

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6838245号
(P6838245)

(45) 発行日 令和3年3月3日 (2021. 3. 3)

(24) 登録日 令和3年2月16日 (2021. 2. 16)

(51) Int. Cl.	F I
H O 2 P 27/06 (2006. 01)	H O 2 P 27/06
H O 2 M 7/48 (2007. 01)	H O 2 M 7/48 E
B 6 O L 3/00 (2019. 01)	B 6 O L 3/00 L
	B 6 O L 3/00 J

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2019-523385 (P2019-523385)	(73) 特許権者	509186579
(86) (22) 出願日	平成30年4月20日 (2018. 4. 20)		日立 A s t e m o 株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/016239		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(87) 国際公開番号	W02018/225402	(74) 代理人	110002365
(87) 国際公開日	平成30年12月13日 (2018. 12. 13)		特許業務法人サンネクスト国際特許事務所
審査請求日	令和1年10月30日 (2019. 10. 30)	(72) 発明者	横山 良輔
(31) 優先権主張番号	特願2017-112201 (P2017-112201)		茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
(32) 優先日	平成29年6月7日 (2017. 6. 7)		立オートモティブシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	船崎 宣信
			茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
			立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	中里 龍太郎
			茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
			立オートモティブシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換装置及びそのデバッグ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インバータ回路部を制御するとともに情報制御通信線と繋がる制御部と、
モータのロータの回転を検出するレゾルバと前記制御部と繋ぐ配線と、を備え、
前記制御部は、前記情報制御通信線及び前記配線を介して取得されるデバッグ開始信号
に基づき、

当該制御部のプログラムを変更するデバッグモードを起動する電力変換装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電力変換装置であって、
前記制御部を収納するハウジングと、
前記ハウジングの一部に設けられかつ前記情報制御通信線を介して前記制御部と接続さ
れる第 1 コネクタと、

前記ハウジングの収納空間の外側に配置される複数の信号線と繋ぐとともに前記第 1
コネクタと接続される第 2 コネクタと、を備え、

前記配線は、一端と他端が前記複数の信号線のいずれか 2 つとそれぞれ接続される電力
変換装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電力変換装置であって、
前記制御部を収納するハウジングと、
前記ハウジングの一部に設けられかつ前記情報制御通信線を介して前記制御部と接続さ

10

20

れる第1コネクタと、

前記ハウジングの収納空間の外側に配置される複数の信号線と繋がる第2コネクタと前記第1コネクタとの間に接続される中継コネクタと、を備え、

前記中継コネクタは、前記複数の信号線に接続されるとともに前記第1コネクタに接続される複数の端子を有し、

前記配線は、一端と他端が前記複数の端子のいずれか2つとそれぞれ接続される電力変換装置。

【請求項4】

請求項3に記載の電力変換装置であって、

前記配線に接続されかつ信号を遮断及び導通させるスイッチ部を有する電力変換装置。

10

【請求項5】

インバータ回路部を制御する制御部と繋がる情報制御通信線と、モータのロータの回転を検出するレゾルバと当該制御部と繋ぐための配線と、を中継接続部により接続する第1工程と、

前記情報制御通信線と前記配線を介してデバッグ開始信号を当該制御部に送信する第2工程と、

デバッグ完了信号を受信する第3工程と、

前記中継接続部を前記情報制御通信線又は前記配線から電氣的に遮断させる第4工程と、

前記情報制御通信線を介して前記モータの駆動に関するデバッグ信号を前記制御部に送信する第5工程と、を備える電力変換装置のデバッグ方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力変換装置及びそのデバッグ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド自動車や電気自動車の普及に伴い、車両の部品の電動化及び電子化が急速に進められている。この車両部品の電子化の主な例としては、モータを駆動するための電力変換装置がある。例えば、特許文献1に示されるような電動パワーステアリング装置に係る電力変換装置は、モータの回転状態を検出するためのレゾルバの検出信号の補正処理を実行している。

30

【0003】

ところで、電力変換装置のパラメータ補正、ソフトリプログラミング、内部状態解析など、特殊動作を行うためのデバックモードで起動させて使用する場合、ユーザにとって安易な環境で操作できる容易性が求められる。しかしながら、通常使用時には想定し得ない起動環境で構成するセキュリティ性も必要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献1】特開2011-097679号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、パラメータ補正等のデバックモードで起動させて使用する場合、ユーザにとって安易な環境で操作できる容易性とセキュリティ性を両立することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る電力変換装置は、インバータ回路部を制御するとともに情報制御通信線と繋がる制御部と、モータのロータの回転を検出するレゾルバと前記制御部と繋ぐ配線と、

50

を備え、前記制御部は、前記情報制御通信線及び前記配線を介して取得されるデバッグ開始信号に基づき、当該制御部のプログラムを変更するデバッグモードを起動する。

【0007】

また本発明に係る電力変換装置のデバッグ方法は、インバータ回路部を制御する制御部と繋がる情報制御通信線と、モータのロータの回転を検出するレゾルバと当該制御部と繋ぐための配線と、を中継接続部により接続する第1工程と、前記情報制御通信線と前記配線を介してデバッグ開始信号を当該制御部に送信する第2工程と、デバッグ完了信号を受信する第3工程と、前記中継接続部を前記情報制御通信線又は前記配線から電氣的に遮断させる第4工程と、前記情報制御通信線を介して前記モータの駆動に関するデバッグ信号を前記制御部に送信する第5工程（S306）と、を備える。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明により、パラメータ補正等のデバックモードで起動させて使用する際の容易性とセキュリティ性を両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】自動車の構成を示すシステム図である。

【図2】電力変換装置100とその周辺の回路ブロック図である。

【図3】本実施形態に係る電力変換装置100とその周辺の詳細回路ブロック図である。

【図4】デバックモード時の通信タイミング図である。

20

【図5】デバックモードを利用するユーザのための手順マニュアルに対応するフローチャートである。

【図6】中継接続部113の接続に関する実施形態である。

【図7】中継接続部113の接続に関する他の実施形態である。

【図8】図5で前述したデバック作業時の設備環境を示したブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0011】

図1は、HEV200のシステムを説示するシステム構成図である。

30

【0012】

HEV200は、エンジン230や電力変換装置100を動力としてモータ210を回転させることで走行する自動車である。

【0013】

電力変換装置100は、バッテリー280から供給される電力を変換してモータ210に供給し、制御コントローラ270から受けるトルク指令に従ってモータ210を制御する。モータ210は、エンジン230または電力変換装置100を動力として回転し、HEV200を走行させる。

【0014】

動力分割機構220は、モータ210を回転させる際、エンジン230を動力として使用する場合にはエンジン230とモータ210を接続し、エンジン230を動力として使用しない場合はエンジン230とモータ210を切り離す機構である。

40

【0015】

エンジン230は、エンジンECU240から制御されて、モータ210を回転させる。エンジンECU240は、制御コントローラ270から指令を受け、エンジン230を制御する。

【0016】

EPS用ECU250は、制御コントローラ270から指令を受け、電動ステアリングを制御する。ブレーキECU260は、制御コントローラ270から指令を受け、ブレーキを制御する。

50

【0017】

制御コントローラ270は、電力変換装置100、モータ210、エンジンECU240、EPS用ECU250、ブレーキECU260、バッテリー280と情報通信ライン290で双方に情報を伝達するHEV200の主となる制御コントローラである。

【0018】

バッテリー280は、モータ210の動力となる電力を電力変換装置100を経て供給する電源である。

【0019】

図2は、電力変換装置100とその周辺の回路ブロック図である。

【0020】

高電圧電源回路部101(HV Power Supply)は、バッテリー280から電力変換装置100に供給される電力を変換し、ゲート駆動回路部106(Gate Driver)に電力供給する電源部である。

【0021】

低電圧電源回路部102(LV Power Supply)、HEV200の低電圧電源(Low Volt Battery)から電力変換装置100に供給される電力を変換し、制御部103、CANトランシーバ104(CAN Transceiver)、RDコンバータ105(R/D Converter)に電力供給する電源部である。

【0022】

制御部103は、RDコンバータ105から伝達されるモータ角度情報と、制御コントローラ270からCANトランシーバ104を経由して指令されるトルク指令とを元にゲート駆動回路部106に対してPWM制御を行い電流制御を行う制御部である。

【0023】

CANトランシーバ104は、情報通信ライン290のバスに繋がる制御機器と制御部103と双方に情報を伝達するためのトランス部である。

【0024】

RDコンバータ105はモータ210に励磁信号を送り、モータ210内で励磁されたSIN信号やCOS信号を受信して角度情報に変換し、デジタル化されたRDC信号を制御部103に伝達する。

【0025】

ゲート駆動回路部106は、制御部103からのPWM制御信号により、モータ210に電流を流すドライバ部である。

【0026】

図3は、本実施形態に係る電力変換装置100とその周辺の詳細回路ブロック図である。

【0027】

励磁信号__P108と励磁信号__N109、SIN__P118とSIN__N119、COS__P120とCOS__N121、Hi114、Lo115はそれぞれ対になって成り立つ差動信号配線である。

【0028】

レゾルバ211は、モータ210内で励磁信号__P108と励磁信号__N109からSIN__P118とSIN__N119、COS__P120とCOS__N121を励磁してRDコンバータ105に角度情報を返す角度検知部である。

【0029】

SIN__P118とSIN__N119、COS__P120とCOS__N121はRDコンバータ105だけでなく、制御部103にも直接入力され、RDコンバータ105が不良となった場合の冗長検知手段として使われる。

【0030】

中継接続部110ないし113は、モータ210が回転する通常動作時には接続されな

10

20

30

40

50

いが、電力変換装置100のソフトプログラミング、内部状態解析、内部電圧パラメータ変更などのデバックモード時にのみ接続される。

【0031】

図4は、デバックモード時の通信タイミング図である。

【0032】

図3に示されるデバックモードは、情報制御通信107からT2期間で発信されるデバック開始信号が、Hi114とLo115を経て制御部103に入力される経路と、SIN__P118とSIN__N119を経て制御部103に入力される経路とで同時に入力される場合にのみ起動するモードである。

【0033】

なお、ここではSIN__118とSIN__N119を例に挙げたが、Hi114とLo115がCOS__P120とCOS__N121と接続されて用いられても同様にデバックモードで起動することができるし、或いは、SIN__P118、SIN__N119とCOS__P120、COS__N121とがHi114、Lo115と同時に接続されても同様にデバックモードで起動することができる。

【0034】

図5は、デバックモードを利用するユーザのための手順マニュアルに対応するフローチャートである。なお、デバックモードを利用する際の操作環境例については図8で示す。

【0035】

ユーザは、まず電源投入前に中継接続部を接続し(S300)、デバック開始信号を送信して(S302)、送信が完了したことを確認したら(S303)、ユーザはモータ駆動が必要なデバック作業を行うか否かを判断し(S304)、YESであれば、中継接続部を外してデバックを開始する必要がある(S305、S306)、NOであれば、ユーザはそのままデバックを開始することができる(S307)。

【0036】

図6は、中継接続部113の接続に関する実施形態である。

【0037】

コネクタ端子部402は電力変換装置100の外面に設けられ、外部と接続する線を備えるハーネスコネクタ401が挿入される接続部である。

【0038】

中継接続部113Aと中継接続部113Bは、SIN__P118とHi114を中継接続するために設けられた端子であり、中継線113Cと接続されることで、SIN__P118とHi114の接続を確立させる。

【0039】

これにより、電力変換装置100の外側で、ユーザはハーネスコネクタ401の複数の信号線の一端と他端を接続することができ、電力変換装置100を分解して使う必要なくデバックモードを使用することができる。

【0040】

なお図6中では、中継接続部113を例にあげているが、中継接続部110ないし112も同様の構成を適用できる。

【0041】

図7は、中継接続部113の接続に関する他の実施形態である。中継コネクタ113Dは、中継接続部113の接続の一例である。

【0042】

コネクタピン113G及びコネクタピン113Hは、ハーネスコネクタ401が挿入されることでハーネスコネクタ401とコネクタ端子部402と接続させるための部材である。

【0043】

スイッチ113Fは、オンされると配線113Kと配線113Jを接続し、オフされると配線113Kと配線113Jを切り離すことができる。スイッチ113Fがオンされる

10

20

30

40

50

と、配線 1 1 3 K と配線 1 1 3 J を経由して S I N _ P 1 1 8 と H i 1 1 4 を中継接続することができる。図 5 で前述した S 3 0 0 の工程では、スイッチ 1 1 3 F をオンして使用し、S 3 0 5 の工程では、スイッチ 1 1 3 F をオフして使用することで、デバック作業を可能にする。

【0044】

中継接続する手段として、図 7 のような中継コネクタ 1 1 3 D を間に入れて使うことで、普段ユーザが使うコネクタ端子部 4 0 2 とハーネスコネクタ 4 0 1 およびその配線に特別な工夫を施すことなく手軽にデバックモードを起動することができる。

【0045】

また、スイッチ 1 1 3 F がオンされているときは、デバックモード起動で動作させることができ、その後のデバック中にスイッチ 1 1 3 F をオフして使用すれば、レゾルバ 2 1 1 (モータ 2 1 0) を駆動しながら行うデバックに悪影響を及ぼすことなく使用することができる。

10

【0046】

なお図 7 中では、中継接続部 1 1 3 を例にあげているが、中継接続部 1 1 0 ないし 1 1 2 も同様の構成を適用できる。

【0047】

図 8 は、図 5 で前述したデバック作業時の設備環境を示したブロック図である。

【0048】

デバック用 P C 5 0 0 は、H i 1 1 4 と L o w 1 1 5 と接続されており、デバック開始信号を電力変換装置 1 0 0 に送信し、送信結果をモニタすることができる。ユーザは中継接続部 1 1 2 や中継接続部 1 1 3 を接続してデバックモードを使用することができる。

20

【0049】

なお、デバック用 P C 5 0 0 は、制御コントローラ 2 7 0 などバスで繋がっている他機器を代用して使用することも可能である。

【0050】

電力変換装置 1 0 0 のパラメータ補正、ソフトリプロ、内部状態解析など、特殊動作を行うためのデバックモードで起動させて使用する場合、ユーザにとって安易な環境で操作できる容易性が求められるが、通常使用時には想定し得ない起動環境で構成するセキュリティ性も必要である。

30

【0051】

図 3 に示されたように、情報制御通信線に対応する H i 1 1 4 及び L o 1 1 5 とレゾルバ 2 1 1 と制御部 1 0 3 を繋ぐ配線に対応する S I N _ P 1 1 8、S I N _ N 1 1 9、C O S _ P 1 2 0、C O S _ N 1 2 1 を中継接続するという環境で使用すると、情報通信線に対応する H i 1 1 4 及び L o 1 1 5 に流れるデバック開始信号がレゾルバ 2 1 1 と制御部 1 0 3 を繋ぐ S I N _ P 1 1 8、S I N _ N 1 1 9、C O S _ P 1 2 0、C O S _ N 1 2 1 をも経由することになり、これらのデバック開始信号が同時に制御部 1 0 3 に入力されたときのみデバックモードが起動する。

【0052】

情報通信線 1 1 4、1 1 5 に流れるデバック開始信号だけでデバックモードが起動するとセキュリティ性が損なわれるが、中継接続部 1 1 0 ないし 1 1 3 を入れるだけで容易にかつ高いセキュリティ性でユーザはデバックモード起動することができる。

40

【符号の説明】

【0053】

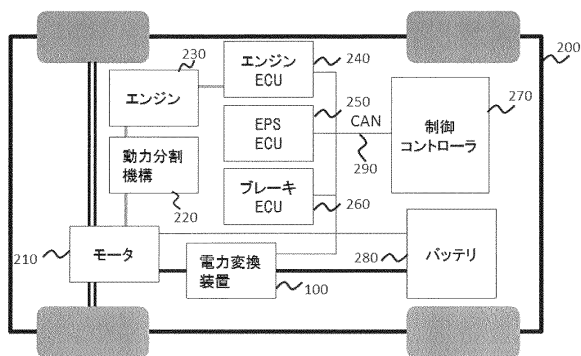
1 0 0 …電力変換装置、1 0 1 …高電圧電源回路部、1 0 2 …低電圧電源回路部、1 0 3 …制御部、1 0 4 …C A N トランシーバ、1 0 5 …R D コンバータ、1 0 6 …ゲート駆動回路部、1 0 7 …情報制御通信、1 0 8 …励磁信号 _ P、1 0 9 …励磁信号 _ N、1 1 0 …中継接続部、1 1 1 …中継接続部、1 1 2 …中継接続部、1 1 3 …中継接続部、1 1 3 A …中継接続部、1 1 3 B …中継接続部、1 1 3 C …中継線、1 1 3 D …中継コネクタ、1 1 3 F …スイッチ、1 1 3 G …コネクタピン、1 1 3 H …コネクタピン、1 1 3 J …

50

配線、113K…配線、114…Hi、115…Lo、116…シリアル通信、117…RDC信号、118…SIN_P、119…SIN_N、120…COS_P、121…COS_N、200…HEV、210…モータ、211…レゾルバ、220…動力分割機構、230…エンジン、240…エンジンECU、250…EPS用ECU、260…ブレーキECU、270…制御コントローラ、280…バッテリー、290…情報通信ライン、401…ハーネスコネクタ、402…コネクタ端子部、500…デバック用PC

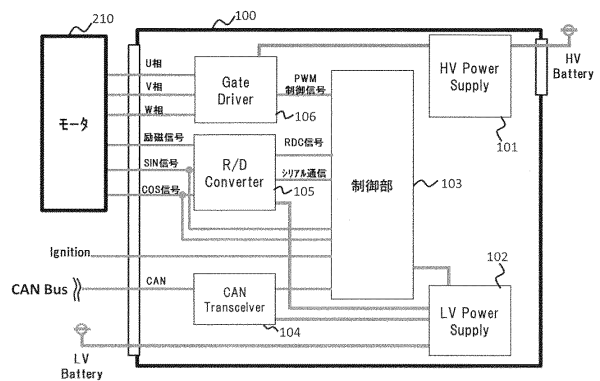
【図1】

【図1】

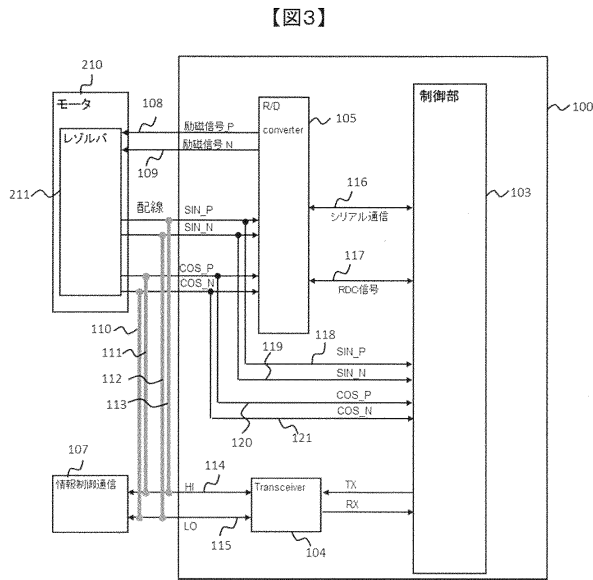


【図2】

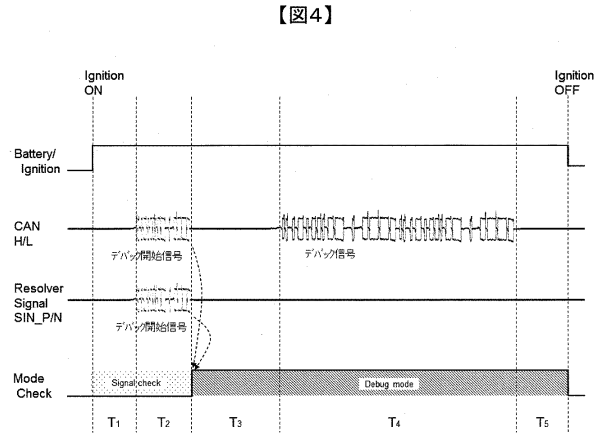
【図2】



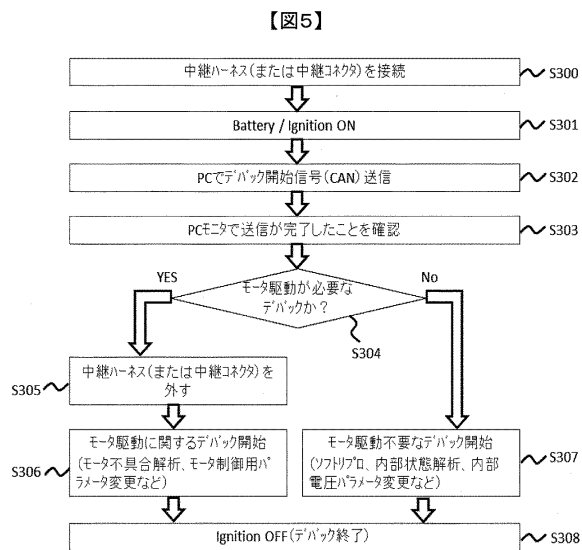
【図 3】



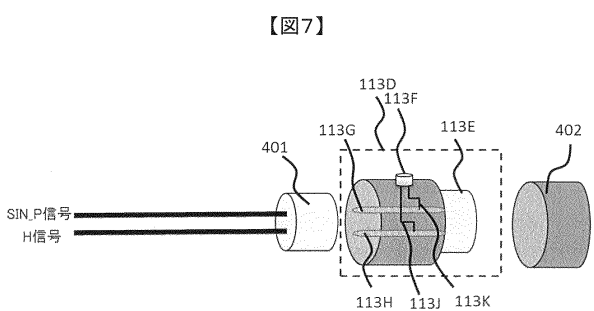
【図 4】



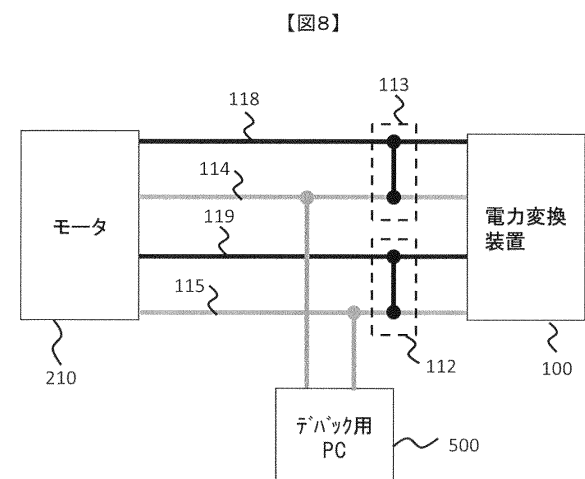
【図 5】



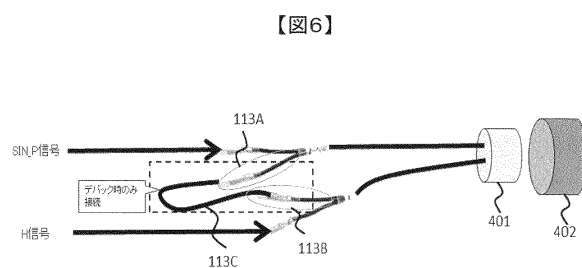
【図 7】



【図 8】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 尾家 英樹

- (56)参考文献 特開2011-97679 (JP, A)
特開2008-90390 (JP, A)
特開2012-244637 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02P 27/06
H02M 7/48
B60L 3/00
B60L 9/18