

(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2009-67091  
(P2009-67091A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60W 10/02 (2006.01)</b>	B60K 6/20 360	3D039
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60K 6/20 320	3J028
<b>B60W 10/08 (2006.01)</b>	B60K 6/36 ZHV	3J552
<b>B60K 6/36 (2007.10)</b>	B60K 6/38	
<b>B60K 6/38 (2007.10)</b>	B60K 6/445	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-234480 (P2007-234480)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成19年9月10日 (2007.9.10)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100104765 弁理士 江上 達夫
		(74) 代理人	100099645 弁理士 山本 晃司
		(74) 代理人	100107331 弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	河合 高志 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 真 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

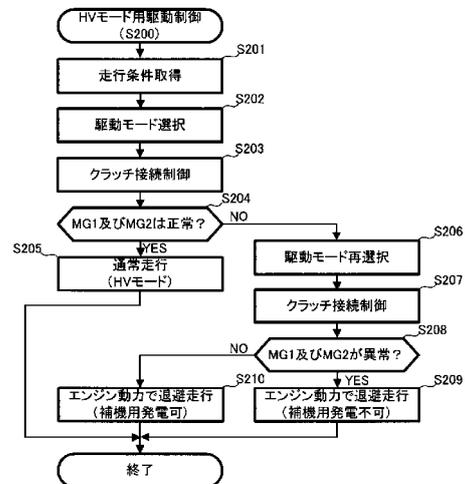
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置

(57) 【要約】

【課題】ハイブリッド車両を好適に退避走行させる。

【解決手段】ハイブリッド駆動機構10Aは、モータジェネレータMG1の出力回転軸380とカウンタ軸700との間に、複数の変速段を有する第1変速装置400を備え、モータジェネレータMG2の出力回転軸に連結された入力軸370とカウンタ軸700との間に複数の変速段を有する第2変速装置500を備え、夫々第1クラッチ機構430及び第2クラッチ機構530により一の変速段がカウンタ軸700に接続可能に構成される。ECU100は、例えばHVモード用駆動制御において、各モータジェネレータが異常状態にあるか否かを判別し、少なくとも一方のモータジェネレータが異常状態にある場合には、複数の変速段の組み合わせにより実現される駆動モードのうち選択可能な駆動モードの中から駆動モードを再選択し、ハイブリッド車両10を退避走行させる。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ハイブリッド車両に備わり、相互に差動回転可能な第 1、第 2 及び第 3 の回転要素に夫々内燃機関、第 1 の電動発電機及び第 2 の電動発電機が連結されてなる動力分配手段と、前記ハイブリッド車両の車軸に連結される出力部材と、該出力部材に対し前記第 1 及び第 2 の電動発電機を夫々接続可能な接続手段とを備えたハイブリッド駆動装置であって、

前記第 1 及び第 2 の電動発電機のうち少なくとも一方と前記出力部材との間の動力伝達経路に設置された、前記接続手段により前記出力部材と選択的に接続可能な複数の変速段を有し、前記出力部材に対し前記複数の変速段のうち一の変速段が接続された状態において前記接続された一の変速段に対応する駆動モードに従って前記少なくとも一方と前記出力部材との間の動力伝達を行う変速手段と、

前記ハイブリッド駆動装置において前記ハイブリッド車両の走行に影響するものとして規定される所定種類の対象部位が異常状態にあるか否かを判別する第 1 の判別手段と、

前記対象部位が前記異常状態にある旨が判別された場合に、前記ハイブリッド車両において所定の退避走行が可能となるように前記接続手段を制御する接続制御手段と

を具備することを特徴とするハイブリッド駆動装置。

**【請求項 2】**

前記変速手段は、前記第 1 の電動発電機と前記出力部材との間の第 1 の動力伝達経路に設置された前記複数の変速段を有する第 1 の変速機と、前記第 2 の電動発電機と前記出力部材との間の第 2 の動力伝達経路に設置された前記複数の変速段を有する第 2 の変速機を含み、

前記接続手段は、前記第 1 及び第 2 変速機の各々について、前記出力部材と前記複数の変速段とを選択的に接続させることが可能に構成される

ことを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド駆動装置。

**【請求項 3】**

前記第 1 の判別手段は、前記対象部位として、前記第 1 及び第 2 の電動発電機が前記異常状態にあるか否かを夫々判別する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド駆動装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 及び第 2 の電動発電機のうち一方が前記異常状態にある旨が判別された場合に、前記ハイブリッド車両の走行条件に基づいて前記退避走行の内容を決定する決定手段を更に具備し、

前記接続制御手段は、該決定された内容に応じた前記退避走行が可能となるように前記接続手段を制御する

ことを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド駆動装置。

**【請求項 5】**

前記接続制御手段は、前記退避走行の内容として前記ハイブリッド車両を前記内燃機関の駆動力のみにより走行させるべき旨が決定された場合に、前記出力部材に対し前記第 1 及び第 2 の電動発電機が夫々接続されるように前記接続手段を制御する

ことを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド駆動装置。

**【請求項 6】**

前記接続制御手段は、前記退避走行の内容として電力回生を行うべき旨が決定された場合に、前記一方が前記出力部材から切り離され、且つ前記一方に対応する他方が前記出力部材に接続されるように前記接続手段を制御する

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のハイブリッド駆動装置。

**【請求項 7】**

前記ハイブリッド駆動装置は、

前記内燃機関と前記第 1 の回転要素との間、前記第 1 の電動発電機と前記第 2 の回転要素との間、及び前記第 2 電動発電機と前記第 3 の回転要素との間のうち一に設置され、該一における動力伝達を遮断可能な遮断手段と、

10

20

30

40

50

前記退避走行の内容として前記ハイブリッド車両を前記内燃機関の駆動力を使用することなく走行させるべき旨が決定された場合に、前記一における動力伝達が遮断されるように前記遮断手段を制御する遮断制御手段と

を更に具備し、

前記接続制御手段は、前記退避走行の内容として前記ハイブリッド車両を前記内燃機関の駆動力を使用することなく走行させるべき旨が決定された場合に、前記一方が前記出力部材から切り離され、且つ前記一方に対応する他方が前記出力部材に接続されるように前記接続手段を制御する

ことを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 8】

10

前記接続制御手段は、前記決定された内容に応じた退避走行に前記内燃機関の始動が伴う場合に、前記一方が前記出力部材に接続され、且つ前記一方に対応する他方が前記内燃機関に接続されるように前記接続手段を制御する

ことを特徴とする請求項 4 から 7 のいずれか一項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 9】

前記接続制御手段は、前記第 1 及び第 2 の電動発電機が夫々前記異常状態にある旨が判別された場合に、前記出力部材に対し前記第 1 及び第 2 の電動発電機が夫々接続されるように前記接続手段を制御する

ことを特徴とする請求項 3 から 8 のいずれか一項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 10】

20

前記第 1 の判別手段は、前記対象部位として、前記接続手段が前記異常状態にあるか否かを判別する

ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 11】

前記接続手段が前記異常状態にある旨が判別された場合に、使用可能な前記駆動モードを特定する特定手段を更に具備する

ことを特徴とする請求項 10 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 12】

前記特定された駆動モードに基づいて前記ハイブリッド駆動装置を保護するためのフェールセーフ変速線を設定する設定手段を更に具備し、

30

前記接続制御手段は、前記設定されたフェールセーフ変速線に従って前記接続手段を制御する

ことを特徴とする請求項 11 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 13】

前記使用可能な駆動モードが特定された後、使用不能なものとして特定された前記駆動モードが真に使用不能であるか否かを判別する第 2 の判別手段を更に具備し、

前記特定手段は、前記使用不能なものとして特定された駆動モードが使用可能である旨が判別された場合に、前記使用可能な駆動モードを更新する

ことを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 14】

40

前記対象部位が異常状態にある旨を告知するための告知手段を更に具備する

ことを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 15】

前記動力分配手段は、同軸上に配置されたサンギア及びリングギアと、該サンギアに噛合する第 1 ピニオンギアと、該第 1 ピニオンギア及び前記リングギアに噛合する第 2 ピニオンギアと、前記第 1 ピニオンギア及び前記第 2 ピニオンギアを支持するキャリアとを有する遊星歯車機構を含み、前記第 1 の回転要素は前記リングギアであり、前記第 2 の回転要素は前記サンギアであり、前記第 3 の回転要素は前記キャリアであり、

前記変速手段は、前記第 1 の電動発電機と前記出力部材との間の第 1 の動力伝達経路及び前記第 2 の電動発電機と前記出力部材との間の第 2 の動力伝達経路に夫々前記複数の変

50

速段を有しており、

前記第 1 の動力伝達経路における複数の変速段は、夫々前記サンギアに連結された駆動ギア及び該駆動ギアに噛合し且つ前記出力部材と相対回転可能な従動ギアとを含み、

前記第 2 の動力伝達経路における複数の変速段は、夫々前記キャリアに連結された駆動ギア及び該駆動ギアに噛合し且つ前記出力部材と相対回転可能な従動ギアとを含み、

前記接続手段は、前記出力部材に対し前記第 1 の動力伝達経路における従動ギアを選択的に接続させることが可能な第 1 のクラッチ機構と、前記出力部材に対し前記第 2 の動力伝達経路における従動ギアを選択的に接続させることが可能な第 2 のクラッチ機構とを有する

ことを特徴とする請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載のハイブリッド駆動装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関と電動発電機とを動力源として備え、ハイブリッド車両を駆動するハイブリッド駆動装置の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の駆動装置として、遊星歯車機構の入力要素に内燃機関が、また反力要素に第 1 駆動力源が、更には出力要素に第 2 駆動力源が連結されるものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に開示されたハイブリッド車の駆動装置（以下、「従来の技術」と称する）によれば、出力部材を出力要素と反力要素とに選択的に切り替えて連結する切替機構を備えることによって、動力伝達損失を低減することが可能であるとされている。

20

【0003】

尚、エンジン始動時に MG 1 が故障した場合、駆動出力部材を固定し無段駆動モードにし、正常な MG 2 でエンジン始動するハイブリッド車両も提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0004】

また、締結要素が締結不能な OFF 故障、解放不能な ON 故障時に、代替モードとして故障箇所に応じて設定される締結解放の組み合わせにより締結要素を制御する技術も提案されている（特許文献 3 参照）。

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 125876 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 170120 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 22844 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ハイブリッド駆動装置における駆動力の伝達系統に何らかの異常が生じた場合、ハイブリッド車両を退避走行させる必要が生じ得るが、従来の技術では、第 1 及び第 2 駆動力源を選択的に出力部材に連結し得るとしても、出力部材に連結される駆動力源の動作状態が車両の走行状態によって一義的に決定されるため、必ずしも効率的な退避走行を行うことができない。

40

【0007】

本発明は上述した問題点を鑑みてなされたものであり、ハイブリッド車両を好適に退避走行させることが可能なハイブリッド駆動装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するため、本発明に係るハイブリッド駆動装置は、ハイブリッド車両に備わり、相互に差動回転可能な第 1、第 2 及び第 3 の回転要素に夫々内燃機関、第 1

50

の電動発電機及び第2の電動発電機が連結されてなる動力分配手段と、前記ハイブリッド車両の車軸に連結される出力部材と、該出力部材に対し前記第1及び第2の電動発電機を夫々接続可能な接続手段とを備えたハイブリッド駆動装置であって、前記第1及び第2の電動発電機のうち少なくとも一方と前記出力部材との間の動力伝達経路に設置された、前記接続手段により前記出力部材と選択的に接続可能な複数の変速段を有し、前記出力部材に対し前記複数の変速段のうちの変速段が接続された状態において前記接続された一の変速段に対応する駆動モードに従って前記少なくとも一方と前記出力部材との間の動力伝達を行う変速手段と、前記ハイブリッド駆動装置において前記ハイブリッド車両の走行に影響するものとして規定される所定種類の対象部位が異常状態にあるか否かを判別する第1の判別手段と、前記対象部位が前記異常状態にある旨が判別された場合に、前記ハイブリッド車両において所定の退避走行が可能となるように前記接続手段を制御する接続制御手段とを具備することを特徴とする。

10

20

30

40

50

**【0009】**

本発明に係るハイブリッド駆動装置は、出力部材（例えば、ドライブシャフト又はアクスルシャフト等の形態を採り得る車軸に、例えば最終減速ギアやデファレンシャルギア等の各種減速機構等を適宜介して連結され、当該車軸に連動して回転可能な回転軸等の形態を有していてもよい）に対する複数の駆動力の伝達経路を、例えば好適な一形態として複数個設置される、例えば物理的、機械的、電気的若しくは電磁的に噛合する噛合式、又は物理的、機械的、電気的若しくは電磁的に接触する摩擦式等の各種形態を採り得る係合手段、及びそれらを駆動する例えば油圧駆動機構、電磁駆動機構又は電気駆動機構等の諸駆動機構を有し得る各種駆動装置等を適宜含み得る概念としての接続手段によって夫々選択することが可能に構成される。換言すれば、接続手段は、第1及び第2の電動発電機を、夫々出力部材に対し接続することが可能である。即ち、本発明に係るハイブリッド駆動装置では、第1の電動発電機と出力部材とが接続された状態、第2の電動発電機と出力部材とが接続された状態、第1及び第2の電動発電機と出力部材とが夫々接続された状態並びにいずれの電動発電機も出力部材から切り離された状態の4種類の動力伝達態様を実現可能である。

**【0010】**

一方、本発明に係るハイブリッド駆動装置は、例えば好適な一形態として複数のギア、ギア対、ギア機構、ギアユニット或いはギア装置等を含んで構成される変速段を複数有する変速手段を備え、この複数の変速段が、第1の電動発電機と出力部材との間の動力伝達経路（以下、適宜「第1の動力伝達経路」と称する）、及び第2の電動発電機と出力部材との間の動力伝達経路（以下、適宜「第2の動力伝達経路」と称する）のうち少なくとも一方に設置されている。上述した接続手段は、この複数の変速段のうちの変速段と出力部材とを選択的に接続可能に構成されており、接続された変速段によって、所定の駆動モードが実現される構成となっている。

**【0011】**

本発明に係るハイブリッド駆動装置では、この接続された変速段により規定される駆動モードに従って、変速段が備わる動力伝達経路に対応する電動発電機と出力部材との間の動力伝達（動力の入出力）が行われる。尚、複数の変速段によりもたらされる変速比の変化は、段階的（有段）であっても、理論的に、実質的に又は現実的にみて連続的（無段）であってもよく、必ずしも上述したようなギア装置により実現されずともよい。従って、変速手段は、例えば、プーリやベルト等から構成されるベルト方式の或いはトロイダル方式のCVT（Continuously Variable Transmission）であってもよい。

**【0012】**

この駆動モードは、例えば、好適な一形態として本発明に係るハイブリッド駆動装置を搭載するハイブリッド車両（以下、特に断りの無い限り単に「ハイブリッド車両」と称する）におけるエネルギー消費効率が理論的に、実質的に若しくは現実的に最大となるように、又は実践上問題無い範囲に収まるように、或いは例えば本発明に係るハイブリッド駆動装置における動力伝達損失が理論的に、実質的に若しくは現実的に最小となるように、又

は実践上問題無い範囲に収まるように選択される。この際、変速段が動力伝達経路に介在しているか否かにかかわらず、出力部材に接続される電動発電機（或いは、それに連結された動力分配手段の回転要素）は、ハイブリッド駆動装置の出力要素として、また出力部材に接続されていない電動発電機（或いは、それに連結された動力分配手段の回転要素）は、ハイブリッド駆動装置の反力要素として夫々機能し得る。この場合、例えば反力要素として機能する電動発電機の回転速度制御等を介して、内燃機関の回転速度を広範囲で無段階に且つ連続的に制御する、言わば一種のCVT機能が実現される。また、いずれの電動発電機（或いは、各々に対応する回転要素）も出力部材に接続されている場合、各電動発電機の動作状態は、ハイブリッド車両の走行条件に応じて一義に規定され、内燃機関の動作状態もまた一義に規定される。即ち、固定変速機能が実現される。

10

**【0013】**

ここで特に、ハイブリッド駆動装置が、第1及び第2の電動機の少なくとも一方を出力部材に対する駆動力供給源として使用しつつ、且つ少なくともその動力伝達経路の少なくとも一部に変速手段を備え、接続手段の作用による変速段の選択を介して適宜その駆動力の伝達態様を可変とし得ることに鑑みると、ハイブリッド駆動装置に生じる故障や不具合等は、その発生要因が多種多様である。従って、当該故障や不具合等の内容に応じて適切な対処がなされない場合には、かえってハイブリッド駆動装置における動力伝達効率低下、動力性能低下、ドライバビリティ悪化或いはエネルギー消費効率の低下等が、新規な問題として顕在化しかねない。

20

**【0014】**

そこで、本発明に係るハイブリッド駆動装置によれば、その動作時には、例えばECU（Electronic Control Unit：電子制御ユニット）等の各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等の形態を採り得る第1の判別手段により、対象部位が異常状態にあるか否かが判別される。

**【0015】**

ここで、「対象部位」とは、ハイブリッド駆動装置において、ハイブリッド車両の走行に（好適な一形態として、車軸（或いは駆動輪）に対する駆動力の伝達に）影響し得るものとして規定された部位を包括する概念であり、好適な一形態として、内燃機関、第1の電動発電機及び第2の電動発電機並びに変速手段及び接続手段等を含む趣旨である。また、この対象部位について判別されるべき「異常状態」とは、ハイブリッド車両の走行への影響を少なくとも実践上顕在化させることのない状態としての正常状態に対し、ハイブリッド車両の走行に少なくとも実践上看過し得ない不具合を生じさせる旨の判断を下し得る程度に乖離した、例えば物理的な、機械的な、機構的な、又は電気的な状態を包括する概念であり、例えば一時的な状態であっても恒久的な状態であってもよく、また例えばハードウェアの状態であってもソフトウェアの状態であってもよい。即ち、対象部位が異常状態にある場合、ハイブリッド駆動装置における駆動力の伝達機能の一部に、その大小は別として幾らかなり影響が及ぶ。従って、ハイブリッド車両が、少なくとも正常時と何ら遜色の無い走行を行うことが実践上困難となり易く、ハイブリッド車両をその規模は別として幾らかなり退避走行させる必要が生じることとなる。

30

**【0016】**

そこで、本発明に係るハイブリッド駆動装置は、例えばECU等の各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等の形態を採り得る接続制御手段が備わり、対象部位が異常状態にある旨が判別された場合に、ハイブリッド車両において所定の退避走行が可能となるように接続手段が制御される。

40

**【0017】**

ここで、「所定の退避走行」とは、異常状態にある対象部位、及びその異常状態の内容等に適宜基づいて規定される、現時点のハイブリッド駆動装置により実現可能な、理論的に、実質的に、又は現実的に最も効率の良い、或いは可及的に高効率な（この場合の効率とは、動力伝達効率、動力伝達損失、エネルギー消費効率、或いは内燃機関の燃料消費効率等の各種指標により規定されてよい）走行を指す。ハイブリッド駆動装置において、出力

50

部材に駆動力を伝達する手段は、接続手段であり、接続手段の制御如何により、例えば電動発電機が異常状態にある場合に上述した固定変速機能により内燃機関を実質的に出力部材に直結して走行させることも、また例えば変速手段の変速段の一部が異常状態にある場合に当該変速段を避けて変速制御を行うことも可能となる。或いは接続手段自体が異常状態にあっても、その異常状態の内容、例えば変速段を出力部材に対し接続する際の故障であるか、切り離す際の故障であるか等に応じて、ハイブリッド駆動装置全体における駆動力の伝達態様を決定することができる。即ち、本発明に係るハイブリッド駆動装置によれば、ハイブリッド駆動装置に何らかの異常が生じた場合に、ハイブリッド車両を好適に退避走行させることが可能となるのである。

**【0018】**

本発明に係るハイブリッド駆動装置の一の態様では、前記変速手段は、前記第1の電動発電機と前記出力部材との間の第1の動力伝達経路に設置された前記複数の変速段を有する第1の変速機と、前記第2の電動発電機と前記出力部材との間の第2の動力伝達経路に設置された前記複数の変速段を有する第2の変速機を含み、前記接続手段は、前記第1及び第2変速機の各々について、前記出力部材と前記複数の変速段とを選択的に接続させることが可能に構成される。

**【0019】**

この態様によれば、変速手段は、前述した第1の動力伝達経路及び第2の動力伝達経路に夫々複数の変速段を有する第1及び第2の変速機を備える。接続手段は、好適な一態様として、例えばこれら複数の変速機の各々に対応する複数の係合要素を備えており、これら複数の変速段を備える第1及び第2の変速機の各々について、出力部材と複数の変速段とを選択的に接続させることが可能に構成される。第1及び第2の変速機各々における変速段の変速比は、好適な一形態としては夫々相互に異なっており、例えば、変速手段全体として変速比の大きい順に1速、2速、3速及び4速の4段の変速段を有し、一方の変速機に1速及び3速の変速段が、他方の変速機に2速及び4速の変速段が夫々含まれていてもよい。

**【0020】**

この態様によれば、接続手段の作用により、出力部材に対する動力伝達経路が適宜に選択され、且つ当該選択された動力伝達経路に対応する変速機の変速比が適宜に選択され、それらの組み合わせとして、ハイブリッド駆動装置の動力伝達態様を規定する複数の駆動モードが実現される。より具体的には、例えば変速機の変速段として上述した4種類の変速段が存在し、各々の変速機が2種類の変速段を受け持つとすると、ハイブリッド駆動装置の採り得る駆動モードは、これら1乃至4速のうちいずれかのギア段のみが選択されている、上述したCVTとしての機能を有する4種類の駆動モードに、1速及び2速のギア段が同時に選択されている状態に相当する駆動モード（以下、適宜「1速+2速」と称する）、1速及び4速のギア段が同時に選択されている状態に相当する駆動モード（同様に、「1速+4速」）、3速及び2速のギア段が同時に選択されている状態に相当する駆動モード（同様に、「2速+3速」）、並びに3速及び4速のギア段が同時に選択されている状態に相当する駆動モード（同様に、「3速+4速」）を加えた、合計8種類の動作モードとなり得る。

**【0021】**

このように、第1及び第2の動力伝達経路に夫々備わる変速機により変速手段が構成される場合、例えば、その時点のハイブリッド車両の走行条件に応じて、内燃機関、第1の電動発電機及び第2の電動発電機の動作点（例えば、内燃機関における、トルクと機関回転速度との組み合わせ、及び電動発電機における、回転速度とトルクとの組み合わせ等を含む）を最適化（例えば、内燃機関の燃料消費率を理論的に、実質的に又は現実的に最小とする、或いはハイブリッド駆動装置におけるエネルギー消費効率（又は動力伝達損失）を理論的に、実質的に、又は現実的に最大（又は最小）とする）ことが可能であり、好適である。

**【0022】**

10

20

30

40

50

その一方で、このようにハイブリッド駆動装置の物理的、機械的、機構的又は電気的な構成が複雑化することにより、必然的に異常状態となり得る箇所も増加し、また異常状態を放置することによる実践上の不具合も顕在化し易い。即ち、このように複数の動力伝達経路の各々に変速機を備える態様においては、異常状態の内容、性質、種類、頻度又は規模等に応じて適切にハイブリッド車両を退避走行させることを可能とする、本発明に係る実践上の利益が最大限に享受され得る。

【0023】

本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記第1の判別手段は、前記対象部位として、前記第1及び第2の電動発電機が前記異常状態にあるか否かを夫々判別する。

10

【0024】

第1及び第2の電動発電機は、ハイブリッド駆動装置における主たる駆動力源の一つであり、異常状態にある場合に、ハイブリッド駆動装置における駆動力の伝達に大きく影響する要素である。従って、第1及び第2の電動発電機が異常状態にあるか否かに基づいて接続手段が制御されることにより、ハイブリッド車両における好適な退避走行が実現される。

【0025】

第1及び第2の電動発電機における異常状態の有無が判別される本発明に係るハイブリッド駆動装置の一の態様では、前記第1及び第2の電動発電機のうち一方が前記異常状態にある旨が判別された場合に、前記ハイブリッド車両の走行条件に基づいて前記退避走行の内容を決定する決定手段を更に具備し、前記接続制御手段は、該決定された内容に応じた前記退避走行が可能となるように前記接続手段を制御する。

20

【0026】

この態様によれば、第1及び第2の電動発電機のうち一方が異常状態にある場合に、例えばECU等の各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等の形態を採り得る決定手段により、例えば、車速及び要求駆動力等を好適な一形態として含むハイブリッド車両の走行条件に基づいて退避走行の内容が決定され、決定された内容に応じた退避走行が実現される。従って、ハイブリッド車両における好適な退避走行が実現される。

【0027】

この際、退避走行の内容を決定する態様は、ハイブリッド車両の走行条件に基づいてなされる限りにおいて何ら限定されず、例えば、退避走行の内容を決定する際に、既に駆動力源の割り当て或いは駆動力の配分等、対象部位が異常状態にないことを前提としたハイブリッド駆動装置における駆動力の供給態様が（例えば、内燃機関の駆動力のみを使用するか、内燃機関及び電動発電機の駆動力を協調的に使用するか、或いは電動発電機の駆動力のみを使用するか等）が、例えばハイブリッド車両の走行条件に基づいて決定されている場合には、当該供給態様が可及的に維持されるように退避走行の内容が決定されてもよい。また、退避走行の内容を決定するに至って当該走行条件が参照され、当該供給態様が決定されてもよい。この場合、予め実験的に、経験的に、理論的に又はシミュレーション等に基づいて、例えばハイブリッド車両におけるエネルギー消費効率が理論的に、実質的に又は現実的に、或いは例えばハイブリッド駆動装置における動力伝達損失が理論的に、実質的に又は現実的に最小となるように与えられてなるアルゴリズム等に基づいた決定プロセスを経て、或いは予め各種条件の下に適合されて構築されたマップ等から適切な内容を選択的に決定するプロセスを経て、退避走行の内容が決定されてもよい。

30

40

【0028】

決定手段を備える本発明に係るハイブリッド駆動装置の一の態様では、前記接続制御手段は、前記退避走行の内容として前記ハイブリッド車両を前記内燃機関の駆動力のみにより走行させるべき旨が決定された場合に、前記出力部材に対し前記第1及び第2の電動発電機が夫々接続されるように前記接続手段を制御する。

【0029】

50

この態様によれば、例えば予め内燃機関の駆動力のみによりハイブリッド車両を走行させるべき旨が決定されている状況において、或いはその時点においてハイブリッド車両を内燃機関の駆動力のみにより走行させるべき旨が決定された場合に、第1及び第2の電動発電機が夫々出力部材に接続される。従って、この場合、第1及び第2の電動発電機は、夫々反力要素としても出力要素としても機能することなく、実質的にハイブリッド駆動装置における駆動力源は内燃機関のみとなり、ハイブリッド車両を内燃機関の駆動力のみにより好適に退避走行させることが可能となる。

#### 【0030】

この際、変速手段における変速段の選択態様（即ち、ハイブリッド駆動装置における駆動モードの選択態様）、言い換えれば、入力要素としての内燃機関の機関回転速度と出力部材の回転速度との比たるハイブリッド駆動装置の変速比は、両電動発電機が出力部材に接続された状態で採り得るものである限りにおいて何ら限定されないが、好適な一形態としては、内燃機関の燃料消費率が可及的に向上するように、例えばその都度然るべきアルゴリズムに基づいた数値演算や論理演算の結果として、或いは然るべき記憶手段に記憶されたマップから適切な一が選択される等して決定されてもよい。

10

#### 【0031】

決定手段を備える本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記接続制御手段は、前記退避走行の内容として電力回生を行うべき旨が決定された場合に、前記一方が前記出力部材から切り離され、且つ前記一方に対応する他方が前記出力部材に接続されるように前記接続手段を制御する。

20

#### 【0032】

この態様によれば、例えば予めいずれか一方の電動発電機により電力回生を行うべき旨が決定されている状況において、或いはその時点で電力回生を行うべき旨が決定された場合に、その時点で各電動発電機が出力部材に対し如何なる接続状態にあるにしても、異常状態にある一方の電動発電機が出力部材から切り離され、且つ正常状態にある他方の電動発電機が出力部材に接続される。この場合、本来ハイブリッド駆動装置の変速比は、CVT機能により無段階に制御され得るが、反力要素となるべき電動発電機が異常状態にあることに鑑みれば、内燃機関は実質的に空転することになり、駆動力源として正常に機能しない可能性が高くなる。しかしながら、電力回生を行うべき旨の判断が決定手段により下されている点に鑑みれば（即ち、この場合、ハイブリッド車両は主として減速期間にある）、実践上看過し得ない不具合が生じることはなく、反面、電力回生自体を確実に行うことができるため、好適である。

30

#### 【0033】

この際、変速手段における変速段の選択態様（即ち、ハイブリッド駆動装置における駆動モードの選択態様）、言い換えれば、入力要素としての内燃機関の機関回転速度と出力部材の回転速度との比たるハイブリッド駆動装置の変速比は、他方の電動発電機のみが出力部材に接続された状態で採り得るものである限りにおいて何ら限定されないが、好適な一形態としては、回生電力量が可及的に向上するように、例えばその都度然るべきアルゴリズムに基づいた数値演算や論理演算の結果として、或いは然るべき記憶手段に記憶されたマップから適切な一が選択される等して決定されてもよい。

40

#### 【0034】

決定手段を備える本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記ハイブリッド駆動装置は、前記内燃機関と前記第1の回転要素との間、前記第1の電動発電機と前記第2の回転要素との間、及び前記第2電動発電機と前記第3の回転要素との間のうち一に設置され、該一における動力伝達を遮断可能な遮断手段と、前記退避走行の内容として前記ハイブリッド車両を前記内燃機関の駆動力を使用することなく走行させるべき旨が決定された場合に、前記一における動力伝達が遮断されるように前記遮断手段を制御する遮断制御手段とを更に具備し、前記接続制御手段は、前記退避走行の内容として前記ハイブリッド車両を前記内燃機関の駆動力を使用することなく走行させるべき旨が決定された場合に、前記一方が前記出力部材から切り離され、且つ前記一方に対応する他方が前記出力部

50

材に接続されるように前記接続手段を制御する。

【0035】

この態様によれば、ハイブリッド駆動装置には、例えばクラッチ装置又はブレーキ装置及びそれらを駆動する油圧駆動式、電磁駆動式又は電子制御式の駆動装置等を適宜含み得る概念としての各種係合装置の形態を採り得る遮断手段が備わる。この際、遮断手段が内燃機関と第1の回転要素との間に設けられていようと、第1の電動発電機と第2の回転要素との間に設けられていようと、また第2の電動発電機と第3の回転要素との間に設けられていようと、動力分配手段における回転要素が相互に差動回転することにより動力伝達を行うことに鑑みれば、遮断手段により動力伝達が遮断された状態では、出力部材に対し直接的な動力伝達経路を持たない内燃機関からの駆動力の供給は遮断されることになる。

10

【0036】

ここで、この態様によれば、例えばECU等の各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等の形態を採り得る遮断制御手段が備わり、例えば予め内燃機関の駆動力を使用することなくハイブリッド車両を走行させるべき旨が決定されている状況において、或いはその時点においてハイブリッド車両を内燃機関の駆動力を使用することなく走行させるべき旨が決定された場合に、内燃機関からの駆動力の伝達が遮断される。従って、この場合、内燃機関の機関動作を停止させ、ハイブリッド車両を第1及び第2の電動発電機のうち正常状態にある他方を駆動力源として走行させるに際し、内燃機関を従動回転させることによるフリクションロスの発生を抑制することが可能となる。即ち、ハイブリッド車両を効率良くEV走行させることが可能となる。

20

【0037】

この際、変速手段における変速段の選択態様（即ち、ハイブリッド駆動装置における駆動モードの選択態様）、言い換えれば、入力要素としての内燃機関の機関回転速度と出力部材の回転速度との比たるハイブリッド駆動装置の変速比は、他方の電動発電機が出力部材に接続された状態で採り得るものである限りにおいて何ら限定されないが、好適な一形態としては、当該他方が可及的に高効率な領域で動作するように、例えばその都度然るべきアルゴリズムに基づいた数値演算や論理演算の結果として、或いは然るべき記憶手段に記憶されたマップから適切な一が選択される等して決定されてもよい。

【0038】

決定手段を備える本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記接続制御手段は、前記決定された内容に応じた退避走行に前記内燃機関の始動が伴う場合に、前記一方が前記出力部材に接続され、且つ前記一方に対応する他方が前記内燃機関に接続されるように前記接続手段を制御する。

30

【0039】

この態様によれば、例えば予めいずれか一方の電動発電機により内燃機関を始動させるべき旨が決定されている状況において、或いはその時点で内燃機関を始動させるべき旨が決定された場合に、その時点で各電動発電機が出力部材に対し如何なる接続状態にあるにしても、異常状態にある一方の電動発電機が出力部材に接続され、且つ正常状態にある他方の電動発電機が出力部材から切り離される。この場合、本来ハイブリッド駆動装置の変速比は、CVT機能により無段階に制御され得るが、出力要素となるべき電動発電機が異常状態にあることに鑑みれば、ハイブリッド駆動装置から出力される駆動力が一時的に要求駆動力に対し不足する可能性がある。しかしながら、この場合、本来いずれの電動発電機により始動をおこなうように設定されているかに関係なく、内燃機関の始動を確実に行うことが可能となるため、総体的には、ハイブリッド車両の退避走行性能を向上させることが可能となる。

40

【0040】

第1及び第2の電動発電機における異常状態の有無が判別される本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記接続制御手段は、前記第1及び第2の電動発電機が夫々前記異常状態にある旨が判別された場合に、前記出力部材に対し前記第1及び第2の電動発電機が夫々接続されるように前記接続手段を制御する。

50

## 【 0 0 4 1 】

この態様によれば、両電動発電機が異常状態にある場合に、内燃機関の駆動力を使用してハイブリッド車両を少なくとも確実に退避走行させることが可能となるため、好適である。

## 【 0 0 4 2 】

本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記第 1 の判別手段は、前記対象部位として、前記接続手段が前記異常状態にあるか否かを判別する。

## 【 0 0 4 3 】

接続手段は、ハイブリッド駆動装置における駆動力の伝達を司る部位であり、異常状態にある場合にハイブリッド駆動装置における駆動力の伝達に大きく影響する要素である。従って、接続手段が異常状態にあるか否かに基づいて接続手段が制御されることにより、ハイブリッド車両における好適な退避走行が実現される。

10

## 【 0 0 4 4 】

接続手段の異常が判別される本発明に係るハイブリッド駆動装置の一の態様では、前記接続手段が前記異常状態にある旨が判別された場合に、使用可能な前記駆動モードを特定する特定手段を更に具備する。

## 【 0 0 4 5 】

この態様によれば、例えば ECU 等の各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等の形態を採り得る特定手段が備わり、接続手段が異常状態にあるとして、例えばその異常状態の内容、性質若しくは頻度又は異常の発生箇所等に基づいて、使用可能な駆動モードが特定される。従って、ハイブリッド車両を退避走行させるに際して、正常に動作し得る駆動モードを使用して確実な退避走行の実現を図ることが可能となる。

20

## 【 0 0 4 6 】

特定手段を備える本発明に係るハイブリッド駆動装置の一の態様では、前記特定された駆動モードに基づいて前記ハイブリッド駆動装置を保護するためのフェールセーフ変速線を設定する設定手段を更に具備し、前記接続制御手段は、前記設定されたフェールセーフ変速線に従って前記接続手段を制御する。

## 【 0 0 4 7 】

この態様によれば、例えば ECU 等の各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等の形態を採り得る設定手段が備わり、特定された使用可能な駆動モードに基づいたフェールセーフ変速線が設定される。接続手段が異常状態にある場合、使用可能な駆動モードは幾らかなり制限されるから、一の駆動モードによってカバーすべきハイブリッド車両の走行条件は相対的に拡大される。この際、平常時の変速線に従った駆動モードの切り替え時間（即ち、変速時間）と比較して、駆動モードの切り替え時間は相対的に長大化する傾向がある。このため、駆動モードの切り替え期間における、エネルギー消費効率（例えば、内燃機関の燃料消費率）、或いはドライバビリティが悪化する可能性がある。

30

## 【 0 0 4 8 】

ここで述べられる「フェールセーフ変速線」とは、このような、使用可能な駆動モードが制限された場合に、エネルギー消費効率やドライバビリティの悪化を実践上顕在化させることのない程度に抑制し得る、或いは可及的に抑制し得る変速線（即ち、選択すべき変速段（駆動モード）とハイブリッド車両の走行条件との関係を規定する特性線）を包括する概念であり、設定手段は、例えば予め実験的に、経験的に、理論的に又はシミュレーション等に基づいて、このような駆動モードの切り替えを可能とすべく与えられた各種のアルゴリズムに従って、フェールセーフ変速線を設定する。

40

## 【 0 0 4 9 】

また、この際、内燃機関、並びに第 1 及び第 2 の電動発電機のうち少なくとも一部が、その物理的、機械的、機構的又は電氣的な限界を、少なくとも実践上の不具合を顕在化させる程度に超えないように、フェールセーフ変速線に適宜制限が加えられてもよい。この

50

ように制限が与えられた場合、退避走行の実行時に、内燃機関、並びに第1及び第2の電動発電機のうち少なくとも一部が、好適にはそれら全てが、物理的、機械的、機構的又は電氣的な限界、又は制御上の限界を超えて動作する事態が防止され、ハイブリッド駆動装置の保護を図りつつハイブリッド車両を好適に退避走行させることも可能となる。

【0050】

特定手段を備える本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記使用可能な駆動モードが特定された後、使用不能なものとして特定された前記駆動モードが真に使用不能であるか否かを判別する第2の判別手段を更に具備し、前記特定手段は、前記使用不能なものとして特定された駆動モードが使用可能である旨が判別された場合に、前記使用可能な駆動モードを更新する。

10

【0051】

この態様によれば、例えばECU等の各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等の形態を採り得る第2の判別手段が備わり、少なくとも一度使用不能である旨の判別が下された駆動モード（使用可能である旨が特定された駆動モード以外の駆動モード）が、真に使用不能であるか否か（或いは、時間経過と共に正常状態に復旧したか否か）が判別される。この際、このような再試行によって、過去に使用不能であった駆動モードが使用可能である旨が判別された場合、使用可能な駆動モードに関する、例えばフラグ等の参照可能な情報が更新される等して、使用可能な駆動モードが更新される。ハイブリッド駆動装置では、接続手段に、物理的又は機械的な異常（例えば、損傷による動作不良等）、言い換えればハードウェア上の異常以外にも、制御用の信号の授受に関する異常や制御プログラム上の異常等、ソフトウェア上の異常が生じる可能性がある。例えばこのようなソフトウェア上の異常は、一時的である場合もあり、経時的に正常な状態に復帰する可能性がある。従って、このように、例えば一定周期で、或いは何らかの条件が整う等した不定の周期で、使用可能な駆動モードの更新がなされることにより、退避走行に際して選択に供し得る駆動モードをより効率的に且つ高精度に特定し、より効率的且つ効果的な退避走行を図ることが可能となる。

20

【0052】

本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記対象部位が異常状態にある旨を告知するための告知手段を更に具備する。

【0053】

30

この態様によれば、物理信号や電気信号等の各種態様を伴って、対象部位が異常状態にある旨を告知する告知手段が備わるため、ハイブリッド車両を運転するドライバに退避走行の実行を促すことが可能となり、ハイブリッド車両をより安全に且つ効率良く退避走行させることが可能となる。尚、この際、ハイブリッド車両には、ドライバに対し対象部位の異常を直接的に告知する手段として、各種ディスプレイ装置を使用したインジケータ等の視覚情報表示手段や音声情報表示手段が好適に備わる。本発明に係る告知手段とは、これら各種表示手段に告知情報の表示を促すための各種制御信号を供給するものであってもよい。

【0054】

40

本発明に係るハイブリッド駆動装置の他の態様では、前記動力分配手段は、同軸上に配置されたサンギア及びリングギアと、該サンギアに噛合する第1ピニオンギアと、該第1ピニオンギア及び前記リングギアに噛合する第2ピニオンギアと、前記第1ピニオンギア及び前記第2ピニオンギアを支持するキャリアとを有する遊星歯車機構を含み、前記第1の回転要素は前記リングギアであり、前記第2の回転要素は前記サンギアであり、前記第3の回転要素は前記キャリアであり、前記変速手段は、前記第1の電動発電機と前記出力部材との間の第1の動力伝達経路及び前記第2の電動発電機と前記出力部材との間の第2の動力伝達経路に夫々前記複数の変速段を有しており、前記第1の動力伝達経路における複数の変速段は、夫々前記サンギアに連結された駆動ギア及び該駆動ギアに噛合し且つ前記出力部材と相対回転可能な従動ギアとを含み、前記第2の動力伝達経路における複数の変速段は、夫々前記キャリアに連結された駆動ギア及び該駆動ギアに噛合し且つ前記出力

50

部材と相対回転可能な従動ギアとを含み、前記接続手段は、前記出力部材に対し前記第1の動力伝達経路における従動ギアを選択的に接続させることが可能な第1のクラッチ機構と、前記出力部材に対し前記第2の動力伝達経路における従動ギアを選択的に接続させることが可能な第2のクラッチ機構とを有する。

【0055】

この態様によれば、動力分配手段は、遊星歯車機構を含み、リングギア、サンギア及びキャリアが、夫々第1の回転要素（即ち、内燃機関が連結される回転要素）、第2の回転要素（即ち、第1の電動発電機が連結される回転要素）及び第3の回転要素（即ち、第2の電動発電機）に相当する構成を採る。また、第1及び第2の動力伝達経路の各々に複数の変速段（即ち、好適な一形態として、上述した第1及び第2の変速機）が備わり、当該変速段の各々が、駆動ギアと従動ギアとを含む構成を採る。また、出力部材と相対回転可能な従動ギアと出力部材とが、第1及び第2のクラッチ機構により選択的に接続される。従って、この態様によれば、ハイブリッド駆動装置の採り得る駆動モードの選択肢を増やしつつ、且つ駆動モードの選択を的確に実行することが可能となる。即ち、ハイブリッド車両の退避走行性能を向上させることが可能となる。

10

【0056】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施形態から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0057】

< 発明の実施形態 >

20

以下、図面を参照して、本発明の好適な各種実施形態について説明する。

< 第1実施形態 >

< 実施形態の構成 >

始めに、図1を参照し、本発明の第1実施形態に係るハイブリッド車両10の構成について説明する。ここに、図1は、ハイブリッド車両10の構成を概念的に表してなる概略構成図である。

【0058】

図1において、ハイブリッド車両10は、ECU100、ハイブリッド駆動機構10A、減速機構11、PCU（Power Control Unit）12、バッテリー13、車速センサ14及びアクセル開度センサ15を備えた、本発明に係る「ハイブリッド車両」の一例である。

30

【0059】

ECU100は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）及びRAM等を備え、ハイブリッド車両10の動作全体を制御することが可能に構成された電子制御ユニットであり、本発明に係る「第1の判別手段」、「接続制御手段」、「決定手段」及び「遮断制御手段」の一例である。ECU100は、ハイブリッド駆動機構10Aと共に、本発明に係る「ハイブリッド駆動装置」の一例として機能するように構成されている。また、ECU100は、ROMに格納された制御プログラムに従って、後述する各種制御を実行することが可能に構成されている。尚、ECU100は、本発明に係る上述した各手段の夫々一例として機能するように構成された一体の電子制御ユニットであり、これら各手段に係る動作は、全てECU100によって実行されるように構成されている。但し、本発明に係るこれら各手段の物理的、機械的及び電氣的な構成はこれに限定されるものではなく、例えばこれら各手段は、複数のECU、各種処理ユニット、各種コントローラ或いはマイコン装置等各種コンピュータシステム等として構成されていてもよい。

40

【0060】

ハイブリッド駆動機構10Aは、ハイブリッド車両10のパワートレインとして機能する動力ユニットである。ハイブリッド駆動機構10Aは、ECU100と共に、本発明に係る「ハイブリッド駆動装置」の一例として機能するように構成されている。ハイブリッド駆動機構10Aの詳細な構成については後述する。

【0061】

50

減速機構 11 は、ハイブリッド駆動機構 10 A の動力出力軸たる後述するカウンタ軸 700 (即ち、本発明に係る「出力部材」の一例) と平行し、且つ当該カウンタ軸 700 に連結されたファイナルピニオンギア 16 と噛合するリングギア 17 と一体に回転可能に連結された、デファレンシャルギアを含む減速装置である。減速機構 11 は、ハイブリッド車両 10 の駆動輪たる左前輪 FL 及び右前輪 FR に夫々連結されるドライブシャフト SFL 及び SFR (即ち、本発明に係る「車軸」の一例) と連結されている。

【0062】

PCU 12 は、バッテリー 13 から取り出した直流電力を交流電力に変換して後述するモータジェネレータ MG 1 及び MG 2 に供給すると共に、モータジェネレータ MG 1 及び MG 2 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 13 に供給することが可能に構成されたインバータ等を含み、バッテリー 13 と各モータジェネレータとの間の電力の入出力を、或いは各モータジェネレータ相互間の電力の入出力 (即ち、この場合、バッテリー 13 を介さずに各モータジェネレータ相互間で電力の授受が行われる) を制御することが可能に構成された制御ユニットである。PCU 12 は、ECU 100 と電氣的に接続されており、ECU 100 によってその動作が制御される構成となっている。

10

【0063】

バッテリー 13 は、モータジェネレータ MG 1 及び MG 2 を力行するための電力に係る電力供給源として機能することが可能に構成された充電可能な蓄電池である。

【0064】

車速センサ 14 は、ハイブリッド車両 10 の車速 V を検出することが可能に構成されたセンサである。車速センサ 14 は、ECU 100 と電氣的に接続されており、検出された車速 V は、ECU 100 によって一定又は不定の周期で把握される構成となっている。

20

【0065】

また、アクセル開度センサ 15 は、ハイブリッド車両 10 の図示せぬアクセルペダルの操作量 (即ち、アクセル開度) を検出することが可能に構成されたセンサである。アクセル開度センサ 15 は、ECU 100 と電氣的に接続されており、検出されたアクセル開度 Acc は、ECU 100 によって一定又は不定の周期で把握される構成となっている。

【0066】

次に、図 2 を参照し、ハイブリッド駆動機構 10 A の詳細な構成について説明する。ここに、図 2 は、ハイブリッド駆動機構 10 A の構成を概念的に表してなる概略構成図である。尚、同図において、図 1 と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

30

【0067】

図 2 において、ハイブリッド駆動機構 10 A は、エンジン 200、動力分割機構 300、モータジェネレータ MG 1 (以下、適宜「MG 1」と略称する)、モータジェネレータ MG 2 (以下、適宜「MG 2」と略称する)、第 1 変速装置 400、第 2 変速装置 500、動力伝達遮断クラッチ 600、及びカウンタ軸 700 を備える。

【0068】

エンジン 200 は、本発明に係る「内燃機関」の一例たるガソリンエンジンであり、ハイブリッド車両 10 の主たる動力源として機能するように構成されている。ここで、図 3 を参照し、エンジン 200 の詳細な構成について説明する。ここに、図 3 は、エンジン 200 の模式図である。尚、同図において、図 1 及び図 2 と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。尚、本発明における「内燃機関」とは、例えば 2 サイクル又は 4 サイクルレシプロエンジン等を含み、少なくとも一の気筒を有し、当該気筒内部の燃焼室において、例えばガソリン、軽油或いはアルコール等の各種燃料を含む混合気が燃焼した際に発生する爆発力を、例えばピストン、コネクティングロッド及びクランク軸等の動力伝達手段を適宜介して動力として取り出すことが可能に構成された機関を包括する概念である。係る概念を満たす限りにおいて、本発明に係る内燃機関の構成は、エンジン 200 のものに限定されず各種の態様を有してよい。

40

【0069】

50

図3において、エンジン200は、気筒201内において燃焼室に点火プラグ（符号省略）の一部が露出してなる点火装置202による点火動作を介して混合気を燃焼せしめると共に、係る燃焼による爆発力に応じて生じるピストン203の往復運動を、コネクティングロッド204を介してクランクシャフト205（即ち、本発明に係る「機関出力軸」の一例である）の回転運動に変換することが可能に構成されている。

【0070】

クランクシャフト205近傍には、クランクシャフト205の回転位置（即ち、クランク角）を検出するクランクポジションセンサ206が設置されている。このクランクポジションセンサ206は、ECU100（不図示）と電氣的に接続されており、ECU100では、このクランクポジションセンサ206から出力されるクランク角信号に基づいて、エンジン200の機関回転速度NEが算出される構成となっている。

10

【0071】

尚、エンジン200は、紙面と垂直な方向に4本の気筒201が直列に配されてなる直列4気筒エンジンであるが、個々の気筒201の構成は相互に等しいため、図2においては一の気筒201についてのみ説明を行うこととする。また、本発明に係る内燃機関における気筒数及び各気筒の配列形態は、上述した概念を満たす範囲でエンジン200のものに限定されず多様な態様を採り得、例えば、6気筒、8気筒或いは12気筒エンジンであってもよいし、V型、水平対向型等であってもよい。

【0072】

エンジン200において、外部から吸入された空気は吸気管207を通過し、吸気ポート210を介して吸気バルブ211の開弁時に気筒201内部へ導かれる。一方、吸気ポート210には、インジェクタ212の燃料噴射弁が露出しており、吸気ポート210に対し燃料を噴射することが可能な構成となっている。インジェクタ212から噴射された燃料は、吸気バルブ211の開弁時期に前後して吸入空気と混合され、上述した混合気となる。

20

【0073】

燃料は、図示せぬ燃料タンクに貯留されており、図示せぬフィードポンプの作用により、図示せぬデリバリパイプを介してインジェクタ212に供給される構成となっている。気筒201内部で燃焼した混合気は排気となり、吸気バルブ211の開閉に連動して開閉する排気バルブ213の開弁時に排気ポート214を介して排気管215に導かれる。

30

【0074】

一方、吸気管207における、吸気ポート210の上流側には、図示せぬクリーナを経て導かれた吸入空気に係る吸入空気量を調節するスロットルバルブ208が配設されている。このスロットルバルブ208は、ECU100と電氣的に接続されたスロットルバルブモータ209によってその駆動状態が制御される構成となっている。尚、ECU100は、基本的には不図示のアクセルペダルの開度（以下、適宜「アクセル開度」と称する）に応じたスロットル開度が得られるようにスロットルバルブモータ209を制御するが、スロットルバルブモータ209の動作制御を介してドライバの意思を介在させることなくスロットル開度を調整することも可能である。即ち、スロットルバルブ208は、一種の電子制御式スロットルバルブとして構成されている。

40

【0075】

排気管215には、三元触媒216が設置されている。三元触媒216は、エンジン200から排出されるCO（一酸化炭素）、HC（炭化水素）、及びNOx（窒素酸化物）を夫々浄化することが可能に構成されている。尚、本発明に係る触媒装置の採り得る形態は、このような三元触媒に限定されず、例えば三元触媒に代えて或いは加えて、NSR触媒（NOx吸蔵還元触媒）或いは酸化触媒の各種触媒が設置されていてもよい。

【0076】

排気管215には、エンジン200の排気空燃比を検出することが可能に構成された空燃比センサ217が設置されている。更に、気筒201を収容するシリンダブロックに設置されたウォータージャケットには、エンジン200を冷却するために循環供給される冷

50

却水（LLC）に係る冷却水温を検出するための水温センサ218が配設されている。これら空燃比センサ217及び水温センサ218は、夫々ECU100と電氣的に接続されており、検出された空燃比及び冷却水温は、夫々ECU100により一定又は不定の検出周期で把握される構成となっている。

【0077】

図2に戻り、モータジェネレータMG1は、本発明に係る「第1の電動発電機」の一例たる電動発電機であり、電気エネルギーを運動エネルギーに変換する力行機能と、運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能とを備えた構成となっている。モータジェネレータMG2は、本発明に係る「第2の電動発電機」の一例たる電動発電機であり、モータジェネレータMG1と同様に、電気エネルギーを運動エネルギーに変換する力行機能と、運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能とを備えた構成となっている。尚、モータジェネレータMG1及びMG2は、例えば同期電動発電機として構成され、例えば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構成を有していてもよいし、他の構成を有していてもよい。

10

【0078】

動力分割機構300は、本発明に係る「動力分配手段」の一例たる動力伝達機構である。動力分割機構300は、所謂ダブルピニオン式の遊星歯車機構を含んで構成される。即ち、動力分割機構300は、相互に同軸上に配置されたサンギア320及びリングギア310と、サンギア320に噛み合された第2ピニオンギア340と、この第2ピニオンギア340及びリングギア310に噛み合する第1ピニオンギア330と、第1ピニオンギア330及び第2ピニオンギア340を自転可能且つ一体的に公転可能に支持してなるキャリア350とを有している。

20

【0079】

動力分割機構300では、エンジン200の前述したクランクシャフト205が、リングギア310に連結されており、エンジン200からの動力は、リングギア310に伝達される構成となっている。即ち、リングギア310は、本発明に係る「第1の回転要素」の一例となっている。また、キャリア350は、モータジェネレータMG2のロータに連結された、中空の入力軸370（即ち、MG2の出力回転軸と等価である）に連結されている。即ち、キャリア350は、本発明に係る「第3の回転要素」の一例となっている。更に、サンギア320は、中空の入力軸370内に収容された入力軸360に連結されている。この入力軸360は、モータジェネレータMG1のロータに連結された出力回転軸380と同軸上に配置されており、後述する動力伝達遮断クラッチ600が締結されている場合には、出力回転軸380と一体に回転する構成となっている。尚、特に断りのない限り、これ以降の説明では、動力伝達遮断クラッチ600は締結されているものとする。このように、サンギア320は、本発明に係る「第2の回転要素」の一例となっている。

30

【0080】

このような構成において、動力分割機構300では、エンジン200の出力トルク（以下、適宜「エンジントルク」と称する）が、リングギア310に入力され、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のいずれか一方により反力トルクが受け持たれる。即ち、リングギア310が入力要素となり、サンギア320及びモータジェネレータMG1が反力要素となった場合は、キャリア350が出力要素となる。このキャリア350から出力されたトルクは、入力軸370に伝達される。一方、リングギア310が入力要素となり、モータジェネレータMG2及びキャリア350が反力要素となった場合には、サンギア320が出力要素となる。このサンギア320から出力されたトルクは、入力軸360及び出力回転軸380に伝達される。

40

【0081】

カウンタ軸700は、入力軸360、入力軸370及び出力回転軸380と平行に配置され、入力軸360、入力軸370及び出力回転軸380の回転軸線と平行な軸線を中心として回転可能な、本発明に係る「出力部材」の一例たる回転軸である。カウンタ軸700は、前述したように、ファイナルピニオンギア16、リングギア17及び減速機構11

50

を介して各ドライブシャフトの回転と一義的な関係を保って回転することが可能に構成される。

【0082】

第1変速装置400は、カウンタ軸700と、モータジェネレータMG1の出力回転軸380（即ち、動力伝達遮断クラッチ600が締結されていれば、入力軸360と等価）との間に設けられた、本発明に係る「第1の変速機」の一例たる変速装置である。第1変速装置400は、出力回転軸380とカウンタ軸700との回転速度比としての変速比を複数段階に変更することが可能に構成されている。

【0083】

第1変速装置400は、各々が本発明に係る「変速段」の一例に相当する、2速ギア410及び4速ギア420を備える。2速ギア410は、相互に噛合してなる2速用駆動ギア411及び2速用従動ギア412を備える。また、4速ギア420は、相互に噛合してなる4速用駆動ギア421及び4速用従動ギア422を備える。2速用駆動ギア411及び4速用駆動ギア421は、出力回転軸380と一体に回転するように出力回転軸380に連結されており、2速用従動ギア412及び4速用従動ギア422は、カウンタ軸700に対し相対回転可能に取り付けられている。

10

【0084】

第2変速装置500は、カウンタ軸700と、入力軸370との間に設けられた、本発明に係る「第2の変速機」の一例たる変速装置である。第2変速装置500は、出力回転軸370とカウンタ軸700との回転速度比としての変速比を複数段階に変更することが可能に構成されている。

20

【0085】

第2変速装置500は、各々が本発明に係る「変速段」の他の一例に相当する、1速ギア510及び3速ギア520を備える。1速ギア510は、相互に噛合してなる1速用駆動ギア511及び1速用従動ギア512を備える。また、3速ギア520は、相互に噛合してなる3速用駆動ギア521及び3速用従動ギア522を備える。1速用駆動ギア511及び3速用駆動ギア521は、出力回転軸370と一体に回転するように出力回転軸380に連結されており、1速用従動ギア512及び3速用従動ギア522は、カウンタ軸700に対し相対回転可能に取り付けられている。

【0086】

このように、ハイブリッド駆動機構10Aでは、第1変速装置400及び第2変速装置500により、本発明に係る「変速手段」の一例が構成されている。また、出力回転軸380（即ち、動力伝達遮断クラッチ600が締結されていれば、入力軸360と等価）とカウンタ軸700との間の変速比は、2速ギア410の方が4速ギア420よりも大きく、入力軸370とカウンタ軸700との間の変速比は、1速ギア510の方が3速ギア520よりも大きい。また、1速ギアに係る変速比は、2速ギアに係る変速比よりも大きく、3速ギアに係る変速比は、4速ギアに係る変速比よりも大きく構成されている。

30

【0087】

第1変速装置400とカウンタ軸700との間の動力伝達は、第1変速装置400の一部として構成された第1クラッチ機構430（即ち、本発明に係る「接続手段」の一例）により制御される。第1クラッチ機構430は、2速用従動ギア412及び4速用従動ギア422のいずれか一方をカウンタ軸700に対し動力伝達可能に接続すると共に、2速用従動ギア412及び4速用従動ギア422の両方をカウンタ軸700に対し動力伝達不可能に維持する（即ち、カウンタ軸700に接続しない）ことが可能に構成された、噛合式のドグクラッチ機構である。尚、第1クラッチ機構430は、第1変速装置400と別体に設けられていてもよい。

40

【0088】

より具体的には、第1クラッチ機構430は、2速用従動ギア412に連結された2速用クラッチ板432及び4速用従動ギア422に連結された4速用クラッチ板433と、これら2速用クラッチ板432及び4速用クラッチ板433とに係合可能な主クラッチ板

50

4 3 1を備えており、主クラッチ板4 3 1と2速用クラッチ板4 3 2（即ち、2速用従動ギア4 1 2）とが接続された状態（以下、適宜「2速ギアが選択された状態」等と称する）、主クラッチ板4 3 1と4速用クラッチ板4 3 3（即ち、4速用従動ギア4 2 2）とが接続された状態（以下、適宜「4速ギアが選択された状態」等と称する）、及び主クラッチ板4 3 1がいずれのクラッチ板とも接続されていない状態（以下、適宜「解放状態」等と称する）の三状態を採ることが可能に構成される。

【0089】

このような構成において、主クラッチ板4 3 1をいずれか一方のクラッチ板へ接続する場合、同期接続が行われる。本実施形態では、主クラッチ板4 3 1は、図示せぬ油圧（或いは電動）アクチュエータにより駆動される構成を有しており、接続対象となるクラッチ板と回転同期が取れた状態において、接続対象となるクラッチ板の方向へ所定量ストロークされる構成となっている。一方、第1クラッチ機構4 3 0は、ドグクラッチ機構であり、接続の際には、接続対象に形成された噛合用の突起部と、主クラッチ板4 3 1に形成された同じく噛合用の突起部とが、各々における突起部と陥没部とが対応するように噛合し、接続が行われる。この際、噛合後に、接続対象となるクラッチ板を介してトルクが主クラッチ板4 3 1に伝達され、接続が完了する。

10

【0090】

尚、主クラッチ板4 3 1を駆動するアクチュエータは、ECU 100により上位に制御される構成となっている。また、本実施形態では、主クラッチ板4 3 1が、一方のクラッチ板の方向へストロークする構成となっているが、これらは相対移動可能であればよく、各従動ギアに連結されたクラッチ板が主クラッチ板4 3 1の方向へ所定量ストロークする構成を有していてもよい。

20

【0091】

第2変速装置5 0 0とカウンタ軸7 0 0との間の動力伝達は、第2変速装置5 0 0の一部として構成され、第1クラッチ機構4 3 0と共に本発明に係る「接続手段」の一例として機能するように構成された、第2クラッチ機構5 3 0により制御される。第2クラッチ機構5 3 0は、1速用従動ギア5 1 2及び3速用従動ギア5 2 2のいずれか一方をカウンタ軸7 0 0に対し動力伝達可能に接続すると共に、1速用従動ギア5 1 2及び3速用従動ギア5 2 2の両方をカウンタ軸7 0 0に対し動力伝達不可能に維持する（即ち、カウンタ軸7 0 0に接続しない）ことが可能に構成された、噛合式のドグクラッチ機構である。尚、第2クラッチ機構5 3 0は、第2変速装置5 0 0と別体に設けられていてもよい。

30

【0092】

より具体的には、第2クラッチ機構5 3 0は、1速用従動ギア5 1 2に連結された1速用クラッチ板5 3 2及び3速用従動ギア5 2 2に連結された3速用クラッチ板5 3 3と、これら1速用クラッチ板5 3 2及び3速用クラッチ板5 3 3とに係合可能な主クラッチ板5 3 1を備えており、主クラッチ板5 3 1と1速用クラッチ板5 3 2（即ち、1速用従動ギア5 1 2）とが接続された状態（以下、適宜「1速ギアが選択された状態」等と称する）、主クラッチ板5 3 1と3速用クラッチ板5 3 3（即ち、3速用従動ギア5 2 2）とが接続された状態（以下、適宜「3速ギアが選択された状態」等と称する）、及び主クラッチ板5 3 1がいずれのクラッチ板とも接続されていない状態（以下、適宜「解放状態」等と称する）の三状態を採ることが可能に構成される。

40

【0093】

このような構成において、主クラッチ板5 3 1をいずれか一方のクラッチ板へ接続する場合、同期接続が行われる。本実施形態では、主クラッチ板5 3 1は、図示せぬ油圧（或いは電動）アクチュエータにより駆動される構成を有しており、接続対象となるクラッチ板と回転同期が取れた状態において、接続対象となるクラッチ板の方向へ所定量ストロークされる構成となっている。一方、第2クラッチ機構5 3 0は、ドグクラッチ機構であり、接続の際には、接続対象に形成された噛合用の突起部と、主クラッチ板5 3 1に形成された同じく噛合用の突起部とが、各々における突起部と陥没部とが対応するように噛合し、接続が行われる。この際、噛合後に、接続対象となるクラッチ板を介してトルクが主ク

50

ラッチ板 5 3 1 に伝達され、接続が完了する。

【 0 0 9 4 】

尚、主クラッチ板 5 3 1 を駆動するアクチュエータは、ECU 1 0 0 により上位に制御される構成となっている。また、本実施形態では、主クラッチ板 5 3 1 が、一方のクラッチ板の方向へストロークする構成となっているが、これらは相対移動可能であればよく、各従動ギアに連結されたクラッチ板が主クラッチ板 5 3 1 の方向へ所定量ストロークする構成を有していてもよい。

【 0 0 9 5 】

動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 は、モータジェネレータ M G 1 の出力回転軸 3 8 0 と入力軸 3 6 0 との間の動力伝達を制御することが可能に構成された、本発明に係る「遮断手段」の一例たるドグクラッチ機構である。動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 は、第 1 及び第 2 クラッチ機構と同様に、相互に噛合可能な二つのクラッチ板を含んで構成されており、またモータジェネレータ M G 1 又はモータジェネレータ M G 2 を、一方のクラッチ板を駆動するアクチュエータとして利用することが可能に構成され、当該モータジェネレータの駆動力を利用して上述した同期接続を行う構成を有している。動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 では、これら軸間の動力伝達を遮断する解放状態と、これら軸間の動力伝達を可能とする締結状態の二値状態を採ることが可能に構成されている。尚、動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 は、ドグクラッチ機構として構成されるが、無論一例に過ぎず、例えば摩擦係合式の係合装置として構成されていてもよい。

【 0 0 9 6 】

< 実施形態の動作 >

< 駆動モード及び走行モードの詳細 >

ハイブリッド駆動機構 1 0 A では、第 1 変速装置 4 0 0、第 2 変速装置 5 0 0 及び動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 の作用により、ハイブリッド車両 1 0 の走行モード及びハイブリッド駆動機構 1 0 A の駆動モードを適宜に切り替えることが可能である。ここで、図 4 を参照し、ハイブリッド車両 1 0 の走行モード及びハイブリッド駆動機構 1 0 A の駆動モードの詳細について説明する。ここに、図 4 は、ハイブリッド駆動機構 1 0 A の動作状態と、各駆動モードとの対応関係を表す表である。

【 0 0 9 7 】

図 4 において、ハイブリッド駆動機構 1 0 A では、第 1 及び第 2 クラッチ機構の作用により駆動モードが選択可能であり、また動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 の作用により走行モードの切り替えが可能である。

【 0 0 9 8 】

先ず駆動モードについて説明すると、ハイブリッド駆動機構 1 0 A では、1 速ギア 5 1 0 のみがカウンタ軸 7 0 0 に接続されることにより実現される 1 速モード（図示「1 速」）、1 速ギア 5 1 0 と 2 速ギア 4 1 0 とが同時にカウンタ軸 7 0 0 に接続されることにより実現される 1 速 + 2 速モード（図示「1 速 + 2 速」）、2 速ギア 4 1 0 のみがカウンタ軸 7 0 0 に接続されることにより実現される 2 速モード（図示「2 速」）、2 速ギア 4 1 0 と 3 速ギア 5 2 0 とが同時にカウンタ軸に 7 0 0 に接続されることにより実現される 2 速 + 3 速モード（図示「2 速 + 3 速」）、3 速ギア 5 2 0 のみがカウンタ軸に接続されることにより実現される 3 速モード（図示「3 速」）、3 速ギア 5 2 0 と 4 速ギア 4 2 0 とが同時にカウンタ軸 7 0 0 に接続されることにより実現される 3 速 + 4 速モード（図示「3 速 + 4 速」）、4 速ギア 4 2 0 のみがカウンタ軸に接続されることにより実現される 4 速モード（図示「4 速」）、及び 1 速ギア 5 1 0 と 4 速ギア 4 2 0 とが同時にカウンタ軸 7 0 0 に接続されることにより実現される 1 速 + 4 速モード（図示「1 速 + 4 速」）の 8 種類の駆動モードが実現可能である。

【 0 0 9 9 】

一方、動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 が締結状態にある場合、ハイブリッド車両 1 0 の走行モードは、エンジン 2 0 0 のみを、或いはまたエンジン 2 0 0 に加えモータジェネレータ M G 1 及びモータジェネレータ M G 2 を、ハイブリッド車両 1 0 の駆動力源として機能

させるハイブリッドモード（以下、適宜「HVモード」と称する）に制御される。

【0100】

走行モードがHVモードに制御されている状態において、上述した8種類の駆動モードのうち、第1変速装置400及び第2変速装置500がいずれもカウンタ軸700への動力伝達に供される4種類の駆動モードでは、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2がいずれもカウンタ軸700に接続された状態となり、これらの回転状態は、ハイブリッド車両10の走行条件に応じて一義的に規定される。従って、この状態では、これら各モータジェネレータは反力要素としても出力要素としても機能することはなく、実質的にエンジン200のみがハイブリッド車両10の動力源として機能する。また、エンジン200の回転状態もまた、ハイブリッド車両10の走行条件に応じて一義的となり、エンジン200の機関回転速度と、カウンタ軸700の回転速度との比たるハイブリッド駆動機構10Aの変速比は、選択されている駆動モードに応じた一の変速比に固定される。このようにハイブリッド駆動機構10Aの変速比が固定されている状態を、これ以降適宜「固定変速状態」等と称することとする。

10

【0101】

HVモードにおいて、第1変速装置400及び第2変速装置500のうちいずれか一方がカウンタ軸700への動力伝達に供される4種類の駆動モードでは、第1変速装置400が動力伝達に寄与している場合には、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2が夫々出力要素及び反力要素となり、第2変速装置500が動力伝達に寄与している場合には、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2が夫々反力要素及び出力要素となる。この場合、出力要素に相当するモータジェネレータとエンジン200とが駆動力源となり、その動力配分がハイブリッド車両10のエネルギー消費効率が可及的に高くなるように相互に協調的に制御される。また、この場合、反力要素となるモータジェネレータの回転速度制御により、エンジン200の回転速度は物理的、機械的、機構的又は電氣的に可能な範囲で連続的に無段階に制御可能であり、CVT機能が実現される。このようにハイブリッド駆動機構10Aの変速比が実質的に無段階に制御される状態を、これ以降適宜「無段変速状態」等と称することとする。

20

【0102】

他方、動力伝達遮断クラッチ600が解放状態にある場合、動力分割機構300を介して間接的にカウンタ軸700と連結されるエンジン200の駆動力は、カウンタ軸700に伝達されず、エンジン200が稼働状態にあるか否かにかかわらず、エンジン200は、ハイブリッド車両10の駆動力源として使用されない。即ち、ハイブリッド車両10の走行モードは、EVモードに制御され、ハイブリッド車両10は、少なくとも一方のモータジェネレータを駆動力源として走行する。尚、エンジン200を停止（内燃機関としての駆動力生成を停止）させれば、ハイブリッド車両10は、惰性走行が行われる場合を除けば必然的にEV走行する以外なく、必ずしも動力伝達遮断クラッチ600が解放状態に制御される必要はないが、この場合、エンジン200は、フリクションロスを生じさせる荷重に過ぎず、ハイブリッド車両10のエネルギー消費効率を向上させる目的から、動力伝達遮断クラッチ600は、EVモードにおいて解放状態に制御される。

30

【0103】

このEVモードにおいても、ハイブリッド駆動機構10Aでは、上述した8種類の駆動モードが実現可能である。但し、EV走行モードが選択されている場合、駆動力源として機能しているモータジェネレータの回転状態は、ハイブリッド車両10の車速と、選択されている駆動モード（即ち、変速段の変速比）に応じて一義に規定される。

40

【0104】

<基本制御の詳細>

ハイブリッド駆動機構10Aの動作状態は、ECU100により実行される基本制御により制御される。ここで、図5を参照し、基本制御の詳細について説明する。ここに、図5は、基本制御のフローチャートである。

【0105】

50

図5において、ECU100は、ハイブリッド車両10においてハイブリッド駆動機構10Aの動作状態を決定するものとして規定された走行条件を取得する(ステップS101)。本実施形態において、ECU100は、係る走行条件として、車速センサ14により検出される車速Vと、アクセル開度センサ15により検出されるアクセル開度ACCとを取得する。

#### 【0106】

続いて、ECU100は、この取得された車速Vとアクセル開度ACCとに基づいて、ハイブリッド車両10の要求駆動力Ftを算出する(ステップS102)。この際、ECU100は、予めROMに格納された要求駆動力マップを参照する。要求駆動力マップには、予め実験的に、経験的に、理論的に又はシミュレーション等に基づいて適合された、車速及びアクセル開度に対する要求駆動力の値が記述されており、ECU100は、当該要求駆動力マップから、取得された車速V及びアクセル開度ACCに対応する一の値を、要求駆動力Ftの値として選択的に取得することにより要求駆動力Ftを算出する。尚、本発明における「算出」とは、数値演算や論理演算の結果として導出することに加えて、このように予め設定された値の中から適合する値を選択的に取得することを含む概念である。

10

#### 【0107】

要求駆動力Ftを算出すると、ECU100は、算出された要求駆動力Ftが0以上であるか否かを判別する(ステップS103)。要求駆動力Ftが0未満である場合(ステップS103:NO)、即ち、駆動輪及びドライブシャフトを介して伝達される運動エネルギーの一部を電力エネルギーに変換すべき旨の電力回生要求が有る場合、ECU100は、電力回生制御を実行する(ステップS400)。尚、電力回生制御の詳細については後述する。

20

#### 【0108】

要求駆動力Ftが0以上である場合(ステップS103:YES)、ECU100は、車速V及び要求駆動力Ftが、夫々予め設定される閾値Vth及び要求駆動力Ftth以上であるか否かを判別する。ここで、これら車速及び要求駆動力の閾値は、ハイブリッド車両10の走行モードを選択するために設けられており、予め実験的に、経験的に、理論的に、又はシミュレーション等に基づいて、ハイブリッド車両10におけるエネルギー消費効率(或いは、動力伝達損失)を、より大きく(或いは、小さく)し得る走行モードが選択されるように定められている。本実施形態では、車速Vが閾値Vth未満であり、且つ要求駆動力Ftが閾値Ftth未満となる走行条件において、EVモードが選択され、それ以外の走行条件においてHVモードが選択される。

30

#### 【0109】

このため、ECU100は、当該判別の結果に基づいて、車速Vが閾値Vth以上であるか又は要求駆動力Ftが閾値Ftth以上であるか否かを判別する(ステップS104)。車速Vが閾値Vth未満且つ要求駆動力Ftが閾値Ftth未満である場合(ステップS104:NO)、ECU100は、ハイブリッド車両10の走行モードとしてEVモードを選択し(ステップS107)、EVモード用駆動制御を実行する(ステップS300)。EVモード用駆動制御については後述する。

40

#### 【0110】

一方、車速Vが閾値Vth以上であるか、又は要求駆動力Ftが閾値Ftth以上である場合(ステップS104:YES)、ECU100は、ハイブリッド車両10の走行モードとしてHVモードを選択する(ステップS105)。HVモードが選択されている状況において、ECU100は更に、エンジン200が機関停止中であるか否かを判別する(ステップS106)。尚、機関停止中とは、エンジン200において、燃料の燃焼に伴う動力の生成が停止されている状態を指す。

#### 【0111】

機関停止中である場合(ステップS106:YES)、ECU100は、エンジン始動制御を実行する(ステップS500)。尚、エンジン始動制御については後述する。一方

50

、機関停止中でない場合（ステップS106：NO）、ECU100は、HVモード用駆動制御を実行する（ステップS200）。尚、HVモード用駆動制御については後述する。ステップS200、S300及びS400のうちいずれかの制御が実行されると、処理はステップS101に戻され、一連の処理が繰り返される。

【0112】

<HVモード用駆動制御の詳細>

次に、図6を参照し、HVモード用駆動制御の詳細について説明する。ここに、図6は、HVモード用駆動制御のフローチャートである。

【0113】

図6において、ECU100は、駆動モードの選択に供すべきハイブリッド車両10の走行条件を取得する（ステップS201）。ここで、ステップS201に係る処理において、ECU100は、当該走行条件として、ハイブリッド車両10の車速Vと要求駆動力Ftを取得する。

10

【0114】

車速V及び要求駆動力Ftを取得すると、ECU100は、駆動モードを選択する（ステップS202）。ここで、本実施形態において、選択すべき駆動モードは、予め車速V及び要求駆動力Ftに対応付けられており、駆動モードマップとしてマップ化された後にROMに格納されている。ステップS202に係る処理において、ECU100は、当該駆動モードマップから車速V及び要求駆動力Ftに対応する一の駆動モードを選択する。尚、本実施形態において、選択すべき駆動モードは、車速V及び要求駆動力Ftの組み合わせ毎に、ハイブリッド車両10におけるエネルギー消費効率（或いはハイブリッド駆動機構10Aにおける動力伝達損失）を理論的に、実質的に又は現実的に最大（或いは最小）とし得るように適合されているが、基本的には、如何なる駆動モードが選択されたとしてもハイブリッド車両10は走行可能であり、駆動モードとこれら走行条件との対応関係は一義的でなくてもよい。

20

【0115】

駆動モードが選択されると、ECU100は、選択された駆動モードに対応するクラッチ接続制御を実行する（ステップS203）。例えば、1速モードが選択された場合には、カウンタ軸700と1速ギア510とが接続されるように第2クラッチ機構530が制御され（既に接続されている場合には、その状態が維持され）、モータジェネレータMG2がハイブリッド駆動機構10Aの出力要素として機能せしめられる。また、このような第2クラッチ機構530の制御に並行して、第1変速装置400がカウンタ軸700から切り離されるように第1クラッチ機構430が解放状態に制御され、モータジェネレータMG1が反力要素として機能せしめられる。

30

【0116】

次に、ECU100は、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2が正常であるか否かを判別する（ステップS204）。尚、正常であるか否かは、異常であるか否かと表裏一体であり、ステップS204に係る処理は、即ち、本発明に係る「対象部位が異常状態にあるか否かを判別する」一例である。ステップS204に係る判別処理では、例えば出力要素となるモータジェネレータの動作状態（例えば、回転速度やトルク）が要求通りであるか（実践上要求通りである旨の判断を下し得る程度の誤差は許容されてもよい）否か、及び反力要素となるモータジェネレータの動作状態（例えば、回転速度やトルク）が要求通りであるか（実践上要求通りである旨の判断を下し得る程度の誤差は許容されてもよい）否か等に基づいて、これらモータジェネレータが正常であるか否かが判別される。尚、固定変速状態に対応する駆動モードが選択されている場合であっても同様に判別が可能である。また、正常であるか否かを判断する際の判断基準は、予め実験的に、経験的に、理論的に又はシミュレーションに基づいて、正常である旨の判断が実践上何らかの不具合を顕在化させることのないように、且つ異常である旨の判断が実践上何らかの不具合を顕在化させることのないように決定されていてもよい。

40

【0117】

50

モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2が夫々正常である場合（ステップS204：YES）、ECU100は、ハイブリッド車両10がHVモードに準拠した通常走行を行うように、ハイブリッド駆動機構10Aの動作状態を制御する（ステップS205）。即ち、無段変速状態に対応する駆動モードが選択されていれば、エンジン200の駆動力は動力分割機構300により二系統に分割され、一方は反力要素として機能するモータジェネレータに、また他方は、カウンタ軸700へ駆動力として伝達される。反力要素となるモータジェネレータはこの際、正回転負トルクの回生状態となり発電が行われ、この発電電力を利用して出力要素となるモータジェネレータが駆動され、駆動力のアシストが行われる。また、固定変速状態に対応する駆動モードが選択されていれば、エンジン200は実質的にカウンタ軸700と直結され、選択された駆動モードに対応する変速比に応じてエンジン200の機関回転速度は変化する。

10

## 【0118】

一方、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のうち少なくとも一方が異常状態にある場合（ステップS204：NO）、ECU100は、駆動モードを再選択する（ステップS206）。また、ECU100は、駆動モードが再選択されると、再選択された駆動モードに対応する第1及び第2クラッチ機構の接続制御を実行する（ステップS207）。ここで、図7を参照し、ステップS206に係る処理において選択可能な駆動モードについて説明する。ここに、図7は、HVモード用駆動制御において少なくとも一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードを説明する表である。尚、同図において、図4と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

20

## 【0119】

図7において、右端に選択可否の項目が設定されており、印が選択可能であることを、また×印が選択不能であることを夫々表している。このように、ステップS204に係る処理において、少なくともいずれか一方のモータジェネレータが異常状態にある旨が判別された場合、ステップS202において設定された駆動モードが如何なるものであれ、固定変速状態に対応する駆動モードの中から駆動モードが再選択される。補足すると、故障状態にあるモータジェネレータが反力要素として設定されている場合、エンジントルクに対応する反力トルクを生じさせることができずにエンジン200が空転する可能性がある。また、故障状態にあるモータジェネレータが出力要素として設定されている場合、エンジントルクをアシストするアシストトルクをカウンタ軸700に供給することができずにハイブリッド駆動機構10Aが出力不足に陥りハイブリッド車両10の動力性能が低下する可能性がある。このため、少なくとも一方のモータジェネレータが異常状態にある場合には、駆動モードが固定変速状態に対応する駆動モードの中から選択され、エンジン200の駆動力のみによるエンジン走行が行われるのである。

30

## 【0120】

尚、この際、4種類の駆動モードの中から如何なる駆動モードを選択するかについては、ステップS201に係る処理において取得されたハイブリッド車両10の走行条件に応じて、エンジン200が可及的に高効率に動作し得るように（駆動力源がエンジン200のみであることに鑑みれば、即ち、ハイブリッド駆動機構10Aにおけるエネルギー消費効率が最大となるように）設定される。但し、4種類の駆動モードの中から如何なる駆動モードが選択されたとしても、ハイブリッド車両10を少なくとも退避走行させることは十分に可能である。

40

## 【0121】

尚、本実施形態では、ステップS206に係る処理において、本発明に係る「第1及び第2の電動発電機のうち一方が異常状態にある旨が判別された場合に、ハイブリッド車両の走行条件に基づいて退避走行の内容を決定する」動作の一例がなされ、ステップS207に係る処理において、「退避走行の内容としてハイブリッド車両を内燃機関の駆動力のみにより走行させるべき旨が決定された場合に、出力部材に対し第1及び第2の電動発電機が夫々接続されるように接続手段を制御する」動作の一例が実現される。

50

## 【 0 1 2 2 】

本実施形態では、モータジェネレータの異常の有無が判別される以前に、ハイブリッド車両 10 の走行モード、或いは電力回生及びエンジン始動の必要性は決定されており、当該既に決定された動作態様が可及的に維持されるように、駆動モードが再選択される。即ち、駆動モードの再選択に関する指針は、ステップ S 2 0 4 に係る処理の実行以前に決定されている。但し、この場合も、結局ハイブリッド車両の走行条件に基づいて退避走行の内容が決定されることに変わりはない。即ち、本発明に係る退避走行の内容の決定は、必ずしもその全てが異常状態の有無判別に係る処理以後に行われずともよい。

## 【 0 1 2 3 】

図 6 に戻り、ステップ S 2 0 7 に係る処理が実行されると、ECU 1 0 0 は、モータジェネレータ M G 1 及びモータジェネレータ M G 2 のいずれもが異常状態にあるか否かを判別する（ステップ S 2 0 8）。ここで、ステップ S 2 0 6 及びステップ S 2 0 7 に係る処理を経た段階で、ハイブリッド車両 10 がエンジン 2 0 0 の駆動力のみにより退避走行すべき旨は既に決定されているのであるが、一方のモータジェネレータが正常であれば、カウンタ軸 7 0 0 に接続された状態で補機用の発電を行うことは可能である。従って、補機用の発電の可否を明らかにすべくステップ S 2 0 8 に係る処理が実行されるのである。

## 【 0 1 2 4 】

M G 1 及び M G 2 が異常状態にある場合（ステップ S 2 0 8 : Y E S）、ECU 1 0 0 は、ハイブリッド駆動機構 1 0 A の駆動制御を介して、ハイブリッド車両 10 を補機用発電不能の状態にエンジン走行させる（ステップ S 2 0 9）。一方、M G 1 及び M G 2 のうち一方が正常である場合（ステップ S 2 0 8 : N O）、ECU 1 0 0 は、ハイブリッド駆動機構 1 0 A の駆動制御を介して、正常なモータジェネレータにより適宜補機用の発電を行いつつ、ハイブリッド車両 10 をエンジン走行させる（ステップ S 2 1 0）。ステップ S 2 0 6、ステップ S 2 0 9 又はステップ S 2 1 0 に係る処理が実行されると、HV モード用駆動制御は終了する。

## 【 0 1 2 5 】

< E V モード用駆動制御の詳細 >

次に、図 8 を参照し、E V モード用駆動制御の詳細について説明する。ここに、図 8 は、E V モード用駆動制御のフローチャートである。尚、同図において、図 6 と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

## 【 0 1 2 6 】

図 8 において、モータジェネレータ M G 1 及びモータジェネレータ M G 2 が夫々正常状態にある旨が判別された場合（ステップ S 2 0 4 : Y E S）、ECU 1 0 0 は、ハイブリッド車両 10 が E V モードに準拠した通常走行を行うように、ハイブリッド駆動機構 1 0 A の動作状態を制御する（ステップ S 3 0 1）。即ち、ECU 1 0 0 は、動力伝達遮断クラッチ 6 0 0 を解放状態に制御し、エンジン 2 0 0 からの動力伝達を遮断した後、エンジン 2 0 0 を停止させる。より具体的には、インジェクタ 2 1 2 を介した燃料噴射及び点火装置 2 0 2 を介した点火動作を停止する。また、その後、選択されている駆動モードに対応するモータジェネレータにより、ハイブリッド車両 10 の要求出力を賄いつつ、ハイブリッド車両 10 を E V 走行させる。

## 【 0 1 2 7 】

一方、モータジェネレータ M G 1 及びモータジェネレータ M G 2 のうち少なくとも一方が異常状態にある場合（ステップ S 2 0 4 : N O）、ECU 1 0 0 は更に、M G 1 及び M G 2 が夫々異常状態にあるか否かを判別し（ステップ S 2 0 8）、両モータジェネレータが異常状態にある場合には（ステップ S 2 0 8 : Y E S）、HV モード用駆動制御と同様に、補機用発電不能のままエンジン動力のみにてハイブリッド車両 10 を退避走行させる（ステップ S 2 0 9）。尚、ステップ S 2 0 9 に係る処理が実行されるに際しては、無論、異常状態にある両モータジェネレータが、カウンタ軸 7 0 0 に接続される。このように、E V モード用駆動制御においては、モータジェネレータ M G 1 及びモータジェネレータ M G 2 の状態によっては、E V 走行が行えない場合があり、必ずしも E V 走行は行われな

10

20

30

40

50

い。

【 0 1 2 8 】

モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のうち一方が正常状態にある場合（ステップS209：NO）、ECU100は、モータジェネレータMG1が異常状態にあるのか否かを判別する（ステップS302）。尚、いずれのモータジェネレータが異常状態にあるのかについての情報は、ステップS204に係る処理において既に取得されており、例えばRAM等に参照可能な情報として一時的に格納されている。

【 0 1 2 9 】

モータジェネレータMG1が異常状態にある場合（ステップS302：YES）、ECU100は、第1及び第2クラッチ機構の駆動制御により、モータジェネレータMG2をカウンタ軸700に接続し、且つモータジェネレータMG1をカウンタ軸700から切り離す（ステップS303）。一方、モータジェネレータMG2が異常状態にある場合（ステップS302：NO）、ECU100は、第1及び第2クラッチ機構の駆動制御により、モータジェネレータMG1をカウンタ軸700に接続し、且つモータジェネレータMG2をカウンタ軸700から切り離す（ステップS304）。

10

【 0 1 3 0 】

即ち、ECU100は、いずれか一方のモータジェネレータが異常状態にある場合には、正常状態にあるモータジェネレータをカウンタ軸700に接続して駆動力源として機能させる。ここで、図9を参照し、一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードについて説明する。ここに、図9は、EVモード用駆動制御において一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードを説明する表である。尚、同図において、図4と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。また、図9においては、各項目のスペース上の制約から、第1クラッチ機構430は第1クラッチと、第2クラッチ機構530は第2クラッチと、また動力伝達遮断クラッチ600は遮断クラッチと、夫々略表記されている。

20

【 0 1 3 1 】

図9において、右端に、異常状態にあるモータジェネレータに応じた選択可否の項目が設定されており、印が選択可能であることを、また×印が選択不能であることを夫々表している。図示する通り、モータジェネレータMG1が異常状態にある場合に選択可能な駆動モードは、1速モード及び3速モードの二種類であり、モータジェネレータMG2が異常状態にある場合に選択可能な駆動モードは、2速モード及び4速モードの二種類である。ECU100は、これら二種類の駆動モードのうち駆動力源となるモータジェネレータがより効率良く動作し得る駆動モードを選択する。

30

【 0 1 3 2 】

尚、異常状態にあるモータジェネレータがカウンタ軸700と接続されていたとしても、正常状態にあるモータジェネレータを使用したEV走行は可能な場合もあるが、例えばモータジェネレータの異常状態が、回転軸の軸固着等、回転動作自体に影響を与える異常である場合には、カウンタ軸700の回転が阻害され、またハイブリッド駆動機構10Aに加わる物理的負荷が過剰となって望ましくない。このため、本実施形態では、異常状態にあるモータジェネレータは、速やかにカウンタ軸700から切り離される。

40

【 0 1 3 3 】

図8に戻り、正常状態にあるモータジェネレータがカウンタ軸700に接続され且つ異常状態にあるモータジェネレータがカウンタ軸700から切り離されると、ECU100は、動力伝達遮断クラッチ600を解放状態に制御し、エンジン200からの動力伝達を遮断する（ステップS305）。エンジン200からの動力伝達が遮断されると、ECU100は、ハイブリッド駆動機構10Aの駆動制御を介して、ハイブリッド車両10をEV走行させる（ステップS306）。ステップS301、ステップS209又はステップS306に係る処理が実行されると、EVモード用駆動制御は終了する。

【 0 1 3 4 】

< 電力回生制御の詳細 >

50

次に、図10を参照し、電力回生制御の詳細について説明する。ここに、図10は、電力回生制御のフローチャートである。尚、同図において、図6及び図8と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

【0135】

図10において、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2が夫々正常状態にある旨が判別された場合(ステップS204: YES)、ECU100は、通常の電力回生が行われるように、ハイブリッド駆動機構10Aの動作状態を制御する(ステップS401)。即ち、その時点でカウンタ軸700に接続されているモータジェネレータにより電力回生が行われる。

【0136】

一方、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のうち少なくとも一方が異常状態にある場合(ステップS204: NO)、ECU100は更に、MG1及びMG2が夫々異常状態にあるか否かを判別し(ステップS208)、両モータジェネレータが異常状態にある場合には(ステップS208: YES)、電力回生を禁止する(ステップS402)。尚、電力回生が禁止されるとは即ち、電力回生が行われないことを意味する。

【0137】

モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のうち一方が正常状態にある場合(ステップS208: NO)、ECU100は、先に述べたEVモード用駆動制御と同様に、異常状態にあるモータジェネレータを特定し、第1及び第2クラッチ機構の駆動制御を介して、正常状態にあるモータジェネレータをカウンタ軸700に接続し且つ異常状態にあるモータジェネレータをカウンタ軸700から切り離す(ステップS302~ステップS304)。その後、動力伝達遮断クラッチ600を解放状態に制御し(ステップS305)、カウンタ軸700に接続されたモータジェネレータによる電力回生を実行する(ステップS403)。ステップS401、ステップS402又はステップS403に係る処理が実行されると、電力回生制御は終了する。

【0138】

尚、ステップS303及びステップS304に係る処理においては、図9に示す選択可能な駆動モードのうち、より回生電力が大きい方の駆動モードが選択される。

【0139】

<エンジン始動制御の詳細>

次に、図11を参照し、エンジン始動制御の詳細について説明する。ここに、図11は、エンジン始動制御のフローチャートである。尚、同図において、図6、図8及び図10と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

【0140】

図11において、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2が夫々正常状態にある旨が判別された場合(ステップS204: YES)、ECU100は、通常のエンジン始動が行われるように、ハイブリッド駆動機構10Aの動作状態を制御する(ステップS501)。即ち、その時点でカウンタ軸700から切り離されているモータジェネレータの駆動力によりエンジン200をクランキングし、エンジン200を始動させる。尚、例えば、従前の状態として両モータジェネレータをカウンタ軸700に接続させたEV走行が行われている場合には、一時的に一方のモータジェネレータがカウンタ軸700から切り離され、クランキングに供される。

【0141】

一方、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のうち少なくとも一方が異常状態にある場合(ステップS204: NO)、ECU100は更に、MG1及びMG2が夫々異常状態にあるか否かを判別し(ステップS208)、両モータジェネレータが異常状態にある場合には(ステップS208: YES)、エンジン始動を禁止する(ステップS502)。尚、エンジン始動が禁止されるとは即ち、エンジン始動が行われないことを意味する。尚、この場合、結局ハイブリッド駆動機構10Aは、エンジン200、

10

20

30

40

50

モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のいずれも駆動力源として使用することができない。従って、そのような事態を回避すべく、エンジン200のクランクシャフト205に対し緊急用のスタータモータが接続可能にハイブリッド駆動機構10Aが構成されていてもよい。

【0142】

モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2のうち一方が正常状態にある場合(ステップS208:NO)、ECU100は、先に述べたEVモード用駆動制御と同様に、異常状態にあるモータジェネレータを特定する(ステップS302)。

【0143】

モータジェネレータMG1が異常状態にある場合(ステップS302:YES)、ECU100は、第1及び第2クラッチ機構の駆動制御により、モータジェネレータMG1をカウンタ軸700に接続し、且つモータジェネレータMG2をカウンタ軸700から切り離す(ステップS503)。一方、モータジェネレータMG2が異常状態にある場合(ステップS302:NO)、ECU100は、第1及び第2クラッチ機構の駆動制御により、モータジェネレータMG2をカウンタ軸700に接続し、且つモータジェネレータMG1をカウンタ軸700から切り離す(ステップS504)。

【0144】

即ち、ECU100は、いずれか一方のモータジェネレータが異常状態にある場合には、正常状態にあるモータジェネレータをカウンタ軸700から切り離して、エンジン200のクランキングに供する。ここで、図12を参照し、一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードについて説明する。ここに、図12は、エンジン始動制御において一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードを説明する表である。尚、同図において、図9と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

【0145】

図12において、右端に、異常状態にあるモータジェネレータに応じた選択可否の項目が設定されており、印が選択可能であることを、また×印が選択不能であることを夫々表している。図示する通り、モータジェネレータMG1が異常状態にある場合に選択可能な駆動モードは、2速モード及び4速モードの二種類であり、モータジェネレータMG2が異常状態にある場合に選択可能な駆動モードは、1速モード及び3速モードの二種類である。ECU100は、これら二種類の駆動モードのうち、より効率的にエンジン200をクランキングし得る駆動モードを選択する。

【0146】

図11に戻り、正常状態にあるモータジェネレータがカウンタ軸700から切り離され且つ異常状態にあるモータジェネレータがカウンタ軸700に接続されると、ECU100は、動力伝達遮断クラッチ600を締結状態に制御し、カウンタ軸700から切り離されたモータジェネレータによりエンジン200をクランキングする(ステップS505)。ステップS501、ステップS502又はステップS505に係る処理が実行されると、エンジン始動制御は終了する。

【0147】

以上説明したように、本実施形態に係る基本制御によれば、HVモード用駆動制御、EVモード用駆動制御、電力回生制御及びエンジン始動制御の四種類の制御がハイブリッド車両10の走行条件に応じて適宜実行される。この際、いずれの制御においても、ハイブリッド駆動機構10Aの駆動力に大きく影響するモータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2が異常状態にあるか否かが考慮されており、いずれのモータジェネレータが故障状態にあるのかに応じて第1及び第2クラッチ機構が適宜駆動制御されることにより、ハイブリッド車両10を可及的に確実に退避走行させることが可能となっている。また、各々の制御において、第1及び第2クラッチ機構を介して一方のモータジェネレータが、或いは両方のモータジェネレータがカウンタ軸700に接続される際には、第1及び第2変速装置により選択可能な複数の駆動モードの中から適切な駆動モードが選択され

10

20

30

40

50

る。このため、単にハイブリッド車両 10 を退避走行させるのみならず、退避走行時におけるハイブリッド駆動機構 10 A のエネルギー消費効率や動力伝達損失を可及的に最適化することが可能である。即ち、本実施形態によれば、ハイブリッド車両 10 を好適に退避走行させることが可能となるのである。

#### < 第 2 実施形態 >

第 1 実施形態では、本発明に係る「対象部位」の一例としてモータジェネレータ MG 1 及びモータジェネレータ MG 2 が異常状態にあるか否かが考慮されたが、ハイブリッド駆動機構 10 A において駆動力の伝達に影響する要素は、モータジェネレータに限定されない。第 2 実施形態では、本発明に係る「対象部位」の他の例として、第 1 クラッチ機構 430 及び第 2 クラッチ機構 530 並びに動力伝達遮断クラッチ 600 の異常状態を考慮したハイブリッド駆動機構 10 A の制御について説明する。

10

#### 【 0 1 4 8 】

始めに、図 13 を参照し、ECU 100 により実行される締結異常補償制御の詳細について説明する。ここに、図 13 は、締結異常補償制御のフローチャートである。

#### 【 0 1 4 9 】

図 13 において、ECU 100 は、第 1 クラッチ機構 430 及び第 2 クラッチ機構 530 について、締結異常が発生しているか否かを判別する（ステップ S601）。ステップ S601 に係る処理において、ECU 100 は、その時点で選択されている走行モード及び駆動モードにおいて採るべきハイブリッド駆動機構 10 A の動作状態（例えば、各要素の回転速度）と、実際の動作状態との比較に基づいて当該判別を行う。ここで、図 14 を参照し、ハイブリッド駆動機構 10 A の動作状態について説明する。ここに、図 14 は、HV モードにおけるハイブリッド駆動機構 10 A の共線図である。

20

#### 【 0 1 5 0 】

図 14 において、縦軸は回転速度であり、ゼロを中心に上側が正回転であり、下側が負回転である。横軸の系列には、左から順にカウンタ軸 700、4 速ギア 420、2 速ギア 410、MG 1、エンジン 200、MG 2、1 速ギア 510、3 速ギア 520 及びカウンタ軸 700 が表されている。

#### 【 0 1 5 1 】

図 14 においては、便宜的に、ハイブリッド駆動機構 10 A が採り得る駆動モード（即ち、8 種類の駆動モード）の各々に対応する共線図が例示されている。例えば、駆動モードとして、1 速モードが選択されている場合、共線図の軌跡は、図示白丸 m3 を必ず通過する。その一例としては、図示白丸 m3、m7、m5 及び m2 を通過する軌跡であり、他の例としては、この状態でモータジェネレータ MG 1 の回転速度制御により MG 1 の回転速度を図示白丸 m5 から図示白丸 m6 まで変化させることによって得られる、図示白丸 m3、m7、m6 及び m1 を通過する軌跡である。即ち、1 速モードでは、モータジェネレータ MG 1 が反力要素として機能し、無段変速が実現される。

30

#### 【 0 1 5 2 】

また、駆動モードとして 4 速モードが選択されている場合、共線図の軌跡は、図示白丸 m1 を必ず通過する。その一例としては、図示白丸 m1、m6、m7 及び m3 を通過する軌跡であり、他の例としては、この状態でモータジェネレータ MG 2 の回転速度制御により MG 2 の回転速度を図示白丸 m7 から図示白丸 m8 まで変化させることによって得られる、図示白丸 m1、m6、m8 及び m4 を通過する軌跡である。即ち、4 速モードでは、モータジェネレータ MG 2 が反力要素として機能し、無段変速が実現される。

40

#### 【 0 1 5 3 】

更に、駆動モードとして 1 速 + 4 速モードが選択されている場合、共線図の軌跡は、図示白丸 m1 及び白丸 m3 を必ず通過する。その一例としては、図示白丸 m1、m6、m7 及び m3 を通過する軌跡である。ここで、このように 1 速ギア 510 及び 4 速ギア 420 が接続されている状態では、エンジン 200 の機関回転速度は、ハイブリッド車両 10 の車速に応じて一義的に決定される。即ち、固定変速が実現される。

#### 【 0 1 5 4 】

50

ここでは上記3例の説明に留めるが、他の駆動モードについても同様であり、無段変速状態に対応する駆動モードでは、車速V（一義的に、カウンタ軸700の回転速度）、駆動モード（即ち、選択されているギアの変速比）、及び動力分割機構300の三種類の回転要素のうち二つの回転速度が定めれば、また固定変速状態に対応する駆動モードでは、車速V及び駆動モードが定めれば、エンジン200、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2の回転速度は特定される。また、図14は、HVモードに対応する共線図であるが、EVモードについても駆動モード毎に同様の概念に基づいて第1及び第2のクラッチ機構が正常である場合の各要素の動作状態を特定することが可能である。但し、EVモードにおいては、動力伝達遮断クラッチ600によりエンジン200からの動力伝達が遮断されており、共線図上は、カウンタ軸700と接続された状態にあるモータジェネレータの回転速度は、エンジン200の状態に関係なく選択されている駆動モードと車速Vとにより一義的に定まる。

10

#### 【0155】

図13に戻り、ECU100は、ステップS601に係る処理において、選択されている駆動モード、当該駆動モードに対応する正常時の各要素の動作状態、及び実際の各要素の動作状態に基づいて、第1及び第2クラッチ機構の各々について、締結異常が生じているか否かを判別し、更に、締結異常が生じている場合には、如何なる締結要素に如何なる締結異常が生じているかを特定する。図14を使用して補足すれば、例えば、本来固定変速機能を有する1速+4速モードが選択されているにもかかわらず、エンジン200の機関回転速度がモータジェネレータMG1の回転速度制御により無段階に変化する場合、4速ギア410がカウンタ軸700と接続されていないこと、即ち、第1クラッチ機構430の締結異常である旨が判別される。

20

#### 【0156】

図13に戻り、ECU100は、締結異常が生じていない場合（ステップS601：NO）、通常の駆動モード選択制御を実行し（ステップS605）、処理をステップS601に戻して一連の処理を繰り返す。尚、ステップS601に係る処理において判別された締結異常の有無、及び締結異常の内容は、ステップS601に係る処理が実行される毎に更新される。より具体的には、ECU100は、例えばRAM等書き換え可能な記憶手段に、当該締結異常に関する情報を格納する。例えば、この締結異常に関する情報は、フラグ等の形態を有し、締結異常が生じた場合には、当該締結異常に対応するフラグがオン状態に制御される等して、適宜更新される。

30

#### 【0157】

締結異常が生じている旨が判別された場合（ステップS601：YES）、ECU100は、当該締結異常の有無と無関係に選択することが可能な駆動モード（以下、適宜「選択可能駆動モード」と称する）を特定する（ステップS602）。即ち、本実施形態において、ECU100は、本発明に係る、「特定手段」の一例としても機能する。ここで、図15を参照し、選択可能駆動モードの詳細について説明する。ここに、図15は、締結異常の内容と、選択可能駆動モードとの対応関係を説明する表である。尚、同図において、図4と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

40

#### 【0158】

図15において、締結異常の内容毎に、印が選択可能な駆動モードを、×印が選択不可能な駆動モードを表している。締結異常の内容には8種類あり、第1クラッチ機構430に属するものが3種類、第2クラッチ機構530に属するものが3種類、動力伝達遮断クラッチ600に属するものが2種類である。

#### 【0159】

第1クラッチ機構430について考えられる締結異常は、2速ギア410がカウンタ軸700に接続されたまま固定される締結異常（図示「2固定」参照）、4速ギア420がカウンタ軸700に接続されたまま固定される締結異常（図示「4固定」参照）、及び2速ギア410及び4速ギア420が共にカウンタ軸700から切り離されたまま固定される締結異常（図示「解放固定」参照）の3種類である。

50

## 【0160】

第2クラッチ機構530について考えられる締結異常は、1速ギア510がカウンタ軸700に接続されたまま固定される締結異常(図示「1固定」参照)、3速ギア520がカウンタ軸700に接続されたまま固定される締結異常(図示「3固定」参照)、及び1速ギア510及び3速ギア520が共にカウンタ軸700から切り離されたまま固定される締結異常(図示「解放固定」参照)の3種類である。

## 【0161】

動力伝達遮断クラッチ600について考えられる締結異常は、締結状態のまま固定される(即ち、走行モードがHVモードに固定される)締結異常(図示「締結固定」参照)及び解放状態のまま固定される(即ち、走行モードがEVモードに固定される)締結異常(図示「解放固定」参照)の2種類である。

10

## 【0162】

例えば、第1クラッチ機構430に2固定の締結異常が生じた場合、2速ギア410をカウンタ軸700から切り離すことが不可能となるため、第2変速装置500のみを使用した駆動モード(即ち、1速モード及び3速モード)は選択不能となる。また、同様な理由から、4速ギア420の選択も不可能となるため、4速ギア420を使用した駆動モード(即ち、4速モード、1速+4速モード、及び3速+4速モード)も使用不能となる。従って、選択可能な駆動モードは、2速ギア410を使用する2速モード、1速+2速モード及び2速+3速モードの3種類となる。これは、走行モードとしてHVモードが選択されていても、EV走行モードが選択されていても同様である。本実施形態において、ECU100は、予めROMに、図15に相当する対応関係をマップ化してなる選択可能駆動モードマップを保持している。

20

## 【0163】

図13に戻り、ECU100は、上記選択可能駆動モードマップを参照し、ステップS601において判別された締結異常に対応する選択可能な駆動モードを、選択可能駆動モードとして特定する。尚、選択可能駆動モードの特定態様は、必ずしもこのようなマップを参照するものでなくてもよく、例えば、予め第1クラッチ機構430及び第2クラッチ機構530並びに動力伝達遮断クラッチ600の状態と実現される駆動モードとの対応関係を与えておくことにより、その都度論理演算により導出することも可能である。

30

## 【0164】

選択可能駆動モードが特定されると、ECU100は、変速線を再構築する(ステップS603)。ハイブリッド駆動機構10Aには、予め実験的に、経験的に、理論的に又はシミュレーション等に基づいて、ハイブリッド駆動機構10Aにおけるエネルギー消費効率(或いは、動力伝達損失)が可及的に向上する(或いは、低下する)ように、基本となる変速線(以下、適宜「基本変速線」と称する)が定められている。ここで、図16を参照し、この基本変速線について説明する。ここに、図16は、ハイブリッド駆動機構10Aにおける基本変速線の模式図である。

40

## 【0165】

図16において、縦軸及び横軸には、夫々駆動力及び車速が表されている。この駆動力及び車速により規定される二次元座標系には、ハイブリッド車両10において理論的に、実質的に又は何らかの制約により現実的に規定される最大駆動力が規定され(図示太線参照)、通常、座標系を規定する軸線と、この最大駆動力線とによって囲まれる領域において、駆動モードが適宜切り替えられる構成となっている。この領域は、走行モードとしてHVモードが選択されるHV領域(不図示)と、EVモードが選択されるEV領域(図示、「EV」参照)とに分割されており、HV領域が更に、選択されるべき駆動モードに対応する領域に分割されている。この選択されるべき駆動モードに対応する領域を規定する境界線が基本変速線となる。即ち、ハイブリッド駆動機構10Aでは、車速と駆動力との組み合わせとして規定される座標点の変速線を超える際に、駆動モードが切り替わる構成となっている。尚、図示する駆動力は、少なくとも最大駆動力以下の範囲では要求駆動力 $F_t$ と同等に扱われてよい。

50

## 【 0 1 6 6 】

尚、図 1 6 では、1 速 + 4 速モードが選択される領域が存在しないが、通常、変速比が比較的大きく異なる 1 速ギア 5 1 0 及び 4 速ギア 4 2 0 を同時に接続する 1 速 + 4 速モードは、選択可能であったとしても選択されない構成となっている。また、第 1 実施形態で述べたように、車速及び駆動力が低い領域（第 1 実施形態では閾値  $V_{th}$  及び  $F_{th}$  により規定された）では、走行モードとして EV モードが選択される。EV モードにおいても、同様に変速線は規定されるが、ここでは、図面の煩雑化を防ぐ目的から図 1 6 における図示が省略されている。

## 【 0 1 6 7 】

このような基本変速線は、ハイブリッド駆動機構 1 0 A の各要素に締結異常が存在しない場合に適用可能であり、締結異常が存在している場合には、選択不可能な駆動モードが生じるため、再構築の必要が生じる。そこで、図 1 3 におけるステップ S 6 0 3 に係る処理により、基本変速線が補正され、変速線の再構築が行われるのである。

10

## 【 0 1 6 8 】

ここで、図 1 7 を参照し、再構築後の変速線について説明する。ここに、図 1 7 は、再構築後の変速線の模式図である。尚、同図において、図 1 6 と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。尚、図 1 7 は、第 2 クラッチ機構 5 3 0 に 1 固定の締結異常が生じた場合について例示したものである。

## 【 0 1 6 9 】

図 1 7 において、第 2 クラッチ機構 5 3 0 に 1 固定の締結異常（即ち、1 速ギア 5 1 0 がカウンタ軸 7 0 0 に接続されたままの状態となる締結異常）が生じると、ハイブリッド駆動機構 1 0 A において選択可能な駆動モードは、1 速モード、1 速 + 2 速モード及び 1 速 + 4 速モードの 3 種類となる。ECU 1 0 0 は、HV モードにおけるこの 3 種類の駆動モードと、EV モードとにより変速線を再構築する。尚、EV モードにおける選択可能駆動モードも、無論同様に 3 種類である。

20

## 【 0 1 7 0 】

ハイブリッド駆動機構 1 0 A に締結異常が生じた場合、一の駆動モードでカバーすべき動作領域が広がるため、少なくとも一部の駆動モードについては、必然的にその使用領域が拡大されることになる。また、締結異常の内容によっては、変速、即ち駆動モードの切り替えに要する時間が長大化する可能性もあり、総体的にみて、エンジン 2 0 0 の燃料消費率及びハイブリッド車両 1 0 のドライバビリティが悪化する可能性が高くなる。そこで、ECU 1 0 0 は、予め実験的に、経験的に、理論的に、又はシミュレーション等に基づいて付与されたアルゴリズムに従って、或いは、これらに基づいて付与された対応関係に基づいて、エンジン 2 0 0 の燃料消費率、及びハイブリッド車両 1 0 におけるドライバビリティの悪化が、可及的に抑制されるように、変速線を再構築する。このようにして再構築された変速線（即ち、図 1 7 の各領域を規定する境界線）は、本発明に係る「フェールセーフ変速線」の一例であり、これ以降、適宜「フェールセーフ変速線」と称することとする。即ち、ステップ S 6 0 3 に係る処理において、ECU 1 0 0 は、本発明に係る「設定手段」の一例として機能する。

30

## 【 0 1 7 1 】

図 1 3 に戻り、変速線を再構築すると、即ち、フェールセーフ変速線が設定されると、ECU 1 0 0 は、このフェールセーフ変速線に対し、動作制限領域を設定する（ステップ S 6 0 4）。ここで、図 1 8 を参照し、動作制限領域について説明する。ここに、図 1 8 は、動作制限領域が設定されたフェールセーフ変速線の模式図である。尚、同図において、図 1 7 と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

40

## 【 0 1 7 2 】

図 1 8 において、フェールセーフ変速線により規定される駆動モードの選択領域に対し、最大駆動力線（図示太線参照）が設定される。この最大駆動力線は、エンジン 2 0 0 が実践上何らかの不具合が顕在化し得る程度に過回転状態に陥らないように、また各変速装置における各駆動ギア及び従動ギア等が実践上何らかの不具合が顕在化し得る程度に過回

50

転状態に陥らないように、予め実験的に、経験的に、理論的に又はシミュレーション等に基づいて与えられる、動作制限用の特性線であり、駆動モードは、当該最大駆動力線の範囲内でフェールセーフ変速線により規定される選択領域に従って選択される。即ち、ハイブリッド車両10が、この動作制限が加えられたフェールセーフ変速線に基づいて選択される一の駆動モードに従って退避走行を行う際に、要求駆動力 $F_t$ が最大駆動力線により規定される最大駆動力を超えている場合には、要求駆動力 $F_t$ は、この最大駆動力を上限として制限される。

【0173】

図13に戻り、動作制限領域が設定されると、ECU100は、処理をステップS601に戻し、一連の処理を繰り返す。締結異常補償制御は、このようにして行われる。以上説明したように、本実施形態に係る締結異常補償制御によれば、第1クラッチ機構430、第2クラッチ機構530及び動力伝達遮断クラッチ600の少なくとも一部に締結異常が生じた場合に、選択可能駆動モードが特定され、この選択可能駆動モードに基づいて、駆動モードの選択に確たる指針を与えるフェールセーフ変速線が設定される。従って、締結異常により生じ得る、エネルギー消費効率や動力伝達損失に係る不利益を可及的に低減することが可能となり、好適な退避走行が実現される。更に、このフェールセーフ変速線には、ハイブリッド駆動機構10Aの物理的、機械的、機構的又は電氣的に保護するための動作制限領域が設定されるため、ハイブリッド駆動機構10Aの耐久性を維持した状態でハイブリッド車両10を退避走行させることが可能となり、実践上の利益が大となる。

10

【0174】

尚、第2実施形態に係る締結異常補償制御と、第1実施形態に係る基本制御とは、並行して実行可能な、或いは連続する一の制御としても実行可能であり、これらが共に実行されることにより、ハイブリッド車両10の退避走行性能は一層向上し得る。

20

<第3実施形態>

第2実施形態において説明した締結異常は、ハードウェア上の要因によっても、ソフトウェア上の要因によっても生じ得る。また、ハードウェア上の要因にも、物理的、機械的又は電氣的な損傷、損壊又は故障等、どちらかと言えば不可逆性の要因と、ノイズや接触不良等に起因する一時的な要因が存在する。このように、締結異常を生じさせる要因は、恒久的なものから一時的なものまで各種存在し、時間経過と共に言わば自動的に復旧するものも少なくない。然るに、このような締結異常の経時的な復旧が考慮されない場合、ハイブリッド駆動機構10Aは、第2実施形態に例示したようにフェールセーフ変速線に基づいて制御されるため、実際にはより効率的な駆動モードを選択し得るにもかかわらず、効率の悪い駆動モードが選択され続けるといった不具合が生じかねない。ここで、図19を参照し、このような問題に対処し得る、本発明の第3実施形態について説明する。ここに、図19は、ECU100により実行される復旧試行制御のフローチャートである。

30

【0175】

図19において、ECU100は、ハイブリッド車両10が、締結異常に起因する退避走行中であるか否かを判別する(ステップS701)。退避走行中でない場合(ステップS701:NO)、ECU100は、通常の駆動モード選択制御を行い、ステップS701に処理を戻して一連の処理を繰り返す。

40

【0176】

ハイブリッド車両10が締結異常に起因する退避走行中である場合(ステップS701:YES)、ECU100は、復旧試行可能駆動モードを特定する(ステップS702)。ここで、復旧試行可能駆動モードとは、現在選択されている駆動モード(フェールセーフ変速線に基づいて設定される駆動モード)とハイブリッド駆動機構10Aの機構上隣接する駆動モードを指す。

【0177】

ここで、ハイブリッド機構10Aにおいて、第1クラッチ機構430及び第2クラッチ機構530は、夫々ドグクラッチ機構として構成されており、各ギアをカウンタ軸700に接続させる際には同期接続が必要となる。より具体的には、出力部材たるカウンタ軸7

50

00と接続された状態にある変速段を切り離し、他の変速段を出力部材と接続させることにより変速段を切り替える（即ち、駆動モードを切り替える）場合には、切り替え後の変速段に対応するギアをカウンタ軸700に回転同期させ、カウンタ軸700に対し相対的にストロークさせることにより噛合、係合或いは接触させ、カウンタ軸700のトルクを切り替え後の変速段に受け渡した後、切り替え前の変速段に対応するギアを無負荷状態でカウンタ軸700から切り離す必要がある。即ち、第1及び第2の変速装置に夫々備わる複数の変速段相互間で、少なくとも、変速段切り替え時（即ち、駆動モード切り換え時であり、言い換えれば、変速時）のトルクショックの発生、回転変動の発生、違和感の発生、ドライバビリティの悪化及び動力性能の低下等といった各種の不具合を実践上顕在化させることなく、変速段を直接切り替えることは著しく困難であり、事実上不可能に近い。このため、ハイブリッド駆動機構10Aにおける変速段の切り替えは、現時点の変速段と機構的に隣接するギア段への切り替えを順次介して行われる。

10

**【0178】**

ここで、図20を参照し、復旧試行可能駆動モードの詳細について説明する。ここに、図20は、締結異常の内容と、復旧試行可能駆動モードとの対応関係を説明する表である。尚、同図において、図15と重複する箇所には、同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

**【0179】**

図20において、復旧試行可能駆動モードは、各締結異常の項目について、印として表される。例えば、第1クラッチ機構430に2固定の締結異常が生じている場合、選択可能駆動モードは1速+2速モード、2速モード及び2速+3速モードであり、復旧試行可能駆動モードは、それらに機構的に隣接する1速モード及び3速モードとなる。即ち、これらは、固定されたまま（であるはず）の2速ギア410をカウンタ軸700から切り離す旨の復旧試行を行う場合に対応する駆動モードである。第1クラッチ機構430及び第2クラッチ機構530に関する締結異常については、基本的に全てこれと同様である。

20

**【0180】**

一方、動力伝達遮断クラッチ600に締結異常が生じている場合、例えば解放固定の締結異常が生じている場合、走行モードとしてEVモード以外採り得ないことを除けば、全ての駆動モードが選択可能駆動モードであり、理論的には、復旧試行可能駆動モードとなり得る。然るに、ハイブリッド駆動機構10Aでは、動力伝達遮断クラッチ600の駆動は、一方のモータジェネレータにより行われる。従って、解放固定された動力伝達遮断クラッチ600の復旧を試行するには、一方のモータジェネレータをカウンタ軸700から切り離し、クラッチの回転同期を行う必要がある。従って、復旧試行可能駆動モードは、一方の変速装置の変速段のみを使用する、4種類の駆動モードとなる。

30

**【0181】**

図19に戻り、復旧試行可能駆動モードが特定されると、ECU100は、復旧試行条件が成立しているか否かを判別する（ステップS704）。ここで、復旧試行条件とは、復旧試行を行った場合に、ハイブリッド車両10のNV（Noise and Vibration：騒音と振動）、変速ショック、及び復旧試行時の復旧試行に関連する要素の回転速度等が、許容範囲内となる条件であり、予めハイブリッド車両10の走行条件、例えば、車速Vと要求駆動力Ft等に対応付けられる形で設定されている。復旧試行条件が成立しない場合（ステップS704：NO）、ECU100は、復旧試行に実践上看過し得ない不具合が伴う旨の判断を下し、処理をステップS701に戻して一連の処理を繰り返す。

40

**【0182】**

一方、復旧試行条件が成立する場合（ステップS704：YES）、ECU100は、復旧試行を実施する（ステップS705）。即ち、現時点の駆動モードから復旧試行可能駆動モードへの駆動モードの切り替え（即ち、変速）を実行する。また、ECU100は、係る復旧試行の結果、締結異常が生じていた要素が正常状態に復旧したか否かを判別する（ステップS706）。係る判別は、駆動モードの切り替えが正常の終了した否かにより好適に判別可能である。復旧試行の結果、正常状態へ復旧しない場合（ステップS70

50

6 : NO)、ECU100は、処理をステップS701に戻し、一連の処理を繰り返す。

【0183】

一方で、締結異常が生じていた要素が正常状態に復旧した場合(ステップS706: YES)、ECU100は、例えば前述したようにフラグの設定処理等を経て、締結異常が生じている駆動モードの情報を更新し(ステップS707)、処理をステップS701に戻して一連の処理を繰り返す。即ち、ステップS702、ステップS704、ステップS705及びステップS706に係る処理は、本発明に係る「第2の判別手段」の動作の一例である。

【0184】

以上説明したように、本発明の第3実施形態に係る復旧試行制御によれば、一度締結異常が生じている旨の判別が下された変速段に対し、復旧試行が行われ、その結果、正常状態に復旧すれば、締結異常が生じている旨の情報が更新され、選択可能駆動モードに編入される。従って、ハイブリッド駆動機構10Aにおける締結要素の最新の状態を駆動モードの選択に反映することが可能となり、ハイブリッド車両10を可及的に高効率に退避走行させることが可能となるのである。

【0185】

尚、第3実施形態に係る復旧試行制御は、図13に示した、第2実施形態に係る締結異常補償制御におけるステップS601に係る処理に同期して、或いはステップS601に係る処理の一部として実行されてもよい。

<第4実施形態>

次に、図21を参照し、本発明の第4実施形態について説明する。ここに、図21は、本発明の第4実施形態に係るハイブリッド車両20の構成を概念的に表してなる概略構成図である。尚、同図において、図1と重複する箇所には同一の符号を付してその説明を適宜省略することとする。

【0186】

図21において、ハイブリッド車両20は、インジケータ21を有する点においてハイブリッド車両10と相違している。

【0187】

インジケータ21は、ハイブリッド車両20のコンソールパネル等、ドライバによる視認が可能な位置に設置された、例えば液晶ディスプレイ装置等の表示装置である。インジケータ21は、ECU100と電氣的に接続されており、ECU100による表示制御により、所定の異常情報を表示可能に構成されている。

【0188】

ここで、異常情報とは、第1実施形態で説明した、モータジェネレータMG1及びモータジェネレータMG2の異常、第2実施形態で説明した、各種締結異常、並びに第3実施形態で説明した、各種締結異常からの復旧状態等に関する情報である。即ち、異常情報の表示とは、例えば、「現在、MG1が異常状態にあるため、エンジン動力のみにより走行しています。」或いは、「現在、変速装置の一部に異常が発生しています。一部の变速機能が使用不能です。」等の各種文字情報の表示であってもよいし、予め発光表示(点滅表示)可能に構成された、異常状態各々に対応するランプのうち、発生中の異常に対応するランプを発光させることによって実現されてもよい。尚、本実施形態では、異常情報は視覚情報であるが、異常情報は、音声情報であってもよく、ドライバにハイブリッド車両に生じている各種異常を告知し得る限りにおいて、如何なる態様を有していてもよい。

【0189】

このような異常情報を表示するにあたって、ECU100は、ハイブリッド駆動機構10Aに生じている異常を把握するための、例えばフラグ等の情報を、絶えず、或いは一定又は不定の周期で更新する。即ち、本実施形態において、ECU100は、ドライバとのインターフェイスであるインジケータ21を介してドライバに異常情報を告知する、本発明に係る「告知手段」の一例として機能するように構成されている。

【0190】

10

20

30

40

50

本実施形態によれば、ドライバに退避走行の必然性を理解させると共に、異常に応じた退避走行の実践を促すことができるため、ハイブリッド車両の退避走行を、より安全に行うことが可能となる。

【0191】

本発明は、上述した実施形態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或いは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ハイブリッド駆動装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0192】

【図1】本発明の第1実施形態に係るハイブリッド車両の構成を概念的に表してなる概略構成図である。

10

【図2】図1のハイブリッド車両におけるハイブリッド駆動機構の構成を概念的に表してなる概略構成図である。

【図3】図1のハイブリッド車両におけるエンジンの模式図である。

【図4】図2のハイブリッド駆動機構の動作状態と駆動モードとの対応関係を表す表である。

【図5】ECUにより実行される基本制御のフローチャートである。

【図6】図5の基本制御から分岐するHVモード用駆動制御のフローチャートである。

【図7】図6のHVモード用駆動制御において少なくとも一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードを説明する表である。

20

【図8】図5の基本制御から分岐するEVモード用駆動制御のフローチャートである。

【図9】図8のEVモード用駆動制御において一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードを説明する表である。

【図10】図5の基本制御から分岐する電力回生制御のフローチャートである。

【図11】図5の基本制御から分岐するエンジン始動制御のフローチャートである。

【図12】図11のエンジン始動制御において一方のモータジェネレータが異常状態にある場合に選択可能な駆動モードを説明する表である。

【図13】本発明の第2実施形態に係る締結異常補償制御のフローチャートである。

【図14】HVモードにおけるハイブリッド駆動機構の共線図である。

【図15】締結異常の内容と選択可能駆動モードとの対応関係を説明する表である。

30

【図16】ハイブリッド駆動機構における基本変速線の模式図である。

【図17】ECUにより再構築された変速線の模式図である。

【図18】動作制限領域が設定されたフェールセーフ変速線の模式図である。

【図19】本発明の第3実施形態に係る復旧試行制御のフローチャートである。

【図20】締結異常の内容と、復旧試行可能駆動モードとの対応関係を説明する表である。

【図21】本発明の第4実施形態に係るハイブリッド車両の構成を概念的に表してなる概略構成図である。

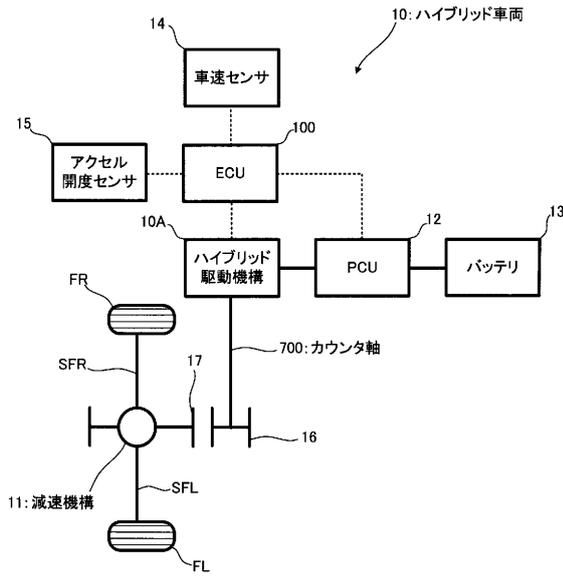
【符号の説明】

【0193】

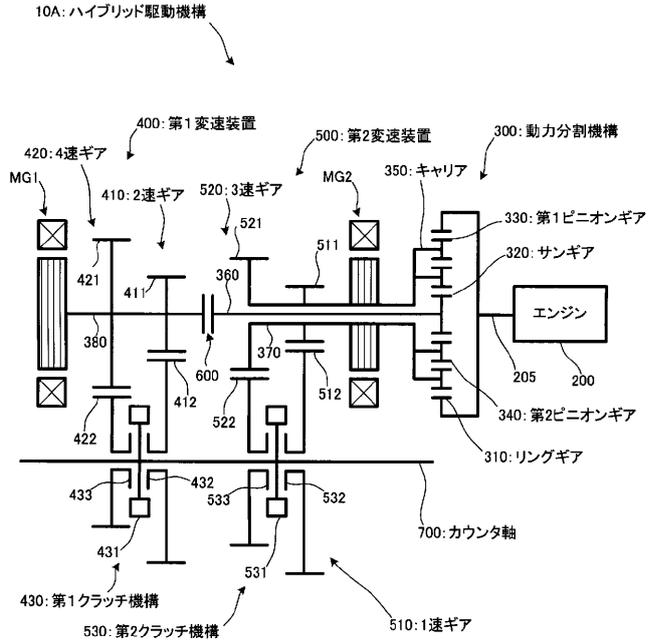
10...ハイブリッド車両、10A...ハイブリッド駆動機構、100...ECU、200...エンジン、201...気筒、203...ピストン、205...クランクシャフト、300...動力分割機構、MG1...モータジェネレータ、MG2...モータジェネレータ、400...第1変速装置、500...第2変速装置、600...動力伝達遮断クラッチ、700...カウンタ軸。

40

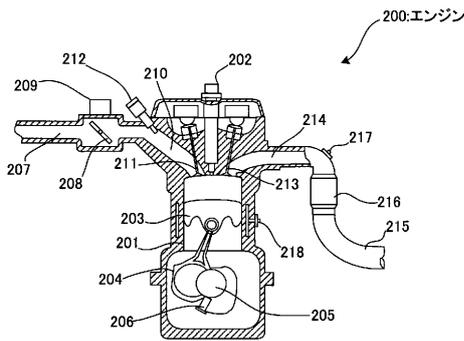
【 図 1 】



【 図 2 】



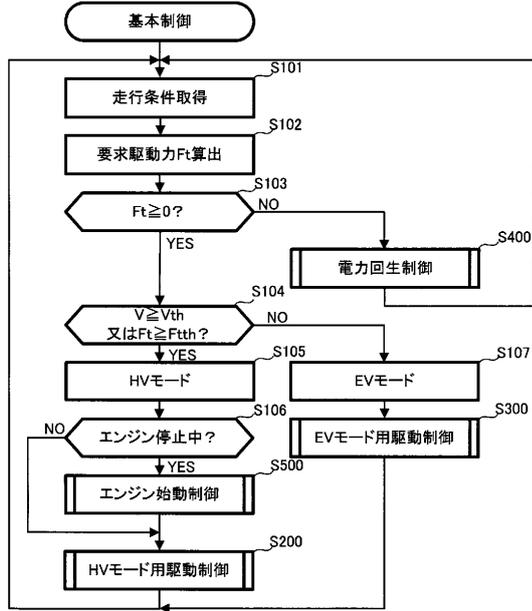
【 図 3 】



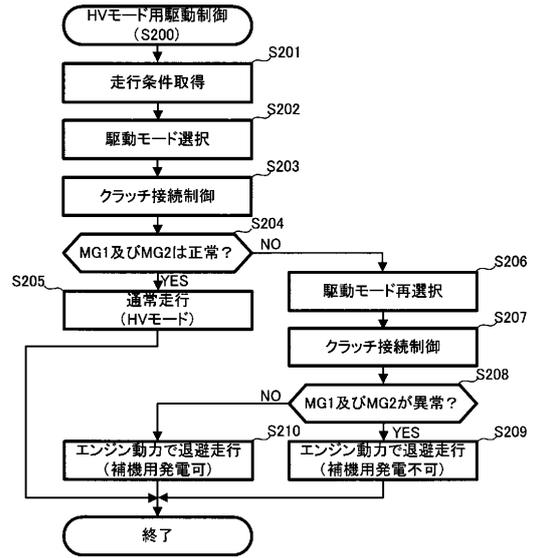
【 図 4 】

走行モード	駆動モード	第1クラッチ機構430	第2クラッチ機構530	動力伝達遮断クラッチ
HV	1速 (無段変速)	解放	1速	締結
HV	1速+2速 (固定変速)	2速	1速	締結
HV	2速 (無段変速)	2速	解放	締結
HV	2速+3速 (固定変速)	2速	3速	締結
HV	3速 (無段変速)	解放	3速	締結
HV	3速+4速 (固定変速)	4速	3速	締結
HV	4速 (無段変速)	4速	解放	締結
HV	1速+4速 (固定変速)	4速	1速	締結
EV	1速	解放	1速	解放
EV	1速+2速	2速	1速	解放
EV	2速	2速	解放	解放
EV	2速+3速	2速	3速	解放
EV	3速	解放	3速	解放
EV	3速+4速	4速	3速	解放
EV	4速	4速	解放	解放
EV	1速+4速	4速	1速	解放

【 図 5 】



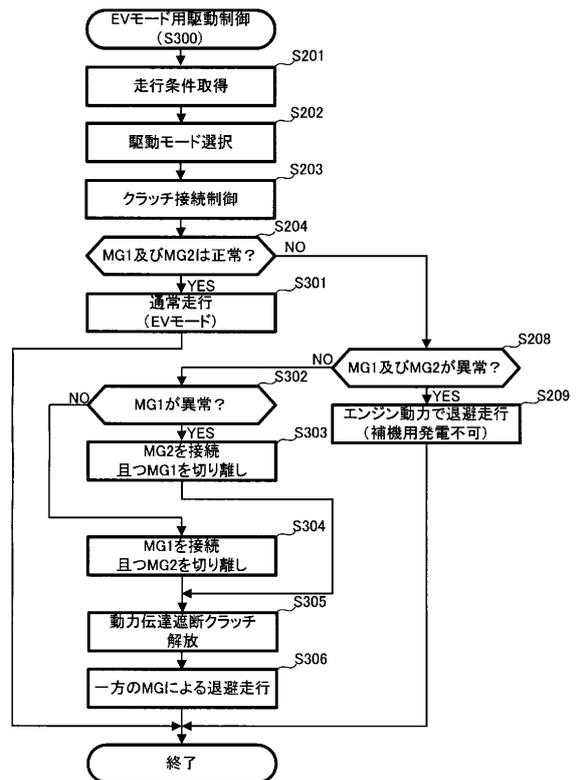
【 図 6 】



【 図 7 】

走行モード	駆動モード	第1クラッチ 機構430	第2クラッチ 機構530	動力伝達 遮断クラッチ	選択可否
HV	1速	解放	1速	締結	×
HV	1速+2速	2速	1速	締結	○
HV	2速	2速	解放	締結	×
HV	2速+3速	2速	3速	締結	○
HV	3速	解放	3速	締結	×
HV	3速+4速	4速	3速	締結	○
HV	4速	4速	解放	締結	×
HV	1速+4速	4速	1速	締結	○

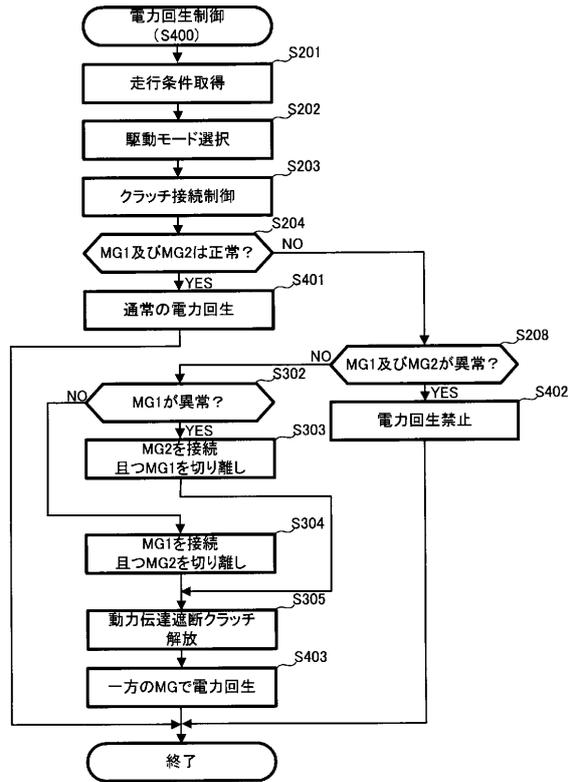
【 図 8 】



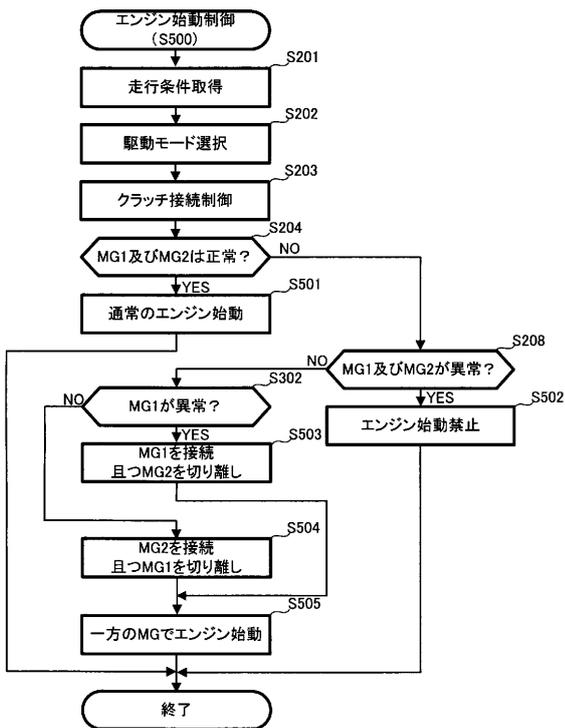
【 図 9 】

走行モード	駆動モード	第1クラッチ	第2クラッチ	遮断クラッチ	選択可否	
					MG1異常	MG2異常
EV	1速	解放	1速	解放	○	×
EV	1速+2速	2速	1速	解放	×	×
EV	2速	2速	解放	解放	×	○
EV	2速+3速	2速	3速	解放	×	×
EV	3速	解放	3速	解放	○	×
EV	3速+4速	4速	3速	解放	×	×
EV	4速	4速	解放	解放	×	○
EV	1速+4速	4速	1速	解放	×	×

【 図 1 0 】



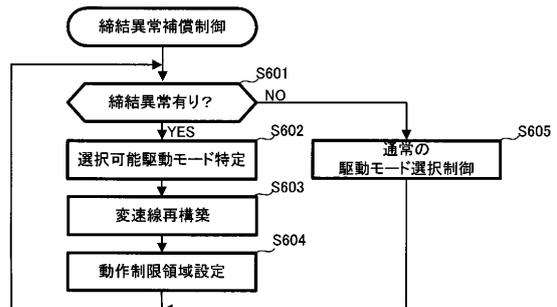
【 図 1 1 】



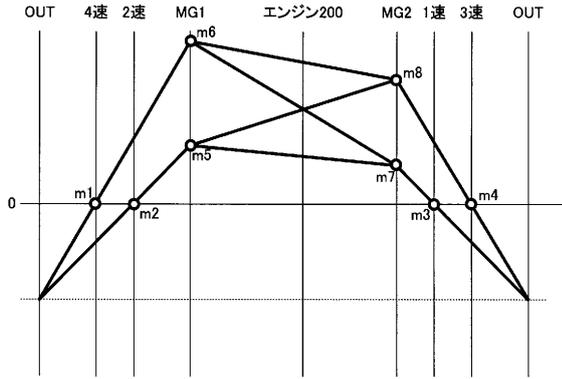
【 図 1 2 】

走行モード	駆動モード	第1クラッチ	第2クラッチ	遮断クラッチ	選択可否	
					MG1故障	MG2故障
HV	1速	解放	1速	締結	×	○
HV	1速+2速	2速	1速	締結	×	×
HV	2速	2速	解放	締結	○	×
HV	2速+3速	2速	3速	締結	×	×
HV	3速	解放	3速	締結	×	○
HV	3速+4速	4速	3速	締結	×	×
HV	4速	4速	解放	締結	○	×
HV	1速+4速	4速	1速	締結	×	×

【 図 1 3 】



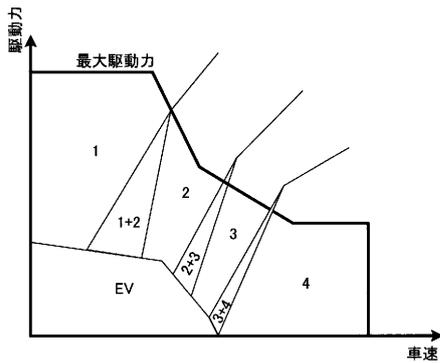
【図14】



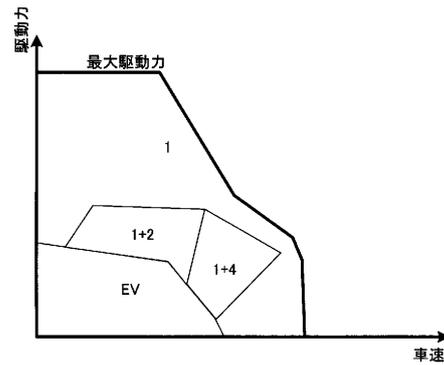
【図15】

		締結異常の内容							
		第1クラッチ機構430			第2クラッチ機構530			動力伝達速断クラッチ	
		2固定	4固定	解放固定	1固定	3固定	解放固定	締結固定(HV)	解放固定(EV)
HV	1	×	×	○	○	×	×	○	×
HV	1+2	○	×	×	○	×	×	○	×
HV	2	○	×	×	×	×	○	○	×
HV	2+3	○	×	×	×	○	×	○	×
HV	3	×	×	○	×	○	×	○	×
HV	3+4	×	○	×	×	○	×	○	×
HV	4	×	○	×	×	×	○	○	×
HV	1+4	×	○	×	○	×	×	○	×
EV	1	×	×	○	○	×	×	×	○
EV	1+2	○	×	×	○	×	×	×	○
EV	2	○	×	×	×	×	○	×	○
EV	2+3	○	×	×	×	○	×	×	○
EV	3	×	×	○	×	○	×	×	○
EV	3+4	×	○	×	×	○	×	×	○
EV	4	×	○	×	×	○	×	×	○
EV	1+4	×	○	×	○	×	×	×	○

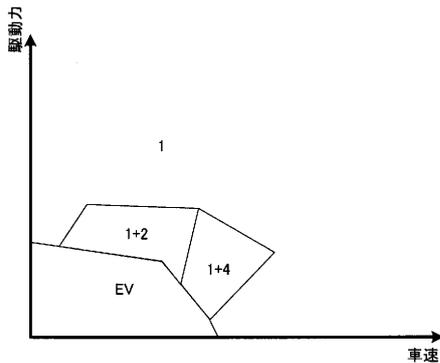
【図16】



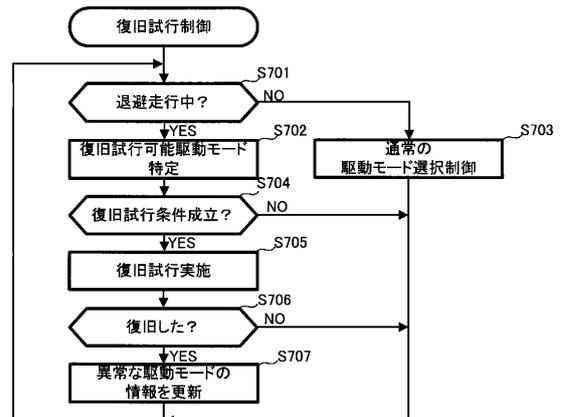
【図18】



【図17】



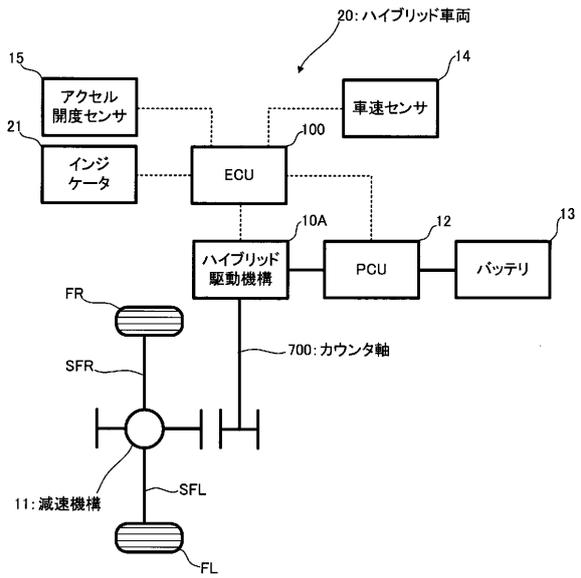
【図19】



【 図 2 0 】

		締結異常の内容								
		第1クラッチ機構430			第2クラッチ機構530			動力伝達遮断クラッチ		
		2固定	4固定	解放 固定	1固定	3固定	解放 固定	締結固定 (HV)	解放固定 (EV)	
HV	1	△	△	○	○	×	×	○	△	
HV	1+2	○	×	△	○	×	△	○	×	
HV	2	○	×	×	△	△	○	○	△	
HV	2+3	○	×	△	×	○	△	○	×	
HV	3	△	△	○	×	○	×	○	△	
HV	3+4	×	○	△	×	○	△	○	×	
HV	4	×	○	×	△	△	○	○	△	
HV	1+4	×	○	△	○	×	△	○	×	
EV	1	△	△	○	○	×	×	△	○	
EV	1+2	○	×	△	○	×	△	×	○	
EV	2	○	×	×	△	△	○	△	○	
EV	2+3	○	×	△	×	○	△	×	○	
EV	3	△	△	○	×	○	×	△	○	
EV	3+4	×	○	△	×	○	△	×	○	
EV	4	×	○	×	△	△	○	△	○	
EV	1+4	×	○	△	○	×	△	×	○	

【 図 2 1 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/445</b>	<b>(2007.10)</b>	B 6 0 K	6/547	
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/547</b>	<b>(2007.10)</b>	B 6 0 K	17/04	G
<b>B 6 0 K</b>	<b>17/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	3/72	A
<b>F 1 6 H</b>	<b>3/72</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	61/12	
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	59:74	
<b>F 1 6 H</b>	<b>59/74</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	103:02	
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/682</b>	<b>(2006.01)</b>			

## (72)発明者 福村 光正

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D039 AA04 AB27 AC39 AD53  
 3J028 EB09 EB10 EB13 EB16 EB37 EB62 EB63 EB66 FA06 FB06  
 FB13 FC16 FC23 FC32 FC42 FC65 GA02  
 3J552 MA04 MA30 NA01 NB01 NB05 NB08 PB07 RC02 SB02 VA74W  
 VC00W VC00X