

(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2010-32093
(P2010-32093A)

(43) 公開日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)

(51) Int.Cl.
F 2 4 F 7/007 (2006.01)

F 1
F 2 4 F 7/007 B

テーマコード (参考)
3 L 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-193879 (P2008-193879)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成20年7月28日 (2008. 7. 28)		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	100067828
			弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100129997
			弁理士 田中 米藏
		(72) 発明者	佐藤 喜一郎
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイ
			キン工業株式会社堺製作所金岡工場内

最終頁に続く

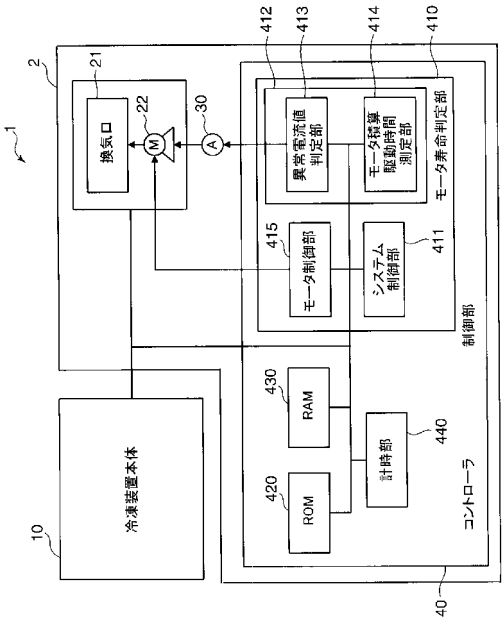
(54) 【発明の名称】 自動換気システム、空気調和機及び冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 自動換気装置のモータ（22）が寿命間近になったときに、モータ（22）の寿命を延命し、運転を継続できる自動換気システムを提供する。

【解決手段】 モータ（22）の駆動によって換気口（21）を開閉する自動換気システムであって、モータ（22）の寿命判定を行うモータ寿命判定部（412）と、モータ寿命判定部（412）がモータ（22）の寿命到達間近と判定した場合に、モータ（22）の回転数を低減した延命モードでモータ（22）を回転させるモータ制御部（415）と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータ駆動によって換気口（２１）を開閉する自動換気システムであって、
前記モータ（２２）の寿命判定を行うモータ寿命判定手段（４１２）と、
前記モータ寿命判定手段（４１２）が前記モータ（２２）の寿命到達間近と判定した場合に、該モータ（２２）の一定期間あたりの回転数を低減した延命モードで該モータ（２２）を回転させるモータ制御手段（４１５）と、を備える自動換気システム。

【請求項 2】

前記モータ制御手段（４１５）は、モータ駆動制御をリアルタイム制御から間欠制御に切り替えることで前記延命モードとする請求項 1 に記載の自動換気システム。

10

【請求項 3】

前記モータ寿命判定手段（４１２）は、
前記モータ（２２）の電流値を測定する電流値測定手段（３０）と、
前記電流値が所定の範囲外である異常電流値であるか否かを判定する異常電流値判定手段（４１３）と、をさらに備え、
前記異常電流値判定手段（４１３）が異常電流値と判定した場合に、前記モータ寿命判定手段（４１２）が前記モータ（２２）の寿命到達間近と判定する請求項 1 又は 2 に記載の自動換気システム。

【請求項 4】

前記異常電流値判定手段（４１３）は、前記異常電流値が所定の時間以上継続した場合に異常電流値と判定し、前記異常電流値の継続時間が所定の時間未満の場合には、異常電流値とは判定しない請求項 3 に記載の自動換気システム。

20

【請求項 5】

前記モータ寿命判定手段（４１２）は、前記モータ（２２）の積算駆動時間を測定するモータ積算駆動時間測定手段（４１４）をさらに備え、前記積算駆動時間が予め定められた積算駆動時間に達している場合に、前記モータ（２２）の寿命到達間近と判定する請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の自動換気システム。

【請求項 6】

前記モータ寿命判定手段（４１２）は、デフロスト運転時に前記モータ寿命判定をする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の自動換気システム。

30

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 に記載のいずれかの自動換気システムを備える空気調和機。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 6 に記載のいずれかの自動換気システムを備える冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動換気システム、並びに該自動換気システムを備える空気調和機及び冷凍装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

コンテナ等に設置される冷凍装置（例えば、特許文献 1 参照）等には、自動換気装置（CA: Controlled Atmosphere）がオプションとして取付けられるようになっているものがある。ここで、CA は、モータ駆動により換気口を開閉し、換気量を自動で調整する装置である。

【0003】

従来、CA の故障対策として、CA 故障時に故障した CA を即座に交換できるよう予備の CA を用意しておく、といった対策がとられている。

【特許文献 1】特開 2002-327964 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記の従来の対策をとっていたとしても、ユーザはC Aの故障を事前に予測することはできず、該C Aが故障によって停止してから対応することになる。例えば、C Aの換気口を駆動するモータが故障等により寿命を迎えて停止し該C Aが停止することがある。この場合、ユーザがC Aの停止に気づくのが遅れ、C Aの交換が遅れる可能性がある。

【0005】

本発明は、このような従来の問題を解決するためになされたものであり、C Aのモータが寿命間近になったときに、該モータ寿命を延命し、運転を継続できる自動換気システムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一の局面に係る自動換気システムは、モータ駆動によって換気口を開閉する自動換気システムであって、前記モータの寿命判定を行うモータ寿命判定手段と、前記モータ寿命判定手段が前記モータの寿命到達間近と判定した場合に、該モータの一定期間あたりの回転数を低減した延命モードで該モータを回転させるモータ制御手段と、を備える（請求項1）。

【0007】

この構成によれば、換気口を開閉するモータの寿命到達間近と前記モータ寿命判定手段が判定した場合に、前記モータ制御手段が、該モータの一定期間あたりの回転数を低減した延命モードで該モータを回転させる。したがって、寿命到達間近となった前記モータを延命することができる。

20

【0008】

上記構成において、前記モータ制御手段が、モータ駆動制御をリアルタイム制御から間欠制御に切り替えることで前記延命モードとすることができる（請求項2）。

【0009】

この構成によれば、前記モータが、連続ではなく間欠的に駆動されることになる。したがって、モータ駆動時間が減少するので、寿命到達間近となった前記モータを延命することができる。

30

【0010】

上記構成において、前記モータ寿命判定手段は、前記モータの電流値を測定する電流値測定手段と、前記電流値が所定の範囲外である異常電流値であるか否かを判定する異常電流値判定手段と、をさらに備え、前記異常電流値判定手段が異常電流値と判定した場合に、前記モータ寿命判定手段が前記モータの寿命到達間近と判定することが望ましい（請求項3）。

【0011】

この構成によれば、前記電流値測定手段が前記モータの電流値を測定し、その測定値を前記異常電流値判定手段が異常電流値と判定した場合に、前記モータ寿命判定手段が前記モータの寿命到達間近と判定する。したがって、モータが寿命を迎える前兆であるモータの異常電流値を検出することができるので、モータが寿命を迎える前に、事前にモータを延命モードで駆動することができる。

40

【0012】

上記構成において、前記異常電流値判定手段は、前記異常電流値が所定の時間以上継続した場合に異常電流値と判定し、前記異常電流値の継続時間が所定の時間未満の場合には、異常電流値とは判定しないことが望ましい（請求項4）。

【0013】

この構成によれば、前記異常電流値が所定の時間以上継続した場合にのみ、異常電流値と判定される。したがって、自動換気システムの電源の出力電流値が一時的に変動することによってモータの電流値も変動した場合に、異常電流値と誤検知されることを防止する

50

ことができる。これは、例えば、自動換気システム２の電源の出力電流値が不安定となることによって、モータの電流値も不安定となるおそれがあることへの対策のためである。

【００１４】

上記構成において、前記モータ寿命判定手段は、前記モータの積算駆動時間を測定するモータ積算駆動時間測定手段をさらに備え、前記積算駆動時間が予め定められた積算駆動時間に達している場合に、前記モータの寿命到達間近と判定することが望ましい（請求項５）。

【００１５】

この構成によれば、前記積算駆動時間が予め定められた積算駆動時間に達している場合に、前記モータ制御手段は、換気口を開閉するモータの制御を延命モードに切り替える。したがって、モータの寿命到達間近になった場合に、確実にモータが延命モードで運転される。

10

【００１６】

上記構成において、前記モータ寿命判定手段が、デフロスト運転時に前記モータ寿命判定をするようにしてもよい（請求項６）。

【００１７】

この構成によれば、前記モータ寿命判定手段は、所定の時間毎に行われるデフロスト運転時に前記モータ寿命判定をする。したがって、モータ寿命判定のためのデータを計測するタイミングを別途設定する必要がなくなる。

【００１８】

20

本発明の他の局面に係る空気調和機及び冷凍装置は、上記のいずれかの自動換気システムを備える（請求項７及び８）。この構成によれば、該空気調和機及び冷凍装置に備えられた自動換気システムが寿命間近になっても、該自動換気システムの修理等に着手するまでの時間を引き延ばすことができる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明の自動換気システムによれば、該自動換気システムの換気口を開閉するモータが、寿命到達間近になった場合に、該モータ寿命を延命し、自動換気システムの運転を継続できる。そのため、該モータを交換する等のメンテナンスに着手するまでの時間を引き延ばすことができる。したがって、例えば、洋上輸送等の途中のため該自動換気システムの修理や交換が不可能な場合にも、該修理や該交換が可能になるまで該自動換気システムの寿命を延命できる可能性を高くすることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

<実施形態１>

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。図１は、本発明の一実施形態に係る自動換気システム２を備えた冷凍装置１の設置状態を示すための模式図である。図１においては、コンテナの略正方形の側面に冷凍装置１が設置されている。自動換気システム２については、構成要素である自動換気装置（ＣＡ：Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｄ　Ａｔｍｏｓｐｈｅｒｅ）２０のみが図示されている。自動換気システム２の全体構成については後に詳しく説明する。

40

【００２１】

図１の例では、該側面の下方に冷凍装置本体１０が、該側面左端中央部に扁平な略直方体をしたＣＡ２０が、それぞれ取付けられている。ＣＡ２０は、モータ２２の駆動により自動換気口２１を開閉し、換気量を調整する装置である。

【００２２】

図２は、ＣＡ２０の構造を示す模式図である。ＣＡ２０は、本体ケース２５、自動換気口２１、モータ２２、シャッタ２３、シャフト２４を備えている。

【００２３】

本体ケース２５は、扁平な略直方体の箱状を呈している。最も広い２面の一の面２０１

50

がコンテナの壁面への設置面とされ、面 201 に対向する面 202 がコンテナ外部に露出する。面 202 は、モータ 22 を取付けるモータ取付面とされている。

【0024】

自動換気口 21 は、本体ケース 25 の次に広い面 203 の面 201 に近い側に、それぞれ複数開口されている。図 2 では手前の面 203 に開口された自動換気口 21 のみを図示している。

【0025】

モータ 22 は、モータ取付面 202 に取付けられ、シャッタ 23 を動作させるための駆動力を与える。

【0026】

シャッタ 23 は、自動換気口 21 を開閉させるためのシャッタであり、図 2 において上下に移動することで、自動換気口 21 が所定の開口量をもって開口される。

【0027】

シャフト 24 は、シャッタ 23 による自動換気口 21 の開閉を行うために、モータ 22 とシャッタ 23 と間に介在して、モータ 22 の発生する回転駆動力を直線的な往復運動に変換してシャッタ 23 に伝達する機能を有する部材である。

【0028】

なお、CA20 の自動換気口 21 は、CA20 の非稼働時にはシャッタ 24 によって閉鎖され、CA20 が稼働時に所定の開口量をもって開口するように制御される。

【0029】

図 3 は、本発明の一実施形態に係る自動換気システム 2 を備えた冷凍装置 1 の機能的な構成を示すブロック図である。冷凍装置 1 は、冷凍装置本体 10 と自動換気システム 2 とを備えている。

【0030】

冷凍装置本体 10 は、図略の冷媒回路を備え、冷凍サイクルを実行することによって前記コンテナ内部を冷却する。

【0031】

自動換気システム 2 は、CA20、電流計 30（電流値測定手段）、コントローラ 40 を備える。

【0032】

CA20 は、モータ 22 の駆動によって換気口 21 を開閉することによって、前記コンテナの換気を行う。換気口 21 の開口量は、コントローラ 40 によって自動的に調節される。例えば、自動換気システム 2 に備えられた図略の CO₂ センサによってコンテナ内部の CO₂ 濃度が随時計測されており、CO₂ 濃度が所定の閾値を超える毎に、CO₂ 濃度を下げるために換気口 21 の開口量を増加するよう、コントローラ 40 によって CA20 が制御される。

【0033】

電流計 30 は、モータ 22 の電流値を測定するために用いられる。所定の時間毎に定期的に行われるデフロスト運転時に、前記電流値の測定がなされる。

【0034】

コントローラ 40 は、冷凍装置本体 10 及び CA20 の運転制御を行う。なお、本実施例では冷凍装置本体 10 と CA20 との両方の運転制御を行う例を示しているが、冷凍装置本体 10 と CA20 との運転制御を切り離して、冷凍装置本体 10 の運転制御を行うコントローラを別に設けても良い。

【0035】

コントローラ 40 は、制御部 410、ROM (Read Only Memory) 420、RAM (Random Access Memory) 430、計時部 440 を備える。

【0036】

制御部 410 は、CPU (Central Processing Unit) 等から

10

20

30

40

50

なり、ROM 420に記憶された制御プログラムを実行することで、図3に示すように、システム制御部411、モータ寿命判定部412（モータ寿命判定手段）、モータ制御部415（モータ制御手段）を具備するように機能する。

【0037】

システム制御部411は、冷凍装置本体10の運転制御やCA20の運転制御等の冷凍装置1の全体的な制御を行う。

【0038】

モータ寿命判定部412は、異常電流値判定部413（異常電流値判定手段）とモータ積算駆動時間測定部414（モータ積算駆動時間測定手段）とを備え、モータ22が寿命間近であるか否か、及びモータ22が寿命であるか否かを判定する。

10

【0039】

異常電流値判定部413は、電流計30が測定したモータ22の電流値が、所定の時間、例えば5秒以上継続して所定の範囲外の電流値である場合に異常電流値であると判定する。

【0040】

しかし、電流計30が測定したモータ22の電流値が所定の範囲外の電流値であっても、継続時間が所定の時間未満である場合は、異常電流値判定部413は、該電流値を異常電流値とは判定しない。なお、異常電流値の判定の閾値とする継続時間の下限値と電流値の上下限値とは、予めROM420に記憶されている。

【0041】

20

ところで、上記の異常電流値の発生はモータ22が寿命を迎えて停止する前兆である。したがって、モータ22が寿命到達間近ではあるが負荷を低減すれば使用できるのか、あるいはモータ22が既に寿命であり負荷を低減したとしても使用するべきではないのか、というモータ22の寿命判定を、モータ寿命判定部412が行うことが望ましい。

【0042】

そこで、モータ22の電流値を異常電流値判定部413が異常電流値と判定した場合、前記寿命判定のために、まず、モータ制御部415によってモータ22の回転数が低減され、再度、異常電流値判定部413による異常電流値の判定がなされる。

【0043】

異常電流値が消失した場合は、モータ寿命判定部412は、モータ22が寿命到達間近ではあるものの使用可能と判定する。この場合、前記の低減された回転数で、モータ制御部415によってモータ22が引き続き駆動される。すなわち、モータ22の回転数が通常運転時の回転数から低減された延命モードで、CA20の運転が継続されることになる。

30

【0044】

異常電流値が消失しない場合は、モータ寿命判定部412は、モータ22が寿命であると判定する。この場合、モータ制御部415によってモータ22が停止され、CA20が停止する。なお、CA20が停止した場合にも、冷凍装置本体10の運転は継続される。

【0045】

前記寿命判定については、通常の回転数から回転数を低減した第1の回転数で、異常電流値判定部413による異常電流値判定を行い、異常電流値が消失しない場合には、前記第1の回転数からさらに回転数を低減した第2の回転数で再び異常電流値判定を行うというように、モータ回転数低減の段階を複数設けても良い。

40

【0046】

モータ積算駆動時間測定部414は、計時部440が発生するクロック信号に基づいて、モータ22の運転開始からの積算駆動時間を測定し、前記積算駆動時間とモータ22の駆動保証時間とを比較する。駆動保証時間はモータ22の仕様上の寿命時間である。駆動保証時間は、モータ22の種類に応じて予めROM420に記憶されている。

【0047】

モータ積算駆動時間がモータ22の駆動保証時間に対して所定の割合、例えば90%以

50

上になった場合には、モータ寿命を延命するため、モータ制御部 4 1 5 によってモータ 2 2 の駆動制御が、回転数を通常運転時の回転数から低減した前記延命モードに切り替えられてモータ 2 2 が駆動され、C A 2 0 の運転が継続される。

【0048】

モータ駆動制御部 4 1 5 は、システム制御部 4 1 1 からの指示を受けて、モータ 2 2 の駆動制御を行う。モータ寿命判定部 4 1 2 が、モータ 2 2 の寿命到達間近と判定した場合は、モータ駆動制御部 4 1 5 は、モータ 2 2 の駆動制御を、回転数を通常運転時の回転数から低減した延命モードに切り替えてモータ 2 2 を駆動する。モータ寿命判定部 4 1 2 が、モータ 2 2 の寿命到達と判定した場合は、モータ駆動制御部 4 1 5 は、モータ 2 2 を停止する。

10

【0049】

R O M 4 2 0 は、不揮発性のメモリからなり、冷凍装置 1 の制御プログラム等が格納されている。さらに、本実施形態では、モータ 2 2 の電流値の上下限值、異常電流値の継続時間の下限値、駆動保証時間といった上記の各種の閾値等が格納されている。

【0050】

R A M 4 3 0 は、各種の測定値等を記憶し、制御プログラム等が処理を行うための作業領域として用いられるメモリである。本実施形態では、モータ 2 2 の前記積算駆動時間や、デフロスト運転時に測定されたモータ 2 2 の電流値等が格納されている。

【0051】

計時部 4 4 0 は、一定周期でクロック信号を発生させるクロック 発信器を備え、このクロック信号を、モータ積算駆動時間測定部 4 1 4 に出力する。前記クロック信号に基づいて、モータ積算駆動時間測定部 4 1 4 は、モータ 2 2 の運転開始からの積算駆動時間を測定する。

20

【0052】

以上説明した実施形態 1 に係る冷凍装置 1 の動作を、図 4 に示すフローチャートに基づいて説明する。冷凍装置 1 が起動されると通常運転が開始され、モータ駆動制御部 4 1 5 は、通常運転時の所定の回転数でモータ 2 2 を駆動制御する（ステップ S 1）。

【0053】

続いて、異常電流値判定部 4 1 3 が、モータ 2 2 の電流値が異常電流値であるか否かの判定を行う（ステップ S 2）。

30

【0054】

モータ 2 2 の電流値が 5 秒以上継続して所定の範囲外である場合は（ステップ S 2 で Y E S）、異常電流値判定部 4 1 3 は該電流値を異常電流値であると判定する。このとき、モータ駆動制御部 4 1 5 は、回転数を通常運転時の回転数から低減させてモータ 2 2 を駆動させ（ステップ S 7）、異常電流値判定部 4 1 3 が異常電流値判定を再び行い、その結果に基づいて、モータ寿命判定部 4 1 2 がモータ 2 2 の寿命判定を行う（ステップ S 8）。ステップ S 8 については、後に詳しく説明する。

【0055】

モータ 2 2 の電流値が所定の範囲内の場合、あるいは所定の範囲外の電流値であってもその継続時間が 5 秒未満の場合は（ステップ S 2 で N O）、異常電流値判定部 4 1 3 は該電流値を異常電流値とは判定せず、モータ寿命判定部 4 1 2 は、モータ 2 2 が寿命到達間近とは判定しない。その場合は、モータ積算駆動時間測定部 4 1 4 が、モータ 2 2 の運転開始からの積算駆動時間を測定し、該積算駆動時間とモータ 2 2 の駆動保証時間とを比較する（ステップ S 3）。

40

【0056】

モータ積算駆動時間がモータ 2 2 の駆動保証時間の 9 0 % 以上である場合には（ステップ S 3 で Y E S）、モータ寿命判定部 4 1 2 は、モータ 2 2 が寿命到達間近と判定する。このとき、モータ駆動制御部 4 1 5 は、モータ 2 2 の駆動制御を、回転数を通常運転時の回転数から低減した延命モードに切り替える（ステップ S 9）。

【0057】

50

モータ積算駆動時間がモータ２２の駆動保証時間の９０％未満の場合には（ステップＳ３でＮＯ）、通常運転が継続され、モータ駆動制御部４１５は、通常運転時の回転数を保ってモータ２２の駆動制御を継続する（ステップＳ４）。

【００５８】

冷凍装置１が継続して運転されている場合には（ステップＳ５でＮＯ）、所定の時間が経過すると、冷凍装置１はデフロスト運転を開始する（ステップＳ６）。デフロスト運転が開始されると、ステップＳ２に戻る。すなわち、デフロスト運転がされるタイミング毎に、異常電流値判定部４１３による異常電流値判定が行われる。

【００５９】

モータ２２が寿命間近ではなく、かつ冷凍装置１が継続して運転されている間は、ステップＳ２からステップＳ６までが繰り返される。

【００６０】

しかしながら、前述のように、モータ２２の電流値が５秒以上継続して所定の範囲外である場合には（ステップＳ２でＹＥＳ）ステップＳ７に進み、モータ積算駆動時間がモータ２２の駆動保証時間の９０％以上である場合には（ステップＳ３でＹＥＳ）ステップＳ９に進む。

【００６１】

ステップＳ７において、モータ駆動制御部４１５は、回転数を通常運転時の回転数から低減させてモータ２２を駆動させる。

【００６２】

モータ２２の回転数を低減させても、なお異常電流値が消失しない場合は（ステップＳ８でＹＥＳ）、モータ寿命判定部４１２は、モータ２２が寿命であると判定し、モータ制御部４１５によってモータ２２が停止され、ＣＡ２０が停止する（ステップＳ１４）。

【００６３】

異常電流値が消失した場合は、モータ寿命判定部４１２は、モータ２２が寿命到達間近ではあるものの使用可能と判定し、モータ制御部４１５によって前記の低減された回転数でモータ２２が駆動され、モータ２２の回転数を通常運転時の回転数から低減した延命モードにＣＡ２０の運転が切り替えられる（ステップＳ９）。

【００６４】

なお、ステップＳ７とステップＳ８とを複数回繰り返しても良い。すなわち、通常回転数から回転数を低減した第１の回転数でモータ２２を駆動し（ステップＳ７）、異常電流値判定部４１３による異常電流値判定を行って異常電流値が消失しない場合には（ステップＳ８でＹＥＳ）、前記第１の回転数からさらに回転数を低減した第２の回転数でモータ２２を駆動して（ステップＳ７）、再び異常電流値判定を行う（ステップＳ８）というように、ステップＳ７とステップＳ８を複数回繰り返した後に、ステップＳ９又はステップＳ１４に進むようにしても良い。

【００６５】

ステップＳ９に進んでモータ２２の駆動が延命モードに切り替えられた場合に、冷凍装置１が継続して運転されているときには（ステップＳ１０でＮＯ）、所定の時間が経過すると、冷凍装置１はデフロスト運転を開始する（ステップＳ１１）。デフロスト運転が開始されると、異常電流値判定部４１３が、モータ２２の電流値が異常電流値であるか否かの判定を行う（ステップＳ１２）。

【００６６】

異常電流値判定部４１３が、モータ２２の電流値を異常電流値と判定した場合には（ステップＳ１２でＹＥＳ）、ステップＳ１４に進んで、モータ寿命判定部４１２が、モータ２２が寿命であると判定し、モータ制御部４１５によってモータ２２が停止され、ＣＡ２０が停止する。

【００６７】

異常電流値判定部４１３が、モータ２２の電流値を異常電流値と判定しない場合には（ステップＳ１２でＮＯ）、延命モードでの運転が継続される（ステップＳ１３）。

10

20

30

40

50

【0068】

冷凍装置1が継続して運転されている間は、ステップS10からステップS13が繰り返される。

【0069】

以上説明した実施形態1に係る冷凍装置1によれば、換気口21を開閉するモータ22が寿命到達間近とモータ寿命判定部412が判定した場合に、モータ制御部415が、モータ22の回転数を低減した延命モードでモータ22を回転させる。したがって、寿命到達間近となったモータ22を延命することができる。

【0070】

さらに、本実施形態に係る冷凍装置1によれば、電流計30によって測定されたモータ22の電流値を、異常電流値判定部413が異常電流値と判定した場合に、モータ寿命判定部412がモータ22の寿命到達間近と判定する。したがって、モータ22が寿命を迎える前兆であるモータ22の異常電流値を検出することができるので、モータ22が寿命を迎える前に事前にモータ22を延命モードで駆動することができる。

【0071】

さらに、本実施形態に係る冷凍装置1によれば、異常電流値判定部413は、電流計30が測定した電流値が、所定の時間継続して所定の範囲外の電流値であるときに異常電流値であると判定する。したがって、冷凍装置1の電源の出力電流値が一時的に変動することによって異常電流値と誤検知されることを防止することができる。

【0072】

さらに、本実施形態に係る冷凍装置1によれば、モータ22の積算駆動時間が駆動保証時間の90%に達している場合に、モータ制御部415は、換気口21を開閉するモータ22の制御を延命モードに切り替える。したがって、モータ22の寿命到達間近になった場合に、確実にモータ22が延命モードで運転される。

【0073】

さらに、本実施形態に係る冷凍装置1によれば、モータ寿命判定部612は、所定の時間毎に行われるデフロスト運転時にのみモータ22の寿命判定をする。したがって、モータ寿命判定のタイミングを別途設定する必要がなくなる。

【0074】

<実施形態2>

本実施形態においても、本実施形態に係る自動換気システム2を備えた冷凍装置1の設置状態、CA20の構造、及び冷凍装置1の機能的な構成は、実施形態1と同じである。換気口21を開閉するモータ22が寿命到達間近とモータ寿命判定部412が判定した場合に、モータ制御部415が、モータ22の駆動制御をリアルタイム制御から間欠制御に切り替えることで延命モードとする点が実施形態1とは異なる。

【0075】

ここで、リアルタイム制御とは、庫内のCO₂濃度が連続的に監視されており、庫内のCO₂濃度に応じてモータ22が駆動され換気口21が開閉される場合のCA20の制御のことを言う。すなわち、上記に説明した、CO₂センサによってコンテナ内部のCO₂濃度が随時計測され、CO₂濃度が所定の閾値を超える毎に、CO₂濃度を下げるために換気口21の開口量を増加するよう、コントローラ40によってCA20が制御される、という制御がリアルタイム制御に該当する。

【0076】

一方、間欠制御とは、所定の時間毎に庫内のCO₂濃度が監視され、庫内のCO₂濃度に応じてモータ22が駆動され、換気口21が開閉される場合のCA20の制御のことを言う。例えば、デフロスト運転のタイミングでのみ庫内のCO₂濃度が監視され、該CO₂濃度に応じてモータ22が駆動され、換気口21の開口量が調節される場合が間欠制御に該当する。

【0077】

以下、本実施形態について説明する。なお、実施形態1と相違のない点については、必

10

20

30

40

50

要がない限り説明を省略する。

【0078】

モータ寿命判定部412が、異常電流値判定部413（異常電流値判定手段）とモータ積算駆動時間測定部414（モータ積算駆動時間測定手段）とを備えることは、上記の通り、実施形態1と同じである。

【0079】

異常電流値判定部413は、電流計30が測定したモータ22の電流値が、所定の時間、例えば5秒以上継続して所定の範囲外の電流値である場合に異常電流値であると判定する。電流計30が測定したモータ22の電流値が所定の範囲外の電流値であっても、継続時間が所定の時間未満である場合は、異常電流値判定部413は、該電流値を異常電流値とは判定しない。

10

【0080】

異常電流値判定部413が前記異常電流値の判定を行った場合には、モータ制御部415によってモータ22の駆動制御が、通常運転時のリアルタイム制御から間欠制御に切り替えられて延命モードとされ、モータ22が駆動される。

【0081】

例えば、通常運転時には、デフロスト運転時にのみ行われるモータ22の電流値測定とは連動せず、自動換気システム2に備えられた図略のCO₂センサによってコンテナ内部のCO₂濃度が随時計測されており、該計測結果に対応する開口量で換気口21が開閉される。延命モードにおいては、CO₂濃度の計測と該計測結果に対応する換気口21の開閉もデフロスト運転時にのみ行うことで、モータ22の一定期間あたりの回転数が低減されることになる。

20

【0082】

すなわち、リアルタイム制御から間欠制御に切り替えることで、モータ22の駆動時間が減少するため、モータ22が寿命を迎えて停止するまでの時間を確実に引き延ばすことができる。そのため、モータ22の駆動時間が減少しない実施形態1とは異なり、モータ22の電流値が異常電流値であると異常電流値判定部413が判定した場合にも、モータ22が寿命到達間近ではあるが負荷を低減すれば使用できるのか、あるいはモータ22が既に寿命であり負荷を低減しても使用するべきではないのか、というモータ寿命判定部412によるモータ22の寿命判定は不要である。

30

【0083】

モータ積算駆動時間測定部414は、計時部440が発生するクロック信号に基づいて、モータ22の運転開始からの積算駆動時間を測定し、前記積算駆動時間とモータ22の駆動保証時間とを比較する。

【0084】

モータ積算駆動時間がモータ22の駆動保証時間に対して所定の割合、例えば90%以上になった場合には、モータ寿命を延命するため、モータ制御部415によって、リアルタイム制御から間欠制御に切り替えられた延命モードでモータ22が駆動される。

【0085】

モータ寿命判定部412は、異常電流値判定部413がモータ22の電流値を異常電流値と判定した場合、又は、モータ積算駆動時間がモータ22の駆動保証時間に対して所定の割合、例えば90%以上になった場合に、モータ22が寿命到達間近と判定する。

40

【0086】

モータ駆動制御部415は、システム制御部411からの指示を受けて、モータ22の駆動制御を行う。モータ寿命判定部412が、モータ22の寿命到達間近と判定した場合は、モータ駆動制御部415は、モータ22の駆動制御をリアルタイム制御から間欠制御に切り替えた延命モードでモータ22を駆動する。

【0087】

以上説明した実施形態2に係る冷凍装置1の動作を、図5に示すフローチャートに基づいて説明する。冷凍装置1が起動されると通常運転が開始され、モータ駆動制御部415

50

は、リアルタイム制御でモータ２２の駆動制御を開始する。（ステップＳ１０１）。

【００８８】

続いて、異常電流値判定部４１３が、モータ２２の電流値が異常電流値であるか否かの判定を行う（ステップＳ１０２）。

【００８９】

モータ２２の電流値が５秒以上継続して所定の範囲外である場合は（ステップＳ１０２でＹＥＳ）、異常電流値判定部４１３は該電流値を異常電流値であると判定し、モータ寿命判定部４１２は、モータ２２が寿命到達間近と判定する。このとき、モータ駆動制御部４１５は、モータ２２の駆動制御を、リアルタイム制御から間欠制御に切り替える（ステップＳ１０７）。

10

【００９０】

モータ２２の電流値が所定の範囲内の場合、あるいは所定の範囲外の電流値であってもその継続時間が５秒未満の場合は（ステップＳ１０２でＮＯ）、モータ寿命判定部４１２は、モータ２２が寿命到達間近とは判定しない。その場合は、モータ積算駆動時間測定部４１４が、モータ２２の運転開始からの積算駆動時間を測定し、該積算駆動時間とモータ２２の駆動保証時間とを比較する（ステップＳ１０３）。

【００９１】

モータ積算駆動時間がモータ２２の駆動保証時間の９０％以上である場合には（ステップＳ１０３でＹＥＳ）、モータ寿命判定部４１２は、モータ２２が寿命到達間近と判定する。このとき、モータ駆動制御部４１５は、モータ２２の駆動制御を、リアルタイム制御から間欠制御に切り替える（ステップＳ１０７）。

20

【００９２】

モータ積算駆動時間がモータ２２の駆動保証時間の９０％未満の場合には（ステップＳ１０３でＮＯ）、モータ駆動制御部４１５は、リアルタイム制御でのモータ２２の駆動制御を継続する（ステップＳ１０４）。

【００９３】

冷凍装置１が継続して運転されている場合には（ステップＳ１０５でＮＯ）、所定の時間が経過すると、冷凍装置１はデフロスト運転を開始する（ステップＳ１０６）。デフロスト運転が開始されると、ステップＳ１０２に戻る。すなわち、デフロスト運転がされるタイミング毎に、異常電流値判定部４１３による異常電流値判定が行われる。

30

【００９４】

モータ２２が寿命間近ではなく、かつ冷凍装置１が継続して運転されている間は、ステップＳ１０２からステップＳ１０６までが繰り返される。

【００９５】

しかしながら、前述のように、モータ２２の電流値が５秒以上継続して所定の範囲外である場合（ステップＳ１０２でＹＥＳ）、又はモータ積算駆動時間がモータ２２の駆動保証時間の９０％以上である場合には（ステップＳ１０３でＹＥＳ）にはステップＳ１０７に進み、モータ駆動制御部４１５は、モータ２２の駆動制御を、リアルタイム制御から間欠制御に切り替え、モータ２２の駆動を停止する。

【００９６】

冷凍装置１が継続して運転されている場合には（ステップＳ１０８でＮＯ）、所定の時間が経過すると、冷凍装置１はデフロスト運転を開始する（ステップＳ９）。デフロスト運転が開始されると、システム制御部４１１からの指示に基づいて、必要な換気量を確保するためモータ駆動制御部４１５は、モータ２２を駆動して換気口２１の開口量を調節する（ステップＳ１１０）。

40

【００９７】

開口量の調節が終了すると、モータ制御部４１５は、次のデフロスト運転までモータ２２の駆動を停止する（ステップＳ１１１）。すなわち、デフロスト運転がされるタイミング毎に、停止されていたモータ２２が駆動されて換気口２１の開口量が調節され、該調節後にモータ２２が再び停止される。

50

【0098】

冷凍装置1が継続して運転されている間は、ステップS108からステップS111が繰り返される。

【0099】

以上説明した本実施形態に係る冷凍装置1によれば、換気口21を開閉するモータ22が寿命到達間近とモータ寿命判定部412が判定した場合に、モータ制御部415が、モータ22の駆動制御をリアルタイム制御から間欠制御に切り替え、延命モードでモータ22を駆動する。したがって、モータ22の駆動時間が大幅に減少するため、寿命到達間近となったモータ22を延命することができる。

【0100】

その他の作用、効果については、実施形態1と同様である。

【0101】

以上、本発明の実施形態1及び2に係る冷凍装置1について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば次のような変形実施形態を取ることでもある。

【0102】

(1) 上記実施形態では、電流計40が測定したモータ22の電流値が、所定の時間継続して所定の範囲外の電流値であるときに、異常電流値判定部613が異常電流値であると判定するようにしたが、安定した電力供給環境下に自動換気システム2が設置され、自動換気システム2の電源の出力電流値が安定している場合には、所定の時間継続という条件を外して、所定の範囲外の電流値の検出した時点で異常電流値であると判定するようにしても良い。

【0103】

(2) 上記実施形態では、冷凍装置1において定期的に行われるのがデフロスト運転のみであるので、デフロスト運転時にモータ22の電流値を測定するようにした。これに替えて、例えば、デフロスト運転の間隔よりも短い間隔で該電流値を測定したい場合等には、該電流値の測定間隔をデフロスト運転の間隔とは異なる間隔としても良い。

【0104】

(3) 上記実施形態では、自動換気システム2を冷凍装置1に適用したが、自動換気システム2は、冷凍装置を含む空気調和機全般に広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の一実施形態に係る自動換気システムを備えた冷凍装置の設置状態を示すための模式図である。

【図2】自動換気装置の構造を示す模式図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る自動換気システムを備えた冷凍装置の機能的な構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施形態1に係る冷凍装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態2に係る冷凍装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0106】

- 1 冷凍装置
- 2 自動換気システム
- 20 自動換気装置
- 21 換気口
- 22 モータ
- 30 電流計（電流値測定手段）
- 412 モータ寿命判定部（モータ寿命判定手段）
- 413 異常電流値判定部（異常電流値判定手段）
- 414 モータ積算駆動時間測定部（モータ積算駆動時間測定手段）
- 415 モータ制御部（モータ制御手段）

10

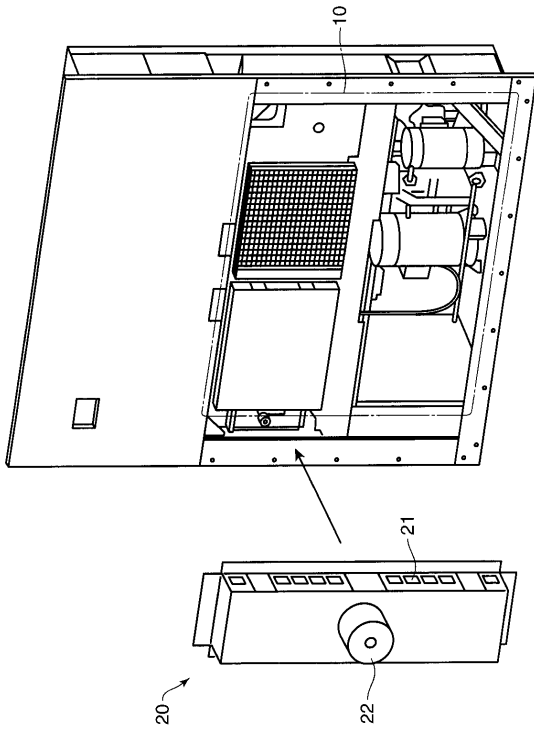
20

30

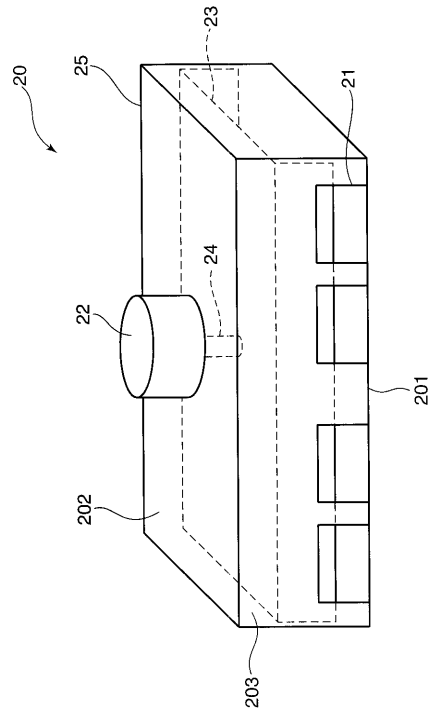
40

50

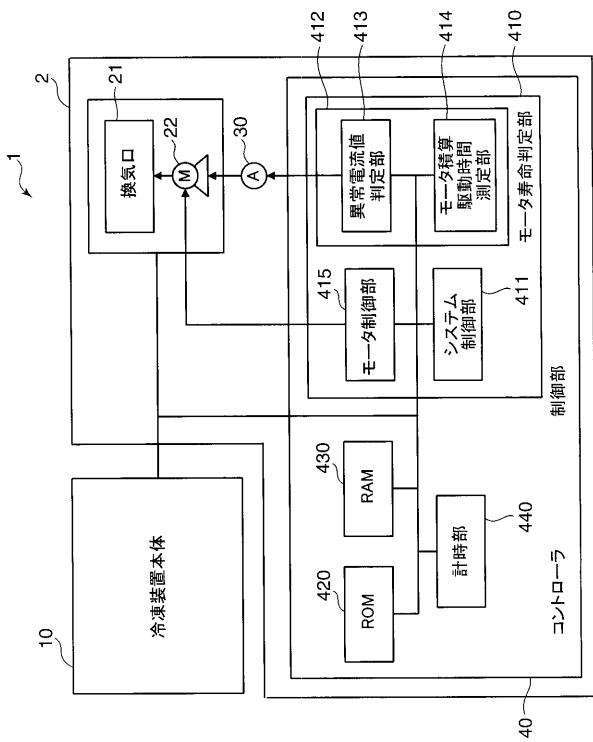
【図 1】



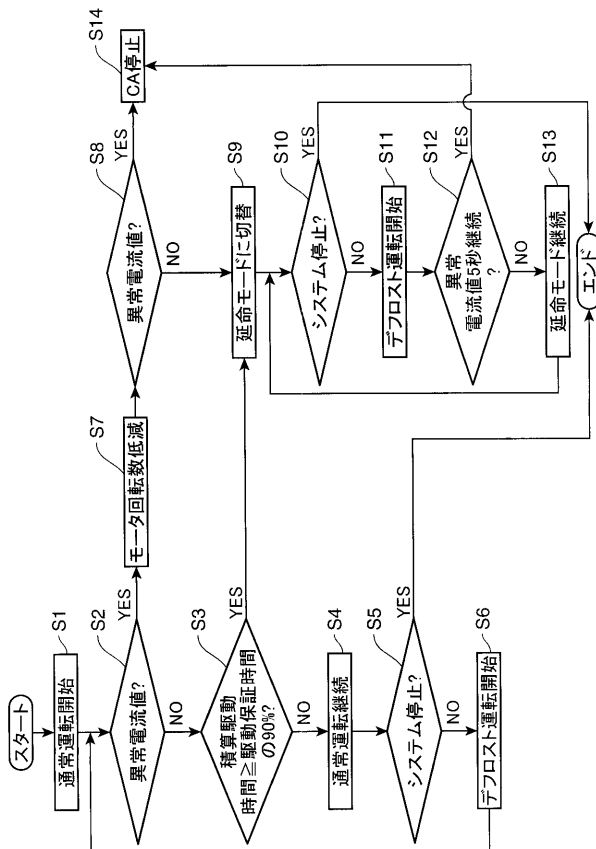
【図 2】



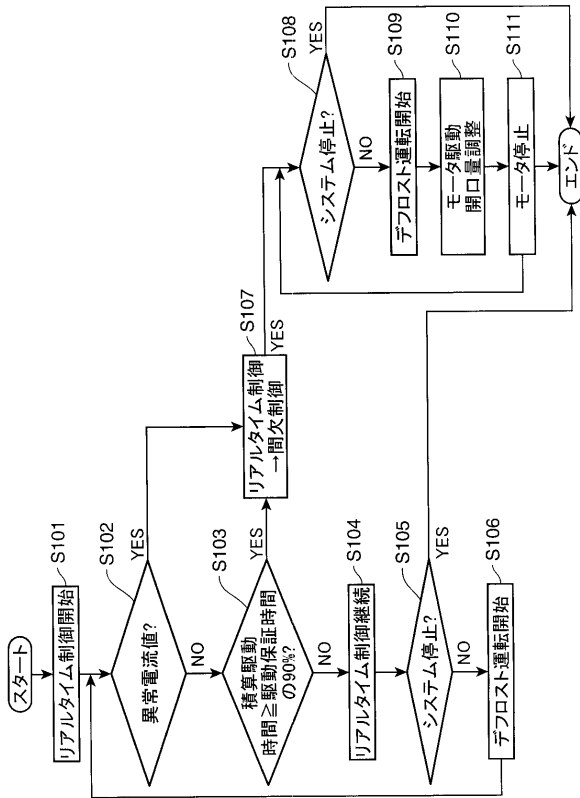
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 高岡 久晃

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 松井 進

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 山口 修平

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

Fターム(参考) 3L056 BD05 BE01 BF06