

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7088043号
(P7088043)

(45)発行日 令和4年6月21日(2022.6.21)

(24)登録日 令和4年6月13日(2022.6.13)

(51)国際特許分類 F I
H 0 2 P 6/08 (2016.01) H 0 2 P 6/08
H 0 2 P 23/16 (2016.01) H 0 2 P 23/16

請求項の数 3 (全11頁)

(21)出願番号	特願2019-8062(P2019-8062)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	平成31年1月21日(2019.1.21)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2020-120453(P2020-120453 A)	(74)代理人	110001519 特許業務法人太陽国際特許事務所
(43)公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(72)発明者	松浦 快 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
審査請求日	令和3年2月3日(2021.2.3)	審査官	島倉 理

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モータ制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータの回転速度を検出する回転速度検出部と、
前記モータに供給する電圧を生成する駆動回路と、
回転指令が示す目標回転速度で前記モータを回転させる電圧を生成するように前記駆動回路を制御すると共に、前記モータが回転中に停止指令が入力された場合、前記駆動回路を制御して前記モータの回転を減速させ、前記回転速度検出部で検出した回転速度が第1回転速度以下になった際に、前記モータへ供給する電圧を停止するように前記駆動回路を制御して前記モータを惰性回転させ、前記モータが惰性回転中に回転指令が入力された場合に、前記回転速度検出部で検出した回転速度が前記第1回転速度よりも低く、かつ前記モータの回転が停止状態ではない第2回転速度以下になった際に、該入力された回転指令が示す目標回転速度と予め設定された制御値との偏差に基づいて決定した電圧を生成するように前記駆動回路を制御する制御部と、
を含むモータ制御装置。

【請求項2】

前記第2回転速度は、前記第2回転速度と前記制御値との差分が、前記第1回転速度と前記制御値との差分よりも小さく、かつ所定範囲内であるように設定される請求項1に記載のモータ制御装置。

【請求項3】

前記偏差に基づく電圧決定において、比例制御、比例積分制御及び比例積分微分制御のい

ずれかを用いる請求項 2 に記載のモータ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両のエアコン等の送風に用いられるモータは、起動時及び停止時に静粛性が求められる場合がある。例えば高速回転中に上位の制御装置から停止指令が送信されると、モータを駆動する電圧を生成する駆動回路の動作を停止させることにより、当該モータへの電力供給を停止して、当該モータを惰性回転させた後に停止させる。

10

【0003】

しかしながら、惰性回転中のモータに対して、当該モータを再度回転させる再起動の指令が送信された場合、当該モータがハンチングを起こし、作動音が大きくなる場合があった。

【0004】

モータ制御装置は、一例として P I 制御 (Proportional-Integral Controller : 比例積分制御) により、上位制御装置から入力された指令信号が示す目標回転速度と P I 制御の制御値との偏差を解消するようにして、当該モータの回転速度を目標回転速度に近付ける制御を行う。P I 制御の制御値は、P I 制御のソフトウェアによっては、惰性回転中のモータの実回転速度よりも時系列での低下が著しい場合があり、かかる場合には、目標回転速度と P I 制御の制御値との偏差が、目標回転速度と実回転速度との偏差よりも大きくなる。その結果、再起動時のモータの回転が急加速されることになり、上記のハンチングが発生する。

20

【0005】

特許文献 1 には、モータの回転速度が 0 r p m になった後に当該モータを再起動する、モータ制御装置の発明が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特許第 6 0 4 7 0 5 5 公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 に記載のモータ制御装置では、モータの回転速度が 0 r p m になるまで当該モータの再起動を実行しないので、制御の応答性に難があるおそれがあった。

【0008】

本発明は上記に鑑みてなされたもので、停止状態に移行中のモータを円滑かつ迅速に再起動できるモータ制御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】

【0009】

前記課題を解決するために、請求項 1 に記載のモータ制御装置は、モータの回転速度を検出する回転速度検出部と、前記モータに供給する電圧を生成する駆動回路と、回転指令が示す目標回転速度で前記モータを回転させる電圧を生成するように前記駆動回路を制御すると共に、前記モータが回転中に停止指令が入力された場合、前記駆動回路を制御して前記モータの回転を減速させ、前記回転速度検出部で検出した回転速度が第 1 回転速度以下になった際に、前記モータへ供給する電圧を停止するように前記駆動回路を制御して前記モータを惰性回転させ、前記モータが惰性回転中に回転指令が入力された場合に、前記回転速度検出部で検出した回転速度が前記第 1 回転速度よりも低く、かつ前記モータの回転が停止状態ではない第 2 回転速度以下になった際に、該入力された回転指令が示す目標回転速度と予め設定された制御値との偏差に基づいて決定した電圧を生成するように前記駆

40

50

動回路を制御する制御部と、を含んでいる。

【 0 0 1 0 】

このモータ制御装置によれば、惰性回転して停止状態に移行するモータを再び回転させる回転指令が入力された場合に、モータの実回転速度がある程度低下し、かつ当該モータが停止する前に当該モータへの通電を行うことにより、停止状態に移行中のモータを円滑かつ迅速に再起動できる。

【 0 0 1 2 】

また、このモータ制御装置によれば、目標回転速度と制御値との偏差を解消するようにモータに通電することにより、停止状態に移行中のモータを円滑に再起動できる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載のモータ制御装置は、請求項 1 に記載のモータ制御装置において、前記第 2 回転速度は、前記第 2 回転速度と前記制御値との差分が、前記第 1 回転速度と前記制御値との差分よりも小さく、かつ所定範囲内であるように設定される。

【 0 0 1 4 】

このモータ制御装置によれば、実回転速度が、制御値と実回転速度との差分が所定範囲になる第 2 回転速度以下になった際に、目標回転速度と制御値との偏差に基づいてモータに供給する電圧を決定することにより、再起動時のモータの急加速を抑制して当該モータを円滑に再起動できる。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載のモータ制御装置は、請求項 2 に記載のモータ制御装置において、前記偏差に基づく電圧決定において、比例制御、比例積分制御及び比例積分微分制御のいずれかを用いる。停止状態に移行中のモータを円滑かつ迅速に再起動できる。

【 0 0 1 6 】

このモータ制御装置によれば、目標回転速度と制御値との偏差を解消するようにしてモータに供給する電圧を決定する比例制御、比例積分制御及び比例積分微分制御のいずれかを用いることにより、停止状態に移行中のモータを円滑に再起動できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係るモータ制御装置の概略を示す図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係るモータ制御装置の再起動処理の一例を示したフローチャートである。

【 図 3 】 本発明の実施の形態に係るモータ制御装置による再起動処理におけるモータの回転速度の時系列での変化の一例を示した概略図である。

【 図 4 】 時間 t_3 で回転指令に応じてモータの回転制御を行った場合の実回転速度と P I 制御の制御値とを比較した概略図の一例である。

【 図 5 】 時間 t_4 で回転指令に応じてモータの回転制御を行った場合の実回転速度と P I 制御の制御値とを比較した概略図の一例である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本実施の形態に係るモータ制御装置 20 の概略を示す図である。インバータ回路 40 は、三相モータであるモータ 52 のステータ 14 のコイルに供給する電力をスイッチングする。例えば、インバータ F E T 44 A、44 D は U 相コイル 14 U に、インバータ F E T 44 B、44 E は V 相コイル 14 V に、インバータ F E T 44 C、44 F は W 相コイル 14 W に、各々供給する電力のスイッチングを行う。

【 0 0 1 9 】

インバータ F E T 44 A、44 B、44 C の各々のドレインは、ノイズ除去用のチョークコイル 46 を介して車載のバッテリー 80 の正極に接続されている。また、インバータ F E T 44 D、44 E、44 F の各々のソースは、逆接防止 F E T 48 を介してバッテリー 80 の負極に接続されている。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

本実施の形態では、シャフト 1 6 と同軸に設けられたロータマグネット 1 2 A 又はセンサマグネットの磁界をロータ 1 2 の回転位置を示す磁界としてホールセンサ 1 2 B が検出する。マイコン 3 2 は、ホールセンサ 1 2 B により検出された磁界に基づいてロータ 1 2 の回転速度及び位置（回転位置）を検出し、ロータ 1 2 の回転速度及び回転位置に応じてインバータ回路 4 0 のスイッチングの制御を行う。

【 0 0 2 1 】

マイコン 3 2 には、エアコンのスイッチ操作に対応してエアコンを制御する、マイコン 3 2 に対する上位の制御装置であるエアコン ECU 8 2 からのロータ 1 2 の回転速度に係る速度指令値を含む制御信号が入力される。また、マイコン 3 2 には、サーミスタ 5 4 A と抵抗 5 4 B とで構成された分圧回路 5 4 と、インバータ回路 4 0 とバッテリー 8 0 の負極との間に設けられた電流検出部 5 6 とが接続されている。

10

【 0 0 2 2 】

分圧回路 5 4 を構成するサーミスタ 5 4 A は、回路の基板の温度に応じて抵抗値が変化するので、分圧回路 5 4 が出力する信号の電圧は基板の温度に応じて変化する。マイコン 3 2 は、分圧回路 5 4 から出力される信号の電圧の変化に基づいて、基板の温度を算出する。

【 0 0 2 3 】

電流検出部 5 6 は、抵抗値が $0.2\text{ m}\Omega$ ~ 数 Ω 程度のシャント抵抗 5 6 A と、シャント抵抗 5 6 A の両端の電位差を増幅してシャント抵抗 5 6 A の電流に比例する電圧値を信号として出力するアンプ 5 6 B とを含み、アンプ 5 6 B が出力した信号は、マイコン 3 2 の温度保護制御部 6 2 に入力される。温度保護制御部 6 2 は、アンプ 5 6 B が出力した信号に基づいて、インバータ回路 4 0 の電流を算出する。

20

【 0 0 2 4 】

本実施の形態では、サーミスタ 5 4 A を含む分圧回路 5 4 からの信号、電流検出部 5 6 が出力した信号、及びホールセンサ 1 2 B が出力した信号は、マイコン 3 2 内の温度保護制御部 6 2 に入力される。温度保護制御部 6 2 は、各々入力された信号に基づいて基板の素子の温度、インバータ回路 4 0 の電流、及びロータ 1 2 の回転速度等を算出する。また、温度保護制御部 6 2 には、電源であるバッテリー 8 0 が接続されており、温度保護制御部 6 2 は、バッテリー 8 0 の電圧を電源電圧値として検知する。

【 0 0 2 5 】

エアコン ECU 8 2 からの制御信号は、マイコン 3 2 内の速度制御部 6 4 に入力される。速度制御部 6 4 には、ホールセンサ 1 2 B が出力した信号も入力される。速度制御部 6 4 は、エアコン ECU 8 2 からの制御信号並びにホールセンサ 1 2 B からの信号に基づくロータ 1 2 の回転速度及び回転位置に基づいて、インバータ回路 4 0 のスイッチングの制御に係る PWM (Pulse Width Modulation) 制御のデューティ比を算出する。

30

【 0 0 2 6 】

速度制御部 6 4 が算出したデューティ比を示す信号は、PWM出力部 6 6 と温度保護制御部 6 2 とに入力される。温度保護制御部 6 2 は、基板の素子の温度と、ロータ 1 2 の回転速度と、モータ 5 2 及びモータ制御装置 2 0 の回路の負荷と、に基づいて、速度制御部 6 4 が算出したデューティ比を補正して、速度制御部 6 4 にフィードバックする。モータ及び回路の負荷は、例えば、インバータ回路 4 0 の電流、電源電圧又はインバータ回路 4 0 が生成した電圧のデューティ比である。本実施の形態では、インバータ回路 4 0 が生成した電圧のデューティ比は PWM出力部 6 6 がインバータ回路 4 0 に生成させる電圧のデューティ比と同じである。図 1 に示したように、PWM出力部 6 6 がインバータ回路 4 0 に生成させる電圧のデューティ比を示す信号は、温度保護制御部 6 2 にも入力されている。

40

【 0 0 2 7 】

また、温度保護制御部 6 2 には、記憶装置であるメモリ 6 8 が接続されている。メモリ 6 8 は、モータ 5 2 及び回路が過負荷状態になった場合にデューティ比を制限するための制限値等を記憶している。

【 0 0 2 8 】

速度制御部 6 4 は、温度保護制御部 6 2 による補正を、例えば PI 制御等によって自身が

50

算出したデューティ比にフィードバックし、当該フィードバックを行ったデューティ比を示す信号をPWM出力部66に出力する。PWM出力部66は、入力された信号が示すデューティ比の電圧を生成するようにインバータ回路40のスイッチングを制御する。

【0029】

本実施の形態では、U相コイル14U、V相コイル14V、W相コイル14Wに各々生じた誘起電圧を検出し、検出した誘起電圧に基づいて算出したロータ12の位置信号を出力する誘起電圧検出部70を備えている。

【0030】

また、本実施の形態では、ホールセンサ12Bが検知したロータ12の位置信号と、誘起電圧検出部70が誘起電圧に基づいて算出したロータ12の位置信号とを比較して、ホールセンサ12Bが検出したロータ12の位置信号の補正量を算出するセンサ信号補正量算出部72を備えている。センサ信号補正量算出部72が算出した補正量は、前述の速度制御部64に入力される。速度制御部64は、ホールセンサ12Bからの信号を上述の補正量で補正して、デューティ比を算出する。補正量の算出のタイミングは、種々の場合が考えられるが、一例として、モータ52の始動直後である。又は、モータ52の回転制御中に、ホールセンサ12Bが検知したロータ12の位置信号と、誘起電圧検出部70が誘起電圧に基づいて算出したロータ12の位置信号とのずれが許容範囲を超えた場合に、当該補正量を算出してよい。

【0031】

モータ52は三相モータ、一例としてブラシレスDCモータであるが、ブラシ付きDCモータでもよい。モータ52がブラシ付きDCモータの場合、インバータ回路40に代えて、4つのFETで構成されたHブリッジ回路でモータ52に供給する電圧を生成する。また、モータ52がブラシ付きDCモータの場合、ロータの位置の検出は不要なので、ホールセンサ12B、誘起電圧検出部70及びセンサ信号補正量算出部72は不要となる。

【0032】

図2は、本実施の形態に係るモータ制御装置20の再起動処理の一例を示したフローチャートである。図2に示した処理では、上位制御装置であるエアコンECU82からマイコン32にモータ52を定常回転速度で回転させる指令信号が入力され、マイコン32が当該指令信号に従ってモータ52が定常回転速度で回転するようにインバータ回路40を制御していた際に、エアコンECU82からモータ52の停止指令が入力された場合を想定している。ステップ200では、停止指令が入力されたか否かを判定し、停止指令が入力された場合は手順をステップ202に移行し、停止指令が入力されていない場合は、ステップ200での停止指令の入力の判定を継続する。

【0033】

ステップ202では、モータ52に供給する電圧を低下させる、すなわちモータ52のコイルに印加する電圧のデューティ比を低下させてモータ52の回転速度の減速を開始する。

【0034】

図3は、本実施の形態に係るモータ制御装置20による再起動処理におけるモータ52の回転速度の時系列での変化の一例を示した概略図である。図3に示したように、時間 t_1 で停止指令が入力されたことにより、定常回転速度で回転していたモータ52は減速を開始する。定常回転速度は、モータ制御装置20及びモータ52等の仕様によって異なるが、本実施の形態では、一例として3000rpm~5000rpm程度である。

【0035】

ステップ204では、モータ52の回転速度が惰性開始回転速度である第1回転速度以下になったか否かを判定する。第1回転速度は、モータ制御装置20及びモータ52等の仕様によって異なるが、本実施の形態では、一例として目標回転速度である定常回転速度の略1/5~2/3の回転速度であり、より具体的には1000rpm~2000rpm程度である。ステップ204でモータ52の回転速度が第1回転速度以下になった場合は手順をステップ206に移行し、モータ52の回転速度が第1回転速度を超えている場合はステップ204での判定を継続する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

ステップ 2 0 6 では、インバータ F E T 4 4 A、4 4 B、4 4 C、4 4 D、4 4 E、4 4 F のスイッチングをオフにして、モータ 5 2 へ供給する電圧の生成を停止してモータ 5 2 の惰性回転を開始する。図 3 に示したように、時間 t_2 で、モータ 5 2 の回転速度が第 1 回転速度以下になったので、インバータ回路 4 0 からの電力供給が停止され、モータ 5 2 は惰性回転を始める。モータ 5 2 の惰性回転は後述するように実回転速度 1 0 0 が復帰時回転速度である第 2 回転速度以下になる時間 t_4 まで継続する。本実施の形態では、時間 $t_2 \sim t_4$ の区間を惰性回転区間 1 0 2 と呼称する。

【 0 0 3 7 】

ステップ 2 0 8 では、上位制御装置であるエアコン E C U 8 2 から、モータ 5 2 を定常回転速度で回転させる回転指令が入力された否かを判定する。図 3 では時間 t_3 において回転指令が入力されている。ステップ 2 0 8 では、時間 t_3 のように回転指令が入力された場合は手順をステップ 2 1 0 に移行し、回転指令が入力されていない場合は手順をステップ 2 1 6 に移行する。

10

【 0 0 3 8 】

しかしながら、時間 t_3 での P I 制御の制御値は、モータ 5 2 の実回転速度に比して大きく低下する場合がある。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、時間 t_3 で回転指令に応じてモータ 5 2 の回転制御を行った場合の実回転速度 1 0 0 と P I 制御の制御値 1 0 6 とを比較した概略図の一例である。P I 制御の制御値は、モータ 5 2 への通電が行われている場合は、基本的にホールセンサ 1 2 B 等で検出したモータ 5 2 の実回転速度 1 0 0 であるが、停止状態に移行する惰性回転時のモータ 5 2 を再起動する際は、マイコン 3 2 の仕様によっては、実回転速度 1 0 0 ではなく、マイコン 3 2 に予め設定された制御値 1 0 6 を用いて P I 制御を開始する場合がある。制御値 1 0 6 は、モータ 5 2 の惰性回転時に実回転速度 1 0 0 のように時系列で低下する傾向を示す。

20

【 0 0 4 0 】

しかしながら、モータ 5 2 の出力軸には転がり軸受等が設けられている場合がある。かかる場合には惰性回転であっても実回転速度 1 0 0 は急激に低下せず、モータ 5 2 への電力供給が停止された後の時間 t_3 においても、実回転速度 1 0 0 は、惰性開始回転速度である第 1 回転速度より若干低下した惰性回転継続回転速度に減速されるに留まることがある。

30

【 0 0 4 1 】

モータ 5 2 の惰性回転時に実回転速度 1 0 0 の低下が緩慢であるのに対し、モータ 5 2 への電力供給が停止された場合を想定した P I 制御の制御値 1 0 6 が、実回転速度 1 0 0 に比して大きく低下すると、制御値 1 0 6 と実回転速度 1 0 0 との差分 1 0 8 が拡大する。そして、かかる差分 1 0 8 が拡大した状態では、当然、回転指令が示す目標回転速度である定常回転速度と制御値 1 0 6 との偏差が、定常回転速度と実回転速度 1 0 0 との偏差よりも大きくなる。定常回転速度と実回転速度 1 0 0 との偏差よりも大きな偏差を解消するように P I 制御を行うと、モータ 5 2 の回転速度を必要以上に急激に加速することになり、ハンチングを発生させるおそれがある。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態では、時間 t_3 で回転指令が入力されても、後述するように実回転速度 1 0 0 が復帰時回転速度である第 2 回転速度以下になる時間 t_4 までモータ 5 2 の回転制御を開始せず、モータ 5 2 の惰性回転を継続する。本実施の形態では、時間 $t_3 \sim t_4$ の区間を指令受信禁止区間 1 0 4 と呼称する。

40

【 0 0 4 3 】

ステップ 2 1 0 では、モータ 5 2 の実回転速度 1 0 0 が第 1 回転速度よりも低速である第 2 回転速度以下になったか否かを判定する。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、時間 t_4 で回転指令に応じてモータ 5 2 の回転制御を行った場合の実回転速度 1 0 0 と P I 制御の制御値 1 0 6 とを比較した概略図の一例である。図 5 に示したように、

50

実回転速度 100 が第 2 回転速度に達した時間 t_4 では、実回転速度 100 と P I 制御の制御値 106 との差分 110 は、時間 t_3 での差分 108 よりも小さくなる。

【 0045】

本実施の形態では、図 5 に示した差分 110 が、モータ 52 の回転制御でハンチングを生じない所定範囲内になるような実回転速度 100 を、復帰時回転速度である第 2 回転速度に設定する。第 2 回転速度は、モータ制御装置 20 及びモータ 52 等の仕様によって異なるが、本実施の形態では、一例として第 1 回転速度の略 $1/8 \sim 3/4$ の回転速度であり、より具体的には 250 rpm ~ 750 rpm 程度である。また、第 2 回転速度は、第 1 回転速度よりも低速であるが、いかなる場合も 0 rpm よりも大きな回転速度である。すなわち、第 2 回転速度では、モータ 52 の回転は停止状態ではない。

10

【 0046】

ステップ 210 で、実回転速度 100 が第 2 回転速度以下の場合は手順をステップ 212 に移行し、実回転速度 100 が第 2 回転速度を上回る場合はステップ 214 で回転指令を無視し、手順をステップ 210 に移行する。

【 0047】

ステップ 212 では、インバータ回路 40 のインバータ FET 44A、44B、44C、44D、44E、44F のスイッチングを開始して、モータ 52 へ供給する電圧の生成を再開する。当該電圧（デューティ比）は、目標回転速度である定常回転速度と P I 制御の制御値 106 との偏差に基づいて P I 制御により決定する。通電再開は、図 3 の時間 t_4 から行われるが、実際にモータ 52 の実回転速度 100 が増速されるまで若干の時間差がある。しかしながら、モータ 52 の実回転速度 100 が 0 rpm になった後にモータ 52 への電力供給を再開する場合よりも、応答性は良好である。

20

【 0048】

図 3 に示した破線は、モータ 52 の回転速度が 0 rpm になった際にモータ 52 への電力供給を再開した場合の実回転速度 112 である。図 3 に示したように時間 t_5 で実回転速度 112 は 0 rpm になるが、時間 t_4 でモータ 52 への電力供給を再開した場合、時間 t_5 では実回転速度 100 は目標回転速度である定常回転速度に向けて加速している段階である。従って、本実施の形態では、モータ 52 の回転速度が 0 rpm になった際にモータ 52 への電力供給を再開した場合よりも、モータ 52 の回転再開の応答性に優れる。

【 0049】

ステップ 212 でモータ 52 への電力供給を再開した後は、制御値 106 に代えて実回転速度 100 を目標回転速度である定常回転速度に近付けるように加速する P I 制御が行われ、再起動処理をリターンする。

30

【 0050】

ステップ 208 で回転指令が入力されなかった場合は、ステップ 216 でモータ 52 を停止させるか否かを判定する。ステップ 216 では、実回転速度 100 が第 2 回転速度以下になった場合に、モータ 52 の慣性回転を継続することによりモータ 52 を停止させて処理をリターンする。ステップ 216 で実回転速度 100 が第 2 回転速度を超える場合は、手順をステップ 208 に移行して、回転指令の入力の有無の判定をする。

【 0051】

以上説明したように、本実施の形態に係るモータ制御装置 20 によれば、モータ 52 の実回転速度 100 と P I 制御の制御値 106 との差分が許容範囲となる第 2 回転速度でモータ 52 への通電を再開することにより、再起動時のモータ 52 の急加速を抑制してハンチングを防止できる。その結果、停止状態に移行中のモータ 52 を円滑かつ迅速に再起動できるという効果を奏する。

40

【 0052】

本変形例における上述の回転制御は、マイコン 32 のソフトウェアを変更することにより実現できる。従って、既存のモータ制御装置のハードウェアの構成を変更することなく、低コストでモータを円滑に再起動することができる。

【 0053】

50

本実施の形態では、モータ 5 2 の回転制御において P I 制御を用いたが、P I 制御のほかに、P 制御 (Proportional Controller : 比例制御) 又は P I D 制御 (Proportional-Integral-Differential Controller : 比例積分微分制御) によって実回転速度 1 0 0 を目標回転速度に徐々に近づけるようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

本発明は、上記の形態例に限定されるものではなく、上記の形態例以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

1 2 ... ロータ、1 2 A ... ロータマグネット、1 2 B ... ホールセンサ、1 4 ... ステータ、1 4 U ... U 相コイル、1 4 V ... V 相コイル、1 4 W ... W 相コイル、1 6 ... シャフト、2 0 ... モータ制御装置、3 2 ... マイコン、4 0 ... インバータ回路、4 4 A , 4 4 B , 4 4 C , 4 4 D , 4 4 E , 4 4 F ... インバータ F E T、4 6 ... チョークコイル、4 8 ... 逆接防止 F E T、5 2 ... モータ、5 4 ... 分圧回路、5 4 A ... サーミスタ、5 4 B ... 抵抗、5 6 ... 電流検出部、5 6 A ... シャント抵抗、5 6 B ... アンプ、6 2 ... 温度保護制御部、6 4 ... 速度制御部、6 6 ... P W M 出力部、6 8 ... メモリ、7 0 ... 誘起電圧検出部、7 2 ... センサ信号補正量算出部、8 0 ... バッテリ、8 2 ... エアコン E C U、1 0 0 ... 実回転速度、1 0 2 ... 慣性回転区間、1 0 4 ... 指令受信禁止区間、1 0 6 ... 制御値、1 0 8 , 1 1 0 ... 差分、1 1 2 ... 実回転速度、 t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 ... 時間

10

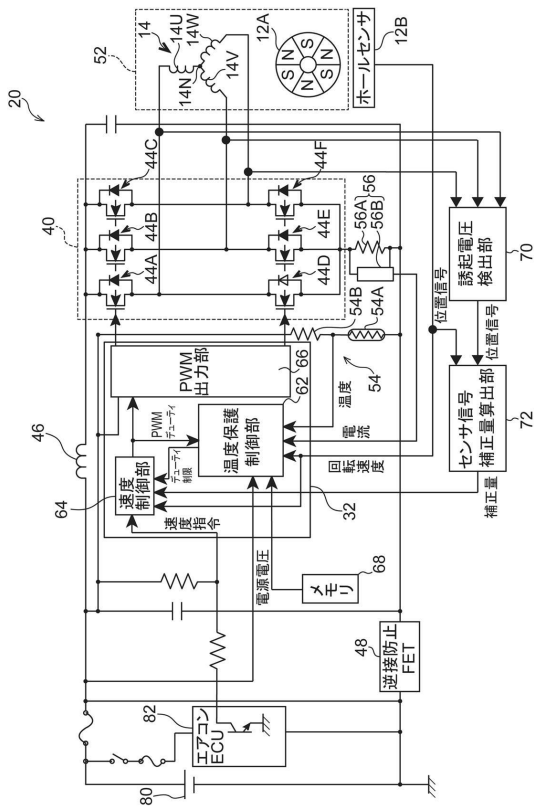
20

30

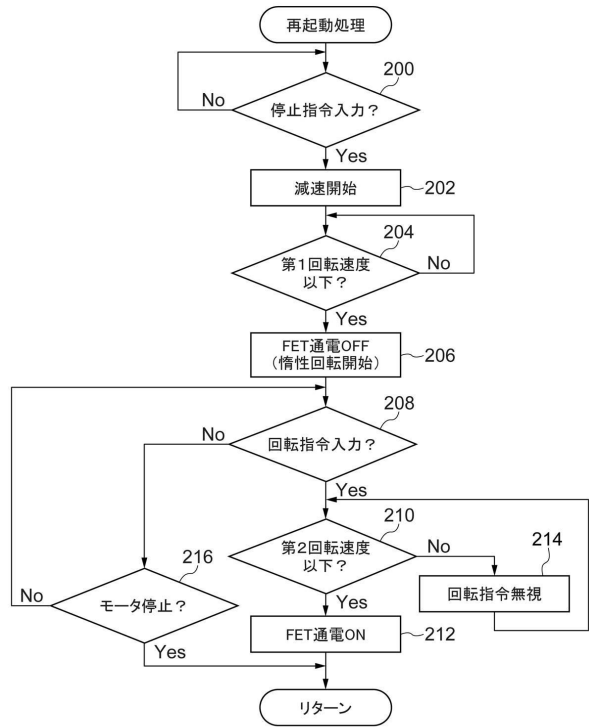
40

50

【図面】
【図 1】



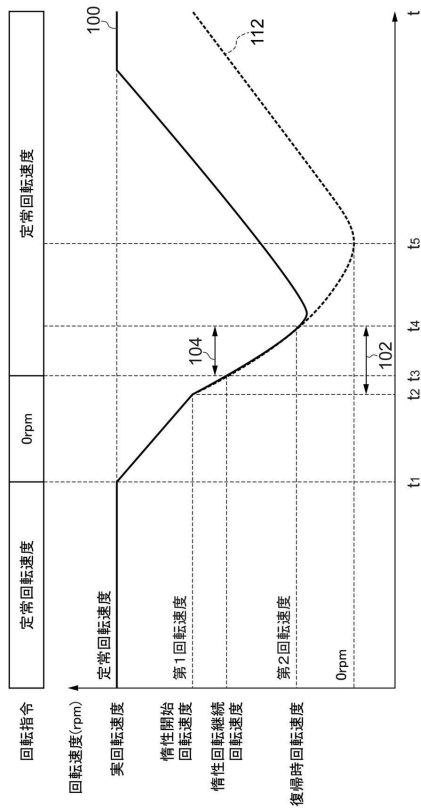
【図 2】



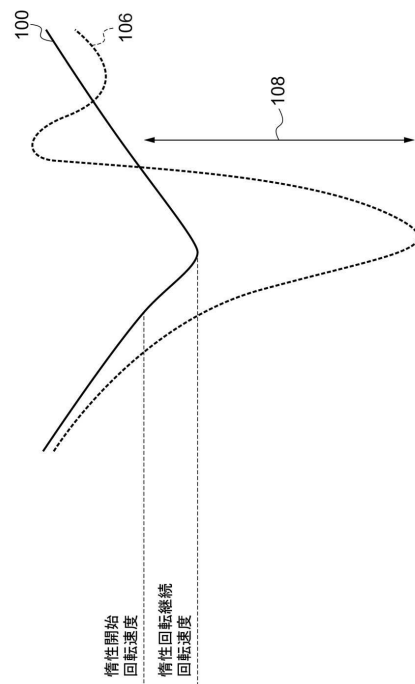
10

20

【図 3】



【図 4】

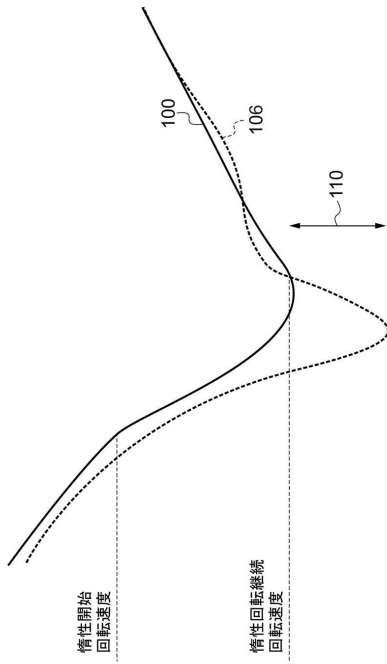


30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 5 8 3 4 3 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 1 7 2 8 9 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 6 4 2 8 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 P 6 / 0 8
H 0 2 P 2 3 / 1 6