(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2019-19984
(P2019-19984A)
(43)公開日　平成31年2月7日(2019.2.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F25B 49/02	(2006.01)	F25B	49/02	570A	
F25B 1/00	(2006.01)	F25B	49/02	510C	
C09K 5/04	(2006.01)	F25B	1/00	396Z	
		C09K	5/04	F	

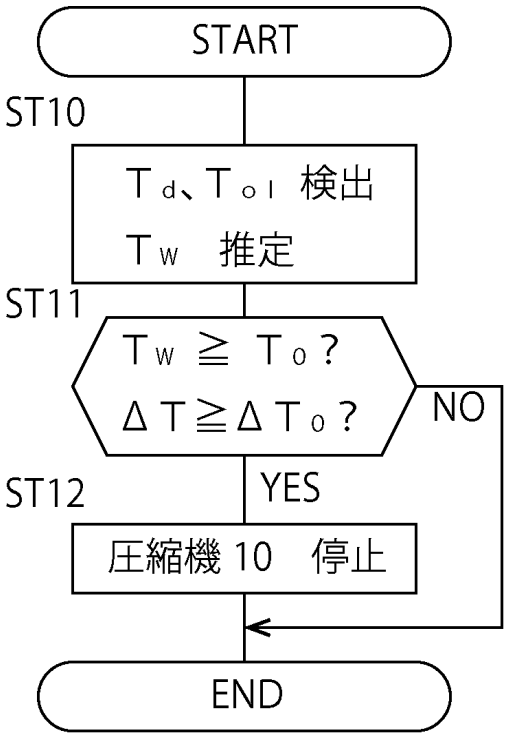
審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2017-135429 (P2017-135429)
(22)出願日　平成29年7月11日 (2017.7.11)

(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３丁目３番１７号
(72)発明者　板倉　俊二
神奈川県川崎市高津区末長３丁目３番１７号　株式会社富士通ゼネラル内

(54)【発明の名称】ロータリ圧縮機及び空気調和装置

(57)【要約】
【課題】冷媒に不均化反応が生じることを抑える。
【解決手段】空気調和装置１は、圧縮機１０と室外熱交換器２３（凝縮器）と絞り装置２４と室内熱交換器５１（蒸発器）とが順次接続され、特定の条件下で不均化反応を起こす性質を有する冷媒が内部に循環する冷媒回路１ａを有し、圧縮機１０内のモータ１１０の巻線温度Ｔｗに相関のある温度Ｔｏｌを検出する外郭温度センサ１７０と、圧縮機１０から吐出される冷媒の温度Ｔｄを検出する吐出温度センサ１７１と、圧縮機１０を制御する室外機制御手段２００を有する空気調和装置１であって、室外機制御手段２００は、巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０以上、且つ、圧縮機１０の運転時、巻線温度Ｔｗと吐出温度Ｔｄの差ΔＴ（＝Ｔｗ－Ｔｄ）を算出し、差ΔＴが予め定められた閾値ΔＴ０以上となったら圧縮機の運転を停止する。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧縮機と凝縮器と減圧装置と蒸発器とが順次接続され、特定の条件下で不均化反応を起こす性質を有する冷媒が内部に循環する冷媒回路を有し、
前記圧縮機内のモータの巻線温度Ｔｗを検出する巻線温度検出手段と、
前記圧縮機から吐出される冷媒の温度を検出する吐出温度検出手段と、
前記圧縮機を制御する制御手段を有する空気調和装置であって、
前記制御手段は、
前記巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０以上、且つ、前記圧縮機の運転時、前記巻線温度Ｔｗと前記吐出温度検出手段の検出値Ｔｄの差ΔＴ（＝Ｔｗ－Ｔｄ）を算出し、前記差ΔＴが予め定められた閾値ΔＴ０以上となったら圧縮機の運転を停止する、
ことを特徴とする空気調和装置。
【請求項２】
前記巻線温度検出手段は、前記巻線温度Ｔｗに相関のある前記圧縮機の外郭温度を検出する外郭温度センサである、請求項１に記載の空気調和装置。
【請求項３】
前記閾値は５ｄｅｇである、請求項１または２に記載の空気調和装置。
【請求項４】
前記冷媒は、ＨＦＯ１１２３冷媒、又はＨＦＯ１１２３冷媒を含む混合冷媒であることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか一つに記載の空気調和装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ロータリ圧縮機及び空気調和装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
冷媒を圧縮する圧縮機を含む空気調和装置では、冷媒としてハイドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）であるＲ４１０Ａ冷媒が広く用いられているが、Ｒ４１０Ａ冷媒は、地球温暖化係数（ＧＷＰ：Ｇｌｏｂａｌ　Ｗａｒｍｉｎｇ　Ｐｏｔｅｎｔｉａｌ）が大きい。そこで、ＧＷＰが比較的小さい冷媒として、ハイドロフルオロオレフィン（ＨＦＯ）１１２３冷媒、及びＨＦＯ１１２３冷媒を含む混合冷媒を用いる関連技術が知られている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】国際公開第２０１２／１５７７６４号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、ＨＦＯ１１２３冷媒は、所定の条件下で次の化学反応式：
ＣＦ２＝ＣＨＦ→１／２ＣＦ４＋３／２Ｃ＋ＨＦ＋２０ｋＪ／ｍｏｌ
により表現される不均化反応を引き起こす性質を有する。不均化反応は、例えば、ＨＦＯ１１２３冷媒が高密度の状態で温度や圧力が上昇する、又はＨＦＯ１１２３冷媒に対して何らかの強いエネルギーが加わると発生する。ＨＦＯ１１２３冷媒に不均化反応が起きたときには、大きな発熱を伴うので、不均化反応が発生した場合、圧縮機を含む空気調和装置の動作信頼性を低下させたり、急激な圧力の上昇を招き空気調和装置内の配管を損傷したりするおそれがある。
【０００５】
また、ＨＦＯ１１２３冷媒は、分子構造として二重結合を含むので、冷凍サイクル装置内に残存する空気や、空気に含まれる微量な水分との反応によって分解し、スラッジを発生しやすい。このようなスラッジは、冷凍サイクル装置における減圧器やストレーナなど

に付着し、冷媒が流れる冷媒回路を塞ぐおそれがある。スラッジによって冷媒回路が塞がれた場合、圧縮機に吸入される冷媒が徐々に減っていく。その結果、圧縮機内のモータ部を冷却していた冷媒が少なくなるため、モータ部付近の冷媒温度が高温になり、不均化反応が発生する恐れがある。

【０００６】

開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、冷媒に不均化反応が発生することを抑えることができる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】

【０００７】

本願の開示する空気調和装置の一態様は、圧縮機と凝縮器と減圧装置と蒸発器とが順次接続され、特定の条件下で不均化反応を起こす性質を有する冷媒が内部に循環する冷媒回路を有し、前記圧縮機内のモータの巻線温度Ｔｗを検出する巻線温度検出手段と、圧縮機から吐出される冷媒の温度を検出する吐出温度検出手段と、前記圧縮機を制御する制御手段を有する空気調和装置であって、前記制御手段は、前記巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０以上、且つ、前記圧縮機の運転時、前記巻線温度Ｔｗと前記吐出温度検出手段の検出値Ｔｄの差ΔＴ（＝Ｔｗ－Ｔｄ）を算出し、前記差ΔＴが予め定められた閾値ΔＴ０以上となったら圧縮機の運転を停止する。

【発明の効果】

【０００８】

本願の開示する空気調和装置の一態様によれば、冷媒に不均化反応が発生することを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】図１は、実施例１の空気調和装置を示す冷媒回路図である。

【図２】図２は、実施例１のロータリ圧縮機を示す縦断面図である。

【図３】図３は、実施例１のロータリ圧縮機を示す横断面図である。

【図４】図４は、実施例１の空気調和装置の制御態様を示すフローチャートである。

【図５】図５は、ＨＦＯ１１２３が不均化反応を起こす圧力と温度とを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下に、本願の開示する空気調和装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施例によって、本願の開示する空気調和装置が限定されるものではない。

【実施例１】

【００１１】

［空気調和装置の構成］

図１は、実施例１の空気調和装置を示す冷媒回路図である。空気調和装置１は、図１に示すように、室外機２と、室内機５とを備えている。室外機２と室内機５が液管６ａ及びガス管６ｂにより接続されて内部に冷媒が循環する冷媒回路１ａを形成している。室外機２は、ロータリ圧縮機１０、四方弁２２、室外熱交換器２３、絞り装置（減圧器）２４、液側閉鎖弁６１、ガス側閉鎖弁６２及び室外機制御部２００を備えている。

【００１２】

ロータリ圧縮機１０は、吐出部としての吐出口１０７と、吸入部としての吸入口（１０４，１０５）と、を備えている。ロータリ圧縮機１０は、室外機制御部２００によって制御されることで、吸入口（１０４，１０５）から吸入管４２及び四方弁２２を介して供給される冷媒を圧縮し、吐出口１０７から、その圧縮された冷媒を吐出管４１を介して四方弁２２へ供給する。冷媒としては、ＨＦＯ１１２３冷媒またはＨＦＯ１１２３冷媒を含む混合冷媒が用いられている。

【００１３】

四方弁２２は、吐出管４１及び吸入管４２と接続されると共に、冷媒配管４３を介して

室外熱交換器２３に、冷媒配管４４、ガス側閉鎖弁６ｂを介して室内機５にそれぞれ接続されている。室内機５と室外熱交換器２３は、液側閉鎖弁６ａ、冷媒配管４５を介して接続されている。四方弁２２は室外機制御部２００に制御されることにより、空気調和装置１を暖房モードまたは冷房モードのどちらかに切り替える。冷房モードに切り替えられたとき四方弁２２は、吐出管４１を介してロータリ圧縮機１０から吐出された冷媒を室外熱交換器２３に供給し、室内機５から流出した冷媒をロータリ圧縮機１０に吸入管４２を介して供給する。暖房モードに切り替えられたとき四方弁２２は、吐出管４１を介してロータリ圧縮機１０から吐出された冷媒を室内機５に供給し、室外熱交換器２３から流出した冷媒をロータリ圧縮機１０に吸入管４２を介して供給する。

【００１４】

室外熱交換器２３は、冷媒配管４５を介して絞り装置２４に接続されている。室外熱交換器２３の近傍には、室外ファン２７が配置されている。室外ファン２７は、ファンモータ（図示せず）によって回転されることで、室外機２の内部へ外気を取り込み、室外熱交換器２３によって冷媒と熱交換した外気を室外機２の外部へ放出する。室外熱交換器２３は、冷房モードの場合、四方弁２２から供給された冷媒と、室外機２の内部に取り込まれた外気とを熱交換させ、その熱交換された冷媒を絞り装置２４に供給する。室外熱交換器２３は、暖房モードの場合、絞り装置２４から供給された冷媒と、室外機２の内部に取り込まれた外気とを熱交換させ、その熱交換された冷媒を四方弁２２に供給する。

【００１５】

絞り装置２４は、冷媒配管４５、液側閉鎖弁６ａを介して室内機５に接続されている。絞り装置２４は、冷房モードの場合に、室外熱交換器２３から供給された冷媒を断熱膨張させることにより減圧し、低温低圧となった二相冷媒を室内機５に供給する。絞り装置２４は、暖房モードの場合に、室内機５から供給された冷媒を断熱膨張させることにより減圧し、低温低圧となった二相冷媒を室外熱交換器２３に供給する。さらに、絞り装置２４は、室外機制御部２００に制御されることにより、開度が調節され、暖房モードの場合、室内機５から室外熱交換器２３に供給される冷媒の流量を調節する。冷房モードの場合、室外熱交換器２３から室内機５に供給される冷媒の流量を調節する。

【００１６】

室内機５は、室内熱交換器５１、室内ファン５５及び室内機制御部５００を有する。室内ファン５５は、室内熱交換器５１の近傍に配置されており、ファンモータ（図示せず）によって回転されることで、室内機５の内部へ室内空気を取り込み、室内熱交換器５１によって冷媒と熱交換した室内空気を室内へ放出する。室内熱交換器５１は、ガス側閉鎖弁６ｂ、冷媒配管４４を介して四方弁２２に、冷媒配管４５を介して室外機２の絞り装置２４にそれぞれ接続されている。室内熱交換器５１は、空気調和装置１が冷房モードに切り替えられたときに蒸発器として機能し、空気調和装置１が暖房モードに切り替えられたときに凝縮器として機能する。すなわち、室内熱交換器５１は、冷房モードの場合に、絞り装置２４から供給された低温低圧となった二相冷媒と、室内機５の内部に取り込まれた室内空気とを熱交換させ、その熱交換された室内空気を室内へ放出し、その熱交換された冷媒を四方弁２２に供給する。室内熱交換器５１は、暖房モードの場合に、四方弁２２から供給された冷媒と、室内機５の内部に取り込まれた室内空気とを熱交換させ、その熱交換された室内空気を室内へ放出し、その熱交換された冷媒を絞り装置２４に供給する。

【００１７】

（ロータリ圧縮機の構成）

図２は、実施例のロータリ圧縮機を示す縦断面図である。図３は、実施例のロータリ圧縮機の圧縮部を上方から見た横断面図である。

【００１８】

図１に示すように、ロータリ圧縮機１０は、密閉された縦置き円筒状の圧縮機筐体１００内の下部に配置された圧縮部１２０と、圧縮機筐体１００内の上部に配置され回転軸１５０を介して圧縮部１２０を駆動するモータ１１０と、圧縮機筐体１００の外周面に固定され密閉された縦置き円筒状のアキュムレータ２５と、を備えている。

【００１９】
アキュムレータ２５は、吸入部としての上吸入管１０５及びアキュムレータ上湾曲管３１Ｔを介して上シリンダ１２１Ｔの上シリンダ室１３０Ｔ（図３参照）と接続され、吸入部としての下吸入管１０４及びアキュムレータ下湾曲管３１Ｓを介して下シリンダ１２１Ｓの下シリンダ室１３０Ｓ（図３参照）と接続されている。本実施例では、圧縮機筐体１０の周方向において、上吸入管１０５と下吸入管１０４の位置が重なっており、同一位置に位置する。
【００２０】
モータ１１０は、外側に配置されたステータ１１１と、内側に配置されたロータ１１２と、を備えている。ステータ１１１は、圧縮機筐体１００の内周面に焼嵌め状態で固定されている。ロータ１１２は、回転軸１５０に焼嵌め状態で固定されている。
【００２１】
回転軸１５０は、下方の副軸部１５１が、下端板１６０Ｓに回転自在に支持され、上方の主軸部１５３が上端板１６０Ｔに回転自在に支持されている。回転軸１５０には、上ピストン１２５Ｔと下ピストン１２５Ｓが支持されている。これによって、回転軸１５０は、圧縮部１２０全体に対して回転自在に支持されるとともに、回転によって上ピストン１２５Ｔを上シリンダ１２１Ｔの内周面に沿って公転運動させ、下ピストン１２５Ｓを下シリンダ１２１Ｓの内周面に沿って公転運動させる。
【００２２】
圧縮機筐体１００の内部には、圧縮部１２０において摺動する上ピストン１２５Ｔ及び下ピストン１２５Ｓ等の摺動部の潤滑性を確保し、上圧縮室１３３Ｔ（図３参照）及び下圧縮室１３３Ｓ（図３参照）をシールするために、潤滑油１８が圧縮部１２０をほぼ浸漬する量だけ封入されている。
【００２３】
図３に示すように、上シリンダ１２１Ｔには、モータ１１の回転軸１５０と同心円上に沿って、上シリンダ内壁１２３Ｔが形成されている。上シリンダ内壁１２３Ｔ内には、上シリンダ１２１Ｔの内径よりも小さい外径の上ピストン１２５Ｔが配置されており、上シリンダ内壁１２３Ｔと上ピストン１２５Ｔとの間に、冷媒を吸入し圧縮して吐出する上圧縮室１３３Ｔが形成される。下シリンダ１２１Ｓには、モータ１１の回転軸１５０と同心円上に沿って、下シリンダ内壁１２３Ｓが形成されている。下シリンダ内壁１２３Ｓ内には、下シリンダ１２１Ｓの内径よりも小さい外径の下ピストン１２５Ｓが配置されており、下シリンダ内壁１２３Ｓと下ピストン１２５Ｓとの間に、冷媒を吸入し圧縮して吐出する下圧縮室１３３Ｓが形成される。
【００２４】
図２及び図３に示すように、上シリンダ１２１Ｔは、円形状の外周部から、回転軸１５０の径方向に張り出した上側方突出部１２２Ｔを有する。上側方突出部１２２Ｔには、上シリンダ室１３０Ｔから放射状に外方へ延びる上ベーン溝１２８Ｔが設けられている。上ベーン溝１２８Ｔ内には、上ベーン１２７Ｔが摺動可能に配置されている。上ベーン１２７Ｔは、上ピストン１２５Ｔの外周面に接する摺動面１３７Ｔを有する。下シリンダ１２１Ｓは、円形状の外周部から、回転軸１５０の径方向に張り出した下側方突出部１２２Ｓを有する。下側方突出部１２２Ｓには、下シリンダ室１３０Ｓから放射状に外方へ延びる下ベーン溝１２８Ｓが設けられている。下ベーン溝１２８Ｓ内には、下ベーン１２７Ｓが摺動可能に配置されている。下ベーン１２７Ｓは、下ピストン１２５Ｓの外周面に接する摺動面１３７Ｓを有する。
【００２５】
上側方突出部１２２Ｔ及び下側方突出部１２２Ｓは、回転軸１５０の周方向に沿って、所定の突出範囲にわたって形成されている。上側方突出部１２２Ｔ及び下側方突出部１２２Ｓは、上シリンダ１２１Ｔ及び下シリンダ１２１Ｓの加工時に加工治具に固定するためのチャック用保持部として用いられる。
【００２６】

上側方突出部１２２Ｔには、外側面から上ベーン溝１２８Ｔと重なる位置に、上シリンダ室１３０Ｔに貫通しない深さで上スプリング穴１２４Ｔが設けられている。上スプリング穴１２４Ｔには図示しないスプリングが配置されている。下側方突出部１２２Ｓには、外側面から下ベーン溝１２８Ｓと重なる位置に、下シリンダ室１３０Ｓに貫通しない深さで下スプリング穴１２４Ｓが設けられている。下スプリング穴１２４Ｓには図示しないスプリングが配置されている。

【００２７】

また、下シリンダ１２１Ｓには、下ベーン溝１２８Ｓの径方向外側と圧縮機筐体１００内とを連通して圧縮機筐体１００内の圧縮された冷媒を導入し、下ベーン１２７Ｓに冷媒の圧力により背圧をかける下圧力導入路１２９Ｓが形成されている。また、上シリンダ１２１Ｔには、上ベーン溝１２８Ｔの径方向外側と圧縮機筐体１００内とを開口部で連通して圧縮機筐体１００内の圧縮された冷媒を導入し、上ベーン１２７Ｔに冷媒の圧力により背圧をかける上圧力導入路１２９Ｔが形成されている。

【００２８】

図３に示すように、上シリンダ１２１Ｔの上側方突出部１２２Ｔには、上吸入管１０５と嵌合する上吸入孔１３５Ｔが設けられている。下シリンダ１２１Ｓの下側方突出部１２２Ｓには、下吸入管１０４と嵌合する下吸入孔１３５Ｓが設けられている。

【００２９】

図２に示すように、上シリンダ室１３０Ｔは、上下をそれぞれ上端板１６０Ｔ及び中間仕切板１４０で閉塞されている。下シリンダ室１３０Ｓは、上下をそれぞれ中間仕切板１４０及び下端板１６０Ｓで閉塞されている。

【００３０】

図３に示すように、上シリンダ室１３０Ｔは、上ベーン１２７Ｔが上スプリング１２６Ｔに押圧されて上ピストン１２５Ｔの外周面に当接することによって、上吸入孔１３５Ｔに連通する上吸入室１３１Ｔと、上端板１６０Ｔに設けられた上吐出孔１９０Ｔに連通する上圧縮室１３３Ｔと、に区画される。下シリンダ室１３０Ｓは、下ベーン１２７Ｓが下スプリング１２６Ｓに押圧されて下ピストン１２５Ｓの外周面に当接することによって、下吸入孔１３５Ｓに連通する下吸入室１３１Ｓと、下端板１６０Ｓに設けられた下吐出孔１９０Ｓに連通する下圧縮室１３３Ｓと、に区画される。

【００３１】

また、上吐出孔１９０Ｔは、上ベーン溝１２８Ｔに近接して設けられており、下吐出孔１９０Ｓは、下ベーン溝１２８Ｓに近接して設けられている。上圧縮室１３３Ｔ内及び下圧縮室１３３Ｓ内で圧縮された冷媒は、上圧縮室１３３Ｔ内及び下圧縮室１３３Ｓ内から、上吐出孔１９０Ｔ及び下吐出孔１９０Ｓを通って吐出される。

【００３２】

なお、圧縮機１０は、ステータ１１１の図示しない巻線の温度を検出する巻線温度検出手段が設けられている。本実施例では、巻線温度検出手段として、圧縮機筐体１００の側面に、巻線温度に相関のある圧縮機の外郭温度を検出する外郭温度センサ１７０が設けられている。外郭温度センサ１７０は、その検出結果である外郭温度Ｔｏｌを巻線の温度Ｔｗを推定する際に用いるため、巻線の熱が伝わりやすい箇所に配置されることが望ましい。例えば、ステータ１１１に対応する圧縮機筐体１００の外壁面に外郭温度センサ１７０を設ける。なお、ステータ１１１に直接温度センサを設けても良い。また、吐出管４１に、吐出管４１の内部を流れる冷媒の温度（吐出温度Ｔｄ）を検出する吐出温度センサ１７１が設けられている。

【００３３】

以下に、回転軸１５０の回転による冷媒の流れを説明する。上シリンダ室１３０Ｔ内において、回転軸１５０の回転によって、回転軸１５０に嵌合された上ピストン１２５Ｔが、上シリンダ室１３０Ｔの外周面（上シリンダ１２１Ｔの内周面）に沿って公転することにより、上吸入室１３１Ｔが容積を拡大しながら上吸入管１０５から冷媒を吸入し、上圧縮室１３３Ｔが容積を縮小しながら冷媒を圧縮し、圧縮した冷媒が上吐出孔１９０Ｔを通

って圧縮機筐体１００内に吐出される。
【００３４】
また、下シリンダ室１３０Ｓ内において、回転軸１５０の回転によって、回転軸１５０に嵌合された下ピストン１２５Ｓが、下シリンダ室１３０Ｓの外周面（下シリンダ１２１Ｓの内周面）に沿って公転する。これにより、下吸入室１３１Ｓが容積を拡大しながら下吸入管１０４から冷媒を吸入し、下圧縮室１３３Ｓが容積を縮小しながら冷媒を圧縮し、圧縮した冷媒が下吐出孔１９０Ｓを通って圧縮機筐体１００内に吐出される。
【００３５】
圧縮機筐体１００内に吐出された冷媒は、ステータ１１１外周に設けられた上下に連通する切欠き（図示せず）、又はステータ１１１の巻線部の隙間（図示せず）、又はステータ１１１とロータ１１２との隙間（図示せず）を通ってモータ１１０の上方に導かれ、圧縮機筐体１００の上部に配置された吐出部としての吐出管１０７から吐出される。このとき、冷媒はステータ１１１の図示しない巻線を冷却する。
【００３６】
（空気調和装置の特徴的な制御）
次に、実施例の空気調和装置１の特徴的な制御について説明する。図４は、実施例の空気調和装置の制御フローチャートである。尚、図４に示すフローチャートでは、ＳＴは処理のステップを表し、これに続く数字はステップ番号を表している。また、図４では、本発明に関わる処理を中心に説明しており、使用者の指示した設定温度や風量などの運転条件に対応した制御、等といった一般的な処理については説明を省略する。
【００３７】
図４のフローチャートによる処理は、空気調和装置１の圧縮機１０の駆動中に繰り返し行われる。まず、室外機制御部２００は、外郭温度センサ１７０によって外郭温度Ｔｏｌを検出し、吐出温度センサ１７１によって吐出温度Ｔｄを検出する。また、外郭温度Ｔｏｌに基づいてステータ１１１の巻線温度Ｔｗを推定する（ＳＴ１０）。室外機制御部２００は、巻線温度Ｔｗと外郭温度Ｔｏｌの関係について予め試験等により定められたテーブル２１０を有する。室外機制御部２００は、テーブル２１０を参照して、外郭温度センサ１７０が検出した外郭温度Ｔｏｌに応じて定められた巻線温度Ｔｗを読み出す。ステップＳＴ１０の処理を終えた室外機制御部２００は、巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０以上、且つ、巻線温度Ｔｗと吐出温度Ｔｄの差ΔＴ（＝Ｔｗ－Ｔｄ）が閾値ΔＴ０（例えば５ｄｅｇ）以上であるか否かを判定する（ＳＴ１１）。所定温度Ｔ０及び閾値ΔＴ０は予め試験等により定められ、室外機制御部２００の図示しない記憶部に記憶されている。巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０以上、且つ、巻線温度Ｔｗと吐出温度Ｔｄの差ΔＴ（＝Ｔｗ－Ｔｄ）が閾値ΔＴ０（例えば５ｄｅｇ）以上である場合（ＳＴ１１－ＹＥＳ）、巻線温度Ｔｗが不均化反応が発生する温度まで上昇する可能性が高いので、室外機制御部２００は圧縮機１０を停止する（ＳＴ１２）。巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０未満、又は、巻線温度Ｔｗと吐出温度Ｔｄの差ΔＴ（＝Ｔｗ－Ｔｄ）が閾値ΔＴ０（例えば５ｄｅｇ）未満である場合（ＳＴ１１－ＮＯ）、室外機制御部２００は、巻線温度Ｔｗが不均化反応が発生する温度まで上昇する可能性は低いと判断して圧縮機１０の運転を継続させる。室外機制御部２００は、本制御を終了した後、再度ステップＳＴ１０から繰り返し処理する。
【００３８】
ここで、所定温度Ｔ０について図５を用いて説明する。図５は、ＨＦＯ１１２３が不均化反応を起こす圧力と温度とを示すグラフである。図５の領域７１は、ＨＦＯ１１２３が不均化反応を起こすＨＦＯ１１２３の雰囲気の温度と圧力の領域を示している。曲線７２は、領域７１の境界を示している。領域７１は、曲線７２の上側の領域である。図５の温度下限値７３は、予め試験等で定められ、空気調和装置１において想定される冷媒の最大圧力でも不均化反応を起こさない温度で曲線７２がとる温度より低い温度である。図５の圧力下限値７４は、予め試験等で定められ、空気調和装置１において想定される冷媒の最大温度でも不均化反応を起こさない圧力で曲線７２がとる圧力より低い圧力である。
【００３９】

図５のグラフにおいて、ＨＦＯ１１２３の雰囲気の温度と圧力のいずれか一方が領域７１に含まれないときに、ＨＦＯ１１２３が不均化反応を起こさないことを示している。すなわち、図５のグラフは、温度下限値７３より低い温度でＨＦＯ１１２３が不均化反応を起こさないことを示し、圧力下限値７４より低い圧力でＨＦＯ１１２３が不均化反応を起こさないことを示している。

【００４０】

室外機制御部２００は、温度下限値７３又は温度下限値７３より低い温度を所定温度Ｔ０に設定し、巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０以上となったら巻線温度Ｔｗが不均化反応が発生する温度に近づいていると判断する。

【００４１】

次に、閾値ΔＴ０について説明する。通常、巻線温度Ｔｗと吐出温度Ｔｄはほぼ同じ温度となる。しかし、ＨＦＯ１１２３冷媒は、分子構造として二重結合を含むので、冷凍サイクル装置内に残存する空気や、空気に含まれる微量な水分との反応によって分解し、スラッジを発生しやすい。このようなスラッジは、冷凍サイクル装置における減圧器やストレーナなどに付着し、冷媒が流れる冷媒回路中の流路抵抗を増大させてしまう。スラッジによって冷媒回路中の流路抵抗が大きくなると、圧縮機に吸入される冷媒が徐々に減っていく。圧縮機内のモータ部を冷却していた冷媒が少なくなるため、巻線温度Ｔｗが吐出温度Ｔｄに比べて高くなる。このときの巻線温度Ｔｗと吐出温度Ｔｄの差ΔＴが閾値ΔＴ０以上となっていた場合、巻線温度Ｔｗが不均化反応が発生する温度まで上昇する可能性が高いと判断する。

なお、差ΔＴ０は、外郭温度センサ１７０や吐出温度センサ１７１の取り付け誤差や検知誤差等によって実際よりも差ΔＴ０が大きい値になる場合も考えられるので、閾値ΔＴ０は少なくとも５ｄｅｇとすることで誤判定を抑制できる。また、閾値ΔＴ０は、設定する数値が大きすぎると冷媒回路１ａの低圧側（圧縮機１０の吸入側）の圧力が負圧となってから圧縮機１０が停止するまでの時間が長くなり、不均化反応が発生するリスクが高くなってしまう。そのため、閾値ΔＴ０は５ｄｅｇ程度にするのが好ましい。

【００４２】

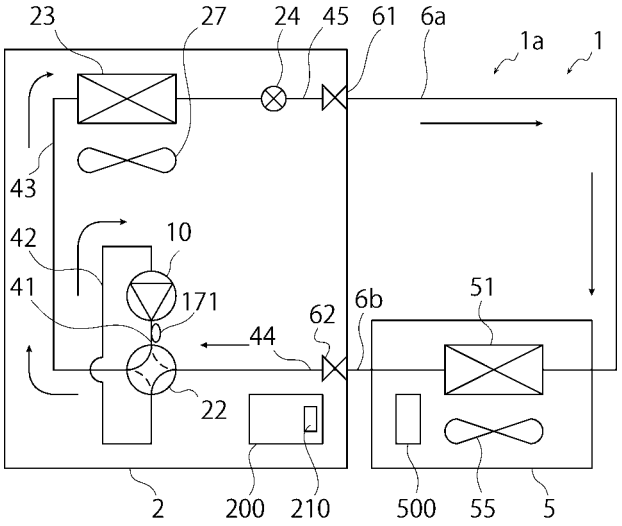
このように実施例における空気調和装置１は、圧縮機１０と室外熱交換器２３（凝縮器）と絞り装置２４と室内熱交換器５１（蒸発器）とが順次接続され、特定の条件下で不均化反応を起こす性質を有する冷媒が内部に循環する冷媒回路１ａを有し、外郭温度センサ１７０と、圧縮機１０から吐出される冷媒の温度Ｔｄを検出する吐出温度センサ１７１と、圧縮機１０を制御する室外機制御手段２００を有する空気調和装置１であって、室外機制御手段２００は、巻線温度Ｔｗが所定温度Ｔ０以上、且つ、圧縮機１０の運転時、巻線温度Ｔｗと吐出温度Ｔｄの差ΔＴ（＝Ｔｗ－Ｔｄ）を算出し、差ΔＴが予め定められた閾値ΔＴ０以上となったら圧縮機の運転を停止する。これによって、巻線温度Ｔｗが不均化反応が発生する温度まで上昇する可能性が高い場合に圧縮機１０を停止できるので、冷媒に不均化反応が発生することを抑えることができる。

【００４３】

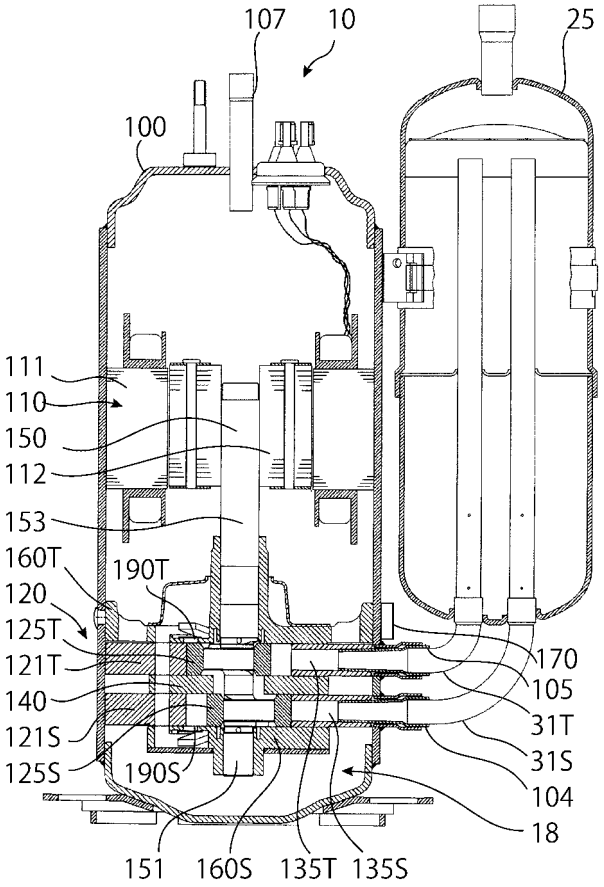
１　空気調和装置
２　室外機
５　室内機
１０ロータリ圧縮機
１００　圧縮機筐体
１１０　モータ
１２０　圧縮部
１５０　回転軸
２５　アキュムレータ
１０５　上吸入管（吸入部）
１０４　下吸入管（吸入部）
１０７　吐出管（吐出部）

１２１Ｔ　上シリンダ
１２１Ｓ　下シリンダ
１２５Ｔ　上ピストン
１２５Ｓ　下ピストン
１２７Ｔ　上ベーン
１２７Ｓ　下ベーン
１２８Ｔ　上ベーン溝
１２８Ｓ　下ベーン溝
１３０Ｔ　上シリンダ室
１３０Ｓ　下シリンダ室
１３１Ｔ　上吸入室
１３１Ｓ　下吸入室
１３３Ｔ　上圧縮室
１３３Ｓ　下圧縮室
１３５Ｔ　上吸入孔
１３５Ｓ　下吸入孔
１３７Ｔ、１３７Ｓ　摺動面
１４０　中間仕切板
１５１　副軸部
１５２Ｔ　上偏芯部
１５２Ｓ　下偏芯部
１５３　主軸部
１６０Ｔ　上端板
１６０Ｓ　下端板
１６１Ｔ　主軸受部
１６１Ｓ　副軸受部
１９０Ｔ　上吐出孔
１９０Ｓ　下吐出孔

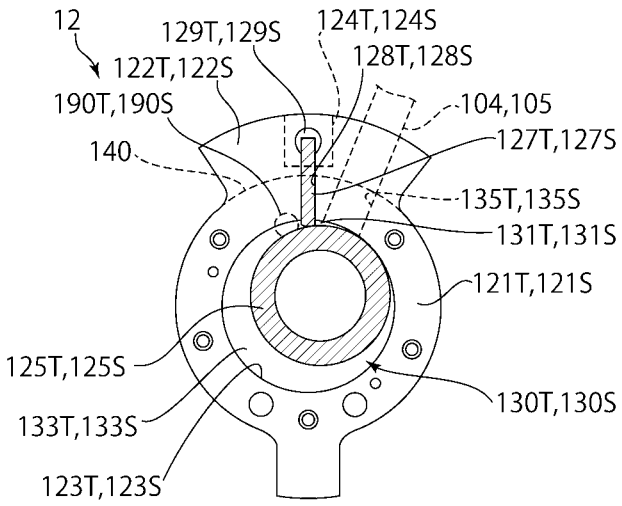
【図１】


23
27
24
45
61
6a
1a
1
43
42
10
41
171
62
6b
51
44
22
2
200
210
500
55
5

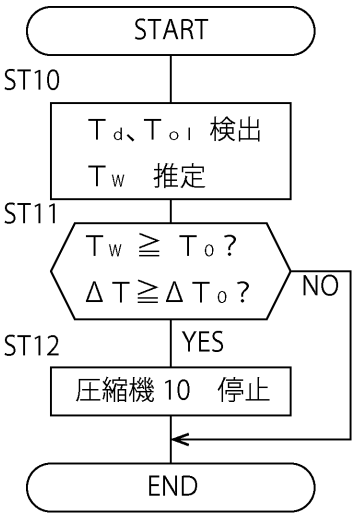
【図２】


107
10
25
100
111
110
150
112
153
160T
190T
120
125T
121T
140
121S
125S
190S
170
105
31T
31S
104
18
151
160S
135T
135S

【図３】


12
129T,129S
124T,124S
128T,128S
122T,122S
190T,190S
104,105
140
127T,127S
135T,135S
131T,131S
121T,121S
125T,125S
130T,130S
133T,133S
123T,123S

【図４】


START
ST10
Td、To1 検出
Tw 推定
ST11
Tw ≧ To？
ΔT≧ΔTo？
NO
ST12
YES
圧縮機 10 停止
END

【図５】

