

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年1月12日(12.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/006485 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069809
- (22) 国際出願日: 2015年7月9日(09.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 法名 直人(NORINA, Naoto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

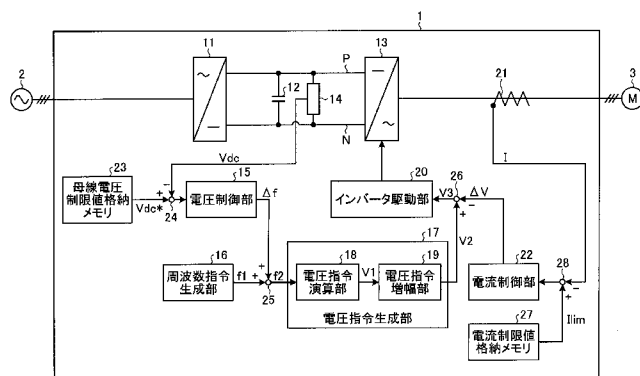
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MOTOR CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: モータ制御装置

(図1)



- 15... VOLTAGE CONTROL UNIT
16... FREQUENCY COMMAND GENERATION UNIT
17... VOLTAGE COMMAND GENERATION UNIT
18... VOLTAGE COMMAND CALCULATION UNIT
19... VOLTAGE COMMAND AMPLIFICATION UNIT
20... INVERTER DRIVING UNIT
22... CURRENT CONTROL UNIT
23... BUS LINE VOLTAGE LIMIT VALUE STORAGE MEMORY
27... CURRENT LIMIT VALUE STORAGE MEMORY

(57) Abstract: A motor control device is equipped with: a converter circuit unit (11); a DC circuit unit (12); an inverter circuit unit (13); a bus line voltage detection unit (14); a frequency command generation unit (16) that outputs a frequency command (f1); a voltage control unit (15) that outputs a frequency correction value (Δf) on the basis of a bus line voltage detection signal Vdc; a voltage command generation unit (17) that outputs a voltage command (V1) from the frequency command, or from a corrected frequency command (f2) obtained by correcting the frequency command (f1) with the frequency correction value (Δf); and an inverter driving unit (20) that, on the basis of a voltage command (V2), outputs an output voltage command which is a voltage value necessary for driving a motor (3). When the frequency of the AC power output to the motor (3) is lowered and the speed of the motor (3) is reduced, the inverter circuit unit (13) outputs to the motor (3), in accordance with the output voltage command, AC power with a frequency corresponding to the frequency command (f1) or the corrected frequency command (f2).

(57) 要約: コンバータ回路部(11)と、直流回路部(12)と、インバータ回路部(13)と、母線電圧検出部(14)と、周波数指令(f1)を出力する周波数指令生成部(16)と、母線電圧検出信号Vdcに基づいて、周波数補正值(Δf)を出力する電圧制御部(15)と、周波数指令、または周波数指令(f1)を周波数補正值(Δf)で補正した補正周波数指令(f2)から電圧指令(V1)を出力する電圧指令生成部(17)と、モータ(3)を駆動するために必要な電圧値である出力電圧指令を電圧指令(V2)に基づいて出力するインバータ駆動部(20)と、を備え、インバータ回路部(13)は、モータ(3)に出力する交流電力の周波数を低下させてモータ(3)を減速するときに、出力電圧指令に従って周波数指令(f1)または補正周波数指令(f2)に対応した周波数の交流電力をモータ(3)に出力する。

5) と、周波数指令、または周波数指令(f1)を周波数補正值(Δf)で補正した補正周波数指令(f2)から電圧指令(V1)を出力する電圧指令生成部(17)と、モータ(3)を駆動するために必要な電圧値である出力電圧指令を電圧指令(V2)に基づいて出力するインバータ駆動部(20)と、を備え、インバータ回路部(13)は、モータ(3)に出力する交流電力の周波数を低下させてモータ(3)を減速するときに、出力電圧指令に従って周波数指令(f1)または補正周波数指令(f2)に対応した周波数の交流電力をモータ(3)に出力する。

WO 2017/006485 A1

明 細 書

発明の名称： モータ制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータの駆動を制御するモータ制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、モータを任意の回転数で駆動するための電力供給手段としてインバータが用いられている。インバータでは、商用電源を整流して直流に変換し、さらにモータ駆動に適した電圧および周波数に変換して供給する処理が実施される。また、インバータの直流回路部には、直流電圧平滑用コンデンサが接続される。モータの減速時は回生動作となるが、この回生エネルギーによって直流電圧平滑用コンデンサの電圧が急上昇して過電圧となり、破損する。特にモータにかかる負荷の慣性モーメントが大きい場合、およびモータを急減速させた場合に、この現象が顕著である。

[0003] 特許文献1には、モータの減速時にモータに印加する電圧を高めてモータに流れる電流およびこの電流に伴うモータ磁束を増幅することでモータ損失を増大させることによって、インバータへ向かう回生エネルギーを抑制する方法が開示されている。一般的に電圧指令に相当するインバータへの出力電圧指令を生成する際には、直流回路部の電圧を検出して、電圧指令を除算する必要がある。特許文献1では減速制御時に、直流回路部の電圧検出のフィルタの時定数を変化させ、減速制御に伴う直流回路部電圧の過渡的な上昇変化分を除去する。これにより出力電圧指令の振幅を維持して、高い電圧をモータに印加することができ、モータ損失を増大させている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-295614号公報

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の従来技術では、過電圧保護動作により直流電圧平滑用コンデンサの電圧に余裕ができた場合でも、予め設定された減速率に従ってモータを減速するため、急減速を行うためには減速率の調整を要する。すなわち、実稼働させる前に予め直流電圧平滑用コンデンサの電圧に余裕ができた場合にどの程度に減速率を増加できるかの情報を、試験を繰り返して把握しなければならず、事前の調整作業が複雑かつ長くなる、という問題がある。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、回生動作に起因した過電圧による破損を防止しつつ、調整負担を軽減し且つより早くモータを急減速させることが可能なモータ制御装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、交流電源からの交流出力を整流するコンバータ回路部と、前記コンバータ回路部の整流出力を蓄積する直流回路部と、前記直流回路部からの直流電力を任意の周波数を有する交流電力に変換してモータに出力するインバータ回路部と、前記直流回路部の両端電圧である母線電圧を検出する母線電圧検出部と、前記インバータ回路部から出力する交流電力の周波数を指示する周波数指令を出力する周波数指令生成部と、前記母線電圧検出部で検出された母線電圧検出信号に基づいて、前記周波数指令を補正する周波数補正值を出力する電圧制御部と、前記周波数指令、または前記周波数指令を前記周波数補正值で補正した補正周波数指令から電圧指令を出力する電圧指令生成部と、前記周波数指令または前記周波数指令を前記周波数補正值で補正した補正周波数指令に対応する回転数で前記モータを駆動するために必要な、前記インバータ回路部から出力する交流電力の電圧値である出力電圧指令を前記電圧指令に基づいて出力するインバータ駆動部と、を備え、前記インバータ回路部は、前記モータに出力する前記交流電力の周波数を低下させて前記モータを減速するときに、出力電圧指令に従って前記周波数指令または前記補正周波数指令に対応した周波数の交流電力をモータに出力すること、を特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明にかかるモータ制御装置は、回生動作に起因した過電圧による破損を防止しつつ、調整負担を軽減し且つより早くモータを急減速させることが可能なモータ制御装置が得られる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置の構成を示す構成図
- [図2]本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置の構成部のハードウェア構成の一例を示す図
- [図3]本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置におけるモータの減速度制御動作のフローを説明するフローチャート
- [図4]本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置におけるモータの減速度調整動作時の母線電圧検出信号およびモータ回転数の変化の一例を示すタイムチャート
- [図5]本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置においてモータに流すモータ電流の制御時のモータ電流検出信号および電圧指令の変化の一例を示すタイムチャート
- [図6]本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置における減速度調整動作時の母線電圧検出信号およびモータ回転数の変化の他の例を示すタイムチャート

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0011] 実施の形態

図1は、本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置1の構成を示す構成図である。図2は、本発明の実施の形態にかかるモータ制御装置1の構成部のハードウェア構成の一例を示す図である。モータ制御装置1は、交流入力端には3相交流電源2が接続され、出力端には負荷として3相交流電圧で運

転されるモータ 3 が接続されている。

- [0012] モータ制御装置 1 は、3 相交流電源 2 に接続されたコンバータ回路部 1 1 と、コンバータ回路部 1 1 の整流出力を蓄積する直流回路部 1 2 と、直流回路部 1 2 の直流出力を交流出力に変換してモータ 3 に出力するインバータ回路部 1 3 と、を備える。
- [0013] また、モータ制御装置 1 は、直流回路部 1 2 の後段に配置された母線電圧検出部 1 4 と、直流回路部 1 2 の電圧を制御するために周波数補正值 Δf を出力する電圧制御部 1 5 と、モータ 3 に出力する交流電力の基本的な周波数指令 f_1 を出力する周波数指令生成部 1 6 と、を備える。また、モータ制御装置 1 は、周波数指令に基づいて電圧指令 V_1 を生成する電圧指令演算部 1 8 と、電圧指令 V_1 を増幅させて電圧指令 V_2 を生成する電圧指令増幅部 1 9 とを有して電圧指令を生成する電圧指令生成部 1 7 と、電圧指令 V_2 に基づいてインバータ回路部 1 3 の駆動を制御する駆動回路であるインバータ駆動部 2 0 と、を備える。
- [0014] また、モータ制御装置 1 は、インバータ回路部 1 3 とモータ 3 との間に配置された電流検出部 2 1 と、モータ電流を減少させるための電圧指令補正值 ΔV を生成する電流制御部 2 2 と、を備えている。
- [0015] また、モータ制御装置 1 は、母線電圧制限値 V_{dc*} を記憶する母線電圧制限値格納メモリ 2 3 と、母線電圧検出部 1 4 と母線電圧制限値格納メモリ 2 3 と電圧制御部 1 5 とに接続された減算器 2 4 と、電圧制御部 1 5 と周波数指令生成部 1 6 と電圧指令演算部 1 8 とに接続された加算器 2 5 と、電圧指令増幅部 1 9 とインバータ駆動部 2 0 と電流制御部 2 2 とに接続された減算器 2 6 と、を備える。
- [0016] モータ 3 は、力行動作と回生動作とを行う。モータ 3 が回生動作を行う場合には、その回生電力がインバータ回路部 1 3 を介して直流回路部 1 2 を充電し、母線電圧を上昇変化させる。
- [0017] コンバータ回路部 1 1 は、コンバータ回路部 1 1 における 3 つの交流入力端子を介して交流電源 2 から給電される 3 相交流電力を直流電力へ変換して

整流する。

[0018] 直流回路部 12 は、直流電圧平滑用コンデンサにより構成され、コンバータ回路部 11 で整流された直流電力の出力電圧を平滑化して出力し、正極母線 P と負極母線 N との間に母線電圧を形成する。

[0019] インバータ回路部 13 は、スイッチング素子がインバータ駆動部 20 からの駆動信号である出力電圧指令に従って母線電圧をスイッチングすることで、母線電圧を任意の大きさおよび周波数の交流電力へ変換し、出力端子からモータ 3 へ出力する。インバータ回路部 13 としては、パルス幅変調 (Pulse Width Modulation: PWM) インバータが例示される。

[0020] 母線電圧検出部 14 は、直流回路部 12 の両端電圧である、正極母線 P と負極母線 N との間の母線電圧を検出して母線電圧検出信号 V_{dc} として電圧制御部 15 に出力する。

[0021] 電圧制御部 15 は、母線電圧検出部 14 で検出された母線電圧検出信号 V_{dc} と、母線電圧制限値格納メモリ 23 に記憶されている母線電圧制限値 V_{dc*} とから、直流回路部 12 の電圧を制御するために、周波数指令生成部 16 が出力する周波数指令 f_1 を補正する周波数補正值 Δf を決定する。周波数補正值 Δf は、モータ 3 の回転数を制御するために交流電力の周波数を補正する補正量である。母線電圧制限値 V_{dc*} は、モータ 3 の回生電力に起因した直流回路部 12 の電圧上昇によって直流回路部 12 の電圧が過電圧にならないように予め定められた母線電圧の制限目標値であり、既定の安全率を考慮して直流回路部 12 の過電圧値よりも小さく設定される。母線電圧制限値 V_{dc*} は、予め母線電圧制限値格納メモリ 23 に保持されている。また、母線電圧制限値 V_{dc*} は、母線電圧制限値 V_{dc*} の変更を指示する情報が外部から母線電圧制限値格納メモリ 23 に入力されることにより、適宜変更可能である。

[0022] 電圧制御部 15 には、母線電圧検出部 14 で検出された母線電圧検出信号 V_{dc} と、母線電圧制限値格納メモリ 23 に記憶されている母線電圧制限値

Vdc*との差分値が、減算器24から入力される。減算器24は、下記の式(1)による演算を行って、母線電圧検出信号Vdcと母線電圧制限値Vdc*との差分値を算出し、電圧制御部15に出力する。そして、電圧制御部15は、減算器24から出力された差分値に基づいて周波数補正值 Δf を決定する。なお、減算器24の機能は、電圧制御部15が有してもよい。この場合、母線電圧制限値格納メモリ23は、電圧制御部15内に設けられてもよい。

[0023] 「母線電圧制限値Vdc*－母線電圧検出信号Vdc」・・・(1)

[0024] 周波数指令生成部16は、モータ3の回転数を制御する周波数指令f1を出力する。周波数指令生成部16は、モータ3の減速動作時にはモータ3の回転数を低減する制御を行うために、周波数指令f1を生成して電圧指令演算部18に出力する。周波数指令生成部16は、減速動作時のモータ3の回転数を低減する制御を行うために、現在のモータ3の回転数に対応する周波数よりも小さい周波数の指令である周波数指令f1を出力する。周波数指令生成部16は、外部から入力される減速を指示する情報に基づいて、予め定められている減速率に従った減速時の減速周波数指令である周波数指令f1を決定する。

[0025] 電圧指令演算部18は、周波数指令生成部16から出力された周波数指令f1と、電圧制御部15から出力された周波数補正值 Δf とに基づいて電圧指令V1を算出して、電圧指令増幅部19に出力する。加算器25は、周波数指令生成部16から出力された周波数指令f1と、電圧制御部15から出力された周波数補正值 Δf との加算して、周波数指令f1を周波数補正值 Δf で補正した補正周波数指令f2を算出する。そして、加算器25は、算出した補正周波数指令f2を電圧指令演算部18に出力する。電圧指令演算部18は、補正周波数指令f2に基づいて、予め設定された演算で電圧指令V1を算出して、電圧指令増幅部19に出力する。なお、加算器25の機能は、電圧指令演算部18が有してもよい。

[0026] 電圧指令増幅部19は、電圧指令演算部18から入力された電圧指令V1

を、予め設定された増幅率で増幅させて電圧指令 V_2 を生成して、インバータ駆動部20に出力する。なお、電圧指令増幅部19の機能を電圧指令演算部18で行ってもよい。なお、減算器26および電流制御部22を機能させる場合には、電圧指令 V_2 が減算器26に出力され、減算器26での演算結果がインバータ駆動部20に出力される。減算器26および電流制御部22を機能させる場合については、後述する。ここでは、まず電圧指令 V_2 が減算器26で演算されずにインバータ駆動部20に入力される場合について説明する。

[0027] インバータ駆動部20は、電圧指令増幅部19からの電圧指令 V_2 に従って、インバータ回路部13からモータ3に出力する交流電力の電圧値である電圧指令を算出して、出力電圧指令としてインバータ回路部13に出力する。

[0028] 電流検出部21は、インバータ回路部13からモータ3に流れる駆動電流を検出して、検出した駆動電流をモータ電流検出信号 I として電流制御部22に出力する。

[0029] 電流制御部22は、モータ電流検出信号 I と電流制限値 I_{lim} に基づいて、電圧指令 V_2 を補正してモータ電流を減少させるための電圧指令補正值 ΔV を生成する。電流制限値 I_{lim} は、モータ3に過大なモータ電流を流すことによるモータ焼損を防止するために設定された、モータ電流の制限基準値であり、モータ焼損を起こす過電流のレベルよりも低い値であり、予め電流制限値格納メモリ27に保持されている。また、電流制限値 I_{lim} は、電流制限値 I_{lim} の変更を指示する情報が外部から電流制限値格納メモリ27に入力されることにより、適宜変更可能である。

[0030] 母線電圧検出部14と、電圧制御部15と、周波数指令生成部16と、電圧指令演算部18と、電圧指令増幅部19と、インバータ駆動部20と、母線電圧制限値格納メモリ23と、減算器24と、加算器25と、により回生電力制御部が構成される。また、母線電圧検出部14と、電圧制御部15と、周波数指令生成部16と、電圧指令演算部18と、電圧指令増幅部19と

、インバータ駆動部 20 と、電流検出部 21 と、電流制御部 22 と、母線電圧制限値格納メモリ 23 と、減算器 24 と、加算器 25 と、減算器 26 と、電流制限値格納メモリ 27 と、減算器 28 と、によりモータ電流制御部が構成される。

[0031] 回生電力制御部およびモータ電流制御部の構成のうち、母線電圧検出部 14 および電流検出部 21 は、一般的にモータ制御装置に用いられる検出器を用いて構成できる。また、回生電力制御部およびモータ電流制御部の構成のうちの母線電圧検出部 14 と電流検出部 21 と以外の各構成要素は、たとえば図 2 に示したハードウェア構成の処理回路として実現される。回生電力制御部およびモータ電流制御部の構成のうちの母線電圧検出部 14 と電流検出部 21 と以外の各構成要素は、例えば、図 2 に示すプロセッサ 101 がメモリ 102 に記憶されたプログラムを実行することにより、実現される。また、複数のプロセッサおよび複数のメモリが連携して上記機能を実現してもよい。また、回生電力制御部およびモータ電流制御部の構成のうちの母線電圧検出部 14 と電流検出部 21 以外の機能のうちの一部を電子回路として実装し、他の部分をプロセッサ 101 およびメモリ 102 を用いて実現するようにしてもよい。

[0032] つぎに、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 におけるモータ 3 の回転数の減速度制御動作について説明する。図 3 は、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 におけるモータ 3 の減速度制御動作のフローを説明するフローチャートである。

[0033] モータ 3 が既定の回転数で回転している状態からモータ 3 の回転数の減速動作が開始される場合には、ステップ S10 において、周波数指令生成部 16 が周波数指令 f_1 を電圧指令演算部 18 に出力する。モータ 3 を急減速する場合、モータ 3 からの回生電力がインバータ回路部 13 を介して直流回路部 12 を充電し、母線電圧を上昇変化させる。

[0034] そこで、母線電圧の上昇状態を確認するために、ステップ S20 において、母線電圧検出部 14 が、母線電圧検出信号 V_{dc} を既定の周期で検出して

減算器 24 に出力する。

[0035] ステップ S 30 において、減算器 24 は、上記の式 (1) による演算を行って、母線電圧検出信号 V_{dc} と母線電圧制限値 V_{dc}^* との差分値を算出し、電圧制御部 15 に出力する。電圧制御部 15 は、減算器 24 から出力された差分値に基づいて、予め設定された演算、例えば P I 制御を実施して周波数補正值 Δf を算出し、電圧指令演算部 18 に出力する。母線電圧検出信号 V_{dc} が既定の母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも大きく遷移した場合に、電圧制御部 15 は、モータ 3 の回転数の減速度を低減させる方向の制御、すなわちモータ 3 の回転数の下がり方が緩やかになる方向の制御を行うために、周波数指令 f_1 を増加させる補正を行う周波数補正值 Δf を算出する。後述するようにモータ 3 の回転数と補正周波数指令 f_2 とのタイムチャートは同じ形となる。このため、モータ 3 の回転数の減速度を低減させる方向は、補正周波数指令 f_2 の減速度を低減させる方向である。

[0036] また、母線電圧検出信号 V_{dc} が既定の母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも小さく遷移した場合に、電圧制御部 15 は、モータ 3 の回転数の減速度を増加させる方向の制御、すなわちモータ 3 の回転数の下がり方が急になる方向の制御を行うために、周波数指令 f_1 を減少させる補正を行う周波数補正值 Δf を算出する。後述するようにモータ 3 の回転数と補正周波数指令 f_2 とのタイムチャートは同じ形となる。このため、モータ 3 の回転数の減速度を増加させる方向は、補正周波数指令 f_2 の減速度を増加させる方向である。電圧制御部 15 は、モータ 3 の減速度制御動作中においては、常に既定の演算周期毎に周波数補正值 Δf を算出し、電圧指令演算部 18 に出力する。

[0037] つぎに、加算器 25 は、ステップ S 40 において、周波数指令生成部 16 から出力された周波数指令 f_1 と、電圧制御部 15 から出力された周波数補正值 Δf とを加算して補正周波数指令 f_2 を算出する。そして、加算器 25 は、算出した補正周波数指令 f_2 を電圧指令演算部 18 に出力する。補正周波数指令 f_2 を大きくする、すなわちモータ 3 の回転数の減速度を小さくすると、モータ 3 から直流回路部 12 に向かう回生電力が低減し直流母線電圧

が低下する。逆に補正周波数指令 f_2 を小さくする、すなわちモータ 3 の回転数の減速度を大きくすると、モータ 3 から直流回路部 12 に向かう回生電力が増加し直流母線電圧が上昇する。この動作を繰り返すことで、直流母線電圧を母線電圧制限値 V_{dc*} の近傍に保ちながら減速することができる。加算器 25 は、新たな周波数補正值 Δf が入力されたときに、および新たな周波数指令 f_1 が入力されたときに、新たな補正周波数指令 f_2 の算出を行う。

[0038] そして、ステップ S50 において、電圧指令演算部 18 は、補正周波数指令 f_2 に基づいて、予め設定された演算により補正周波数指令 f_2 に対応する電圧指令 V_1 を算出して、電圧指令増幅部 19 に出力する。また、電圧指令演算部 18 は、新たな補正周波数指令 f_2 が入力されたときに、新たな電圧指令 V_1 の算出を行う。

[0039] つぎに、ステップ S60 において、電圧指令増幅部 19 は、電圧指令演算部 18 から入力された電圧指令 V_1 を、予め設定された増幅率で増幅させて電圧指令 V_2 を生成して、インバータ駆動部 20 に出力する。

[0040] つぎに、ステップ S70 において、インバータ駆動部 20 は、予め設定された演算により電圧指令増幅部 19 から入力された電圧指令 V_2 に対応する出力電圧指令値を算出して、インバータ回路部 13 に出力する。

[0041] つぎに、ステップ S80 において、インバータ回路部 13 は、インバータ駆動部 20 から入力された出力電圧指令値に基づいて、母線電圧を補正周波数指令 f_2 に対応した周波数の交流電力へ変換し、出力端子からモータ 3 へ出力する。モータ 3 は、交流電力により駆動する。

[0042] このような制御を行うことにより、直流回路部 12 に向かう回生電力を低減させることができ、回生動作時の直流回路部 12 の過電圧による、モータ制御装置 1 の破損を防止できる。また、母線電圧が制限値まで余裕があるときは、モータ 3 の回転数の減速度を大きくし急減速を行うことができる。

[0043] 図 4 は、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 におけるモータ 3 の減速度調整動作時の母線電圧検出信号およびモータ回転数の変化の一例を示すタ

タイムチャートである。図4に示した過電圧レベルは、直流回路部12が過電圧となりモータ制御装置1が破損する母線電圧値レベルである。なお、図4においては、モータ回転数を示しているが、補正周波数指令 f_2 を図4のタイムチャートに記した場合も、補正周波数指令 f_2 のタイムチャートは、モータ回転数と同じ形となる。なお、図4においては、 t_1 から t_2 の区間、 t_2 から t_3 の区間、 t_3 から t_4 の区間の減速度は、平均化して示している。

[0044] 既定の回転数で通常のモータ駆動が行われているときに、時間 t_1 において周波数指令 f_1 による減速制御が開始される。モータ3は回生動作を行い、回生電力がインバータ回路部13を介して直流回路部12を充電し、母線電圧を上昇させる。

[0045] 時間 t_2 を過ぎると、電圧制御部15において、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも大きい状態に遷移したと判定され、上述したように補正周波数指令 f_2 の減速度が減少し、モータ3の回転数の減速度を低減させる制御が行われる。これにより、回生電力は減少する。

[0046] 時間 t_3 を過ぎると、電圧制御部15において、母線電圧検出信号 V_{dc} が、母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも小さい状態に遷移したと判定され、上述したように補正周波数指令 f_2 の減速度が増加し、モータ3の回転数の減速度を増加させる方向の制御が行われる。これにより、時間 t_2 から時間 t_3 の期間よりも早くモータ3の回転数を減速することが可能となる。

[0047] 時間 t_4 を過ぎると、再度、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも大きい状態となり、上述したように補正周波数指令 f_2 の減速度が減少し、モータ3の回転数の減速度を低減させる制御が行われる。これにより、回生電力は減少する。その後、時間 t_5 において、モータ3が停止する。

[0048] 上述したように、本実施の形態にかかるモータ制御装置1においては、直流回路部12の両端電圧値である母線電圧検出信号 V_{dc} に基づいてモータ3の回転数の減速度が補正される。すなわち、母線電圧検出信号 V_{dc} が母

線電圧制限値 V_{dc}^* よりも大きく遷移した場合には、モータ 3 の回転数の減速度を低減させて、回生電力を低減できる。また、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも小さく遷移した場合には、モータ 3 の回転数の減速度を増加させて急減速を行い、モータ 3 を停止させるまでの時間を短縮することができ、急減速を行うための減速度調整時間を削減することができる。

[0049] また、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 においては、モータ 3 の回転数の減速度の調整を実際の稼働時に自動で行うため、予め試験を実施してモータ 3 の回転数の減速度の調整値を用意しておく必要がなく、急減速に関する調整負担を軽減できる。

[0050] また、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも大きく遷移した場合と、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも小さく遷移した場合とにおいて、上述した制御を行うことによって、図 4 に示すように、母線電圧検出信号 V_{dc} の変動に連動して、モータ回転数の減速度または補正周波数指令 f_2 の減速度が増減することがわかる。特に、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも小さく遷移した場合に、モータ回転数の減速度または補正周波数指令 f_2 の減速度が増加する。

[0051] つぎに、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 におけるモータ 3 の減速度制御動作時のモータ電流の制御について説明する。

[0052] 減算器 26 は、電圧指令増幅部 19 から出力された電圧指令 V_2 から、電流制御部 22 から入力された電圧指令補正值 ΔV を減算して電圧指令 V_3 を算出する。そして、減算器 26 は、電圧指令 V_3 をインバータ駆動部 20 に出力する。

[0053] 上述したようにモータ損失を増大させて直流回路部 12 に向かう回生電力を低減させる制御を行う場合には、モータ 3 に過大な電流を流すことによるモータ焼損を防止するために、モータ 3 に流すモータ電流を抑制する必要がある。

[0054] そこで、モータ 3 の減速制御時に、電流検出部 21 が、インバータ回路部

13からモータ3に流れるモータ電流を既定の周期で検出してモータ電流検出信号1とする。電流制御部22には、電流検出部21で検出されたモータ電流検出信号1と電流制限値格納メモリ27に記憶されている既定の電流制限値 I_{lim} との差分値が、減算器28から入力される。減算器28は、下記の式(2)による演算を行って、モータ電流検出信号1と電流制限値 I_{lim} との差分値を算出し、電流制御部22に出力する。電流制御部22は、モータ電流検出信号1と電流制限値 I_{lim} との差分値に基づいて、予め設定された演算、例えばPI制御を実施して電圧指令補正值 ΔV を算出する。なお、減算器28の機能は、電流制御部22が有してもよい。この場合、電流制限値格納メモリ27は、電流制御部22内に設けられてもよい。

[0055] 「電流制限値 I_{lim} −モータ電流検出信号1」・・・(2)

[0056] モータ電流検出信号1が、電流制限値 I_{lim} よりも大きい状態であるときは、電流制御部22は、予め設定された演算を実施して、電圧指令 V_3 が小さくなるように電圧指令補正值 ΔV を大きくする動作を行い、計算した電圧指令補正值 ΔV を減算器26に出力する。

[0057] 減算器26は、電圧指令増幅部19から入力された電圧指令 V_2 から、電流制御部22から入力された電圧指令補正值 ΔV を減算して電圧指令 V_3 を算出する。そして、減算器26は、電圧指令 V_3 をインバータ駆動部20に出力する。インバータ駆動部20は、該電圧指令 V_3 に対応する出力電圧指令値を算出して、インバータ回路部13に出力する。電圧指令 V_2 よりも小さい電圧指令 V_3 に基づいて算出した出力電圧指令値をインバータ回路部13に出力することにより、モータ3に流れる電流を低減することができる。

[0058] モータ電流検出信号1が、電流制限値 I_{lim} よりも小さい状態であるときは、電流制御部22は、予め設定された演算を実施して、電圧指令 V_3 が大きくなるように電圧指令補正值 ΔV を小さくする動作を行い、計算した電圧指令補正值 ΔV を減算器26に出力する。これにより電流の低減制御が解除されていく。

[0059] 上述した制御を行うことにより、インバータ駆動部20に入力される電圧

指令を小さくすることができるため、インバータ回路部 13 からモータ 3 に出力される電流を低減して、モータ 3 に過大な電流が流れることを防止できる。これにより、モータ 3 に過大な電流を流すことによるモータ焼損を防止できる。なお、減算器 26 の機能は、インバータ駆動部 20 で行われてもよい。

[0060] 図 5 は、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 においてモータ 3 の回転数を増加させて回生電力を低減させる制御を行う場合の、モータ 3 に流すモータ電流の制御時のモータ電流検出信号 I および電圧指令 V2, V3 の変化の一例を示すタイムチャートである。

[0061] 既定の回転数で通常のモータ駆動が行われているときに、時間 t11 において補正周波数指令 f2 を用いた減速制御が開始される。

[0062] 時間 t12 を過ぎると、モータ電流検出信号 I が電流制限値 Ilim よりも大きい状態となる。そして、上述したように電圧指令補正值 ΔV が生成されて、インバータ駆動部 20 に入力される電圧指令を小さくすることによりモータ 3 に流れる電流を低減させる制御が行われる。すなわち、電圧指令として、電圧指令増幅部 19 から出力された電圧指令 V2 から、電流制御部 22 から出力された電圧指令補正值 ΔV を減算した電圧指令 V3 を用いる。これにより、モータ 3 に過大な電流が流れることが防止される。

[0063] 時間 t13 において、電流制御部 22 において、モータ電流検出信号 I の増大が止まったと判定される。この場合は、電圧指令補正值 ΔV を既定の少量だけ小さくしてインバータ駆動部 20 に入力される合計の電圧指令を少量だけ大きくすることにより、モータ 3 に流れる電流を少量だけ増加させる制御が行われる。回生電力を増加させてモータ 3 の回転数の減速度を大きくでき、時間 t12 から時間 t13 までの期間よりも早くモータ 3 の回転数を減速することが可能となる。

[0064] 時間 t14 を過ぎると、モータ電流検出信号 I が電流制限値 Ilim よりも小さい状態となる。この場合は、電圧指令補正值 ΔV が減少していき、インバータ駆動部 20 に入力される電圧指令を小さくする制御が解除される。

- [0065] 時間 t_{15} において、補正周波数指令 f_2 による減速制御が開始される。
- [0066] 上述したように、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 においては、モータ減速時に電圧指令を増加させてモータ 3 の損失を増やして急減速する場合に、モータ電流検出信号 I が電流制限値 I_{lim} 内となるようにモータ電流を低減させる制御を行うことで、モータ焼損を防止しつつ急減速を行うことができる。
- [0067] 図 4、図 5 において母線電圧制限値 V_{dc}^* および電流制限値 I_{lim} は固定値となっているが、可変値を用いてもよい。図 6 は、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 における減速度調整動作時の母線電圧検出信号およびモータ回転数の変化の他の例を示すタイムチャートである。なお、図 6 においては、モータ回転数を示しているが、補正周波数指令 f_2 を図 6 のタイムチャートに記した場合も、補正周波数指令 f_2 のタイムチャートは、モータ回転数と同じ形となる。
- [0068] 既定の回転数で通常のモータ駆動が行われているときに、時間 t_{21} において周波数指令 f_1 による減速制御が開始される。モータ 3 は回生動作を行い、回生電力がインバータ回路部 13 を介して直流回路部 12 を充電し、母線電圧を上昇させる。
- [0069] 時間 t_{22} を過ぎると、電圧制御部 15 において、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも大きい状態であると判定され、上述したように補正周波数指令 f_2 の減速度が減少し、モータ 3 の回転数の減速度を低減させる制御が行われる。これにより、回生電力は減少する。また、電圧制御部 15 において、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも小さい状態であると判定されると、上述したように補正周波数指令 f_2 の減速度が増加し、モータ 3 の回転数の減速度を増加させる方向の制御が行われる。これにより、周波数指令生成部 16 が決定する周波数指令 f_1 に対応した減速度による制御よりも早くモータ 3 の回転数を減速することが可能となる。なお、図 6 においては、モータ 3 の回転数の減速度を低減させる制御とモータ 3 の回転数の減速度を増加させる制御とを繰り返しているが、モ

ータ回転数については個々の制御についてではなく、平均化して示している。

[0070] その後、モータ 3 の回転数の減速度を低減させる制御とモータ 3 の回転数の減速度を増加させる制御とを繰り返す。ここで、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* から予め設定された既定のレベル範囲内に収まって変動している状態が時間 t_{23} から時間 t_{24} までの既定時間経過した場合に、電圧制御部 15 は、過電圧レベルに達しない範囲で母線電圧制限値 V_{dc}^* の設定を既定量だけ増加させる。すなわち、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* から予め設定された範囲内で変動している時間が既定の経過時間を超えた場合には、母線電圧検出信号 V_{dc} がさらに大きく増加することがないと判断できるため、母線電圧制限値 V_{dc}^* を既定量だけ増加させることができる。なお、この場合、母線電圧検出信号 V_{dc} が増加した母線電圧制限値 V_{dc}^* を越えても過電圧レベルに達しない範囲とし、且つ既定の安全率を考慮して過電圧に達しない程度に小さく設定される。母線電圧制限値 V_{dc}^* から既定のレベル範囲内は、母線電圧制限値 V_{dc}^* の $\pm \alpha\%$ とする。

[0071] 母線電圧制限値 V_{dc}^* を既定量だけ増加させてモータ 3 の回転数の減速度を増加させる構成を採ることで、より急減速が可能となる。すなわち、母線電圧制限値 V_{dc}^* を増加させることにより、モータ 3 の回転数の減速度を増加させる制御を行える時間が増えるため、母線電圧制限値 V_{dc}^* を増加させない場合よりも急減速が可能となる。

[0072] 上述したように、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 においては、直流回路部 12 の電圧検出値である母線電圧検出信号 V_{dc} に基づいてモータ 3 の回転数の減速度が決定される。すなわち、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも大きく遷移した場合には、モータ 3 の回転数の減速度を低減させて、回生電力を低減できる。また、母線電圧検出信号 V_{dc} が母線電圧制限値 V_{dc}^* よりも小さく遷移した場合には、モータ 3 の回転数の減速度を増加させて急減速を行い、モータ 3 を停止させるまでの時間

を短縮することができ、急減速を行うための減速度調整時間を削減することができる。したがって、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 によれば、回生動作に起因した破損を防止しつつ、より早くモータを急減速させることが可能となる。

[0073] また、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 においては、モータ減速時に電圧指令を増加させてモータ 3 の損失を増やして急減速する場合に、モータ電流検出信号 I が電流制限値 I_{lim} 内となるようにモータ電流を低減させる制御を行う。したがって、本実施の形態にかかるモータ制御装置 1 によれば、モータ焼損を防止しつつ急減速を行うことが可能となる。

[0074] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0075] 1 モータ制御装置、2 3 相交流電源、3 モータ、11 コンバータ回路部、12 直流回路部、13 インバータ回路部、14 母線電圧検出部、15 電圧制御部、16 周波数指令生成部、17 電圧指令生成部、18 電圧指令演算部、19 電圧指令増幅部、20 インバータ駆動部、21 電流検出部、22 電流制御部、23 母線電圧制限値格納メモリ、24 減算器、25 加算器、26 減算器、27 電流制限値格納メモリ、28 減算器、101 プロセッサ、102 メモリ、 f_1 周波数指令、 f_2 補正周波数指令、 I モータ電流検出信号、 I_{lim} 電流制限値、 N 負極母線、 P 正極母線、 V_1, V_2, V_3 電圧指令、 V_{dc} 母線電圧検出信号、 V_{dc*} 母線電圧制限値、 Δf 周波数補正值、 ΔV 電圧指令補正值。

請求の範囲

[請求項1]

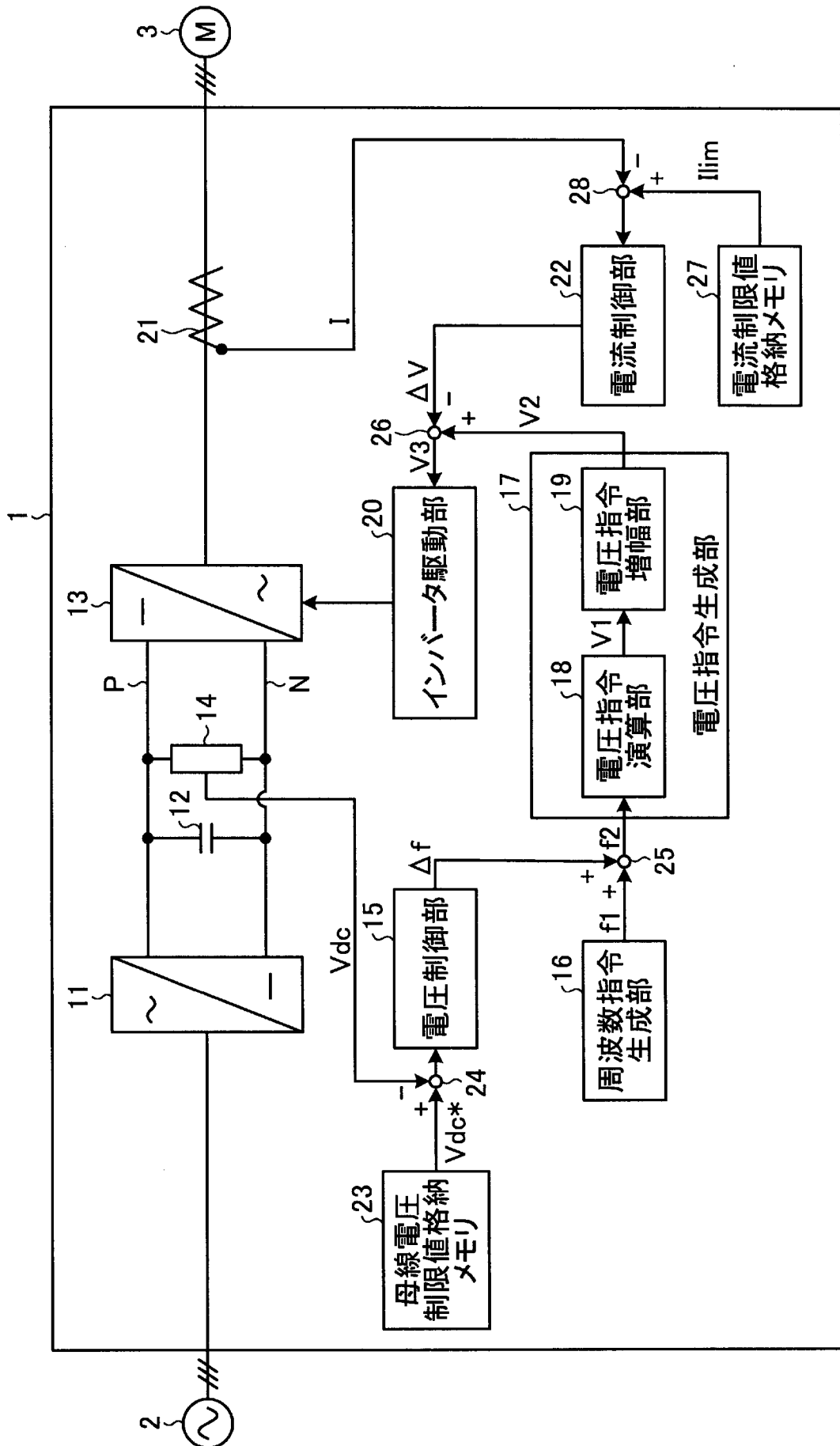
交流電源からの交流出力を整流するコンバータ回路部と、
前記コンバータ回路部の整流出力を蓄積する直流回路部と、
前記直流回路部からの直流電力を任意の周波数を有する交流電力に変換してモータに出力するインバータ回路部と、
前記直流回路部の両端電圧である母線電圧を検出する母線電圧検出部と、
前記インバータ回路部から出力する交流電力の周波数を指示する周波数指令を出力する周波数指令生成部と、
前記母線電圧検出部で検出された母線電圧検出信号に基づいて、前記周波数指令を補正する周波数補正值を出力する電圧制御部と、
前記周波数指令、または前記周波数指令を前記周波数補正值で補正した補正周波数指令から電圧指令を出力する電圧指令生成部と、
前記周波数指令または前記周波数指令を前記周波数補正值で補正した前記補正周波数指令に対応する回転数で前記モータを駆動するために必要な、前記インバータ回路部から出力する交流電力の電圧値である出力電圧指令を前記電圧指令に基づいて出力するインバータ駆動部と、
を備え、
前記インバータ回路部は、前記モータに出力する前記交流電力の周波数を低下させて前記モータを減速するときに、前記出力電圧指令に従って前記周波数指令または前記補正周波数指令に対応した周波数の交流電力をモータに出力すること、
を特徴とするモータ制御装置。

[請求項2]

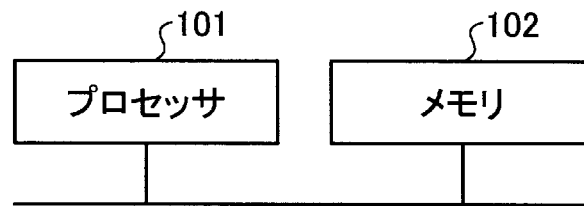
前記電圧制御部は、前記母線電圧検出信号が既定の母線電圧制限値よりも大きく遷移した場合に、前記周波数指令の減速度を減少させる前記周波数補正值を出力すること、
を特徴とする請求項1に記載のモータ制御装置。

- [請求項3] 前記電圧制御部は、前記母線電圧検出信号が既定の母線電圧制限値よりも小さく遷移した場合に、前記周波数指令の減速度を増加させる前記周波数補正值を出力すること、
- を特徴とする請求項 1 または 2 に記載のモータ制御装置。
- [請求項4] 前記電圧制御部は、前記母線電圧検出信号が前記母線電圧制限値から予め設定された範囲内で変動している時間が既定の経過時間を超えた場合に、前記母線電圧制限値を前記直流回路部の過電圧に達しない範囲で増加させること、
- を特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。
- [請求項5] 前記モータと前記インバータ回路部との間に接続され、前記モータのモータ電流を検出する電流検出部と、
- 前記電流検出部で検出されたモータ電流検出信号に基づいて、前記電圧指令を補正して前記モータ電流を低減する電圧指令補正值を出力する電流制御部と、
- を備え、
- 前記インバータ駆動部は、前記電圧指令補正值で補正した前記電圧指令に基づいて前記出力電圧指令を出力すること、
- を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載のモータ制御装置。
- [請求項6] 前記電流制御部は、前記モータ電流検出信号が既定の電流制限値よりも大きい状態に遷移した場合に、前記電圧指令を減少させる前記電圧指令補正值を出力すること、
- を特徴とする請求項 5 に記載のモータ制御装置。

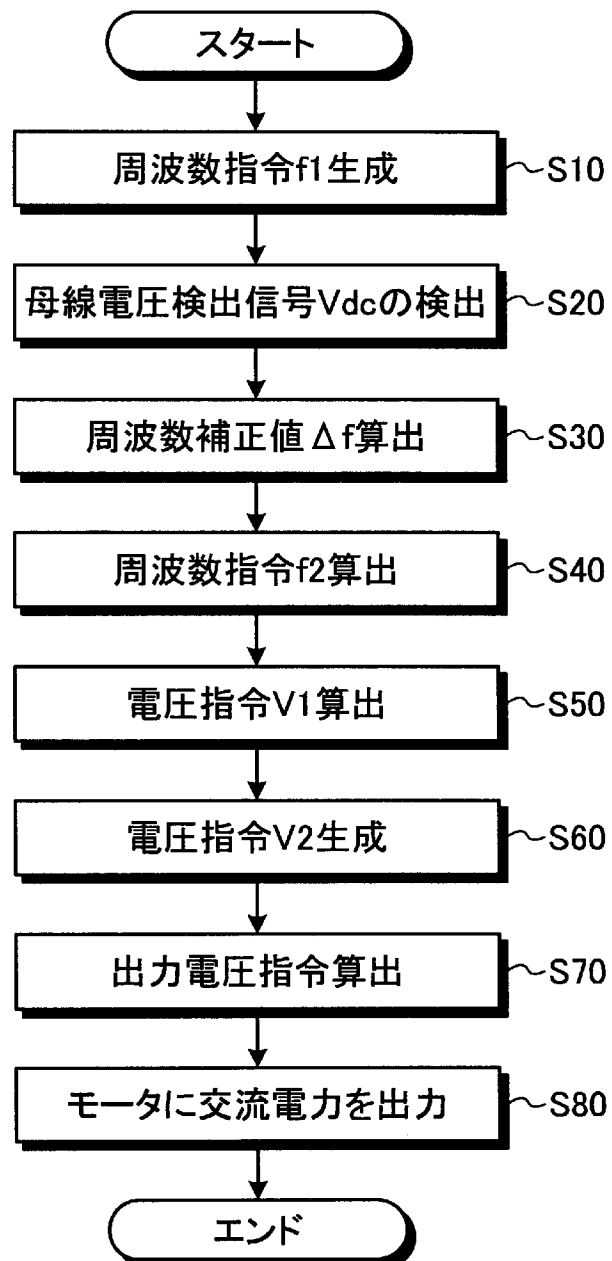
[図1]



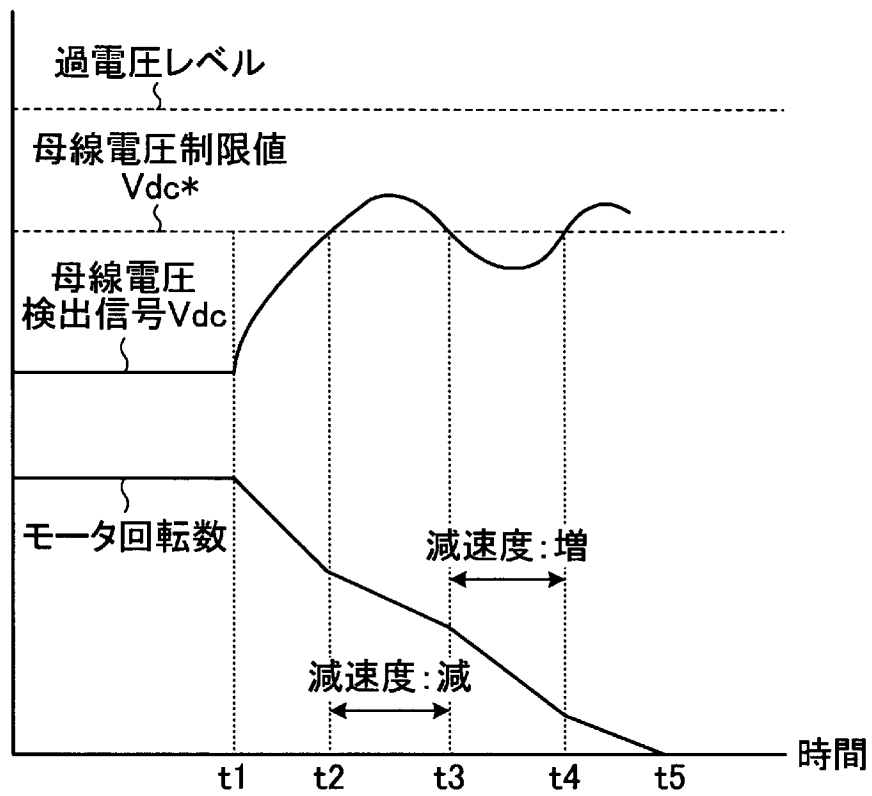
[図2]



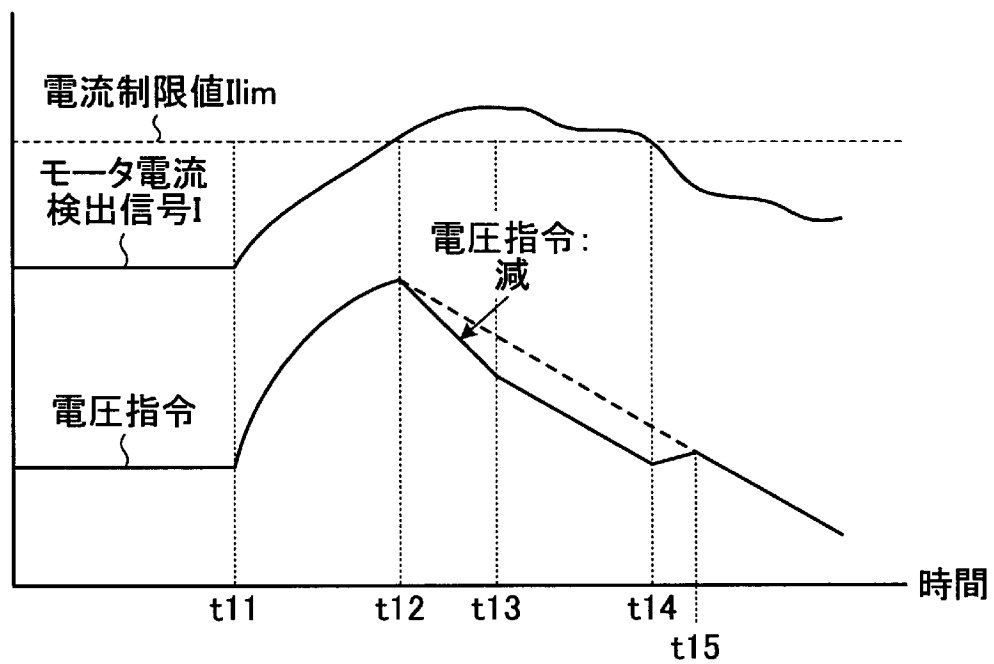
[図3]



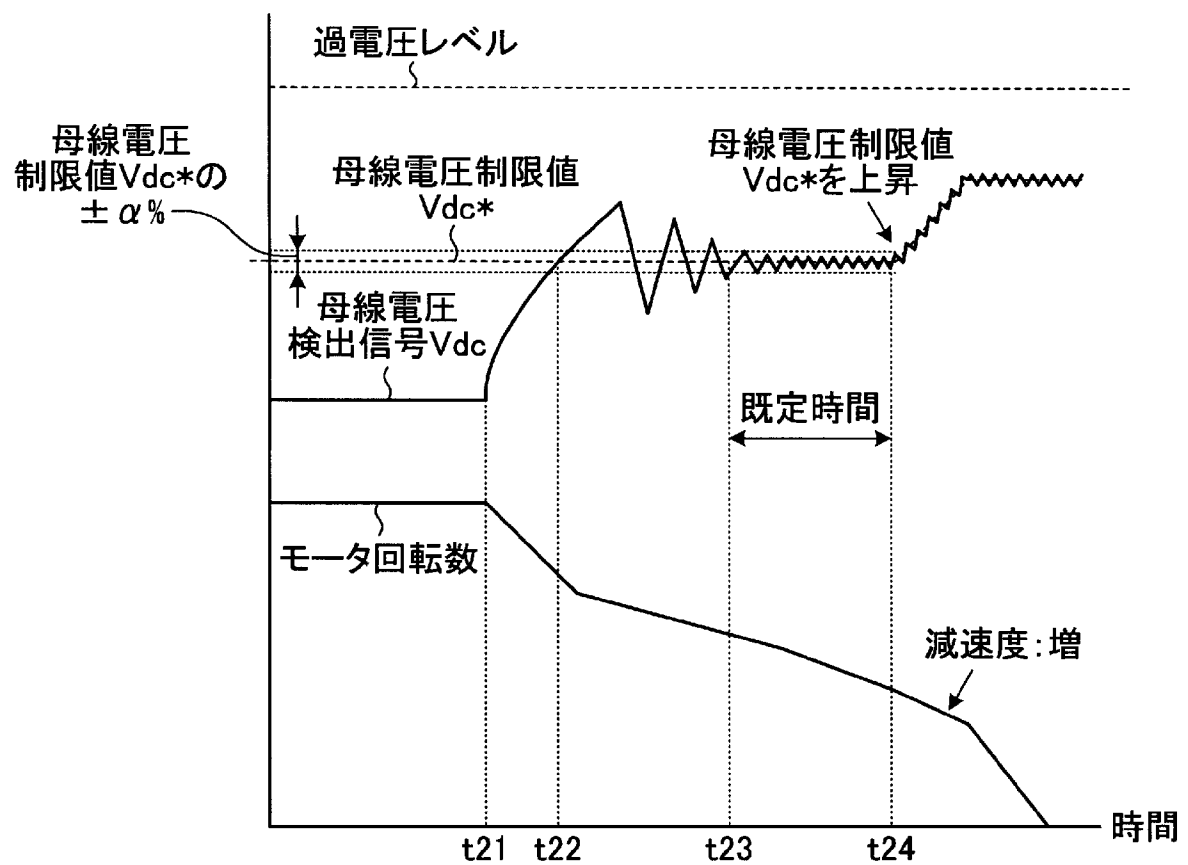
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P3/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 8-37796 A (Toshiba Corp.), 06 February 1996 (06.02.1996), paragraphs [0001] to [0004], [0012] to [0034]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1 5-6 2-4
Y	JP 2005-295614 A (Yaskawa Electric Corp.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraphs [0052], [0055] to [0057]; fig. 3 to 4 & US 2007/0216340 A1 & GB 2430317 A & WO 2005/096489 A1 & KR 10-2007-0006814 A	5-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 September 2015 (17.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-9661 A (Yaskawa Electric Corp.), 10 January 1997 (10.01.1997), paragraphs [0002], [0009] to [0015]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-165582 A (Sharp Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), paragraphs [0008], [0019] to [0026], [0038] to [0040]; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-221864 A (Yaskawa Electric Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0002], [0008] to [0035]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02P3/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02P3/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 8-37796 A（株式会社東芝）1996.02.06, 段落0001-0004、0012-0034及び図1-4（ファミリーなし）	1
Y		5-6
A		2-4
Y	JP 2005-295614 A（株式会社安川電機）2005.10.20, 段落0052、0055-0057及び図3-4 & US 2007/0216340 A1 & GB 2430317 A & WO 2005/096489 A1 & KR 10-2007-0006814 A	5-6
A	JP 9-9661 A（株式会社安川電機）1997.01.10, 段落0002、0009-0015及び図1-4（ファミリーなし）	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.09.2015

国際調査報告の発送日

06.10.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

上野 力

3V

3748

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-165582 A (シャープ株式会社) 2012.08.30, 段落0008、 0019-0026、0038-0040及び図1 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2007-221864 A (株式会社安川電機) 2007.08.30, 段落0002、 0008-0035及び図1-12 (ファミリーなし)	1-6