

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6155708号
(P6155708)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 O L 3/00 (2006.01) B 6 O L 3/00 J

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-46928 (P2013-46928) (22) 出願日 平成25年3月8日(2013.3.8) (65) 公開番号 特開2014-176202 (P2014-176202A) (43) 公開日 平成26年9月22日(2014.9.22) 審査請求日 平成28年2月18日(2016.2.18)</p>	<p>(73) 特許権者 000001247 株式会社ジェイテクト 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 (74) 代理人 100068755 弁理士 恩田 博宣 (74) 代理人 100105957 弁理士 恩田 誠 (72) 発明者 内田 修弘 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 審査官 笹岡 友陽</p>
---	---

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】

負荷との間のトルク伝達を断続可能な断続機構を介して該負荷に連結されたモータの作動を制御するモータ制御装置において、

前記モータの作動を制御するためのモータ制御信号を出力する制御回路と、前記モータ制御信号に基づいて前記モータに駆動電力を供給する駆動回路と、前記駆動回路と外部電源とを接続する電源線の途中に設けられたコンデンサとを備え、

前記制御回路は、前記電源線の途中に設けられた開閉器がオフ作動した後に、前記断続機構により前記モータと前記負荷との間のトルク伝達が遮断された状態で、前記コンデンサに蓄積された電荷に基づく電力を前記モータにトルクが発生するように供給して該コンデンサの放電を行うものであって、

前記制御回路は、前記コンデンサの放電を行う際に、前記モータの角速度を所定角速度以下に制限するように前記モータに電力を供給することを特徴とするモータ制御装置。

【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】

一般に、車両走行用の駆動源等として用いられるモータの制御装置には、その駆動回路

と外部電源とを接続する電源線（電力供給経路）の途中で、電源リレー等の開閉器が設けられている。そして、この開閉器がオン作動し、電源線が導通することで、モータへの電力供給が可能となっている。また、こうしたモータ制御装置には、上記電源線の途中で電流の平滑化等を目的とするコンデンサが設けられている。

【0003】

ここで、安全性等の観点から、イグニッションスイッチがオフ状態とされ、開閉器がオフ作動した後に、コンデンサに蓄積された電荷を放電する必要がある。そのため、従来のモータ制御装置には、コンデンサの電荷を放電するための放電回路が設けられたものがあるが、こうした放電回路を設けることでモータ制御装置が大型化することは避け難い。

【0004】

そこで、例えば特許文献1には、開閉器がオフ作動した後に、コンデンサに蓄積された電荷をモータに流すことで該コンデンサの放電を行うようにしたモータ制御装置が開示されている。詳しくは、特許文献1には、コンデンサの電荷に基づく電力をモータにトルクが発生するように供給して放電を行う方法と、モータにトルクが発生しないように供給して放電を行う方法とが開示されている。そして、前者の方法では抵抗発熱を抑制しつつ放電できるといった利点があり、後者の方法ではモータを回転させずに放電できるといった利点がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-89264号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、モータが車両走行用の駆動源である場合等、開閉器がオフ作動した後にモータが回転することが好ましくない場合には、モータにトルクが発生しないように電力を供給する上記特許文献1の後者の方法で放電することになり、抵抗発熱が問題となり易い。

【0007】

一方、電気自動車やハイブリッド自動車等の車両には、駆動源となるモータと車輪との間にクラッチ等のトルク伝達を断続する断続機構が設けられたものがある。このようにモータと負荷との間に断続機構が設けられている場合には、コンデンサの放電を行う際にモータと負荷との間のトルク伝達を遮断しておくことで、モータにトルクが発生するように電力を供給する上記特許文献1の前者の方法で抵抗発熱を抑制しつつコンデンサの放電を行うことが可能になる。

【0008】

しかし、クラッチが開放されてモータと負荷との間がトルク伝達不能に遮断された状態でモータに電力を供給すると、クラッチが結合されてモータと負荷との間がトルク伝達可能に接続された状態でモータに電力を供給する場合と異なり、モータが過剰に速い角速度（回転角速度）で回転する虞がある。その結果、モータ自体やその周辺部品（例えば、軸受等）等に過大な負担が加わる虞があり、この点においてなお改善の余地があった。

【0009】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、抵抗発熱を抑制するとともにモータ等に過大な負担が加わることを抑制しつつ、コンデンサの放電を行うことのできるモータ制御装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するモータ制御装置は、負荷との間のトルク伝達を断続可能な断続機構を介して該負荷に連結されたモータの作動を制御するものにおいて、前記モータの作動を制御するためのモータ制御信号を出力する制御回路と、前記モータ制御信号に基づいて前記モータに駆動電力を供給する駆動回路と、前記駆動回路と外部電源とを接続する電源線

10

20

30

40

50

の途中に設けられたコンデンサとを備え、前記制御回路は、前記電源線の途中に設けられた開閉器がオフ作動した後に、前記断続機構により前記モータと前記負荷との間のトルク伝達が遮断された状態で、前記コンデンサに蓄積された電荷に基づく電力を前記モータにトルクが発生するように供給して該コンデンサの放電を行うものであって、前記制御回路は、前記コンデンサの放電を行う際に、前記モータの角速度を所定角速度以下に制限するように前記モータに電力を供給することを要旨とする。

【0011】

上記構成によれば、モータにトルクが発生するように電力を供給するため、抵抗発熱を抑制しつつコンデンサの放電を行うことができる。そして、上記構成では、コンデンサの放電を行う際に、モータの角速度を所定角速度以下に制限するように制御されるため、モータと負荷との間のトルク伝達を遮断した状態でモータに電流を供給しても、モータが過剰に速い角速度で回転することを防止できる。これにより、モータ自体やその周辺部品等に過大な負担が加わることを抑制できる。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、抵抗発熱を抑制するとともにモータ等に過大な負担が加わることを抑制しつつ、コンデンサの放電を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】モータ制御装置及びその周辺構成の概略を示すブロック図。

20

【図2】マイコンの概略を示すブロック図。

【図3】電流指令値演算部の概略を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、モータ制御装置の一実施形態を図面に従って説明する。

図1に示すモータ制御装置1は、電気自動車やハイブリッド自動車等の車両走行用の駆動源として用いられるモータ2の作動を制御するものである。このモータ2は、断続機構としてのクラッチ3を介して負荷としての車輪4に連結されている。そして、クラッチ3が結合状態となることで、モータ2と車輪4との間がトルク伝達可能に接続され、クラッチ3が開放状態となることで、モータ2と車輪4との間がトルク伝達不能に遮断される。なお、本実施形態のモータ2には、ブラシレスモータが採用されている。

30

【0015】

同図に示すように、モータ制御装置1は、モータ制御信号 S_m を出力する制御回路としてのマイコン11と、マイコン11から出力されるモータ制御信号 S_m に基づいてモータ2に駆動電力を供給する駆動回路12とを備えている。なお、本実施形態の駆動回路12には、直列に接続された一対のスイッチング素子(例えば、FET等)を基本単位とし、これらを各相のモータコイル $5u$ 、 $5v$ 、 $5w$ に対応させて並列に接続してなる周知のPWMインバータが採用されており、マイコン11の出力するモータ制御信号 S_m は、各スイッチング素子のオンオフ状態を規定するものとなっている。そして、モータ制御信号に応答して各スイッチング素子がオンオフし、各相のモータコイル $5u$ 、 $5v$ 、 $5w$ への通電パターンが切り替わることにより、三相の駆動電力がモータ2へと出力される。

40

【0016】

マイコン11は、電源線 L_s を介して制御用電源(バッテリー)13に接続されている。電源線 L_s の途中には、機械式リレーからなる制御リレー14a、14bを並列に接続してなるリレー回路14が設けられている。これにより、電源線 L_s は、制御リレー14a、14bの少なくとも一方がオン状態となることで導通し、制御リレー14a、14bの双方がオフ状態となることで通電不能に遮断される。そして、マイコン11は、電源線 L_s が導通することにより、制御用電源13から駆動電力が供給されて作動する。

【0017】

駆動回路12は、電源線 L_p を介して外部電源としての駆動用電源(バッテリー)15に

50

接続されている。電源線 Lpには、当該電源線 Lpに通電される電流の平滑を目的としたコンデンサ C が接続されるとともに、コンデンサ C よりも駆動用電源 15 側には、開閉器としての機械式リレーからなる駆動リレー 16 が設けられている。これにより、電源線 Lp は、駆動リレー 16 がオン状態となることで導通し、駆動リレー 16 がオフ状態となることで通電不能に遮断される。そして、駆動回路 12 は、電源線 Lp が導通することにより、駆動用電源 15 の電圧に基づく駆動電力をモータ 2 に供給することが可能となる。

【0018】

マイコン 11 には、車両のアクセルペダル（図示略）の踏み込み量を示すアクセル開度 ACCP 等の車両信号、及び車両のイグニッションスイッチ（IG）のオンオフ状態を示すイグニッション信号 S_{ig}が入力される。また、マイコン 11 には、電流センサ 17u, 17v, 17w により検出されるモータ 2 の各相電流値 I_u, I_v, I_w、回転角センサ 18 により検出されるモータ 2 の回転角、及び電圧センサ 19 により検出されるコンデンサ C のコンデンサ電圧 V_cが入力される。

10

【0019】

そして、マイコン 11 は、入力される各状態量に基づいてモータ制御信号 S_m、リレー制御信号 S_{rs}, S_{rp}、及びクラッチ制御信号 S_{cl}を出力し、モータ 2、クラッチ 3、制御リレー 14a 及び駆動リレー 16 の作動を制御する。なお、制御リレー 14b には、イグニッション信号 S_{ig}が直接入力される。そして、制御リレー 14b は、イグニッション信号 S_{ig}が「IG オン」を示す場合にはオン状態となるように作動（オン作動）し、イグニッション信号 S_{ig}が「IG オフ」を示す場合にはオフ状態となるように作動（オフ作動）する。

20

【0020】

詳述すると、図 2 に示すように、マイコン 11 は、モータ制御信号 S_mを出力するモータ制御部 21 と、リレー制御信号 S_{rs}, S_{rp}を出力するリレー制御部 22 と、クラッチ制御信号 S_{cl}を出力するクラッチ制御部 23 とを備えている。

【0021】

モータ制御部 21 には、アクセル開度 ACCP 等の車両信号が入力される。モータ制御部 21 は、モータ 2 に対する電力供給の目標値である電流指令値（q 軸電流指令値 I_q^{*}）を演算する電流指令値演算部 31 と、電流指令値に基づいてモータ制御信号 S_mを出力するモータ制御信号出力部 32 とを備えている。

30

【0022】

図 3 に示すように、電流指令値演算部 31 には、第 1 指令値演算部 41 が設けられており、この第 1 指令値演算部 41 には、上記アクセル開度 ACCP 等の車両信号が入力される。そして、第 1 指令値演算部 41 は、アクセル開度 ACCP 等の車両信号に基づく目標トルクに対応した第 1 指令値 I^{*}を演算する。なお、電流指令値演算部 31 には、後述する第 2 指令値演算部 42 及び切り替え制御部 43 が設けられており、イグニッション信号 S_{ig}が「IG オン」を示す場合には、第 1 指令値 I^{*}が、回転角 に従う二相回転座標系（d/q 座標系）における q 軸電流指令値 I_q^{*}としてモータ制御信号出力部 32 に出力される。なお、d 軸電流指令値 I_d^{*}はゼロに固定される（I_d^{*} = 0）。

40

【0023】

図 2 に示すように、モータ制御信号出力部 32 には、上記電流指令値演算部 31 の演算する q 軸電流指令値 I_q^{*}とともに、各相電流値 I_u, I_v, I_w及び回転角 が入力される。そして、モータ制御信号出力部 32 は、これら各状態量に基づいて d/q 座標系における電流フィードバック制御を実行することにより、上記駆動回路 12 に出力するモータ制御信号 S_mを演算する。

【0024】

具体的には、モータ制御信号出力部 32 に入力された各相電流値 I_u, I_v, I_wは、d/q 変換部 33 に入力される。d/q 変換部 33 は、回転角 に基づいて各相電流値 I_u, I_v, I_wを d/q 座標上に写像することにより、d 軸電流値 I_d及び q 軸電流値 I_qを演算する。続いて、q 軸電流値 I_qは、電流指令値演算部 31 から入力された q 軸電流指令

50

値 I_{q^*} とともに減算器 34q に入力され、d 軸電流値 I_d は、d 軸電流指令値 I_{d^*} とともに減算器 34d に入力される。そして、各減算器 34d, 34q は、d 軸電流偏差 I_d 及び q 軸電流偏差 I_q を演算する。

【0025】

これら d 軸電流偏差 I_d 及び q 軸電流偏差 I_q は、それぞれ対応する F/B (フィードバック) 制御部 35d, 35q に入力される。そして、これら各 F/B 制御部 35d, 35q は、d 軸電流指令値 I_{d^*} 及び q 軸電流指令値 I_{q^*} に実電流値である d 軸電流値 I_d 及び q 軸電流値 I_q を追従させるべく、d 軸電流偏差 I_d 及び q 軸電流偏差 I_q にそれぞれ所定のゲインを乗算することにより、d 軸電圧指令値 V_{d^*} 及び q 軸電圧指令値 V_{q^*} を演算する。

10

【0026】

これら d 軸電圧指令値 V_{d^*} 及び q 軸電圧指令値 V_{q^*} は、回転角 θ とともに d/q 逆変換部 36 に入力される。d/q 逆変換部 36 は、回転角 θ に基づいて d 軸電圧指令値 V_{d^*} 及び q 軸電圧指令値 V_{q^*} を三相の交流座標上に写像することにより三相の相電圧指令値 V_{u^*} , V_{v^*} , V_{w^*} を演算する。続いて、これら各相電圧指令値 V_{u^*} , V_{v^*} , V_{w^*} は、PWM 変換部 37 に入力される。PWM 変換部 37 は、各相電圧指令値 V_{u^*} , V_{v^*} , V_{w^*} に基づく DUTY 指令値を演算するとともに、その各 DUTY 指令値に示されるオン DUTY 比を有するモータ制御信号 S_m を生成し、上記駆動回路 12 に出力する。これにより、モータ制御信号 S_m に応じた駆動電力がモータ 2 に出力され、駆動電力に応じたモータトルクが車輪 4 にクラッチ 3 を介して伝達される。

20

【0027】

リレー制御部 22 には、イグニッション信号 S_{ig} 及び電圧センサ 19 (図 1 参照) により検出されるコンデンサ電圧 V_c が入力される。リレー制御部 22 は、イグニッション信号 S_{ig} が「IG オン」を示す場合には、制御リレー 14a 及び駆動リレー 16 がオン作動するようにリレー制御信号 S_{rs} , S_{rp} を出力する。一方、イグニッション信号 S_{ig} が「IG オフ」を示す場合には、先ず駆動リレー 16 がオフ作動するようにリレー制御信号 S_{rp} を出力する。その後、コンデンサ電圧 V_c が予め設定された所定コンデンサ電圧 V_{cth} 以下となった場合に、制御リレー 14a がオフ作動するようにリレー制御信号 S_{rs} を出力する。

30

【0028】

クラッチ制御部 23 には、イグニッション信号 S_{ig} が入力される。クラッチ制御部 23 は、イグニッション信号 S_{ig} が「IG オン」を示す場合には、クラッチ 3 が結合状態となるようにクラッチ制御信号 S_{cl} を出力する。一方、イグニッション信号 S_{ig} が「IG オフ」を示す場合には、クラッチ 3 が開放状態となるようにクラッチ制御信号 S_{cl} を出力する。

【0029】

ここで、マイコン 11 は、運転者によってイグニッションスイッチがオフされ、モータ 2 への駆動電力の供給を停止する際に、コンデンサ C に蓄積された電荷に基づく電力をモータ 2 にトルクが発生するように (q 軸電流指令値 I_{q^*} をゼロとせずに) 供給することにより、該コンデンサ C の放電を行う。このとき、本実施形態のマイコン 11 は、モータ 2 の角速度 ω が所定角速度 ω_{th} 以下となるようにモータ 2 に電力を供給する。なお、所定角速度 ω_{th} は、クラッチ 3 の結合状態でモータ 2 が回転可能な最大の角速度以下に設定されており、クラッチ 3 の開放状態、すなわち略無負荷状態でモータ 2 が回転可能な最大の角速度よりも十分に小さく設定されている。

40

【0030】

詳しくは、図 3 に示すように、電流指令値演算部 31 には、上記第 1 指令値演算部 41 に加え、第 2 指令値演算部 42 及び切り替え制御部 43 が設けられており、第 2 指令値演算部 42 には、モータ 2 の目標角速度である角速度指令値 ω^* を演算する角速度指令値演算部 45 が設けられている。そして、第 2 指令値演算部 42 は、角速度指令値演算部 45 で演算された角速度指令値 ω^* にモータ 2 の角速度 ω を追従させるべく速度フィードバッ

50

ク制御を実行することにより、コンデンサCの放電時にモータ2に対する電力供給の目標値である第2指令値 I^* を演算する。

【0031】

具体的には、角速度指令値演算部45は、上記所定角速度 ω_{th} 以下の値を角速度指令値 ω^* として減算器46に出力する。この減算器46には、角速度指令値 ω^* とともに、回転角センサ18（図1参照）により検出される回転角 θ を微分して得られるモータ2の角速度（回転角速度） ω が入力される。つまり、本実施形態では、マイコン11及び回転角センサ18により、角速度検出器が構成されている。減算器46は、角速度指令値 ω^* と角速度 ω との差分である角速度偏差 $\Delta\omega$ を演算し、F/B制御部47に出力する。F/B制御部47は、角速度指令値 ω^* に角速度 ω を追従させるべく角速度偏差 $\Delta\omega$ に所定のゲインを乗算することにより、第2指令値 I^* を演算し、切り替え制御部43に出力する。

10

【0032】

切り替え制御部43には、イグニッション信号 S_{ig} 、リレー制御信号 S_{rp} 及びクラッチ制御信号 S_{cl} が入力される。そして、切り替え制御部43は、イグニッション信号 S_{ig} が「IGオン」を示す場合には、第1指令値 I^* をq軸電流指令値 I_q^* として出力する。一方、イグニッション信号 S_{ig} が「IGオフ」を示し、かつリレー制御信号 S_{rp} が駆動リレー16をオフ作動させるとともにクラッチ制御信号 S_{cl} がクラッチ3を開放状態とするものである場合には、第2指令値 I^* をq軸電流指令値 I_q^* として出力する。これにより、コンデンサCの放電を行う際には、モータ2の角速度 ω が所定角速度 ω_{th} 以下とするようなq軸電流指令値 I_q^* が上記モータ制御信号出力部32に出力される。

20

【0033】

次に、本実施形態の作用について説明する。

運転者によってイグニッションスイッチがオフされると、制御リレー14b及び駆動リレー16がオフ作動するとともにクラッチ3が開放状態となる。また、マイコン11からは、モータ2の角速度 ω を所定角速度 ω_{th} 以下とするようなq軸電流指令値 I_q^* （第2指令値 I^* ）に基づくモータ制御信号 S_m が駆動回路12に出力される。これにより、コンデンサCに蓄積された電荷に基づく電力がモータ2にトルクが発生するとともに角速度 ω が所定角速度 ω_{th} 以下となるように供給され、コンデンサCが放電される。そして、コンデンサ電圧 V_c が所定コンデンサ電圧 V_{cth} 以下になると、制御リレー14aがオフ作動し、マイコン11への電力供給が停止されてモータ制御装置1がシャットダウンされる。

30

【0034】

次に、本実施形態の効果について記載する。

(1)モータ2にトルクが発生するようにコンデンサCに蓄積された電荷に基づく電力を供給するため、抵抗発熱を抑制しつつコンデンサCの放電を行うことができる。そして、本実施形態では、コンデンサCの放電を行う際に、モータ2の角速度 ω が所定角速度 ω_{th} 以下となるように制御するため、モータ2と車輪4との間のトルク伝達を遮断した状態でモータ2に電力を供給しても、モータ2が過剰に速い角速度 ω で回転することを防止できる。これにより、モータ2自体やその周辺部品（例えば、軸受等）等に過大な負担が加わることを抑制できる。

【0035】

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の態様にて実施することもできる。

・上記実施形態では、速度フィードバック制御を実行することにより、コンデンサCの放電を行う際に、モータ2の角速度 ω が所定角速度 ω_{th} 以下となるように該モータ2に電力を供給した。しかし、これに限らず、モータ2の角速度 ω が同モータ2への印加電圧に比例することを踏まえ、コンデンサCの放電を行う際に、例えば各相電圧指令値 V_u^* 、 V_v^* 、 V_w^* を所定電圧（モータ2の角速度 ω が所定角速度 ω_{th} 以下となるような電圧）以下に固定してモータ2に電力を供給することにより、モータ2の角速度 ω が所定角速度 ω_{th} 以下となるようにしてもよい。なお、この場合には、モータ2の回転角 θ （角速度 ω ）を検出しなくてもよい。

40

【0036】

50

・上記実施形態において、駆動リレー 16 のオンオフ状態を検出するリレーセンサを設け、該リレーセンサからの信号に基づいて駆動リレー 16 がオフ状態であると判定することを、切り替え制御部 43 が第 2 指令値 I^* を q 軸電流指令値 I_q^* として出力する条件に加えてもよい。また、クラッチ 3 の状態を検出するクラッチセンサを設け、該クラッチセンサからの信号に基づいてクラッチ 3 が開放状態であると判定することを、切り替え制御部 43 が第 2 指令値 I^* を q 軸電流指令値 I_q^* として出力する条件に加えてもよい。

【0037】

・上記実施形態では、マイコン 11 がリレー制御部 22 を備える構成としたが、これに限らず、モータ制御装置 1 とは別に制御リレー 14a 及び駆動リレー 16 の作動を制御する制御装置を設け、マイコン 11 がリレー制御部 22 を備えない構成としてもよい。同様に、モータ制御装置 1 とは別にクラッチ 3 の作動を制御する制御装置を設け、マイコン 11 がクラッチ制御部 23 を備えない構成としてもよい。なお、これらの場合には、リレーセンサからの信号に基づいて駆動リレー 16 がオフ状態であると判定すること、あるいはクラッチセンサからの信号に基づいてクラッチ 3 が開放状態であると判定することを、切り替え制御部 43 が第 2 指令値 I^* を q 軸電流指令値 I_q^* として出力する条件に加えることになる。

10

【0038】

・上記実施形態では、開閉器としての駆動リレー 16 に機械式のリレーを用いたが、これに限らず、例えば FET (電界効果トランジスタ) 等のスイッチング素子を用いてもよい。同様に、制御リレー 14a, 14b に FET 等のスイッチング素子を用いてもよい。

20

【0039】

・上記実施形態では、モータ 2 にブラシレスモータを用いたが、これに限らず、例えばブラシ付きの直流モータを用いてもよい。

・上記実施形態では、モータ制御装置 1 によって車輪 4 に連結されたモータ 2 の作動を制御したが、これに限らず、他の用途に用いられるモータの作動を制御してもよい。

【0040】

次に、上記各実施形態及び別例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

(イ) 前記制御回路は、角速度検出器により検出される前記モータの角速度を目標角速度に追従させるべく速度フィードバック制御を実行することにより、前記モータの角速度が所定角速度以下となるように前記モータに電力を供給することを特徴とするモータ制御装置。

30

【0041】

(ロ) 前記制御回路は、前記モータに印加する電圧を所定電圧以下とすることにより、前記モータの角速度が所定角速度以下となるように前記モータに電力を供給することを特徴とするモータ制御装置。

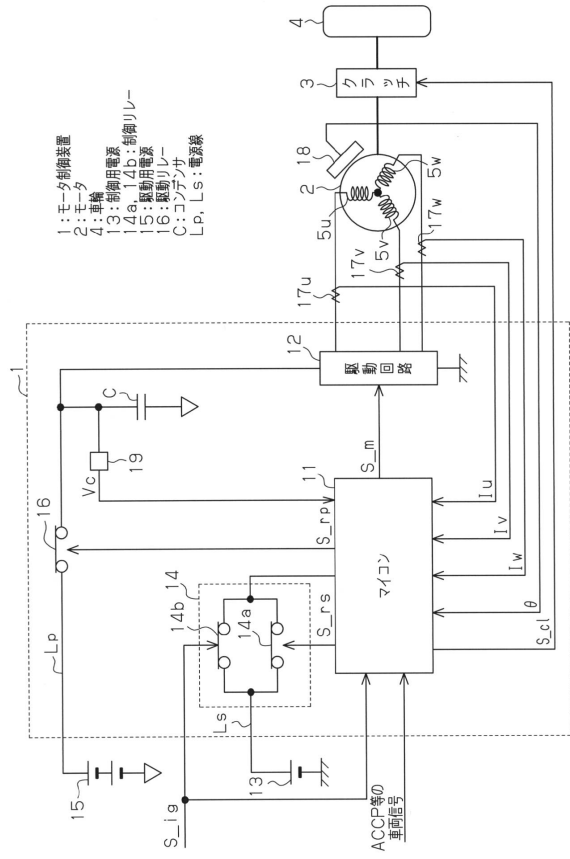
【符号の説明】

【0042】

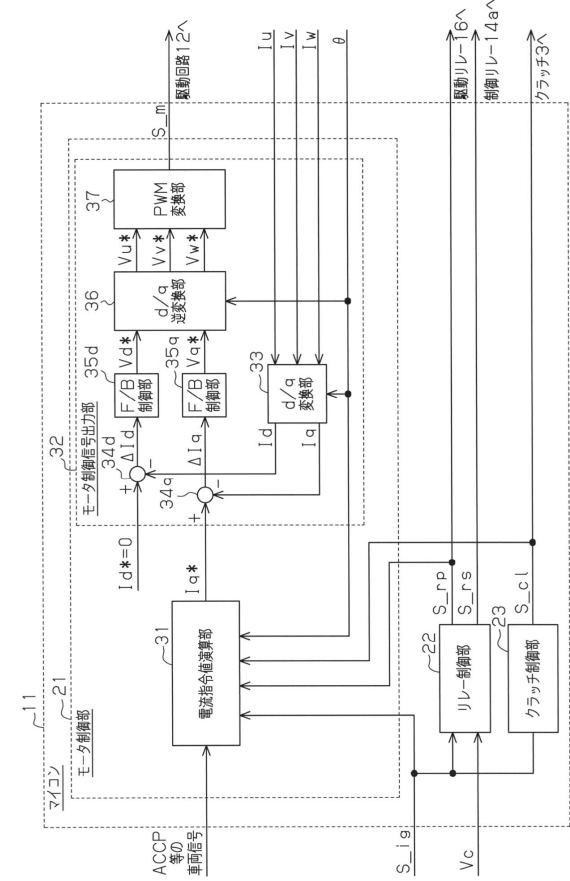
1 ... モータ制御装置、 2 ... モータ、 3 ... クラッチ、 4 ... 車輪、 11 ... マイコン、 12 ... 駆動回路、 13 ... 制御用電源、 14a, 14b ... 制御リレー、 15 ... 駆動用電源、 16 ... 駆動リレー、 21 ... モータ制御部、 22 ... リレー制御部、 23 ... クラッチ制御部、 31 ... 電流指令値演算部、 33 ... 第 1 指令値演算部、 41 ... 第 2 指令値演算部、 C ... コンデンサ、 L_p , L_s ... 電源線、 S_m ... モータ制御信号、 S_{cl} ... クラッチ制御信号、 S_{ig} ... イグニッション信号、 S_{rp} , S_{rs} ... リレー制御信号、 ω ... 角速度、 ω_{th} ... 所定角速度。

40

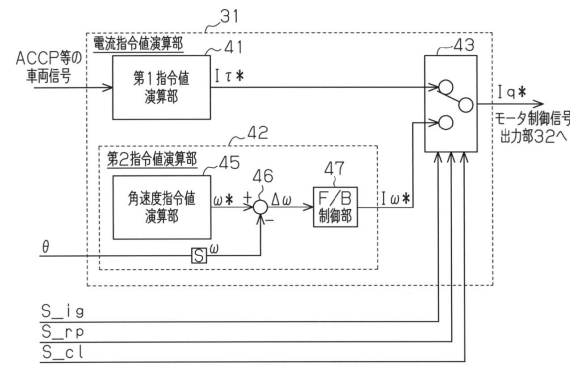
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-089319(JP,A)
特開2010-213533(JP,A)
特開2012-090360(JP,A)
特開2013-046432(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 3/12
B60L 7/00 - 13/00
B60L 15/00 - 15/42