

(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2012-159270

(P2012-159270A)

(43) 公開日 平成24年8月23日 (2012. 8. 23)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 F 2 4 F 11/02 (2006.01) F 2 4 F 11/02 1 0 2 X 3 L 0 6 0
 3 L 2 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2011-21152 (P2011-21152)
 (22) 出願日 平成23年2月2日 (2011. 2. 2)

(71) 出願人 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
 梅田センタービル
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 (72) 発明者 佐藤 俊彰
 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
 2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
 Fターム(参考) 3L060 AA02 CC10 DD07 EE06
 3L260 BA51 FA02 FB13

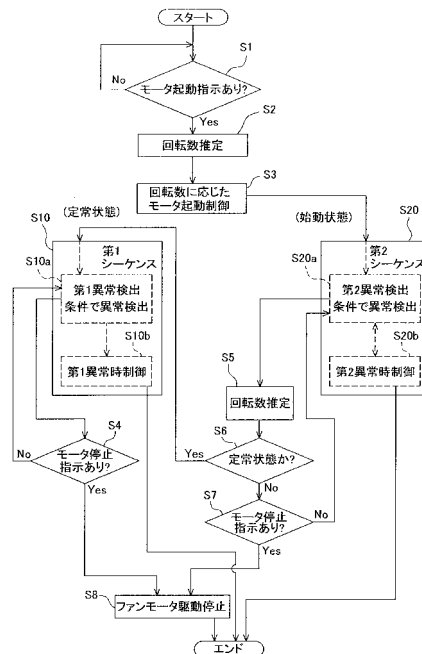
(54) 【発明の名称】 制御装置及びヒートポンプ装置

(57) 【要約】

【課題】モータの始動状態において、定常状態とは異なる始動時特有の状況への対処を適切に行なえるようにする。

【解決手段】電圧検出部及び電流検出部は、インバータ回路の過電圧及び室外ファンモータの過電流のうち少なくとも一方を検知する。電圧検出部及び電流検出部での異常検出(S10a, S20a)及びそれに応じた空調和装置10の異常時制御(S10b, S20b)について、制御部は、室外ファンモータの定常状態では第1シーケンス(S10)に沿って行い、定常状態の前の始動状態では第1シーケンスとは異なる第2シーケンス(S20)に沿って行う。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インバータ(38b)によって駆動電力が供給されるモータ(38a)を含む駆動装置(10)の制御装置(50)であって、

前記インバータ及び前記モータのうちの少なくとも一方の異常を検知して異常検出を行なう検出部(81, 82)と、

前記検出部での前記異常検出及びそれに応じた前記駆動装置の異常時制御について、前記モータの定常状態では第1シーケンス(S10)に沿って行い、前記定常状態の前の始動状態では前記第1シーケンスとは異なる第2シーケンス(S20)に沿って行う制御部(70)と、

を備える、制御装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記検出部での前記異常検出によって前記第1シーケンスでは異常時制御を開始する場合でも、前記第2シーケンスでは前記異常時制御を開始しない、請求項1に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記検出部が検知する前記異常は、前記インバータの過電圧、前記モータの過電流及び前記モータの脱調のうちの少なくとも一つである、

請求項1又は請求項2に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記過電圧を判断する閾値電圧、前記モータの過電流を判断する閾値電流及び脱調を判断する閾値のうちの少なくとも一つを超えると前記定常状態では前記異常時制御を行う場合でも、前記始動状態では前記異常時制御を行わない、請求項3に記載の制御装置。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記第1シーケンスにおいて前記検出部が前記異常検出を行うための第1検出基準よりも緩和された第2検出基準を前記第2シーケンスにおいて用いることにより、前記第1シーケンスにおいて前記異常時制御を開始する場合でも前記第2シーケンスにおいては前記異常時制御を開始しない、

請求項2から4のいずれか一項に記載の制御装置。

30

【請求項 6】

前記制御部は、前記第2シーケンスにおいて前記検出部における前記異常検出を停止すること又は無効化することにより、前記第1シーケンスにおいては前記異常時制御を行う場合でも、前記第2シーケンスにおいては前記異常時制御を行わない、

請求項2から5のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記モータの回転数が所定値を超えていれば、前記第1シーケンス及び前記第2シーケンスのいずれにおいても、前記モータの駆動を停止させる、

請求項1から6のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記モータのロータ位置センサレス制御を行い、前記モータが安定したロータ位置センサレス運転に移行した状態を定常状態と判定する、

請求項1から7のいずれか一項に記載の制御装置。

40

【請求項 9】

前記制御部は、前記モータの回転数が指令値に達した場合に前記定常状態になったと判定する、

請求項1から8のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 10】

ファン(37)と、

インバータによって駆動電力が供給され、前記ファンを駆動するファンモータ(38a)

50

)と、

前記インバータ及び前記ファンモータのうちの少なくとも一方の異常を検知して異常検出を行なう検出部(81, 82)及び、前記検知部での前記異常検出及びそれに応じた装置の異常時制御について、前記ファンモータの定常状態では第1シーケンスに沿って行き、前記定常状態の前の始動状態では前記第1シーケンスとは異なる第2シーケンスに沿って行う制御部(70)を有する制御装置(50)と、
を備える、ヒートポンプ装置。

【請求項11】

前記検出部が検知する前記異常は、前記インバータの過電圧、前記ファンモータの過電流及び前記ファンモータの脱調のうちの少なくとも一つである、
請求項10に記載のヒートポンプ装置。

10

【請求項12】

前記ファンを通る空気流との間で熱交換を行うために冷媒を循環させる冷媒回路(14)をさらに備え、

前記制御部は、前記第1シーケンスにおいて前記冷媒回路の動作について異常時制御を開始する場合でも、前記第2シーケンスにおいては前記冷媒回路の動作についての前記異常時制御を開始しない、請求項10又は請求項11に記載のヒートポンプ装置。

【請求項13】

前記制御部は、前記第2シーケンスにおいては、前記第1シーケンスで前記冷媒回路を監視する第1条件と異なり前記第1条件よりも厳しい第2条件を用いて前記冷媒回路の監視を行い、前記第1条件が満たされていなくても前記第2条件が満たされたときに前記冷媒回路で異常が発生していると判断する、
請求項12に記載のヒートポンプ装置。

20

【請求項14】

前記制御部は、前記第2条件が満たされて異常が発生していると判断したときに、前記冷媒回路の動作の異常時制御を行う、
請求項13に記載のヒートポンプ装置。

【請求項15】

前記制御部は、前記第2条件が満たされて異常が発生していると判断した回数が所定の回数を超えたときに、異常発報を行なう、請求項13又は請求項14に記載のヒートポンプ装置。

30

【請求項16】

前記ファン及び前記ファンモータが室外機(30)に設置されている、
請求項10から15のいずれか一項に記載のヒートポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータを含む駆動装置の制御装置及び、ファンモータを含むヒートポンプ装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

ヒートポンプ装置においては、例えばファンモータなどに、高効率かつ長寿命で電氣的ノイズや機械的ノイズの小さいブラシレス直流モータ(以下ブラシレスDCモータという)の需要が増えている。このようなブラシレスDCモータなどの多相モータは、エネルギー効率の高いインバータから電力が供給されて駆動されるのが一般的である。

【0003】

ヒートポンプ装置においては、このようなインバータからファンモータに電力が供給されていなくても、ヒートポンプ装置が設置されている環境で生じている外気流によってファンが回転し、そのファンの回転に従ってファンモータが回転されることがある。

【0004】

50

室外機の周囲で生じている外気流などの外力によってブラシレスDCモータであるファンモータが回転すると、ファンモータが発電機として機能し、インバータにファンモータから電力が供給されることになる。このように外力によってファンモータから電力が供給された状態からファンモータを起動しようとする、インバータに過電圧を生じたり、ファンモータに過電流を生じたり、ファンモータに脱調を生じたりする場合がある。このような始動時に特有の現象を異常な状況として、定常状態におけるインバータの過電圧やファンモータの過電流や脱調と同じような取り扱いをすると、ヒートポンプ装置の始動が遅れたり、ヒートポンプ装置の過剰な保護をしてしまったりしてユーザに不便をしいる場面が生じることがある。そこで、例えば特許文献1（特開2003-148788号公報）に記載されている空気調和機の室外機では、モータの端子電圧に接続した位置検出手段からファンの回転方向、回転数を検出して、熱交換器通過風量を推定し、必要な風量を得られる場合にはファンモータを運転せずに室外機の運転を開始することも行なわれている。

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献1などに記載されている室外機においては、モータ回転数の検出を専用に行なうためにモータの端子電圧を検出する回路を設けたり、その検出回路の検出結果を制御部に入力するための専用の検出端子を制御部に設けたりすることが必要になる。外気流による始動前のファンモータの回転を考慮して室外機を制御するために、これらの追加回路を設けると、室外機の制御装置が高価なものになってしまう。

【0006】

本発明の課題は、モータ駆動動作の定常状態とは異なる状態であるモータの始動状態において、高価な追加回路を設けることなく、定常状態とは異なる始動時特有の状況への対処を適切に行なえるようにすることである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の第1観点に係る制御装置は、インバータによって駆動電力が供給されるモータを含む駆動装置の制御装置であって、インバータ及びモータのうちの少なくとも一方の異常を検知して異常検出を行なう検出部と、検知部での異常検出及びそれに応じた駆動装置の異常時制御について、モータ駆動動作の定常状態では第1シーケンスに沿って行い、定常状態の前の始動状態では第1シーケンスとは異なる第2シーケンスに沿って行う制御部とを備えるものである。

【0008】

第1観点に係る制御装置によれば、モータの定常状態では第1シーケンスに沿って異常検出およびそれに応じた駆動装置の異常時制御が行われる一方、モータの始動状態では第2シーケンスに沿って異常検出およびそれに応じた駆動装置の異常時制御が行われる。このように、定常状態と始動状態ではそれぞれ異なる第1シーケンスと第2シーケンスとに沿って検出と制御とが行われるため、定常状態と始動状態とで異常検出の判断基準を異ならせたり、異常時制御の内容を異ならせたりすることができる。

【0009】

なお、ここで、駆動装置の異常時制御とは、モータの異常時制御を含んでもよいが、駆動装置の内部のモータ以外の装置についての異常時制御が含まれるものである。

【0010】

本発明の第2観点に係る制御装置は、第1観点に係る制御装置において、制御部は、検出部での異常検出によって第1シーケンスでは異常時制御を開始する場合でも、第2シーケンスでは異常時制御を開始しない。

【0011】

第2観点に係る制御装置によれば、異常検出について第1シーケンスと第2シーケンスが異なっており、第1シーケンスでは異常時制御を開始する場合でも第2シーケンスでは異常時制御を開始しないから、第1シーケンスで異常時制御を行う条件を満たしていても

第2シーケンスでは異常時制御を行わないといったことが可能になる。

【0012】

本発明の第3観点に係る制御装置は、第1観点又は第2観点の制御装置において、検出部が検知する異常は、インバータの過電圧、モータの過電流及びモータの脱調のうちの少なくとも一つである。

【0013】

第3観点に係る制御装置によれば、インバータの異常をインバータの過電圧の検知によって行え、モータの異常の検知を、モータの過電流及びモータの脱調のうちの少なくとも一つの検知によって行なえるので、検出部での異常検知が容易に行える。

【0014】

本発明の第4観点に係る制御装置は、第3観点の制御装置において、制御部は、過電圧を判断する閾値電圧、モータの過電流を判断する閾値電流及び脱調を判断する閾値のうちの少なくとも一つを超えると定常状態では異常時制御を行う場合でも、始動状態では異常時制御を行わない。

【0015】

第4観点に係る制御装置によれば、定常状態では、過電圧を判断する閾値電圧、モータの過電流を判断する閾値電流及び脱調を判断する閾値のうちの少なくとも一つを超えると異常時制御を行うという第1シーケンスに沿うことになる。ところが、始動状態では、このような閾値電圧、閾値電流及び脱調を判断する閾値のうちの少なくとも一つを超えても異常時制御を行わない第2シーケンスに沿うことになる。

【0016】

本発明の第5観点に係る制御装置は、第2観点から第4観点のいずれかの制御装置において、制御部は、第1シーケンスにおいて検出部が異常検出を行うための第1検出基準よりも緩和された第2検出基準を第2シーケンスにおいて用いることにより、第1シーケンスにおいて異常時制御を開始する場合でも第2シーケンスにおいては異常時制御を開始しない。

【0017】

第5観点に係る制御装置によれば、異常検出の判断に第1シーケンスでは第1検出基準を用いる一方、第2シーケンスでは第2検出基準を用いる簡単な設定によって、第1シーケンスで異常時制御を行う条件を満たしていても第2シーケンスでは異常時制御を行わないといったことが可能になる。

【0018】

本発明の第6観点に係る制御装置は、第2観点から第5観点のいずれかの制御装置において、制御部は、第2シーケンスにおいて検出部における異常検出を停止すること又は無効化することにより、第1シーケンスにおいては異常時制御を行う場合でも、第2シーケンスにおいては異常時制御を行わない。

【0019】

第6観点に係る制御装置によれば、検出部において異常検出がされて第1シーケンスでは異常時制御を行う場合であっても、第2シーケンスでは検出部の異常検出が停止又は無効化されるという簡単な構成によって、第1シーケンスで異常時制御を行う条件を満たしていても第2シーケンスでは異常時制御を行わないといったことが可能になる。

【0020】

本発明の第7観点に係る制御装置は、第1観点から第6観点のいずれかの制御装置において、制御部は、モータの回転数が所定値を超えていれば、第1シーケンス及び第2シーケンスのいずれにおいても、モータの駆動を停止させる。

【0021】

第7観点に係る制御装置によれば、検知部での異常検出及びそれに応じた駆動装置の異常時制御においては、第1シーケンスに沿って行なっても第2シーケンスに沿って行ってもモータの回転数が所定値を超えればモータの駆動が停止されるから、第1シーケンスに沿ったものでも第2シーケンスに沿ったものでも外力によってモータが所定値を超えて回

10

20

30

40

50

転することはない。

【0022】

本発明の第8観点に係る制御装置は、第1観点から第7観点のいずれかの制御装置において、制御部は、モータのロータ位置センサレス制御を行い、モータが安定したロータ位置センサレス運転に移行した状態を定常状態と判定する。

【0023】

第8観点に係る制御装置によれば、モータのロータ位置センサレス制御を行うから、ファンモータに外力が加わっている（言い換えれば熱交換の性能が得られる）状態で起動する場合に、安定したロータ位置センサレス運転に移行するまでの始動状態において異常検出が発生する可能性が大きくなるが、定常状態と異なる第2シーケンスを適用することにより、異常を発報せず、ヒートポンプ装置のシステムを停止することがない。

10

【0024】

本発明の第9観点に係る制御装置は、第1観点から第8観点のいずれかの制御装置において、制御部は、モータの回転数が指令値に達した場合に定常状態になったと判定する。

【0025】

第9観点に係る制御装置によれば、モータの回転数が指令値に達した場合を定常状態と判定するので、定常状態の判定を簡単かつ確実にこなうことができると共に、本来の異常を確実に検出することができる。

【0026】

本発明の第10観点に係るヒートポンプ装置は、ファンと、インバータによって駆動電力が供給され、ファンを駆動するファンモータと、インバータ及びファンモータのうちの少なくとも一方の異常を検知して異常検出を行なう検出部及び、検知部での異常検出及びそれに応じた装置の異常時制御について、ファンモータの定常状態では第1シーケンスに沿って行い、定常状態の前の始動状態では第1シーケンスとは異なる第2シーケンスに沿って行う制御部を有する制御装置とを備えるものである。

20

【0027】

第10観点に係るヒートポンプ装置によれば、ファンモータの定常状態では第1シーケンスに沿って異常検出およびそれに応じたヒートポンプ装置の異常時制御が行われる一方、始動状態では第2シーケンスに沿って異常検出およびそれに応じたヒートポンプ装置の異常時制御が行われる。このように定常状態と始動状態とはそれぞれ異なる第1シーケンスと第2シーケンスとに沿って検出と制御とが行われるため、定常状態と始動状態とで異常検出の判断基準を異ならせたり、異常時制御の内容を異ならせたりすることができる。

30

【0028】

なお、ここで、装置の異常時制御とは、ファンモータの異常時制御を含んでもよいが、ヒートポンプ装置の内部のファンモータ以外の装置についての異常時制御が含まれるものである。

【0029】

本発明の第11観点に係るヒートポンプ装置は、第10観点のヒートポンプ装置において、検出部が検知する異常は、インバータの過電圧、ファンモータの過電流及びファンモータの脱調のうちの少なくとも一つである。

40

【0030】

第11観点に係るヒートポンプ装置によれば、インバータの異常をインバータの過電圧の検知によって行え、ファンモータの異常の検知をファンモータの過電流及びファンモータの脱調のうちの少なくとも一つの検知によって行なえるので、検出部での異常検知が容易に行える。

【0031】

本発明の第12観点に係るヒートポンプ装置は、第10観点又は第11観点のヒートポンプ装置において、ファンを通る空気流との間で熱交換を行うために冷媒を循環させる冷媒回路をさらに備え、制御部は、第1シーケンスにおいて冷媒回路の動作について異常時

50

制御を開始する場合でも、第2シーケンスにおいては冷媒回路の動作についての異常時制御を開始しない。

【0032】

第12観点に係るヒートポンプ装置によれば、始動状態において冷媒回路に必要な空気流の流れがあるなどの場合には、ファンモータの異常検出によって冷媒回路の動作に異常時制御を開始しなくてもよい場合があり、そのような場合には第1シーケンスで行われる異常時制御を第2シーケンスにおいては開始しないようにすることができる。

【0033】

本発明の第13観点に係るヒートポンプ装置は、第12観点のヒートポンプ装置において、制御部は、第2シーケンスにおいては、第1シーケンスで冷媒回路を監視する第1条件と異なり第1条件よりも厳しい第2条件を用いて冷媒回路の監視を行い、第1条件が満たされていなくても第2条件が満たされたときに冷媒回路で異常が発生していると判断する。

10

【0034】

第13観点に係るヒートポンプ装置によれば、第1シーケンスでは冷媒回路の動作に対して異常時制御を適用するような場合であっても第2シーケンスでは冷媒回路の動作について異常時制御が行われなない場合があるため、第1シーケンスの第1条件よりも厳しい第2条件で冷媒回路の監視を行なうことにより、第2シーケンスで冷媒回路の動作を止めないときに監視を強化することができる。

【0035】

本発明の第14観点に係るヒートポンプ装置は、第13観点のヒートポンプ装置において、制御部は、第2条件が満たされて異常が発生していると判断したときに、冷媒回路の動作の異常時制御を行う。

20

【0036】

第14観点に係るヒートポンプ装置によれば、第2シーケンスにおける冷媒回路の動作の異常時制御が第2条件を満足するか否かによって行なわれるので、冷媒回路の異常が生じている蓋然性が高いときには第2シーケンスであっても冷媒回路の異常時制御ができる。

【0037】

本発明の第15観点に係るヒートポンプ装置は、第13観点又は第14観点のヒートポンプ装置において、制御部は、第2条件が満たされて異常が発生していると判断した回数が所定の回数を超えたときに、異常発報を行なう。

30

【0038】

第15観点に係るヒートポンプ装置によれば、制御部が行う異常発報によって、第2条件が満たされて異常が発生していると判断された回数が所定回数を超えていることを使用者に知らせることができる。

【0039】

本発明の第16観点に係るヒートポンプ装置は、第10観点から第15観点のいずれかのヒートポンプ装置において、ファン及びファンモータが室外機に設置されている。

【0040】

第16観点に係るヒートポンプ装置によれば、外力の影響を受けやすい室外機にファンおよびファンモータが設置されて、ファンおよびファンモータが外気の影響を受け易い状態にある場合に適用することができる。

40

【発明の効果】

【0041】

本発明の第1観点に係る制御装置では、異常検出及びそれに応じた駆動装置の異常時制御について、第1シーケンスと第2シーケンスとを異ならせることによって定常状態と始動状態とで異常検出の判断基準を異ならせたり、異常時制御の内容を異ならせたりすることができ、モータの定常状態とは異なる状態であるモータの始動状態において、高価な追加回路を設けることなく、始動時特有の状況への対処が適切に行なえるようになる。

50

【0042】

本発明の第2観点に係る制御装置では、異常検出について第1シーケンスと第2シーケンスとを異ならせるという簡単な設定によって定常状態で異常時制御を行う条件であっても始動状態では異常時制御を行わせないようにして、始動状態では異常時制御を行わせる必要のない始動時特有の状況に対処することができるようになる。

【0043】

本発明の第3観点に係る制御装置では、検出部での異常検出が容易に行え、構成が簡単になる。

【0044】

本発明の第4観点に係る制御装置では、異常検出について閾値電圧や閾値電流や脱調を判断する閾値に関して第1シーケンスと第2シーケンスとで異なる取り扱いをする簡単な設定によって、始動状態では異常時制御を行わせる必要のない始動時特有の状況に対処することができるようになる。

10

【0045】

本発明の第5観点に係る制御装置では、第1シーケンスの第1検出基準と第2シーケンスの第2検出基準とを設けることによって第1シーケンスと第2シーケンスとで異常時制御を行う場合を異ならせ、始動状態では異常時制御を行わせる必要のない始動時特有の状況に対処することができるようになる。

【0046】

本発明の第6観点に係る制御装置では、検出部における異常検出を停止又は無効化するかしないかを第1シーケンスと第2シーケンスとで切り替えるという簡単な構成によって、始動状態では異常時制御を行わせる必要のない始動時特有の状況に対処することができるようになる。

20

【0047】

本発明の第7観点に係る制御装置では、第1シーケンスでも第2シーケンスでも外力によってモータの回転数が所定値を超えないので、外力によってモータの回転数が所定値を超えることにより発生する悪影響を抑制することができる。

【0048】

本発明の第8観点に係る制御装置では、安定したロータ位置センサレス運転に移行するまでの始動状態において異常検出が発生する可能性が大きくなるので、第2シーケンスを用いることによりメリットを享受できる場面が多くなる。

30

【0049】

本発明の第9観点に係る制御装置では、定常状態の判定を簡単かつ確実にこなうことができると共に、本来の異常を確実に検出することができ、制御装置の構成が簡素化される。

【0050】

本発明の第10観点に係るヒートポンプ装置では、異常検出及びそれに応じたヒートポンプ装置の異常時制御について、第1シーケンスと第2シーケンスとを異ならせることによって定常状態と始動状態とで異常検出の判断基準を異ならせたり、異常時制御の内容を異ならせたりすることができ、ファンモータの定常状態とは異なる状態であるファンモータの始動状態において、高価な追加回路を設けることなく、始動時特有の状況への対処が適切に行なえるようになる。

40

【0051】

本発明の第11観点に係るヒートポンプ装置では、検出部での異常検出が容易に行え、制御装置の構成が簡単になる。

【0052】

本発明の第12観点に係るヒートポンプ装置では、開始状態では異常時制御を開始しないことにより、例えば冷媒回路の動作を停止しないなどの第1シーケンスとは異なった冷媒回路の動作を第2シーケンスで行なわせることができ、ファンモータと冷媒回路の動作とに関して始動時特有の状況への対処を適切に行なえる。

50

【 0 0 5 3 】

本発明の第 1 3 観点に係るヒートポンプ装置では、第 2 シーケンスにおいて冷媒回路の監視を強化するため、冷媒回路の動作の異常を早期に発見できるようになる。

【 0 0 5 4 】

本発明の第 1 4 観点に係るヒートポンプ装置では、状況によっては第 2 シーケンスでも冷媒回路の異常時制御を行うことができ、冷媒回路の受ける損耗を小さくすることができる。

【 0 0 5 5 】

本発明の第 1 5 観点に係るヒートポンプ装置では、異常発報によりヒートポンプ装置の使用者に対して注意を喚起することができる。

10

【 0 0 5 6 】

本発明の第 1 6 観点に係るヒートポンプ装置では、外気の影響を受け易い室外機にファンおよびファンモータが設置されたヒートポンプ装置の始動時特有の状況への対処を適切に行なえる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 7 】

【 図 1 】 一実施形態に係る空気調和装置の外観を示す正面図。

【 図 2 】 空気調和装置の冷媒回路及びその周辺の概要を示す回路図。

【 図 3 】 制御部による制御システムの概要を示すブロック図。

【 図 4 】 室外機の各モータ部及びその周辺の構成の概要を示すブロック図。

20

【 図 5 】 室外機の内部構造を説明するための斜視図。

【 図 6 】 室外ファンモータ部及びその電源並びに周辺回路を示す回路図。

【 図 7 】 異常検出及び異常時制御の概略を示すフローチャート。

【 図 8 】 第 1 シーケンスを説明するためのフローチャート。

【 図 9 】 第 2 シーケンスを説明するためのフローチャート。

【 図 1 0 】 始動状態における高圧異常の検出を説明するためのグラフ。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 5 8 】

以下、本発明の一実施形態に係るモータを有する駆動装置の例として空気調和装置について説明する。この空気調和装置は、駆動装置のモータに相当するブラシレス DC モータを室外ファンモータ部に有している。

30

【 0 0 5 9 】

(1) 空気調和装置の概要

図 1 は、本発明の一実施形態に係るヒートポンプ式空気調和装置の外観を示す斜視図である。図 1 の空気調和装置 1 0 は、室内機 2 0 と室外機 3 0 とを備えている。室外機 3 0 は、室内に設置される室内機 2 0 に冷媒配管によって接続されて、室内機 2 0 とともに空気調和装置 1 0 の冷媒回路を構成する。そのため、冷媒配管や伝送線路などの連絡配管 1 2 によって室内機 2 0 と室外機 3 0 が連絡されている。

【 0 0 6 0 】

図 2 は、図 1 の空気調和装置 1 0 の構成の概要を示す回路図である。図 2 に示す冷媒回路 1 4 を構成するために、室内機 2 0 には、室内熱交換器 2 1 が設けられ、室外機 3 0 には、圧縮機 3 1、四路切換弁 3 2、室外熱交換器 3 3、電動弁 3 4 及びアキュムレータ 3 5 などが設けられている。圧縮機 3 1 の吐出側には四路切換弁 3 2 の第 1 ポートが接続されている。四路切換弁 3 2 の第 2 ポートには室外熱交換器 3 3 の一方の出入口が接続され、第 3 ポートにはアキュムレータ 3 5 が接続され、第 4 ポートには冷媒連絡配管 1 2 b が接続されている。四路切換弁 3 2 は、冷房時には実線で示したように第 1 ポートと第 2 ポートが接続されるとともに、第 3 ポートと第 4 ポートが接続される。一方、暖房時には、四路切換弁 3 2 は、破線で示したように、第 1 ポートと第 4 ポートが接続されるとともに、第 2 ポートと第 3 ポートが接続される。室外熱交換器 3 3 の他方の出入口は、電動弁 3 4 と冷媒連絡配管 1 2 a とを介して室内熱交換器 2 1 の一方の出入口に接続されている。

40

50

室内熱交換器 2 1 の他方の出入口は、冷媒連絡配管 1 2 b に接続されている。また、圧縮機 3 1 の吸入側は、アキュムレータ 3 5 を介して四路切換弁 3 2 の第 3 ポートに接続されている。この冷媒回路 1 4 の中で冷媒が循環する。

【 0 0 6 1 】

冷房時には、四路切換弁 3 2 が実線の接続になっており、圧縮機 3 1 で圧縮されて吐出された冷媒が四路切換弁 3 2 を介して室外熱交換器 3 3 に送られる。室外熱交換器 3 3 で外気との熱交換が行われて熱を奪われた冷媒は、電動弁 3 4 に送られる。電動弁 3 4 で高圧液状の冷媒が低温低圧の湿り蒸気の状態に変化する。電動弁 3 4 で膨張した冷媒は、冷媒連絡配管 1 2 a を通って室内熱交換器 2 1 に入る。室内熱交換器 2 1 で室内空気との熱交換が行われて熱を奪って温度が上昇した冷媒は、冷媒連絡配管 1 2 a を通って四路切換弁 3 2 に送られる。四路切換弁 3 2 では冷媒連絡配管 1 2 a とアキュムレータ 3 5 とを接続している。そのため、室内熱交換器 2 1 から送られてきた冷媒は、アキュムレータ 3 5 を介して圧縮機 3 1 に送られる。

10

【 0 0 6 2 】

暖房時には、四路切換弁 3 2 が点線の接続になっており、圧縮機 3 1 で圧縮されて吐出された冷媒が室内熱交換器 2 1 に送られる。そして、冷房時とは逆の経路をたどって、室外熱交換器 3 3 を出た冷媒は圧縮機 3 1 に送られる。つまり、圧縮機 3 1、四路切換弁 3 2、冷媒連絡配管 1 2 b、室内熱交換器 2 1、冷媒連絡配管 1 2 a、電動弁 3 4、室外熱交換器 3 3、四路切換弁 3 2、アキュムレータ 3 5 及び圧縮機 3 1 の順に冷媒が循環する。

20

【 0 0 6 3 】

室内機 2 0 及び室外機 3 0 には、それぞれ、室内熱交換器 2 1 及び室外熱交換器 3 3 における熱交換を促すために、室内熱交換器 2 1 に室内空気を送る室内ファン 2 2 及び、室外熱交換器 3 3 に外気を送るプロペラファン 3 7 が設けられている。そして、これら室内ファン 2 2 及びプロペラファン 3 7 を駆動するための室内ファンモータ部 2 3 及び室外ファンモータ部 3 8 がそれぞれ室内機 2 0 及び室外機 3 0 に設けられている。

【 0 0 6 4 】

(2) 制御システムの概要

空気調和装置 1 0 における空気調和の動作を正しく効率よく行わせるために、室内機 2 0 及び室外機 3 0 は、それぞれの機器の中に組み込まれた室内制御部 6 0 及び室外制御部 7 0 によって制御される。図 3 は制御システムの構成の概略を示すブロック図である。室内制御部 6 0 と室外制御部 7 0 とは、通信線 1 2 c を介して互いに接続されて互いにデータの送受信を行っており、一つの制御装置 5 0 を構成している。制御装置 5 0 は、CPU (中央演算処理装置) やメモリや周辺回路などを含んで構成されており、これらの回路を組み合わせることで後述する制御機能を実現している。

30

【 0 0 6 5 】

室外機 3 0 には、室外機 3 0 の各部の温度を測定するための温度センサとして、室外熱交換器温度センサ 4 1、熱交換器出入口温度センサ 4 2、吸込側温度センサ 4 3、吐出側温度センサ 4 4 及び外気温度センサ 4 5 などが設けられており、これらの温度センサ 4 1 ~ 4 5 で測定された温度の値が室外制御部 7 0 に送信される。この室外熱交換器温度センサ 4 1 は、室外熱交換器 3 3 の内部の冷媒の温度を検出する。熱交換器出入口温度センサ 4 2 は、室外熱交換器 3 3 の出入口に設けられ、室外熱交換器 3 3 と室内機 2 0 との間を通う冷媒の温度を測定する。吸込側温度センサ 4 3 は、圧縮機 3 1 に吸い込まれる冷媒の温度を測定する。吐出側温度センサ 4 4 は、圧縮機 3 1 から吐出される冷媒の温度を測定する。外気温度センサ 4 5 は、室外機 3 0 の周囲の外気温度を検出する。

40

【 0 0 6 6 】

室外機 3 0 には、圧縮機 3 1 に吸入される冷媒の圧力を測定するための吸入側圧力センサ 4 6 及び、圧縮機 3 1 から吐出される冷媒の圧力を測定するための吐出側圧力センサ 4 7 などの圧力センサが設けられている。吸入側圧力センサ 4 6 及び吐出側圧力センサ 4 7 などで測定された冷媒の圧力の値が室外制御部 7 0 に送信される。

50

【 0 0 6 7 】

また、室外機 3 0 においては、後ほど詳細に説明する電圧検出部 8 1 及び電流検出部 8 2 が設けられ、これらが室外制御部 7 0 に接続されている。

【 0 0 6 8 】

さらに、室外機 3 0 においては、圧縮機 3 1 の圧縮機モータ部 4 0、四路切換弁 3 2、電動弁 3 4 及び室外ファンモータ部 3 8 が室外制御部 7 0 に接続されている。この室外制御部 7 0 により、圧縮機モータ部 4 0 や室外ファンモータ部 3 8 の回転数やその運転・停止、四路切換弁 3 2 の切換え、及び電動弁 3 4 の開度が制御される。

【 0 0 6 9 】

室内機 2 0 には、室内熱交換器 2 1 の出入口の冷媒の温度を測定するための液側温度センサ 2 4 とガス側温度センサ 2 5 が設けられ、室内の温度を測定するための室内温度センサ 2 6 が設けられている。これらの温度センサ 2 4 ~ 2 6 で測定された温度の値が室内制御部 6 0 に送信される。また、室内機 2 0 においては、室内ファン 2 2 の室内ファンモータ部 2 3、風向調節機構 2 7 及び表示部 2 8 などが室内制御部 6 0 に接続されている。この室内制御部 6 0 により、室内ファンモータ部 2 3 の回転数や運転・停止が制御される。風向調節機構 2 7 が室内機 2 0 に設けられたルーバ（図示省略）などの角度を変更することにより室内に吹き出す風の向きが調節される。室内制御部 6 0 は、各種の表示を行うため表示部 2 8 に対して表示を指示する制御信号を出力する。例えば、後述する室外ファンモータ部 3 8 での異常発生に伴って、制御装置 5 0 は、異常発報の表示を表示部 2 8 に行わせることもできる。

【 0 0 7 0 】

(2 - 1) 室外機の各モータ部の制御

図 4 に示すように、室外制御部 7 0 は、CPU 7 1 とメモリ 7 2 とタイマ 7 3 と周辺回路 7 4 , 7 5 とを備えている。周辺回路 7 4 , 7 5 は、一部が集積回路化（IC 化）されている。CPU 7 1 は、外部から与えられる命令やメモリ 7 2 に記憶されている命令に従って、周辺回路 7 4 , 7 5 を介して室外ファンモータ部 3 8 や圧縮機モータ部 4 0 を制御する。CPU 7 1 は、タイマ 7 3 によって制御の際のタイミングを計っている。

【 0 0 7 1 】

室外ファンモータ部 3 8 には、電圧検出部 8 1 及び電流検出部 8 2 が設けられている。直流電源ライン 4 9 8 , 4 9 9 の間に接続されている電圧検出部 8 1 によって、直流電源ライン 4 9 8 , 4 9 9 の間の過電圧が検出される。このような電圧検出部 8 1 は、例えば直流電源ライン 4 9 8 , 4 9 9 の間に接続された複数の抵抗と、その中の一つの抵抗に印加される電圧を検出するトランジスタとを含む検出回路を複数設けることで構成される。このような構成では、周辺回路 7 4 から与えられる信号によって、異なる閾値電圧で過電圧を検出する複数の検出回路の中から適当な検出回路が選択される。それにより、電圧検出部 8 1 は、過電圧を検出する閾値電圧を切換え、その閾値電圧を超えたときに過電圧の検出を周辺回路 7 4 に対して出力する。

【 0 0 7 2 】

また、低電圧側の直流電源ライン 4 9 9 に直列に挿入されている電流検出部 8 2 によって、室外ファンモータ部 3 8 に流れている過電流が検出される。電流検出部 8 2 は、例えば直流電源ライン 4 9 9 に挿入されたシャント抵抗と、シャント抵抗の両端の電圧を増幅するオペアンプを含む増幅回路と、増幅回路の出力電圧を検出するトランジスタとを含む検出回路で構成される。このような検出回路において、例えば、周辺回路 7 4 から与えられる信号によって、オペアンプの複数の増幅率の中から適当な増幅率が選択できるよう構成されている。それにより、電流検出部 8 2 は、過電流を検出する閾値電流を切換え、その閾値電流を超えたときに過電流の検出を周辺回路 7 4 に対して出力する。

【 0 0 7 3 】

また、室外ファンモータ部 3 8 には放電部 4 9 7 が設けられ、室外制御部 7 0 によって制御されている。この放電部 4 9 7 によって平滑コンデンサ 4 9 6 の放電が行われ、高電圧側の直流電源ライン 4 9 8 と低電圧側の直流電源ライン 4 9 9 の間の電圧が調整される

。

【 0 0 7 4 】

(3) 室外機の構造

図 1 に示すように、室外機 3 0 は、略直方体状の形状をしており、ケーシング 1 5 によって覆われている。ケーシング 1 5 の前面には、前板組立体 1 6 が配置されており、前板組立体 1 6 には、その略中央部にファン吹出口 1 7 が設けられている。

【 0 0 7 5 】

図 5 に、ケーシング 1 5 を外した状態の室外機 3 0 を示す。ケーシング 1 5 の背面から一方の側面にかけて、室外熱交換器 3 3 が露出している。プロペラファン 3 7 は、ファン吹出口 1 7 の直ぐ背面側に配置され、プロペラファン 3 7 を駆動する室外ファンモータ部 3 8 は、プロペラファン 3 7 の直ぐ背面側に配置されている。そして、ケーシング 1 5 の背面及び一方の側面から吸込まれた外気は、室外熱交換器 3 3 を通過してケーシング 1 5 の前面のファン吹出口 1 7 から吹き出される。

10

【 0 0 7 6 】

ファン吹出口 1 7 から吹き出される気流は、プロペラファン 3 7 が室外ファンモータ 3 8 によって駆動され、反時計回り (C C W の方向) にプロペラファン 3 7 が回転することにより発生する。プロペラファン 3 7 が室外ファンモータ 3 8 によって駆動されていないときには、室外で発生している外気流による外力がプロペラファン 3 7 に作用してプロペラファン 3 7 を回転させるトルクが発生することがある。例えば、ファン吹出口 1 7 から室外熱交換器 3 3 の方向に外気流が通り抜けると、その外気流によりプロペラファン 3 7 に生じるトルクによってプロペラファン 3 7 は時計回り (C W の方向) に回転する。

20

【 0 0 7 7 】

(4) 室外機の各モータ部への電力の供給

図 4 は、室外機におけるモータ部の制御の概要を説明するためのブロック図である。室外機 3 0 は、室外ファンモータ部 3 8 及び圧縮機モータ部 4 0 並びに、これらに直流電力を供給するための整流回路 4 9 A , 4 9 B を備えている。整流回路 4 9 A , 4 9 B には交流電源 4 8 が接続される。整流回路 4 9 A は、ダイオードからなる整流部 4 9 1 及び、高電圧側の直流電源ライン 4 9 3 と低電圧側の直流電源ライン 4 9 4 との間に接続されている平滑コンデンサ 4 9 2 を備えている。整流回路 4 9 B は、ダイオードからなる整流部 4 9 5、高電圧側の直流電源ライン 4 9 8 と低電圧側の直流電源ライン 4 9 9 との間に接続されている平滑コンデンサ 4 9 6、及び平滑コンデンサ 4 9 6 の放電を行わせる放電部 4 9 7 を備えている。室外ファンモータ部 3 8 は、室外ファンモータ 3 8 a とインバータ回路 3 8 b とを有している。また、圧縮機モータ部 4 0 は、圧縮機モータ 4 0 a とインバータ回路 4 0 b とを有している。図 3 を用いて説明したように、室外ファンモータ部 3 8 と圧縮機モータ部 4 0 とは、室外制御部 7 0 によって制御される。

30

【 0 0 7 8 】

(4 - 1) 室外ファンモータ部への電力供給

図 6 に、室外ファンモータ 3 8 a とその駆動システムの主要部の回路を示す。図 6 に示す室外ファンモータ 3 8 a は、ブラシレス D C モータであり、ホール素子などの位置検出素子を持たないロータ位置センサレス制御が行われる。室外ファンモータ 3 8 a は、ロータ 3 8 1 とステータ 3 8 2 とを備えている。

40

【 0 0 7 9 】

ステータ 3 8 2 は、電機子コイル L_u , L_v , L_w の一端が中性点 n で共通に接続されたスター結線を有している。プロペラファン 3 7 に結合されているロータ 3 8 1 は、多極の永久磁石を有している。ロータ 3 8 1 は、その回転軸を中心に、永久磁石と電機子コイル L_u , L_v , L_w との間で発生する電磁力によってステータ 3 8 2 に対して相対的に回転する。室外ファンモータ 3 8 a を回転させるために、インバータ回路 3 8 b から電機子コイル L_u , L_v , L_w に駆動電圧 V_u , V_v , V_w が出力される。

【 0 0 8 0 】

インバータ回路 3 8 b は、これら電機子コイル L_u , L_v , L_w の他端と高電圧側の直

50

流電源ライン498との間に接続されている上アームの絶縁ゲート型バイポーラトランジスタQ1, Q2, Q3及び、これら電機子コイルLu, Lv, Lwの他端と低電圧側の直流電源ライン499との間に接続されている下アームの絶縁ゲート型バイポーラトランジスタQ4, Q5, Q6をスイッチング素子として備えている。以下、絶縁ゲート型バイポーラトランジスタQ1をトランジスタQ1と略記し、絶縁ゲート型バイポーラトランジスタQ2~Q6についても同様に記載する。トランジスタQ1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6には、それぞれ還流ダイオードD1, D2, D3, D4, D5, D6が並列に接続されている。各還流ダイオードD1~D6は、各々が接続されているトランジスタQ1~Q6に逆電圧が印加された場合にそれぞれ導通して逆電圧から各トランジスタQ1~Q6を保護する。

10

【0081】

このインバータ回路38bは、上アームのトランジスタQ1, Q2, Q3をオン状態にすることによって、それぞれのトランジスタQ1, Q2, Q3を介して高電圧側の直流電源ライン498から電機子コイルLu, Lv, Lwの他端に高電圧を印加する。また、このインバータ回路38bは、下アームのトランジスタQ4, Q5, Q6をオン状態にすることによって、それぞれのトランジスタQ4, Q5, Q6を介して低電圧側の直流電源ライン499から電機子コイルLu, Lv, Lwの他端に低電圧を印加する。

【0082】

(4-2) 室外ファンモータ部のインバータ回路の制御

室外ファンモータ部38を制御するための周辺回路74には、ゲート制御電圧生成部741とPWM(Pulse-Width Modulation)制御部742と位置検出部743と回転数推定部744と定常状態判定部745と過電圧保護部746と過電流保護部747が含まれる。

20

【0083】

〔ゲート制御電圧生成部〕

ゲート制御電圧生成部741は、図6に示すように、インバータ回路38bのトランジスタQ1~Q6のオン・オフを制御するための6つのゲート制御電圧Gu, Gv, Gw, Gx, Gy, Gzを出力する。ゲート制御電圧生成部741から出力されるゲート制御電圧Gu, Gv, Gw, Gx, Gy, Gzにより、PWM制御部742により決定された変調率を有する駆動電圧Vu, Vv, Vwがロータ位置に基づくタイミングでインバータ回路38bから室外ファンモータ38aに出力される。

30

【0084】

〔PWM制御部〕

PWM制御部742は、室外ファンモータ38aの回転数に基づいて、各電機子コイルLu, Lv, Lwに印加される駆動電圧Vu, Vv, Vwの変調率を決定する。そして、PWM制御部742は、この変調率に相当するPWM電圧をロータ381の位置に基づく電機子コイルLu, Lv, Lwへの通電タイミングに応じてゲート制御電圧生成部741に出力する。

【0085】

〔位置検出部〕

位置検出部743は、U相、V相およびW相の電機子コイルLu, Lv, Lwに接続され、ロータ381が回転しているときに電機子コイルLu, Lv, Lwに生じる誘起電圧からロータ381の回転位置を検出する。位置検出部743は、検出されたロータ381の回転位置に対応する位置信号をPWM制御部742と回転数推定部744とに出力する。

40

【0086】

〔回転数推定部〕

回転数推定部744は、位置検出部743の出力信号から室外ファンモータ38aの回転数を推定する。この回転数の推定は、例えば位置検出部743の出力信号を一定時間カウントすることにより行なうことができる。または、位置検出部743の出力信号の周期

50

を測定することにより回転数の推定を行なうことができる。推定された回転数は、回転数推定部 7 4 4 から PWM 制御部 7 4 2 と定常状態判定部 7 4 5 とに出力される。

【 0 0 8 7 】

〔 定常状態判定部 〕

定常状態判定部 7 4 5 は、例えば回転数推定部 7 4 4 で推定された室外ファンモータ 3 8 a の実回転数に基づき、定常状態であるか否かを判定する。空気調和装置 1 0 の制御装置 5 0 は、与えられている空気調和の要求や空気調和装置 1 0 の環境に応じて、室外ファンモータ 3 8 a の目標回転数を決定している。制御装置 5 0 は、この目標回転数を指令値として室外制御部 7 0 に対して出力する。室外制御部 7 0 の周辺回路 7 4 にある定常状態判定部 7 4 5 にこの指令値が与えられ、定常状態判定部 7 4 5 は、実回転数がこの指令値に達すれば定常状態になったと判定し、指令値に達するまでは始動状態にあると判定する。もし、定常状態にある室外ファンモータ 3 8 a の駆動が停止された場合には、リセットされて、次に指令値に達するまでは始動状態にあると定常状態判定部 7 4 5 は判定する。なお、実回転数が回転数推定部 7 4 4 で推定できない状況の場合にも、定常状態判定部 7 4 5 は始動状態にあると判定する。

10

【 0 0 8 8 】

〔 過電圧保護部 〕

過電圧保護部 7 4 6 は、電圧検出部 8 1 により検出された電圧に基づいて平滑コンデンサ 4 9 6 の両端の電圧の調整を行い、インバータ回路 3 8 b の各トランジスタ Q 1 ~ Q 6 の定格電圧を超えないようにする。

20

【 0 0 8 9 】

過電圧保護部 7 4 6 は、定常状態判定部 7 4 5 から定常状態であるか否かの判定結果を得ている。そして、定常状態では、第 1 閾値電圧を用いて過電圧の判定を行ない、始動状態では、第 1 閾値電圧よりも大きな第 2 閾値電圧を用いて過電圧の判定を行なうように電圧検出部 8 1 の設定を行う。定常状態では、電圧検出部 8 1 で検出された電圧値が第 1 閾値電圧を超えた場合に、過電圧保護部 7 4 6 はゲート制御電圧生成部 7 4 1 に対してインバータ回路 3 8 b の駆動の停止を指示する信号を出力するとともに放電部 4 9 7 に対して平滑コンデンサ 4 9 6 の放電を指示する信号を出力する。始動状態では、電圧検出部 8 1 で検出された電圧値が第 2 閾値電圧を超えた場合に、定常状態で第 1 閾値電圧を超えた場合と同様の信号をゲート制御電圧生成部 7 4 1 と放電部 4 9 7 とに出力する。

30

【 0 0 9 0 】

〔 過電流保護部 〕

過電流保護部 7 4 7 は、電流検出部 8 2 により検出された電流に基づいて室外ファンモータ 3 8 a に流れる電流の調整を行い、インバータ回路 3 8 b の各トランジスタ Q 1 ~ Q 6 の定格電流を超えないようにする。

【 0 0 9 1 】

過電流保護部 7 4 7 は、定常状態判定部 7 4 5 から定常状態であるか否かの判定結果を得ている。そして、定常状態では、第 1 閾値電流を用いて過電流の判定を行ない、始動状態では、第 1 閾値電流よりも大きな第 2 閾値電流を用いて過電流の判定を行なうように電流検出部 8 2 の設定を行う。定常状態では、電流検出部 8 2 で検出された電流値が第 1 閾値電流を超えた場合に、過電流保護部 7 4 7 はゲート制御電圧生成部 7 4 1 に対してインバータ回路 3 8 b の駆動の停止を指示する信号を出力する。始動状態では、電流検出部 8 2 で検出された電流値が第 2 閾値電流を超えた場合に、過電流保護部 7 4 7 はゲート制御電圧生成部 7 4 1 に対してインバータ回路 3 8 b の駆動の停止を指示する信号を出力する。

40

【 0 0 9 2 】

(4 - 3) 室外ファンモータ部の異常検出と異常時制御

室外ファンモータ 3 8 a に直流電力を供給する直流電源ライン 4 9 8 , 4 9 9 における過電圧や室外ファンモータ 3 8 a の過電流に関する異常検出及び異常時制御について図 7 乃至図 9 を用いて説明する。

50

【 0 0 9 3 】

従来、これらの過電圧や過電流が発生した場合における空気調和装置の異常検出及び異常時制御は、室外ファンモータ38aの定常状態と始動状態との区別を行わずに同じシーケンスに沿って行なわれていた。しかし、本実施形態に係る空気調和装置10では、これら異常検出及び異常時制御は、定常状態と始動状態では、互いに異なる第1シーケンス(ステップS10)と第2シーケンス(ステップS20)とに沿ってそれぞれ行なわれる。

【 0 0 9 4 】

図7のフローチャートを用いて空気調和装置10の過電圧や過電流に関する異常検知及び異常時制御の概要について説明する。まず、ステップS1で、制御装置50は、室外ファンモータ38aの起動の指示があるまで待機している。室外ファンモータ38aの起動指示があると、制御装置50により、室外ファンモータ38aが起動されるとともに、タイマ73を用いた時間の計測が始まる。

10

【 0 0 9 5 】

ステップS2では、回転数推定部744により回転数が推定される。ステップS2に続いてステップS3に進み、定常状態判定部745が室外ファンモータ38aの実回転数に基づき、回転数に応じたモータ起動制御を選択し、モータの起動を行なう。起動直後は、実回転数が指令値に達していないために始動状態と判定され、ステップS20(第2シーケンス)に進む。

20

【 0 0 9 6 】

ステップS20(第2シーケンス)では、制御装置50は、第2異常検出条件で異常検出を行う(ステップS20a)。第2異常検出条件は、第1異常検出条件とは異なる。ここでは、電圧検出部81の検出電圧が第2閾値電圧を超えるか、又は電流検出部82の検出電流が第2閾値電流を超えることが第2異常検出条件になっている。一方、第1シーケンスで行なう異常検出では、電圧検出部81の検出電圧が第1閾値電圧を超えるか、又は電流検出部82の検出電流が第1閾値電流を超えることが第1異常検出条件になっている。従って、第2閾値電圧が第1閾値電圧より大きくかつ、第2閾値電流が第1閾値電流より大きくなっているため、第2異常検出条件の方が第1異常検出条件よりも緩和されている。第2異常検出条件の方が第1異常検出条件よりも緩和されているのは、室外ファンモータ38aをロータ位置センサレス制御している場合に、プロペラファン37に外力が働いて過電流状態や過電圧状態が生じる可能性が高くなるからである。

30

【 0 0 9 7 】

始動状態において過電圧や過電流が検出されたときには、外力によって過電圧や過電流が生じていると推定されて室外ファンモータ38aの始動が継続される。つまり、過電圧や過電流がプロペラファン37に外力が働いたことによって発生したものであれば、室外ファンモータ38aの故障ではないので、緩和した条件で運転を続けてもよいからである。このように緩和した第2異常検出条件を用いることで、室外ファンモータ38aの駆動が停止される回数が少なくなり、室外ファンモータ38aの始動をスムーズに行なわせることができる。ただし、室外ファンモータ38aの故障による可能性もあるため、第1閾値電圧又は第1閾値電流を超えたときには異常検出を行なう間隔を短くなるように設定されてもよい。

40

【 0 0 9 8 】

ステップS20aで異常が検出されなかった場合には、第2シーケンス(ステップS20)から第1シーケンスに移行されるか否かの判断が行われる(ステップS5, S6, S7)。ステップS5, S6では上述のステップS2, S3と同じ処理がおこなわれ、室外ファンモータ38aの実回転数が指令値に達していれば、定常状態と判断して、ステップS10(第1シーケンス)に移行される。まだ、実回転数が指令値に達していなければ、ステップS7でモータ停止指示があったか否かが判断される。モータ停止指示があった場合にはステップS8に進み、室外制御部70によって室外ファンモータ38aが停止されて処理が終了する。モータ停止指示がなかった場合には、ステップS20に戻り、第2シ

50

ーケンスに沿って処理が実行される。

【0099】

ステップS20aで異常が検出された場合には、第2異常時制御が行われる(ステップS20b)。第2異常時制御については後程詳しく説明するが、第1異常時制御(ステップS10b)とは異なる制御が行われる。第1異常時制御と第2異常時制御とにおいて最も大きく相違する点は、冷媒回路14の運転を停止させる条件が異なる点である。第1異常時制御では、ステップS10aで異常が検出されると室外ファンモータ38aの駆動が停止されるとともに冷媒回路14の運転が停止される。一方、第2異常時制御では、ステップS20aで異常が検出されると室外ファンモータ38aの駆動が停止されるが、ステップS20aでの異常の検出だけでは冷媒回路14の運転は停止されない。一方、室外ファンモータ38aについては、過電圧又は過電流の発生から高回転を行っていることが推定されるので、その駆動が停止される。このときは、室外ファンモータ38aが駆動されていなくても冷媒回路14の熱交換のために必要な気流がプロペラファン37を通過して室外熱交換器33に供給されていると判断して、始動状態では、冷媒回路14の運転が継続される。そして、この第2シーケンスでは、冷媒回路14の運転を継続しながら、冷媒回路14の故障の発生の有無を別の手段による検出が試みられる。具体的な別の手段としては、例えば冷媒圧力を「所定値よりも高圧か否か」だけでなく、その圧力値の変化により状態を予測する、などの方法があげられるが、このような別の手段による故障発生有無の検出は、室外ファンモータ38aや冷媒回路14或いはそれらの周辺の監視を強化して行なわれる方が好ましい。

10

20

【0100】

ステップS20bで、第2異常時制御を行った結果、室外ファンモータ38aだけでなく、冷媒回路14の運転も停止すべき異常と判断されたときには、冷媒回路14の運転も停止して処理が終了される。一方、第2異常時制御を行って第2異常検出条件で異常が検出されなくなったときには、ステップS20bからステップS20aを経てステップS5に進み、室外ファンモータ38aの始動が継続される。

【0101】

ステップS3, S6からステップS10(第1シーケンス)に進み、ステップS10aにおいて第1異常検出条件で異常が検出された場合には、ステップS10bに進んで第1異常時制御を行う。ステップS10bで第1異常時制御が行われたときは、室外ファンモータ38aの駆動と冷媒回路14の運転が停止されて処理が終了される。

30

【0102】

ステップS10aにおいて第1異常検出条件で異常が検出されなかった場合には、ステップS4に進んでモータ停止の指示の有無が確認される。モータ停止の指示がなければ、ステップS10aに戻り、モータ停止の指示があるまで、ステップS10aとステップS4の判断が繰り返される。モータ停止の指示があれば、室外ファンモータ38aの駆動が停止され(ステップS8)、処理が終了する。

【0103】

なお、上記の説明においては、起動制御の選択や定常状態か否かの判断を、モータの回転数のみを用いて行なっているが、特に空気調和機の室外機のように外力を受けてファンが回転するような用途においては、その回転方向も考慮することで、より安定したモータ駆動を行なうことが可能となる。

40

【0104】

(4-4) 第1シーケンス

次に、第1シーケンスの詳細について図8を用いて説明する。ステップS10aには、過電圧及び過電流を検出するステップS11と、異常検出の有無を判断するステップS12とが含まれる。ステップS11では、電圧検出部81により過電圧の検出が行われており、電流検出部82により過電流の検出が行われている。定常状態判定部745から定常状態を示す信号が過電圧保護部746と過電流保護部747とに与えられているため、電圧検出部81及び電流検出部82において第1閾値電圧及び第1閾値電流を用いて異常検

50

出が行なわれる。ステップ S 1 2 では、電圧検出部 8 1 により過電圧が検出されているか否かが判断される。また、電流検出部 8 2 により過電流が検出されているか否かが判断される。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 1 2 で異常が検出されなければ、制御装置 5 0 において室外ファンモータ 3 8 a の停止指示の有無が判断され (ステップ S 4)、停止の指示があればステップ S 8 に進み、室外制御部 7 0 によって室外ファンモータ 3 8 a の駆動が停止されて処理が終了する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 2 で異常の検出があれば、第 1 異常時制御を行うステップ S 1 0 b に進む。ステップ S 1 0 b には、室外ファンモータ 3 8 a の制御を行うステップ S 1 3、冷媒回路 1 4 の制御を行うステップ S 1 4、及び異常発報を行うステップ S 1 5 が含まれる。ステップ S 1 3 では、過電圧保護部 7 4 6 又は過電流保護部 7 4 7 からゲート制御電圧生成部 7 4 1 に室外ファンモータ 3 8 a の停止を指示する信号が出力される。また、過電圧が検出されたときには、放電部 4 9 7 の放電を指示する信号が過電圧保護部 7 4 6 から放電部 4 9 7 に出力される。異常の検出があれば、同時に、過電圧保護部 7 4 6 や過電流保護部 7 4 7 から室外制御部 7 0 の CPU 7 1 に異常検出を示す信号が出力される。

【 0 1 0 7 】

次に、ステップ S 1 4 に進み、異常検出を示す信号を受けた CPU 7 1 では、定常状態判定部 7 4 5 から定常状態であることを示す信号も合わせて受けているため、冷媒回路 1 4 の停止が必要であることが判断される。このような判断が行なわれた CPU 7 1 から周辺回路 7 5 に、冷媒回路 1 4 の運転を停止させるための信号が出力される。それにより、周辺回路 7 5 によってインバータ回路 4 0 b が停止されて圧縮機モータ 4 0 a が止まり、冷媒回路 1 4 の運転が停止される。また、ステップ S 1 5 では、CPU 7 1 から室内制御部 6 0 に対して表示部 2 8 に異常の表示を行うよう指示する信号が出力され、ユーザへの報知が行なわれる。

【 0 1 0 8 】

(4 - 5) 第 2 シーケンス

次に、第 1 シーケンスの詳細について図 9 を用いて説明する。ステップ S 2 0 a には、過電圧及び過電流を検出するステップ S 2 1 と、異常検出の有無を判断するステップ S 2 2 とが含まれる。ステップ S 2 1 では、電圧検出部 8 1 により過電圧の検出が行われており、電流検出部 8 2 により過電流の検出が行われている。定常状態判定部 7 4 5 から始動状態を示す信号が過電圧保護部 7 4 6 と過電流保護部 7 4 7 とに与えられているため、電圧検出部 8 1 及び電流検出部 8 2 において第 2 閾値電圧及び第 2 閾値電流を用いて異常検出が行なわれる。ステップ S 2 2 では、電圧検出部 8 1 により過電圧が検出されているか否かが判断される。また、電流検出部 8 2 により過電流が検出されているか否かが判断される。

【 0 1 0 9 】

ステップ S 1 2 で異常が検出されなければ、上述したステップ S 5 からステップ S 7 までの処理が行なわれる。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 2 2 で異常の検出があれば、第 2 異常時制御を行うステップ S 2 0 b に進む。ステップ S 2 0 b には、ステップ S 2 3 からステップ S 3 4 までが含まれる。ステップ S 2 3 では、過電圧保護部 7 4 6 又は過電流保護部 7 4 7 からゲート制御電圧生成部 7 4 1 に室外ファンモータ 3 8 a の停止を指示する信号が出力される。また、過電圧が検出されたときには、放電部 4 9 7 の放電を指示する信号が過電圧保護部 7 4 6 から放電部 4 9 7 に出力される。異常の検出があれば、過電圧保護部 7 4 6 や過電流保護部 7 4 7 から室外制御部 7 0 の CPU 7 1 に異常検出を示す信号が出力される。

【 0 1 1 1 】

次に、ステップ S 2 4 に進み、異常検出を示す信号を受けた CPU 7 1 では、定常状態

10

20

30

40

50

判定部 7 4 5 から始動状態であることを示す信号も合わせて受けているため、まだ冷媒回路 1 4 を停止させる必要のないことが判断される。同時に、CPU 7 1 では、冷媒回路 1 4 の監視条件の変更が必要であると判断される。それにより、室外制御部 7 0 では、冷媒回路 1 4 の監視条件の変更が行なわれる。具体的には、後段のステップ S 2 6 で冷媒回路 1 4 を停止するか否かの判断に用いられる閾値が、冷媒回路 1 4 を緊急停止させる異常高圧圧力 $P r 1$ よりも低い閾値圧力 $P r 2$ に変更される。

【 0 1 1 2 】

次のステップ S 2 5 では、室外ファンモータ 3 8 a の駆動を停止してから第 1 所定時間が経過したか否かが判断される。この判断は、例えば、CPU 7 1 がタイマ 7 3 を用いて行なう。そのために、例えば、室外ファンモータ 3 8 a が停止した時刻は、例えば CPU 7 1 によってメモリ 7 2 に書き込まれている。このメモリ 7 2 に記憶されている時刻からタイマ 7 3 が示す時刻までの経過時間と第 1 所定時間とが比較されて、室外ファンモータ 3 8 a の駆動停止からの第 1 所定時間の経過が判断される。

10

【 0 1 1 3 】

室外ファンモータ 3 8 a の停止から第 1 所定時間が経過していれば、室外ファンモータ 3 8 a の停止期間の長期化によって不具合が引き起こされて何度も異常停止している可能性があるため、ステップ S 2 8 及びステップ S 2 9 の処理を行う。ステップ S 2 8 においては、CPU 7 1 が定常状態判定部 7 4 5 から始動状態であることを示す信号を受けているため、そのままでは冷媒回路 1 4 の停止が無効化される。そこで、CPU 7 1 では、始動状態における冷媒回路 1 4 の停止無効化が第 1 所定時間の経過により解除され、冷媒回路 1 4 の停止が行なえるようになる。このような停止無効化の解除が行なわれた CPU 7 1 から周辺回路 7 5 に、冷媒回路 1 4 の運転を停止させるための信号が出力される。それにより、周辺回路 7 5 によってインバータ回路 4 0 b が停止されて圧縮機モータ 4 0 a が止まり、冷媒回路 1 4 の運転が停止される。また、ステップ S 2 9 では、CPU 7 1 から室内制御部 6 0 に対して表示部 2 8 に異常の表示を行うよう指示する信号が出力されて異常発報が行なわれる。そして、空気調和装置 1 0 の冷房運転又は暖房運転が停止される。なお、ステップ S 2 9 における異常の表示内容は、停止の原因をユーザに知らせるため、ステップ S 1 5 における異常の表示内容と異ならせることが好ましい。

20

【 0 1 1 4 】

ステップ S 2 5 で第 1 所定時間が経過していないと判断されると、ステップ S 2 6 に進み、室外ファンモータ 3 8 a が停止されてから第 2 所定時間内に高圧異常が発生したか否かが判断される。高圧異常の判断は、CPU 7 1 において閾値圧力 $P r 2$ と吐出側圧力センサ 4 7 で検出された圧力とが比較されることにより行なわれる。高圧異常の発生が第 2 所定時間内であったか否かの判断は、CPU 7 1 において、メモリ 7 2 に記憶されている室外ファンモータ 3 8 a の停止時刻からタイマ 7 3 が示す時刻までの経過時間と第 2 所定時間とが比較されることにより行なわれる。

30

【 0 1 1 5 】

ステップ S 2 6 において、第 2 所定時間内に高圧異常が検出されなかった場合には、ステップ S 3 0 に進み、第 2 所定時間内に高圧異常が検出された場合には、次のステップ S 2 7 に進む。次のステップ S 2 7 では、CPU 7 1 において、室外ファンモータ 3 8 a が停止されてから高圧異常が発生した回数が所定回数に達したか否かが判断される。高圧異常が発生した回数は、CPU 7 1 によってメモリ 7 2 に記憶される。

40

【 0 1 1 6 】

高圧異常の発生回数が所定回数に達するという事は、過電圧又は過電流の原因が外気流によってプロペラファン 3 7 にトルクが発生したことではなく、制御装置 5 0 などの故障による可能性が高いことを意味している。そのため、高圧異常の発生回数が所定回数に達した場合には、ステップ S 2 8 に進み、上述したステップ S 2 8 以下の処理を行って空気調和装置 1 0 の冷房運転又は暖房運転が停止される。高圧異常の発生回数が所定回数に達してなければ、ステップ S 3 0 に進む。

【 0 1 1 7 】

50

ステップS30では、第3所定時間内に高圧異常が解消されたか否かが判断される。第3所定時間が経過しても高圧異常が継続しているということは、冷媒回路14において異常が発生している可能性が高いと判断される。そのため、第3所定時間内に高圧異常が解消されなければ、ステップS28以下の処理を行い、空気調和装置10の冷房運転又は暖房運転が停止される。

【0118】

ステップS30において第3所定時間内に高圧異常が解消されたと判断された場合は、ステップS31及びステップS32において過電圧又は過電流についての異常検出を行なう。ステップS31及びステップS32における処理は、過電圧又は過電流が解消されているか否かの判断であり、上述のステップS21及びステップS22と同じ処理を行う。そして、ステップS32において異常検出があった場合には、ステップS26に戻り、ステップS26以下の処理が繰り返される。一方、ステップS32において異常検出がなかった場合には、ステップS33に進み、室外ファンモータ38aが起動される。室外ファンモータ38aが起動された後、冷媒回路14の監視条件が初期化されて(ステップS34)、ステップS21に戻る。ここで、冷媒回路14の監視条件の初期化とは、通常よりも厳しい条件、即ち閾値圧力Pr2で冷媒回路14の高圧異常を判断していたものを、通常の異常高圧圧力Pr1による高圧異常の監視にもどすことである。

10

【0119】

(5)特徴

(5-1)

20

以上説明したように、室外ファンモータ部38のインバータ回路38b(インバータ)について、電圧検出部81(検出部)で検出された電圧値が閾値電圧を超えたとき、過電圧が電圧検出部81で検知されたと判断される(ステップS12, S22)。また、電流検出部82(検出部)で検出された電流値が閾値電流を超えたとき、過電流が電流検出部82で検知されたと判断される(ステップS12, S22)。

【0120】

この実施形態においては、上述の異常検出の判断が、定常状態判定部745が定常状態であると判断しているときと、始動状態であると判断しているときとで異なっている。定常状態では第1シーケンス(ステップS10)に沿って異常検出が行なわれ、このときに過電圧保護部746及び過電流保護部747で用いられる閾値電圧及び閾値電流は、第1閾値電圧及び第1閾値電流(第1検出基準)である。一方、始動状態では第2シーケンス(ステップS20)に沿って異常検出が行なわれ、このときに過電圧保護部746及び過電流保護部747で用いられる閾値電圧及び閾値電流は、第2閾値電圧及び第2閾値電流(第2検出基準)である。このように閾値電圧や閾値電流を切り替えるには例えば検出回路の抵抗や容量などを切り替えるなどの簡単な回路構成で実現できるため、高価な追加回路を設ける必要はない。

30

【0121】

始動状態で用いられる第2閾値電圧は定常状態で用いられる第1閾値電圧よりも高い値を有しており、第2閾値電流は第1閾値電流よりも高い値を有している。そのため、第1閾値電圧と第2閾値電圧の間の電圧や第1閾値電流と第2閾値電流の間の電流が検出された場合、第1シーケンスでは異常時制御を開始するが第2シーケンスでは異常時制御を開始されないから、第1シーケンスで異常時制御を行う条件を満たしていても第2シーケンスでは異常時制御を行わないといったことが可能になる。例えば、室外機30の周囲に吹く外気流による外力が原因でプロペラファン37に発生し易い過電圧や過電流に対して、始動状態において影響され難くなる。このように故障以外の原因がもとで定常状態よりも始動状態において発生し易い過電圧や過電流に適切に対処でき、スムーズな始動を行えるようになる。

40

【0122】

なお、第1検出基準に比べて第2検出基準を緩和するため、この実施形態では第2閾値電圧及び第2閾値電流を第1閾値電圧及び第1閾値電流より高い値を有している場合につ

50

いて説明したが、このような形態には限られない。第1検出基準と第2検出基準とで同じ閾値電圧や閾値電流を用いる場合でも、第2検出基準に他の条件を付加することで緩和することができる場合がある。例えば、第2検出基準では、閾値電圧や閾値電流を超えることに加え、冷媒回路14の所定箇所検出される冷媒の温度が所定値を超えることを条件として付加する。そうすれば、第1検出基準で異常検出がされる場合でも第2検出基準では異常が検出されない場合が生じて基準の緩和が行なえる。また、例えば、第1検出基準で用いる所定時間内の測定回数よりも第2検出基準で用いる測定回数を減らすことも基準の緩和になる。

【0123】

また、この実施形態においては、異常検出があった場合の異常時制御が、第1シーケンスと第2シーケンスとでは異なっている。第1シーケンスの第1異常時制御(ステップS10b)では、異常検出があると、室外ファンモータ38aの駆動と冷媒回路14の運転が、異常検出の判断のみ(ステップS12)に基づいて停止される。一方、第2シーケンスの第2異常時制御(ステップS20b)においては、異常検出の判断のみ(ステップS22)では冷媒回路14の運転は停止されない。第2シーケンスでは、ステップS25, S26, S27やステップS30の判断結果を加味して冷媒回路14の運転を停止するかが判断される。それにより、比較的風量の需要の少ない始動状態に対応して、冷媒回路14を運転し続けることができる。その結果、室外ファンモータ38aの異常検出とともに直ちに冷媒回路14の運転(圧縮機の運転)を停止する場合に比べて、空調の立ち上がりを早くしたり、空調機能の低下を防止したりすることができる。

10

20

【0124】

(5-2)

上記実施形態の室外ファンモータ38aは、ロータ位置センサレス制御が行われているから、特に外力によりファンが回転している状態から起動した場合には安定したロータ位置センサレス運転に移行するまでの始動状態においては異常検出が多くなる。そのため、ロータ位置センサレス制御が行われる室外ファンモータ38aに第2シーケンスを用いると、無用の室外ファンモータ38aの停止、ひいては空気調和装置の停止を回避できることが多くなる。

【0125】

(6)変形例

(6-1)

上記実施形態では、モータを有する駆動装置の例として、ロータ位置センサレス制御が行われるブラシレスDCモータが室外機30に設けられている空気調和装置10を例に挙げて説明したが、室内機20の室内ファンモータ部23にロータ位置センサレス制御が行われるブラシレスDCモータが設置されている場合には室内ファンモータ部23に対しても適用することができる。また、モータを有する駆動装置は、上記実施形態のような空気調和装置10に限られず、例えばモータを内蔵したヒートポンプ式空調機電源ユニットなど、モータを有する他の駆動装置に対しても適用することができる。

30

【0126】

(6-2)

上記実施形態では、電圧検出部81や電流検出部82において異常検出がされて第1シーケンスでは第1異常時制御を行う場合であっても、第2シーケンスでは第2異常時制御を行わないようにするために、過電圧や過電流を検知するための閾値を第1シーケンスと第2シーケンスとで異ならせる場合について説明した。しかし、第1シーケンスでは第1異常時制御を行う場合であっても第2シーケンスでは第2異常時制御を行わないような状況をつくるために、他の構成を用いることもできる。

40

【0127】

図7に示した第2シーケンス(ステップS20)におけるステップS28を取り除いてしまうこともできる。つまり、冷媒回路14の運転に関しては、異常時制御を行わないといった構成を取ることもできる。このような構成は、例えば、始動状態における風量が小

50

さいタイプの空気調和装置に適用できる。その結果、室外ファンモータ 38 a の異常検出とともに直ちに冷媒回路 14 の運転（圧縮機の運転）を停止する場合に比べて、空調機能の低下を防止することができる。あるいは、図 7 に示した第 2 シーケンス（ステップ S 20）を取り除いて、ステップ S 3 の後はステップ S 5 以下の処理を行うように構成することもできる。このような構成にする場合には、ステップ S 7 でモータ停止指示がない場合には、ステップ S 3 に戻ることになる。

【0128】

（6 - 3）

上記実施形態では、ステップ S 26 において、冷媒回路 14 の異常を検出するため、吐出側圧力センサ 47 で検出される吐出側圧力を用いたが、他の圧力センサ 46 や温度センサ 24 ~ 26, 42 ~ 45 などの他の検出手段や検出装置を用いてもよい。

10

【0129】

（6 - 4）

上記実施形態では、室外ファンモータ 38 a の回転数によって定常状態判定部 745 において定常状態を判断したが、定常状態の判定は他の方法によって行うこともできる。例えば、始動状態において、任意の周波数や電圧によって強制駆動を行なうタイプのロータ位置センサレス制御が行われるブラシレス DC モータの場合であれば、そのような強制駆動を行なっている状態を、例えば CPU 71 において始動状態と判断するようにしてもよい。

20

【0130】

また、直流通電等に寄るロータ位置固定を行なうタイプの位置センサレス制御が行われるブラシレス DC モータの場合であれば、そのようなロータ位置固定の期間或いはそのロータ位置固定の終了から所定時間経過までの状態を、例えば CPU 71 において始動状態と判断するようにしてもよい。

【0131】

（6 - 5）

上記実施形態では、第 2 シーケンス（ステップ S 20）の第 2 異常時制御においては、第 1 シーケンス（ステップ S 10）で冷媒回路 14 の高圧異常を監視する異常高圧圧力 $P_r 1$ （第 1 条件）と異なり、第 1 条件よりも厳しい（低い）閾値圧力 $P_r 2$ （第 2 条件）を用いて冷媒回路 14 の監視を行っている。そして、異常高圧圧力 $P_r 1$ に達していなくても（第 1 条件）が満たされていないなくても閾値圧力 $P_r 2$ （第 2 条件）が満たされたときに冷媒回路 14 で異常が発生していると判断される（ステップ S 25）。このように第 2 シーケンスにおいては異常検出があったときに冷媒回路 14 の監視を強化するため、第 2 シーケンスにおいて冷媒回路 14 の動作に異常時制御を適用しなかった場合においても冷媒回路の動作の異常を早期に発見できるようになる。

30

【0132】

しかし、第 2 シーケンスにおいて冷媒回路 14 の監視を強化する方法は上記の方法に限られるものではない。例えば、図 10 に斜線で示した領域は、正常な圧縮機の運転では現れない吐出側圧力センサ 47 の測定値である。第 2 シーケンスの監視条件の変更（ステップ S 24）における監視条件として、圧縮機 31 の吐出側の圧力がこのような斜線で示した領域に入っている場合を高圧異常の判断条件とすることもできる。閾値圧力 $P_r 2$ の変更に加えてこのような斜線で示した領域にはいるか否かの判断を追加することで、例えば制御装置 50 の故障で圧縮機 31 の吐出側圧力が上がらない場合も高圧異常と判断でき、故障と判断できる状況が追加される。なお、図 10 において、室外ファンモータ 38 a の始動状態に続く領域を定常状態又は始動状態としたのは、定常状態になるまでの期間が長引く場合や、定常状態に達した後に室外ファンモータ 38 a が停止して始動状態に戻る場合を含めるためである。

40

【0133】

（6 - 6）

上記実施形態では、第 1 シーケンスの異常検出（ステップ S 10 a）と第 2 シーケンス

50

の異常検出（ステップ S 2 0 a）を異ならせる場合について説明したが、異常検出を同じにして、異常時制御（ステップ S 1 0 b、S 2 0 b）のみを異ならせるようにすることもできる。すなわち、ステップ S 1 1 とステップ S 1 2 で同じ閾値を用いてもよい。このように構成した第 2 シーケンスでも、第 1 シーケンスとは異なって、冷媒回路 1 4 を異常検出のみでは停止させないという処理が行なえる。そのため、第 2 シーケンスでは異常検出があっても冷媒回路 1 4 の運転を継続することができ、冷房運転あるいは暖房運転の温度調整を早めることができる。

【 0 1 3 4 】

（ 6 - 7 ）

上記実施形態では、第 1 シーケンスの異常時制御（ステップ S 1 0 b）と第 2 シーケンスの異常時制御（ステップ S 2 0 b）を異ならせる場合について説明したが、異常時制御を同じにして、異常検出（ステップ S 1 0 a、S 2 0 a）のみを異ならせるようにすることもできる。この場合でも、上述したように、第 1 シーケンスでは異常時制御を行うような状況でも第 2 シーケンスでは異常時制御を行わないため、始動状態で室外ファン 3 8 a に外力によってトルクが発生している場合に対応することができる。

10

【 0 1 3 5 】

（ 6 - 8 ）

上記実施形態では、過電圧と過電流の両方を検知できるようにして、過電圧又は過電流の一方でも発生していれば異常検出があったと判断したが、いずれか一方のみしか検知できない構成であってもよい。また、過電圧と過電流の両方が検知されたときに異常検出があったと判断するように構成することもできる。

20

【 0 1 3 6 】

また、脱調を検知できるようにして、脱調が発生していれば異常検出があったと判断するように構成することもできる。さらに、過電圧、過電流及び脱調の検知を適宜組み合わせることで異常検出を行なうように構成することもできる。

【 0 1 3 7 】

脱調の判断は、例えば、ロータ位置センサレス制御において、モータ駆動システムのモデルから演算（推定）されるモータ電流と、実際に測定された電流との差が所定の閾値よりも大きいことなどを CPU 7 1 で判断することによって行なえる。

【 0 1 3 8 】

（ 6 - 9 ）

上記実施形態では、空気調和装置 1 0（駆動装置）の異常時制御において、モータ以外の装置操作を行う例として、冷媒回路の圧縮機の運転を停止して冷媒回路の運転を停止する例について説明した。しかし、異常時制御において行なうモータ以外の装置操作は、圧縮機の運転の停止だけには限られず、例えば電動弁 3 4 の開度を変更するなど、他の装置操作であってもよい。

30

【 0 1 3 9 】

（ 6 - 1 0 ）

上記実施形態では、表示部 2 8 によって異常発報を行う場合について説明したが、異常発報は、表示だけには限られない。例えば、警告音などの他の報知手段によって発報されてもよい。

40

【 0 1 4 0 】

（ 6 - 1 1 ）

上記実施形態では、検出値の変更を検出回路構成の切り替えで行っているが、同じ回路・検出値を用い、異常と判別する閾値をソフトウェアで変更するように構成してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 1 】

- 1 0 空気調和装置
- 1 4 冷媒回路
- 2 0 室内機

50

- 30 室外機
- 31 圧縮機
- 37 プロペラファン
- 38 室外ファンモータ部
- 38a 室外ファンモータ
- 38b インバータ回路
- 50 制御装置
- 70 室外制御部
- 81 電圧検出部
- 82 電流検出部

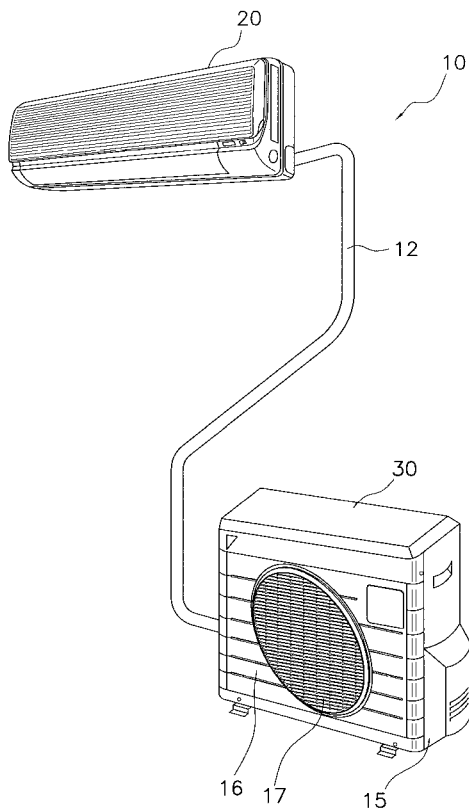
【先行技術文献】

【特許文献】

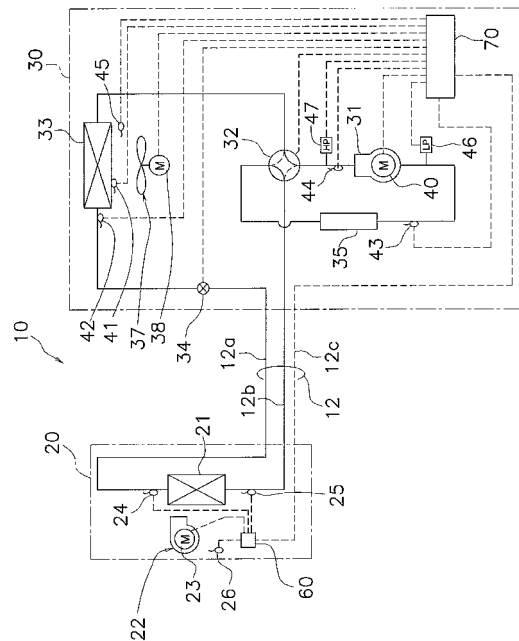
【0142】

【特許文献1】特開2003-148788号公報

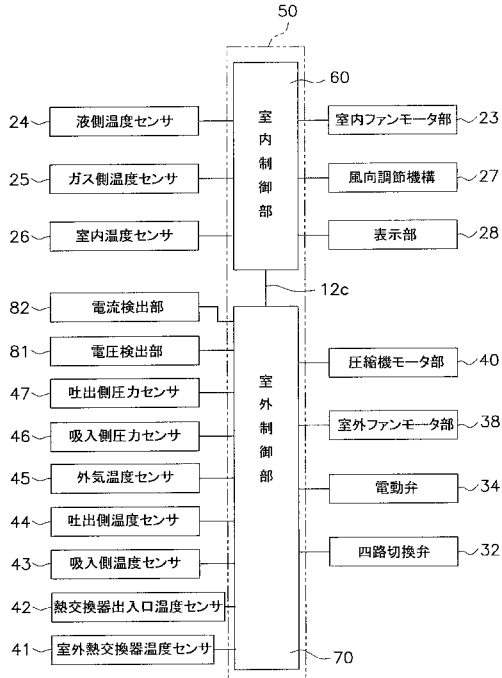
【図1】



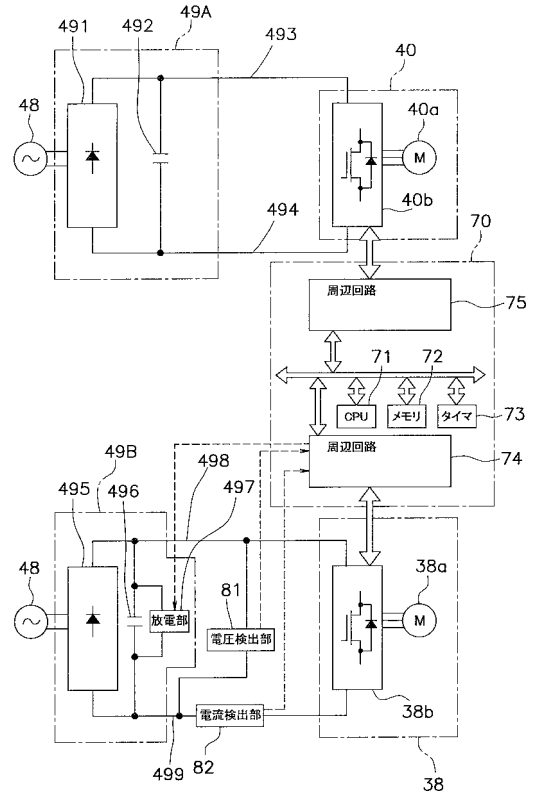
【図2】



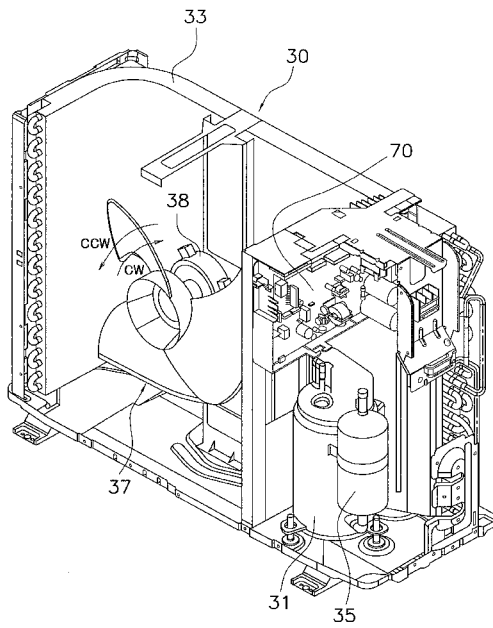
【図3】



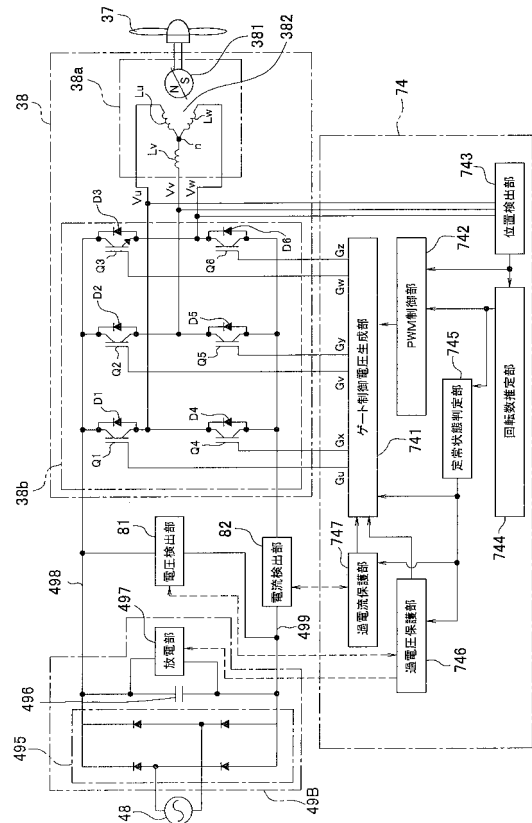
【図4】



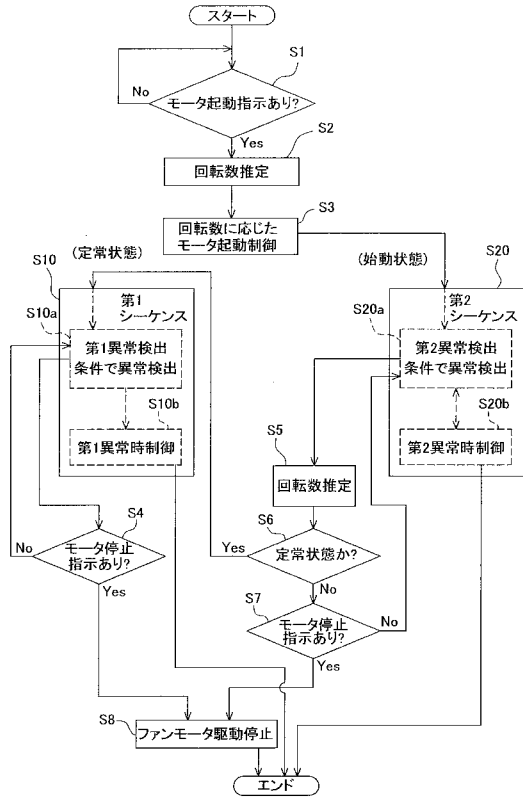
【図5】



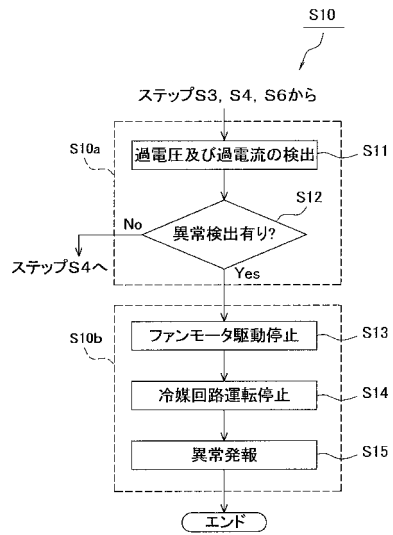
【図6】



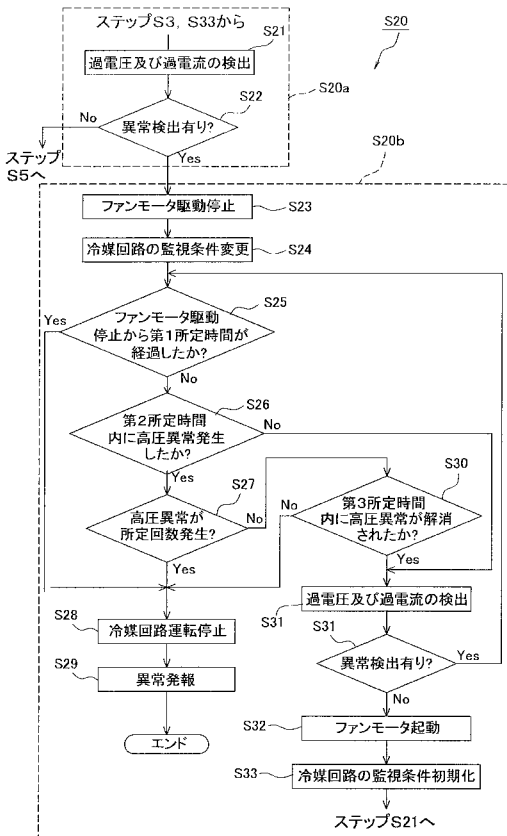
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

