

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5668791号
(P5668791)

(45) 発行日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(24) 登録日 平成26年12月26日(2014.12.26)

(51) Int. Cl.	F I		
B60W 10/08 (2006.01)	B60K	6/20	320
B60W 20/00 (2006.01)	B60L	11/14	
B60L 11/14 (2006.01)	B60K	6/20	310
B60W 10/06 (2006.01)	B60K	6/445	ZHV
B60K 6/445 (2007.10)			

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-116993 (P2013-116993)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成25年6月3日(2013.6.3)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2014-234083 (P2014-234083A)	(74) 代理人	100107331 弁理士 中村 聡延
(43) 公開日	平成26年12月15日(2014.12.15)	(74) 代理人	100099645 弁理士 山本 晃司
審査請求日	平成25年11月11日(2013.11.11)	(74) 代理人	100104765 弁理士 江上 達夫
		(72) 発明者	天野 貴士 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	山村 秀政

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関によって発電機を動作させることができ、かつ、少なくとも電動機を断続運転させて走行する断続運転走行モードを有する車両の制御装置であって、

前記電動機へ電力を供給可能且つ前記発電機の回生電力により充電可能な蓄電手段と、
前記電動機が断続運転中である場合であって、車両停止予測手段により車両の停車が予測され、かつ、前記蓄電手段の蓄電状態に対応する状態量が、前記内燃機関を強制的に始動させて充電を行う必要がある値よりも高い所定値以下である場合に、前記断続運転走行モードを中止することで、前記発電機の回生による前記蓄電手段の充電を可能にする制御手段と、
を有することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】

前記車両停止予測手段は、車速が所定速度以下である場合に、前記車両が停車すると予測する請求項1に記載の車両の制御装置。

【請求項3】

前記車両の走行中または走行予定の道路の状況を示す情報を取得する道路状況取得手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記道路の状況を示す情報に基づき、前記所定値を変更する請求項1または2に記載の車両の制御装置。

【請求項4】

前記制御手段は、前記道路の状況を示す情報に基づき前記車両の減速が予測される場合に、前記断続運転走行モードを中止する請求項 2 または 3 に記載の車両の制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記道路の状況を示す情報に基づき、前記車両が停止することが予測される地点を認識し、当該地点で停車するための減速時に生成されることが予測される回生電力に応じて前記所定値を下げる請求項 3 または 4 に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の走行を制御する車両の制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、慣性走行を利用することにより燃費の向上を図る技術が知られている。例えば、特許文献 1 には、モータを最高効率モータトルクで制駆動させて車両を走行させる第 1 期間と、モータを制駆動させずに車両を惰行させる第 2 期間と、が交互に繰り返されるように、モータをパルス状に制駆動する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 110089 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記した特許文献 1 に記載のようにモータを断続運転させる走行モードでは、運転者による急ブレーキが発生した場合に、油圧ブレーキで減速を行うために回生が行われない。従って、断続運転時にバッテリーの充電残量が低い場合、運転者が急ブレーキをかけたときでも回生が行われず、結果として停車後にエンジンを始動させてバッテリーの充電残量回復のための運転を実施することになり、燃費が悪化する場合があった。

【0005】

本発明が解決しようとする課題には上記のようなものが一例として挙げられる。本発明は、断続運転走行モードの実施を制限することで、燃費悪化を好適に抑制することが可能な車両の制御装置を提供することを主な課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の 1 つの観点では、内燃機関によって発電機を動作させることができ、かつ、少なくとも電動機を断続運転させて走行する断続運転走行モードを有する車両の制御装置であって、前記電動機へ電力を供給可能且つ前記発電機の回生電力により充電可能な蓄電手段と、前記電動機が断続運転中である場合であって、車両停止予測手段により車両の停車が予測され、かつ、前記蓄電手段の蓄電状態に対応する状態量が、前記内燃機関を強制的に始動させて充電を行う必要がある値よりも高い所定値以下である場合に、前記断続運転走行モードを中止することで、前記発電機の回生による前記蓄電手段の充電を可能にする制御手段と、を有する。

40

【0007】

上記の車両の制御装置は、内燃機関によって発電機を動作させ、かつ、電動機の断続運転を実行可能な車両に好適に適用される。ここで、「断続運転」とは、電動機を制駆動させて車両を走行させる第 1 期間と、電動機を制駆動させずに車両を惰行させる第 2 期間とを交互に繰り返すように電動機をパルス状に制駆動する運転を指す。なお、第 1 期間では、電動機に加えて内燃機関を制駆動させて車両を走行させてもよい。車両の制御装置は、蓄電手段と、制御手段とを有する。蓄電手段は、電動機へ電力を供給可能且つ発電機の回生電力により充電可能である。そして、制御手段は、電動機が断続運転中である場合であ

50

って、車両停止予測手段により車両の停車が予測され、かつ、蓄電手段の蓄電状態に対応する状態量が所定値以下である場合に、前記断続運転走行モードを中止する。

【0008】

一般に、電動機を断続運転させる断続運転走行モードでは、運転者による急ブレーキが発生した場合に、油圧ブレーキで減速を行うため、充電のための回生電力を発生することができない。従って、車両の制御装置は、停車する可能性を認識すると共に、蓄電手段の蓄電状態に対応する状態量に基づき充電の必要性を認識し、停車の可能性が高く、かつ、充電の必要性がある場合に、断続運転走行モードを中止する。これにより、車両の制御装置は、停車後に発電のために内燃機関を動作させるのを防ぎ、燃費を向上させることができる。即ち、断続運転を中止し、通常の走行モードに切り替えることで、車両停止が予測される場合に、回生制動を行うことで停車時に内燃機関が始動することを防止し、燃費向上の効果を達成することが可能である。言い換えると、車両の制御装置は、車両の停止が予測されない場合に、断続運転走行モードを不要に中止するのを防ぎ、断続運転走行モードを実行する期間を拡大し、燃費を向上させることができる。

10

【0009】

上記車両の制御装置の一態様では、前記車両停止予測手段は、車速が所定速度以下である場合に、前記車両が停車すると予測する。この態様により、車両の制御装置は、車両の停車を好適に予測することができる。

【0010】

上記車両の制御装置の他の一態様では、前記車両の走行中または走行予定の道路の状況を示す情報を取得する道路状況取得手段をさらに備え、前記制御手段は、前記道路の状況を示す情報に基づき、前記所定値を変更する。この態様により、車両の制御装置は、車両の走行中または走行予定の道路の状況に応じて、断続運転走行モードを制限する条件を緩和し、実質的に断続運転走行モードの実行機会を増やすことで、燃費を向上させることができる。

20

【0011】

上記車両の制御装置の他の一態様では、前記制御手段は、前記道路の状況を示す情報に基づき、前記車両が停止又は減速することが予測される地点を認識し、当該地点での通過時に生成されることが予測される回生電力に応じて前記所定値を下げる。この態様により、車両の制御装置は、停車後の始動時に充電のための内燃機関の負荷運転を防ぎつつ、断続運転走行モードの実行期間を好適に拡大することができる。

30

【0012】

上記車両の制御装置の他の一態様では、前記制御手段は、前記車両の走行中または走行予定の道路の状況を示す情報に基づき前記車両の停止又は減速が予測される場合に、前記断続運転走行モードを中止する。この態様により、車両の制御装置は、減速時の充電を好適に実行することができ、断続運転走行モードを制限する条件を好適に緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】車両の制御装置が適用された第1実施形態に係るハイブリッド車両の概略構成図を示す。

40

【図2】第1実施形態においてECUが実行するフローチャートの一例である。

【図3】第2実施形態に係るハイブリッド車両の概略構成図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0015】

<第1実施形態>

まず、第1実施形態について説明する。

【0016】

50

〔全体構成〕

図1は、第1実施形態に係る車両の制御装置が適用されたハイブリッド車両100の概略構成図を示す。なお、図1中の破線矢印は、信号の入出力を示している。

【0017】

ハイブリッド車両100は、主に、エンジン（内燃機関）1と、車軸20と、駆動輪30と、第1のモータジェネレータMG1と、第2のモータジェネレータMG2と、動力分割機構40と、インバータ50と、バッテリー60と、ECU（Electronic Control Unit）70と、を備える。

【0018】

車軸20は、エンジン1及び第2のモータジェネレータMG2の動力を車輪30に伝達する動力伝達系の一部である。車輪30は、ハイブリッド車両100の車輪であり、説明の簡略化のため、図1では特に左右前輪のみが表示されている。エンジン1は、例えばガソリンエンジンで構成され、ハイブリッド車両100の主たる推進力を出力する動力源として機能する。エンジン1は、ECU70によって種々の制御が行われる。

【0019】

第1のモータジェネレータMG1は、主としてバッテリー60を充電するための発電機、或いは第2のモータジェネレータMG2に電力を供給するための発電機として機能するように構成されており、エンジン1の出力により発電を行う。

【0020】

第2のモータジェネレータMG2は、主としてエンジン1の出力をアシスト（補助）する電動機として機能するように構成されている。また、第2のモータジェネレータMG2は、エンジンブレーキ時やフットブレーキによる制動時に回生ブレーキとして機能し、回生運転を行うことで発電する。

【0021】

これらのモータジェネレータMG1、MG2は、例えば同期電動発電機として構成され、外周面に複数個の永久磁石を有するロータと、回転磁界を形成する三相コイルが巻回されたステータとを備える。

【0022】

動力分割機構40は、サンギヤやリングギヤなどを有して構成されるプラネタリギヤ（遊星歯車機構）に相当し、エンジン1の出力を第1のモータジェネレータMG1及び車軸20へ分配することが可能に構成されている。

【0023】

インバータ50は、バッテリー60と第1のモータジェネレータMG1との間の電力の入出力を制御すると共に、バッテリー60と第2のモータジェネレータMG2との間の電力の入出力を制御する直流交流変換機である。例えば、インバータ50は、第1のモータジェネレータMG1によって発電された交流電力を直流電力に変換してバッテリー60に供給したり、バッテリー60から取り出した直流電力を交流電力に変換して第2のモータジェネレータMG2に供給したりする。

【0024】

バッテリー60は、第1のモータジェネレータMG1及び/又は第2のモータジェネレータMG2を駆動するための電源として機能することが可能に構成されると共に、第1のモータジェネレータMG1及び/又は第2のモータジェネレータMG2が発電した電力を充電可能に構成された蓄電池である。バッテリー60は、本発明における「蓄電手段」の一例である。

【0025】

なお、以下では、第1のモータジェネレータMG1及び第2のモータジェネレータMG2のことを単に「モータジェネレータMG」と表記することがある。

【0026】

ECU70は、図示しないCPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）及びRAM（Random Access

10

20

30

40

50

ss Memory)などを備え、ハイブリッド車両100内の各構成要素に対して種々の制御を行う。1つの例では、ECU70は、ハイブリッドECU、エンジンECU、及びモータECUを具備して構成されている。ECU70は、アクセル開度センサ201が検出したアクセル開度、車速センサ202が検出した車速、バッテリー60の充電量(SOC: State of Charge)などに基づいて、種々の制御を行う。

【0027】

ECU70は、エンジン1及びモータジェネレータMG(詳しくは第2のモータジェネレータMG2、以下同様。)に対する制御を行うことで、後述する断続運転走行モードと、アクセル開度に追従した駆動力を出力させる通常の走行モードとを切り替えて実行する。

10

【0028】

ここで、断続運転走行モードについて説明する。断続運転走行モードでは、ECU70は、エンジン1及びモータジェネレータMGを断続的に運転させることで、つまりエンジン1及びモータジェネレータMGの運転及び停止を周期的に切り替えることで、所定の上限車速と下限車速との間で車両の加減速を繰り返し行う。例えば、断続運転走行モードでは、ECU70は、エンジン1及びモータジェネレータMGを停止させることで車速が下限車速にまで低下したら、エンジン1及びモータジェネレータMGを運転させ、その後に車速が上限車速にまで上昇したら、エンジン1及びモータジェネレータMGを停止させる、といった制御を繰り返し行う。こうすることで、燃費の向上などを図っている。

【0029】

そして、ECU70は、断続運転走行モードを、ドライバの要求パワーに相当するアクセル開度に応じて実行する。例えば、ECU70は、アクセル開度センサ201が検出したアクセル開度が所定時間一定となった場合に断続運転走行モードを実行する。他の例では、所定時間におけるアクセル開度の変動が所定範囲内に収まっている場合(例えば緩やかに加速している際や緩やかに減速している際)に、断続運転実施判定を開始する。そして、ECU70は、本発明における「制御手段」として機能する。

20

【0030】

[断続運転走行モードの実行制限]

第1実施形態では、ECU70は、車速に基づき停車する可能性が高いと判断した場合に、SOCに応じて断続運転走行モードの実行を制限する。具体的には、ECU70は、SOCが所定値(「所定値St h」とも呼ぶ。)以下であって、かつ、車速が所定速度(「所定速度V t h」とも呼ぶ。)以下である場合に、断続運転走行モードを禁止する。上述の所定値St hは、バッテリー60の充電を行う必要性の有無を勘案し、例えば実験等に基づき定められる。また、上述の所定速度V t hは、例えば、停車する可能性が高いと判断される車速に実験等に基づき設定される。

30

【0031】

第1実施形態の処理の効果について補足説明する。一般に、車両の減速時に断続運転走行モードを実行中の場合、モータジェネレータMGによる回生が実行されずに、油圧ブレーキによりブレーキペダルへの操作量に応じた減速が行われる。従って、バッテリー60の充電が必要な場合に断続運転走行モードを行った場合、停車直前の減速時などの回生電力を多く発生することが可能な走行時にバッテリー60の充電機会を逸してしまう。この場合、バッテリー60を充電するために停車後にエンジン1を強制的に始動させる必要が生じ、結果として燃費が悪化する可能性がある。

40

【0032】

以上を勘案し、ECU70は、SOCが所定値St h以下の場合、断続運転走行モードを禁止し、アクセル開度に追従した駆動力を出力させる通常の走行モードを実行する。これにより、停車のための減速時に回生電力を生成できないことに起因したSOC低下による燃費悪化を防ぐことができる。さらに、ECU70は、SOCが所定値St h以下の場合であっても、車速が所定速度V t hよりも高い場合には、断続運転走行モードを禁止しない。これにより、ECU70は、断続運転走行モードを禁止する期間を好適に限定し、

50

断続運転走行モードを実行する期間を拡大させて燃費を向上させることができる。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、第 1 実施形態において E C U 7 0 が実行するフローチャートの一例である。なお、図 2 では、一例として、E C U 7 0 は、所定値 S t h を 4 5 % に設定し、かつ、所定速度 V t h を 3 0 k m / h に設定したものとする。また、図 2 のフローチャートの開始時では、E C U 7 0 は、アクセル開度等に基づき、断続運転走行モード又はアクセル開度に追従した駆動力を出力させる通常の走行モードとのいずれかを実行中であるものとする。

【 0 0 3 4 】

まず、E C U 7 0 は、断続運転走行モードの実行中であるか否か判定する（ステップ S 1 1）。そして、断続運転走行モードの実行中の場合（ステップ S 1 1 ; Y e s）、E C U 7 0 は、ステップ S 1 2 の処理を実行する。一方、断続運転走行モードの実行中でない場合（ステップ S 1 1 ; N o）、E C U 7 0 は、フローチャートの処理を終了する。

【 0 0 3 5 】

次に、E C U 7 0 は、車速センサ 2 0 2 の出力に基づき車速が 3 0 k m / h 以下であるか否か判定する（ステップ S 1 2）。そして、車速が 3 0 k m / h より大きい場合（ステップ S 1 2 ; N o）、E C U 7 0 は、断続運転走行モードを継続する（ステップ S 1 4）。このように、E C U 7 0 は、車速が比較的高く、車両が停車する可能性が低い場合に、断続運転走行モードを継続することで、燃費を向上させることができる。

【 0 0 3 6 】

一方、車速が 3 0 k m / h 以下である場合（ステップ S 1 2 ; Y e s）、E C U 7 0 は、さらに、S O C が 4 5 % より大きいか否か判定する（ステップ S 1 3）。そして、S O C が 4 5 % よりも大きい場合（ステップ S 1 3 ; Y e s）、E C U 7 0 は、断続運転走行モードを継続して実行する（ステップ S 1 4）。

【 0 0 3 7 】

そして、車速が 3 0 k m / h 以上であって、かつ、S O C が 4 5 % 以下の場合（ステップ S 1 3 ; N o）、E C U 7 0 は、断続運転走行モードを禁止する（ステップ S 1 5）。即ち、この場合、E C U 7 0 は、断続運転走行モードを中止し、アクセル開度に追従した駆動力を出力させる通常の走行を行う。このように、E C U 7 0 は、車両が停車する可能性がある速度まで車速が下がり、かつ、バッテリー 6 0 の充電の必要性が高くなった場合に、断続運転走行モードを禁止し、停車のための減速時にモータジェネレータ M G により再生電力を発生できるようにする。これにより、E C U 7 0 は、S O C の減少による燃費悪化を抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、E C U 7 0 は、ステップ S 1 5 で断続運転走行モードを禁止した場合であっても、S O C が再び 4 5 % より大きくなるか車速が 3 0 k m / h より大きくなった場合、断続運転走行モードの禁止を解除するとよい。

【 0 0 3 9 】

< 第 2 実施形態 >

第 2 実施形態では、E C U 7 0 は、第 1 又は第 2 実施形態での制御に加え、車両が走行中又は走行予定の道路の状況に基づき、S O C の閾値である所定値 S t h を変更する。これにより、E C U 7 0 は、断続運転走行モードを実行する期間を拡大し、燃費を向上させる。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、第 2 実施形態におけるハイブリッド車両 1 0 0 A の概略構成図を示す。図 3 に示すように、ハイブリッド車両 1 0 0 A は、ナビゲーション装置 2 0 3 を有する点で、第 1 実施形態に係るハイブリッド車両 1 0 0 と異なる。その他、第 1 実施形態と同様の部分については、適宜同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

ナビゲーション装置 2 0 3 は、全地球測位システム（G P S : G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m）や車速パルス、ジャイロなどの自律航法装置を利用して

10

20

30

40

50

、車両の運行時に運転者に対して、ディスプレイ画面上に現在位置や目的地への走行経路案内を行なう装置である。そして、ナビゲーション装置 203 は、車両が走行中又は走行予定の経路上での停車することが予想される地点（「停止予想地点」とも呼ぶ。）を認識し、当該地点までの距離等の情報を示す信号を ECU70 へ供給する。上述の停止予想地点とは、例えば一時停止すべき地点、渋滞の最後尾の地点、その他停車が必要となることが予想される地点を指す。

【0042】

そして、ECU70 は、ナビゲーション装置 203 から供給された情報に基づき、停止予想地点から所定距離以内であると判断した場合、断続運転走行モードを禁止し、アクセル開度に追従した駆動力を出力させる通常の走行モードを実行する。上述の所定距離は、10

【0043】

さらに、ECU70 は、次に通過する停止予想地点での回生制御により増加する SOC の割合を推定し、当該割合分だけ SOC の閾値である所定値 S_{th} を下げる。例えば、図 2 のフローチャートの例において、ECU70 は、次に通過する停止予想地点で増加する SOC の割合が 5% と推定した場合には、ステップ S12 で用いる所定値 S_{th} を、「45%」から 5% だけ低い「40%」に設定する。そして、ECU70 は、SOC が 40% 20 以下になった場合又は停止予想地点に所定距離以内に近づいた場合に、断続運転走行モードを禁止し、停止予想地点で停車するための減速時にモータジェネレータ MG による回生を行う。このようにすることで、ECU70 は、断続運転走行モードを禁止する期間をなるべく少なくし、燃費を向上させることができる。

【0044】

なお、ECU70 は、ナビゲーション装置 203 に代えて、高度道路交通システム（ITS: Intelligent Transport Systems）から走行中又は走行予定の道路の状況を取得し、停止予想地点等を認識してもよい。

【0045】

< 第 3 実施形態 >

第 3 実施形態では、ECU70 は、車速に代えて、又はこれに加えて、他の条件により車両の停止を予測し、車両停止が予測された場合に、SOC に応じて断続運転走行モードの実行を制限する。30

【0046】

上述の他の条件として、例えば、ECU70 は、ブレーキペダルポジションセンサにより検知されるブレーキブレーキの踏込量、車速の減速勾配、タービン翼車のタービン回転速度の減速勾配、又は / 及び、駆動輪 30 の制動を制御するブレーキコントロール圧（またはブレーキコントロール圧の変化率）に基づき車両停止を予測する。このとき、ECU70 は、ブレーキブレーキの踏込量が所定量以上の場合、車速の減速勾配が所定値以上の場合、タービン翼車のタービン回転速度の減速勾配が所定値以上の場合、又は / 及び、40 駆動輪 30 の制動を制御するブレーキコントロール圧等が所定値以上の場合に、車両が停止すると推測し、さらに、SOC が所定値 S_{th} 以下の場合に、断続運転走行モードを禁止する。なお、車両の停止予測方法については、例えば、特開 2009 - 108728 号公報や、特開 2009 - 264481 号公報などに記載されている。そして、第 3 実施形態では、ECU70 は、「車両停止予測手段」として機能する。

【0047】

[変形例]

ECU70 は、SOC が所定値 S_{th} 以下の場合、車速に関わらず、断続運転走行モードを禁止し、アクセル開度に追従した駆動力を出力させる通常の走行モードを実行してもよい。これによっても、ECU70 は、停車のための減速時に回生電力を生成できないこ 50

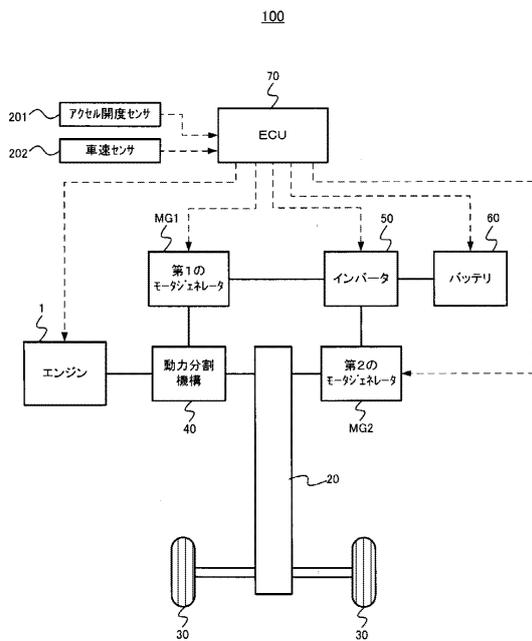
とに起因したSOC低下による燃費悪化を防ぐことができる。

【符号の説明】

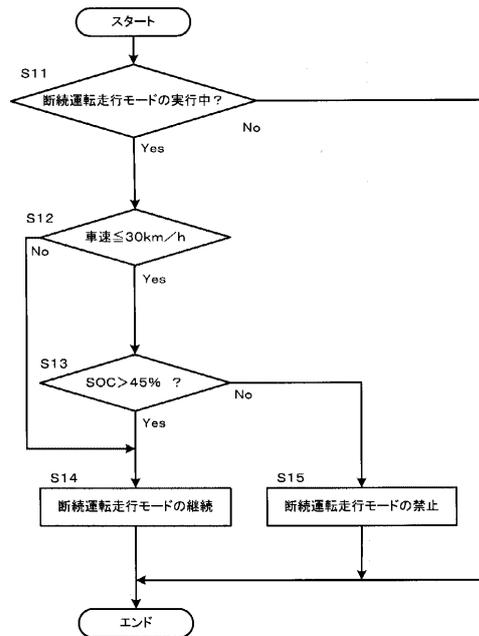
【0048】

- 1 エンジン
- 40 動力分割機構
- 50 インバータ
- 60 バッテリ
- 70 ECU
- 100 ハイブリッド車両
- 201 アクセル開度センサ
- 202 車速センサ
- 203 ナビゲーション装置
- MG1 第1のモータジェネレータ
- MG2 第2のモータジェネレータ

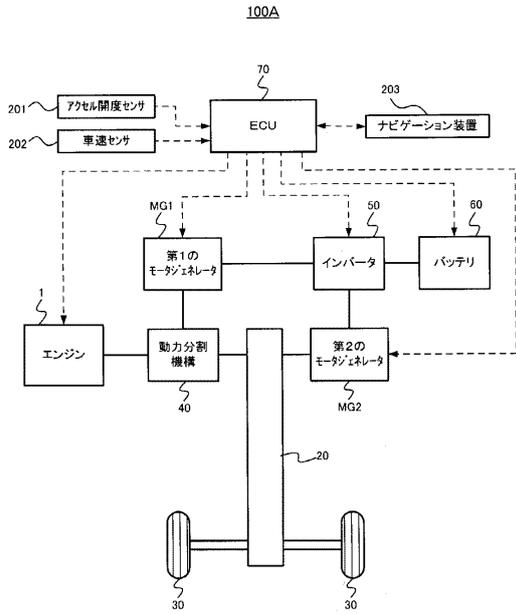
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-099088(JP,A)
特開2010-202119(JP,A)
特開2007-223404(JP,A)
特開2010-209902(JP,A)
特開2012-110089(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/08
B60K 6/445
B60L 11/14
B60W 10/06
B60W 20/00