

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 26 日(26.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/143989 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2006.01) *B60K 6/445* (2007.10)
B60K 6/22 (2007.10) *B60K 37/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059522
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 18 日(18.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 平沢 崇彦 (HIRASAWA, Takahiko) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 海田 啓司 (KAITA, Keiji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称: 電動車両およびその制御方法

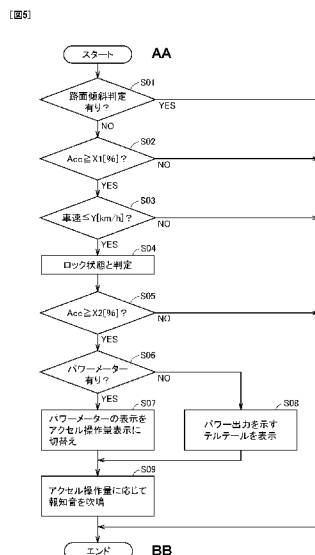


FIG. 5:
S01 Is the presence of a road surface slope determined?
S02 Vehicle speed ≤ Y[km/h]?
S03 Determine that a vehicle is in a lock state
S04 Is a power meter present?
S05 Change a power meter display mode to an acceleration operation amount display mode
S06 Display a telltale sign indicating a power output
S07 Blow a notification sound depending on an acceleration operation amount
S08 End
AA Start
BB End

(57) Abstract: An electric vehicle comprises: an electric motor for generating vehicle driving force depending on the driver's acceleration operation amount; and a notifying unit for, when a wheel touches a traveling obstacle, notifying the driver of information about a driver's accelerator operation, in a mode in which it is easier for the driver to sense an acceleration operation amount in comparison with when the wheel does not touch the traveling obstacle.

(57) 要約: 電動車両は、運転者のアクセル操作量に応じた車両駆動力を発生するための電動機と、車輪が進行障害物に当接しているときには、該車輪が進行障害物に当接していないときと比較して、運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなる態様で、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するための報知部とを備える。

WO 2012/143989 A1



MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 電動車両およびその制御方法

技術分野

[0001] この発明は、電動車両およびその制御方法に関し、より特定的には、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量に応じた駆動力を発生する電動機を搭載した電動車両およびその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、車両においては、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量等のドライバ操作および車両の状態に基づいて車両全体で必要な駆動力が算出され、その算出された駆動力を実現するように動力源の駆動が制御される。たとえば、エンジンのみを動力源とした通常の車両では、アクセルペダルの踏み込み量とエンジンスロットルとを連動させることによって、エンジンの駆動状態を運転者が意図する車両の走行状態に一致させるように構成されている。

[0003] このような車両において、段差や輪留め等の進行障害物に当接している状態（以下、「ロック状態」という）が発生すると、当該進行障害物を乗り越えて車輪をロック状態から脱出させるためには、運転者は微細なアクセル操作を要求される。たとえば、段差を乗り越えるために、アクセルペダルを踏み増すことによって、大きな駆動力を発生させなければならない。しかしながら、車両が段差を乗り越えると、走行抵抗が急激に小さくなることにより、運転者に対して車両の飛び出し感を与えてしまう虞があった。

[0004] このような不具合を回避するため、たとえば、特開平 9-48263 号公報（特許文献 1）には、運転者が希望する移動距離を入力すると、スロットルアクチュエータとブレーキとの双方を制御して微小移動を自動的に行なうように構成された車両が開示される。この特許文献 1 では、コントローラは、車両の実走距離の検出値が正值を示すまで、すなわち、車両が動き出すまでは、スロットル開度値を増加させる。その一方で、その過程においてスロ

ットル開度が上限値に達すると、コントローラは、スロットルアクチュエータに対してスロットルの全閉を指示するとともに、ブレーキアクチュエータを指示して直ちに車両を停止させる。さらに、コントローラは、アラームから警告音を出力させる。このようにして、特許文献 1 は、段差等のように走行抵抗が大きくなる場面において、アクセル開度が上限値に達すると車両を自動的に停止させることにより、車両が段差を乗り越えた後に車両が急加速するのを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 9－4 8 2 6 3 号公報

特許文献2：特開平 7－3 1 5 0 7 8 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 7－1 2 5 9 2 1 号公報

特許文献4：特開 2 0 0 9－2 7 1 8 0 9 号公報

特許文献5：特開 2 0 1 0－2 2 1 7 8 8 号公報

特許文献6：特開 2 0 1 0－2 4 1 2 4 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した特許文献 1 は、エンジンのみを動力源として走行する通常の車両において、微小な距離の車両移動を、運転者のアクセル操作によらず自動的に行なうものである。したがって、段差等で運転者が実際にアクセル操作を行なう場面について、特許文献 1 では考慮されていない。

[0007] ここで、段差で運転者が実際にアクセルペダルを操作する場面を想定する。エンジンのみを動力源とした通常の車両では、運転者がアクセルペダルを踏み込むと踏み込み量に応じてエンジンの駆動音が変化する。したがって、アクセルペダルの踏み増しに従って増大するエンジンの駆動音を通じて、車輪にロック状態が発生している状況やアクセルペダルの操作量を運転者に認識させることができる。その結果、運転者に過度のアクセルペダルの踏み増

しを控えさせることによって、段差を乗り越えた後の車両の飛び出し感を抑制することができる。

[0008] これに対して、電動機を動力源とした電動車両（たとえば、電気自動車、ハイブリッド自動車および燃料電池車など）では、電動機の駆動音がエンジンの駆動音と比較して小さいため、車輪にロック状態が発生している状況およびアクセルペダルの踏み込み量を、電動機の駆動音を通じて運転者に認識させにくい。これにより、運転者は、車輪にロック状態が発生している状況を、アクセルペダルの踏み込み量が足りないために電動機から十分なトルクが出力されていないものと誤って判断し、アクセルペダルをさらに踏み増してしまう虞がある。

[0009] それゆえ、この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、車輪にロック状態が発生している状況での車両の飛び出し感を抑制することができる電動車両およびその制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] この発明のある局面に従えば、電動車両は、運転者のアクセル操作量に応じた車両駆動力を発生するための電動機と、車輪が進行障害物に当接しているときには、車輪が進行障害物に当接していないときと比較して、運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなる態様で、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するための報知部とを備える。

[0011] 好ましくは、報知部は、車輪が進行障害物に当接している場合に、アクセル操作量が所定の基準量以上となったときには、運転者のアクセル操作に関する情報を報知する。

[0012] 好ましくは、電動車両は、路面勾配を推定するための推定部をさらに備える。報知部は、推定された路面勾配が所定の閾値よりも小さいという第1の条件、前記アクセル操作量が所定量以上であるという第2の条件、および、車速が所定速度を下回るという第3の条件が成立したときに、車輪が進行障害物に当接していると判定する。

[0013] 好ましくは、報知部は、少なくとも電動機が発生する車両駆動力に関するパラメータを表示するための表示部を含む。表示部は、検出されたアクセル操作量が所定の基準量以上となったときには、検出されたアクセル操作量を表示する。

[0014] 好ましくは、報知部は、点滅可能に構成された光源を含む。光源は、検出されたアクセル操作量が所定の基準量以上となったときには、検出されたアクセル操作量に応じて点滅周期を変化させる。

[0015] 好ましくは、報知部は、音を発生可能に構成された音出力部を含む。

この発明の別の局面に従えば、運転者のアクセル操作量に応じた車両駆動力を発生可能な電動機と、運転者に情報を報知するための報知部とを備えた電動車両の制御方法であって、車輪が進行障害物に当接した状態を検出するステップと、運転者のアクセル操作量を検出するステップと、車輪が進行障害物に当接している状態が検出されたときには、車輪が進行障害物に当接していないときと比較して、運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなる態様で、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するように報知部を制御するステップとを備える。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、電動車両の車輪にロック状態が発生している状況において、車輪がロック状態から脱出した際に車両の飛び出し感を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態による電動車両の代表例として示されるハイブリッド車両の概略構成図である。

[図2]図1のハイブリッド車両におけるパワートレインの詳細を説明するための模式図である。

[図3]本実施の形態に従うECUにおける制御構造を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施の形態によるコンビネーションメーターの制御を説明するブロック図である。

[図5]本発明の実施の形態によるコンビネーションメーターの制御を実現するためのフローチャートである。

[図6]本発明の実施の形態によるパワーメーターの一例を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態によるテルテールの動作を示す概念図である。

[図8]本発明の実施の形態の変更例によるコンビネーションメーターの制御を実現するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。
なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明が繰返さない。

[0019] (電動車両の構成)

図1は、本発明の実施の形態による電動車両の代表例として示されるハイブリッド車両5の概略構成図である。

[0020] 図1を参照して、ハイブリッド車両5は、エンジンENGと、モータジェネレータMG1、MG2と、バッテリー10と、電力変換ユニット(PCU: Power Control Unit)20と、動力分割機構PSDと、減速機RDと、前輪70L、70Rと、後輪80L、80Rと、電子制御ユニット(Electronic Control Unit: ECU)30とを備える。本実施の形態に係る制御装置は、たとえばECU30が実行するプログラムにより実現される。なお、図1には、前輪70L、70Rを駆動輪とするハイブリッド車両5が例示されるが、前輪70L、70Rに代えて後輪80L、80Rを駆動輪としてもよい。あるいは、図1に構成に加えて後輪80L、80R駆動用のモータジェネレータをさらに設けて、4WD構成とすることも可能である。

[0021] エンジンENGが発生する駆動力は、動力分割機構PSDにより、2経路に分割される。一方は、減速機RDを介して前輪70L、70Rを駆動する経路である。もう一方は、モータジェネレータMG1を駆動させて発電する経路である。

[0022] モータジェネレータMG1は、代表的には三相交流同期電動発電機により

構成される。モータジェネレータMG 1は、動力分割機構PSDにより分割されたエンジンENGの駆動力により、発電機として発電する。また、モータジェネレータMG 1は、発電機としての機能だけでなく、エンジンENGの回転数を制御するアクチュエータとしても機能をも有する。

[0023] なお、モータジェネレータMG 1により発電された電力は、車両の運転状態やバッテリー10のSOC (State of Charge) の状態に応じて使い分けられる。たとえば、通常走行時や急加速時では、モータジェネレータMG 1により発電された電力はそのままモータジェネレータMG 2をモータとして駆動させる動力となる。一方、バッテリー10のSOCが予め定められた値よりも低い場合には、モータジェネレータMG 1により発電された電力は、電力変換ユニット20により交流電力から直流電力に変換されてバッテリー10に蓄えられる。

[0024] このモータジェネレータMG 1は、エンジンENGを始動する際の始動機としても利用される。エンジンENGを始動する際、モータジェネレータMG 1は、バッテリー10から電力の供給を受けて、電動機として駆動する。そして、モータジェネレータMG 1は、エンジンENGをクランキングして始動する。

[0025] モータジェネレータMG 2は、代表的には三相交流同期電動発電機により構成される。モータジェネレータMG 2が電動機として駆動される場合には、バッテリー10に蓄えられた電力およびモータジェネレータMG 1により発電された電力の少なくともいずれか一方により駆動される。モータジェネレータMG 2の駆動力は、減速機RDを介して前輪70L, 70Rに伝えられる。これにより、モータジェネレータMG 2は、エンジンENGをアシストして車両を走行させたり、モータジェネレータMG 2の駆動力のみにより車両を走行させたりする。

[0026] 車両の回生制動時には、減速機RDを介して前輪70L, 70RによりモータジェネレータMG 2が駆動され、モータジェネレータMG 2が発電機として作動させられる。これによりモータジェネレータMG 2は、制動エネル

ギを電気エネルギーに変換する回生ブレーキとして作用する。モータジェネレータMG 2により発電された電力は、電力変換ユニット20を介してバッテリー10に蓄えられる。

[0027] バッテリー10は、たとえば、ニッケル水素またはリチウムイオン等の二次電池により構成される。本発明の実施の形態において、バッテリー10は「蓄電装置」の代表例として示される。すなわち、電気二重層キャパシタ等の他の蓄電装置をバッテリー10に代えて用いることも可能である。バッテリー10は、直流電圧を電力変換ユニット20へ供給するとともに、電力変換ユニット20からの直流電圧によって充電される。

[0028] 電力変換ユニット20は、バッテリー10によって供給される直流電力と、モータを駆動制御する交流電力およびジェネレータによって発電される交流電力との間で双方向の電力変換を行なう。

[0029] ハイブリッド車両5は、さらに、ハンドル40と、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量に対応するアクセル開度Accを検出するアクセルポジションセンサ44と、ブレーキペダルポジションBPを検出するブレーキペダルポジションセンサ46と、シフトポジションSPを検出するシフトポジションセンサ48と、ハイブリッド車両5の加速度を検出するGセンサ50とを備える。

[0030] また、モータジェネレータMG 1, MG 2には、ロータ回転角を検出する回転角センサ51, 52がさらに設けられる。回転角センサ51によって検出されたモータジェネレータMG 1のロータ回転角 $\theta 1$ および回転角センサ52によって検出されたモータジェネレータMG 2のロータ回転角 $\theta 2$ は、ECU 30へ伝達される。なお、回転角センサ51, 52は、ECU 30においてモータジェネレータMG 1の電流、電圧等からロータ回転角 $\theta 1$ を推定し、また、モータジェネレータMG 2の電流、電圧等からロータ回転角 $\theta 2$ を推定することによって、配置を省略してもよい。

[0031] ECU 30は、エンジンENG、電力変換ユニット20およびバッテリー10と電氣的に接続されている。ECU 30は、各種センサからの検出信号に

基づいて、ハイブリッド車両 5 が所望の走行状態となるように、エンジン ENG の運転状態と、モータジェネレータ MG 1、MG 2 の駆動状態と、バッテリー 10 の充電状態とを統合的に制御する。

[0032] ECU 30 は、さらに、ハイブリッド車両 5 の運転席前方に設けられたコンビネーションメーター 100 と電氣的に接続されている。コンビネーションメーター 100 は、後述するように、運転者が走行を行なうための各種情報（文字情報や画像情報）を表示可能に構成された表示パネルと、運転者に音声出力が可能なスピーカとを含む。表示パネルおよびスピーカは、ECU 30 による制御に従って、運転者に各種情報を報知することが可能である。すなわち、コンビネーションメーター 100 は、本発明に係る「報知部」を構成している。

[0033] 図 2 は、図 1 のハイブリッド車両 5 におけるパワートレインの詳細を説明するための模式図である。

[0034] 図 2 を参照して、ハイブリッド車両 5 のパワートレイン（ハイブリッドシステム）は、モータジェネレータ MG 2 と、モータジェネレータ MG 2 の出力軸 160 に接続される減速機 RD と、エンジン ENG と、モータジェネレータ MG 1 と、動力分割機構 PSD とを備える。

[0035] 動力分割機構 PSD は、図 2 に示す例では遊星歯車機構により構成されて、クランクシャフト 150 に軸中心を貫通された中空のサンギヤ軸に結合されたサンギヤ 151 と、クランクシャフト 150 と同軸上を回転可能に支持されているリングギヤ 152 と、サンギヤ 151 とリングギヤ 152 との間に配置され、サンギヤ 151 の外周を自転しながら公転するピニオンギヤ 153 と、クランクシャフト 150 の端部に結合され各ピニオンギヤ 153 の回転軸を支持するプラネタリキャリア 154 とを含む。

[0036] 動力分割機構 PSD は、サンギヤ 151 に結合されたサンギヤ軸と、リングギヤ 152 に結合されたリングギヤケース 155 およびプラネタリキャリア 154 に結合されたクランクシャフト 150 の 3 軸が動力の入出力軸とされる。そしてこの 3 軸のうちいずれか 2 軸へ入出力される動力が決定される

と、残りの１軸に入出力される動力は他の２軸へ入出力される動力に基づいて定まる。

[0037] 動力の取出用のカウンタドライブギヤ１７０がリングギヤケース１５５の外側に設けられ、リングギヤ１５２と一体的に回転する。カウンタドライブギヤ１７０は、動力伝達減速ギヤＲＧに接続されている。リングギヤケース１５５は、本発明での「出力部材」に対応する。このようにして、動力分割機構ＰＳＤは、モータジェネレータＭＧ１による電力および動力の入出力を伴って、エンジンＥＮＧからの出力の少なくとも一部を出力部材へ出力するように動作する。

[0038] さらに、カウンタドライブギヤ１７０と動力伝達減速ギヤＲＧとの間で動力の伝達がなされる。そして、動力伝達減速ギヤＲＧは、駆動輪である前輪７０Ｌ、７０Ｒと連結されたディファレンシャルギヤＤＥＦを駆動する。また、下り坂等では駆動輪の回転がディファレンシャルギヤＤＥＦに伝達され、動力伝達減速ギヤＲＧはディファレンシャルギヤＤＥＦによって駆動される。

[0039] モータジェネレータＭＧ１は、回転磁界を形成するステータ１３１と、ステータ１３１内部に配置され複数個の永久磁石が埋め込まれているロータ１３２とを含む。ステータ１３１は、ステータコア１３３と、ステータコア１３３に巻回される三相コイル１３４とを含む。ロータ１３２は、動力分割機構ＰＳＤのサンギヤ１５１と一体的に回転するサンギヤ軸に結合されている。ステータコア１３３は、電磁鋼板の薄板を積層して形成されており、図示しないケースに固定されている。

[0040] モータジェネレータＭＧ１は、ロータ１３２に埋め込まれた永久磁石による磁界と三相コイル１３４によって形成される磁界との相互作用によりロータ１３２を回転駆動する電動機として動作する。またモータジェネレータＭＧ１は、永久磁石による磁界とロータ１３２の回転との相互作用により三相コイル１３４の両端に起電力を生じさせる発電機としても動作する。

[0041] モータジェネレータＭＧ２は、回転磁界を形成するステータ１３６と、ス

テータ 1 3 6 内部に配置され複数個の永久磁石が埋め込まれたロータ 1 3 7 とを含む。ステータ 1 3 6 は、ステータコア 1 3 8 と、ステータコア 1 3 8 に巻回される三相コイル 1 3 9 とを含む。

[0042] ロータ 1 3 7 は、動力分割機構 P S D のリングギヤ 1 5 2 と一体的に回転するリングギヤケース 1 5 5 に減速機 R D を介して結合されている。ステータコア 1 3 8 は、たとえば電磁鋼板の薄板を積層して形成されており、図示しないケースに固定されている。

[0043] モータジェネレータ M G 2 は、永久磁石による磁界とロータ 1 3 7 の回転との相互作用により三相コイル 1 3 9 の両端に起電力を生じさせる発電機としても動作する。またモータジェネレータ M G 2 は、永久磁石による磁界と三相コイル 1 3 9 によって形成される磁界との相互作用によりロータ 1 3 7 を回転駆動する電動機として動作する。

[0044] 減速機 R D は、プラネタリギヤの回転要素の一つであるプラネタリキャリア 1 6 6 がケースに固定された構造により減速を行なう。すなわち、減速機 R D は、ロータ 1 3 7 の出力軸 1 6 0 に結合されたサンギヤ 1 6 2 と、リングギヤ 1 5 2 と一体的に回転するリングギヤ 1 6 8 と、リングギヤ 1 6 8 およびサンギヤ 1 6 2 に噛み合いサンギヤ 1 6 2 の回転をリングギヤ 1 6 8 に伝達するピニオンギヤ 1 6 4 とを含む。たとえば、サンギヤ 1 6 2 の歯数に対しリングギヤ 1 6 8 の歯数を 2 倍以上にすることにより、減速比を 2 倍以上にすることができる。

[0045] このようにモータジェネレータ M G 2 の回転力は、減速機 R D を介して、リングギヤ 1 5 2, 1 6 8 と一体的に回転する出力部材（リングギヤケース） 1 5 5 に伝達される。すなわち、モータジェネレータ M G 2 は、出力部材 1 5 5 から駆動輪までの間で動力を加えるように構成される。なお、減速機 R D の配置を省略して、すなわち減速比を設けることなく、モータジェネレータ M G 2 の出力軸 1 6 0 および出力部材 1 5 5 の間を連結してもよい。

[0046] 電力変換ユニット 2 0 は、コンバータ 1 2 と、インバータ 1 4, 2 2 とを含む。コンバータ 1 2 は、バッテリー 1 0 からの直流電圧 V b を電圧変換して

電源ラインP Lおよび接地ラインG L間に直流電圧V Hを出力する。また、コンバータ1 2は、双方向に電圧変換可能に構成されて、電源ラインP Lおよび接地ラインG L間の直流電圧V Hをバッテリー1 0の充電電圧V bに変換する。

[0047] インバータ1 4, 2 2は、一般的な三相インバータで構成されて、電源ラインP Lおよび接地ラインG L間の直流電圧V Hを交流電圧に変換してそれぞれモータジェネレータMG 2, MG 1へ出力する。また、インバータ1 4, 2 2は、モータジェネレータMG 2, MG 1によって発電された交流電圧を直流電圧V Hに変換して、電源ラインP Lおよび接地ラインG L間に出力する。

[0048] 上述のように構成されたハイブリッド車両5では、E C U 3 0は、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量に対応するアクセル開度A c cと、出力部材1 5 5に出力すべき要求トルクとを対応つけたテーブルを記憶している。E C U 3 0は、このテーブルを参照してアクセル開度A c cに基づいて出力部材1 5 5に出力すべき要求トルクを算出する。そして、この要求トルクに対応する要求駆動力が出力部材1 5 5に出力されるように、エンジンE N Gの運転状態と、モータジェネレータMG 1, MG 2の駆動状態とを制御する。

[0049] (制御構造)

図3は、本実施の形態に従うE C U 3 0における制御構造を示すブロック図である。図3に示す各機能ブロックは、代表的にE C U 3 0が予め格納されたプログラムを実行することで実現されるが、その機能の一部または全部を専用のハードウェアとして実装してもよい。

[0050] 図3を参照して、E C U 3 0は、ブレーキE C U 3 2と、パワーマネジメントE C U 3 4とを含む。ブレーキE C U 3 2およびパワーマネジメントE C U 3 4は、通信可能に接続されている。

[0051] Gセンサ5 0は、車両の加速度を検出し、その検出結果をブレーキE C U 3 2へ送信する。ブレーキE C U 3 2は、Gセンサ5 0の出力値に基づいて

図示しない制動装置の制動力を制御する。

- [0052] 回転角センサ52は、モータジェネレータMG2のロータ回転角 θ_2 を検出してパワーマネジメントECU34へ送信する。パワーマネジメントECU34は、受信したモータジェネレータMG2のロータ回転角 θ_2 に基づいてモータジェネレータMG2の単位時間あたりの回転数（モータ回転数） N_{m2} を算出する。パワーマネジメントECU34は、算出したモータ回転数 N_{m2} に基づいて、ハイブリッド車両5の速度（車速） V を算出する。車速 V は、出力部材155の回転数に対応する。アクセルポジションセンサ44は、検出したアクセル開度 A_{cc} をパワーマネジメントECU34へ送信する。
- [0053] ECU30は、図示は省略するが、バッテリー10の充放電状態を管理制御するバッテリーECU、エンジンENGの動作状態を制御するエンジンECUおよび、ハイブリッド車両5の状態に応じてモータジェネレータMG1、MG2の駆動状態を制御するMG__ECUをさらに含む。パワーマネジメントECU34は、バッテリーECU、エンジンECU、MG__ECUおよびブレーキECU32等を相互に管理制御して、ハイブリッド車両5が最も効率良く運行できるようにハイブリッドシステム全体を制御する。
- [0054] 具体的には、パワーマネジメントECU34は、ハイブリッド車両5の車両状態およびドライバ操作に応じて、ハイブリッド車両5全体で必要な車両駆動力や車両制動力を算出する。車両状態には、車速 V が含まれる。また、ドライバ操作には、アクセル開度 A_{cc} 、ブレーキペダルポジションBP、シフトポジションSP等が含まれる。
- [0055] パワーマネジメントECU34は、要求された車両駆動力あるいは車両制動力を実現するように、モータジェネレータMG1、MG2への出力要求およびエンジンENGへの出力要求を決定する。ハイブリッド車両5は、エンジンENGを停止したままでモータジェネレータMG2の出力のみで走行することができる。したがって、燃費が悪い領域を避けてエンジンENGを動作させるように、各出力要求を決定することによって、エネルギー効率を高め

ることができる。さらに、モータジェネレータMG 1, MG 2への出力要求は、バッテリー10の充放電可能な電力範囲内でバッテリー10の充放電が実行されるように制限した上で設定される。すなわち、バッテリー10の出力電力が確保できないときには、モータジェネレータMG 2による出力が制限される。

[0056] パワーマネジメントECU 34は、設定されたモータジェネレータMG 1, MG 2への出力要求に応じて、モータジェネレータMG 1, MG 2のトルクや回転数を演算する。そしてトルクや回転数についての制御指令および電圧V_Hの制御指令値をMG__ECUへ出力する。

[0057] また、パワーマネジメントECU 34は、決定されたエンジンパワーおよびエンジン目標回転速度を示すエンジン制御指示を生成してエンジンECUへ出力する。このエンジン制御指示に従って、図示しないエンジンENGの燃料噴射、点火時期、バルブタイミング等が制御される。

[0058] MG__ECUは、パワーマネジメントECU 34からの制御指令に応じて、コンバータ12の出力である直流電圧を、モータジェネレータMG 1を駆動するための交流電圧に変換する駆動指示を行なう制御信号と、モータジェネレータMG 1で発電された交流電圧を直流電圧に変換してコンバータ12側に戻す回生指示を行なう制御信号とを生成する。これらのモータジェネレータMG 1の制御指令（MG 1制御指令）は、インバータ22へ出力される。同様にMG__ECUは、モータジェネレータMG 2を駆動するための交流電圧に直流電圧を変換する駆動指示を行なう制御信号と、モータジェネレータMG 2で発電された交流電圧を直流電圧に変換してコンバータ12側に戻す回生指示を行なう制御信号とを出力する。これらのモータジェネレータMG 2の制御指令（MG 2制御指令）は、インバータ14へ出力される。

[0059] また、MG__ECUは、パワーマネジメントECU 34からの制御指令に従って直流電圧V_Hが制御されるように、コンバータ12に対して昇圧指示を行なう制御信号、降圧指示を行なう制御信号および動作禁止を指示するシャットダウン信号を生成する。これらの制御信号に従ったコンバータ12の

電圧変換によって、バッテリー 10 の充放電電力が制御されることになる。

[0060] パワーマネジメント ECU 34 はさらに、コンビネーションメーター 100 に設けられた表示パネル 120 およびスピーカ 122 を制御するメーター ECU 110 を管理制御する。

[0061] ここで、上述のように構成されたハイブリッド車両 5 において、段差や輪留め等の進行障害物に車輪が当接している状態（ロック状態）が発生した場合を想定する。この場合には、出力部材 155 の回転数、すなわちモータジェネレータ MG 2 の回転数が極低速領域に入る。なお、車輪にロック状態が発生すると、モータジェネレータ MG 2 のロータ位置が固定されることによって、モータジェネレータ MG 2 の特定の相に電流が継続的に流れることとなり、当該特定の相のコイルに電流を流すインバータ素子が他のインバータ素子よりも多く発熱する状態となってしまう。

[0062] 車輪のロック状態から、運転者によりアクセルペダルを踏み増しがなされると、ECU 30（パワーマネジメント ECU 34）は、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量に対応するアクセル開度 Acc に基づいて算出される要求駆動力が出力部材 155 に出力されるように、エンジン ENG の運転状態と、モータジェネレータ MG 1、MG 2 との駆動状態とを制御する。この結果、運転者がアクセルペダルを踏み増すと、その踏み込み量に応じて要求駆動力が増大することとなる。そのため、車輪が段差や輪留め等の進行障害物を乗り越えることによってロック状態から脱出した際には、運転者に対して車両の飛び出し感を与えてしまう虞がある。

[0063] なお、エンジンのみを動力源とした通常の車両では、運転者がアクセルペダルを踏み込むと、踏み込み量の増加に応じてエンジン回転数が上昇する。そして、このエンジン回転数の上昇に伴ってエンジンの駆動音が増大する。そのため、車輪にロック状態が発生している状況では、アクセルペダルの踏み増しに従って増大するエンジンの駆動音を通じて、当該状況やアクセルペダルの操作量を運転者に認識させることができる。その結果、運転者に過度のアクセルペダルの踏み増しを控えさせることができる。

- [0064] これに対して、電動機を動力源とした電動車両では、電動機の駆動音がエンジンの駆動音と比較して小さいため、車輪にロック状態が発生している状況やアクセルペダルの踏み込み量を、電動機の駆動音を通じて運転者に認識させにくい。その結果、運転者は、車輪にロック状態が発生している状況を、アクセルペダルの踏み込み量が足りないために電動機から十分なトルクが出力されていないものと誤って判断し、アクセルペダルをさらに踏み増す虞がある。
- [0065] したがって、本実施の形態による電動車両では、車輪にロック状態が発生しているときには、パワーマネジメントECU34は、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するようにコンビネーションメーター100の報知態様を制御する。
- [0066] 図4は、本発明の実施の形態によるコンビネーションメーター100の制御を説明するブロック図である。
- [0067] 図4を参照して、パワーマネジメントECU34は、MG2回転数検出部340と、ロック検出部342とを含む。
- [0068] MG2回転数検出部340は、モータジェネレータMG2の回転角センサ52によって検出されたロータ回転角 θ_2 に基づいてMG2回転数 N_{m2} を検出する。
- [0069] ロック検出部342は、MG2回転数検出部340により検出されたモータ回転数 N_{m2} に基づいて車速 V （出力部材155の回転数に対応）を算出する。ロック検出部342は、算出された車速 V 、Gセンサ50の出力値 G およびアクセルポジションセンサ44の出力値 A_{cc} に基づいて、車輪にロック状態が発生しているかどうかを検出する。そして、ロック状態の発生時には、ロック検出部342は、ロック判定フラグ FLC をオンに設定する。
- [0070] メーターECU110は、ロック判定フラグ FLC がオンされたときには、アクセル開度 A_{cc} が大きくなるほど運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなる態様で、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するように、表示パネル120にメーター制御指令を発生するとともに、スピーカ12

2に音制御指令を発生する。

[0071] 図5は、本発明の実施の形態によるコンビネーションメーター100の制御を実現するためのフローチャートである。

[0072] 図5を参照して、パワーマネジメントECU34は、Gセンサ50の出力値、アクセル開度Accおよび車速Vに基づいて、車輪にロック状態が発生しているかどうかを判定する。具体的には、パワーマネジメントECU34は、まず、ステップS01により、Gセンサ50の出力値に基づいてハイブリッド車両5が走行あるいは停車する路面が傾斜しているかどうかを判定する。

[0073] ステップS01では、パワーマネジメントECU34は、Gセンサ50の出力値に基づいてハイブリッド車両5が走行あるいは停車する路面の勾配を推定する。そして、推定された路面の勾配に基づいて、パワーマネジメントECU34は、当該路面が傾斜しているか否かを判定する。たとえば、推定された路面の勾配が所定の勾配よりも小さいときには、パワーマネジメントECU34は、ハイブリッド車両5が走行あるいは停車している路面が傾斜していない、すなわち、当該路面が平坦路であると判定する。

[0074] 一方、推定された路面の勾配が所定の勾配以上であるとき（ステップS01のYES判定時）には、パワーマネジメントECU34は、当該路面が登坂路であると判定する。ハイブリッド車両5が走行あるいは停車している路面が登坂路である場合には、後述するコンビネーションメーター100の制御は行なわれない。これは、車両が登坂中であるときには、運転者に対して車両の飛び出し感を与える虞がないためである。

[0075] ハイブリッド車両5が走行あるいは停車する路面が傾斜していないと判定されると（ステップS01のNO判定時）、パワーマネジメントECU34は、ステップS02により、アクセル開度Accが所定の判定値X1以上であるかどうかを判定する。なお、判定値X1は、運転者がアクセルペダルを踏み込んでいるか否かを判別するための閾値である（すなわち $X1 > 0$ [%]）。アクセル開度Accが判定値X1よりも小さいとき（ステップS02

のNO判定時)には、パワーマネジメントECU34は、ロック判定フラグFLCをオフに維持して処理を終了する。

[0076] 一方、アクセル開度Accが判定値X1以上のとき(ステップS02のYES判定時)には、パワーマネジメントECU34は、さらにステップS03により、車速Vが、車速=0を含む極低車速域($V \leq Y$ [km/h])に入っているかどうかを判定する。車速Vが極低車速域の範囲内でないとき(ステップS03のNO判定時)には、パワーマネジメントECU34は、ロック判定フラグFLCをオフに維持して処理を終了する。

[0077] これに対して、車速Vが極低車速域の範囲内に入っているとき(ステップS03のYES判定時)には、パワーマネジメントECU34は、ステップS04により、ハイブリッド車両5の車輪にロック状態が発生していると判定する。そして、パワーマネジメントECU34は、ロック判定フラグFLCをオンに設定する。すなわち、ステップS01~S04の処理は、図5におけるロック検出部342の機能に対応する。

[0078] メーターECU110は、パワーマネジメントECU34によりロック判定フラグFLCがオンされると、ステップS05~S09により、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するように表示パネル120およびスピーカ122の報知態様を制御する。

[0079] 具体的には、メーターECU110は、ステップS05により、アクセル開度Accが所定の基準量X2以上であるかどうかを判定する。アクセル開度Accが所定の基準量X2を下回るとき(ステップS05のNO判定時)には、メーターECU110は、コンビネーションメーター100の表示態様を維持して処理を終了する。なお、基準量X2は、運転者がアクセルペダルを踏み込んでいるか否かを判別するための閾値である(すなわち $X2 > 0$ [%])。

[0080] 一方、アクセル開度Accが所定の基準量X2以上であるとき(ステップS05のYES判定時)には、メーターECU110は次いで、ステップS06により、表示パネル120にパワーメーターが含まれるかどうかを判定

する。図6（a）に、パワーメーターの一例を示す。パワーメーターは、ハイブリッド車両5の運転席近傍に設置され、走行に用いられている車両駆動力（走行用パワー）を表示する。パワーメーターは、パワーを示すための目盛りが表示された目盛り板を指針で指示することにより現在走行に用いられている走行用パワーを視認可能な表示する指示計器として構成されている。指針はメーターECU110により回転が制御される。目盛り板には、図6（a）に示すように、走行用パワーとして設定可能な全パワー範囲を示す円弧形状のバーが表示されている。図示は省略するが、バー近傍にはパワーを示す目盛り数字とパワーの単位を示す[kW]の単位記号とが表示されている。バーでは、エンジンENGから出力する動力と燃費との関係やバッテリー10から出力可能な電力に基づいて設定されるハイブリッド車両5が良好な燃費で走行可能なパワーを上限として上限パワー未満の燃費優先のエコ運転領域（図中のECO領域）、上限パワー以上のパワー領域で燃費より出力優先のパワー運転領域（図中のPOWER領域）、および、走行用パワーが負の領域、すなわち、モータジェネレータMG2が回生制御されている領域（図中のCHARGE領域）が表示されている。

[0081] 図5に戻って、表示パネル120にパワーメーター（図6（a）参照）が含まれる場合（ステップS06のYES判定時）には、メーターECU110は、ステップS07により、パワーメーターの表示態様を、車両用パワーの表示からアクセルペダルの操作量（アクセル開度Acc）の表示に切り替える。図6（b）に、アクセル開度Accの表示に切り替えられたパワーメーターの一例を示す。

[0082] 図6（b）を参照して、目盛り板には、アクセル開度Accとして設定可能な全アクセル開度範囲（0～100 [%]）を示す円弧形状のバーが表示されている。メーターECU110は、アクセルポジションセンサ44の出力値を指針で指示するようにパワーメーターを制御する。これにより、パワーメーターは、現時点のアクセル開度Accを視認可能な表示する指示計器となる。したがって、運転者にアクセルペダルの操作量を感知させることが

できる。

[0083] 一方、表示パネル１２０にパワーメーターが含まれていない場合（ステップＳ０８のＮＯ判定時）には、メーターＥＣＵ１１０は、ステップＳ０８により、表示パネル１２０に設けられ、パワー出力を表示するためのテルテールを点灯させる。このとき、メーターＥＣＵ１１０は、アクセルペダルの操作量が所定の基準量×２以上となると、アクセルペダルの操作量に応じてテルテールの表示態様を変化させる。たとえば、メーターＥＣＵ１１０は、図７に示すように、アクセルポジションセンサ４４の出力値に基づいて、アクセルペダルの操作量が大きくなるほどテルテールの点滅周期を短くする。したがって、運転者がアクセルペダルを踏み増すことによってテルテールの点滅周期が短くなるため、運転者にアクセルペダルの操作量を感知させることができる。

[0084] なお、メーターＥＣＵ１１０は、アクセルペダルの操作量に応じてテルテールの点滅周期を変化させる構成に代えて、テルテールの表示輝度または表示色をアクセルペダルの操作量に応じて変化させる構成としてもよい。

[0085] 以上に述べたような表示パネル１２０の制御に加えて、メーターＥＣＵ１１０は、さらに、ステップＳ０９により、アクセルペダルの操作量が所定の基準量×２以上となると（ステップＳ０５のＹＥＳ判定時）、運転者のアクセル操作に関する報知音を吹聴するように、スピーカ１２２を制御する。具体的には、メーターＥＣＵ１１０は、アクセルペダルの操作量に応じて報知音の吹聴態様を変化させる。たとえば、メーターＥＣＵ１１０は、アクセルペダルの操作量が大きくなるほど、報知音の音量を上げるようにスピーカ１２２を制御する。あるいは、アクセルペダルの操作量に応じて報知音の音調を変化させるように、スピーカ１２２を制御してもよい。

[0086] このように、本実施の形態による電動車両によれば、車輪のロック状態の発生時には、表示パネル１２０（パワーメーターまたはテルテール）およびスピーカ１２２に、車輪にロック状態が発生していないときと比較して、運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなる態様で、運転者のアクセル操

作に関する情報を報知させる。これにより、車輪にロック状態が発生している状況、および、アクセルペダルの操作量を運転者に認識させることができる。この結果、運転者に過度のアクセルペダルの踏み増しを控えさせることができる。

[0087] (変更例)

上記の実施の形態では、アクセル開度 A_{cc} に応じて表示パネル 120 およびスピーカ 122 を制御する判定する構成としたが、アクセル開度 A_{cc} に代えてハイブリッド車両 5 に要求される車両駆動力に応じて表示パネル 120 およびスピーカ 122 を制御する構成としてもよい。

[0088] 図 8 は、本発明の実施の形態の変更例によるコンビネーションメーター 100 の制御を実現するためのフローチャートである。図 8 のフローチャートを図 5 のフローチャートと比較して、本変更例によるロック状態の判定処理では、図 5 のステップ S01 ~ S03 をステップ S01, S021, S03 に置換した処理が実行される。

[0089] 具体的には、ステップ S01 により、G センサ 50 の出力値に基づいてハイブリッド車両 5 が走行あるいは停車する路面が傾斜していないと判定されると（ステップ S01 の NO 判定時）、パワーマネジメント ECU 34 は、ステップ S021 により、アクセル開度 A_{cc} に基づいて算出される要求駆動力が所定の判定値 P_1 [Nm] 以上であるかどうかを判定する。なお、判定値 P_1 [Nm] は、運転者がアクセルペダルを踏む込んでいるか否かを判別するための閾値（ $P_1 > 0$ [Nm]）であり、運転者による加速要求がない場合であっても微速で車両を推進させるクリープトルクよりも大きい値に設定される。

[0090] 車両駆動力が判定値 P_1 [Nm] よりも小さいとき（ステップ S021 の NO 判定時）には、パワーマネジメント ECU 34 は、ロック判定フラグ FLC をオフに維持して処理を終了する。

[0091] 一方、車両駆動力が判定値 P_1 以上のとき（ステップ S021 の YES 判定時）には、パワーマネジメント ECU 34 は、さらにステップ S03 によ

り、車速 V が、車速 $=0$ を含む極低車速域 ($V \leq Y$ [km/h]) に入っているかどうかを判定する。車速 V が極低車速域の範囲内でないとき（ステップ $S03$ の NO 判定時）には、パワーマネジメント $ECU34$ は、ロック判定フラグ FLC をオフに維持して処理を終了する。

[0092] これに対して、車速 V が極低車速域の範囲内に入っているとき（ステップ $S03$ の YES 判定時）には、パワーマネジメント $ECU34$ は、ステップ $S04$ により、ハイブリッド車両 5 の車輪にロック状態が発生していると判定する。そして、パワーマネジメント $ECU34$ は、ロック判定フラグ FLC をオンに設定する。すなわち、ステップ $S01 \sim S04$ の処理は、図5におけるロック検出部 342 の機能に対応する。

[0093] 車輪にロック状態が発生していると判定されると、メーター $ECU110$ は、ステップ $S051 \sim S09$ により、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するように表示パネル 120 およびスピーカ 122 の報知態様を制御する。

[0094] 具体的には、メーター $ECU110$ は、ステップ $S051$ により、車両駆動力が所定の基準量 $P2$ 以上であるかどうかを判定する。車両駆動力が所定の基準量 $P2$ を下回るとき（ステップ $S051$ の NO 判定時）には、メーター $ECU110$ は、コンビネーションメーター 100 の表示態様を維持して処理を終了する。なお、基準量 $P2$ は、運転者がアクセルペダルを踏み込んでいるか否かを判別するための閾値であって、クリープトルクよりも大きい値に設定される（すなわち $P2 > 0$ [Nm]）。

[0095] 一方、車両駆動力が所定の基準量 $P2$ 以上であるとき（ステップ $S051$ の YES 判定時）には、メーター $ECU110$ は次いで、ステップ $S06$ により、表示パネル 120 にパワーメーターが含まれるかどうかを判定する。表示パネル 120 にパワーメーター（図6（a）参照）が含まれる場合（ステップ $S06$ の YES 判定時）には、メーター $ECU110$ は、ステップ $S07$ により、パワーメーターの表示態様を、車両用パワーの表示からアクセルペダルの操作量（アクセル開度 Acc ）の表示に切り替える（図6（b）

参照)。

- [0096] 一方、表示パネル120にパワーメーターが含まれていない場合(ステップS06のNO判定時)には、メーターECU110は、ステップS08により、表示パネル120に設けられたテルテールを点灯させる。このとき、メーターECU110は、車両駆動力が所定の基準量P2以上となると、車両駆動力が大きくなるほどテルテールの点滅周期を短くする。
- [0097] メーターECU110は、さらに、ステップS09により、車両駆動力が所定の基準量P2以上となると(ステップS051のYES判定時)、運転者のアクセル操作に関する報知音を吹聴するように、スピーカ122を制御する。
- [0098] なお、本実施の形態では、電動車両の一例として、図1の構成のハイブリッド車両を例示したが、本発明の適用はこのような例に限定されるものではない。すなわち、アクセルペダルの操作量に応じて制御される駆動系の電動機(モータジェネレータ)が搭載される限り、図1とは異なる構成の駆動系の構成を有するハイブリッド車両(たとえば、いわゆるシリーズハイブリッド構成や、電気分配式のハイブリッド構成)や、電気自動車および燃料電池自動車についても本発明は適用可能である。
- [0099] また、本実施の形態では、運転者に各種情報を報知可能な報知部の一例として、表示パネルおよびスピーカを備えるコンビネーションメーターを例示したが、報知部の構成はこのような例に限定されるものではない。すなわち、車輪のロック状態の発生時には、車輪のロック状態が発生していないときと比較して、運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなるように、アクセル操作量に応じて報知態様を変化させることが可能な構成であれば、本発明の効果を奏することが可能であることを確認的に記載する。
- [0100] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0101] この発明は、アクセル操作量に応じた駆動力を発生する電動機を搭載した電動車両に適用することができる。

符号の説明

[0102] 10 バッテリ、12 コンバータ、14, 22 インバータ、20 電力変換ユニット、40 ハンドル、44 アクセルポジションセンサ、46 ブレーキペダルポジションセンサ、48 シフトポジションセンサ、50 Gセンサ、51, 52 回転角センサ、70L, 70R 前輪、80L, 80R 後輪、100 コンビネーションメーター、120 表示パネル、122 スピーカ、131, 136 ステータ、132, 137 ロータ、133, 138 ステータコア、134, 139 三相コイル、150 クランクシャフト、151, 162 サンギヤ、152, 168 リングギヤ、153, 164 ピニオンギヤ、154, 166 プラネタリキャリア、155 リングギヤケース、160 出力軸、170 カウンタドライブギヤ、340 回転数検出部、342 ロック検出部、DEF ディファレンシャルギヤ、110 メーターECU、32 ブレーキECU、34 パワーマネジメントECU、ENG エンジン、MG1, MG2 モータジェネレータ、PSD 動力分割機構、RD 減速機、RG 動力伝達減速ギヤ。

請求の範囲

- [請求項1] 運転者のアクセル操作量に応じた車両駆動力を発生するための電動機（MG 2）と、
- 車輪が進行障害物に当接しているときには、前記車輪が進行障害物に当接していないときと比較して、前記運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなる態様で、前記運転者のアクセル操作に関する情報を報知するための報知部（100）とを備える、電動車両。
- [請求項2] 前記報知部（100）は、前記車輪が進行障害物に当接している場合に、前記アクセル操作量が所定の基準量以上となったときには、前記運転者のアクセル操作に関する情報を報知する、請求項1に記載の電動車両。
- [請求項3] 路面勾配を推定するための推定部（50）をさらに備え、
- 前記報知部（100）は、前記推定された路面勾配が所定の閾値よりも小さいという第1の条件、前記アクセル操作量が所定量以上であるという第2の条件、および、車速が所定速度を下回るという第3の条件が成立したときに、前記車輪が進行障害物に当接していると判定する、請求項1に記載の電動車両。
- [請求項4] 前記報知部（100）は、少なくとも前記電動機（MG 2）が発生する車両駆動力に関するパラメータを表示するための表示部（120）を含み、
- 前表示部（120）は、前記アクセル操作量が前記所定の基準量以上となったときには、前記アクセル操作量を表示する、請求項2に記載の電動車両。
- [請求項5] 前記報知部（100）は、点滅可能に構成された光源を含み、
- 前記光源は、前記アクセル操作量が前記所定の基準量以上となったときには、前記アクセル操作量に応じて点滅周期を変化させる、請求項2に記載の電動車両。
- [請求項6] 前記報知部（100）は、音を発生可能に構成された音出力部（1

２２）を含む、請求項１または２に記載の電動車両。

[請求項７]

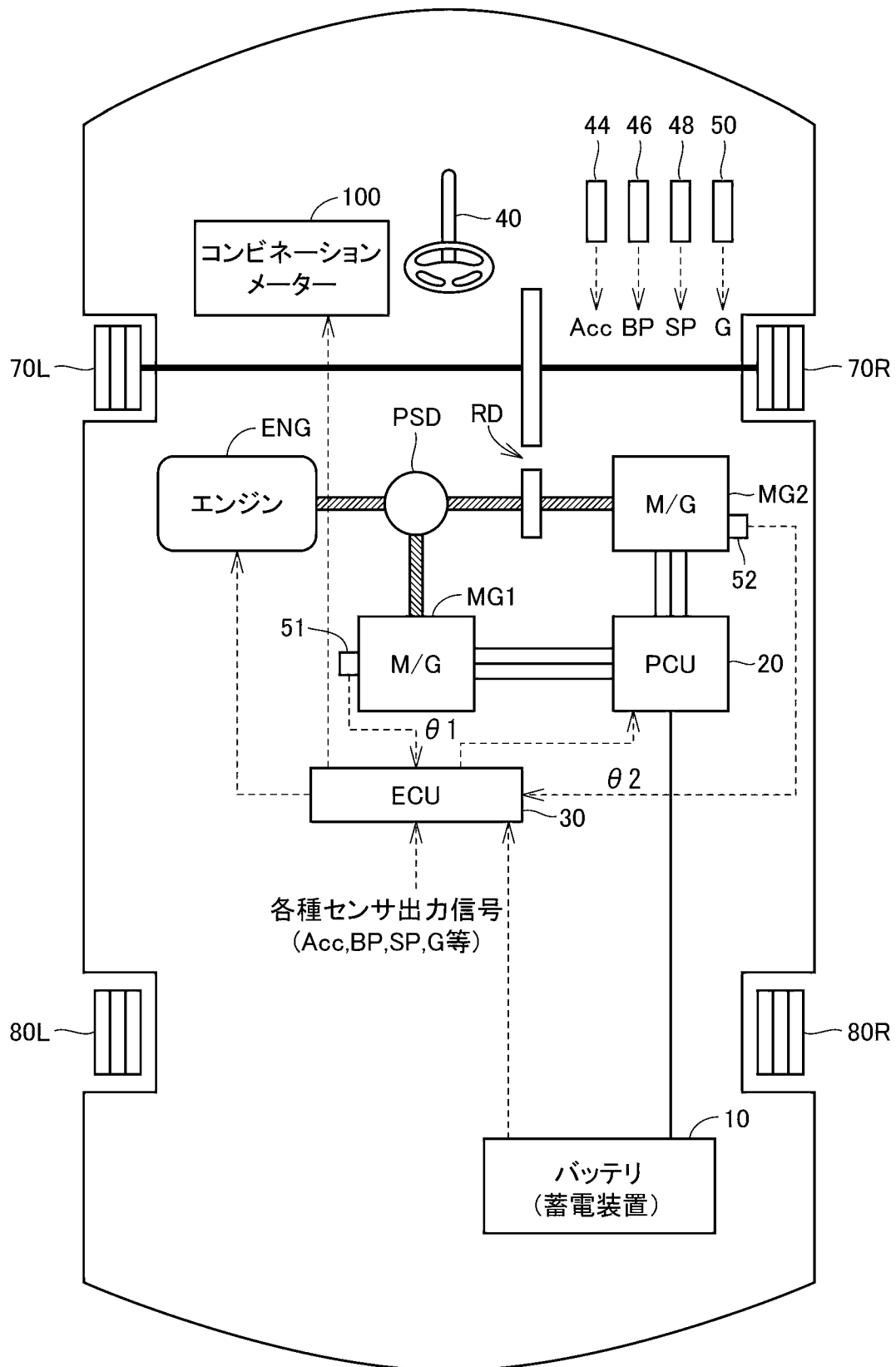
運転者のアクセル操作量に応じた車両駆動力を発生可能な電動機（MG２）と、前記運転者に情報を報知するための報知部（１００）とを備えた電動車両（５）の制御方法であって、

車輪が進行障害物に当接している状態を検出するステップと、

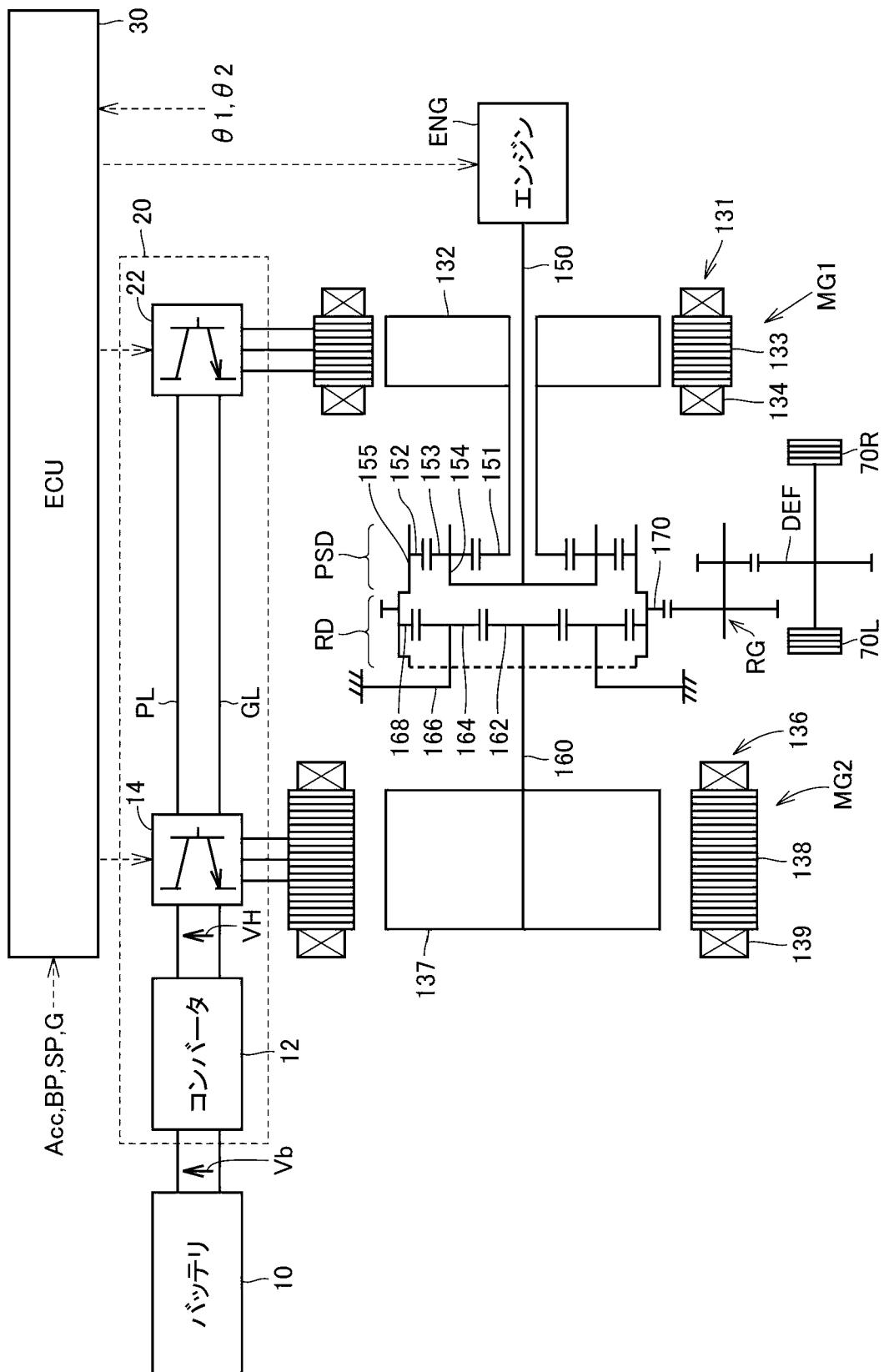
前記運転者のアクセル操作量を検出するステップと、

前記車輪が進行障害物に当接している状態が検出されたときには、前記車輪が進行障害物に当接していないときと比較して、前記運転者がアクセル操作量をより感知しやすくなる態様で、運転者のアクセル操作に関する情報を報知するように前記報知部（１００）を制御するステップとを備える、電動車両の制御方法。

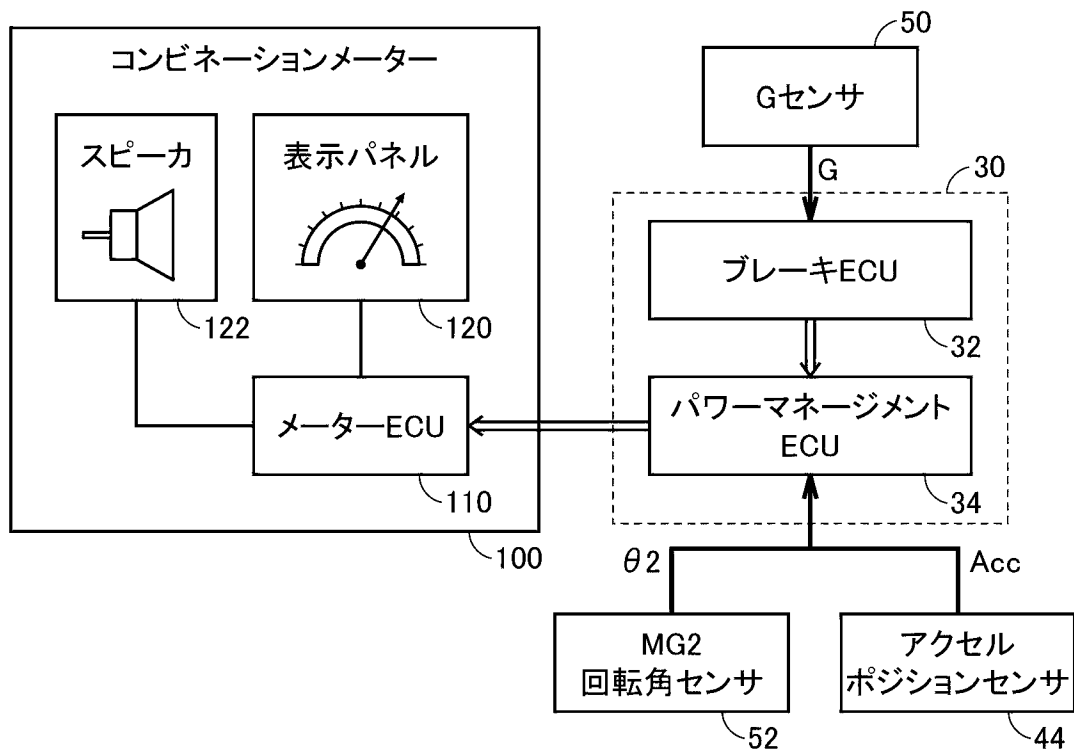
[図1]

5

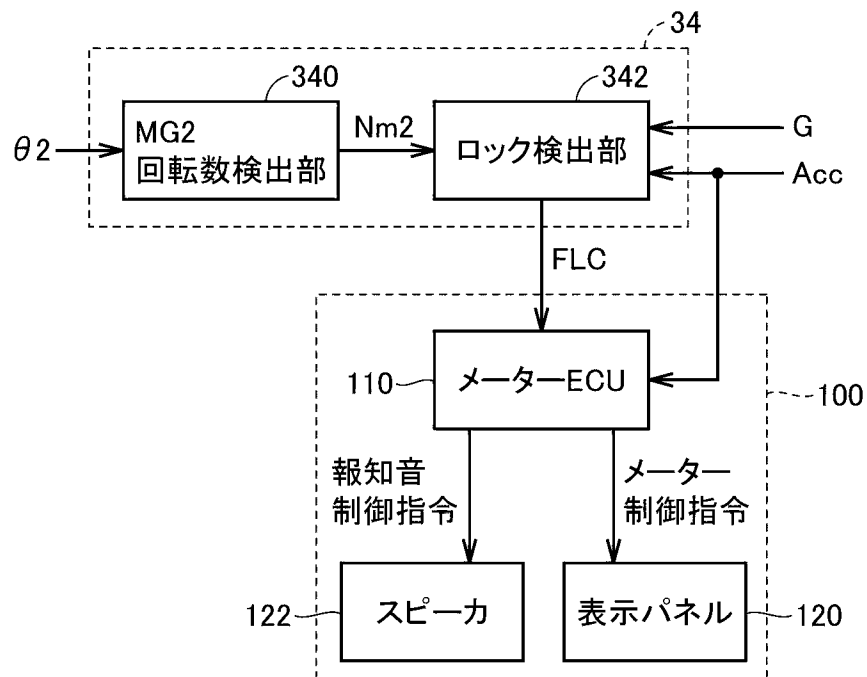
[図2]



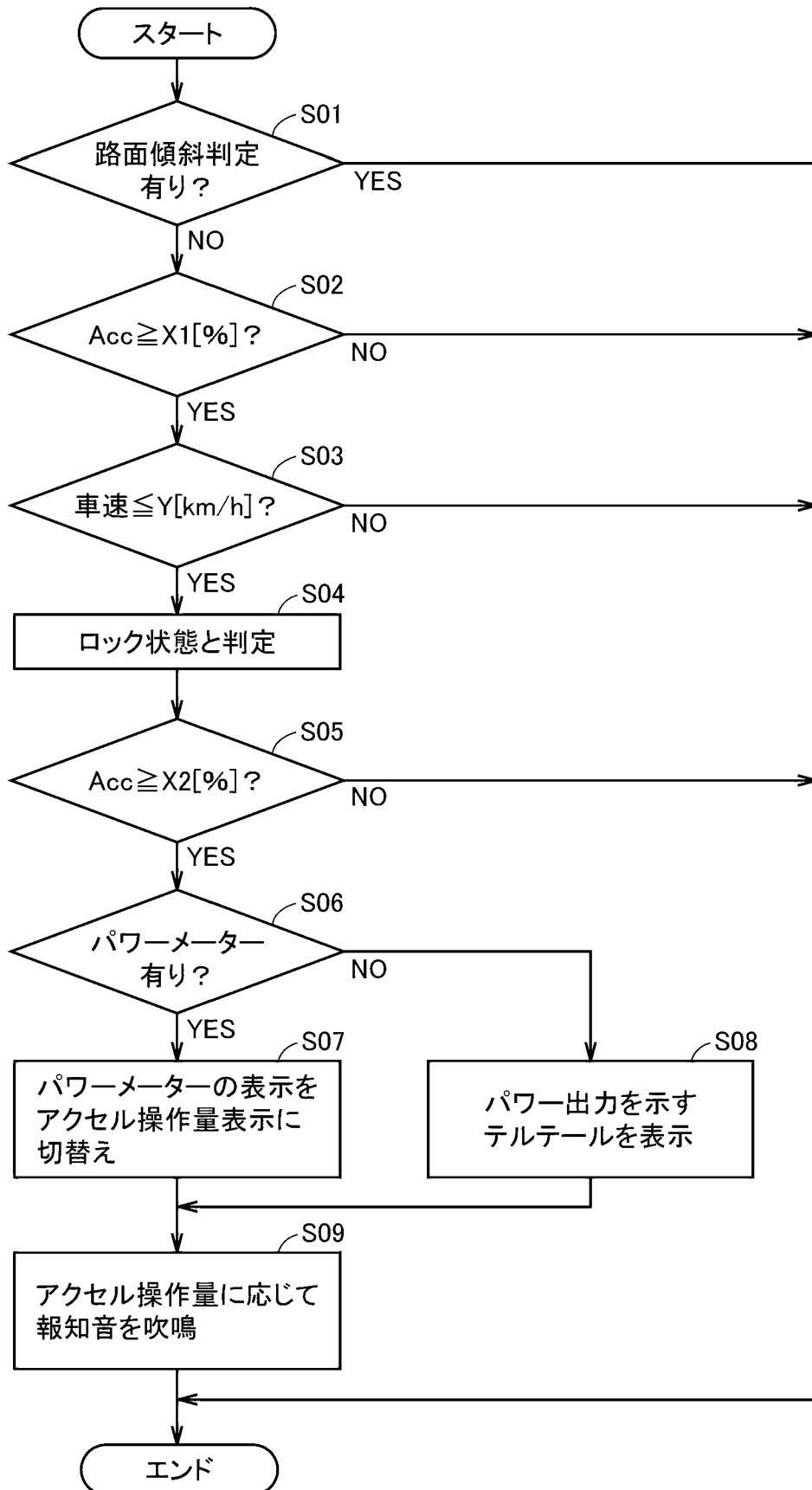
[図3]



[図4]

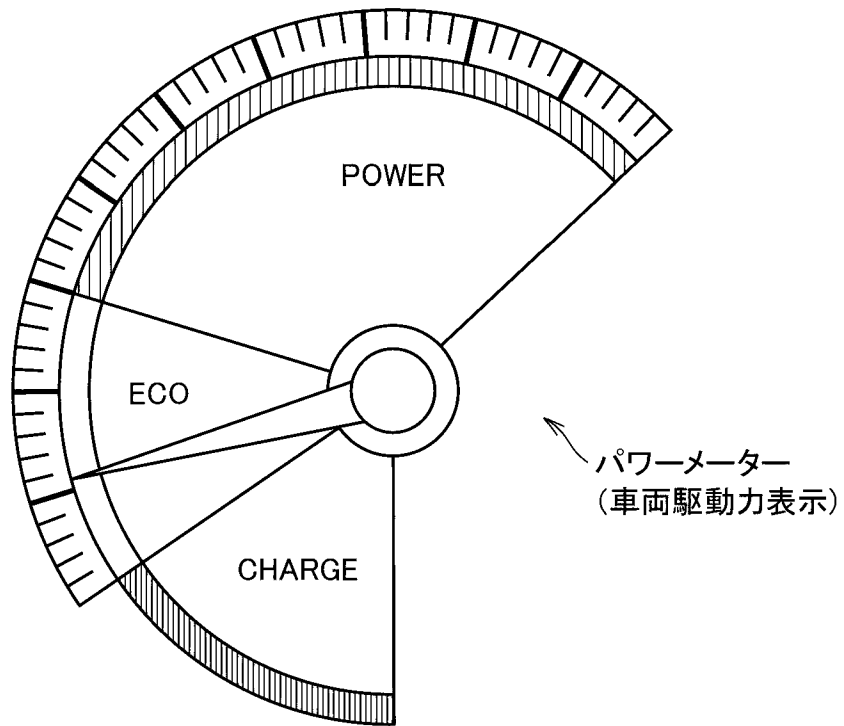


[図5]

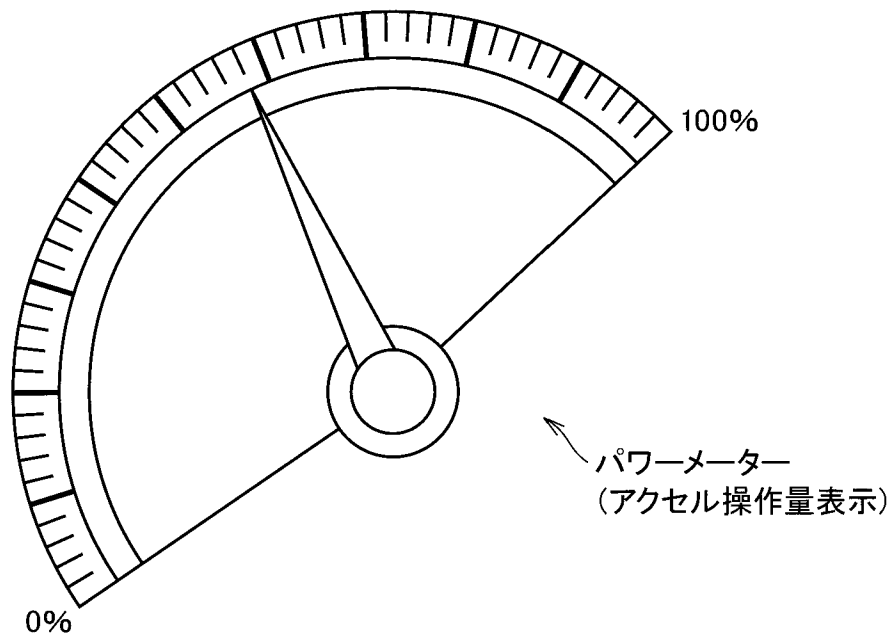


[図6]

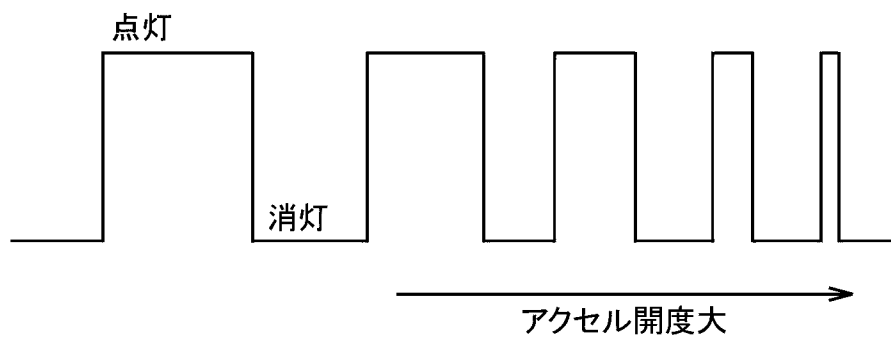
(a)



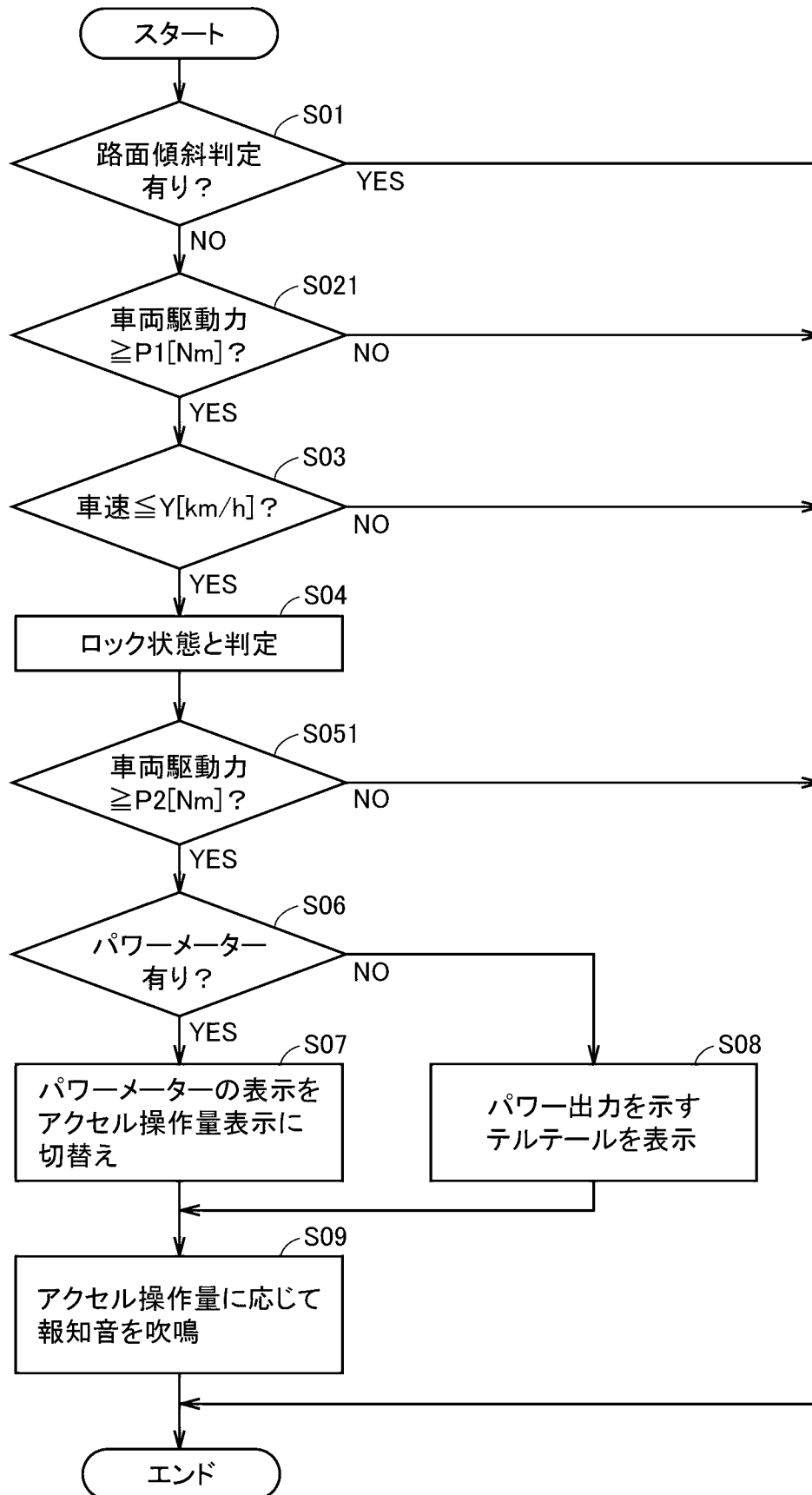
(b)



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L3/00(2006.01)i, B60K6/22(2007.10)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K37/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L3/00, B60K6/22, B60K6/445, B60K37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-262402 A (Hitachi, Ltd.), 13 September 2002 (13.09.2002), paragraphs [0006], [0014], [0034], [0051]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-3, 6, 7 4, 5
Y	JP 7-315078 A (Equos Research Co., Ltd.), 05 December 1995 (05.12.1995), paragraphs [0018], [0020]; fig. 3 (Family: none)	4
Y	JP 2006-220482 A (Toyota Motor Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraphs [0007], [0008], [0018]; fig. 7 & US 2008/0042821 A1 & US 7710252 B & EP 1846261 A & WO 2006/085193 A1	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 June, 2011 (03.06.11)

Date of mailing of the international search report
21 June, 2011 (21.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059522

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-221788 A (Fujitsu Ten Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0064] to [0077]; fig. 4, 5 (Family: none)	5
A	JP 7-322402 A (Nippondenso Co., Ltd.), 08 December 1995 (08.12.1995), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2008-167633 A (Toyota Motor Corp.), 17 July 2008 (17.07.2008), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2005-57962 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), entire text (Family: none)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059522

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1, 2 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1 (JP 2002-262402 A), and have no special technical feature.

As a result of judging special technical features with respect to claims dependent on claims 1, 2, it is considered that two inventions, which are linked by respective special technical features indicated below, are involved.
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059522

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Meanwhile, the inventions in claims 1, 2 having no special technical feature are classified into invention 1. Furthermore, the inventions in claims 3, 6, 7 are classified into invention 1, since the search on the inventions in said claims have been substantially completed.

(Invention 1) claims 1 - 4, 6, 7

(Invention 2) claim 5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L3/00(2006.01)i, B60K6/22(2007.10)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K37/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L3/00, B60K6/22, B60K6/445, B60K37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2002-262402 A（株式会社日立製作所）2002.09.13, 段落番号 [0006], [0014], [0034], [0051], 図3, 図4（ファミリーなし）	1-3, 6, 7 4, 5
Y	JP 7-315078 A（株式会社エクォス・リサーチ）1995.12.05, 段落番 号[0018], [0020], 図3（ファミリーなし）	4
Y	JP 2006-220482 A（トヨタ自動車株式会社）2006.08.24, 段落番号 [0007], [0008], [0018], 図7 & US 2008/0042821 A1 & US 7710252 B & EP 1846261 A & WO 2006/085193 A1	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

相羽 昌孝

3 H

4 7 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-221788 A (富士通テン株式会社) 2010. 10. 07, 段落番号 [0064]-[0077], 図 4, 図 5 (ファミリーなし)	5
A	JP 7-322402 A (日本電装株式会社) 1995. 12. 08, 全文 (ファミリー なし)	1-7
A	JP 2008-167633 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 07. 17, 全文 (フ ァミリーなし)	1-7
A	JP 2005-57962 A (日産自動車株式会社) 2005. 03. 03, 全文 (ファミ リーなし)	1-7

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1，2に係る発明は、文献1（JP 2002-262402 A）に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

そこで、請求項1，2の従属請求項について特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す各特別な技術的特徴で連関する2の発明が含まれるものと認められる。なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1，2に係る発明は、発明1に区分する。また、請求項3，6，7に係る発明は、調査が実質的に終了しているため、発明1に区分する。

（発明1）請求項1－4，6，7

（発明2）請求項5

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。