

(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2009-159750
(P2009-159750A)

(43) 公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02P 29/00 (2006.01)	H02P 5/00 T	5G004
H02P 29/02 (2006.01)	H02P 7/00 P	5H501
H02H 3/08 (2006.01)	H02P 7/00 U	
	H02H 3/08 D	
	H02H 3/08 R	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-336267 (P2007-336267)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成19年12月27日 (2007.12.27)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	田浦 方三
			滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号
			松下冷機株式会社内
		Fターム(参考)	5G004 AB02 CA02 DC14
			5H501 AA08 BB08 DD01 JJ03 JJ12
			LL22 LL53 MM02

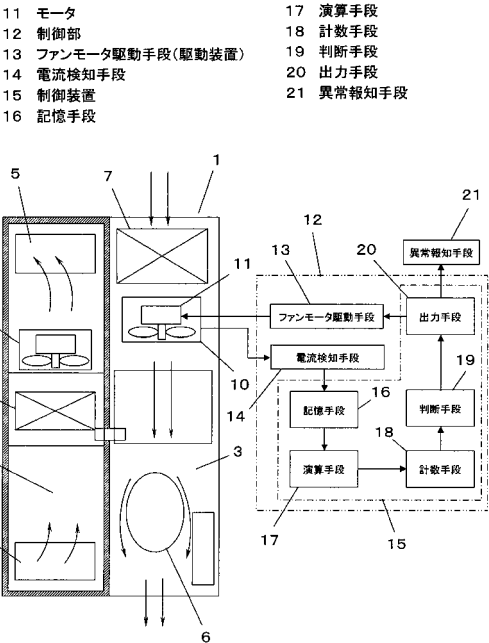
(54) 【発明の名称】 モータの異常検出装置

(57) 【要約】

【課題】過電流検知付モータのロック状態やオープン状態の異常状態を検知し、運転停止できるとともに、異常状態を容易にユーザに報知する。

【解決手段】過電流防止回路付モータ11と、前記過電流防止回路付モータ11を制御する制御部12を備え、制御部12は、過電流防止回路付モータ11に流れる電流を検知する電流検知手段14を備え、電圧を過電流防止回路付モータ11に印加した状態で所定時間毎に流れる電流の最大値、最小値を検知記憶し、所定時間毎の過電流防止回路付モータ11に流れる電流の最大値、最小値の変動幅が制御部12に設定された閾値と比較し、大きい状態が一定周期以上である場合に、異常であると判断を行い、過電流防止回路付モータ11を停止し、異常報知手段21を介してユーザに報知する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

過電流防止回路を備えたモータと、前記モータの運転を制御する信号を司る制御装置と、前記制御装置からの信号に基づいて前記モータの駆動を制御する駆動装置と、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段を備え、前記制御装置を、前記電流検知手段によって検知された前記モータに流れる電流の最大値および最小値を記憶し、該電流の最大値から最小値間の変動幅値を演算する演算手段と、前記変動幅値と予め設定された閾値を比較し、所定周期内において前記変動幅値が前記閾値を上回る回数を計測する計数手段と、前記上回る回数が予め設定した回数に到達したときに異常であると判断する判断手段を具備する構成としたモータの異常検出装置。

10

【請求項 2】

過電流防止回路を備えたモータと、前記モータの運転を制御する信号を司る制御装置と、前記制御装置からの信号に基づいて前記モータの駆動を制御する駆動装置と、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段を備え、前記制御装置を、前記電流検知手段によって検知された前記モータに流れる電流が定格電流の最小値以下であって、その場合の最大値および最小値を記憶し、該電流の最大値から最小値間の変動幅値を演算する演算手段と、前記変動幅値と予め設定された閾値を比較し、所定周期内において前記変動幅値が前記閾値を上回る回数を計測する計数手段と、前記上回る回数が予め設定した回数に到達したときに異常であると判断する判断手段を具備する構成としたモータの異常検出装置。

20

【請求項 3】

前記電流の最大値から最小値間の変動幅値を、所定周期における電流の移動平均値の最大値と最小値から求める変動幅とした請求項 1 または 2 に記載のモータの異常検出装置。

【請求項 4】

前記電流検知手段を、前記制御装置の二次側の過電流検知手段と兼用した請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のモータの異常検出装置。

【請求項 5】

前記判断手段による異常検知時に異常を知らせる異常報知手段を設けた請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のモータの異常検出装置。

【請求項 6】

前記モータの電圧投入後において、所定時間経過後に前記電流検知手段による電流検知を行う請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のモータの異常検出装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば冷蔵庫のコンプレッサやコンデンサ等を空冷するためのファンモータのような比較的小容量のモータの異常を検出してモータを安全に制御し、かつモータの異常を告知する異常検出装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、例えば家庭用冷蔵庫、あるいは業務用冷蔵庫（冷却ユニット式も含む）等においては、冷凍装置の一部を構成するコンプレッサやコンデンサが機械室に設置されているのが一般的である。

40

【0003】

これらのコンプレッサ等は、運転されると発熱するものであるため、通常ファンモータを設けて外気を強制的に機械室内に取込み、前記コンプレッサやコンデンサ等を空冷することが行われている。

【0004】

したがって、ファンモータのロックや異常が発生してコンプレッサ等が空冷されなくなると、温度が異常に上昇して冷凍能力の低下となり、最悪の場合、前記コンプレッサの焼付けを起こし、不安全になることがある。

50

【 0 0 0 5 】

かかる事態を発生させないために、通常前記ファンモータの温度を検出して、ファンモータの異常を検出する方式を採用した構成が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 6 】

図 6 は、特許文献 1 に記載された従来の冷蔵庫の機械室部分の背面図である。

【 0 0 0 7 】

機械室 6 1 内には、冷凍装置の冷媒回路を構成するコンプレッサ 6 2、コンデンサ 6 3 が設置されており、このコンデンサ 6 3 上には、蒸発皿 6 4 が設けられている。

【 0 0 0 8 】

コンプレッサ 6 2 の側方には、コンデンシングファン 6 5 が設けられている。このコンデンシングファン 6 5 は、コンデンシングファンモータ 6 6 とコンデンシングファンモータ 6 6 の回転軸に取り付けられた送風ファン 6 7 とから構成されており、コンデンシングファンモータ 6 6 が運転されると、送風ファン 6 7 が回転して外気を吸引し、コンプレッサ 6 2 およびコンデンサ 6 3 方向に送風してそれらを空冷する構成となっている。

10

【 0 0 0 9 】

そして、このコンデンシングファン 6 5 のコンデンシングモータ 6 6 には、サーミスタからなるコンデンシングファンモータセンサ 6 8 が取り付けられており、コンデンシングファンモータ 6 6 の温度を感知してコンデンシングファンモータ 6 6 の異常を感知するように構成されている。

【 特許文献 1 】特開平 7 - 4 2 6 9 4 号公報

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上記従来の構成では、温度でコンデンシングファンモータ 6 6 の異常状態を感知するため、異常判断までに大幅な時間が掛かるといった課題を有していた。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、モータ自身が異常状態で自己停止するときに、前記モータに流れる電流を直接検出し、該モータの状態を確実に把握して確実に停止させ、ユーザに告知するモータの異常検出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 】

30

【 0 0 1 2 】

上記従来の課題を解決するために本発明は、過電流防止回路を備えたモータの運転を制御する信号を司る制御装置を、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段によって検知された電流の最大値および最小値を記憶し、該電流の最大値から最小値間の変動幅値を演算する演算手段と、前記変動幅値と予め設定された閾値を比較し、所定周期内において前記変動幅値が前記閾値を上回る回数を計測する計数手段と、前記上回る回数が前記所定周期内において予め設定した回数に到達したときに異常であると判断する判断手段を具備する構成としたもので、これにより、過電流防止回路付モータのロック状態あるいはオープン状態等の異常を電流にて直接検出することができ、過電流防止回路付モータの運転を停止させることによって、前記モータを保護し、必要に応じてユーザに報知することができるものである。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明におけるモータの異常検出装置は、過電流防止回路付モータの異常状態を、前記モータに流れる電流値によって直接検出し、安全に過電流防止回路付モータの運転を停止することができ、必要に応じてその異常状態をユーザに告知することもできる。

【 0 0 1 4 】

また、過電流防止回路付モータを使用することによって、前記モータを過電流防止回路の機能による保護と、制御装置による保護機能の二重保護が可能となり、保護機能の信頼性を高めることができる。

50

【 0 0 1 5 】

さらに、前記モータに流れる電流の最大値から最小値間の変動幅値によって前記モータの異常を判断するため、偶発的な最大値検出に比較してモータの異常（ロック状態あるいはオープン状態）が精度よく検出でき、信頼性を高めることができるものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

請求項 1 に記載の発明は、過電流防止回路を備えたモータと、前記モータの運転を制御する信号を司る制御装置と、前記制御装置からの信号に基づいて前記モータの駆動を制御する駆動装置と、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段を備え、前記制御装置を、前記電流検知手段によって検知された前記モータに流れる電流の最大値および最小値を記憶し、該電流の最大値から最小値間の変動幅値を演算する演算手段と、前記変動幅値と予め設定された閾値を比較し、所定周期内において前記変動幅値が前記閾値を上回る回数を計測する計数手段と、前記上回る回数が予め設定した回数に到達したときに異常であると判断する判断手段を具備する構成としたものである。

10

【 0 0 1 7 】

かかる構成とすることにより、過電流防止回路付モータのロック状態あるいは異常過負荷状態を迅速に検出することができ、しかも、前記モータに流れる電流の最大値から最小値間の変動幅値によって前記モータの異常を判断するため、単に変動値を読み込んで異常を判断する場合と比較して、過電流状態を精度よく検出することができ、信頼性を高めることができる。

20

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の発明は、過電流防止回路を備えたモータと、前記モータの運転を制御する信号を司る制御装置と、前記制御装置からの信号に基づいて前記モータの駆動を制御する駆動装置と、前記モータに流れる電流を検知する電流検知手段を備え、前記制御装置を、前記電流検知手段によって検知された前記モータに流れる電流が定格電流の最小値以下であって、その場合の最大値および最小値を記憶し、該電流の最大値から最小値間の変動幅値を演算する演算手段と、前記変動幅値と予め設定された閾値を比較し、所定周期内において前記変動幅値が前記閾値を上回る回数を計測する計数手段と、前記上回る回数が予め設定した回数に到達したときに異常であると判断する判断手段を具備する構成としたものである。

30

【 0 0 1 9 】

かかる構成とすることにより、過電流防止回路付モータのオープン状態を迅速に検出することができ、しかも、前記モータの異常を、該モータに流れる定格電流の最小値以下である場合の電流を基調にして、その最大値から最小値間の変動幅値によって判断するため、単に変動値を読み込んで異常を判断する場合と比較して、モータ巻き線の断線等の異常状態を精度よく検出することができ、信頼性を高めることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記電流の最大値から最小値間の変動幅値を、所定周期における電流の移動平均値の最大値と最小値から求める変動幅としたものである。

40

【 0 0 2 1 】

かかることにより、ノイズ等が重畳した偶発的な電流値を最大値として検出してしまう最大値検出に比較して、前記モータを流れる電流の異常状態を精度よく検出することができ、異常判定の信頼性を高めることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発明において、前記電流検知手段を、前記制御装置の二次側の過電流検知手段と兼用したものである。

【 0 0 2 3 】

かかる構成とすることにより、専用の電流検知回路が省略でき、安価な回路構成にすることができる。

50

【 0 0 2 4 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発明において、前記判断手段による異常検知時に異常を知らせる異常報知手段を設けたものである。

【 0 0 2 5 】

かかる構成とすることにより、異常をユーザに知らせることができ、モータを具備した機器の異常状態の放置に伴う弊害を抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の発明において、前記モータの電圧投入後において、所定時間経過後に前記電流検知手段による電流検知を行うもので、電源投入時の瞬時的な電圧変動等に起因した電流検出の精度ばらつきを低減することができる。

10

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施形態によってこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 2 8 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における冷却ユニットとその制御装置のブロック回路構成を示す模式図である。図 2 は、同実施の形態における過電流防止回路を備えたファンモータのロック電流を検出するフローチャートである。図 3 は、同実施の形態におけるファンモータの正常時の電流波形図である。図 4 は、同実施の形態におけるファンモータの正常時からロック状態となった時の電流波形図である。図 5 は、同実施の形態におけるファンモータの正常時からオープン状態となった時の電流波形図である。

20

【 0 0 2 9 】

図 1 において、冷却ユニット 1 は、その内部が、物品貯蔵室（図示せず）に連通した風回路 2 と機械室 3 に分離されており、風回路 2 の両端には、前記物品貯蔵室から気流を取り込む吸入口 4 と、前記物品貯蔵室へ気流を供給する吐出口 5 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

また、機械室 3 には、冷凍サイクル機器である圧縮機 6、凝縮器 7、減圧器（図示せず）が設けられ、前記冷凍サイクルを構成する蒸発器 8 が風回路 2 に配置されている。

【 0 0 3 1 】

30

さらに、風回路 2 には、蒸発器 8 により冷却された空気を循環させる循環送風機 9 が配置され、機械室 3 には、圧縮機 6 と凝縮器 7 を冷却するための冷却送風機 10 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

冷却送風機 10 のモータ 11 は、自身の巻線を通れる電流を検出し、定格を超す電流から自身の損傷等を防止するための過電流防止回路（図示せず）を備えた周知の型式のものである。

【 0 0 3 3 】

モータ 11 の運転を制御する制御部 12 は、モータ 11 を駆動するファンモータ駆動手段（駆動装置）13 と、モータ 11 の入力線を通れる電流を検出する電流検知手段 14 と、モータ 11 の運転を制御する信号を司る制御装置 15 より構成されている。

40

【 0 0 3 4 】

そして、制御装置 15 は、電流検知手段 14 によって検知されたモータ 11 に流れる電流であって、所定条件にある場合の最大値および最小値を記憶する記憶手段 16 と、前記電流の最大値から最小値間の変動幅値を演算する演算手段 17 と、前記変動幅値と予め設定された閾値を比較し、所定周期内において前記変動幅値が前記閾値を上回る回数を計測する計数手段 18 と、前記上回る回数が予め設定した回数に到達したときに異常であると判断する判断手段 19 と、判断手段 19 の結果によってファンモータ駆動手段 13 への停止信号と、異常報知手段 21 への異常信号を出力する出力手段 20 より構成されている。異常報知手段 21 は、ブザー、アラーム等の音によるものの他に、ランプ、LED 等の光

50

によるもの等、周知の手段にて構成することができるものである。

【0035】

通常、モータ11を流れる電流は、図3に示す如く、定格の最大電流値（例えば、0.2mA）と定格の最小電流値（例えば、0.1mA）の範囲内で安定して流れる。この正常な場合、本実施の形態1においては、電流の変動幅値を0.1mAに設定している。

【0036】

また、モータ11が、所謂ロックされた場合の電流は、モータ11自身が持つ過電流防止回路の動作により、図4に示すごとくモータ11への通電が断続的に行われ、その最大電流値は、定格の最大電流値を大きく超え、また最小電流値は、先の断続通電の関係から0mAとなる。本実施の形態1においては、この場合の電流の変動幅値を0.25mAに設定している。

10

【0037】

なお、前記電流の変動幅値によっては、同様の回路でモータ11巻線の絶縁破壊による現象も検知することができる。

【0038】

さらに、モータ11に例えば断線が生じ、所謂オープン状態となった場合の電流は、図5に示すごとくモータ11が停止状態にあるにもかかわらず微量の電流が流れる。本実施の形態1においては、モータ11が停止状態であって、定格電流の最小値以下の電流値を検出し、所定の条件となった場合を、オープン状態と判断するように設定している。

【0039】

20

以上のように構成された冷却ユニット1のファンを駆動するモータ11の制御動作内容について、図1および図2を参照しながら説明する。

【0040】

ここで、動作説明については、モータ11の異常状態の例として、モータ11のロック状態と、オープン状態を説明する。

【0041】

まず、モータ11が正常に運転されている場合について説明する。

【0042】

電源投入した3秒後にファンモータ駆動手段13によってモータ11を駆動し、その1秒後（ステップ1）にモータ11の異常確認動作に入る。したがって、ステップ1の所定時間は4秒となるが、この時間の長さは、任意に設定することができるものである。

30

【0043】

そして、異常確認動作は、電流検知手段14でモータ11に流れる電流をサンプリングすることにより行われる（ステップ2）。

【0044】

ここでの異常状態は、ロック状態を検出するものであるため、ステップ3では、モータ11を流れる電流の最大値を基調にした判定動作を行う。したがって、ステップ2でサンプリングした電流値の最大値が定格最大値以上であるか否かを判定する。なお、サンプリングした電流の最大値は、必要に応じてメモリに記憶させることもできる。

【0045】

40

ここでの状態は、モータ11が正常状態にある場合のため、今回のサンプリング結果は、ステップ3の条件を満たしておらず、ステップ4へ移行する。

【0046】

ステップ4はモータ11のオープン状態を判定する内容であり、ステップ2でサンプリングした電流値の最大値が、定格最小値以下であるか否かを判定する。かかる場合は、モータ11が正常状態にあるため、ステップ5へ移行し、ここで第1回目のサンプリング回数をカウントし、ステップ6でサンプリング回数が設定回数 n_0 （例えば10回）に到達したか否かを判定する。この設定回数 n_0 は、異常と判断する条件の一つである所定周期を形成するものである。

【0047】

50

さらに、ステップ 6 では、設定回数 n_0 に到達していないため、ステップ 7 へ移行し、ここで異常と判定した回数が、設定回数 n_1 (例えば 5 回) に到達しているかが判断される。今回のサンプリング結果は、未達であるため、ステップ 8 へ移行し、モータ 11 が正常の状態と判断されていると判断される。

【0048】

ステップ 8 以降は、再びステップ 2 へ戻り、以下モータ 11 が正常の状態と判断されている限り上述のステップ 3 からステップ 8 のフローを繰り返す。そして、サンプリング回数が設定回数 n_0 に到達した時点で、ステップ 6 においてこれが判断され、ステップ 9 へ移行してこれまでの記憶情報がリセットされる。

【0049】

そして、以降モータ 11 は、継続して運転され、一方、制御側では上述の正常状態フローが繰り返される。

【0050】

次に、モータ 11 がロック状態にある場合について説明する。ここでは、説明の便宜上、モータ 11 の運転開始時からロック状態にある場合を想定して説明するが、正常状態からロック状態となる場合であっても同様に制御できるものである。

【0051】

上述の正常状態と同様にモータ 11 が駆動され、電流検知手段 14 でモータ 11 に流れる電流をサンプリングするモータ 11 の異常確認動作に入る(ステップ 2)。

【0052】

ここでの異常状態は、ロック状態を検出するものであるため、ステップ 3 では、今回のサンプリング結果がその条件を満たしていると判断し、ステップ 10 へ移行する。そして、ここで最大電流値と最小電流値が記憶され、ステップ 11 においてステップ 10 で記憶した最大電流値と最小電流値を基に電流変動量が演算され、ステップ 12 へ移行する。

【0053】

ステップ 12 では、ステップ 11 での演算結果(電流変動量)が閾値(例えば、0.2 mA)よりも小さいか否かが判断される。このステップ 12 において、ステップ 11 の演算結果が、例えば 0.25 mA であって閾値(0.2 mA)よりも大きい場合は、異常と判定してステップ 16 へ移行し、ここで異常判定回数(1回)が記憶され、ステップ 13 へ移行する。また、前記演算結果が閾値よりも小さければ直ちにステップ 13 へ移行する。

【0054】

ステップ 13 では、ステップ 10 で検出した最大電流値が消去され、ステップ 14 では、ステップ 10 で検出した最小電流値が消去され、ステップ 15 では、ステップ 11 での演算結果が消去される。これらの消去は、次の検知の準備であって、必要に応じて所定の期間記憶させておくこともできる。

【0055】

ステップ 15 の処理が完了すると、ステップ 5 へ移行して計測回数がカウント(1回)され、ステップ 6 へ移行して計測回数が設定回数 n_0 (10回)に到達したか否かが判定される。この場合は、初回動作であるため、ステップ 7 へ移行し、ステップ 16 で記憶した異常判定回数が、設定回数 n_1 (例えば、5回)に到達しているかが判断される。

【0056】

今回のサンプリング結果は、異常回数 1 回で設定値(5回)には到達していないため、ステップ 8 へ移行し、モータ 11 が一応正常の状態と判断されていると判断される。

【0057】

以降、再びステップ 2 へ戻り、同様に電流のサンプリング動作が行われるが、モータ 11 は既にロック状態にあるため、ステップ 3、ステップ 10、ステップ 11、ステップ 12、ステップ 16、ステップ 13、ステップ 14、ステップ 15、ステップ 5、ステップ 6、ステップ 7、ステップ 8 となるロック状態フローを繰り返す。

【0058】

10

20

30

40

50

そして、ステップ 7 で異常判定回数が所定値 n_1 (5 回) に到達した時点で、ステップ 17 へ移行し、モータ 11 が異常 (ロック状態) であると判断し、ステップ 18 でモータ 11 の運転停止を指示し、ステップ 19 で異常報知手段 21 を作動させる。

【 0059 】

ステップ 18 およびステップ 19 の具体的な動作は、図 1 における出力手段 20 の出力信号および、これを入力とするファンモータ駆動手段 13 と異常報知手段 21 のそれぞれの動作によって行われる。

【 0060 】

上述の動作によって、モータ 11 のロック状態が検出でき、モータ 11 への通電を停止して、冷却ユニット 1 による物品貯蔵室の冷却動作に支障を生じる状態となったことを報知することができる。

10

【 0061 】

次に、モータ 11 が正常に動作している途中から、何らかの原因でロック状態に陥った場合について説明する。

【 0062 】

正常状態にあるモータ 11 は、図 4 の A 領域で示す電流波形で運転されている。そして制御装置 15 では、図 2 に示す正常状態フローで制御が行われる。

【 0063 】

したがって、正常時では、前述の如く、ステップ 2 からステップ 4 の動作を行い、ステップ 5 へ移行してステップ 6 からステップ 8 の動作を行い、これを繰り返してステップ 6 で設定回数 n_0 に到達した時点でステップ 9 へ移行し、ここで検出結果がリセットされ、以下、同様に関連するステップの正常状態フローが繰り返される。

20

【 0064 】

そして、何らかの原因により、モータ 11 がロック状態に陥ると、モータ 11 が具備する過電流防止回路によってモータ 11 の巻線への通電が、図 4 の B 領域で示す如く断続的となり、そして最大電流 (ロック電流) 値も定常時における最大電流値 (0 . 2 m A) を超えた状態となる。本実施の形態 1 においては、3 秒内に 0 . 6 秒通電する断続通電とし、また、ロック電流値を 0 . 25 m A と設定して説明する。

【 0065 】

一方、制御装置 15 では、正常時のフローにおいて、ステップ 3 からステップ 10 へ移行し、ステップ 11、ステップ 12、ステップ 16、ステップ 13 からステップ 15 のフローとなり、以下ステップ 7 で異常判定回数が設定回数 n_1 と比較されるロック状態フローを繰り返す。

30

【 0066 】

かかるロック状態において、何らかの要因でモータ 11 が正常に回転した場合、ステップ 16 でのカウンターの進捗がなくなり、先程の正常状態フローに戻る。そして、その正常状態フローにおいて、ステップ 5 での計測回数カウンタが設定回数 n_0 (10 回) になると、ステップ 6 で判断され、ステップ 6 からステップ 9 へ移行し、記憶していた異常判定回数がキャンセルされ、以下、前述の正常状態フローが継続される。

【 0067 】

40

上述のロック状態が継続する場合は、前述のロック状態フローが継続され、ステップ 7 で異常判定回数が設定回数 n_1 (5 回) に到達し、ステップ 17 からステップ 19 のフローとなってモータ 11 への通電が停止し、異常報知手段 21 が動作して、冷却ユニット 1 が異常状態にあることをユーザに報知し、メンテナンスを促す。

【 0068 】

また、モータ 11 が、正常状態とロック状態を頻繁に繰り返す状態にある場合は、上述の正常状態フローとロック状態フローを繰り返すことになり、ステップ 16 でのカウンタが記憶されたり消去されたりと繰り返すことになるが、ステップ 6 の計測回数よりも速くステップ 7 の異常判定回数が設定回数 n_1 を判定した時点で、異常報知が行われる。

【 0069 】

50

次に、モータ 11 がオープン状態にある場合について説明する。ここでは、説明の便宜上、モータ 11 の運転開始時からオープン状態にある場合を想定して説明するが、正常状態からオープン状態となる場合であっても同様に制御できるものである。

【0070】

上述の正常状態と同様にモータ 11 が駆動され、電流検知手段 14 でモータ 11 に流れる電流をサンプリングするモータ 11 の異常確認動作に入る（ステップ 2）。

【0071】

ここでの異常状態は、オープン状態を検出するものであるため、ステップ 3 では、今回のサンプリング結果がその条件を満たしていないと判断し、ステップ 4 へ移行する。

【0072】

ステップ 4 では、モータ 11 のオープン状態となる条件、即ち、電流値の最大値が定格電流の最小値よりも小さいか否かを判定する。なお、サンプリングした電流の最小値は、必要に応じてメモリに記憶させることもできる。

【0073】

ここでの状態は、モータ 11 がオープン状態にある場合のため、今回のサンプリング結果は、ステップ 4 の条件を満たし、ステップ 20 へ移行する。そして、ここで最大電流値と最小電流値が記憶され、ステップ 21 でステップ 12 の判定に用いる閾値がオープン状態判定用の値に変更され、ステップ 11 へ移行する。

【0074】

そして、ステップ 11 においてステップ 20 で記憶した最大電流値と最小電流値を基に電流変動量が演算され、ステップ 12 へ移行する。

【0075】

ステップ 12 では、ステップ 11 での演算結果（電流変動量）が閾値（例えば、0.001 mA）よりも小さいか否かが判断される。このステップ 12 において、ステップ 11 の演算結果が、例えば 0.02 mA であって閾値（0.001 mA）よりも大きい場合は、異常と判定してステップ 16 へ移行し、ここで異常判定回数（1 回）が記憶され、ステップ 13 へ移行する。また、前記演算結果が閾値よりも小さければ直ちにステップ 13 へ移行する。

【0076】

ステップ 13 では、ステップ 10 で検出した最大電流値が消去され、ステップ 14 では、ステップ 10 で検出した最小電流値が消去され、ステップ 15 では、ステップ 11 での演算結果が消去される。これらの消去は、前述の如く次の検知の準備であって、必要に応じて所定の期間記憶させておくこともできる。

【0077】

ステップ 15 の処理が完了すると、ステップ 5 へ移行して計測回数がカウント（1 回）され、ステップ 6 へ移行して計測回数が設定回数 n_0 （10 回）に到達したか否かが判定される。この場合は、初回動作であるため、ステップ 7 へ移行し、ステップ 16 で記憶した異常判定回数が、設定回数 n_1 （例えば、5 回）に到達しているかが判断される。

【0078】

今回のサンプリング結果は、異常回数 1 回で設定値（5 回）には到達していないため、ステップ 8 へ移行し、モータ 11 が一応正常の状態で運転されていると判断される。

【0079】

以降、再びステップ 2 へ戻り、同様に電流のサンプリング動作が行われるが、モータ 11 は既にオープン状態にあるため、ステップ 3、ステップ 4、ステップ 20、（ステップ 21）、ステップ 11、ステップ 12、ステップ 16、ステップ 13、ステップ 14、ステップ 15、ステップ 5、ステップ 6、ステップ 7、ステップ 8 のオープン状態フローを繰り返す。

【0080】

そして、ステップ 7 で異常判定回数が所定値 n_1 （5 回）に到達した時点で、ステップ 17 へ移行し、モータ 11 が異常（オープン状態）であると判断し、ステップ 18 でモータ

10

20

30

40

50

タ 1 1 の運転停止を指示し、ステップ 1 9 で異常報知手段 2 1 を作動させる。

【 0 0 8 1 】

ステップ 1 8 およびステップ 1 9 の具体的な動作は、図 1 における出力手段 2 0 の出力信号および、これを入力とするファンモータ駆動手段 1 3 と異常報知手段 2 1 のそれぞれの動作によって行われる。

【 0 0 8 2 】

上述の動作によって、モータ 1 1 のオープン状態が検出でき、モータ 1 1 への通電を停止して、冷却ユニット 1 による物品貯蔵室の冷却動作に支障を生じる状態になったことを報知することができる。

【 0 0 8 3 】

次に、モータ 1 1 が正常に動作している途中から、何らかの原因でオープン状態に陥った場合について説明する。

【 0 0 8 4 】

正常状態にあるモータ 1 1 は、図 5 の A 領域で示す電流波形で運転されている。そして制御装置 1 5 では、図 2 に示す正常状態フローで制御が行われる。

【 0 0 8 5 】

したがって、正常時では、前述の如く、ステップ 2 からステップ 4 の動作を行い、ステップ 5 へ移行してステップ 6 からステップ 8 の動作を行い、これを繰り返してステップ 6 で設定回数 n_0 に到達した時点でステップ 9 へ移行し、ここで検出結果がリセットされ、以下、同様に関連するステップの正常状態フローが繰り返される。

【 0 0 8 6 】

そして、何らかの原因により、モータ 1 1 がオープン状態に陥ると、モータ 1 1 への通電が、図 5 の b 領域で示す如く変化する。

【 0 0 8 7 】

すなわち、ステップ 2 でサンプリングした電流値の最大値が定格電流の最小値よりも小さい状態で継続する。

【 0 0 8 8 】

一方、制御装置 1 5 では、正常時のフローにおいて、ステップ 4 からステップ 2 0 へ移行し、ステップ 2 1、ステップ 1 1、ステップ 1 2、ステップ 1 6、ステップ 1 3 からステップ 1 5 のフローとなり、以下ステップ 7 で異常判定回数が設定回数 n_1 と比較されるオープン状態フローを繰り返す。

【 0 0 8 9 】

かかるオープン状態において、何らかの要因でモータ 1 1 が正常に回転した場合、ステップ 1 6 でのカウンタの進捗がなくなり、先程の正常状態フローに戻る。そして、その正常状態フローにおいて、ステップ 5 での計測回数カウンタが設定回数 n_0 (1 0 回) になると、ステップ 6 で判断され、ステップ 6 からステップ 9 へ移行し、記憶していた異常判定回数がキャンセルされ、以下、前述の正常状態フローが継続される。

【 0 0 9 0 】

上述のオープン状態が継続する場合は、前述のオープン状態フローが継続され、ステップ 7 で異常判定回数が設定回数 n_1 (5 回) に到達し、ステップ 1 7 からステップ 1 9 のフローとなってモータ 1 1 への通電が停止し、異常報知手段 2 1 が動作して、冷却ユニット 1 が異常状態にあることをユーザに報知し、メンテナンスを促す。

【 0 0 9 1 】

また、モータ 1 1 が、正常状態とオープン状態を頻繁に繰り返す状態にある場合は、上述の正常状態フローとオープン状態フローを繰り返すことになり、ステップ 1 6 でのカウンタが記憶されたり消去されたりと繰り返すことになるが、ステップ 6 の計測回数よりも速くステップ 7 の異常判定回数が設定回数 n_1 を判定した時点で、異常報知が行われる。

【 0 0 9 2 】

なお、モータ 1 1 のロック状態とオープン状態によって異常報知手段 2 1 による報知内容 (音色、発光色、出力パターン等) を変えるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

また、本実施の形態 1 においては、ロック状態フローとオープン状態フローにおいて、ステップ 1 1 からステップ 1 6 の異常判定処理を一つのフローとして兼用させた内容としているが、ロック状態とオープン状態においてそれぞれ独立した処理フローとすることもできる。

【 0 0 9 4 】

さらに、モータ 1 1 は、送風機用に限るものでなく、長時間の回転用途の機器に用いることができる。その場合、モータ 1 1 の定格電流値も用途に応じて変わるが、同様に制御できることは、当業者であれば容易に理解でき得るところである。

【 0 0 9 5 】

以上のように、本実施の形態 1 によれば、モータ 1 1 に流れる電流を、移動平均にてサンプリングして電流変動幅値を求めるため、電流の変化状態を高い精度で検知、判断することができ、設定値を超える回数で判断する場合に比較して、高い信頼性を得ることができる。

【 0 0 9 6 】

また、モータ 1 1 に流れる電流を検出する電流検出手段 1 4 を制御装置 1 5 の二次側の電流検知手段として用いているため、制御装置 1 5 の回路を安価に構成することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 7 】

本発明にかかるモータの異常検出装置は、ショーケース、業務用冷蔵庫等の冷凍機器に用いられる送風機用モータとして、また換気扇等の空調用送風機のモータ等の他に、長時間の回転用途の機器等、幅広い用途に適用することができるものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 8 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 における冷却ユニットとその制御装置のブロック回路構成を示す模式図

【 図 2 】 同実施の形態における過電流防止回路を備えたファンモータのロック電流を検出するフローチャート

【 図 3 】 同実施の形態におけるファンモータの正常時の電流波形図

【 図 4 】 同実施の形態におけるファンモータの正常時からロック状態となった時の電流波形図

【 図 5 】 同実施の形態におけるファンモータの正常時からオープン状態となった時の電流波形図

【 図 6 】 従来の冷蔵庫の機械室部分の背面図

【 符号の説明 】

【 0 0 9 9 】

- 1 1 モータ
- 1 2 制御部
- 1 3 ファンモータ駆動手段（駆動装置）
- 1 4 電流検知手段
- 1 5 制御装置
- 1 6 記憶手段
- 1 7 演算手段
- 1 8 計数手段
- 1 9 判断手段
- 2 0 出力手段
- 2 1 異常報知手段

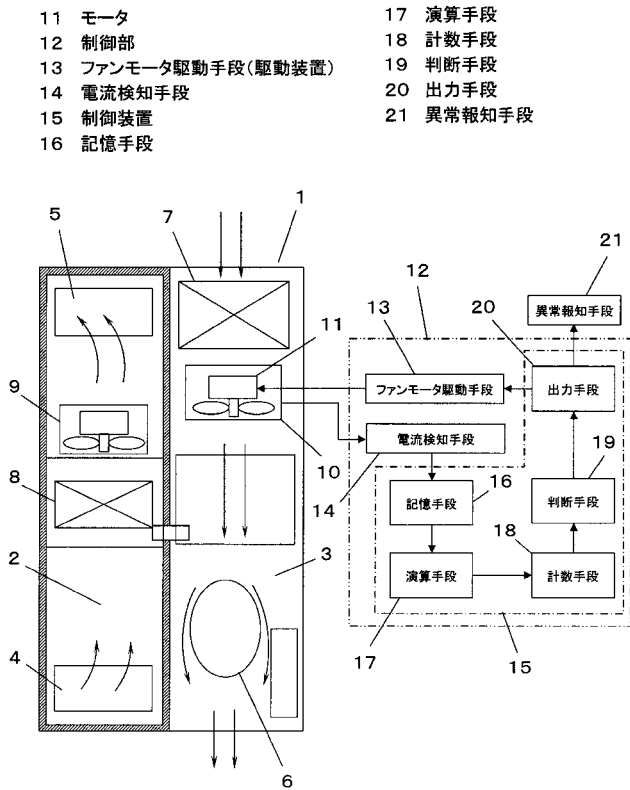
10

20

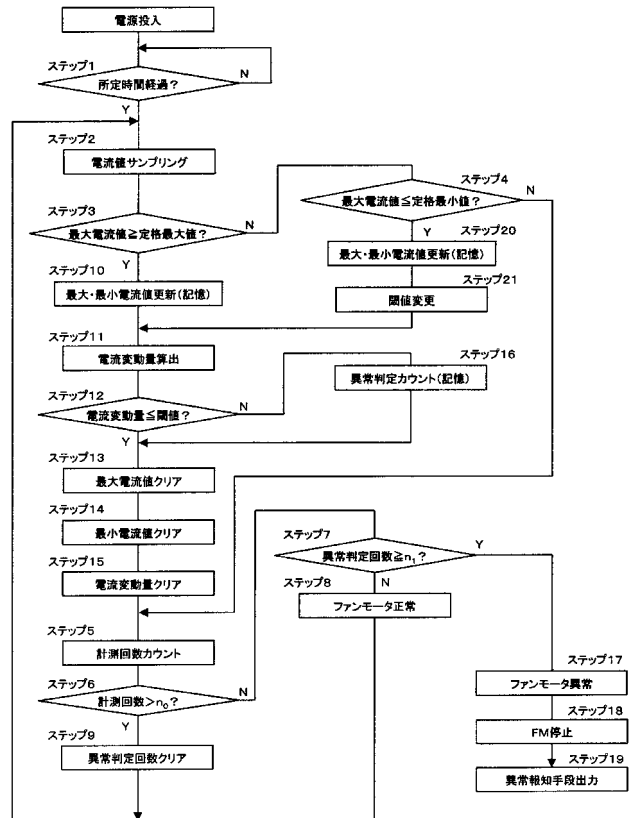
30

40

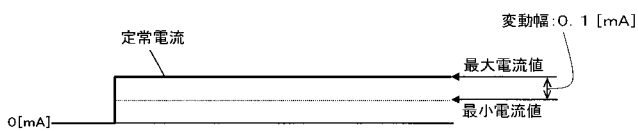
【図 1】



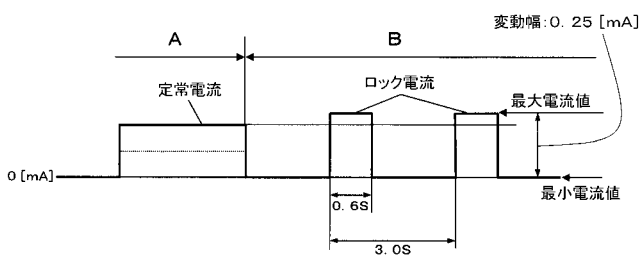
【図 2】



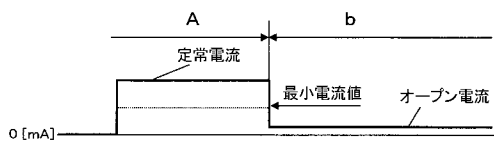
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

