

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986639号
(P4986639)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 P 27/06 (2006. 01)

H O 2 P 7/63 3 O 3 V

H O 2 P 29/00 (2006. 01)

H O 2 P 7/63 3 O 2 S

B 6 O L 3/04 (2006. 01)

H O 2 P 5/00 Z H V T

H O 2 P 21/00 (2006. 01)

B 6 O L 3/04 E

H O 2 P 27/04 (2006. 01)

H O 2 P 5/408 C

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-15109 (P2007-15109)
 (22) 出願日 平成19年1月25日 (2007. 1. 25)
 (65) 公開番号 特開2008-182843 (P2008-182843A)
 (43) 公開日 平成20年8月7日 (2008. 8. 7)
 審査請求日 平成21年2月10日 (2009. 2. 10)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0 番地
 (74) 代理人 100077816
 弁理士 春日 譲
 (72) 発明者 ベルー シダート
 茨城県ひたちなか市大字高場2 5 2 0 番地
 株式会社日立製作所
 オートモティブシステムグループ内
 (72) 発明者 明円 恒平
 茨城県ひたちなか市大字高場2 5 2 0 番地
 株式会社日立製作所
 オートモティブシステムグループ内

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】

直流高電圧を3相交流電圧に変換してモータに供給するインバータの作動を制御するために設けられ、上位制御装置から出力されたトルク指令値を受けて、前記モータに流れる電流と前記トルク指令値に対応する電流指令値が一致するように、前記インバータに作動制御用の指令信号を出力する制御手段を備えたモータ制御装置であって、

3相モータケーブルのコネクタ外れの検出中、前記モータの回転を抑えるように制御された検出電流を前記モータに流すための電流指令値を発生する電流指令値発生手段と、

前記電流指令値に応じた検出電流が前記モータに供給される時、前記モータに流れる検出電流と前記電流指令値とを比較して、前記コネクタの外れを検出する電流比較手段と、

前記コネクタ外れの検出中、前記インバータの出力電圧を制限する電圧制限手段と、を備える

ことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 2】

請求項1記載のモータ制御装置において、

前記制御手段は、

前記モータに流れる電流と前記電流指令値との差分から電圧指令値を比例積分演算により算出するP I 制御手段と、

前記電圧指令値から3相電圧指令値を算出する2相／3相変換手段と、を備え、

前記電圧制限手段は、前記P I 制御手段と前記2相／3相変換手段との間に配置され、

10

20

前記電圧指令値を低電圧指令値に制限して、前記インバータの出力電圧を制限することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のモータ制御装置において、

前記制御手段は、

前記インバータに供給される PWM 駆動信号を前記 3 相電圧指令値に基づいて生成する PWM 駆動手段を備え、

前記電圧制限手段は、前記 PWM 駆動信号のオンデューティを制限して、前記インバータの出力電圧を制限する

ことを特徴とするモータ制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 記載のモータ制御装置において、

前記電圧制限手段は、前記コネクタ外れの検出中、前記直流高電圧を出力する電源と前記インバータとの間に接続される高抵抗手段である

ことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載のモータ制御装置において、

前記電圧制限手段は、前記コネクタ外れの検出中、前記直流高電圧を出力する電源と前記インバータとの間の電気的な接続を遮断し、前記インバータに低電圧を供給する低電圧源である

20

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、モータの駆動力を制御するモータ制御装置に係り、特には、モータケーブルのコネクタ外れに対する保護技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、制御装置に接続されたモータケーブルが、モータのコネクタから外れたことを検出する方法としては、種々のものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2004-320945 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 等においては、ケーブルが外れたことを検知することは開示するものの、ケーブルが外れた後の対策までは何ら触れてないものである。モータ制御装置では、通常、モータ電流を検出し、検出した電流が指令値となるようにフィードバック制御を行うとともに、PI 制御を行っている。このため、モータ制御装置は、ケーブルが外れた場合、モータ検出電流を 0 A として検出し、目標指令電流との差を零にするように、インバータに作動制御用の指令信号を出力する。これにより、インバータは作動する。したがって、ケーブルが外れた後、モータケーブルには最大の電流が流れる。

40

【0005】

ところで、ケーブルが外れた場合、それに気づいた運転者やサービスマンは上記のような状態でケーブルに触れる可能性があり、この際、誤ってケーブルの端部に触れる可能性があると考えられる。このため、これまでは物理的な対策や表示による対策などにより安全性を確保してきた。しかし、今日、インバータの高電圧化に伴ってより高い安全性が求められている。

【0006】

本発明の目的は、モータケーブルのコネクタ外れに対して、より高い安全性を確保でき

50

るモータ制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の代表的な一つは、制御的に電圧制限を行い、モータケーブルのコネクタ外れに対して、より高い安全性を確保することを特徴とする。ここに、本発明の実施形態を列挙すると、以下の通りである。

【0008】

(1) 上記目的を達成するために、本発明の一実施形態は、直流高電圧をインバータにより3相交流電圧に変換して3相交流モータに供給して、前記モータを駆動し、入力したトルク指令値に対して前記インバータに制御信号を出力し、前記モータを駆動するとともに、前記モータに流れる電流と前記トルク指令値に対応する電流指令値が一致するように前記モータを制御する制御手段を有するモータ制御装置であって、コネクタ外れの検出中に、前記モータに電流は流れるが、前記モータが回転しないような電流指令値を発生する電流指令値発生手段と、前記電流指令値発生手段の発生する電流指令値により前記モータに電流が供給されるとき、前記モータに流れる電流と、前記電流指令値とを比較して、コネクタの外れを検出する電流比較手段と、前記コネクタ外れの検出中に、前記インバータの出力電圧を制限する電圧制限手段とを備えるようにしたものである。

10

【0009】

かかる構成により、モータケーブルのコネクタ外れに対して、より高い安全性を確保し得るものとなる。

20

【0010】

(2) 上記(1)において、好ましくは、前記制御手段は、前記電流指令値と前記モータに流れる電流を比較して、その差分に基づいて電圧指令値をPI演算により算出するPI制御手段と、前記PI制御手段の出力から3相電圧指令を算出する2相／3相変換手段とを備え、前記電圧制限手段は、前記PI制御手段と前記2相／3相変換手段との間に配置され、前記PI制御手段の出力である電圧指令値を低電圧の指令値に制限する電圧制限手段としたものである。

【0011】

(3) 上記(1)において、好ましくは、前記制御手段は、前記電流指令値に基づいて生成された3相電圧指令値により、前記インバータに供給するPWM駆動信号を生成するPWM駆動手段を備え、前記電圧制限手段は、前記PWM駆動手段のPWM出力のオンデューティを制限して、前記インバータの出力電圧を制限するようにしたものである。

30

【0012】

(4) 上記(1)において、好ましくは、前記電圧制限手段は、前記コネクタ外れの検出中に、前記高電圧源と前記インバータの間に接続される高抵抗手段としたものである。

【0013】

(5) 上記(1)において、好ましくは、前記電圧制限手段は、前記コネクタ外れの検出中に、前記高電圧源から前記インバータへの高電圧の供給を停止するとともに、前記インバータに低電圧を供給する低電圧源としたものである。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、モータケーブルのコネクタ外れに対して、より高い安全性を確保できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図1及び図2を用いて、本発明の第1の実施形態によるモータ制御装置の構成及び動作について説明する。

最初に、図1を用いて、本実施形態によるモータ制御装置を搭載したハイブリッド自動車の構成について説明する。

50

図1は、本発明の第1の実施形態によるモータ制御装置を搭載したハイブリッド自動車の構成を示すシステムブロック図である。

【0016】

図示のハイブリッド自動車は、駆動力源として、エンジンENGと、モータ(M)120とを備えている。モータ120は、3相交流モータである。エンジンENGと、モータ120の間には、クラッチCが備えられている。エンジンENG若しくはモータ(M)120の駆動力は、変速機T/Mによって変速され、差動装置DFによって2軸に分割され、車輪WHに伝達され、車輪WHを駆動する。

【0017】

モータ120の動力源として、高電圧源(HV)100が備えられている。高電圧源100は、例えば、300Vの直流バッテリーである。高電圧源100の出力は、リレーRYを介して、インバータ(INV)110に入力し、インバータ110によって、直流電力から交流電力に変換された上で、モータ120に供給される。モータ120の駆動力は、モータ制御手段MCによって制御される。モータ制御手段MCは、インバータ110の内部のスイッチング素子をPWM駆動して、モータ120の電機子コイルに流す電流を可変することで、モータ120の出力トルクを可変する。

【0018】

次に、このハイブリッド自動車の動作の一例について説明する。例えば、発進時には、モータ制御手段MCによってモータ120の駆動力が制御され、車両は、モータ120の駆動力で走行を開始する。それとともに、モータ120の駆動力は、クラッチCを介して、エンジンENGにも伝達され、エンジンENGをクランキングして、始動する。

【0019】

例えば、車速が40km/hになると、モータ120の駆動力と、エンジンENGの駆動力により、車両は走行する。さらに、車速が100km/hになると、車両はエンジンENGのみの駆動力で走行する。

【0020】

車両の減速時には、車輪WHの駆動力は、モータ120に伝達され、モータ120は発電機として動作し、発電力はインバータ110によって直流電力に変換され、高電圧源100に蓄積される。

【0021】

なお、図1に示したハイブリッド自動車は、パラレル方式のハイブリッド自動車であるが、本実施形態は、シリーズ方式のハイブリッド自動車や、両者を併用したシリーズ/パラレル方式のハイブリッド自動車にも適用できるものである。また、本実施形態は、モータ制御装置に関するものであるため、モータのみを駆動力源とする電気自動車にも適用できるものである。

【0022】

次に、図2を用いて、本実施形態によるモータ制御装置を用いたモータ駆動装置の構成について説明する。

図2は、本発明の第1の実施形態によるモータ制御装置を用いたモータ駆動装置の構成を示すブロック図である。

【0023】

高電圧源100に蓄積された直流高電圧は、インバータ110によって、3相交流に変換され、3相同期モータ120に供給され、モータ120の回転子125を回転駆動する。インバータ110は、6個のIGBTを備えている。2個のIGBTが直列接続され、U相上アームとU相下アームを構成し、別の2個のIGBTが直列接続され、V相上アームとV相下アームを構成し、残りの2個のIGBTが直列接続され、W相上アームとW相下アームを構成する。

【0024】

インバータ110と、高電圧源100との間には、平滑コンデンサCが接続されている。また、インバータ110は、コネクタCNTを有しており、コネクタCNTを介して、

10

20

30

40

50

モータ120のモータケーブルをインバータ110に接続することができる。本実施形態は、このコネクタCNTが外れたことを検知し、また、コネクタCNTが外れても、このコネクタの部分に高圧が発生しないようにするものである。

【0025】

次に、図1に示したモータ制御手段MCの構成について説明する。図2における高電圧源100、インバータ110、モータ120以外の部分が、モータ制御手段MCを構成している。モータ制御手段MCは、インバータ110の中の6個のIGBTのゲート端子に制御信号(PWM信号)を出力し、各IGBTをオンオフ制御することで、モータ120の電機子に供給する電機子電流を制御して、モータ120の駆動力を制御する。モータ制御手段MCは、従来から一般に用いられている基本的な構成と、本実施形態で新たに採用された追加構成とがあり、最初に、基本的な構成について説明する。

10

【0026】

モータ制御手段MCの基本的な部分は、電流マップ回路10と、PI制御回路20と、2相/3相変換回路30と、PWM信号生成回路40と、3相/2相変換回路50とから構成される。

【0027】

電流マップ回路10は、上位の制御装置から与えられるトルク指令値に基づいて、そのトルクを出力するためのd軸電流指令値 I_d^* と、q軸電流指令値 I_q^* を生成する。

【0028】

PI制御回路20は、電流マップ回路10から得られたd軸電流指令値 I_d^* と、q軸電流指令値 I_q^* と、後述するようにして検出されたモータ電流値 I_d 、 I_q とを比較し、その差分に対してPI演算を施して、d軸電圧指令値 V_d^* と、q軸電圧指令値 V_q^* とを生成する。

20

【0029】

PI制御回路20と2相/3相変換回路30との間には、電圧指令制限回路70が接続されているが、後述するように、通常はこの電圧指令制限回路70は動作しておらず、PI制御回路20の出力がそのまま2相/3相変換回路30に入力する。電圧指令制限回路70は、後述するように、コネクタの外れ等を検出するとき、電圧指令値を所定の低電圧に制限するための回路である。

【0030】

2相/3相変換回路30は、d軸電圧指令値 V_d^* と、q軸電圧指令値 V_q^* から、3相同期モータを駆動するための、3相電圧指令値 V_u 、 V_v 、 V_w を生成する。

30

【0031】

PWM信号生成回路40は、3相電圧指令値 V_u 、 V_v 、 V_w に基づいて、インバータ110の6個のIGBTをオンオフ制御するためのPWM駆動信号を生成する。

【0032】

インバータ110と同期モータ120の間には、モータ120に流れるU相電流 I_u 、V相電流 I_v 、W相電流 I_w を検出するための電流センサCSが設けられている。電流センサCSによって検出された3相モータ電流は、3相/2相変換回路50によって、2相のd軸モータ電流 I_d 、q軸モータ電流 I_q に変換され、PI制御回路20に供給される。このフィードバック制御ループによって、モータ120は、トルク指令に対応する駆動力を出力する。

40

【0033】

次に、モータ制御手段MCの追加部分の構成について説明する。追加部分としては、コネクタ外れ検出回路60と、切り替えスイッチSWと、電流指令値発生回路65と、電圧指令制限回路70と、3相電流算出回路80と、電流比較回路90と、警報回路95とから構成される。

【0034】

コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、切り替えスイッチSWを、電流指令値発生回路65の出力がPI制御回路20に入力

50

する側に切り替える。また、コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、電圧指令制限回路70を動作させる。

【0035】

電流指令値発生回路65は、d軸電流指令値 I_d^* がX(A)であり、q軸電流指令値 I_q^* が0(A)のコネクタ外れ検出用の電流指令値を出力する。ここで、q軸電流指令値 I_q^* を0(A)とすることで、モータ120には3相交流電圧が印加されるが、モータ120は回転しないようにすることができる。d軸電流指令値 I_d^* は、例えば、20(A)であり、電流指令値 I_d^* の最大値に比べて1/10程度の小さい電流指令値である。

【0036】

電圧指令制限回路70は、PI制御回路20が出力するd軸電圧指令値 V_d^* と、q軸電圧指令値 V_q^* に対して電圧を制限して、d軸電圧指令値 $V_d^{*'}$ と、q軸電圧指令値 $V_q^{*'}$ として出力する。この電圧制限は、例えば、インバータ110が出力する電圧を、30(V)程度に制限する。30(V)程度の低電圧であれば、例え、インバータ110のコネクタCNTが外れた状態で、コネクタCNTの部分のサービスマン等が手で触れても、ショックを受けることがないものである。

【0037】

3相電流算出回路80は、電流指令値発生回路65が出力するd軸電流指令値 I_d^* とq軸電流指令値 I_q^* を、3相電流指令値 $I_1(rms)$ に変換して出力する。

【0038】

電流比較回路90は、3相電流算出回路80が出力する3相電流指令値 I_1 と、電流センサCSによって検出されたU相電流 I_u 、V相電流 I_v 、W相電流 I_w とを比較し、両者が不一致の場合には、コネクタCNTが外れているものであり、警報回路95に制御信号を出力するとともに、電圧指令制限回路70による電圧制限を維持する。

【0039】

警報回路95は、電流比較回路90からの制御信号に基づいて、表示装置にコネクタはずれの表示信号を出力したり、スピーカ等により警告音を発したり、また、高電圧源100とインバータ110の間に接続されたリレーRYをオフしてフェールセーフ機能を達成する。

【0040】

以下、コネクタ外れの検出時の動作について説明する。コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、切り替えスイッチSWを、電流指令値発生回路65の出力がPI制御回路20に入力する側に切り替える。また、コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、電圧指令制限回路70を動作させる。

【0041】

電流指令値発生回路65は、d軸電流指令値 I_d^* がX(A)であり、q軸電流指令値 I_q^* が0(A)のコネクタ外れ検出用の電流指令値を出力する。

【0042】

PI制御回路20は、電流指令値発生回路65から得られたd軸電流指令値 I_d^* と、q軸電流指令値 I_q^* と、電流センサCSによって検出されたモータ電流値 I_d 、 I_q とを比較し、その差分に対してPI演算を施して、d軸電圧指令値 V_d^* と、q軸電圧指令値 V_q^* とを生成する。

【0043】

ここで、コネクタCNTが外れている場合、電流センサCSによって検出され、3相/2相変換回路50によって変換された2相のd軸モータ電流 I_d 、q軸モータ電流 I_q は、0(A)のみである。従って、PI制御回路20は、電流指令値 I_d^* 、 I_q^* と、モータ電流値 I_d 、 I_q との差分を小さくするため、d軸電圧指令値 V_d^* と、q軸電圧指令値 V_q^* をどんどん増加させる。電圧指令制限回路70がない場合には、最終的には、高電圧源100の高電圧(例えば、300(V))がインバータ110の出力に現れるこ

10

20

30

40

50

とになる。

【0044】

一方、本実施形態では、電圧指令制限回路70を有しているため、PI制御回路20が出力するd軸電圧指令値 V_d^* とq軸電圧指令値 V_q^* は、電圧制限され、d軸電圧指令値 $V_d^{*'}$ と、q軸電圧指令値 $V_q^{*'}$ として出力する。この電圧制限は、例えば、インバータ110が出力する電圧を、30（V）程度に制限する。

【0045】

2相／3相変換回路30は、d軸電圧指令値 V_d^* と、q軸電圧指令値 V_q^* から、3同期モータを駆動するための、3相電圧指令値 V_u 、 V_v 、 V_w を生成する。PWM信号生成回路40は、3相電圧指令値 V_u 、 V_v 、 V_w に基づいて、インバータ110の6個のIGBTをオンオフ制御するためのPWM駆動信号を生成する。

10

【0046】

また、コネクタCNTが外れた場合には、前述したように、d軸モータ電流 I_d 、q軸モータ電流 I_q は、0（A）のままである。従って、電流比較回路90が、3相電流算出回路80が出力する3相電流指令値 I_1 と、電流センサCSによって検出されたU相電流 I_u 、V相電流 I_v 、W相電流 I_w とを比較すると、両者は不一致であるため、警報回路95に制御信号を出力する。警報回路95は、電流比較回路90からの制御信号に基づいて、表示装置にコネクタはずれの表示信号を出力したり、スピーカ等により警告音を発したりして、コネクタ外れを警告でき、また、高電圧源100とインバータ110の間に接続されたリレーRYをオフしてフェールセーフ機能を達成する。また、電圧指令制限回路70による電圧制限を維持する。

20

【0047】

一方、3相電流算出回路80が出力する3相電流指令値 I_1 と、電流センサCSによって検出されたU相電流 I_u 、V相電流 I_v 、W相電流 I_w とが一致した場合には、コネクタ外れは無かったものとして、コネクタ外れ検出回路60は、コネクタ外れ検出処理を終了し、切り替えスイッチSWを、電流マップ10の出力がPI制御回路20に入力する側に切り替える。また、コネクタ外れ検出回路60は、電圧指令制限回路70を不動作にする。これによって、モータ制御手段MCは、通常のモータ制御動作を行うことができる。

【0048】

なお、高電圧源100の電圧を300（V）とし、電圧制限回路70によって制限する電圧を30（V）とすると、PWM信号生成回路40が出力するPWM駆動信号のオンデューティは10％である。したがって、電圧制限回路70によって、モータ120に供給される電圧を制限する代わりに、PWM信号生成回路40に対して直接オンデューティを制限するようにして、PWM信号生成回路40が出力するPWM駆動信号のオンデューティを例えば10％に制限するようにしてもよいものである。

30

【0049】

以上説明したように、本実施形態によれば、コネクタ外れを検出する際には、モータに供給される電圧を低電圧に制限しているのので、サービスマン等にショックを与えないようにすることができる。また、コネクタ外れが検出されると警報等により知らせることができる。したがって、モータケーブルがコネクタから外れた際の安全性を向上することができる。

40

【0050】

次に、図3を用いて、本発明の第2の実施形態によるモータ制御装置の構成及び動作について説明する。なお、本実施形態によるモータ制御装置を搭載したハイブリッド自動車の構成は、図1に示したものと同様である。

図3は、本発明の第2の実施形態によるモータ制御装置を用いたモータ駆動装置の構成を示すブロック図である。

【0051】

本実施形態において、図2に示した実施形態と異なる点は、図2に示した電圧制限回路70は備えておらず、代わりに、リレーRY'の中に切り替えスイッチと、高抵抗R1を

50

備えている点である。コネクタ外れの検出方法は、図2に示したものと同様である。

【0052】

コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、切り替えスイッチSWを、電流指令値発生回路65の出力がPI制御回路20にする側に切り替える。また、コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、リレーRY'の中に切り替えスイッチを切り替えて、高電圧源100の電圧が、高抵抗R1を介して、インバータ110に供給されるようにする。高抵抗R1の抵抗を適宜選択することで、インバータ110にする電圧を、低電圧（例えば、30V）に制限する。コネクタ外れの検出が終了すると、リレーRY'の中に切り替えスイッチを切り替えて、高電圧源100の電圧が直接インバータ110に供給されるようにする。または、高抵抗R1の抵抗は変えずに、リレーRY'がONする時間を制御してコンデンサCに蓄積する電圧を低くすることで、インバータ110にする電圧を、低電圧（例えば、30V）に制限することもできる。また、コネクタ外れ時には、高電圧源100の電圧が、高抵抗R1を介して、インバータ110に供給されることを維持する。

10

【0053】

このように、コネクタ外れの検出時に、高電圧源100とインバータ110の間に高抵抗R1を接続して、インバータ110にする電圧を低電圧に制限することで、コネクタが外れていても、サービスマン等にショックを与えないようにすることができる。また、コネクタ外れが検出されると警報等により知らせることができる。したがって、モータケーブルがコネクタから外れた際の安全性を向上することができる。

20

【0054】

次に、図4を用いて、本発明の第3の実施形態によるモータ制御装置の構成及び動作について説明する。なお、本実施形態によるモータ制御装置を搭載したハイブリッド自動車の構成は、図1に示したものと同様である。

図4は、本発明の第3の実施形態によるモータ制御装置を用いたモータ駆動装置の構成を示すブロック図である。

【0055】

本実施形態において、図2に示した実施形態と異なる点は、図2に示した電圧制限回路70は備えておらず、代わりに、低電圧源(LV)130と、DC/DC変換回路140とを備えている点である。コネクタ外れの検出方法は、図2に示したものと同様である。

30

【0056】

コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、切り替えスイッチSWを、電流指令値発生回路65の出力がPI制御回路20にする側に切り替える。また、コネクタ外れ検出回路60は、イグニッションキーがオンになった信号によって動作して、リレーRYの中に切り替えスイッチをオフにして、高電圧源100の電圧が、インバータ110に供給されないようにする。

【0057】

一方、低電圧源130の低電圧（例えば、12V）は、DC/DC変換回路140によって、例えば、30V程度に昇圧され、インバータ110に供給することで、インバータ110にする電圧を、低電圧（例えば、30V）に制限する。コネクタ外れの検出が終了すると、リレーRYの中に切り替えスイッチをオンして、高電圧源100の電圧が直接インバータ110に供給されるようにする。また、コネクタ外れ時には、DC/DC変換回路140の低電圧が、インバータ110に供給されることを維持する。

40

【0058】

このように、コネクタ外れの検出時に、低電圧源130からインバータ110に低電圧を供給するので、コネクタが外れていても、サービスマン等にショックを与えないようにすることができる。また、コネクタ外れが検出されると警報等により知らせることができる。したがって、モータケーブルがコネクタから外れた際の安全性を向上することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の第1の実施形態によるモータ制御装置を搭載したハイブリッド自動車の構成を示すシステムブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態によるモータ制御装置を用いたモータ駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施形態によるモータ制御装置を用いたモータ駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第3の実施形態によるモータ制御装置を用いたモータ駆動装置の構成を示すブロック図である。

10

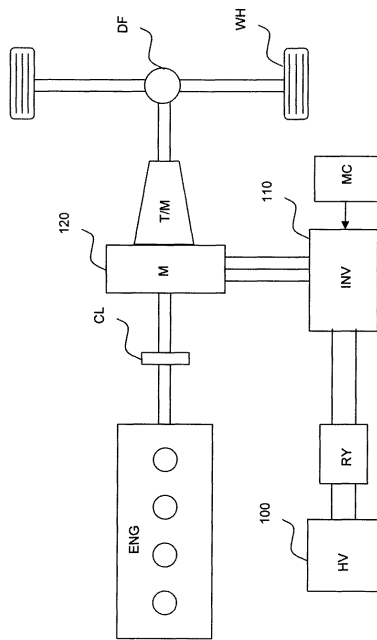
【符号の説明】

【0060】

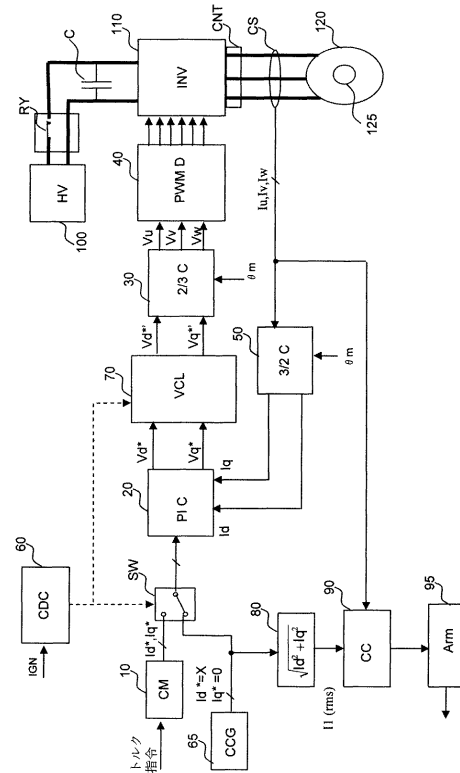
- 10…電流マップ回路
- 20…PI制御回路
- 30…2相／3相変換回路
- 40…PWM信号生成回路
- 50…3相／2相変換回路
- 60…コネクタ外れ検出回路
- 65…電流指令値発生回路
- 70…電圧指令制限回路
- 80…3相電流算出回路
- 90…電流比較回路
- 95…警報回路
- 100…高電圧源
- 110…インバータ
- 120…モータ

20

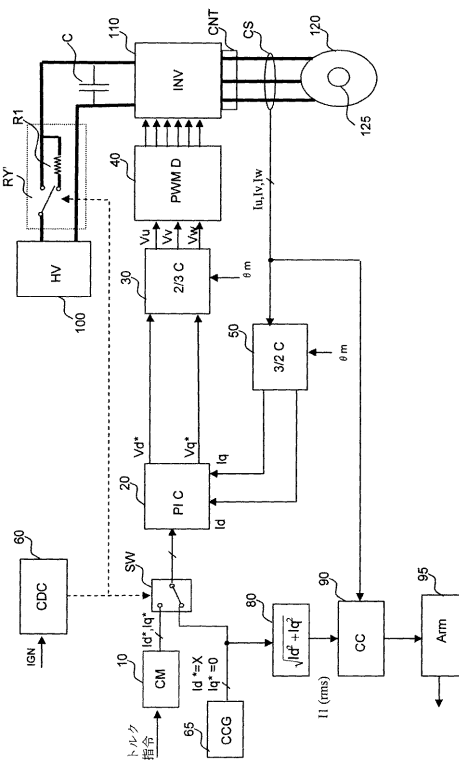
【図 1】



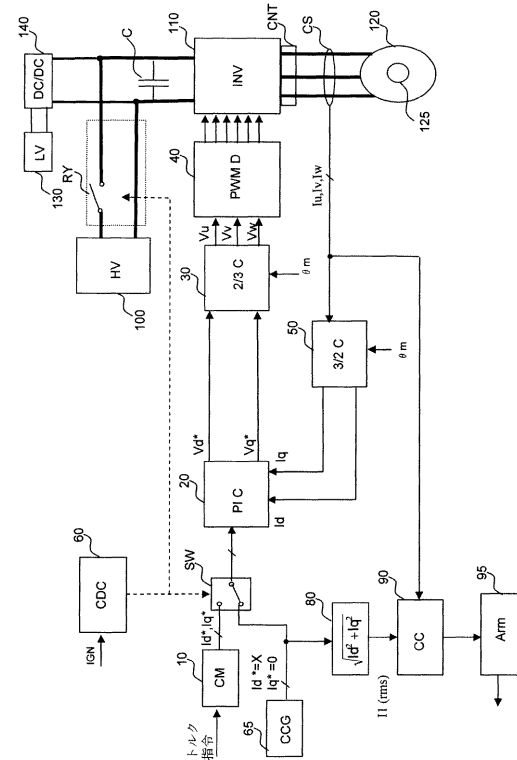
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 W 10/08 (2006.01) B 6 0 K 6/20 3 2 0
B 6 0 W 20/00 (2006.01) B 6 0 K 6/48
B 6 0 K 6/48 (2007.10)

(72)発明者 松井 大和
茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
ィブシステムグループ内
株式会社日立製作所 オートモテ

審査官 尾家 英樹

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 4 7 6 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 2 0 9 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 6 6 9 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 8 7 3 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 4 3 2 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
H 0 2 P 2 1 / 0 0 - 2 9 / 0 4