

(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2012-189240
(P2012-189240A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.
F 2 5 B 1/00 (2006.01)

F I
F 2 5 B 1/00 3 5 1 U
F 2 5 B 1/00 3 4 1 L
F 2 5 B 1/00 3 4 1 K
F 2 5 B 1/00 3 2 1 J

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-51498 (P2011-51498)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成23年3月9日 (2011.3.9)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100085198
			弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫
		(74) 代理人	100125494
			弁理士 山東 元希
		(74) 代理人	100141324
			弁理士 小河 卓
		(74) 代理人	100153936
			弁理士 村田 健誠

最終頁に続く

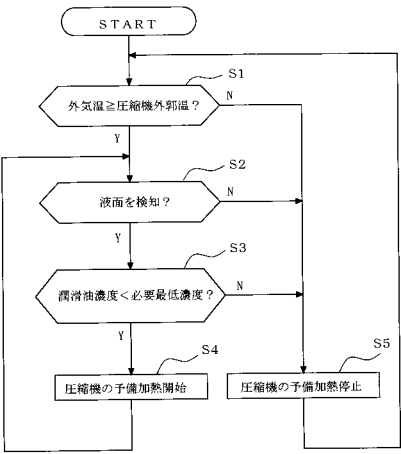
(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 圧縮機内の潤滑油濃度も加味して予備加熱が必要か否かを判断することで、無駄な予備加熱を排除して電力消費を低減することが可能な空気調和機を提供する。

【解決手段】 外気温度を検出する外気温センサー10と、圧縮機外郭温度を検出する圧縮機温センサー11と、圧縮機3内の液面高さ及び圧縮機3内の液体中の潤滑油濃度を検出する液面・濃度検出センサー8と、圧縮機3を加熱する電気ヒーター3aと、外気温センサー10の検出値が圧縮機温センサー11の検出値以上で、更に液面・濃度検出センサー8により検知された圧縮機3内の液面高さが所定高さ以上で且つその液体の潤滑油濃度が予め設定された必要最低濃度を下回っている場合、電気ヒーター3aを駆動して圧縮機3の予備加熱を行う制御装置100とを備えた。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外気温度を検出する外気温度検出装置と、
圧縮機外郭温度を検出する圧縮機外郭温度検出装置と、
圧縮機内の液面高さ及び圧縮機内の液体中の潤滑油濃度を検出する液面・濃度検出装置と、
前記圧縮機を加熱する加熱装置と、
前記外気温度検出装置の検出値が前記圧縮機外郭温度検出装置の検出値以上で、更に前記液面・濃度検出装置により検出された前記圧縮機内の液面高さが所定高さ以上で且つ前記圧縮機内の液体の潤滑油濃度が予め設定された必要最低濃度を下回っている場合、前記加熱装置を駆動して前記圧縮機の予備加熱を行う制御装置と
を備えたことを特徴とする空気調和機。

10

【請求項 2】

前記液面・濃度検出装置は、前記圧縮機内部の一箇所に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の空気調和機。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記外気温度検出装置の検出値が前記圧縮機外郭温度検出装置の検出値より低い場合、前記圧縮機の予備加熱を停止状態とすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の空気調和機。

【請求項 4】

20

前記制御装置は、前記外気温度検出装置の検出値が前記圧縮機外郭温度検出装置の検出値以上の場合でも、前記液面・濃度検出装置により液面高さが所定高さ未満であることを検知している場合、前記圧縮機の予備加熱を停止状態とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 5】

前記制御装置は、前記外気温度検出装置の検出値が前記圧縮機外郭温度検出装置の検出値以上で、更に前記液面・濃度検出装置により液面高さが所定高さ以上に上昇したことを検知しても、前記液面・濃度検出装置により検出された潤滑油濃度が前記必要最低濃度以上の場合、前記圧縮機の予備加熱を停止状態とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

30

【請求項 6】

前記制御装置は、予備加熱開始後、前記液面・濃度検出装置により液面高さが所定高さ未満に下降したことを検知した場合、又は予備加熱開始後、前記液面・濃度検出装置により液面高さが所定高さ以上であることを検知していても、前記液面・濃度検出装置により検出された潤滑油濃度が前記必要最低濃度以上になった場合、前記圧縮機の予備加熱を停止することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 7】

前記液面・濃度検出装置は、前記圧縮機内の液体の誘電率を計測し、その計測結果に基づいて潤滑油濃度を検出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気調和機に関し、更に詳しくは圧縮機の冷媒溜まり込み防止制御に関する。

【背景技術】**【0002】**

空気調和機では、屋外に室外機が設置されることが多く、室外機の停止中に圧縮機に冷媒が溜まり込む場合がある。例えば、外気温の低い冬季には室内に設置される室内ユニットの周囲温度に比べ、屋外の室外ユニット周囲温度の方が低くなる。その場合、冷媒回路

50

内で室内ユニット側と室外ユニット側とで圧力差が生じ、圧力の低い室外ユニット側に冷媒が溜まり込むことがある。特に室外ユニットに配置されている圧縮機内に冷媒が溜まり込むと、潤滑油に冷媒が溶け込んで潤滑油の濃度が低下するため、空気調和機の起動時に潤滑油が冷媒と共に圧縮機外に流出した際に圧縮機の潤滑不良が生じ、故障に至る可能性がある。

【 0 0 0 3 】

上記の問題に対しては従来より、圧縮機を加熱することによって圧縮機への冷媒溜まり込みを防止する方法が講じられている。しかし、空気調和機の停止中、常に冷媒が圧縮機内に溜まり込むわけではない。このため、省エネルギーの観点からすると、何らかの方法によって圧縮機内に冷媒が溜まり込んだ状態であることを判断し、その場合のみ圧縮機を加熱（予備加熱）することが望ましい。このようなことから例えば特許文献 1 には、室外機に外気温センサーと圧縮機外郭温センサーを設け、それぞれの検出値によって圧縮機内に冷媒が溜まり込む状態が否かを判断し、冷媒が溜まり込む状態であることを判断した場合に、圧縮機の電動機に欠相状態で通電（一相が欠けた状態の交流電力を供給し、これにより電動機を回転させないように通電してコイルを発熱させる）し、圧縮機を予備加熱する方法が開示されている。

10

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 には、圧縮機内に気液判別センサーを設け、気液判別センサーによって圧縮機内にある液面高さ以上に液冷媒が溜まり込んだことを検知した場合に、圧縮機の外周に設けたクランクケースヒーターに通電して圧縮機を予備加熱する方法が開示されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 6 4 4 7 号公報（ 1 8 頁、図 3 ）

【 特許文献 2 】 実開昭 6 2 - 1 8 0 号公報（ 第 1 図 ）

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 では、外気温と圧縮機外郭温により冷媒が溜まり込む状態が否かを判断するようにしているが、実際に溜まり込んだ量が圧縮機の故障を引き起こすレベルに達しているか否かまでは判断していない。従って、実際には予備加熱不要な状態にあるにも関わらず通電を行ってしまうケースが有り、無駄に電力を消費してしまっていた。

30

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 では、気液判別センサーにより直接圧縮機内の液冷媒の液面高さ上昇を検知し、圧縮機内に実際に溜まり込んでいる液冷媒量をチェックしている。しかし、その液冷媒中の潤滑油濃度が高いのか低いのかまでは判断していない。実際に圧縮機を故障に至らしめるのは、冷媒の溜まり込みによって潤滑油濃度が低下した場合であり、液面高さが高くても潤滑油濃度が十分高ければそれほど圧縮機への悪影響は無い。空気調和機の運転中、潤滑油は冷媒と共に冷媒回路内を移動して熱交換器や延長配管内などに滞留する為、空気調和機を停止するタイミングによって圧縮機内に残存する潤滑油量は変化する。従って、気液判別センサーにより単純に液面高さを検知する方法では、圧縮機内に高濃度で十分な潤滑油が存在するにも関わらず予備加熱を行ってしまうケースがあるという問題があった。

40

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、圧縮機内の潤滑油濃度も加味して予備加熱が必要か否かを判断することで、無駄な予備加熱を排除して電力消費を低減することが可能な空気調和機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 】

【 0 0 0 9 】

50

本発明に係る空気調和機は、外気温度を検出する外気温度検出装置と、圧縮機外郭温度を検出する圧縮機外郭温度検出装置と、圧縮機内の液面高さ及び圧縮機内の液体中の潤滑油濃度を検出する液面・濃度検出装置と、圧縮機を加熱する加熱装置と、外気温度検出装置の検出値が圧縮機外郭温度検出装置の検出値以上で、更に液面・濃度検出装置により検出された圧縮機内の液面高さが所定高さ以上で且つその液体の潤滑油濃度が予め設定された必要最低濃度を下回っている場合、加熱装置を駆動して圧縮機の予備加熱を行う制御装置とを備えたものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、圧縮機内の液面が所定高さ以上に上昇し且つ圧縮機内の潤滑油濃度が必要最低濃度を下回っている場合に圧縮機の予備加熱を行うようにしたので、圧縮機内の液面が所定高さ以上に上昇していても、圧縮機内の潤滑油濃度が十分な場合の予備加熱を削減でき、不要な電力消費を低減することが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施の形態における一般的な空気調和機の冷媒回路図である。

【図2】本発明の一実施の形態における空気調和機の室外ユニットの構成を示す概略構成図である。

【図3】本発明の一実施の形態における圧縮機予備加熱時の動作を示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1は、本発明の一実施の形態における一般的な空気調和機の冷媒回路図である。

空気調和機は、屋外に設置される室外ユニット1と、室内に設置される室内ユニット2とを備え、延長配管にて接続される。室外ユニット1には、圧縮機3と、四方弁4と、室外熱交換器5と、膨張弁6とが設けられ、室内ユニット2には室内熱交換器7が設けられており、これらが環状に接続されて冷媒が循環する冷媒回路が構成されている。このように構成された空気調和機は、四方弁4の切り換えにより暖房運転及び冷房運転が可能となっている。また、圧縮機3には圧縮機3内に溜まり込んだ冷媒を加熱するための加熱装置としての電気ヒーター3aが設けられている。加熱装置は電気ヒーター3aに限られたものではなく、圧縮機駆動用モーター（図示せず）に拘束通電（モーターの巻線は発熱するが、圧縮機3が回転しない程度の低電圧を印加）し、モーター巻線の発熱を利用して冷媒を加熱する構成としてもよい。

30

【0013】

この空気調和機には更に、空気調和機全体を制御する制御装置100が設けられている。なお、図1には室外ユニット1のみに制御装置100を設けた構成を図示しているが、各室内ユニット2に制御装置100の機能の一部を持つ室内制御装置を設け、制御装置100と室内制御装置との間でデータ通信を行うことにより連携処理を行う構成としてもよい。

【0014】

40

図2は、本発明の一実施の形態における空気調和機の室外ユニットの構成を示す概略構成図である。図2において図1と同一部分には同一符号を付す。

圧縮機3内には、圧縮機3内に溜まり込んだ液冷媒の液面高さ及び液冷媒の潤滑油濃度を検出する液面・濃度検出センサー8が設けられている。液面・濃度検出センサー8は液面検知及び濃度検出の両方を同時に計測することが出来るものであり、圧縮機3内への取り付けは、その取り付け加工に伴う信頼性やコスト的な面から、一箇所のみとしている。なお、液面・濃度検出センサー8の取り付け位置は、圧縮機3内の潤滑に必要な最低潤滑油量の潤滑油に液冷媒が溜まり込んだ場合でも、必要最低濃度を確保出来る高さ位置としている。

【0015】

50

ところで、室内温度より外気温の低い冬季などでは、上述したように冷媒回路内で圧力差が生じるため室外ユニット１側に液冷媒が溜まり込むことがある。液冷媒は主に圧縮機３や室外熱交換器５に溜まり込みやすい。通常、圧縮機３の熱容量は室外熱交換器５より大きい為、外気温が低下し続ける間は室外熱交換器５が冷媒回路内で最も温度の低い箇所になる。よって、室外熱交換器５内に多くの冷媒が溜まり込むと考えられる。しかし、一度低下した外気温が再び上昇し始めた時、室外熱交換器５の温度は比較的早く上昇するが、圧縮機３の温度が上昇するまでには時間差が生じる。従って、その間、圧縮機３が冷媒回路内で最も低温となる為、凝縮した冷媒が圧縮機３内に多く溜まり込むことがある。液面・濃度検出センサー８は、このような理由で圧縮機３内に溜まり込んだその冷媒の液面高さ及び液冷媒の潤滑油濃度を検出する。

10

【００１６】

液面・濃度検出センサー８による濃度検出は、例えば液体の誘電率を計測することで液冷媒内の潤滑油濃度を検出することが出来る。その場合、冷媒と潤滑油の混合液濃度とその誘電率の相関を事前に測定しておく必要がある。

【００１７】

また、液面・濃度検出センサー８で液面上昇を検知するには、例えばガスと液体の誘電率差から判断する。具体的には、液面・濃度検出センサー８の検出値が、液面上昇に伴いガスの誘電率から液体の誘電率に変化したとき、圧縮機３内の液面高さが必要最低濃度を確保出来る液面高さを超えたと検知できる。液面・濃度検出センサー８による液面上昇検知は、他に例えばフロート式レベルスイッチにより行ってもよく、濃度検出を行うセンサーと共に一つの筐体内に組み込んで液面・濃度検出センサー８として構成するようにしてもよい。

20

【００１８】

室外ユニット１には更に、外気温を検出する外気温センサー１０と、圧縮機３の外郭温度を検出する圧縮機温センサー１１とが設けられている。これら液面・濃度検出センサー８、外気温センサー１０及び圧縮機温センサー１１の検出信号は制御装置１００に出力される。

【００１９】

次に動作について説明する。

図３は、本発明の一実施の形態における圧縮機予備加熱時の動作を示すフローチャートである。

30

空気調和機が停止状態の時、制御装置１００は外気温センサー１０と圧縮機温センサー１１のそれぞれの検出値を監視している。外気温センサー１０の検出値が圧縮機温センサー１１の検出値を下回っている場合（外気温＜圧縮機温）（Ｓ１）、制御装置１００は圧縮機３内に冷媒が溜まり込む状態ではないと判断し、圧縮機３の予備加熱を停止に保ち（Ｓ５）、ステップＳ１に戻って外気温及び圧縮機温の監視を続ける。一方、外気温センサー１０の検出値が圧縮機温センサー１１の検出値以上の場合（外気温＞圧縮機温）（Ｓ１）、制御装置１００は圧縮機３に冷媒が溜まり込む状態であると判断し、続いて液面・濃度検出センサー８の検出値に基づき液面高さをチェックする（Ｓ２）。

【００２０】

40

制御装置１００は、液面・濃度検出センサー８からの検出値に基づき液面・濃度検出センサー８が液面を検知していないと判断した場合、冷媒が圧縮機３内に溜まり込む状態であっても実際に溜まり込んでいる量はまだそれほど多くないと判断し、圧縮機３の予備加熱を停止状態に保ち（Ｓ５）、再びステップＳ１に戻る。一方、制御装置１００は、液面・濃度検出センサー８からの検出値に基づき液面・濃度検出センサー８が液面を検知したと判断した場合、続いて液面・濃度検出センサー８からの検出値に基づいて圧縮機３内の冷媒の誘電率を計測し潤滑油濃度を算出する。

【００２１】

制御装置１００は、算出した潤滑油濃度が予め設定された必要最低濃度以上の場合（検出値＞必要最低濃度）（Ｓ３）、圧縮機３内は十分高濃度な潤滑油が存在すると判断し、

50

圧縮機 3 の予備加熱を停止状態に保ち (S 5)、再びステップ S 1 に戻る。一方、制御装置 1 0 0 は、算出した潤滑油濃度が予め設定された必要最低濃度を下回っている場合 (検出値 < 必要最低濃度) (S 3)、圧縮機 3 には多くの冷媒が溜まり込み、潤滑油濃度が低下していると判断し、電気ヒーター 3 a を ON して圧縮機 3 の予備加熱を開始する (S 4)。そして、液面・濃度検出センサー 8 が液面を検知しなくなるまで加熱状態を保ち、液面・濃度検出センサー 8 が液面を検知しなくなると、圧縮機 3 の予備加熱を停止して (S 5)、再びステップ S 1 に戻る。また、液面・濃度検出センサー 8 が液面を検知していても、潤滑油濃度が必要最低濃度以上になった場合、同様に圧縮機 3 の予備加熱を停止して (S 5)、再びステップ S 1 に戻る。なお、圧縮機 3 への加熱量は、液面高さや潤滑油濃度によって変化させてもよいし、ステップ状に ON / OFF を繰り返すようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

以上のように本実施の形態によれば、冷媒が圧縮機 3 内に溜まり込む環境状態にあり、更に、圧縮機 3 内に実際に溜まり込んでいる液体の液面高さが所定高さ以上で且つその液体の潤滑油濃度が予め設定された必要最低濃度を下回っている場合に予備加熱を行うので、圧縮機 3 内が実際に予備加熱を必要とする状態にある場合のみ予備加熱を行うことができる。よって、圧縮機 3 内の液面は高いが潤滑油の濃度は十分にある場合の無駄な予備加熱を排除でき、消費エネルギーを極限まで削減できる。

【 0 0 2 3 】

ところで、圧縮機 3 内は冷媒回路の中で最も高圧となる為、気密性や耐圧性など信頼性観点及びコストの観点から、圧縮機 3 内にセンサーを取り付ける場合は複数箇所より一箇所が好ましい。本例では、液面・濃度検出センサー 8 を圧縮機 3 内の一箇所に取り付けようにしたため、信頼性及びコスト面で有効である。

【 0 0 2 4 】

また、外気温が圧縮機温より低く圧縮機 3 内に冷媒が溜まり込まない環境状態においては、圧縮機 3 の予備加熱を停止状態に保つ。更に、外気温が圧縮機温以上で圧縮機 3 内に冷媒が溜まり込む環境状態であっても、圧縮機 3 内の液面が所定高さに満たない場合は、同じく圧縮機の予備加熱を停止状態に保つ。これにより、圧縮機 3 内にそれほど多くの冷媒が溜まり込んでいないにも関わらず、圧縮機 3 の予備加熱を行ってしまう事態を回避出来る為、消費電力を削減することが出来る。

【 0 0 2 5 】

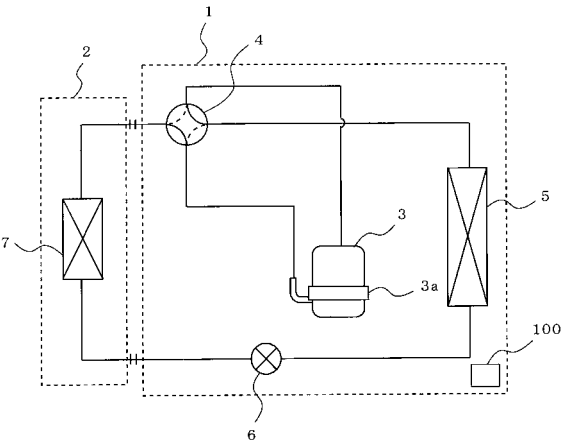
また、外気温が圧縮機温以上で圧縮機 3 内に冷媒が溜まり込む環境状態であり、且つ圧縮機 3 内の液面が所定高さ以上に上昇していても、潤滑油濃度が必要最低濃度以上の場合、圧縮機の予備加熱を停止状態に保つ。これにより、圧縮機 3 内に十分な高濃度潤滑油が残存するにも関わらず、圧縮機 3 内の液面高さだけで冷媒の溜まり込みであると判断し、圧縮機 3 の予備加熱を行ってしまう事態を回避出来る為、更に消費エネルギーを削減することが出来る。

【 符号の説明 】

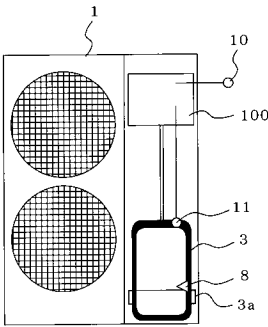
【 0 0 2 6 】

1 室外ユニット、2 室内ユニット、3 圧縮機、3 a 電気ヒーター (加熱装置)、4 四方弁、5 室外熱交換器、6 膨張弁、7 室内熱交換器、8 液面・濃度検出センサー (液面・濃度検出装置)、1 0 外気温センサー (外気温検出装置)、1 1 圧縮機温センサー (圧縮機外郭温検出装置)、1 0 0 制御装置。

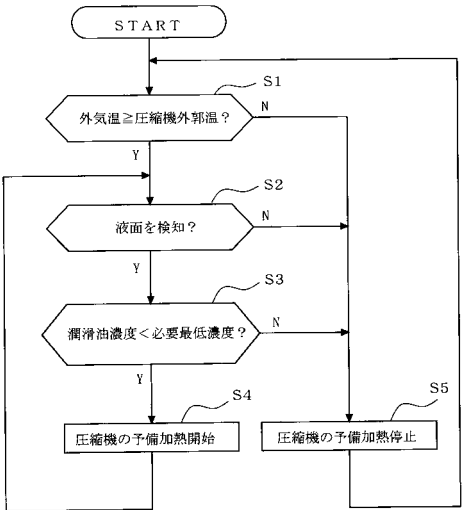
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(72)発明者 竹内 克也

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 柴 広有

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内