

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-148250
(P2010-148250A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B60L 7/16 (2006.01) B60L 7/16 5H115
B60L 15/20 (2006.01) B60L 15/20 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-323214 (P2008-323214)
 (22) 出願日 平成20年12月19日 (2008.12.19)

(71) 出願人 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 100110629
 弁理士 須藤 雄一
 (72) 発明者 蒲地 誠
 東京都港区芝五丁目33番8号
 三菱自動車工業株式
 会社内

Fターム(参考) 5H115 PA01 PA08 PA11 PC06 PG04
 P113 PU11 PU21 PV09 QE01
 QE04 QI04 QN03 QN06 QN07
 QN08 SE03 TB01 TI02 T004
 T007 T014 T021 T023 T030

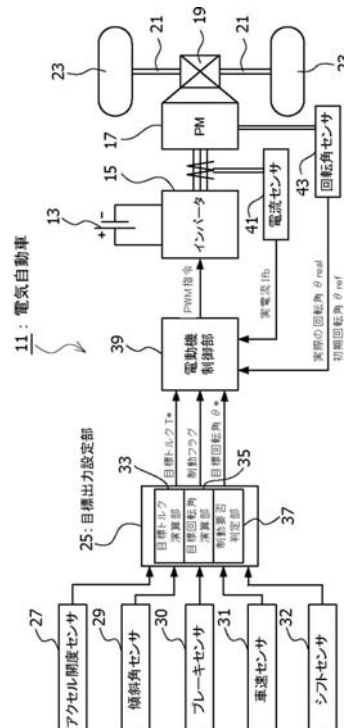
(54) 【発明の名称】 電気自動車の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 登坂路での発進時であっても、車両のずり下がり を的確に防止可能とする。

【解決手段】 制動要否判定部 37 は、傾斜角センサ 29 の検出値が所定の傾斜角以上で、ブレーキセンサ 30 の検出値がブレーキオフで、かつ、アクセル開度センサ 27 の検出値がアクセルオフであるとき、車両の制動要に係る判定を下す。すなわち、制動要否判定部 37 は、路面がある程度以上傾斜しているにもかかわらず、ブレーキオフかつアクセルオフであるときに、これを放置しておく と車両がずり下がってしまう蓋然性が高いことに鑑みて、車両の制動要に係る判定を下す。この制動要に係る判定を受けて、電動機制御部 39 は、アクセルオフに基づく目標回転角 * : 零度を電動機 17 に実現させる回転角追従制御を実行する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の走行駆動源となる電動機と、
 前記車両の走行路に係る傾斜状況を検出する傾斜状況センサと、
 前記車両の走行状況を検出する走行状況センサと、
 前記傾斜状況センサ及び前記走行状況センサからの各検出値に基づいて前記車両の制動
 要否に係る判定を行い、当該車両が坂道で静止状態にあるか、又は静止状態から運転者の
 意図に反する走行状況となるとき、当該車両の制動要に係る判定を下す制動要否判定部と

、
 前記制動要否判定部で前記車両の制動要に係る判定が下されたとき、前記電動機の目標
 回転角として零度を設定する目標出力設定部と、

前記制動要否判定部で前記車両の制動要に係る判定が下されたとき、前記設定された目
 標回転角である零度を前記電動機に実現させる回転角追従制御を実行する電動機制御部と

、
 を備えたことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電気自動車の制御装置であって、

前記電動機制御部は、前記制動要否判定部で前記車両の制動不要に係る判定が下された
 とき、運転者のアクセル操作量に基づく目標トルクを前記電動機に発生させるトルク追従
 制御を実行する、

ことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の電気自動車の制御装置であって、

前記電動機の回転角を検出する回転角センサを備え、

前記電動機制御部は、前記目標回転角及び前記回転角センサで検出された回転角に基づ
 いて前記回転角追従制御を実行する、

ことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のうちいずれか一項に記載の電気自動車の制御装置であって、

前記走行状況センサは、運転者のアクセル操作量を検出するアクセルセンサ、運転者の
 ブレーキ操作を検出するブレーキセンサ、前記車両の車速を検出する車速センサ、又は運
 転者のシフト操作を検出するシフトセンサのうち、1 又は 2 以上の組合せからなる、

ことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動機を動力源として搭載したハイブリッド車を含む電気自動車に係り、特
 に、登坂路での発進時であっても、車両のずり下がりのを的確に防止可能な電気自動車の制
 御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

最近時、二酸化炭素若しくは窒素酸化物に係る排出量の削減要請の高まりなどを背景と
 して、内燃機関に代わり、電動機を動力源として搭載した電気自動車が急速に普及してき
 ている。

【0003】

かかる電気自動車を含む車両では、登坂路において静止状態を維持するには、ブレーキ
 ペダルを踏みつづけなければならない。また、登坂路で車両を発進させるには、ブレーキペ
 ダルからアクセルペダルへの踏み換えが行われるが、この踏み換えに際してブレーキペダ
 ルから運転者の脚が離れた瞬間に車両がずり下がるという不都合を生じる。

【0004】

10

20

30

40

50

かかる登坂路でのペダル踏み換えに伴う車両のずり下がり防止のために、電気自動車のヒルホールド装置が提案されている（例えば特許文献1参照）。

【0005】

このヒルホールド装置では、登坂路で車両のずり下がりが検出された場合に、トルク指令発生手段は、車両のずり下がり速度が零になる反ずり下がり方向のトルク指令をモータに発生させる。

【0006】

上記従来技術によれば、前記トルク指令に基づくトルクをモータに出力させるトルク追従制御が行われることにより、登坂路で車両のずり下がりが懸念される局面でも、車両を静止状態に維持することができるという。

10

【0007】

しかしながら、上記トルク追従制御を用いた従来のヒルホールド技術では、現実には、登坂路での発進時に車両のずり下がりのを的確に防止することは困難を極める。すなわち、一口に登坂路といっても、その傾斜角度や傾斜状況は多種多様であるが、かかる多様な諸要因を全て参酌した上で、車両のずり下がり速度がちょうど零になる反ずり下がり方向のトルクを求めることは不可能に近く、求められたトルクは誤差を含んでいる蓋然性がきわめて高い。従って、誤差を含んだトルクベースでの追従制御を行う従来のヒルホールド技術では、現実には、登坂路での発進時に車両のずり下がりのを的確に防止することは困難を極めることとなっていた。

【特許文献1】特開平9-135504号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

解決しようとする課題は、従来のヒルホールド技術では、現実には、登坂路での発進時に車両のずり下がりのを的確に防止することは難しかった点である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、登坂路での発進時であっても、車両のずり下がりのを的確に防止可能な電気自動車の制御装置を得ることを目的として、車両の走行駆動源となる電動機と、前記車両の走行路に係る傾斜状況を検出する傾斜状況センサと、前記車両の走行状況を検出する走行状況センサと、前記傾斜状況センサ及び前記走行状況センサからの各検出値に基づいて前記車両の制動要否に係る判定を行い、当該車両が坂道で静止状態にあるか、又は静止状態から運転者の意図に反する走行状況となるとき、当該車両の制動要に係る判定を下す制動要否判定部と、前記制動要否判定部で前記車両の制動要に係る判定が下されたとき、前記電動機の目標回転角として零度を設定する目標出力設定部と、前記制動要否判定部で前記車両の制動要に係る判定が下されたとき、前記設定された目標回転角である零度を前記電動機に実現させる回転角追従制御を実行する電動機制御部と、を備えたことを最も主要な特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る電気自動車の制御装置では、制動要否判定部は、当該車両が坂道で静止状態にあるか、又は静止状態から運転者の意図に反する走行状況となるとき、当該車両の制動要に係る判定を下す。具体的には、制動要否判定部は、例えば、路面がある程度以上傾斜しているにもかかわらず、ブレーキオフかつアクセルオフであるとき（登坂路でのペダル踏み換え時）に、これを放置しておくとも車両がずり下がってしまう（運転者の意図に反する走行状況となる）蓋然性が高いことに鑑みて、車両の制動要に係る判定を下すようにしている。この制動要に係る判定を受けて、目標出力設定部は、電動機の目標回転角として零度を設定する一方、電動機制御部は、前記設定された目標回転角である零度を前記電動機に実現させる回転角追従制御を実行する。これにより、目標回転角零度に対する電動機の実際の回転角の追従が実現される。ここで、目標回転角零度に対する電動機の実際の

40

50

回転角の追従が実現されるとは、車両が静止状態を維持することを意味する。従って、登坂路での発進時であっても、車両のずり下がりのを的確に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

登坂路での発進時であっても、車両のずり下がりのを的確に防止可能にするといった目的を、当該車両が坂道で静止状態にあるか、又は静止状態から運転者の意図に反する走行状況となる時、当該車両の制動要に係る判定を下す制動要否判定部と、前記制動要否判定部で前記車両の制動要に係る判定が下されたとき、前記目標出力設定部で設定された目標回転角である零度を前記電動機に実現させる回転角追従制御を実行する電動機制御部と、の連係構成により実現した。

10

【実施例】

【0012】

以下、本発明に係る電気自動車の制御装置について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0013】

[電気自動車の制御装置周辺の概略構成]

図1は、本発明が適用される電気自動車のシステム構成図、図2は、電気自動車の制御装置において主要部を構成する電動機制御部のブロック構成図である。

【0014】

図1に示す電気自動車11は、電源としてのバッテリー13から供給される直流電力をインバータ15により交流電力に変換してPMモータ(磁石界磁型三相交流同期モータ)等の電動機17を駆動し、電動機17に連結されたデファレンシャルギヤを含むファイナルドライブ装置19を駆動し、ドライブシャフト21を介して駆動輪23を駆動するように構成されている。

20

【0015】

目標出力設定部25には、運転者のアクセル操作量を検出するアクセル開度センサ(本発明の「アクセルセンサ」に相当する。)27と、車両の走行路に係る傾斜状況(傾斜角度)を検出する傾斜角センサ(本発明の「傾斜状況センサ」に相当する。)29と、運転者のブレーキ操作を検出するブレーキセンサ30と、駆動輪23の回転数から車速を求めて、前進時は正、後進時は負で表す車速検出信号を出力する車速センサ31と、運転者のシフトレバー操作を検出するシフトセンサ32と、がそれぞれ接続されている。なお、シフトセンサ32からの検出値には、シフト位置が前進位置(Dレンジか、2レンジか、などを含む。)か、又は後進位置か、が含まれる。また、アクセル開度センサ27、ブレーキセンサ30、車速センサ31、及びシフトセンサ32は、本発明の「走行状況センサ」に相当する。

30

【0016】

目標出力設定部25は、運転者のアクセル操作量に基づいて電動機17の目標トルク T^* を演算出力する目標トルク演算部33と、運転者のアクセル操作量に基づいて電動機17の目標回転角 ω^* を演算出力する目標回転角演算部35と、傾斜角センサ29、ブレーキセンサ30、アクセル開度センサ27からの各検出値に基づいて、車両の制動要否に係る判定を行い、傾斜角センサ29の検出値が所定の傾斜角以上で、ブレーキセンサ30の検出値がブレーキオフで、かつ、アクセル開度センサ27の検出値がアクセルオフであるとき(登坂路でのペダル踏み換え時)、車両がずり下がってしまう(運転者の意図に反する走行状況となる)蓋然性が高いとみなして、車両の制動要に係る判定を下すとともに、車両の制動要に係る値を設定した制動フラグを出力する制動要否判定部37と、を内包して構成されている。なお、制動要否判定部37は、傾斜角センサ29の検出値が所定の傾斜角以上で、ブレーキセンサ30の検出値がブレーキオンであるときであっても、仮に運転者のブレーキ操作力が緩むと車両がずり下がってしまうおそれがある点に鑑みて、車両の制動要に係る判定を下すとともに、車両の制動要に係る値を設定した制動フラグを出力する構成を採用してもよい。また、目標回転角 ω^* とは、目標出力として設定される電動

40

50

機 17 の回転角度をいう。さらに、目標出力設定部 25 は、制動要否判定部 37 で制動要に係る判定が下されたとき、運転者のアクセル操作量に基づいて電動機 17 の目標回転角 θ^* を演算出力する構成に代えて、電動機 17 の目標回転角として零度を自動的に設定する構成を採用してもよい。

【0017】

電動機制御部 39 には、電動機 17 に供給される実電流 I_{fb} (本発明実施例では、3 相交流電流 I_u 、 I_v 、 I_w) を検出する電流センサ 41 と、電動機 17 における回転角度に応じた信号を出力する回転角センサ (レゾルバ) 43 と、が接続されている。

【0018】

電動機制御部 39 は、図 2 に示すように、目標回転角 θ^* 並びに初期回転角 θ_{ref} と実際の回転角 θ_{real} 間の偏差に基づき目標回転角 θ^* を実現するための回転角追従制御を実行する回転角追従制御部 51 と、制動フラグの設定値に基づいて、電動機 17 の出力制御モードを、トルク追従制御モード又は回転角追従制御モードのうち一方に切替える出力制御モード切替部 53 と、時々刻々と変化する実際の回転角 θ_{real} に係る時間偏差量 (電動機角速度) を演算出力する微分演算部 55 と、目標トルク T^* 若しくは目標回転角 θ^* 、及び電動機角速度等に基づいて目標電流 I^* を演算出力する目標電流演算部 57 と、目標電流 I^* と実電流 I_{fb} とに基づいて両者が一致するように電流制御を行い、目標電圧 V^* を演算出力する電流制御部 59 と、を内包して構成されている。

【0019】

[電気自動車の制御装置の動作]

次に、本発明実施例に係る電気自動車の制御装置の動作について、図 3 ~ 図 4 を参照して説明する。

【0020】

図 3 は、本発明実施例に係る電気自動車の制御装置の動作フローチャート図、図 4 (1) は、アクセル開度に対する目標トルク特性に係るマップデータを示す説明図、図 4 (2) は、アクセル開度に対する目標回転角特性に係るマップデータを示す説明図である。なお、実際の目標トルクは、シフトセンサ 32 から得られるシフト位置情報、車速センサ 29 から得られる車速情報、並びに、図 4 (1) に示すマップデータなどを総合的に勘案して決定されるが、説明の簡略化のため、以下では、マップデータに基づき目標トルクが決定されるものとして説明する。

【0021】

電気自動車 11 のイグニッションスイッチ (不図示) オンがされると本制御が開始され、図 3 に示すように、まず、目標出力設定部 25 は、アクセル開度センサ 27 から運転者のアクセル操作量に基づくアクセル開度を (ステップ S11)、傾斜角センサ 29 から路面の傾斜角度を (ステップ S12)、ブレーキセンサ 30 から運転者のブレーキ操作状況 (フットブレーキ及びサイドブレーキの両者に係る操作状況) を、それぞれ読み込む。また、必要に応じて、車速センサ 31 から車両の速度及び進行方向、並びに、シフトセンサ 32 からの検出値をそれぞれ読み込むようにしてもよい。

【0022】

次いで、ステップ S14 において、制動要否判定部 37 は、傾斜角センサ 29、ブレーキセンサ 30、アクセル開度センサ 27 からの各検出値に基づいて、車両の制動要否に係る判定を行う。具体的には、傾斜角センサ 29 の検出値が所定の傾斜角 (この所定の傾斜角としては、例えば 5 度などの適宜変更可能な値が設定される。) 以上で、ブレーキセンサ 30 の検出値がブレーキオフで、かつ、アクセル開度センサ 27 の検出値がアクセルオフであるとき、制動要否判定部 37 は、車両の制動要に係る判定を下すとともに、車両の制動要に係る値を設定した制動フラグを電動機制御部 39 宛に出力する。一方、傾斜角センサ 29 の検出値が前記所定の傾斜角未満である、ブレーキセンサ 30 の検出値がブレーキオンである、又は、アクセル開度センサ 27 の検出値がアクセルオフではない、のうちいずれかの条件を充足するとき、制動要否判定部 37 は、車両の制動不要に係る判定を下すとともに、車両の制動不要に係る値を設定した制動フラグを電動機制御部 39 宛に出力

10

20

30

40

50

する。

【0023】

次いで、電動機制御部39において、出力制御モード切替部53は、制動フラグの設定値をチェックし、制動フラグの設定値に基づいて、電動機17の出力制御モードを、トルク追従制御モード或いは回転角追従制御モードのうちいずれか一方に切替える(ステップS15)。具体的には、電動機制御部39は、制動不要に係る判定が下されたとき(ステップS15の" No ")、処理の流れをトルク追従制御側(ステップS16~S17)へとジャンプさせる一方、制動要に係る判定が下されたとき(ステップS15の" Yes ")、処理の流れを回転角追従制御側(ステップS18~S19)へとジャンプさせる。

【0024】

すなわち、ステップS15における制動要否判定の結果、制動不要に係る判定が下されたとき、ステップ16において、目標トルク演算部33は、運転者のアクセル操作量、シフトセンサ32から得られるシフト位置情報、並びに車速センサ29から得られる車速情報等を総合的に勘案して、電動機17の目標トルク T^* を演算する。この演算処理にあたっては、例えば図4(1)に示すように、アクセル開度に対する目標トルク特性に係るマップデータを参照することで、アクセル操作量に応じた目標トルク T^* を求めればよい。なお、図4(1)に示す例では、アクセル開度が0%付近の領域では最小トルクが、アクセル開度が100%付近の領域では最大トルクが、また、アクセル開度が0%から100%へ漸増してゆく中間領域では、アクセル開度の増加に対してほぼ線形にトルクが増大してゆくような、アクセル開度に対する目標トルク特性が採用されている。

【0025】

さて、上述のようにして求められた目標トルク T^* は、出力制御モード切替部53を介して(図2の点線で示す経路参照)目標電流演算部57に与えられる。これを受けて目標電流演算部57は、目標トルク T^* 及び電動機角速度に基づいて目標電流 I^* (具体的には、例えば目標3相交流電流 I_u^* 、 I_v^* 、 I_w^*)を演算出力する。これを受けて電流制御部59は、目標電流 I^* (目標3相交流電流 I_u^* 、 I_v^* 、 I_w^*)と実電流 I_{fb} (I_u 、 I_v 、 I_w)との偏差に対して例えば比例積分制御を施すことによって、両者が一致するように電流制御を行う。そして、電流制御部59は、目標電圧 V^* (具体的には、例えば目標3相交流電圧 V_u^* 、 V_v^* 、 V_w^*)を演算出力するといった、従来型のトルク追従制御を実行する(ステップS17)。これにより、電動機制御部39からインバータ15宛に、目標電圧 V^* に係るPWM指令信号が出力され、これを受けてインバータ15は、PWM指令信号に基づいて電動機17への供給電力を制御する結果として、電動機17の駆動制御が行われることになる。

【0026】

一方、ステップS15における制動要否判定の結果、制動要に係る判定が下されたとき、ステップ18において、回転角追従制御部35は、回転角センサ43から基準となる初期回転角 θ_{ref} を読み込む。次いで、ステップ19において、目標回転角演算部35は、アクセルオフに基づく目標回転角 θ^* である零度を電動機17に実現させる回転角追従制御を実行する。ここで、アクセルオフに基づく目標回転角 θ^* の演算処理にあたっては、例えば図4(2)に示すように、アクセル開度に対する目標回転角度特性に係るマップデータを参照することで、アクセル操作量に応じた目標回転角 θ^* を求めればよい。図4(2)に示す例では、アクセル開度が0%付近の領域では最小回転角度が、アクセル開度が100%付近の領域では最大回転角度が、また、アクセル開度が0%から100%へ漸増してゆく中間領域では、アクセル開度の増加に対してほぼ線形に回転角度が増大してゆくような、アクセル開度に対する目標回転角度特性が採用されている。

【0027】

さて、上述のようにして求められたアクセルオフに基づく目標回転角 θ^* ：零度は、回転角追従制御部51に与えられる。これを受けて回転角追従制御部51は、目標回転角 θ^* ：零度並びに初期回転角 θ_{ref} と実際の回転角 θ_{real} 間の偏差に基づき目標回転角 θ^* ：零度を実現するための回転角追従制御を実行する(ステップS19)。

10

20

30

40

50

【0028】

実際には、ステップS19では、まず、回転角追従制御部51は、回転角追従制御によって目標回転角 θ^* ：零度に対して初期回転角 θ_{ref} と実際の回転角 θ_{real} 間の偏差（この偏差は初期回転角 θ_{ref} の読み込み時点ではゼロである。）を追従させるためのトルクを求める。こうして求められたトルクは、出力制御モード切替部53を介して（図2の実線で示す経路参照）目標電流演算部57に与えられる。これを受けて目標電流演算部57は、回転角追従制御部51で求められたトルク及び電動機角速度に基づいて目標電流 I^* （具体的には、例えば目標3相交流電流 I_u^* 、 I_v^* 、 I_w^* ）を演算出力する。これを受けて電流制御部59は、目標電流 I^* （目標3相交流電流 I_u^* 、 I_v^* 、 I_w^* ）と実電流 I_{fb} （ I_u 、 I_v 、 I_w ）との偏差に対して例えば比例積分制御を施すことによって、両者が一致するように電流制御を行う。そして、電流制御部59は、目標電圧 V^* （具体的には、例えば目標3相交流電圧 V_u^* 、 V_v^* 、 V_w^* ）を演算出力するといった、本発明に係る回転角追従制御を実行する。これにより、電動機制御部39からインバータ15宛に、目標電圧 V^* に係るPWM指令信号が出力され、これを受けてインバータ15は、PWM指令信号に基づいて電動機17への供給電力を制御する結果として、電動機17の駆動制御が行われることになる。

10

【0029】

ここで、ステップS16～S17に係るトルク追従制御と、ステップS18～S19に係る回転角追従制御とを対比すると、いずれの制御モードであっても、最終的にはトルクベースでの追従制御を行う点で共通するものの、目標設定の段階において、前者のトルク追従制御ではトルクの態様で目標が設定されるのに対し、後者の回転角追従制御では回転角（移動距離）の態様で目標が設定される点で相違している。この相違点に由来して、前者のトルク追従制御では目標地点に対する精密な位置決めを行うことは事実上不可能であるのに対し、後者の回転角追従制御では目標地点（目標回転角度）に対する精密な位置決め（移動距離の微調整）を行うことが可能になっている。

20

【0030】

〔実施例の効果〕

本発明実施例に係る電気自動車の制御装置では、制動要否判定部37は、例えば、傾斜角センサ29の検出値が所定の傾斜角以上で、ブレーキセンサ30の検出値がブレーキオフで、かつ、アクセル開度センサ27の検出値がアクセルオフであるときなど、路面がある程度以上傾斜しているにもかかわらず、ブレーキオフかつアクセルオフであるとき（登坂路でのペダル踏み換え時）に、これを放置しておくことと車両がずり下がってしまう（運転者の意図に反する走行状況となる）蓋然性が高いことに鑑みて、車両の制動要に係る判定を下すようにしている。

30

【0031】

この制動要に係る判定を受けて、目標出力設定部25は、電動機17の目標回転角 θ^* として零度を設定する一方、電動機制御部39は、目標出力設定部25で設定された目標回転角 θ^* である零度を電動機17に実現させる回転角追従制御を実行する。これにより、目標回転角 θ^* ：零度に対する初期回転角 θ_{ref} と実際の回転角 θ_{real} 間の偏差の追従が実現される。

40

【0032】

ここで、目標回転角 θ^* ：零度に対する初期回転角 θ_{ref} と実際の回転角 θ_{real} 間の偏差の追従が実現されるとは、車両が静止状態を維持することを意味する。従って、登坂路での発進時であっても、車両のずり下がりのを的確に防止することができる。

【0033】

また、制動要否判定部37の構成として、傾斜角センサ29の検出値が所定の傾斜角以上で、ブレーキセンサ30の検出値がブレーキオンであるとき（本発明の「当該車両が坂道で静止状態にあるとき」に相当する。）、車両の制動要に係る判定を下すとともに、車両の制動要に係る値を設定した制動フラグを出力する構成を採用してもよい。このように構成すれば、車両が坂道で静止状態にあるときに、仮に運転者のブレーキ操作力が緩んだ

50

としても、車両のずり下がりを未然に防止することができる。

【0034】

さらに、制動要否判定部37において制動要否判定を行うにあたり、車速センサ31及びシフトスイッチ32からの各検出値を加味する構成を採用した場合、例えば、傾斜角センサ29の検出値が所定の傾斜角以上で、ブレーキセンサ30の検出値がブレーキオフで、アクセル開度センサ27の検出値がアクセルオフであるのに加えて、車速が所定速未満で、運転者の意図に反する方向に車両が進行しているとき（本発明の「静止状態から運転者の意図に反する走行状況となるとき」に相当する。）、車両の制動要に係る判定を下すようにすればよい。このように構成すれば、通常のコイルダウン走行の場面（傾斜角センサ29の検出値が所定の傾斜角以上で、ブレーキセンサ30の検出値がブレーキオフで、アクセル開度センサ27の検出値がアクセルオフであるという条件を全て充足する場合がある。）と、ずり下がり防止が必要な場面（上記条件の充足に加えて、車速が所定速未満で、運転者の意図に反する方向に車両が進行している場合）とを的確に区別することが可能になる結果として、精度の高い制動要否判定を実現することができる。

10

【0035】

なお、制動要否判定部37において制動要に係る判定が下されたとき、電動機17の出力制御モードを、トルク追従制御モードから回転角追従制御へと切り替えるのに先立って、出力制御モードを切り替える旨、すなわち、車両を静止状態に維持することを狙った電動機17の出力制御が行われる旨を、運転者に事前報知する構成を採用してもよい。このように構成すれば、運転者の知らないうちに電動機17の出力制御モードが切り替わってしまうと運転者に違和感を抱かせるおそれがあるところ、こうした懸念を一掃して、ユーザ親和性の高いインタフェースを備えた電気自動車の制御装置を得ることができる。

20

【0036】

[その他]

本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨、あるいは技術思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気自動車の制御装置もまた、本発明における技術的範囲の射程に含まれる。

【0037】

すなわち、本発明実施例において、電動機としてPMモータ（磁石界磁型三相交流同期モータ）を例示して説明したが、本発明はこの例に限定されることなく、電動機としてIMモータ（誘導モータ）を搭載するなど、如何なる形式の電動機を搭載した電気自動車に対しても、本発明の技術思想を適用することができる。

30

【0038】

また、本発明実施例において、傾斜角センサとして傾斜角センサ29を例示して説明したが、本発明はこの例に限定されることなく、例えば、ナビゲーション装置経由で車両の走行路が坂道である旨を取得することも、傾斜角センサの態様に含まれる。

【0039】

さらに、本発明実施例において、アクセル開度に対する目標回転角特性に係るマップデータとして、アクセル開度の増加に応じてほぼ線形に回転角度が増加してゆく態様のものを例示して説明したが、本発明はこの例に限定されることなく、いかなる特性を有するマップデータであっても、特段の制限を設けることなくこれを採用することができる。なお、アクセル開度に対する目標トルク特性に係るマップデータについても、上述と同様である。

40

【0040】

しかも、本発明実施例において、アクセル開度に対する単一の目標回転角特性に係るマップデータを参照することで、アクセル操作量に応じた電動機17の目標回転角を演算する態様を例示して説明したが、本発明はこの例に限定されることなく、アクセル開度に対して目標回転角特性を相互に異ならせた複数のパリエーションに係るマップデータを用意しておき、これら複数のパリエーションに係るマップデータのなかから、自身の嗜好に合

50

致したアクセル開度に対する目標回転角特性に係るマップデータをユーザに選択させ、この選択されたマップデータを参照することで、当該ユーザのアクセル操作量に応じた電動機 17 の目標回転角を演算する態様を採用することもできる。なお、アクセル開度に対する目標トルク特性に係るマップデータについても、上述と同様である。

【0041】

最後に、本発明実施例において、電動機のみを走行駆動源とする電気自動車为例示して説明したが、本発明はこの例に限定されることなく、内燃機関と電動機の両者を備え、常時若しくは一時的に電動機のみを駆動力により走行するハイブリッド自動車に対しても、本願発明をそのまま適用することができることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

10

【0042】

【図1】図1は、本発明が適用される電気自動車のシステム構成図である。

【図2】図2は、電気自動車の制御装置において主要部を構成する電動機制御部のブロック構成図である。

【図3】図3は、本発明実施例に係る電気自動車の制御装置の動作フローチャート図である。

【図4】図4(1)は、アクセル開度に対する目標トルク特性に係るマップデータを示す説明図、図4(2)は、アクセル開度に対する目標回転角特性に係るマップデータを示す説明図である。

【符号の説明】

20

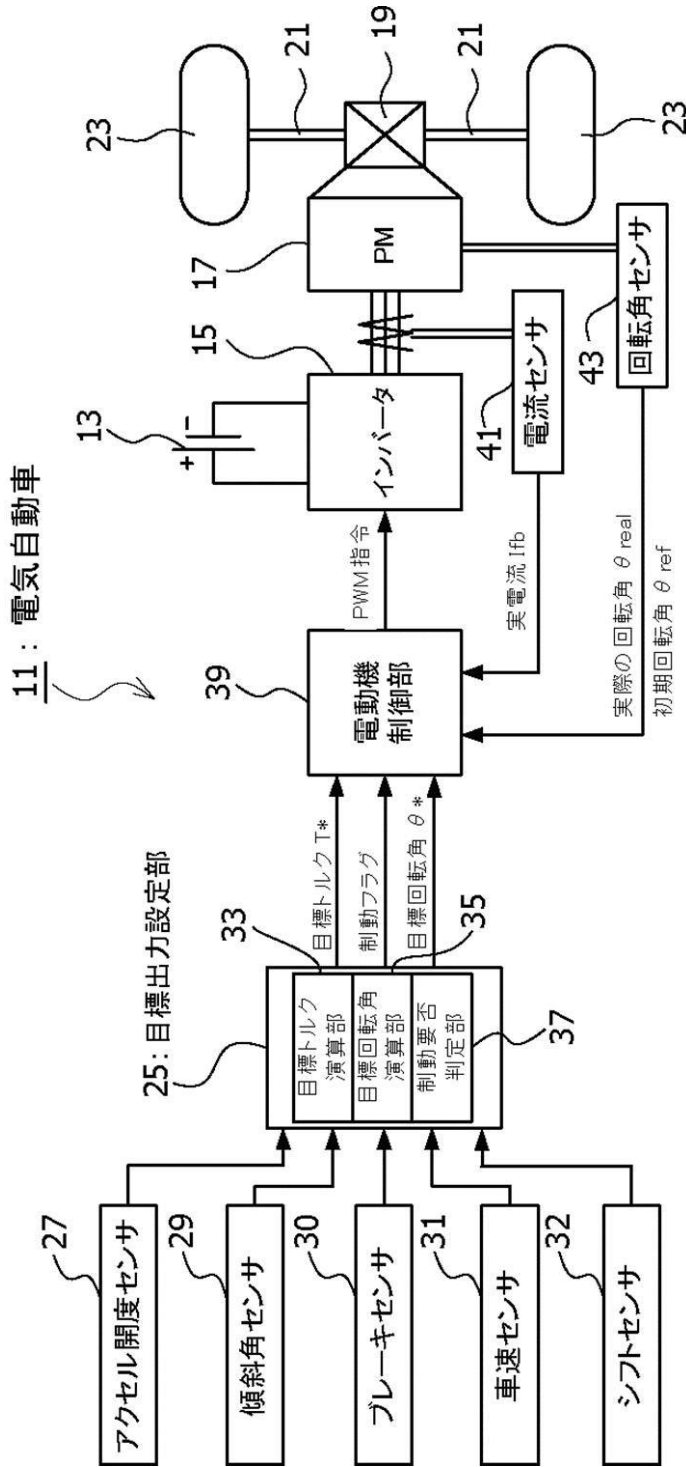
【0043】

- 11 電気自動車
- 13 バッテリ(電源)
- 15 インバータ
- 17 PMモータ(電動機)
- 19 ファイナルドライブ装置
- 21 ドライブシャフト
- 23 駆動輪
- 25 目標出力設定部
- 27 アクセル開度センサ(走行状況センサ)
- 29 傾斜角センサ(傾斜状況センサ)
- 30 ブレーキセンサ(走行状況センサ)
- 31 車速センサ(走行状況センサ)
- 32 シフトセンサ(走行状況センサ)
- 33 目標トルク演算部
- 35 目標回転角演算部
- 37 制動要否判定部
- 39 電動機制御部
- 41 電流センサ
- 43 回転角センサ
- 51 回転角追従制御部
- 53 出力制御モード切替部
- 55 微分演算部
- 57 目標電流演算部
- 59 電流制御部

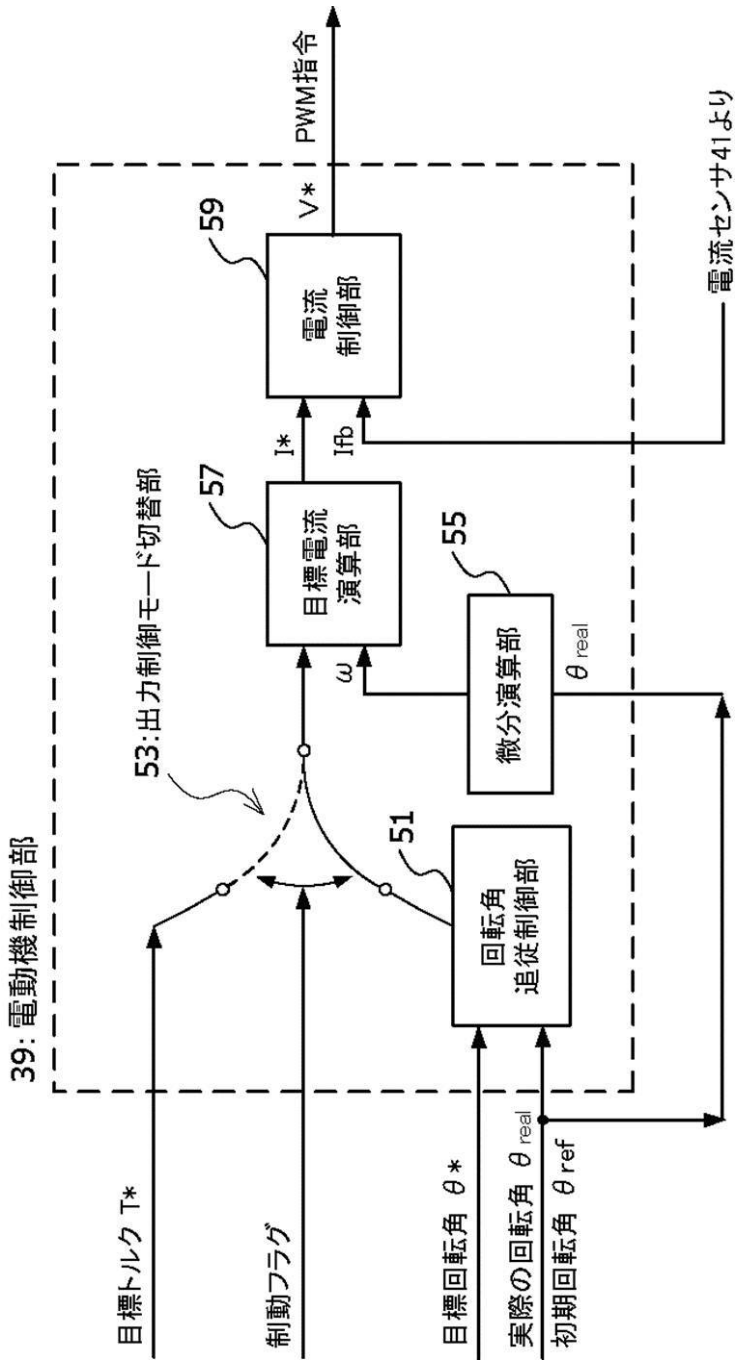
30

40

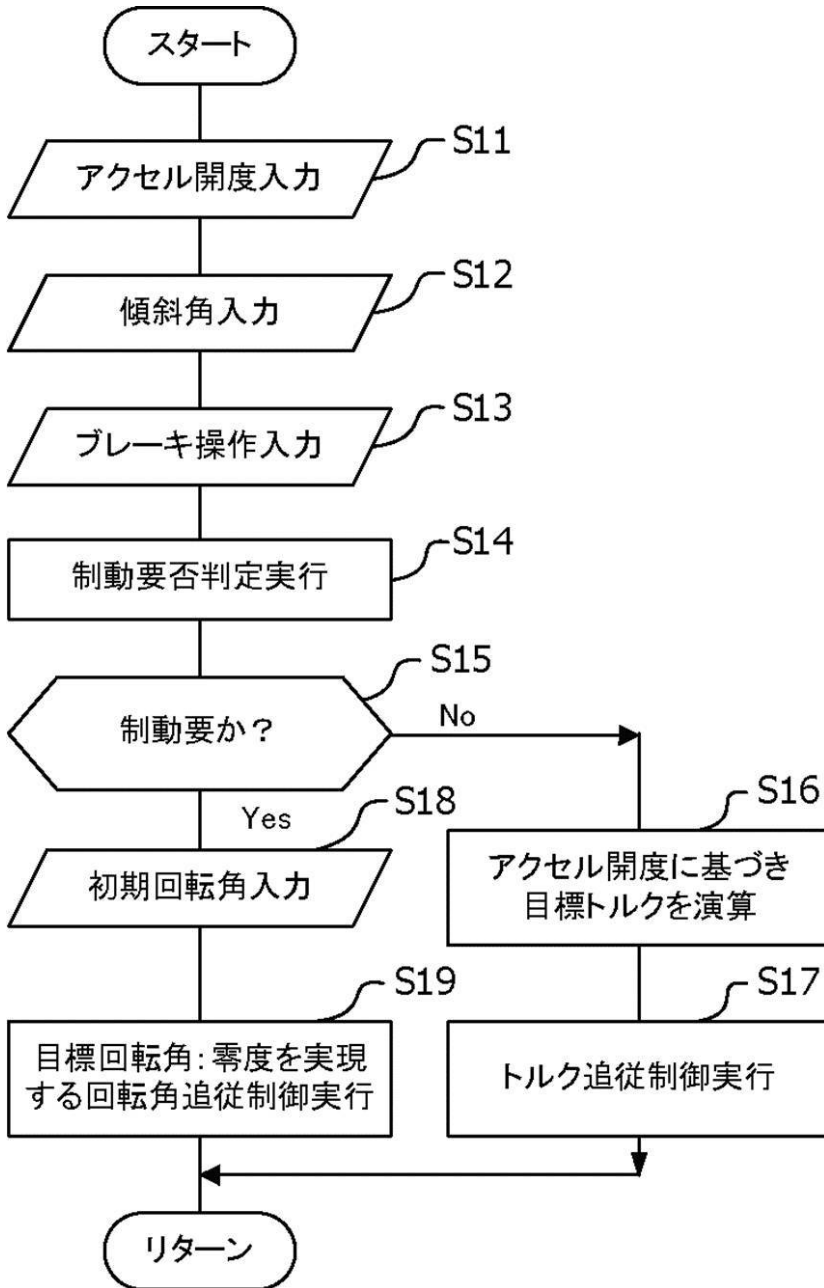
【図1】



【 図 2 】

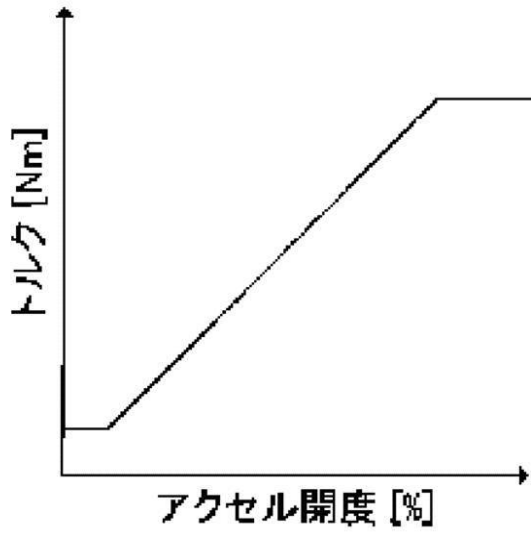


【図3】



【図4】

(1) アクセル開度に対する目標トルクの演算に用いるマップデータ例



(2) アクセル開度に対する目標回転角の演算に用いるマップデータ例

