、

前記外気温度が、前記第1所定温度よりも高く前記第2所定温度よりも低い第3所定温度よりも高く、且つ前記第3所定温度より高く前記第2所定温度よりも低い第4所定温度よりも低い場合に、ヒータに通電する前記圧縮機の台数を減少させるか1台になるように制御する

ことを特徴とする空気調和システム。

【請求項 2】

ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する空調管理装置を備える空気調和システムにおいて、

前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、

前記空調管理装置は、前記空気調和機の運転スケジュールを設定すると共に、運転停止時間になると室外機制御部に運転停止指令を送信して空気調和機の運転を停止させ、次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうちの一部の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御し、且つ

前記ヒータへの通電を制御する室外機制御部を備え、空気調和機の運転が停止されて次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、外気温度が第 1 所定温度以下、或いは外気温度が前記第 1 所定温度よりも高い第 2 所定温度以上の場合には、前記室外機制御部を介して前記ヒータに通電する前記圧縮機の台数を増加させるか 2 台以上になるように制御し

、
外気温度が前記第 1 所定温度より高く且つ前記第 2 所定温度より低い場合には、

前記外気温度が、前記第 1 所定温度よりも高く前記第 2 所定温度よりも低い第 3 所定温度よりも高く、且つ前記第 3 所定温度より高く前記第 2 所定温度よりも低い第 4 所定温度よりも低い場合に、ヒータに通電する前記圧縮機の台数を減少させるか 1 台になるように制御する

ことを特徴とする空気調和システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の空気調和システムにおいて、前記外気温度が、前記第 3 所定温度よりも低い場合または前記第 4 所定温度よりも高い場合、ヒータに通電する前記圧縮機の台数を維持するように制御することを特徴とする空気調和システム。

【請求項 4】

ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する制御手段を備える空気調和システムにおいて、

前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、

前記制御手段は、前記空気調和機の運転開始及び運転停止を制御すると共に、運転停止させ次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうちの一部の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御し、且つ

前記空気調和機の運転が停止されていて、次回運転開始までの時間が前記所定時間よりも短い場合、前記圧縮機の温度が所定温度以下の場合には当該圧縮機のヒータへの通電を開始するか或いは通電中であれば通電を維持し、

前記圧縮機の温度が所定温度よりも高い場合、ヒータへ通電中であれば通電を停止し、

圧縮機温度が前記所定温度よりも高くヒータへの通電を停止している圧縮機に対し運転指令が為されると当該圧縮機の運転を開始し、ヒータへ通電中の圧縮機或いは圧縮機温度が前記所定温度以下の圧縮機に対しては運転を開始しないように制御する

ことを特徴とする空気調和システム。

【請求項 5】

ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する空調管理装置を備える空気調和システムにおいて、

前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、

前記空調管理装置は、前記空気調和機の運転スケジュールを設定すると共に、運転停止時間になると室外機制御部に運転停止指令を送信して空気調和機の運転を停止させ、次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうちの一部の圧縮機の

ヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御し、且つ

前記空気調和機の運転が停止されていて、次回運転開始までの時間が前記所定時間よりも短い場合、前記圧縮機の温度が所定温度以下の場合には当該圧縮機のヒータへの通電を開始するか或いは通電中であれば通電を維持し、

前記圧縮機の温度が所定温度よりも高い場合、ヒータへ通電中であれば通電を停止し、

圧縮機温度が前記所定温度よりも高くヒータへの通電を停止している圧縮機に対し運転指令が為されると当該圧縮機の運転を開始し、ヒータへ通電中の圧縮機或いは圧縮機温度が前記所定温度以下の圧縮機に対しては運転を開始しないように制御する

ことを特徴とする空気調和システム。

【請求項 6】

ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する制御手段を備える空気調和システムにおいて、

前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、

前記制御手段は、前記空気調和機の運転開始及び運転停止を制御すると共に、運転停止させ次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうち一部の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御し、且つ

空気調和機の運転が停止されている場合、ヒータへの通電を停止して直ちには運転を開始できない圧縮機の台数に応じて、空気調和機的能力を制限して運転することを表示する表示手段を有する

ことを特徴とする空気調和システム。

【請求項 7】

ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する空調管理装置を備える空気調和システムにおいて、

前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、

前記空調管理装置は、前記空気調和機の運転スケジュールを設定すると共に、運転停止時間になると室外機制御部に運転停止指令を送信して空気調和機の運転を停止させ、次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうち一部の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御し、且つ

空気調和機の運転が停止されている場合、ヒータへの通電を停止して直ちには運転を開始できない圧縮機の台数に応じて、空気調和機的能力を制限して運転することを表示する表示手段を有する

ことを特徴とする空気調和システム。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の空気調和システムにおいて、空気調和機的能力を制限して運転することを解除できるようになるまでに要する時間についても前記表示手段に表示することを特徴とする空気調和システム。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の空気調和システムにおいて、空調管理装置はリモコンまたは集中制御器で構成され、前記表示手段は、前記リモコンまたは集中制御器の表示部に設けられていることを特徴とする空気調和システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、室外機と室内機を有する空気調和機と該空気調和機を制御する制御手段を備える空気調和システム及びその制御方法に関し、特に複数台の圧縮機を備え、前記複数台の各圧縮機にそれぞれヒータを備えているものに好適なものである。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

圧縮機が停止してその温度が低下すると、圧縮機に封入されている冷凍機油に冷媒が液化して溶解するため、前記冷凍機油の粘性が低下する。この冷凍機油の粘性が低下した状態でその圧縮機を運転すると、圧縮機が焼き付けを起こして損傷する場合がある。これを防止するため、従来の空気調和機においては、圧縮機のクランクケース（密閉容器）に電気ヒータ（クランクケースヒータ）を取り付け、圧縮機が停止中に前記クランクケースヒータに通電することにより、圧縮機を加熱し、冷凍機油に溶解している冷媒を蒸発させて、低下している冷凍機油の粘度を上昇させてから運転を開始するように構成している。

【 0 0 0 3 】

この種従来技術としては特開 2 0 1 3 - 1 9 5 0 3 3 号公報（特許文献 1）に記載のものなどがある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 1 9 5 0 3 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

上記特許文献 1 のものには、空気調和機の運転停止時における運転開始に備えて電気ヒータを制御することにより、ヒータ電力を抑制して待機電力を低減させることが記載されている。

【 0 0 0 6 】

具体的には、空調管理装置により、空気調和機の運転開始時刻と運転停止時刻の運転スケジュールが設定され、空気調和機の運転停止後の次回運転開始までの残り時間が所定時間になったか否かを判定し、所定時間になったとき制御部にヒータの通電指令を出力し、制御部は通電指令に基づいて前記ヒータに通電を開始するようにしている。

【 0 0 0 7 】

しかし、この特許文献 1 のものでは、空気調和機の運転停止中に前記運転スケジュールの変更や前記運転スケジュールにより設定されていない運転指令があった場合、運転開始するためには前記ヒータにより圧縮機の予熱を開始して圧縮機が充分温まるまで運転できず、運転開始までに要する時間が長く掛かり、すぐには空気調和機の運転を開始できないという課題があった。

【 0 0 0 8 】

また、運転スケジュールに設定されていない運転指令に備えるためヒータに常時通電しておくことも考えられるが、この場合ヒータに通電する電力量が増加する課題がある。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、空気調和機の運転が停止されている場合、運転指令に対応して直ちに運転を開始でき、しかもヒータへ通電するための電力量も低減することのできる空気調和システム及びその制御方法を得ることにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、本発明は、ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する制御手段を備える空気調和システムにおいて、前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、前記制御手段は、前記空気調和機の運転開始及び運転停止を制御すると共に、運転停止させ次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうちの一部の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の特徴は、ヒータを備える圧縮機及び室外熱交換器を有する室外機と、室内

10

20

30

40

50

熱交換器を有する室内機とを液冷媒配管及びガス冷媒配管で接続して冷凍サイクルを形成する空気調和機と、前記空気調和機を制御する空調管理装置を備える空気調和システムにおいて、前記ヒータを備える圧縮機は複数台設けられ、前記空調管理装置は、前記空気調和機の運転スケジュールを設定すると共に、運転停止時間になると前記室外機制御部に運転停止指令を送信して空気調和機の運転を停止させ、次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうちの一部の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御することにある。

【0012】

本発明の更に他の特徴は、ヒータを備える圧縮機を複数台有する空気調和機で構成される空気調和システムの制御方法において、前記空気調和機を運転を停止させ、次回運転開始までの時間が所定時間以上の場合、前記複数台の圧縮機のうちの一部の圧縮機のヒータに対しては通電を行い、他の圧縮機のヒータに対しては通電を停止させることにある。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、空気調和機の運転が停止されている場合、運転指令に対応して直ちに運転を開始でき、しかもヒータへ通電するための電力量も低減することのできる空気調和システム及びその制御方法を得ることができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例1の空気調和システムを示す冷凍サイクル構成図である。

20

【図2】図1に示す空気調和システムの制御を説明する制御フローチャートである。

【図3】月毎の平均外気温を示す線図で、本発明の実施例1における第1～第4所定温度について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の空気調和システム及びその制御方法の具体的実施例を図1～図3を用いて説明する。

【実施例1】

【0016】

図1は本発明の空気調和システムの実施例1を示す冷凍サイクル構成図であり、この図1により本実施例1における空気調和システムの構成を説明する。

30

図において、1は室外機で、この例では2台の室外機1a、1bで構成されている。2は室内機であり、この例では1台のみの例を示しているが、室内機2を2台以上並列に接続して設けるようにしても良い。前記室外機1(1a、1b)と前記室内機2はガス冷媒配管17及び液冷媒配管18により接続されて空気調和機が構成されている。また、3はリモコン、20は集中制御器で、これらリモコン3や集中制御器20は前記空気調和機の制御を行う制御手段としての空調管理装置を構成している。

【0017】

前記室外機1aは2台の圧縮機4a、4bを備え、また前記室外機1bも2台の圧縮機4c、4dを備えている。前記各圧縮機4a～4dのそれぞれには電気ヒータなどで構成されたクランクケースヒータ(以下単にヒータという)5a～5dが各圧縮機4a～4dの密閉容器(外枠)の下部側外周に巻き付けて設けられている。

40

【0018】

空気調和機の運転停止時に、所定の条件の下で、前記ヒータ5a～5dに通電させることで圧縮機4a～4dを加熱する。前記各ヒータ5a～5dに通電することにより、前記密閉容器内部に溜まっている冷凍機油を加熱し、冷凍機油に溶解している冷媒を蒸発させることで、前記冷凍機油の粘性を上昇させ、圧縮機が焼き付きなどを起こして損傷するのを防止し、圧縮機の信頼性を確保できるようにしている。

【0019】

また、前記各圧縮機4a～4dの前記密閉容器上部には圧縮機の温度を検出する温度検

50

出装置 19 a ~ 19 d が備えられている。

6 は各室外機 1 a , 1 b に設けられている室外機制御部であり、この室外機制御部 6 により前記ヒータへの通電を制御するようにしている。

【 0 0 2 0 】

前記各室外機 1 a , 1 b には、それぞれ、室外熱交換器 7、この室外熱交換器 7 に外気を導入して通風させるための室外送風機 8、外気の温度を検出するための室外温度検出装置 9、室外膨張弁 10、四方弁 14、室外ガス阻止弁 15、室外液阻止弁 16 などが設けられている。また、前記室内機 2 には、室内熱交換器 11、この室内熱交換器 11 に通風させるための室内送風機 12、室内膨張弁 13 などが設けられている。

【 0 0 2 1 】

21 は、前記室外機 1 a , 1 b、前記室内機 2、前記リモコン 3 及び前記集中制御器 20 などを接続している通信線である。空気調和機の運転または停止は、リモコン 3 や集中制御器 20 等の空調管理装置（制御手段）によって管理制御され、前記空調管理装置には、前記空気調和機の運転開始時刻、運転終了時刻、空調するための運転日等の設定が可能な運転スケジュール機能が備えられており、運転スケジュールを設定可能に構成している。

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 及び図 3 により本実施例における空気調和システムの制御について説明する。図 2 は図 1 に示す空気調和システムの制御を説明する制御フローチャート、図 3 は月毎の平均外気温度を示す線図で、図 2 における第 1 ~ 第 4 所定温度（ヒータへの通電を制御するための設定温度）について説明する図である。

【 0 0 2 3 】

本発明における空気調和システムの制御を、図 2 に示すフローチャートを用い、図 1 及び図 3 も参照しながら説明する。

ここでは、図 1 に示すリモコン 3 などの空調管理装置により、利用者が空気調和機の運転スケジュールを設定しているものとする。

【 0 0 2 4 】

図 2 において、ステップ 100 は、リモコン 3 などで設定された空気調和機の前記運転スケジュールに従って、空気調和機の運転が停止し、圧縮機 4 a ~ 4 d が停止している状態である。このステップ 100 の状態になるとステップ 101 に移り、前記複数台の圧縮機 4 a ~ 4 d のうちの一部の圧縮機、例えば圧縮機 4 a のヒータ（クランクケースヒータ）5 a にのみ通電を行い、他の圧縮機 4 b ~ 4 d のヒータ 5 b ~ 5 d への通電は停止した状態になるように、前記室外機制御装置 6 により制御する。なお、通電するヒータの数をこの例では 1 台としたが、2 台或いは 3 台としても良い。このステップ 101 では、空気調和機の停止中でも一部の圧縮機のヒータに通電しておくことにより、次の運転開始指令があった場合に直ちに圧縮機の運転を開始できるようにするものである。

【 0 0 2 5 】

次に、ステップ 102 に移り、利用者が設定した空気調和機の前記運転スケジュールに基づく次回運転開始までの時間 t_1 と、予め設定した所定時間 t_2 とを比較する。この所定時間 t_2 は、圧縮機が停止して冷えた状態からヒータに通電することで、運転開始可能な温度になるまでの時間などに基づいて決めると良い。即ち、前記所定時間 t_2 は圧縮機に封入されている冷凍機油をヒータにより加熱して、冷凍機油に溶解した冷媒を蒸発させ、圧縮機を運転してもその信頼性を確保できる冷凍機油の粘度にするために必要な時間である。

【 0 0 2 6 】

このステップ 102 において、次回運転開始までの時間 t_1 が前記所定時間 t_2 以上である場合、即ち圧縮機の前記ヒータによる予熱に要する時間（ t_2 ）よりも長い時間、空気調和機の運転を停止する場合、ステップ 103 に移行する。

ステップ 103 では、図 1 の室外温度検知装置 9 で検知された外気温度と、予め定めた第 1 所定温度 T_{a1} とを比較する。

10

20

30

40

50

【0027】

ここで、前記第1所定温度 $T a 1$ 、及び以下説明する第2所定温度($T a 2$)、第3所定温度($T a 3$)、第4所定温度($T a 4$)について図3を用いて説明する。図3は横軸に月を、縦軸には平均外気温度を示した線図であり、1年を通した平均外気温度が示されている。

【0028】

図1の室外温度検出装置9で検知された外気温度が、前記第1所定温度 $T a 1$ (例えば13)以下の場合、暖房負荷が大と考え、予想される圧縮機の運転台数が多くなると判断する。従って、この場合には図2のステップ104に進み、ヒータに通電する圧縮機台数を増加、即ちこの例では2台とする。例えば、圧縮機4aだけでなく圧縮機4bのヒータ5bへの通電も開始し、全部で4台の圧縮機の内、2台の圧縮機のヒータに通電するように制御する。

10

【0029】

その後、再びステップ102に移るが同じ条件であればヒータに通電する圧縮機台数は2台のまま維持する。なお、前記ステップ104でヒータに通電する圧縮機台数を3台まで増加するようにしても良いが、4台全ての圧縮機に通電するような制御は行わない。このように、空気調和機の停止時間が長いときにはヒータに通電する圧縮機の台数を一部のみとすることにより、ヒータへ通電するための電力量を低減でき、待機電力を低減できる。また、予想される負荷の大きさに応じてヒータに通電する圧縮機の台数を増加させるので、運転開始指令があると空調負荷に応じた圧縮機台数で直ちに空気調和機の運転を開始することが可能となる。

20

【0030】

また、前記ステップ103において、前記室外温度検出装置9で検知された外気温度が、前記第1所定温度 $T a 1$ よりも高い場合には、ステップ105に移り、検知された前記外気温度と第2所定温度 $T a 2$ を比較する。前記第2所定温度 $T a 2$ は、図3に示すように、例えば23に設定する。外気温度が23以上の場合には、冷房負荷が大と考え、この場合も予想される圧縮機の運転台数が多くなると判断して、前記ステップ104に進み、ヒータに通電する圧縮機台数を増加、即ちこの例では2台とする。その後は再度ステップ102に戻るが、その後の制御は上述した通りである。

【0031】

なお、上記ステップ105で、前記外気温度が前記第2所定温度(23)よりも低い場合(この例では13~23となる場合)ステップ106に進む。ステップ106では、検知された前記外気温度と第3所定温度 $T a 3$ を比較する。前記第3所定温度 $T a 3$ は、図3に示すように、前記第1所定温度(13)よりも高く前記第2所定温度(23)よりも低い例えば15に設定する。このステップ106で、前記外気温度が前記第3所定温度(15)以上の場合、更にステップ107に進み、検知された前記外気温度と第4所定温度 $T a 4$ を比較する。前記第4所定温度 $T a 4$ は、図3に示すように、前記第3所定温度(15)よりも高く前記第2所定温度(23)よりも低い例えば20に設定する。

30

【0032】

このステップ107で、前記外気温度が前記第4所定温度(20)よりも低い場合、即ちこの例では外気温度が15~20となる場合、空調負荷は小さくなったと考え、予想される圧縮機の運転台数が少なくなると判断する。従って、この場合にはステップ108に進み、ヒータに通電する圧縮機台数を減少させるか1台となるように制御する。即ち、ヒータに通電している圧縮機台数が2台であった場合には1台に減少させ(例えば圧縮機4bのヒータ5bへの通電を停止させる)、ヒータに通電している圧縮機台数が1台であった場合にはそれ以上は減少させることができないので、1台のままに維持する。その後は、ステップ102に戻る。

40

【0033】

前記ステップ106で、検知された外気温度が前記第3所定温度 $T a 3$ (15)より

50

小さい場合（この例では外気温度が13～15 となる場合）、空調負荷は大きくも小さくもないと考え、現在ヒータに通電している圧縮機台数をそのまま維持して前記ステップ102に戻る。

【0034】

前記ステップ107で、検知された外気温度が前記第4所定温度 T_{a4} （20 ）よりも高い場合（この例では外気温度が20～23 となる場合）にも、空調負荷は大きくも小さくもないと考え、現在ヒータに通電している圧縮機台数をそのまま維持して前記ステップ102に戻る。

【0035】

なお、上述したステップ100～108の制御においては、ヒータへの通電を停止して10 いて直ちには運転を開始できない圧縮機の台数に応じて、前記リモコン3や前記集中制御器20などの空調管理装置の表示手段（液晶による表示部など）に、空気調和機の能力を制限して運転することを表示すると良い。また、空気調和機の能力を制限して運転することを解除できるようになるまでに要する時間についても前記表示手段に表示すると良い。

【0036】

即ち、ヒータへの通電を停止して直ちには運転を開始できない圧縮機の台数が3台である場合には、それらの圧縮機に封入されている冷凍機油が、潤滑性を阻害しない高い温度に達する時間まで25%の空調能力で空気調和機を運転する旨を表示する。例えば、1台の圧縮機4aのヒータ5aにのみ通電していて、他の3台の圧縮機4b～4dのヒータ5b～5dには通電していない場合には、運転開始指令があっても直ちに運転できる圧縮機台数は1台のみであるので、上述した通り、冷凍機油が潤滑性を阻害しない高い温度に達する時間まで25%の空調能力で空気調和機を運転する旨をリモコンの表示部などに表示する。 20

【0037】

また、上記ステップ104でヒータへ通電する圧縮機台数を2台とした場合には、冷凍機油が潤滑性を阻害しない高い温度に達する時間まで50%の空調能力で空気調和機を運転する旨を、前記リモコンの表示部などに表示する。更に、上記ステップ108で、ヒータへ通電する圧縮機台数を再び1台に変更した場合には、冷凍機油が潤滑性を阻害しない高い温度に達する時間まで25%の空調能力で空気調和機を運転する旨に変更して、前記リモコンの表示部などに表示する。 30

【0038】

なお、冷凍機油が潤滑性を阻害しない高い温度に達する時間については、実際に予想される具体的な時間を表示すると良い。また、どの圧縮機のヒータに通電中で、どの圧縮機のヒータには通電停止中であることを具体的に表示するようにしても良い。例えば、圧縮機4aのヒータ5aに通電中で、圧縮機4b～4dのヒータ5b～5dへの通電は停止中であることを表示し、前記リモコンの液晶表示部には、圧縮機4b～4dが潤滑性を阻害しない高い温度に達するまでの時間と、その時間が経過するまでは25%の空調能力で空気調和機を運転する旨を表示する。

【0039】

次に、上記ステップ102において、次回運転開始までの時間 t_1 が前記所定時間 t_2 よりも短い場合、或いは空気調和機の運転停止後、次回運転開始までの残り時間が所定時間になった場合には、ステップ109に移行する。 40

ステップ109では、前記圧縮機温度検知装置19a～19dで検出された4台の圧縮機4a～4dのそれぞれの圧縮機温度が、予め定めた所定温度以下であるか否かを判定する。圧縮機温度が前記所定温度以下の圧縮機についてはステップ110に移行し、所定温度以下になっている圧縮機、例えば圧縮機4c, 4dのヒータ5c, 5dへの通電を開始する。なお、既にヒータへ通電中である圧縮機に対しては、その通電状態を維持する。

【0040】

前記ステップ109で、前記圧縮機温度検知装置19a～19dで検出された4台の圧縮機4a～4dのうち、圧縮機温度が予め定めた前記所定温度よりも高い圧縮機について 50

はステップ 1 1 1 に移行し、所定温度よりも高い圧縮機、例えば圧縮機 4 a , 4 b のヒータ 5 a , 5 d への通電を停止、或は通電停止中であればその状態を維持する。

【 0 0 4 1 】

上記ステップ 1 1 0 または 1 1 1 の処理終了後、ステップ 1 1 2 に移り、前記空調管理装置（例えば、リモコン 3）から圧縮機 4 a ~ 4 d への運転指令がない場合（NO の場合）には前記ステップ 1 0 9 に戻り、同様の動作を繰り返す。

ステップ 1 1 2 で空調管理装置からの運転指令があった場合（YES の場合）にはステップ 1 1 3 に移り、各圧縮機 4 a ~ 4 d が予熱中（ヒータへ通電中）か否かを判断し、予熱中の圧縮機、例えば圧縮機 4 c , 4 d が予熱中であれば（YES の場合）、運転指令があってもステップ 1 0 9 に戻り、同様の動作を繰り返す。前記ステップ 1 1 3 で、予熱が終了してヒータへの通電を停止している場合（NO の場合）には、当該圧縮機、例えば圧縮機 4 a , 4 b に対しては、運転指令を受けていればステップ 1 1 4 に移行して当該圧縮機の運転を開始する。

10

【 0 0 4 2 】

即ち、上記ステップ 1 0 9 ~ 1 1 4 における制御を纏めると、以下の通りである。

空気調和機の運転が停止されていて、次回運転開始までの時間が所定時間よりも短い場合、圧縮機の温度が所定温度以下の場合には当該圧縮機のヒータへの通電を開始するか或いは通電中であれば通電を維持し、前記圧縮機の温度が所定温度よりも高い場合、ヒータへ通電中であれば通電を停止し、圧縮機温度が前記所定温度よりも高くヒータへの通電を停止している圧縮機に対し運転指令が為されると当該圧縮機の運転を開始し、ヒータへ通電中の圧縮機或いは圧縮機温度が前記所定温度以下の圧縮機に対しては運転を開始しないように制御する。

20

【 0 0 4 3 】

以上説明したように、本実施例によれば、空気調和機の運転停止時において、予想される空調負荷に対応して適切な台数の圧縮機のヒータへの通電を行うようにしている。即ち、外気温度により圧縮機の運転開始に備えた台数を決定し、運転が不要な台数の圧縮機に対してはヒータへの通電を停止することにより、運転開始に備えたまま待機電力を低減することが可能になる。従って、運転スケジュールに設定されていないような運転指令があった場合でも、空調負荷に対応した台数の圧縮機を運転して空気調和機を直ちに運転開始でき、しかもヒータへ通電する圧縮機台数を必要最小限にできるため、ヒータへ通電する電力量（待機電力）も低減することができる効果が得られる。

30

【 0 0 4 4 】

なお、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、上記実施例では、室外機 1 を 2 台（室外機 1 a と 1 b）有するもので説明したが、複数台の圧縮機を備える室外機を 1 台としても、或いは圧縮機を 1 台或いは複数台備える室外機を 3 台以上としても良い。また、上記実施例では、4 台の圧縮機のうち、ヒータへ通電する圧縮機を 2 台或いは 3 台とする例について述べたが、ヒータに通電する圧縮機台数を外気温度に関わらず常に 1 台とするようにしても良い。即ち、空気調和機を運転停止させる場合、複数台の圧縮機のうちの 1 台の圧縮機のヒータへの通電を行い、他の圧縮機のヒータへの通電を停止するように制御しても良い。

40

また、上記した実施例は本発明を分かり易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、各機能を実現するプログラム、各判定値、各設定時間等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、IC カード、SD カード、DVD 等の記録媒体に置くことができる。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

1 (1 a , 1 b) ... 室外機、 2 ... 室内機、 3 ... リモコン (空調管理装置、制御手段)、
4 a ~ 4 d ... 圧縮機、 5 a ~ 5 d ... ヒータ (クランクケースヒータ)、
6 ... 室外機制御部、 7 ... 室外熱交換器、 8 ... 室外送風機、

50

- 9 ... 室外温度検出装置、 10 ... 室外膨張弁、
- 11 ... 室内熱交換器、 12 ... 室内送風機、 13 ... 室内膨張弁、
- 14 ... 四方弁、 15 ... 室外ガス阻止弁、 16 ... 室外液阻止弁、
- 17 ... ガス冷媒配管、 18 ... 液冷媒配管、
- 19 a ~ 19 d ... 圧縮機温度検出装置、
- 20 ... 集中制御器 (空調管理装置、制御手段)、 21 ... 通信線。

【図1】

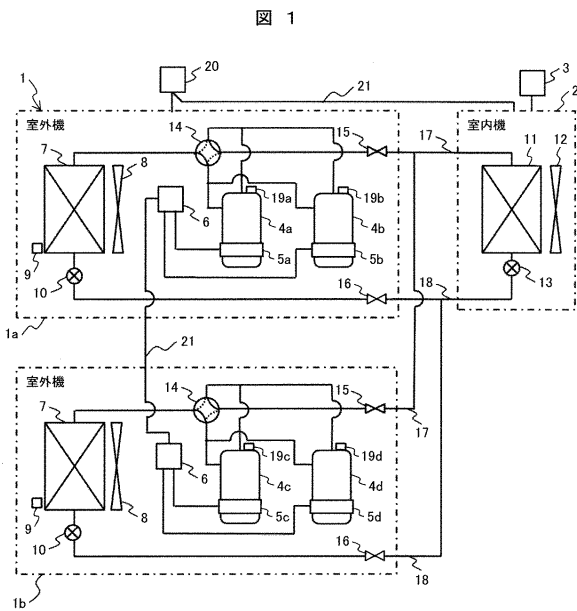


図 1

【図2】

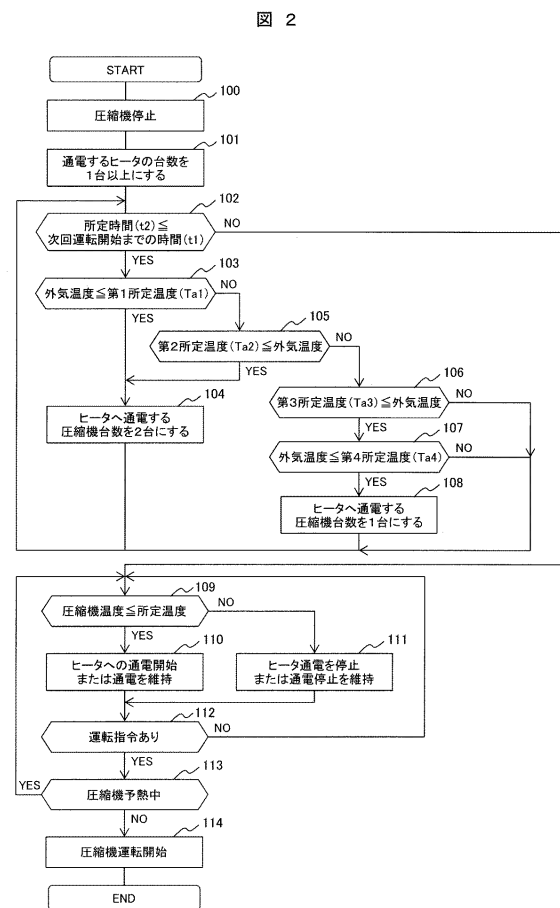
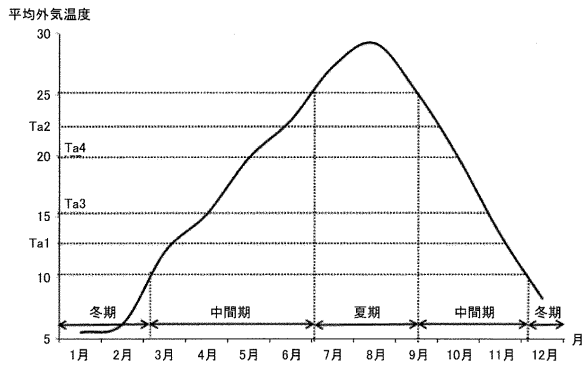


図 2

【 図 3 】

図 3



フロントページの続き

審査官 山田 裕介

(56)参考文献 特開2003-166761(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 1/00