

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7463024号  
(P7463024)

(45)発行日 令和6年4月8日(2024.4.8)

(24)登録日 令和6年3月29日(2024.3.29)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 L	3/04 (2006.01)	B 6 0 L	3/04	E
B 6 0 L	50/60 (2019.01)	B 6 0 L	50/60	
B 6 0 L	15/20 (2006.01)	B 6 0 L	15/20	J
H 0 2 P	29/024 (2016.01)	H 0 2 P	29/024	

請求項の数 2 (全11頁)

(21)出願番号	特願2019-217630(P2019-217630)	(73)特許権者	000002967 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(22)出願日	令和1年11月29日(2019.11.29)	(74)代理人	100129643 弁理士 皆川 祐一
(65)公開番号	特開2021-87344(P2021-87344A)	(72)発明者	大淵 浩司 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイ ハツ工業株式会社内
(43)公開日	令和3年6月3日(2021.6.3)	審査官	清水 康
審査請求日	令和4年7月14日(2022.7.14)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制御システム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

バッテリーおよび走行用の動力を発生する駆動モータを搭載した車両に用いられて、前記駆動モータを制御するシステムであって、

前記バッテリーから出力される直流電力を交流電力に変換するインバータを有し、前記インバータによる変換後の交流電力を前記駆動モータに供給するモータ制御回路と、

第1レベルおよび第2レベルの一方のレベルのMSDN信号を選択的に出力する信号出力回路と、

前記信号出力回路が信号線を介して接続され、前記MSDN信号が入力されるMSDN端子と、

前記MSDN端子の入力電圧レベルが前記第1レベルであるときに、前記モータ制御回路の動作を強制的に停止させる強制停止回路と、

前記車両が減速走行している状態であり、かつ、前記駆動モータが所定範囲内のモータトルクを出力している状態で、前記信号出力回路から前記第1レベルの前記MSDN信号を出力させて、前記モータトルクが所定未満に低下しない場合、異常が発生していると判断するコントローラと、を含み、

前記所定範囲は、前記車両の車速と前記車両が所在する路面の勾配とを用いたマップに従って可変に設定される、制御システム。

## 【請求項2】

前記コントローラは、前記モータトルクが前記所定未満に低下した場合、前記信号出力

10

20

回路から前記第2レベルの前記MSDN信号を出力させて、前記モータトルクが所定以上に復帰しない場合、異常が発生していると判断する、請求項1に記載の制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリーおよび走行用の動力を発生する駆動モータを搭載した車両に用いられて、駆動モータを制御するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車（EV：Electric Vehicle）やハイブリッド車（HV：Hybrid Vehicle）などの電動車両には、走行用の駆動源としての駆動モータを制御するため、車両制御ユニット（VCU）およびモータ制御ユニットが搭載されている。車両制御ユニットおよびモータ制御ユニットは、いずれもマイコン（マイクロコントローラ）を備えている。

10

【0003】

車両制御ユニットのマイコンは、車速などからモータトルクの目標値を設定し、CAN（Controller Area Network）通信により、その目標値に応じたトルク指令をモータ制御ユニットに入力する。モータ制御ユニットは、昇圧コンバータおよびインバータを含む高電圧回路をさらに備えている。モータ制御ユニットのマイコンは、車両制御ユニットから入力されるトルク指令に基づいて、高電圧回路の動作を制御する。高電圧回路では、バッテリーから出力される直流電力が昇圧され、その昇圧された直流電圧が交流電圧に変換される。これにより、モータトルクの目標値に応じた交流電力が高電圧回路から出力され、その交流電力が駆動モータに供給される。

20

【0004】

かかる制御システムに異常が発生した場合に、駆動モータを強制的に停止させるため、制御システムには、モータシャットダウン回路（MSDN回路）が組み込まれている。モータシャットダウン回路は、たとえば、車両制御ユニットに設けられる信号出力回路を専用の信号線で高電圧回路に接続した構成である。制御システムに異常が発生すると、信号出力回路からローレベルのMSDN信号が出力されて、高電圧回路の動作が強制的に停止されることにより、駆動モータが停止される。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2015-107786号公報

【文献】特開2017-13705号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

車両の安全を担保するために、モータシャットダウン回路の機能失陥の監視が必要となる。そのため、車両制御ユニットには、信号出力回路から出力されるMSDN信号をマイコンが監視するための監視回路（信号出力回路から出力されるMSDN信号をマイコンに入力する信号入力回路）が設けられており、この監視回路を設けることが制御システムのコストアップの一因となっている。

40

【0007】

本発明の目的は、監視回路を不要にできる、制御システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記の目的を達成するため、本発明の一の局面に係る制御システムは、バッテリーおよび走行用の動力を発生する駆動モータを搭載した車両に用いられて、駆動モータを制御するシステムであって、バッテリーから出力される直流電力を交流電力に変換するインバータを有し、インバータによる変換後の交流電力を駆動モータに供給するモータ制御回路と、第

50

1レベルおよび第2レベルの一方のレベルのMSDN信号を選択的に出力する信号出力回路と、信号出力回路が信号線を介して接続され、MSDN信号が入力されるMSDN端子と、MSDN端子の入力電圧レベルが第1レベルであるときに、モータ制御回路の動作を強制的に停止させる強制停止回路と、モータ制御回路をバッテリーから電氣的に切り離して、モータ制御回路に回路電圧が残留している状態で、信号出力回路から第1レベルのMSDN信号を出力させつつ、モータ制御回路に残留している回路電圧で駆動モータに電流を流すべくモータ制御回路のディスチャージ制御を実行し、当該実行により回路電圧が低下した場合、異常が発生していると判断するコントローラとを含む。

【0009】

この構成によれば、コントローラは、モータ制御回路に回路電圧が残留している状態で、信号出力回路から第1レベルのMSDN信号を出力させつつ、モータ制御回路のディスチャージ制御を実行する。ディスチャージ制御では、バッテリーとモータ制御回路とが電氣的に切り離された状態で、モータ制御回路に残留している回路電圧で駆動モータに電流を流すべくモータ制御回路が制御される。

10

【0010】

第1レベルのMSDN信号がMSDN端子に正常に入力されている場合、モータ制御回路の動作が強制的に停止されるので、ディスチャージ制御が実行されても、モータ制御回路から駆動モータに電流が流れず、モータ制御回路に残留している回路電圧が低下しない。したがって、ディスチャージ制御の実行により回路電圧が低下した場合、MSDN端子への第1レベルのMSDN信号の入力を妨げる異常が発生していると判断することができる。

20

【0011】

よって、従来必要であった監視回路を不要にでき、監視回路の省略により、制御システムのコストダウンを図ることができる。

【0012】

コントローラは、信号出力回路から第1レベルのMSDN信号を出力させつつ、ディスチャージ制御を実行したときに、回路電圧が低下しなかった場合、信号出力回路から第2レベルのMSDN信号を出力させつつ、ディスチャージ制御を実行し、当該実行により回路電圧が低下しなかった場合、異常が発生していると判断する構成であってもよい。

【0013】

30

第2レベルのMSDN信号がMSDN端子に正常に入力されている場合、ディスチャージ制御が実行されると、モータ制御回路から駆動モータに電流が流れ、モータ制御回路に残留している回路電圧が低下する。したがって、信号出力回路から第2レベルのMSDN信号を出力させつつ、ディスチャージ制御を実行して、回路電圧が低下しなかった場合、MSDN端子への第2レベルのMSDN信号の入力を妨げる異常が発生していると判断することができる。

【0014】

本発明の他の局面に係る制御システムは、バッテリーおよび走行用の動力を発生する駆動モータを搭載した車両に用いられて、駆動モータを制御するシステムであって、バッテリーから出力される直流電力を交流電力に変換するインバータを有し、インバータによる変換後の交流電力を駆動モータに供給するモータ制御回路と、第1レベルおよび第2レベルの一方のレベルのMSDN信号を選択的に出力する信号出力回路と、信号出力回路が信号線を介して接続され、MSDN信号が入力されるMSDN端子と、MSDN端子の入力電圧レベルが第1レベルであるときに、モータ制御回路の動作を強制的に停止させる強制停止回路と、駆動モータがモータトルクを出力している状態で、信号出力回路から第1レベルのMSDN信号を出力させて、モータトルクが所定未満に低下しない場合、異常が発生していると判断するコントローラとを含む。

40

【0015】

この構成によれば、コントローラは、駆動モータがモータトルクを出力している状態で、信号出力回路から第1レベルのMSDN信号を出力させる。

50

## 【 0 0 1 6 】

第1レベルのMSDN信号がMSDN端子に正常に輸入された場合、モータ制御回路の動作が強制的に停止されるので、モータ制御回路から駆動モータに電流が流れなくなり、駆動モータから出力されるモータトルクが所定未満に低下する。したがって、モータトルクが所定未満に低下しなかった場合、MSDN端子への第1レベルのMSDN信号の輸入を妨げる異常が発生していると判断することができる。

## 【 0 0 1 7 】

よって、従来必要であった監視回路を不要にでき、監視回路の省略により、制御システムのコストダウンを図ることができる。

## 【 0 0 1 8 】

コントローラは、信号出力回路から第1レベルのMSDN信号を出力させたときに、モータトルクが所定未満に低下した場合、信号出力回路から第2レベルのMSDN信号を出力させて、モータトルクが所定以上に復帰しない場合、異常が発生していると判断する構成であってもよい。

## 【 0 0 1 9 】

第2レベルのMSDN信号がMSDN端子に正常に輸入された場合、モータ制御回路から駆動モータに電流が流れるので、所定未満のモータトルクが所定以上に復帰する。したがって、信号出力回路から第2レベルのMSDN信号を出力させて、モータトルクが所定以上に復帰しない場合、MSDN端子への第2レベルのMSDN信号の輸入を妨げる異常が発生していると判断することができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、監視回路を不要にできる。そのため、監視回路の省略により、制御システムのコストダウンを図ることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 第1のMSDN回路監視処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 3 】 第2のMSDN回路監視処理の流れを示すフローチャートである。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 2 】

以下では、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

## 【 0 0 2 3 】

< 制御システム >

図1は、本発明の一実施形態に係る制御システム1の構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 2 4 】

制御システム1は、たとえば、駆動モータ2を走行用の駆動源として搭載した電気自動車(EV: Electric Vehicle)に搭載される。駆動モータ2は、たとえば、回転子に永久磁石を用いた永久磁石同期モータ(PMSM: Permanent Magnet Synchronous Motor)である。

## 【 0 0 2 5 】

制御システム1には、車両全体を統括的に制御するための車両制御ユニット(VCU)3と、駆動モータ2の制御のためのモータ制御ユニット4とが含まれる。

## 【 0 0 2 6 】

車両制御ユニット3およびモータ制御ユニット4は、それぞれマイコン(マイクロコントローラ)11, 21が備えている。マイコン11, 21には、CPU、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリおよびDRAM(Dynamic Random Access Memory)などの揮発性メモリが内蔵されている。また、車両制御ユニット3およびモータ制御ユニット4は、それらの間でのCAN(Controller Area Network)通信プロトコルによる双方向のデータ通信を可能にするため、それぞれCANトランシーバ12, 22を備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

モータ制御ユニット4にはさらに、駆動モータ2に駆動電流を供給する高電圧回路23が備えられている。高電圧回路23は、直流電力を昇圧する昇圧コンバータと、昇圧コンバータによる昇圧後の直流電力を交流電力に変換するインバータとを含む。インバータは、2個のIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor: 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)の直列回路をU相、V相およびW相の各相に対応して設け、それらの直列回路をプラス配線24とマイナス配線25との間に互いに並列に接続したブリッジ回路の構成を有している。

## 【 0 0 2 8 】

電気自動車には、複数の二次電池を組み合わせた組電池からなるバッテリー5が搭載されている。プラス配線24およびマイナス配線25は、それぞれバッテリー5の正極端子および負極端子に接続されている。プラス配線24およびマイナス配線25には、それぞれスイッチ26, 27が介装されており、スイッチ26, 27のオン/オフにより、バッテリー5と高電圧回路23とが電氣的に接続/切断される。また、6個のIGBTからなるブリッジ回路とスイッチ26, 27との間において、平滑コンデンサ(図示せず)がプラス配線24とマイナス配線25との間に介装されている。

10

## 【 0 0 2 9 】

モータ制御ユニット4では、マイコン21によりゲートドライブ回路(図示せず)が制御されて、ゲートドライブ回路からインバータの各IGBTのゲートに供給される信号(電圧)がハイレベルとローレベルとに切り替えられ、各IGBTがオン/オフされる。駆動モータ2には、高電圧回路23からIGBTのオン/オフに応じた交流電力が供給される。

20

## 【 0 0 3 0 】

制御システム1に異常が発生した場合に、駆動モータ2を強制的に停止させるため、制御システム1には、モータシャットダウン回路(MSDN回路)6が組み込まれている。モータシャットダウン回路6は、車両制御ユニット3に設けられて、MSDN信号を出力する信号出力回路31と、モータ制御ユニット4に設けられて、高電圧回路23の動作を強制的に停止させるための強制停止回路32とを含む。モータ制御ユニット4には、MSDN端子33が設けられており、信号出力回路31の信号出力端子は、専用の信号線34を介して、MSDN端子33と接続されている。

30

## 【 0 0 3 1 】

強制停止回路32には、インバータの各IGBTに対応して、AND回路35が設けられている。AND回路35の一方の第1入力端子には、ゲートドライブ回路からAND回路35に対応するIGBTに向けて出力される信号が入力され、他方の第2入力端子は、MSDN端子33と配線で接続されている。そして、AND回路35の出力端子がAND回路35に対応するIGBTのゲートに配線で接続されている。

## 【 0 0 3 2 】

制御システム1が正常に動作しているときには、車両制御ユニット3のマイコン21により信号出力回路31が制御されて、信号出力回路31からハイレベルのMSDN信号が出力される。信号出力回路31から出力されるMSDN信号は、信号線34を介してMSDN端子33に入力され、MSDN端子33から配線を介してすべてのAND回路35の第2入力端子に入力される。そのため、MSDN信号がハイレベルの状態では、ゲートドライブ回路から各AND回路35の第1入力端子に入力されている信号がハイレベルであるかローレベルであるかに応じて、AND回路35の出力端子からインバータのIGBTのゲートに入力される信号がハイレベルとローレベルとに切り替わる。

40

## 【 0 0 3 3 】

車両制御ユニット3のマイコン11は、電気自動車の車速やアクセル開度などからモータトルクの目標値を設定し、CAN通信により、その目標値に応じたトルク指令をモータ制御ユニット4のマイコン21に送信する。モータ制御ユニット4のマイコン21は、車両制御ユニット3から受信したトルク指令に基づいて、ゲートドライブ回路を制御して、

50

ゲートドライブ回路から高電圧回路 2 3 のインバータに向けて出力される信号をハイレベルとローレベルとに切り替える。これにより、インバータの各 I G B T のゲートに供給される信号がハイレベルとローレベルとに切り替わり、高電圧回路 2 3 から駆動モータ 2 に、モータトルクの目標値に応じた交流電力が供給される。

#### 【 0 0 3 4 】

制御システム 1 に異常が発生すると、車両制御ユニット 3 のマイコン 2 1 により信号出力回路 3 1 が制御されて、信号出力回路 3 1 からローレベルの M S D N 信号が出力される。このローレベルの M S D N 信号が信号線 3 4 を介して M S D N 端子 3 3 に入力され、M S D N 端子 3 3 から配線を介してすべての A N D 回路 3 5 の第 2 入力端子に入力されると、ゲートドライブ回路から A N D 回路 3 5 の第 1 入力端子に入力されている信号がハイレベルであるかローレベルであるかにかかわらず、すべての A N D 回路 3 5 の出力端子から I G B T のゲートに入力される信号がローレベルとなる。その結果、高電圧回路 2 3 の動作が強制的に停止され、駆動モータ 2 が停止される。また、信号線 3 4 の断線が生じた場合にも、M S D N 端子 3 3 の電位がローレベルとなるので、高電圧回路 2 3 の動作が強制的に停止され、駆動モータ 2 が停止される。

10

#### 【 0 0 3 5 】

< M S D N 回路監視処理 1 >

図 2 は、第 1 の M S D N 回路監視処理の流れを示すフローチャートである。

#### 【 0 0 3 6 】

第 1 の M S D N 回路監視処理は、モータシャットダウン回路 6 の正常 / 異常を判定する処理であり、制御システム 1 が停止される際に、車両制御ユニット 3 のマイコン 1 1 とモータ制御ユニット 4 のマイコン 2 1 との協働により実行される。M S D N 回路監視処理の実行中、車両制御ユニット 3 のマイコン 1 1 とモータ制御ユニット 4 のマイコン 2 1 との間では、随時通信が行われている。

20

#### 【 0 0 3 7 】

M S D N 監視処理では、まず、車両制御ユニット 3 において、信号出力回路 3 1 から出力される M S D N 信号がハイレベルからローレベルに切り替えられる (ステップ S 1 1 )。

#### 【 0 0 3 8 】

次に、モータ制御ユニット 4 において、ディスチャージ制御が実行される (ステップ S 1 2 )。ディスチャージ制御では、スイッチ 2 6 , 2 7 がオフにされて、バッテリー 5 と高電圧回路 2 3 とが電氣的に切り離される。そして、その状態で、高電圧回路 2 3 に残留している回路電圧、つまり平滑コンデンサの充電電圧で駆動モータ 2 に電流を流すべく、ゲートドライブ回路が制御されて、ゲートドライブ回路から高電圧回路 2 3 のインバータに入力される信号がハイレベルとローレベルとに切り替えられる。

30

#### 【 0 0 3 9 】

ディスチャージ制御の実行後、モータ制御ユニット 4 において、高電圧回路 2 3 の回路電圧が確認される (ステップ S 1 3 )。そして、高電圧回路 2 3 の回路電圧がディスチャージ制御の実行により低下していない場合 (ステップ S 1 4 の Y E S )、モータ制御ユニット 4 において、ディスチャージ制御が引き続き実行されつつ、車両制御ユニット 3 において、信号出力回路 3 1 から出力される M S D N 信号がローレベルからハイレベルに切り替えられる (ステップ S 1 5 )。

40

#### 【 0 0 4 0 】

M S D N 信号がローレベルからハイレベルに切り替えられたことに応じて、モータ制御ユニット 4 において、高電圧回路 2 3 の回路電圧の低下が確認されると (ステップ S 1 6 の Y E S )、車両制御ユニット 3 において、制御システム 1 が正常に動作していると判定され (ステップ S 1 7 )、M S D N 回路監視処理が終了される。

#### 【 0 0 4 1 】

一方、M S D N 信号がローレベルの状態ディスチャージ制御が実行されたときに、高電圧回路 2 3 の回路電圧の低下が確認された場合 (ステップ S 1 4 の N O )、または、M S D N 信号がローレベルからハイレベルに切り替えられたことに応じて、高電圧回路 2 3

50

の回路電圧が低下しなかった場合（ステップS16のNO）、車両制御ユニット3において、制御システム1に異常が発生していると判定される（ステップS18）。そして、フェイルセーフ制御（F/S制御）が実行されて（ステップS19）、MSDN回路監視処理が終了される。

【0042】

<作用効果>

以上のように、高電圧回路23に回路電圧が残留している状態で、信号出力回路31からローレベルのMSDN信号が出力されつつ、高電圧回路23のディスチャージ制御が実行される。ディスチャージ制御では、バッテリー5と高電圧回路23とが電氣的に切り離された状態で、高電圧回路23に残留している回路電圧で駆動モータ2に電流を流すべく高電圧回路23が制御される。

10

【0043】

ローレベルのMSDN信号がMSDN端子33に正常に入力されている場合、高電圧回路23の動作が強制的に停止されるので、ディスチャージ制御が実行されても、高電圧回路23から駆動モータ2に電流が流れず、高電圧回路23に残留している回路電圧が低下しない。したがって、ディスチャージ制御の実行により回路電圧が低下した場合、MSDN端子33へのローレベルのMSDN信号の入力を妨げる異常が発生していると判断することができる。

【0044】

また、信号出力回路31からローレベルのMSDN信号が出力されつつ、ディスチャージ制御が実行されたときに、回路電圧が低下しなかった場合、信号出力回路31からハイレベルのMSDN信号が出力されつつ、ディスチャージ制御が実行される。

20

【0045】

ハイレベルのMSDN信号がMSDN端子33に正常に入力されている場合、ディスチャージ制御が実行されると、高電圧回路23から駆動モータ2に電流が流れ、高電圧回路23に残留している回路電圧が低下する。したがって、信号出力回路31からハイレベルのMSDN信号を出力させつつ、ディスチャージ制御を実行して、回路電圧が低下しなかった場合、MSDN端子33へのハイレベルのMSDN信号の入力を妨げる異常が発生していると判断することができる。

【0046】

よって、従来必要であった監視回路を不要にでき、監視回路の省略により、制御システムのコストダウンを図ることができる。

30

【0047】

<MSDN回路監視処理2>

図3は、第2のMSDN回路監視処理の流れを示すフローチャートである。

【0048】

第2のMSDN回路監視処理は、電気自動車のアクセル操作がなされずに、電気自動車が減速走行（コースト走行、回生走行）している状態、つまり電気自動車のアクセルオフによる減速中に、車両制御ユニット3のマイコン11とモータ制御ユニット4のマイコン21との協働により実行される。このMSDN回路監視処理の実行中、車両制御ユニット3のマイコン11とモータ制御ユニット4のマイコン21の間では、随時通信が行われている。

40

【0049】

MSDN回路監視処理では、まず、モータ制御ユニット4において、駆動モータ2のモータトルクが所定範囲内であるか否かが判断される（ステップS21）。所定範囲は、たとえば、駆動モータ2が停止（モータトルクが0に低下）しても、電気自動車に乗っている運転者などが減速ショックを感じないようなモータトルクの範囲であり、たとえば、数Nm未満の範囲である。所定範囲は、固定であってもよいし、車速と電気自動車が存在する路面の勾配（斜度）を用いたマップに従って可変に設定されてもよい。

【0050】

50

駆動モータ2のモータトルクが所定範囲でない場合には(ステップS21のNO)、MSDN回路監視処理が一旦終了され、所定の制御周期が経過した後にMSDN回路監視処理が再び実行される。

【0051】

駆動モータ2のモータトルクが所定範囲内である場合(ステップS21のYES)、車両制御ユニット3において、信号出力回路31から出力されるMSDN信号がハイレベルからローレベルに切り替えられる(ステップS22)。

【0052】

次に、モータ制御ユニット4において、駆動モータ2のモータトルクが確認されて(ステップS23)、モータトルクが所定未満、たとえば、ゼロに低下したか否かが判断される(ステップS24)。

10

【0053】

モータトルクが所定未満に低下している場合(ステップS24のYES)、車両制御ユニット3において、信号出力回路31から出力されるMSDN信号がローレベルからハイレベルに切り替えられる(ステップS25)。

【0054】

MSDN信号がローレベルからハイレベルに切り替えられたことに応じて、モータ制御ユニット4において、駆動モータ2のモータトルクが所定未満から所定以上に復帰したことが確認されると(ステップS26のYES)、車両制御ユニット3において、制御システム1が正常に動作していると判定され(ステップS27)、MSDN回路監視処理が終了される。

20

【0055】

一方、MSDN信号がハイレベルからローレベルに切り替えられたことに応じて、駆動モータ2のモータトルクが所定未満に低下しなかった場合(ステップS24のNO)、または、MSDN信号がローレベルからハイレベルに切り替えられたことに応じて、駆動モータ2のモータトルクが所定未満から所定以上に復帰しなかった場合には(ステップS26のNO)、車両制御ユニット3において、制御システム1に異常が発生していると判定される(ステップS28)。そして、フェイルセーフ制御(F/S制御)が実行されて(ステップS29)、MSDN回路監視処理が終了される。

【0056】

<作用効果>

以上のように、駆動モータ2がモータトルクを出力している状態で、信号出力回路31からローレベルのMSDN信号が出力される。

30

【0057】

ローレベルのMSDN信号がMSDN端子33に正常に輸入された場合、高電圧回路23の動作が強制的に停止されるので、高電圧回路23から駆動モータ2に電流が流れなくなり、駆動モータ2から出力されるモータトルクが所定未満に低下する。したがって、モータトルクが所定未満に低下しなかった場合、MSDN端子33へのローレベルのMSDN信号の入力を妨げる異常が発生していると判断することができる。

【0058】

また、信号出力回路31からローレベルのMSDN信号が出力されたことに応じて、モータトルクが所定未満に低下した場合、信号出力回路31からハイレベルのMSDN信号が出力される。

40

【0059】

ハイレベルのMSDN信号がMSDN端子33に正常に輸入された場合、高電圧回路23から駆動モータ2に電流が流れるので、所定未満のモータトルクが所定以上に復帰する。したがって、信号出力回路31からハイレベルのMSDN信号を出力させて、モータトルクが所定以上に復帰しない場合、MSDN端子33へのハイレベルのMSDN信号の入力を妨げる異常が発生していると判断することができる。

【0060】

50



よって、従来必要であった監視回路を不要にでき、監視回路の省略により、制御システムのコストダウンを図ることができる。

【0061】

<変形例>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、他の形態で実施することもできる。

【0062】

たとえば、前述の実施形態では、制御システム1が電気自動車に搭載されているとしたが、制御システム1は、駆動モータを走行用の駆動源として搭載したハイブリッド車(HV: Hybrid Vehicle)に搭載されてもよい。

10

【0063】

その他、前述の構成には、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【符号の説明】

【0064】

1 : 制御システム

2 : 駆動モータ

5 : バッテリ

11, 21 : マイコン(コントローラ)

23 : 高電圧回路(モータ制御回路)

20

31 : 信号出力回路

32 : 強制停止回路

33 : MSDN端子

34 : 信号線

30

40

50

【図面】

【図 1】

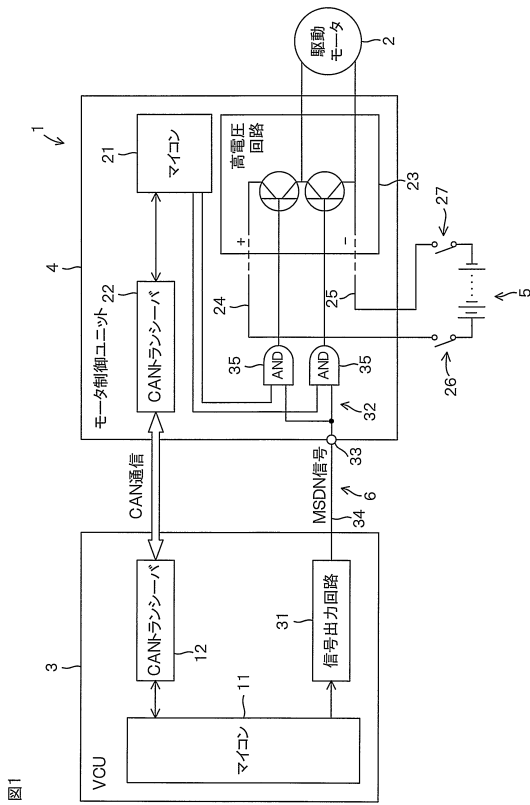
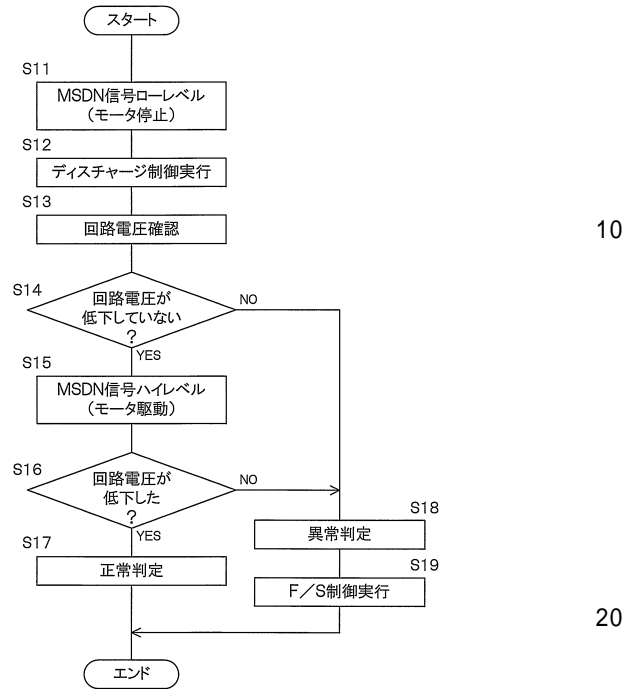


図1

【図 2】

図2

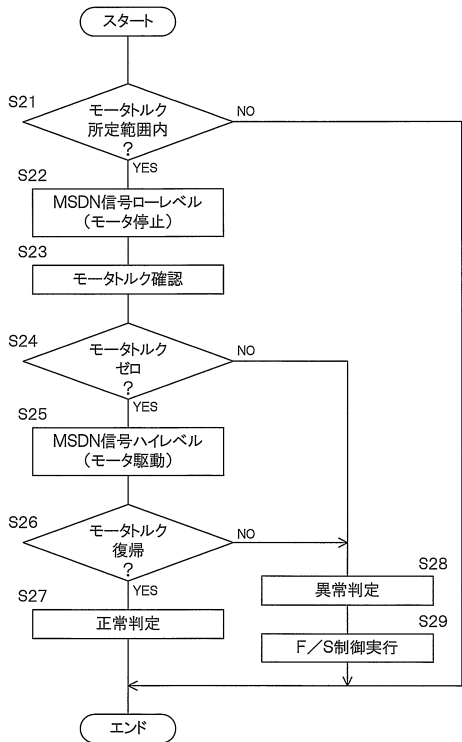


10

20

【図 3】

図3



30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-288318(JP,A)  
特開2013-163418(JP,A)  
特開2014-093849(JP,A)  
特開2009-280011(JP,A)  
国際公開第2015/068186(WO,A1)  
特開2016-020172(JP,A)  
特開平06-098410(JP,A)  
特開平05-091601(JP,A)  
特開2011-072171(JP,A)  
特開2016-083977(JP,A)  
特開2020-018157(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 - 58/40  
H02P 29/024