

(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2018-58526

(P2018-58526A)

(43) 公開日 平成30年4月12日(2018.4.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 20/00 (2016.01)	B60W 20/00 900	3D202
B60K 6/442 (2007.10)	B60K 6/442 ZHV	5H125
B60K 6/547 (2007.10)	B60K 6/547	
B60W 10/02 (2006.01)	B60W 10/02 900	
B60W 10/06 (2006.01)	B60W 10/06 900	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-198646 (P2016-198646)
 (22) 出願日 平成28年10月7日 (2016.10.7)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100093779
 弁理士 服部 雅紀
 (72) 発明者 城 幸宏
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 岡田 弘
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 鷲野 誠一郎
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

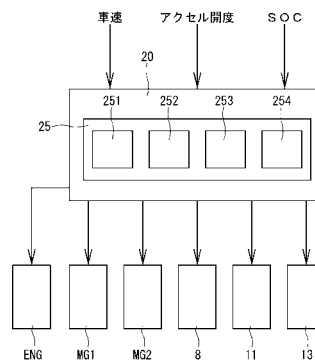
(54) 【発明の名称】 制御装置

(57) 【要約】

【課題】クラッチが固着した場合でも、車両の走行中、エンジンおよびモータを効率よく作動させることが可能な制御装置を提供する。

【解決手段】制御部25は、固着検出部251および効率低下抑制部252を有している。固着検出部251は、入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11、第2出力側クラッチ13の係合状態が接続状態で固着したことを検出可能である。効率低下抑制部252は、入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11、第2出力側クラッチ13の固着を固着検出部251が検出したとき、車両の走行中、エンジンENGまたはモータMG1の引きずり損失によるエネルギー効率の低下を抑制するよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータMG1、モータMG2またはエンジンENGの作動を制御可能である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のクラッチ（ 8、 11、 13 ）を備え、車両（ 1 ）のエンジン（ E N G ）、および、 1 つ以上のモータ（ M G 1、 M G 2 ）の動力を、前記クラッチを含む伝達経路を経由して前記車両の駆動部（ 14 ）に伝達する動力伝達装置（ 17 ）を制御する制御装置（ 20 ）であって、

前記エンジン、前記モータおよび前記クラッチの作動を制御可能な制御部（ 25 ）を備え、

前記制御部は、

前記クラッチの係合状態が接続状態で固着したことを検出可能な固着検出部（ 251 ）
、ならびに、

前記クラッチの固着を前記固着検出部が検出したとき、前記車両の走行中、前記エンジンまたは前記モータの引きずり損失によるエネルギー効率の低下を抑制するよう、複数の前記クラッチのうち固着していない前記クラッチ、前記モータまたは前記エンジンの作動を制御可能な効率低下抑制部（ 252 ）を有している制御装置。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記クラッチの固着を前記固着検出部が検出したとき、前記車両の走行中、前記車両の速度が所定速度（ S t h ）以下となるよう、複数の前記クラッチのうち固着していない前記クラッチ、前記モータまたは前記エンジンの作動を制御可能な車速制限部（ 253 ）を有している請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記制御部は、

前記クラッチの固着を前記固着検出部が検出したとき、前記車両の走行中、前記駆動部に要求されるトルクである要求駆動トルクに対する前記駆動部へのトルクの過不足を調整するよう、前記モータの作動を制御可能なトルク調整部（ 254 ）を有している請求項 1 または 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記トルク調整部により前記モータの作動を制御しているとき、エネルギー効率が所定値以上となるよう前記エンジンの作動を制御する請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記モータは、第 1 モータ（ M G 1 ）を含み、

前記動力伝達装置は、

前記エンジンの動力が入力される第 1 入力軸（ 4 ）とともに回転する第 1 駆動ギア（ 5 ）と、前記駆動部に接続する出力軸（ 9 ）に対し相対回転可能に設けられ前記第 1 駆動ギアの回転により回転する第 1 被駆動ギア（ 10 ）とからなるハイギア機構（ H G ）と、

前記第 1 モータの動力が入力される第 2 入力軸（ 6 ）とともに回転する第 2 駆動ギア（ 7 ）と、前記出力軸に対し相対回転可能に設けられ前記第 2 駆動ギアの回転により回転する第 2 被駆動ギア（ 12 ）とからなり、変速比が前記ハイギア機構の変速比より高いローギア機構（ L G ）と、をさらに備え、

前記クラッチは、

前記第 1 入力軸と前記第 2 入力軸とを接続または切断可能な入力側クラッチ（ 8 ）、

前記第 1 被駆動ギアと前記出力軸とを接続または切断可能な第 1 出力側クラッチ（ 11 ）、および、

前記第 2 被駆動ギアと前記出力軸とを接続または切断可能な第 2 出力側クラッチ（ 13 ）を含む請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記モータは、前記出力軸に動力を出力する第 2 モータ（ M G 2 ）をさらに含む請求項 5 に記載の制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記制御部は、前記第 2 出力側クラッチの固着を前記固着検出部が検出したとき、前記車両の走行中、前記車両の速度が所定速度 (S t h) 以下では、前記第 2 モータからトルクを出力するのに加え、前記第 1 モータからもトルクを出力するよう、前記第 1 モータおよび前記第 2 モータの作動を制御する請求項 6 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記入力側クラッチの固着を前記固着検出部が検出したとき、前記車両の走行中、前記第 2 モータのトルクのみで走行可能な領域以外では、前記第 2 モータからトルクを出力するのに加え、前記第 1 モータおよび前記エンジンからもトルクを出力するよう、前記第 1 モータ、前記第 2 モータおよび前記エンジンの作動を制御する請求項 6 に記載の制御装置。

10

【請求項 9】

前記制御部は、前記第 1 出力側クラッチの固着を前記固着検出部が検出したとき、前記車両の走行中、

前記駆動部に要求されるトルクである要求駆動トルクが所定トルク以上、かつ、前記車両の速度が所定車速以上のときは、前記エンジンの運転を開始し、

前記要求駆動トルクが所定トルク未満、または、前記車両の速度が所定車速未満のときは、前記エンジンの運転を停止する請求項 5 または 6 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記制御部は、

前記第 2 出力側クラッチの固着を前記固着検出部が検出したとき、前記車両の走行中、前記車両の速度が所定速度 (S t h) 以下となるよう、複数の前記クラッチのうち固着していない前記クラッチ、前記モータまたは前記エンジンの作動を制御可能な車速制限部 (2 5 3) を有している請求項 5 ~ 7 のいずれか一項に記載の制御装置。

20

【請求項 11】

前記車速制限部は、前記ローギア機構の変速比、および、前記第 1 モータの最大許容回転数に基づき、前記所定速度を設定する請求項 10 に記載の制御装置。

【請求項 12】

前記車速制限部は、

前記車両の速度が、前記所定速度より低い減速開始速度 () 以上になったとき、前記モータの発電制御、前記モータの損失、または、前記エンジンの損失により前記車両が減速するよう、複数の前記クラッチのうち固着していない前記クラッチ、前記モータまたは前記エンジンの作動を制御可能である請求項 2、10 または 11 に記載の制御装置。

30

【請求項 13】

前記車速制限部は、

前記車両の速度が、前記所定速度より低い第 1 減速開始速度 (1) 以上になったとき、前記モータの発電制御、または、前記モータの損失により前記車両が減速するよう、複数の前記クラッチのうち固着していない前記クラッチ、前記モータまたは前記エンジンの作動を制御し、

前記車両の速度が、前記所定速度より低く前記第 1 減速開始速度より高い第 2 減速開始速度 (2) 以上になったとき、前記モータの発電制御、または、前記モータの損失、および、前記エンジンの損失により前記車両が減速するよう、複数の前記クラッチのうち固着していない前記クラッチ、前記モータまたは前記エンジンの作動を制御可能である請求項 2、10 または 11 に記載の制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンおよびモータの動力を車両の駆動部に伝達する動力伝達装置を制御する制御装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、エンジンおよびモータの動力を車両の駆動部に伝達する動力伝達装置を制御する制御装置が知られている。例えば特許文献 1 には、1つのエンジンおよび2つのモータの動力を車両の駆動部に伝達する動力伝達装置を制御する制御装置が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特許第 5 1 3 6 6 6 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 の動力伝達装置は、複数のクラッチを備え、エンジンおよびモータの動力を、クラッチを含む伝達経路を経由して車両の駆動部に伝達する。この動力伝達装置において、例えば、第 1 のモータ側の出力クラッチが接続状態で固着した場合、車両の走行中、第 1 のモータの引きずり損失が生じ、第 1 のモータのエネルギー効率が低下するおそれがある。また、車両の速度が所定の速度以上になると、第 1 のモータが過回転し、第 1 のモータの故障を招くおそれがある。また、例えば、エンジン側の出力クラッチが接続状態で固着した場合、車両の走行中、エンジンの引きずり損失が生じ、エンジンのエネルギー効率が低下するおそれがある。

【 0 0 0 5 】

20

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、クラッチが固着した場合でも、車両の走行中、エンジンおよびモータを効率よく作動させることが可能な制御装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、複数のクラッチ（8、11、13）を備え、車両（1）のエンジン（ENG）、および、1つ以上のモータ（MG1、MG2）の動力を、クラッチを含む伝達経路を経由して車両の駆動部（14）に伝達する動力伝達装置（17）を制御する制御装置（20）であって、制御部（25）を備えている。

制御部は、エンジン、モータおよびクラッチの作動を制御可能である。

30

制御部は、固着検出部（251）および効率低下抑制部（252）を有している。

固着検出部は、クラッチの係合状態が接続状態で固着したことを検出可能である。

【 0 0 0 7 】

効率低下抑制部は、クラッチの固着を固着検出部が検出したとき、車両の走行中、エンジンまたはモータの引きずり損失によるエネルギー効率の低下を抑制するよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータまたはエンジンの作動を制御可能である。これにより、クラッチが固着した場合でも、車両の走行中、エンジンおよびモータを効率よく作動させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

40

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態による制御装置、および、それを適用した車両を示す模式図。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態による制御装置、および、他の部位との接続関係を示す模式図。

【 図 3 】 MG1 __ L モードのときの動力伝達装置の状態を示す模式図。

【 図 4 】 MG1 __ H モードのときの動力伝達装置の状態を示す模式図。

【 図 5 】 ENG __ L モードのときの動力伝達装置の状態を示す模式図。

【 図 6 】 ENG __ H モードのときの動力伝達装置の状態を示す模式図。

【 図 7 】 発電モードのときの動力伝達装置の状態を示す模式図。

【 図 8 】 各動力源の特性を示すグラフ。

50

- 【図 9】EVメインモードにおける切替マップを示す図。
- 【図 10】エンジンメインモードにおける切替マップを示す図。
- 【図 11】制御部が実行する走行モード切替処理を示すフロー図。
- 【図 12】制御部が実行する作動モード選択処理を示すブロック図。
- 【図 13】本発明の第 1 実施形態による制御装置の第 1 処理を示すフロー図。
- 【図 14】本発明の第 1 実施形態による制御装置の第 1 処理で用いられる関数 F 1 を示す図。
- 【図 15】本発明の第 1 実施形態の制御装置の第 1 処理により設定される走行モードを示す図。
- 【図 16】本発明の第 1 実施形態による制御装置の第 2 処理を示すフロー図。 10
- 【図 17】本発明の第 1 実施形態の制御装置の第 2 処理により設定される走行モードを示す図。
- 【図 18】本発明の第 1 実施形態による制御装置の第 3 処理を示すフロー図。
- 【図 19】本発明の第 1 実施形態の制御装置の第 3 処理により設定される走行モードを示す図。
- 【図 20】本発明の第 2 実施形態による制御装置の第 4 処理を示すフロー図。
- 【図 21】本発明の第 2 実施形態の制御装置の第 4 処理により設定される走行モードを示す図。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0009】 20
- 以下、本発明の複数の実施形態による制御装置を図面に基づき説明する。なお、複数の実施形態において実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。
- (第 1 実施形態)
- 本発明の第 1 実施形態による制御装置、および、それを適用した車両を図 1 に示す。
- 車両 1 は、内燃機関としてのエンジン ENG、第 1 モータとしてのモータ MG 1、第 2 モータとしてのモータ MG 2、動力伝達装置 17、駆動部 14、制御装置 20 等を備えている。
- 【0010】 30
- エンジン ENG は、本実施形態では、例えばガソリンを燃料として駆動するガソリンエンジンである。モータ MG 1 およびモータ MG 2 は、車両 1 に搭載された車両駆動用バッテリー(図示せず)の電力により回転する電気モータであり、モータ軸にトルクが入力されることにより発電し車両駆動用バッテリーに充電可能なジェネレータとしても機能する。ここで、車両 1 は所謂ハイブリッド車両である。
- 【0011】
- 動力伝達装置 17 は、エンジン ENG、モータ MG 1、モータ MG 2 の動力を駆動部 14 に伝達する。ここで、駆動部 14 は、例えばディファレンシャルギアである。駆動部 14 には、車軸 15 が接続されている。車軸 15 の両端には、駆動輪 16 が設けられている。
- 駆動部 14 に伝達されたエンジン ENG、モータ MG 1、モータ MG 2 の動力は、車軸 15 を経由して駆動輪 16 に伝達される。これにより、車両 1 が走行する。 40
- 制御装置 20 は、動力伝達装置 17 を制御し、動力伝達装置 17 における複数の伝達経路を切り替え、エンジン ENG、モータ MG 1、モータ MG 2 の動力の駆動部 14 への伝達の仕方を制御可能である。
- 【0012】
- 動力伝達装置 17 は、第 1 入力軸 2、ダンパ 3、第 1 入力軸 4、第 1 駆動ギア 5、第 2 入力軸 6、第 2 駆動ギア 7、入力側クラッチ 8、出力軸 9、第 1 被駆動ギア 10、第 1 出力側クラッチ 11、第 2 被駆動ギア 12、第 2 出力側クラッチ 13 等を備えている。
- 第 1 入力軸 2 は、棒状に形成され、一端がエンジン ENG のクランクシャフトに接続されている。これにより、エンジン ENG の動力は、第 1 入力軸 2 に入力される。
- ダンパ 3 は、略円板状に形成され、一方の面側が第 1 入力軸 2 の他端に接続されている 50

。

【0013】

第1入力軸4は、棒状に形成され、一端がダンパ3の他方の面側に接続されている。これにより、エンジンENGの動力は、第1入力軸2およびダンパ3を経由して第1入力軸4に伝達する。ここで、ダンパ3は、エンジンENGの動力の脈動を吸収可能である。

【0014】

第1駆動ギア5は、略円板状に形成され、外縁部に外歯を有している。第1駆動ギア5は、中心に第1入力軸4が位置するよう第1入力軸4に固定されている。これにより、第1駆動ギア5は、第1入力軸4とともに回転可能である。

【0015】

第2入力軸6は、棒状に形成され、一端がモータMG1のモータ軸に接続される。これにより、モータMG1の動力は、第2入力軸6に入力される。ここで、第2入力軸6は、他端が第1入力軸4の他端に対向するよう第1入力軸4と同軸に設けられている。

【0016】

第2駆動ギア7は、略円板状に形成され、外縁部に外歯を有している。第2駆動ギア7は、中心に第2入力軸6が位置するよう第2入力軸6に固定されている。これにより、第2駆動ギア7は、第2入力軸6とともに回転可能である。ここで、第2駆動ギア7の外径は、第1駆動ギア5の外径より小さい。

【0017】

入力側クラッチ8は、第1入力軸4の他端と第2入力軸6の他端との間に設けられている。入力側クラッチ8は、例えば単層湿式クラッチである。入力側クラッチ8は、第1入力軸4と第2入力軸6とを接続または切断可能である。これにより、入力側クラッチ8が第1入力軸4と第2入力軸6とを接続している接続状態のとき、エンジンENGの動力は第2入力軸6に伝達され、または、モータMG1の動力は第1入力軸4に伝達される。

【0018】

なお、入力側クラッチ8は、制御量に応じ、伝達トルク容量が完全解放状態である0の状態からスリップのない完全係合状態（伝達トルク容量最大）まで連続的に変化する。すなわち、入力側クラッチ8は、完全解放状態、つまり、伝達トルク容量が0のとき、第1入力軸4と第2入力軸6とを切断した状態であり、完全係合状態のとき、第1入力軸4と第2入力軸6とを接続した状態である。また、入力側クラッチ8は、完全解放状態と完全係合状態との間のスリップ状態のとき、そのスリップ状態に応じたトルクを第1入力軸4と第2入力軸6との間で伝達する。入力側クラッチ8は、後述する制御装置20の制御により、その係合状態が連続的に変化する。

【0019】

出力軸9は、棒状に形成され、一端が駆動部14に接続され、他端がモータMG2のモータ軸に接続されている。これにより、モータMG2の動力は、出力軸9に入力される。また、出力軸9が回転すると、駆動部14に動力が伝達し、車軸15および駆動輪16が回転する。ここで、出力軸9は、第1入力軸2、4、第2入力軸6に対し平行に設けられている。

【0020】

第1被駆動ギア10は、略円板状に形成され、外縁部に外歯を有している。第1被駆動ギア10は、中心に出力軸9が位置するよう出力軸9に対し相対回転可能に設けられている。第1被駆動ギア10は、外歯が第1駆動ギア5の外歯と噛み合うよう出力軸9に設けられている。

【0021】

第1出力側クラッチ11は、第1被駆動ギア10と出力軸9との間に設けられている。第1出力側クラッチ11は、例えば単層湿式クラッチである。第1出力側クラッチ11は、第1被駆動ギア10と出力軸9とを接続または切断可能である。これにより、第1出力側クラッチ11が第1被駆動ギア10と出力軸9とを接続している接続状態のとき、エンジンENGの動力は、第1駆動ギア5、第1被駆動ギア10を含む第1の伝達経路を経由

10

20

30

40

50

して出力軸 9 に伝達される。また、第 1 出力側クラッチ 1 1 が接続状態で、入力側クラッチ 8 が接続状態のとき、モータ M G 1 の動力は、入力側クラッチ 8、第 1 駆動ギア 5、第 1 被駆動ギア 1 0 を含む第 2 の伝達経路を経由して出力軸 9 に伝達される。

【 0 0 2 2 】

なお、第 1 出力側クラッチ 1 1 は、制御量に応じ、伝達トルク容量が完全解放状態である 0 の状態からスリップのない完全係合状態（伝達トルク容量最大）まで連続的に変化する。すなわち、第 1 出力側クラッチ 1 1 は、完全解放状態、つまり、伝達トルク容量が 0 のとき、第 1 被駆動ギア 1 0 と出力軸 9 とを切断した状態であり、完全係合状態のとき、第 1 被駆動ギア 1 0 と出力軸 9 とを接続した状態である。また、第 1 出力側クラッチ 1 1 は、完全解放状態と完全係合状態との間のスリップ状態のとき、そのスリップ状態に応じたトルクを第 1 被駆動ギア 1 0 と出力軸 9 との間で伝達する。第 1 出力側クラッチ 1 1 は、後述する制御装置 2 0 の制御により、その係合状態が連続的に変化する。

10

【 0 0 2 3 】

第 2 被駆動ギア 1 2 は、略円板状に形成され、外縁部に外歯を有している。第 2 被駆動ギア 1 2 は、中心に出力軸 9 が位置するよう出力軸 9 に対し相対回転可能に設けられている。第 2 被駆動ギア 1 2 は、外歯が第 2 駆動ギア 7 の外歯と噛み合うよう出力軸 9 に設けられている。ここで、第 2 被駆動ギア 1 2 の外径は、第 1 被駆動ギア 1 0 の外径より大きい。

【 0 0 2 4 】

第 2 出力側クラッチ 1 3 は、第 2 被駆動ギア 1 2 と出力軸 9 との間に設けられている。第 2 出力側クラッチ 1 3 は、例えば単層湿式クラッチである。第 2 出力側クラッチ 1 3 は、第 2 被駆動ギア 1 2 と出力軸 9 とを接続または切断可能である。これにより、第 2 出力側クラッチ 1 3 が第 2 被駆動ギア 1 2 と出力軸 9 とを接続している接続状態のとき、モータ M G 1 の動力は、第 2 駆動ギア 7、第 2 被駆動ギア 1 2 を含む第 3 の伝達経路を経由して出力軸 9 に伝達される。また、第 2 出力側クラッチ 1 3 が接続状態で、入力側クラッチ 8 が接続状態のとき、エンジン E N G の動力は、入力側クラッチ 8、第 2 駆動ギア 7、第 2 被駆動ギア 1 2 を含む第 4 の伝達経路を経由して出力軸 9 に伝達される。

20

【 0 0 2 5 】

なお、第 2 出力側クラッチ 1 3 は、制御量に応じ、伝達トルク容量が完全解放状態である 0 の状態からスリップのない完全係合状態（伝達トルク容量最大）まで連続的に変化する。すなわち、第 2 出力側クラッチ 1 3 は、完全解放状態、つまり、伝達トルク容量が 0 のとき、第 2 被駆動ギア 1 2 と出力軸 9 とを切断した状態であり、完全係合状態のとき、第 2 被駆動ギア 1 2 と出力軸 9 とを接続した状態である。また、第 2 出力側クラッチ 1 3 は、完全解放状態と完全係合状態との間のスリップ状態のとき、そのスリップ状態に応じたトルクを第 2 被駆動ギア 1 2 と出力軸 9 との間で伝達する。第 2 出力側クラッチ 1 3 は、後述する制御装置 2 0 の制御により、その係合状態が連続的に変化する。

30

上述のように、動力伝達装置 1 7 のエンジン E N G およびモータ M G 1 と駆動部 1 4 との間には、第 1 ~ 4 の 4 つの伝達経路が存在する。

第 1 の伝達経路および第 2 の伝達経路における第 1 駆動ギア 5 と第 1 被駆動ギア 1 0 とは、ハイギア機構 H G を構成している。ハイギア機構 H G の変速比は、例えば 1 より小さく設定されている。

40

第 3 の伝達経路および第 4 の伝達経路における第 2 駆動ギア 7 と第 2 被駆動ギア 1 2 とは、ローギア機構 L G を構成している。ローギア機構 L G の変速比は、例えば 1 より大きく設定されている。

【 0 0 2 6 】

そのため、エンジン E N G またはモータ M G 1 の動力は、第 1 の伝達経路または第 2 の伝達経路（ハイギア機構 H G）を経由する場合、増速されて出力軸 9 から駆動部 1 4 に出力される。また、エンジン E N G またはモータ M G 1 の動力は、第 3 の伝達経路または第 4 の伝達経路（ローギア機構 L G）を経由する場合、減速されて出力軸 9 から駆動部 1 4 に出力される。

50

以下、適宜、入力側クラッチ 8 を「エンジンクラッチ」、第 1 出力側クラッチ 1 1 を「ハイギア側クラッチ」、第 2 出力側クラッチ 1 3 を「ローギア側クラッチ」とよぶ。

【 0 0 2 7 】

制御装置 2 0 は、演算手段としての CPU、記憶手段としての ROM および RAM、ならびに、入出力手段等を有する小型のコンピュータである。制御装置 2 0 は、車両 1 の各部に取り付けられた各種センサからの信号等に基づき、ROM に記憶されたプログラムに従い処理を行い、動力伝達装置 1 7 を含む車両 1 の各種装置の作動を制御することで車両 1 を統合的に制御する。

【 0 0 2 8 】

制御装置 2 0 は、制御部 2 5 を有している。制御部 2 5 は、車両 1 の各種センサからの信号等に基づき、エンジン ENG、モータ MG 1、モータ MG 2 の駆動または非駆動、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の作動（係合状態）を制御することにより、エンジン ENG、モータ MG 1 が発生する動力の伝達経路および変速比を制御する。

10

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、制御装置 2 0 には、車両 1 の車速を示す車速信号、アクセル開度を示すアクセル開度信号、車両駆動用バッテリーの充電率を示す SOC (State of Charge) を示す SOC 信号等が入力される。

【 0 0 3 0 】

車速信号としては、例えば駆動輪 1 6 に対応して設けられた車輪速センサから出力される信号を用いる。アクセル開度信号としては、例えばアクセル開度検出センサから出力される信号を用いる。SOC 信号としては、車両駆動用バッテリーの SOC を検出して出力するバッテリー監視装置から出力される信号を用いる。

20

【 0 0 3 1 】

制御部 2 5 は、入力された上記信号等に基づき、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の接続、切断を切り替える。具体的には、制御部 2 5 は、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 に対応して設けられたアクチュエータの作動を制御することにより、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の係合状態を、完全解放状態（切断状態）からスリップ状態を経由して完全係合状態（接続状態）まで連続的に変化させる。

30

【 0 0 3 2 】

制御部 2 5 による入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の制御によって、エンジン ENG の発生する動力は、第 1 の伝達経路のハイギア機構 HG を経由して駆動輪 1 6 に伝達されることも、第 4 の伝達経路のローギア機構 LG を経由して駆動輪 1 6 に伝達されることも可能である。また、モータ MG 1 の発生する動力は、第 2 の伝達経路のハイギア機構 HG を経由して駆動輪 1 6 に伝達されることも、第 3 の伝達経路のローギア機構 LG を経由して駆動輪 1 6 に伝達されることも可能である。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、例えば MG 1 __ L モードでは、モータ MG 1 の動力が、破線矢印で示すような経路で、ローギア機構 LG を経由して駆動輪 1 6 に伝達される。このモードでは、第 2 出力側クラッチ 1 3 が接続され、入力側クラッチ 8、第 2 出力側クラッチ 1 3 の接続または切断は任意である。ただし、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の全てが接続されることはない。

40

【 0 0 3 4 】

また、図 4 に示すように、MG 1 __ H モードでは、モータ MG 1 の動力が、破線矢印で示すような経路で、ハイギア機構 HG を経由して駆動輪 1 6 に伝達される。このモードでは、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1 が接続され、第 2 出力側クラッチ 1 3 が切断される。

【 0 0 3 5 】

また、図 5 に示すように、ENG __ L モードでは、エンジン ENG の動力が、破線矢印

50

で示すような経路で、ローギア機構 L G を経由して駆動輪 1 6 に伝達される。このモードでは、入力側クラッチ 8、第 2 出力側クラッチ 1 3 が接続され、第 1 出力側クラッチ 1 1 が切断される。

【 0 0 3 6 】

また、図 6 に示すように、ENG __ H モードは、エンジン ENG の動力が、破線矢印で示すような経路で、ハイギア機構 H G を経由して駆動輪 1 6 に伝達される。このモードでは、第 1 出力側クラッチ 1 1 が接続され、入力側クラッチ 8、第 2 出力側クラッチ 1 3 の接続または切断は任意である。ただし、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の全てが接続されることはない。

【 0 0 3 7 】

また、図 7 に示すように、発電モードは、エンジン ENG の動力が、破線矢印で示すような経路で、入力側クラッチ 8 を経由してモータ M G 1 に伝達される。このモードでは、入力側クラッチ 8 が接続され、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 は切断される。このモードでは、エンジン ENG の動力によりモータ M G 1 が発電し、車両駆動用バッテリーに充電を行うことができる。なお、このモードは、車両 1 の停止時に実現可能であり、モータ M G 2 の発生する動力で車両 1 が低速走行するときにも実現可能である。また、モータ M G 1 で発電した電力によりモータ M G 2 で走行を行う、所謂シリーズ運転についても実現可能である。

上述したモータ M G 1 の駆動モード (M G 1 __ L モード、M G 1 __ H モード) とエンジン ENG の駆動モード (E N G __ L モード、E N G __ H モード) とは、任意に組み合わせることができる。

【 0 0 3 8 】

具体的には、モータ M G 1 の動力とエンジン ENG の動力とが共にローギア機構 L G を経由して伝達されることを希望する場合、M G 1 __ L モードと E N G __ L モードとを組み合わせ、入力側クラッチ 8、第 2 出力側クラッチ 1 3 を接続し、第 1 出力側クラッチ 1 1 を切断すればよい。

【 0 0 3 9 】

また、モータ M G 1 の動力とエンジン ENG の動力とが共にハイギア機構 H G を経由して伝達されることを希望する場合、M G 1 __ H モードと E N G __ H モードとを組み合わせ、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1 を接続し、第 2 出力側クラッチ 1 3 を切断すればよい。

【 0 0 4 0 】

また、モータ M G 1 の動力がローギア機構 L G を経由し、エンジン ENG の動力がハイギア機構 H G を経由して伝達されることを希望する場合、M G 1 __ L モードと E N G __ H モードとを組み合わせ、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 を接続し、入力側クラッチ 8 を切断すればよい。この場合、エンジン ENG とモータ M G 1 とで同時に異なる変速比を実現することができる。この場合、出力軸 9 の回転数は同一のため、エンジン ENG の回転数よりもモータ M G 1 の回転数を大きくでき、それぞれの駆動源において効率が高い動作点を選択することができる。

【 0 0 4 1 】

ただし、モータ M G 1 の動力がハイギア機構 H G を経由し、エンジン ENG の動力がローギア機構 L G を経由して伝達されるよう入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 を制御することはできない。しかしながら、図 8 に基づき後述するように、モータ M G 1 の動力がハイギア機構 H G を経由して効率が良い場面と、エンジン ENG の動力がローギア機構 L G を経由して効率が良い場面とは全く異なるため、これら 2 つのモード (M G 1 __ H、E N G __ L) を同時に実現できなくても、車両 1 の燃費への悪影響は小さい。

【 0 0 4 2 】

制御装置 2 0 の制御部 2 5 は、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の接続状態、切断状態の組み合わせ、ならびに、モータ M G 1、モータ M

10

20

30

40

50

G 2 の駆動、非駆動を制御することで、車両 1 の状態に適した走行を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

モータ M G 1 の作動モードとしては、出力軸 9 に動力を伝達しない非駆動モード、M G 1 __ L モード、および、M G 1 __ H モードがある。モータ M G 2 の作動としては、動力を発生しない非駆動モード、および、動力を発生して出力軸 9 に入力する駆動モードがある。エンジン E N G の作動モードとしては、出力軸 9 に動力を伝達しない非駆動モード、E N G __ L モード、および、E N G __ H モードがある。これらモータ M G 1、モータ M G 2、エンジン E N G の作動モードは、一部の組み合わせを除き、任意に組み合わせることができる。

10

次に、車両 1 の状態に適した走行について、図 8 に基づき説明する

図 8 に、モータ M G 1、モータ M G 2 およびエンジン E N G の特性の一例をグラフで示す。

【 0 0 4 4 】

図 8 において、横軸は車速を示し、縦軸は車軸 1 5 の駆動トルクを示している。実線 3 0 は、平地低速走行時の各車速において必要な駆動トルクを示している。実線 3 1、3 2 は、それぞれ M G 1 __ L モード、M G 1 __ H モードでの各車速におけるモータ M G 1 の出力（発生）可能な駆動トルクの上限を示している。実線 3 3 は、各車速におけるモータ M G 2 の出力（発生）可能な駆動トルクの上限を示している。

20

【 0 0 4 5 】

また、破線、一点鎖線で囲まれた範囲 3 4、3 5 は、それぞれ M G 1 __ L モード、M G 1 __ H モードで効率（燃費に相当）が所定の基準以上に高いと想定される範囲を示している。また、二点鎖線で囲まれた範囲 3 6 は、モータ M G 2 の駆動モードの効率が所定の基準以上に高いと想定される範囲を示している。また、実線 3 7、3 8 は、それぞれ E N G __ L モード、E N G __ H モードにおいて効率が最大であると想定される範囲（最大効率線）を示している。

【 0 0 4 6 】

モータ M G 1、モータ M G 2、エンジン E N G の作動モードの選定の基本的な考え方は、以下のとおりである。モータ M G 2 のみで必要な駆動トルクを実現することができる場合は、モータ M G 2 のみで車両 1 を駆動し、それ以外の場合は、車速と必要な駆動トルクとの関係において効率が最も高い組み合わせを選定する。

30

【 0 0 4 7 】

例えば、車速が 0 k m / h から約 6 0 k m / h までの発進～低中速加速域 3 9 a においては、領域 3 9 a 内に高効率領域 3 4、3 7 がある M G 1 __ L モードおよび E N G __ L モードを積極的に使用し、車速が約 6 0 k m / h から約 1 5 0 k m / h までの高速加速・登坂域 3 9 b においては、領域 3 9 b 内またはその近傍に高効率領域 3 5、3 6、3 8 がある M G 1 __ H モード、モータ M G 2 の駆動モード、E N G __ H モードを積極的に使用する。

【 0 0 4 8 】

例として、モータ M G 1、モータ M G 2 を主体として車両 1 を駆動する E V メインモードの平地低速走行について説明する。E V メインモードは、車両駆動用バッテリーの S O C に余裕がある場合に用いる走行モードである。

40

【 0 0 4 9 】

E V メインモードにおいては、平地低速走行時は、1 3 0 k m / h より低い車速では、必要な駆動トルクがモータ M G 2 の最大駆動トルクを下回るため、モータ M G 2 の動力のみで走行可能である。つまり、モータ M G 1 およびエンジン E N G は非駆動モード、モータ M G 2 は駆動モードとする。このとき、制御装置 2 0 の制御部 2 5 は、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 を全て切断し、モータ M G 1 を停止させる。このとき、モータ M G 1 を完全に停止させることができるため、モータ M G 1 の連れ回り回転による損失を低減できる。

50

【 0 0 5 0 】

また、平地低速走行時でも、車速が 1 3 0 k m / h を上回る場合は、モータ M G 2 の動力のみで必要な駆動トルクを賄えないため、E N G _ _ H モードと M G 1 _ _ H モードとを組み合わせ、かつ、モータ M G 2 も駆動させるモードで走行する。

【 0 0 5 1 】

また、別の例として、エンジン E N G を主体として車両 1 を駆動するエンジンメインモードの平地低速走行について説明する。エンジンメインモードは、車両駆動用バッテリーの S O C に余裕がない場合に用いる走行モードである。

【 0 0 5 2 】

エンジンメインモードにおいては、平地低速走行時は、車両駆動用バッテリーの電力を節約するため、モータ M G 2 の駆動モードと E N G _ _ H モードとを組み合わせ、さらに、モータ M G 1 の非駆動モードも組み合わせる。このとき、制御装置 2 0 の制御部 2 5 は、第 1 出力側クラッチ 1 1 を接続し、入力側クラッチ 8、第 2 出力側クラッチ 1 3 を切断し、モータ M G 1 を停止させる。このとき、モータ M G 1 を完全に停止させることができるため、モータ M G 1 の連れ回り回転による損失を低減できる。

10

【 0 0 5 3 】

このように、図 8 に示したモータ M G 1、モータ M G 2 およびエンジン E N G の特性を効率的に利用するため、制御装置 2 0 においては、例えば工場出荷時等、予め R O M または R A M 等に、E V メインモードにおける切替マップ 2 2 (図 9 参照)、および、エンジンメインモードにおける切替マップ 2 3 (図 1 0 参照) が記録される。

20

【 0 0 5 4 】

切替マップ 2 2、2 3 は、車速と駆動トルクから成る二次元面を複数の区画 4 1 ~ 4 7、5 1 ~ 5 4 に分け、これら区画 4 1 ~ 4 7、5 1 ~ 5 4 のそれぞれにモータ M G 1、モータ M G 2、エンジン E N G の作動モードの組み合わせを 1 組割り当てるデータである。つまり、切替マップ 2 2、2 3 は、車速と駆動トルクの組み合わせに対して作動モードの組み合わせを 1 組割り当てるデータである。切替マップ 2 2、2 3 は、「車速および駆動トルク」と「エンジン E N G、モータ M G 1、モータ M G 2、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 の作動状態」との関係を示している。

【 0 0 5 5 】

制御装置 2 0 の制御部 2 5 は、所定のプログラムを読み出して実行することにより、図 1 1 に示す走行モード切替処理 S 9 0 0 を所定の制御周期毎に実行し、E V メインモードとエンジンメインモードとを相互に切り替える。

30

【 0 0 5 6 】

S 9 0 1 では、現在の走行モードを R A M 等の記憶媒体中の走行モード変数から読み込むことで取得する。続く S 9 0 2 では、車両駆動用バッテリーの現在の S O C を取得する。続く S 9 0 3 では、S 9 0 1 で取得した走行モードが E V メインモードであるか否かを判定し、E V メインモードであると判定した場合 (S 9 0 3 : Y E S)、S 9 0 4 に移行する。E V メインモードでないと判定した場合 (S 9 0 3 : N O)、すなわちエンジンメインモードであれば、S 9 0 7 に移行する。

【 0 0 5 7 】

S 9 0 4 では、現在の S O C が所定の E V 走行下限値未満であるか否かを判定し、E V 走行下限値未満でないと判定した場合 (S 9 0 4 : N O)、S 9 0 5 に移行する。S 9 0 5 では、上述の走行モード変数を書き換えないことで走行モードを E V メインモードに維持し、今回の走行モード切替処理 S 9 0 0 を終了する。S 9 0 4 で E V 走行下限値未満であると判定した場合 (S 9 0 4 : Y E S)、S 9 0 6 に移行する。S 9 0 6 では、走行モードをエンジンメインモードに切り替えるため、走行モード変数にエンジンメインモードを示す値を代入し、今回の走行モード切替処理 S 9 0 0 を終了する。

40

【 0 0 5 8 】

S 9 0 7 では、現在の S O C が所定のエンジン走行上限値未満であるか否かを判定し、エンジン走行上限値未満であると判定した場合 (S 9 0 7 : Y E S)、S 9 0 9 に移行す

50

る。なお、エンジン走行上限値は、ヒステリシスを考慮し、EV走行下限値よりも大きい値とする。S909では、上述の走行モード変数を書き換えないことで走行モードをエンジンメインモードに維持し、今回の走行モード切替処理S900を終了する。S907でエンジン走行上限値未満でないと判定した場合(S907:NO)、S908に移行する。S908では、走行モードをEVメインモードに切り替えるため、上記走行モード変数にEVメインモードを示す値を代入し、今回の走行モード切替処理S900を終了する。

【0059】

制御装置20が走行モード切替処理S900を繰り返すことにより、走行モードがEVメインモードでSOCがEV走行下限を下回らない間は、S901、S902、S903、S904、S905の順に処理が実行されることで、走行モードはEVメインモードに維持される。そして、モータMG1、モータMG2の使用等によってSOCが徐々に下がっていった結果、EV走行下限値を下回ると、S901、S902、S903、S904、S906の順に処理が実行されることで、走行モードがEVメインモードからエンジンメインモードに切り替わる。

10

【0060】

また、走行モードがエンジンメインモードでSOCがエンジン走行上限を下回っている間は、S901、S902、S903、S907、S909の順に処理が実行されることで、走行モードはエンジンメインモードに維持される。そして、発電等によってSOCが徐々に上昇していった結果、エンジン走行上限値以上になると、S901、S902、S903、S907、S908の順に処理が実行されることで、走行モードがエンジンメインモードからEVメインモードに切り替わる。

20

【0061】

また、図12に示すように、制御装置20の制御部25は、所定のプログラムを実行することで、所定の制御周期毎に、その時点のアクセル開度および車速を取得し、取得したアクセル開度および車速に基づき、モータMG1、モータMG2、エンジンENGの作動モードを選択する。

【0062】

具体的には、制御部25は、制御装置20のROM、RAM等に予め記憶されたアクセル開度トルクマップ21に基づき、取得したアクセル開度から必要な駆動トルクを算出する。ここで、アクセル開度トルクマップ21は、アクセル開度と、そのアクセル開度で必要となる駆動トルクとの対応関係を示すデータである。

30

そして、制御部25は、算出した駆動トルクと取得した車速とに対応するモータMG1、モータMG2、エンジンENGの作動モードの組み合わせを切替マップ22、23(図9、10参照)に基づき選択する。

【0063】

具体的には、現在の走行モードに応じた切替マップ(22、23)を用い、算出した駆動トルクと取得した車速との組み合わせの位置を含む区画を、対応する切替マップから読み取り、当該区画に割り当てられたモータMG1、モータMG2、エンジンENGの作動モードの組み合わせを選択する。

ここで、図9、10に示す切替マップ(22、23)の具体的な区画分けと割り当て内容について説明する。

40

まず、図9に示すEVメインモード用の切替マップ22について説明する。

【0064】

切替マップ22では、全車速域に亘り、駆動トルクが概ね200Nm以下の範囲が1つの区画41として設定されている。区画41には、モータMG2の駆動モード、モータMG1の非駆動モード、エンジンENGの非駆動モードの組み合わせ(MG2)が割り当てられている。この組み合わせは、入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11、第2出力側クラッチ13を切断することで実現する。

【0065】

0km/hから約60km/hまでの発進～低中速加速域においては、区画41のすぐ

50

上の駆動トルク範囲を含む区画42が設定されている。区画42には、MG1__Lモード、モータMG2の非駆動モード、エンジンENGの非駆動モードの組み合わせ(MG1__L)が割り当てられている。この組み合わせは、入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11を切断し、第2出力側クラッチ13を接続し、モータMG2を駆動せず出力軸9の回転によって空回りさせることで実現する。この区画42は、図8に示すMG1__Lモードの高効率領域34が含まれているため、効率が高くなる。

【0066】

また、0km/hから約60km/hまでの発進～低中速加速域においては、区画42のすぐ上の駆動トルク範囲を含む区画43が設定されている。区画43には、MG1__Lモード、モータMG2の駆動モード、エンジンENGの非駆動モードの組み合わせ(MG1__L+MG2)が割り当てられている。この組み合わせは、入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11を切断し、第2出力側クラッチ13を接続することで実現する。このようにモータMG1とモータMG2とを併用することで、モータMG1の発生する動力自体は図8のMG1__Lモードの高効率領域34内、または、その近傍の駆動トルクとしつつ、その高効率領域34よりも大きい車軸15の駆動トルクを実現することができる。

10

【0067】

20km/hから約60km/hまでの車速域においては、区画43のすぐ上の駆動トルク範囲を含む区画44が設定されている。区画44には、MG1__Lモード、モータMG2の駆動モード、ENG__Hモードの組み合わせ(MG1__L+MG2+ENG__H)が割り当てられている。この組み合わせは、入力側クラッチ8を切断し、第1出力側クラッチ11、第2出力側クラッチ13を接続することで実現する。このようにモータMG1、モータMG2、エンジンENGを併用することで、モータMG1の発生する動力自体は図8のMG1__Lモードの高効率領域34内、または、その近傍の駆動トルクとし、エンジンENGの出力は図8のENG__Hモードの高効率領域38、または、その近傍の駆動トルクとしつつ、その高効率領域34、38よりも大きい車軸15の駆動トルクを実現することができる。

20

【0068】

また、このように、モータMG1の動力とエンジンENGの動力とが経由するギア機構が異なるようにすることができるため、作動モードの選択の幅が広がる。特に図8に示すように、車速が約60km/h以下の発進～低中速加速域39aには、MG1__Lモードの高効率領域34とENG__Hモードの高効率領域38の両方が含まれているため、これら2つを組み合わせで使用することができる。

30

【0069】

また、約20km/hから約60km/hまでの車速域においては、区画43、44のすぐ上の駆動トルク範囲を含む区画45が設定されている。区画45には、MG1__Lモード、モータMG2の駆動モード、ENG__Lモードの組み合わせ(MG1__L+MG2+ENG__L)が割り当てられている。この組み合わせは、入力側クラッチ8、第2出力側クラッチ13を接続し、第1出力側クラッチ11を切断することで実現する。このようにモータMG1、モータMG2、エンジンENGを併用することで、モータMG1の発生する動力自体は図8のMG1__Lモードの高効率領域34内、または、その近傍の駆動トルクとし、エンジンENGの出力は図8のENG__Lモードの高効率領域37、または、その近傍の駆動トルクとしつつ、その高効率領域34、37よりも大きい車軸15の駆動トルクを実現することができる。また、領域44と異なり、ENG__Lモードを用いるため、より大きい駆動トルクを効率よく実現できる。

40

【0070】

約60km/hを超える領域においては、区画41のすぐ上の駆動トルク範囲を含む区画46が設定されている。区画46には、モータMG1の非駆動モード、モータMG2の駆動モード、ENG__Hモードの組み合わせ(MG2+ENG__H)が割り当てられている。この組み合わせは、入力側クラッチ8、第2出力側クラッチ13を切断し、第1出力側クラッチ11を接続することで実現する。このようにモータMG2とエンジンENGと

50

を併用することで、モータMG2の発生する動力自体は図8のモータMG2の駆動モードの高効率領域33内、または、その近傍の駆動トルクとし、エンジンENGの出力は図8のENG__Hモードの高効率領域38内、または、その近傍の駆動トルクとしつつ、その高効率領域33、38よりも大きい車軸15の駆動トルクを実現することができる。

【0071】

また、約60km/hから約150km/hまでの領域においては、区画46のすぐ上の駆動トルク範囲を含む区画47が設定されている。区画47には、MG1__Hモード、モータMG2の駆動モード、ENG__Hモードの組み合わせ(MG1__H+MG2+ENG__H)が割り当てられている。この組み合わせは、第2出力側クラッチ13を切断し、入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11を接続することで実現する。このようにモータMG1、モータMG2、エンジンENGを併用することで、モータMG1の発生する動力自体は図8のMG1__Hモードの高効率領域35内、または、その近傍の駆動トルクとし、エンジンENGの出力は図8のENG__Hモードの高効率領域38内、または、その近傍の駆動トルクとしつつ、その高効率領域35、38よりも大きい車軸15の駆動トルクを実現することができる。

10

【0072】

上述したように、制御装置20の制御部25は、EVメインモードでは、発進～低中速加速域39aにおいては、必要な駆動トルクが大きくなるに従い、区画41のMG2単独モード、区画42のMG1__L単独モード、区画43のMG1__L+MG2モード、区画44のMG1__L+MG2+ENG__Hモード、区画45のMG1__L+MG2+ENG__Lモードの順に駆動源を選択する。また、高速加速・登坂域39bでは、要求トルクが大きくなるに従い、区画41のMG2単独モード、区画46のMG2+ENG__Hモード、区画47のMG1__H+MG2+ENG__Hモードの順に各駆動源の作動モードを選択する。

20

【0073】

次に、図10のエンジンメインモード用の切替マップ23について説明する。エンジンメインモードでは、EVメインモードとは異なり、常にエンジンENGを用いることで、車両駆動用バッテリーのSOCの急な低下を抑えることができる。

【0074】

切替マップ23では、極低速域(時速約15km未満の速度域)を除く全ての車速域において、駆動トルクが概ね200~300Nm以下の範囲が1つの区画51として設定されている。区画51には、MG2の駆動モード、モータMG1の非駆動モード、ENG__Hモードの組み合わせ(ENG__H+MG2)が割り当てられている。この組み合わせは、入力側クラッチ8、第2出力側クラッチ13を切断し、第1出力側クラッチ11を接続し、モータMG1を停止させることで実現する。このとき、モータMG1を完全に停止させることができるため、モータMG1の連れ回り回転による損失を低減できる。

30

【0075】

また、0km/hから約15km/hまでの極低速域かつ約400Nm以下の範囲を含み、約15km/hから約60km/hまでの発進～低中速加速域において、区画51のすぐ上の駆動トルク範囲を含む区画52が設定されている。区画52には、モータMG1の非駆動モード、モータMG2の駆動モード、ENG__Lモードの組み合わせ(ENG__L+MG2)が割り当てられている。この組み合わせは、第1出力側クラッチ11を切断し、入力側クラッチ8、第2出力側クラッチ13を接続し、モータMG1を駆動せず第2入力軸6の回転によって空回りさせることで実現する。この区画52は、図8に示すENG__Lモードの高効率領域37が含まれているため、効率が高くなる。

40

【0076】

また、0km/hから約60km/hまでの発進～低中速加速域においては、区画52のすぐ上の駆動トルク範囲を含む区画53が設定されている。区画53には、MG1__Lモード、モータMG2の駆動モード、ENG__Lモードの組み合わせ(MG1__L+MG2+ENG__L)が割り当てられている。この組み合わせは、第1出力側クラッチ11を

50

切断し、入力側クラッチ 8、第 2 出力側クラッチ 13 を接続することで実現する。

【 0 0 7 7 】

このようにモータ M G 1、モータ M G 2、エンジン E N G を併用することで、モータ M G 1 の発生する動力自体は図 8 の M G 1 __ L モードの高効率領域 3 4 内、または、その近傍の駆動トルクとし、モータ M G 2 の発生する動力は図 8 のモータ M G 2 の駆動モードの高効率領域 3 6 内、または、その近傍の駆動トルクとし、エンジン E N G の出力は図 8 の E N G __ L モードの高効率領域 3 7、または、その近傍の駆動トルクとしつつ、その高効率領域 3 4、3 6、3 7 よりも大きい車軸 1 5 の駆動トルクを実現することができる。また、領域 5 2 と異なり、M G 1 __ L モードも用いるため、より大きい駆動トルクを効率よく実現できる。

10

【 0 0 7 8 】

約 6 0 k m / h から約 1 5 0 k m / h までの領域においては、区画 5 1 のすぐ上の駆動トルク範囲をカバーする区画 5 4 が設定されている。区画 5 4 には、M G 1 __ H モード、モータ M G 2 の駆動モード、E N G __ H モードの組み合わせ (M G 1 __ H + M G 2 + E N G __ H) が割り当てられている。この組み合わせは、第 2 出力側クラッチ 13 を切断し、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 11 を接続することで実現する。

【 0 0 7 9 】

このようにモータ M G 1、モータ M G 2、エンジン E N G を併用することで、モータ M G 1 の発生する動力自体は図 8 の M G 1 __ H モードの高効率領域 3 5 内、または、その近傍の駆動トルクとし、モータ M G 2 の発生する動力は図 8 の M G 2 駆動モードの高効率領域 3 6 内、または、その近傍の駆動トルクとし、エンジン E N G の出力は図 8 の E N G __ H モードの高効率領域 3 8、または、その近傍の駆動トルクとしつつ、その高効率領域 3 5、3 6、3 8 よりも大きい車軸 1 5 の駆動トルクを実現することができる。

20

【 0 0 8 0 】

上述したように、制御装置 2 0 の制御部 2 5 は、エンジンメインモードでは、約 1 5 k m / h 未満の極低速域においては、必要な駆動トルクが大きくなるに従い、区画 5 2 の E N G __ L + M G 2 モード、区画 5 3 の M G 1 __ L + M G 2 + E N G __ L モードの順に駆動源を選択する。また、低中速加速域 3 9 a 中で約 1 5 k m / h 以上となる範囲においては、必要な駆動トルクが大きくなるに従い、区画 5 1 の E N G __ H + M G 2 モード、区画 5 2 の E N G __ L + M G 2 モード、区画 5 3 の M G 1 __ L + M G 2 + E N G __ L モードの順に駆動源を選択する。また、高速加速・登坂域 3 9 b では、要求トルクが大きくなるに従い、区画 5 1 の E N G __ H + M G 2 モード、区画 5 4 の M G 1 __ H + M G 2 + E N G __ H モードの順に各駆動源の作動モードを選択する。

30

【 0 0 8 1 】

制御部 2 5 は、上述のように切替マップ 2 2、2 3 に基づき各駆動源の作動モードを選択したとき、選択した作動モードとなるよう、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 11、第 2 出力側クラッチ 13 の作動 (係合状態) を制御し、動力の伝達経路を切り替え、エンジン E N G またはモータ M G 1 の動力を変速して駆動部 1 4 に伝達する。

上述した本実施形態の構成では、例えば E V メインモードにおいて、各区画を遷移するよう各駆動源の作動モードの組み合わせが選択されるとき、制御部 2 5 により、動力の伝達経路が切り替えられる。

40

本実施形態では、制御部 2 5 は、概念的な機能部として固着検出部 2 5 1、効率低下抑制部 2 5 2、車速制限部 2 5 3、トルク調整部 2 5 4 を有している (図 2 参照) 。

【 0 0 8 2 】

固着検出部 2 5 1 は、クラッチ (入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 11 または第 2 出力側クラッチ 13) の係合状態が接続状態で固着したことを検出可能である。具体的には、固着検出部 2 5 1 は、例えば各クラッチに対応して設けられたストロークセンサからの信号に基づき、クラッチのアクチュエータに切断状態側への作動に対応する作動信号を出力したにもかかわらず、ストロークセンサからの信号が完全係合状態 (接続状態) を示したままの場合、「該当のクラッチの係合状態が接続状態で固着したこと」を検出する

50

。

【0083】

効率低下抑制部252は、クラッチの固着を固着検出部251が検出したとき、車両1の走行中、エンジンENGまたはモータMG1の引きずり損失によるエネルギー効率の低下を抑制するよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータMG1、モータMG2またはエンジンENGの作動を制御可能である。具体的な制御の仕方については、後述する。

【0084】

車速制限部253は、クラッチの固着を固着検出部251が検出したとき、車両1の走行中、車両1の速度が所定速度 S_{th} 以下となるよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータMG1、モータMG2またはエンジンENGの作動を制御可能である。具体的な制御の仕方については、後述する。

10

【0085】

トルク調整部254は、クラッチの固着を固着検出部251が検出したとき、車両1の走行中、駆動部14に要求されるトルクである要求駆動トルクに対する駆動部14へのトルクの過不足を調整するよう、モータMG1、モータMG2の作動を制御可能である。具体的な制御の仕方については、後述する。

【0086】

次に、本実施形態の制御部25が固着検出部251、効率低下抑制部252、車速制限部253、トルク調整部254として機能するときの処理について、図13～19に基づき説明する。

20

制御部25は、所定のプログラムを読み出して実行することにより、図13に示す第1処理S100、図16に示す第2処理S200、図18に示す第3処理S300を所定の制御周期毎に実行する。本実施形態では、第1処理S100、第2処理S200、第3処理S300は、この順でシーケンシャルに実行される。すなわち、第1処理S100、第2処理S200、第3処理S300は、いずれかの処理が終了した後、次の処理が開始される。そのため、各処理が同時に実行されることはない。なお、第1処理S100、第2処理S200、第3処理S300は、走行モードがEVメインモードのときに実行される。

。

【0087】

まず、第1処理S100について図13に基づき説明する。

30

S101では、制御部25は、各種の信号を読み込む。具体的には、制御部25は、例えば、エンジンENGのクランクシャフトに対応して設けられたクランクポジションセンサからの信号を読み込み、エンジンENGの回転数であるENG回転数 N_e を算出する。また、制御部25は、例えば、モータMG2に流れる電流を検出するセンサからの信号を読み込み、モータMG2のトルクであるMG2トルク T_{mg2} を算出する。また、制御部25は、現在の走行モードをRAM等の記憶媒体中の走行モード変数から読み込む。また、制御部25は、車速信号、アクセル開度信号等を読み込み、駆動部14に要求されるトルクである要求駆動トルク T_{drv} を算出する。S101の後、処理はS102へ移行する。

40

【0088】

S102では、制御部25は、入力側クラッチ8（エンジンクラッチ：CLE）が固着しているか否かを判断する。入力側クラッチ8は固着していると判断した場合（S102：YES）、処理はS103へ移行する。一方、入力側クラッチ8は固着していないと判断した場合（S102：NO）、S100を終了する。

【0089】

S103では、制御部25は、エンジンENGが停止しているか否かを判断する。エンジンENGは停止していると判断した場合（S103：YES）、処理はS104へ移行する。一方、エンジンENGは停止していないと判断した場合（S103：NO）、処理はS106へ移行する。

50

【 0 0 9 0 】

S 1 0 4では、制御部 2 5は、現在の走行モードがMG 2（区画 4 1）か否かを判断する。具体的には、制御部 2 5は、S 1 0 1で読み込んだ走行モードに基づき、判断する。現在の走行モードはMG 2であると判断した場合（S 1 0 4：YES）、S 1 0 0を終了する。一方、現在の走行モードはMG 2ではないと判断した場合（S 1 0 4：NO）、処理はS 1 0 5へ移行する。

S 1 0 5では、制御部 2 5は、エンジンENGを始動する。S 1 0 5の後、処理はS 1 0 6へ移行する。

【 0 0 9 1 】

S 1 0 6では、制御部 2 5は、走行モードを設定する。具体的には、制御部 2 5は、S 1 0 1で読み込んだ走行モードが、EVメインモードのMG 1 __ L（区画 4 2）、MG 1 __ L + MG 2（区画 4 3）またはMG 1 __ L + MG 2 + ENG __ H（区画 4 4）のとき（図 1 5に示すAの範囲）、走行モードをMG 1 __ L + MG 2 + ENG __ Lに設定し（図 1 5参照）、この走行モードを実現するよう、固着していないクラッチである第1出力側クラッチ 1 1（ハイギア側クラッチ：CLH）、モータMG 1、モータMG 2、エンジンENGの作動を制御する。

10

【 0 0 9 2 】

また、制御部 2 5は、S 1 0 1で読み込んだ走行モードが、EVメインモードのMG 2 + ENG __ H（区画 4 6）のとき（図 1 5に示すBの範囲）、走行モードをMG 1 __ H + MG 2 + ENG __ Hに設定し（図 1 5参照）、この走行モードを実現するよう、モータMG 1、モータMG 2、エンジンENGの作動を制御する。

20

これにより、入力側クラッチ 8の固着に伴うエンジンENGまたはモータMG 1の引きずり損失の発生を抑制できる。

S 1 0 6の後、処理はS 1 0 7へ移行する。

【 0 0 9 3 】

S 1 0 7では、制御部 2 5は、エンジンENGが出力すべきトルクであるエンジントルク T_{eng} を算出（決定）する。具体的には、制御部 2 5は、S 1 0 1で算出したENG回転数 N_e を、図 1 4に示す関数 F_1 に代入し、エンジントルク T_{eng} を算出する。すなわち、下記式により、エンジントルク T_{eng} を算出する。

$$T_{eng} = F_1(N_e)$$

30

【 0 0 9 4 】

ここで、 F_1 は、エンジンENGの回転数（ N_e ）毎の出力トルク（ T_{eng} ）と効率との関係を示すマップである。 F_1 は、代入されたエンジンENGの回転数（ N_e ）において最大の効率に対応する出力トルク（ T_{eng} ）を出力値として返す。すなわち、 F_1 により、エンジントルク T_{eng} は、その回転数における効率が最も高いトルクに設定される。

そして、制御部 2 5は、設定したエンジントルク T_{eng} を出力するようエンジンENGの作動を制御する。これにより、エンジンENGは、エネルギー効率の高い領域で作動する。

S 1 0 7の後、処理はS 1 0 8へ移行する。

40

【 0 0 9 5 】

S 1 0 8では、制御部 2 5は、モータMG 1の目標トルク $MG1_{tgt}$ を算出する。具体的には、制御部 2 5は、S 1 0 1で算出した T_{drv} 、 T_{mg2} 、S 1 0 7で算出した T_{eng} を下記式に代入し、目標トルク $MG1_{tgt}$ を算出する。

$$MG1_{tgt} = T_{drv} - T_{eng} - T_{mg2}$$

S 1 0 8の後、処理はS 1 0 9へ移行する。

S 1 0 9では、制御部 2 5は、モータMG 1の出力トルクを操作する。具体的には、制御部 2 5は、S 1 0 8で算出した目標トルク $MG1_{tgt}$ を出力するようモータMG 1の作動を制御する。

【 0 0 9 6 】

50

これにより、MG1tgtが正の値の場合、モータMG1は力行作動し、エンジンENGが効率の高い領域で作動することに伴う要求駆動トルクTdrvに対するエンジントルクTengの不足分を補う。一方、MG1tgtが負の値の場合、モータMG1は回生（発電）作動し、エンジンENGが効率の高い領域で作動することに伴う要求駆動トルクTdrvに対するエンジントルクの余剰分を発電により回生する。

S109の後、S100を終了する。

【0097】

上述のように、制御部25は、S102で固着検出部251として機能し、S106で効率低下抑制部252として機能し、S108、S109でトルク調整部254として機能する。

S100でS106が実行された場合、車両1の走行中、エンジンENGまたはモータMG1の引きずり損失によるエネルギー効率の低下が抑制される。また、S100でS108、S109が実行された場合、車両1の走行中、駆動部14に要求される要求駆動トルクTdrvに対するエンジンENGの出力トルクの過不足が調整される。

【0098】

次に、第2処理S200について図16に基づき説明する。

第2処理S200は、第1処理S100が終了すると開始される。

S201では、制御部25は、各種の信号を読み込む。具体的には、制御部25は、例えば、クランクポジションセンサからの信号を読み込み、ENG回転数Neを算出する。また、制御部25は、例えば、モータMG1、モータMG2に流れる電流を検出するセンサからの信号を読み込み、モータMG1、モータMG2のトルクであるMG1トルクTmg1、MG2トルクTmg2を算出する。また、制御部25は、現在の走行モードをRAM等の記憶媒体中の走行モード変数から読み込む。また、制御部25は、車速信号、アクセル開度信号等を読み込み、要求駆動トルクTdrvを算出する。また、制御部25は、例えば、モータMG2に設けられた回転角センサからの信号を読み込み、出力軸9の回転数である出力軸回転数Noutを算出する。S201の後、処理はS202へ移行する。

【0099】

S202では、制御部25は、第1出力側クラッチ11（ハイギア側クラッチ：CLH）が固着しているか否かを判断する。第1出力側クラッチ11は固着していると判断した場合（S202：YES）、処理はS203へ移行する。一方、第1出力側クラッチ11は固着していないと判断した場合（S202：NO）、S200を終了する。

【0100】

S203では、制御部25は、エンジンENGが停止しているか否かを判断する。エンジンENGは停止していると判断した場合（S203：YES）、処理はS204へ移行する。一方、エンジンENGは停止していないと判断した場合（S203：NO）、処理はS207へ移行する。

【0101】

S204では、制御部25は、モータMG2の最大トルクであるMG2最大トルクTmg2maxと、S201で算出した要求駆動トルクTdrvと、第1出力側クラッチ11が固着することによるエンジンENGの引きずり損失Lengとの関係が下記式を満たすか否かを判断する。

$$Tmg2max < Tdrv - Leng$$

ここで、Tmg2maxは、例えば50（Nm）に設定されている。また、Lengは、例えば50（Nm）に設定されている。

【0102】

Tmg2maxとTdrvとLengとの関係が上記式を満たすと判断した場合（S204：YES）、処理はS205へ移行する。一方、Tmg2maxとTdrvとLengとの関係は上記式を満たさないと判断した場合（S204：NO）、処理はS215へ移行する。

S205では、制御部25は、エンジンENGの最低回転数Neminと、S201で

10

20

30

40

50

算出した出力軸回転数 N_{out} と、ハイギア機構 HG の変速比 i_1 との関係が下記式を満たすか否かを判断する。

$$N_{min} < N_{out} \times i_1$$

ここで、 N_{min} は、例えば 400 (rpm) に設定されている。

【0103】

N_{min} と N_{out} と i_1 との関係が上記式を満たすと判断した場合 (S205: YES)、処理は S206 へ移行する。一方、 N_{min} と N_{out} と i_1 との関係は上記式を満たさないと判断した場合 (S205: NO)、処理は S211 へ移行する。

S206 では、制御部 25 は、エンジン ENG を始動する。S206 の後、処理は S207 へ移行する。

【0104】

S207 では、制御部 25 は、走行モードを設定する。具体的には、制御部 25 は、S201 で読み込んだ走行モードが、EVメインモードの $MG2$ (区画41)、 $MG1_L$ (区画42)、 $MG1_L + MG2$ (区画43)、 $MG1_L + MG2 + ENG_H$ (区画44) または $MG1_L + MG2 + ENG_L$ (区画45) であって、要求駆動トルクが例えば 90 (Nm) 以上、かつ、車速が例えば 20 (km/h) 以上 60 (km/h) 未満のとき (図17に示すCの範囲)、走行モードを $MG1_L + MG2 + ENG_H$ に設定し (図17参照)、この走行モードを実現するよう、固着していないクラッチである入力側クラッチ 8 (エンジンクラッチ: CLE)、第2出力側クラッチ 13 (ローギア側クラッチ: CLL)、モータ $MG1$ 、モータ $MG2$ 、エンジン ENG の作動を制御する。

【0105】

また、制御部 25 は、S201 で読み込んだ走行モードが、EVメインモードの $MG2$ (区画41) であって、要求駆動トルクが例えば 90 (Nm) 以上、かつ、車速が例えば 60 (km/h) 以上のとき (図17に示すDの範囲)、走行モードを $MG2 + ENG_H$ に設定し (図17参照)、この走行モードを実現するよう、モータ $MG2$ 、エンジン ENG の作動を制御する。

これにより、第1出力側クラッチ 11 の固着に伴うエンジン ENG の引きずり損失の発生を抑制できる。

S207 の後、処理は S208 へ移行する。

【0106】

S208 では、制御部 25 は、エンジン ENG が出力すべきトルクであるエンジントルク T_{eng} を算出 (決定) する。具体的な処理は、S107 と同様のため、説明を省略する。これにより、エンジン ENG は、エネルギー効率の高い領域で作動する。

S208 の後、処理は S209 へ移行する。

【0107】

S209 では、制御部 25 は、モータ $MG2$ の目標トルク $MG2_{tgt}$ を算出する。具体的には、制御部 25 は、S201 で算出した T_{drv} 、 T_{mg1} 、S208 で算出した T_{eng} を下記式に代入し、目標トルク $MG2_{tgt}$ を算出する。

$$MG2_{tgt} = T_{drv} - T_{eng} - T_{mg1}$$

S209 の後、処理は S210 へ移行する。

S210 では、制御部 25 は、モータ $MG2$ の出力トルクを操作する。具体的には、制御部 25 は、S209 で算出した目標トルク $MG2_{tgt}$ を出力するようモータ $MG2$ の作動を制御する。

【0108】

これにより、 $MG2_{tgt}$ が正の値の場合、モータ $MG2$ は力行作動し、エンジン ENG が効率の高い領域で作動することに伴う要求駆動トルク T_{drv} に対するエンジントルクの不足分を補う。一方、 $MG2_{tgt}$ が負の値の場合、モータ $MG2$ は回生 (発電) 作動し、エンジン ENG が効率の高い領域で作動することに伴う要求駆動トルク T_{drv} に対するエンジントルクの余剰分を発電により回生する。

S210 の後、S200 を終了する。

10

20

30

40

50

【0109】

S 2 1 1では、制御部 2 5は、走行モードを設定する。具体的には、制御部 2 5は、S 2 0 1で読み込んだ走行モードが、EVメインモードのMG 2（区画 4 1）、MG 1 __ L（区画 4 2）、MG 1 __ L + MG 2（区画 4 3）またはMG 1 __ L + MG 2 + ENG __ L（区画 4 5）であって、要求駆動トルクが例えば90（Nm）以上、かつ、車速が例えば20（km/h）未満のとき（図 1 7に示すAの範囲）、走行モードをMG 1 __ L + MG 2に設定し（図 1 7参照）に設定し、この走行モードを実現するよう、固着していないクラッチである入力側クラッチ 8（エンジンクラッチ：CLE）、第2出力側クラッチ 1 3（ローギア側クラッチ：CLL）、モータMG 1、モータMG 2、エンジンENGの作動を制御する。なお、このとき、第1出力側クラッチ 1 1が固着し、エンジンENGが停止しているため、エンジンENGの引きずり損失が生じる。

10

S 2 1 1の後、処理はS 2 1 2へ移行する。

【0110】

S 2 1 2では、制御部 2 5は、モータMG 2の目標トルクMG 2 t g tを算出する。ここで、目標トルクMG 2 t g tは、モータMG 2の動力が出力軸 9に伝達されるときに必要なとされるモータMG 2の出力トルクである。具体的には、制御部 2 5は、例えば下記式に基づき、目標トルクMG 2 t g tを算出する。

$$MG 2 t g t = F 2 (N o u t)$$

ここで、F 2は、入力された値に応じた値を出力する関数であり、例えばPIDコントローラである。F 2は、出力値と目標値との偏差、その積分および微分によって、入力値をフィードバック制御する。

20

S 2 1 2の後、S 2 1 3へ移行する。

【0111】

S 2 1 3では、制御部 2 5は、モータMG 1の目標トルクMG 1 t g tを算出する。具体的には、制御部 2 5は、S 2 0 1で算出したT d r v、S 2 1 2で算出したMG 2 t g t、L e n g、ハイギア機構HGの変速比 1、ローギア機構LGの変速比 2を下記式に代入し、目標トルクMG 1 t g tを算出する。

$$MG 1 t g t = (T d r v - MG 2 t g t + L e n g / 1) / 2$$

S 2 1 3の後、処理はS 2 1 4へ移行する。

【0112】

30

S 2 1 4では、制御部 2 5は、モータMG 1、モータMG 2の出力トルクを操作する。具体的には、制御部 2 5は、S 2 1 3で算出した目標トルクMG 1 t g tを出力するようモータMG 1の作動を制御し、S 2 1 2で算出した目標トルクMG 2 t g tを出力するようモータMG 2の作動を制御する。

これにより、モータMG 1、モータMG 2は、エンジンENGの引きずり損失によって生じる、要求駆動トルクT d r vに対するエンジントルクの不足分を補う。

S 2 1 4の後、S 2 0 0を終了する。

【0113】

S 2 1 5では、制御部 2 5は、走行モードを設定する。具体的には、制御部 2 5は、S 2 0 1で読み込んだ走行モードが、EVメインモードのMG 2（区画 4 1）であって、要求駆動トルクが例えば90（Nm）未満のとき（図 1 7に示すBの範囲）、走行モードをMG 2に設定（維持）し（図 1 7参照）、この走行モードを実現するよう、モータMG 2の作動を制御する。なお、このとき、第1出力側クラッチ 1 1が固着し、エンジンENGが停止しているため、エンジンENGの引きずり損失が生じる。

40

S 2 1 5の後、処理はS 2 1 6へ移行する。

【0114】

S 2 1 6では、制御部 2 5は、モータMG 2の目標トルクMG 2 t g tを算出する。具体的には、制御部 2 5は、S 2 0 1で算出したT d r v、L e n gを下記式に代入し、目標トルクMG 2 t g tを算出する。

$$MG 2 t g t = T d r v + L e n g$$

50

S 2 1 6 の後、処理は S 2 1 7 へ移行する。

【 0 1 1 5 】

S 2 1 7 では、制御部 2 5 は、モータ M G 2 の出力トルクを操作する。具体的には、制御部 2 5 は、S 2 1 6 で算出した目標トルク M G 2 t g t を出力するようモータ M G 2 の作動を制御する。

これにより、モータ M G 2 は、エンジン E N G の引きずり損失によって生じる、要求駆動トルク T d r v に対するエンジントルクの不足分を補う。

S 2 1 7 の後、S 2 0 0 を終了する。

【 0 1 1 6 】

上述のように、制御部 2 5 は、S 2 0 2 で固着検出部 2 5 1 として機能し、S 2 0 7 で効率低下抑制部 2 5 2 として機能し、S 2 0 9、S 2 1 0、S 2 1 2、S 2 1 3、S 2 1 4、S 2 1 6、S 2 1 7 でトルク調整部 2 5 4 として機能する。

S 2 0 0 で S 2 0 7 が実行された場合、車両 1 の走行中、エンジン E N G の引きずり損失によるエネルギー効率の低下が抑制される。また、S 2 0 0 で S 2 0 9、S 2 1 0、S 2 1 2、S 2 1 3、S 2 1 4、S 2 1 6、S 2 1 7 が実行された場合、車両 1 の走行中、駆動部 1 4 に要求される要求駆動トルク T d r v に対するエンジン E N G の出力トルクの過不足が調整される。

【 0 1 1 7 】

なお、S 2 0 7 または S 2 1 1 において、S 2 0 1 で読み込んだ走行モードが、E V メインモードの M G 1 _ L + M G 2 + E N G _ L (区画 4 5) であって、要求駆動トルクが例えば 9 5 0 (N m) 以上のとき (図 1 7 に一点鎖線で示す X の範囲)、走行モードは M G 1 _ L + M G 2 または M G 1 _ L + M G 2 + E N G _ H に設定される。しかしながら、この走行モードでは、ローギア機構 L G を経由したエンジン E N G の出力トルク (E N G _ L) を使えないため、要求駆動トルク (9 5 0 N m 以上) を実現することはできない。つまり、図 1 7 に一点鎖線で示す X の範囲は、実質的に使用不可の領域である。

【 0 1 1 8 】

次に、第 3 処理 S 3 0 0 について図 1 8 に基づき説明する。

第 3 処理 S 3 0 0 は、第 2 処理 S 2 0 0 が終了すると開始される。

S 3 0 1 では、制御部 2 5 は、各種の信号を読み込む。具体的には、制御部 2 5 は、例えば、クランクポジションセンサからの信号を読み込み、E N G 回転数 N e を算出する。また、制御部 2 5 は、現在の走行モードを R A M 等の記憶媒体中の走行モード変数から読み込む。また、制御部 2 5 は、車速信号、アクセル開度信号等を読み込み、要求駆動トルク T d r v を算出する。また、制御部 2 5 は、例えば、モータ M G 2 に設けられた回転角センサからの信号を読み込み、出力軸回転数 N o u t を算出する。また、制御部 2 5 は、例えば、車速信号を読み込み、車速 S P D を算出する。S 3 0 1 の後、処理は S 3 0 2 へ移行する。

【 0 1 1 9 】

S 3 0 2 では、制御部 2 5 は、第 2 出力側クラッチ 1 3 (ローギア側クラッチ : C L L) が固着しているか否かを判断する。第 2 出力側クラッチ 1 3 は固着していると判断した場合 (S 3 0 2 : Y E S)、処理は S 3 0 3 へ移行する。一方、第 2 出力側クラッチ 1 3 は固着していないと判断した場合 (S 3 0 2 : N O)、S 3 0 0 を終了する。

【 0 1 2 0 】

S 3 0 3 では、制御部 2 5 は、エンジン E N G が停止しているか否かを判断する。エンジン E N G は停止していると判断した場合 (S 3 0 3 : Y E S)、処理は S 3 0 4 へ移行する。一方、エンジン E N G は停止していないと判断した場合 (S 3 0 3 : N O)、処理は S 3 0 9 へ移行する。

【 0 1 2 1 】

S 3 0 4 では、制御部 2 5 は、現在の走行モードが M G 2 (区画 4 1) か否かを判断する。具体的には、制御部 2 5 は、S 3 0 1 で読み込んだ走行モードに基づき、判断する。現在の走行モードは M G 2 であると判断した場合 (S 3 0 4 : Y E S)、処理は S 3 0 5

10

20

30

40

50

へ移行する。一方、現在の走行モードはMG2ではないと判断した場合（S304：NO）、処理はS309へ移行する。

【0122】

S305では、制御部25は、走行モードを設定する。具体的には、制御部25は、S301で読み込んだ走行モードが、EVメインモードのMG2（区画41）であって、車速が例えば60（km/h）未満のとき（図19に示すAの範囲）、走行モードをMG1_L + MG2に設定し（図19参照）、この走行モードを実現するよう、モータMG1、モータMG2の作動を制御する。

これにより、第2出力側クラッチ13の固着に伴うモータMG1の引きずり損失の発生を抑制できる。

S305の後、処理はS306へ移行する。

【0123】

S306では、制御部25は、モータMG2の目標トルクMG2_tgtを算出する。S306の処理は、S212の処理と同様のため、説明を省略する。

S306の後、S307へ移行する。

S307では、制御部25は、モータMG1の目標トルクMG1_tgtを算出する。S307の処理は、S213の処理と同様のため、説明を省略する。

S307の後、処理はS308へ移行する。

【0124】

S308では、制御部25は、モータMG1、モータMG2の出力トルクを操作する。具体的には、制御部25は、S307で算出した目標トルクMG1_tgtを出力するようモータMG1の作動を制御し、S306で算出した目標トルクMG2_tgtを出力するようモータMG2の作動を制御する。

これにより、モータMG1、モータMG2は、モータMG1の引きずり損失によって生じる、要求駆動トルクTdrvの不足分を補う。

S308の後、処理はS309へ移行する。

【0125】

S309では、制御部25は、S301で算出した車速SPDが減速開始速度 以上か否かを判断する。車速SPDは減速開始速度 以上であると判断した場合（S309：YES）、処理はS310へ移行する。一方、車速SPDは減速開始速度 未満であると判断した場合（S309：NO）、S300を終了する。

【0126】

ここで、減速開始速度 は、所定速度Sth（例えば60km/h）より低い速度であって、例えば、車両1の登降坂、車重、SOC、モータMG1の温度、モータMG1を駆動するインバータの温度、エンジンENGの温度（冷却水温、潤滑油温）、バッテリーの温度、変速機の温度（潤滑油温）、環境温度等に基づき、予め設定されている。なお、前記所定速度Sthは、ローギア機構LGの変速比、および、モータMG1の最大許容回転数に基づき、設定されている。

は、例えば、車両1の登坂時、50～60（km/h）のうち比較的高い値（高速側）に設定され、車両1の降坂時、50～60（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

また、 は、例えば、車重が小さいほど、50～60（km/h）のうち比較的高い値（高速側）に設定され、車重が大きいほど、50～60（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

また、 は、例えば、SOCの値が小さいほど、50～60（km/h）のうち比較的高い値（高速側）に設定され、SOCの値が大きいほど、50～60（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

【0127】

また、 は、例えば、モータMG1の温度、インバータの温度、エンジンENGの温度、バッテリーの温度、変速機の温度、環境温度が低いほど、50～60（km/h）のうち

10

20

30

40

50

比較的高い値（高速側）に設定され、モータMG1の温度、インバータの温度、エンジンENGの温度、バッテリーの温度、変速機の温度、環境温度が高いほど、50～60（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

【0128】

S310では、制御部25は、減速処理を行う。具体的には、制御部25は、例えば、固着していないクラッチである入力側クラッチ8（エンジンクラッチ：CLE）を接続し、エンジンENGが運転している場合は燃料噴射を停止することで運転を停止し、エンジンブレーキ（エンジンENGの引きずり損失）を利用することにより、車両1を減速させる。また、制御部25は、例えば、モータMG1、モータMG2の発電制御、または、モータMG1、モータMG2の損失（熱による損失）を利用することにより、車両1を減速させる。

これにより、車速がより高い場合でも、車速がより低くなるよう、車両1を減速させることができる。そのため、車速を所定速度St h（例えば60km/h）以下に制限することができる。

S310の後、S300を終了する。

【0129】

上述のように、制御部25は、S302で固着検出部251として機能し、S305で効率低下抑制部252として機能し、S306、S307、S308でトルク調整部254として機能し、S309、S310で車速制限部253として機能する。

【0130】

S300でS305が実行された場合、車両1の走行中、モータMG1の引きずり損失によるエネルギー効率の低下が抑制される。また、S300でS306、S307、S308が実行された場合、車両1の走行中、駆動部14に要求される要求駆動トルクTdrvに対する駆動部14へのトルクの過不足が調整される。また、S300でS310が実行された場合、車両1を減速させ、車速を所定速度St h以下に制限することができる。これにより、第2出力側クラッチ13が固着した状態で車両1が高速走行することに伴うモータMG1の過回転を抑制することができる。

【0131】

以上説明したように、（1）本実施形態は、複数のクラッチ（入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11、第2出力側クラッチ13）を備え、車両1のエンジンENG、および、1つ以上のモータ（モータMG1、モータMG2）の動力を、クラッチを含む伝達経路を経由して車両1の駆動部14に伝達する動力伝達装置17を制御する制御装置20であって、制御部25を備えている。

制御部25は、エンジンENG、モータ（モータMG1、モータMG2）およびクラッチ（入力側クラッチ8、第1出力側クラッチ11、第2出力側クラッチ13）の作動を制御可能である。

制御部25は、固着検出部251および効率低下抑制部252を有している。

固着検出部251は、クラッチの係合状態が接続状態で固着したことを検出可能である。

【0132】

効率低下抑制部252は、クラッチの固着を固着検出部251が検出したとき、車両1の走行中、エンジンENGまたはモータの引きずり損失によるエネルギー効率の低下を抑制するよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータまたはエンジンENGの作動を制御可能である。これにより、クラッチが固着した場合でも、車両1の走行中、エンジンENGおよびモータを効率よく作動させることができる。

【0133】

また、（2）本実施形態では、制御部25は、車速制限部253を有している。車速制限部253は、クラッチの固着を固着検出部251が検出したとき、車両1の走行中、車両1の速度が所定速度St h以下となるよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータまたはエンジンENGの作動を制御可能である。これにより、クラッチが固

10

20

30

40

50

着した状態で車両 1 が高速走行することに伴うモータの過回転を抑制することができる。
そのため、モータの故障を抑制することができる。

【0134】

また、(3)本実施形態では、制御部 25 は、トルク調整部(254)を有している。
トルク調整部 254 は、クラッチの固着を固着検出部 251 が検出したとき、車両 1 の走行中、駆動部 14 に要求されるトルクである要求駆動トルクに対する駆動部 14 へのトルクの過不足を調整するよう、モータの作動を制御可能である。これにより、クラッチが固着した場合でも、要求駆動トルクに応じたトルクを駆動部 14 に出力できる。

【0135】

また、(4)本実施形態では、制御部 25 は、トルク調整部 254 によりモータの作動を制御しているとき、エネルギー効率が所定値以上となるようエンジン ENG の作動を制御する(S107, S208)。そのため、エンジン ENG を効率よく作動させることができる。

10

【0136】

また、(5)本実施形態では、前記モータは、モータ MG1 を含む。

動力伝達装置 17 は、ハイギア機構 HG とローギア機構 LG とをさらに備えている。

ハイギア機構 HG は、エンジン ENG の動力が入力される第 1 入力軸 4 とともに回転する第 1 駆動ギア 5 と、駆動部 14 に接続する出力軸 9 に対し相対回転可能に設けられ第 1 駆動ギア 5 の回転により回転する第 1 被駆動ギア 10 とからなる。

【0137】

ローギア機構 LG は、モータ MG1 の動力が入力される第 2 入力軸 6 とともに回転する第 2 駆動ギア 7 と、出力軸 9 に対し相対回転可能に設けられ第 2 駆動ギア 7 の回転により回転する第 2 被駆動ギア 12 とからなり、変速比がハイギア機構 HG の変速比より高い。

20

【0138】

前記クラッチは、第 1 入力軸 4 と第 2 入力軸 6 とを接続または切断可能な入力側クラッチ 8、第 1 被駆動ギア 10 と出力軸 9 とを接続または切断可能な第 1 出力側クラッチ 11、および、第 2 被駆動ギア 12 と出力軸 9 とを接続または切断可能な第 2 出力側クラッチ 13 を含む。

【0139】

本実施形態は、車両 1、動力伝達装置 17 および制御装置 20 の具体的な構成を例示するものである。本実施形態では、固着検出部 251 は、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 11 または第 2 出力側クラッチ 13 の係合状態が接続状態で固着したことを検出可能である。

30

【0140】

効率低下抑制部 252 は、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 11 または第 2 出力側クラッチ 13 の固着を固着検出部 251 が検出したとき、車両 1 の走行中、エンジン ENG またはモータ MG1 の引きずり損失によるエネルギー効率の低下を抑制するよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータまたはエンジン ENG の作動を制御可能である。これにより、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 11 または第 2 出力側クラッチ 13 が固着した場合でも、車両 1 の走行中、エンジン ENG およびモータを効率よく作動させることができる。

40

【0141】

また、(6)本実施形態では、前記モータは、出力軸 9 に動力を出力するモータ MG2 をさらに含む。

また、(7)本実施形態では、制御部 25 は、第 2 出力側クラッチ 13 の固着を固着検出部 251 が検出したとき(S302)、車両 1 の走行中、車両 1 の速度が所定速度 Sth 以下では、モータ MG2 からトルクを出力するのに加え、モータ MG1 からもトルクを出力するよう、モータ MG1 およびモータ MG2 の作動を制御する(S305)。これにより、第 2 出力側クラッチ 13 の固着に伴うモータ MG1 の引きずり損失の発生を抑制できる。

50

【 0 1 4 2 】

また、(8) 本実施形態では、制御部 2 5 は、入力側クラッチ 8 の固着を固着検出部 2 5 1 が検出したとき (S 1 0 2)、車両 1 の走行中、モータ M G 2 のトルクのみで走行可能な領域以外では、モータ M G 2 からトルクを出力するのに加え、モータ M G 1 およびエンジン E N G からトルクを出力するよう、モータ M G 1、モータ M G 2 およびエンジン E N G の作動を制御する (S 1 0 6)。これにより、入力側クラッチ 8 の固着に伴うエンジン E N G またはモータ M G 1 の引きずり損失の発生を抑制できる。

【 0 1 4 3 】

また、(9) 制御部 2 5 は、第 1 出力側クラッチ 1 1 の固着を固着検出部 2 5 1 が検出したとき (S 2 0 2)、車両 1 の走行中、駆動部 1 4 に要求されるトルクである要求駆動トルクが所定トルク以上、かつ、車両 1 の速度が所定車速以上のとき (図 1 7 に示す C、D の範囲) は、エンジン E N G の運転を開始し、要求駆動トルクが所定トルク未満、または、車両 1 の速度が所定車速未満のとき (図 1 7 に示す A、B の範囲) は、エンジン E N G の運転を停止する。すなわち、図 1 7 に示す A、B の範囲のときは、エンジン E N G の運転を禁止する。

【 0 1 4 4 】

図 1 7 に示す A の範囲のとき、第 1 入力軸 2 (クランクシャフト) の回転数がエンジン E N G の最低回転数以下となるため、エンジン E N G の運転を禁止する。また、図 1 7 に示す B の範囲のとき、エンジン E N G のエネルギー効率が低下するため、エンジン E N G の運転を禁止する。

【 0 1 4 5 】

また、(1 0) 本実施形態では、車速制限部 2 5 3 は、第 2 出力側クラッチ 1 3 の固着を固着検出部 2 5 1 が検出したとき (S 3 0 2)、車両 1 の走行中、車両 1 の速度が所定速度 S t h 以下となるよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータ M G 1、モータ M G 2 またはエンジン E N G の作動を制御可能である (S 3 1 0)。これにより、第 2 出力側クラッチ 1 3 が固着した状態で車両 1 が高速走行することに伴うモータ M G 1 の過回転を抑制することができる。そのため、モータ M G 1 の故障を抑制することができる。

【 0 1 4 6 】

また、(1 1) 本実施形態では、車速制限部 2 5 3 は、ローギア機構 L G の変速比、および、モータ M G 1 の最大許容回転数に基づき、前記所定速度 S t h を設定する。これにより、前記所定速度 S t h を適切に設定することができ、モータ M G 1 の故障を確実に抑制することができる。

【 0 1 4 7 】

また、(1 2) 本実施形態では、車速制限部 2 5 3 は、車両 1 の速度が、前記所定速度 S t h より低い減速開始速度 以上になったとき、モータの発電制御、モータの損失、または、エンジン E N G の損失により車両 1 が減速するよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータまたはエンジン E N G の作動を制御可能である。本実施形態は、車速制限部 2 5 3 による具体的な車速の制限の仕方を例示するものである。本実施形態の車速制限部 2 5 3 により、車両 1 の速度を前記所定速度 S t h 以下に確実に制限することができる。

【 0 1 4 8 】

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態による制御装置について、図 2 0、2 1 に基づき説明する。

第 2 実施形態では、第 1 実施形態で示した第 3 処理 S 3 0 0 に代えて、図 2 0 に示す第 4 処理 S 4 0 0 を実行する点で、第 1 実施形態と異なる。

第 4 処理 S 4 0 0 は、第 2 処理 S 2 0 0 が終了すると開始される。

【 0 1 4 9 】

S 4 0 1 ~ S 4 0 8 の処理は、それぞれ、S 3 0 1 ~ 3 0 8 と同様のため、説明を省略する。なお、S 4 0 2 で N O と判断された場合、S 4 0 0 を終了する。また、S 4 0 3 で

10

20

30

40

50

NOと判断された場合、処理はS409へ移行する。また、S404でNOと判断された場合、処理はS409へ移行する。

S408の後、処理はS409へ移行する。

【0150】

S409では、制御部25は、車速SPDが第2減速開始速度2以上か否かを判断する。車速SPDは第2減速開始速度2以上であると判断した場合(S409:YES)、処理はS410へ移行する。一方、車速SPDは第2減速開始速度2未満であると判断した場合(S409:NO)、処理はS413へ移行する。

【0151】

ここで、第2減速開始速度2は、所定速度StH(例えば60km/h)より低い速度であって、例えば、車両1の登降坂、車重、SOC、モータMG1の温度、モータMG1を駆動するインバータの温度、エンジンENGの温度(冷却水温、潤滑油温)、バッテリーの温度等に基づき、予め設定されている。なお、前記所定速度StHは、ローギア機構LGの変速比、および、モータMG1の最大許容回転数に基づき、設定されている。

2は、例えば、車両1の登坂時、50~60(km/h)のうち比較的高い値(高速側)に設定され、車両1の降坂時、50~60(km/h)のうち比較的低い値(低速側)に設定される。

また、2は、例えば、車重が小さいほど、50~60(km/h)のうち比較的高い値(高速側)に設定され、車重が大きいほど、50~60(km/h)のうち比較的低い値(低速側)に設定される。

【0152】

また、2は、例えば、SOCの値が小さいほど、50~60(km/h)のうち比較的高い値(高速側)に設定され、SOCの値が大きいほど、50~60(km/h)のうち比較的低い値(低速側)に設定される。

【0153】

また、2は、例えば、モータMG1の温度、インバータの温度、エンジンENGの温度、バッテリーの温度が低いほど、50~60(km/h)のうち比較的高い値(高速側)に設定され、モータMG1の温度、インバータの温度、エンジンENGの温度、バッテリーの温度が高いほど、50~60(km/h)のうち比較的低い値(低速側)に設定される。

【0154】

S410では、制御部25は、モータMG1、モータMG2により車両1を減速可能か否かを判断する。具体的には、制御部25は、モータMG1、モータMG2の温度等に基づき、例えば温度が所定値以下の場合、モータMG1、モータMG2により車両1を減速可能であると判断する。モータMG1、モータMG2により車両1を減速可能であると判断した場合(S410:YES)、処理はS411へ移行する。一方、モータMG1、モータMG2により車両1を減速可能でないと判断した場合(S410:NO)、処理はS412へ移行する。

【0155】

S411では、制御部25は、減速処理を行う。具体的には、制御部25は、例えば、モータMG1、モータMG2の発電制御、または、モータMG1、モータMG2の損失(熱による損失)を利用することにより、車両1を減速させる。

S411の後、処理はS412へ移行する。

【0156】

S412では、制御部25は、減速処理を行う。具体的には、制御部25は、例えば、固着していないクラッチである入力側クラッチ8(エンジンクラッチ:CLE)を接続し、エンジンENGが運転している場合は燃料噴射を停止することで運転を停止し、エンジンブレーキ(エンジンENGの引きずり損失)を利用することにより、車両1を減速させる。

【0157】

10

20

30

40

50

S 4 1 1、S 4 1 2により、車速が 2より高い場合でも、車速が 2より低くなるよう、モータM G 1、モータM G 2およびエンジンE N Gにより車両1を減速させることができる。そのため、車速を所定速度S t h（例えば60km/h）以下に制限することができる。

S 4 1 2の後、処理はS 4 1 3へ移行する。

【0158】

S 4 1 3では、制御部25は、車速S P Dが第1減速開始速度 1以上か否かを判断する。車速S P Dは第1減速開始速度 1以上であると判断した場合（S 4 1 3：Y E S）、処理はS 4 1 4へ移行する。一方、車速S P Dは第1減速開始速度 1未満であると判断した場合（S 4 1 3：N O）、S 4 0 0を終了する。

10

【0159】

ここで、第1減速開始速度 1は、第2減速開始速度 2より低い速度であって、例えば、車両1の登降坂、車重、S O C、モータM G 1の温度、モータM G 1を駆動するインバータの温度、エンジンE N Gの温度（冷却水温、潤滑油温）、バッテリーの温度等に基づき、予め設定されている。

1は、例えば、車両1の登坂時、50～ 2（km/h）のうち比較的高い値（高速側）に設定され、車両1の降坂時、50～ 2（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

また、 1は、例えば、車重が小さいほど、50～ 2（km/h）のうち比較的高い値（高速側）に設定され、車重が大きいほど、50～ 2（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

20

【0160】

また、 1は、例えば、S O Cの値が小さいほど、50～ 2（km/h）のうち比較的高い値（高速側）に設定され、S O Cの値が大きいほど、50～ 2（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

【0161】

また、 1は、例えば、モータM G 1の温度、インバータの温度、エンジンE N Gの温度、バッテリーの温度が低いほど、50～ 2（km/h）のうち比較的高い値（高速側）に設定され、モータM G 1の温度、インバータの温度、エンジンE N Gの温度、バッテリーの温度が高いほど、50～ 2（km/h）のうち比較的低い値（低速側）に設定される。

30

【0162】

S 4 1 4では、制御部25は、モータM G 1、モータM G 2により車両1を減速可能か否かを判断する。モータM G 1、モータM G 2により車両1を減速可能であると判断した場合（S 4 1 4：Y E S）、処理はS 4 1 5へ移行する。一方、モータM G 1、モータM G 2により車両1を減速可能でないと判断した場合（S 4 1 4：N O）、S 4 0 0を終了する。

【0163】

S 4 1 5では、制御部25は、減速処理を行う。具体的には、制御部25は、例えば、モータM G 1、モータM G 2の発電制御、または、モータM G 1、モータM G 2の損失（熱による損失）を利用することにより、車両1を減速させる。

40

S 4 1 5により、車速が 2より低く 1より高い場合でも、車速が 1より低くなるよう、モータM G 1、モータM G 2により車両1を減速させることができる。

S 4 1 5の後、S 4 0 0を終了する。

上述のように、制御部25は、S 4 0 9～S 4 1 5で車速制限部253として機能する。

【0164】

以上説明したように、（13）本実施形態では、車速制限部253は、車両1の速度が、前記所定速度S t hより低い第1減速開始速度 1以上になったとき、モータの発電制御、または、モータの損失により車両1が減速するよう、複数のクラッチのうち固着して

50

いないクラッチ、モータまたはエンジン E N G の作動を制御し、車両 1 の速度が、前記所定速度 S t h より低く第 1 減速開始速度 1 より高い第 2 減速開始速度 2 以上になったとき、モータの発電制御、または、モータの損失、および、エンジン E N G の損失により車両 1 が減速するよう、複数のクラッチのうち固着していないクラッチ、モータまたはエンジン E N G の作動を制御可能である。本実施形態は、車速制限部 2 5 3 による具体的な車速の制限の仕方を例示するものである。本実施形態の車速制限部 2 5 3 により、車速が比較的低いときはモータのみにより車両 1 を減速させ、車速が比較的高いときはモータおよびエンジン E N G により車両 1 を減速させることができる。

【 0 1 6 5 】

(他の実施形態)

上述の実施形態では、車速制限部 2 5 3 が、ローギア機構 L G の変速比、および、モータ M G 1 の最大許容回転数に基づき、前記所定速度 S t h を設定する例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、車速制限部 2 5 3 は、例えば、モータ M G 1 が最大許容回転数となる車速から、走行抵抗から算出した減速速度を引いた速度を前記所定速度 S t h として設定することとしてもよい。また、走行抵抗に含まれる勾配抵抗を、車両 1 の前後方向の傾斜角と車両 1 の重量とから算出してもよい。

また、本発明の他の実施形態では、車速制限部 2 5 3 は、モータで減速する場合、S O C が所定値より大きいときは、モータの発電制御を禁止し、モータの損失のみで減速することとしてもよい。

また、本発明の他の実施形態では、車速制限部 2 5 3 は、エンジン E N G の温度が所定値より高いときは、エンジン E N G での減速制御を禁止し、モータのみで減速することとしてもよい。

【 0 1 6 6 】

また、本発明の他の実施形態では、車速制限部 2 5 3 は、車速とハイギア機構 H G の変速比とから目標エンジン回転数を算出し、目標エンジン回転数がエンジン E N G の最大許容回転数を超える場合、ローギア機構 L G 側に変速後、エンジン E N G の損失で減速することとしてもよい。

また、本発明の他の実施形態では、制御部 2 5 は、車速が所定値未満の場合、第 1 入力軸 2 の回転数と同期するようエンジン E N G の作動を制御してもよい。

【 0 1 6 7 】

また、上述の実施形態では、図 1 7 に示す B の範囲の駆動トルクの上限值として 9 0 (N m) を設定する例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、モータ M G 2 の最大出力トルクからエンジン E N G の引きずり損失を補うトルクを引いた値を上記駆動トルクの上限值として設定してもよい。

【 0 1 6 8 】

また、上述の実施形態では、図 1 7 に示す A の範囲の車速の上限值として 2 0 (k m / h) を設定する例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、エンジン E N G の最低許容回転数とハイギア機構 H G の変速比とから決定される車速を上記車速の上限值として設定してもよい。

また、本発明の他の実施形態では、S O C が所定値より大きいときは、モータの発電制御を禁止し、要求駆動トルク T d r v に対するエンジントルクの余剰分を、モータの損失により消費することとしてもよい。

【 0 1 6 9 】

また、本発明の他の実施形態では、モータの温度が所定値より大きいときは、モータの発電制御またはモータの損失によるエンジントルクの余剰分の消費を禁止し、エンジン E N G の出力を低減することとしてもよい。

【 0 1 7 0 】

また、本発明の他の実施形態では、動力伝達装置 1 7 は、ギア機構としてハイギア機構 H G またはローギア機構 L G のいずれか一方を備えることとしてもよい。また、動力伝達装置 1 7 は、3 つのクラッチ (入力側クラッチ 8 、第 1 出力側クラッチ 1 1 、第 2 出力側

10

20

30

40

50

クラッチ 1 3) のうち少なくとも 2 つを備えることとしてもよい。また、車両 1 は、モータ MG 2 を備えていなくてもよい。

【 0 1 7 1 】

また、上述の実施形態では、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 として単層湿式クラッチを用いる例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 として乾式クラッチ、または、シンクロ機構等の噛み合い式クラッチを用いてもよい。また、入力側クラッチ 8、第 1 出力側クラッチ 1 1、第 2 出力側クラッチ 1 3 を複層クラッチとして構成してもよい。

このように、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

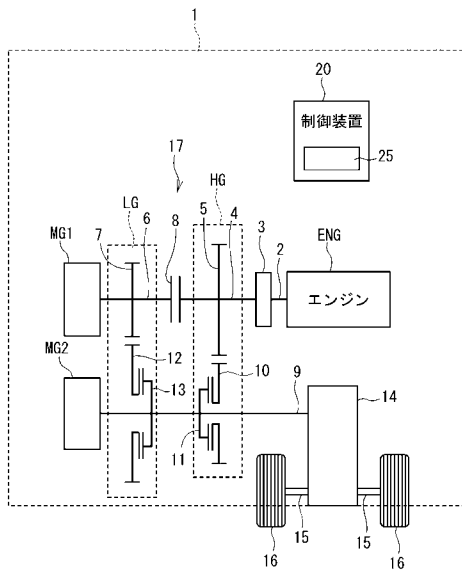
10

【 符号の説明 】

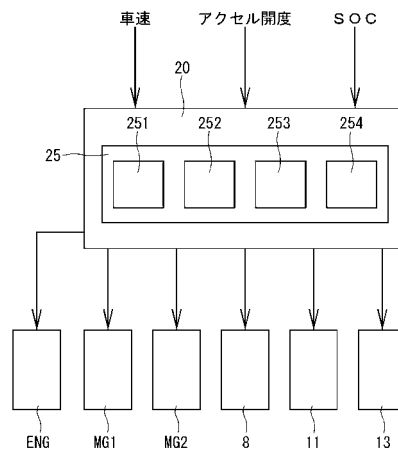
【 0 1 7 2 】

- 1 車両、 8 入力側クラッチ (クラッチ)、 1 1 第 1 出力側クラッチ (クラッチ)、
- 1 3 第 2 出力側クラッチ (クラッチ)、 1 4 駆動部、 1 7 動力伝達装置、 2 0 制御装置、 2 5 制御部、 2 5 1 固着検出部、 2 5 2 効率低下抑制部、 2 6 補正值算出部、 2 7 補正值反映部、 ENG エンジン、 MG 1 モータ (第 1 モータ)、 MG 2 モータ (第 2 モータ)

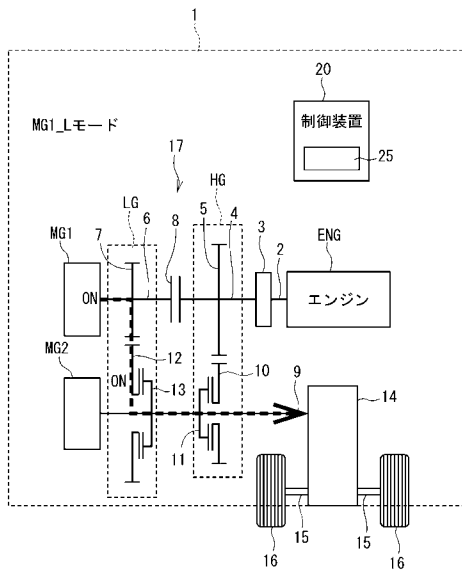
【 図 1 】



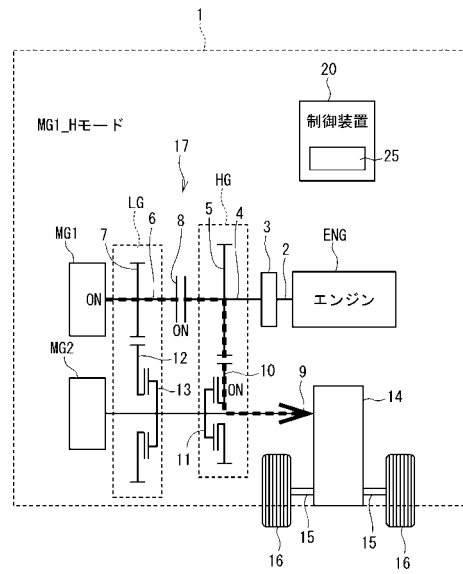
【 図 2 】



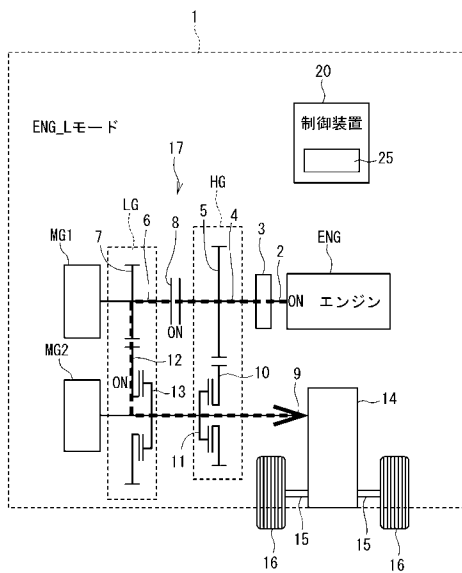
【 図 3 】



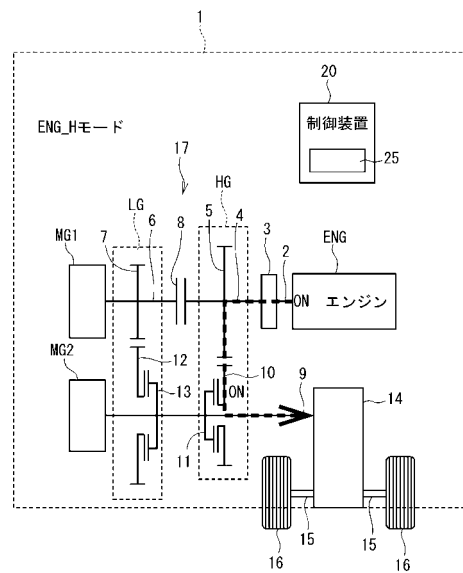
【 図 4 】



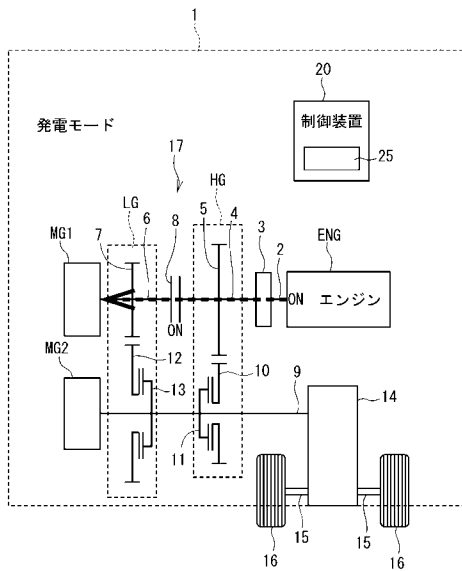
【 図 5 】



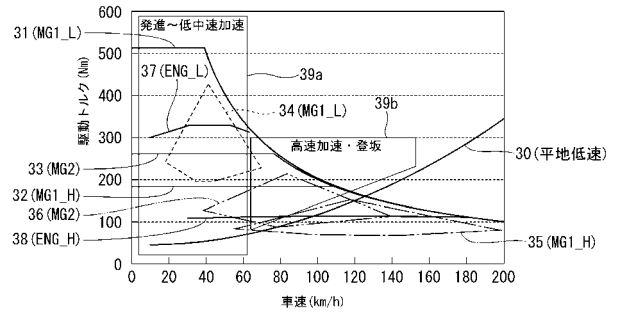
【 図 6 】



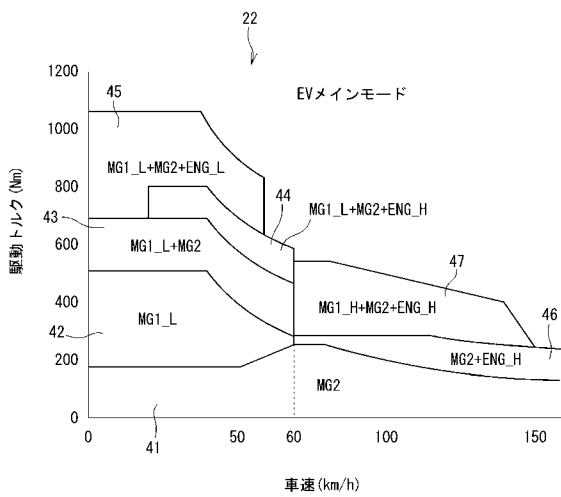
【 図 7 】



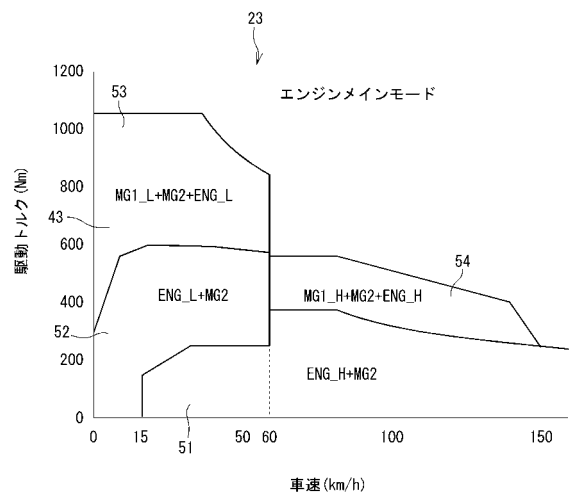
【 図 8 】



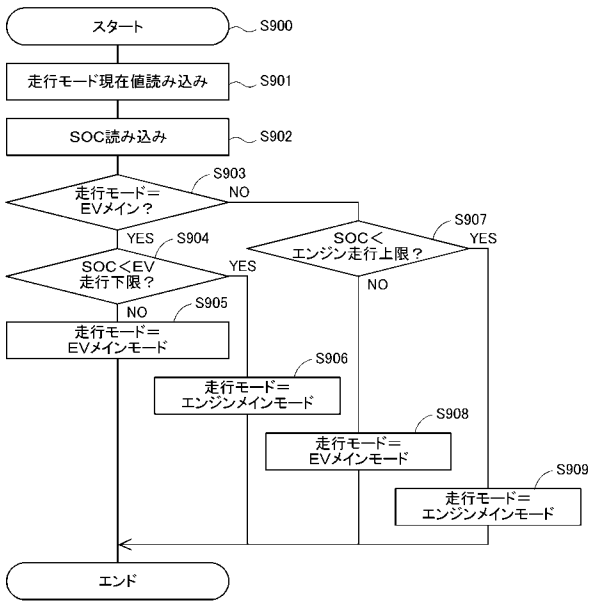
【 図 9 】



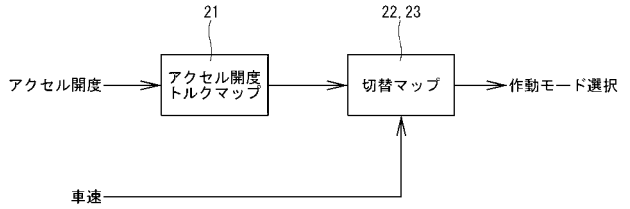
【 図 10 】



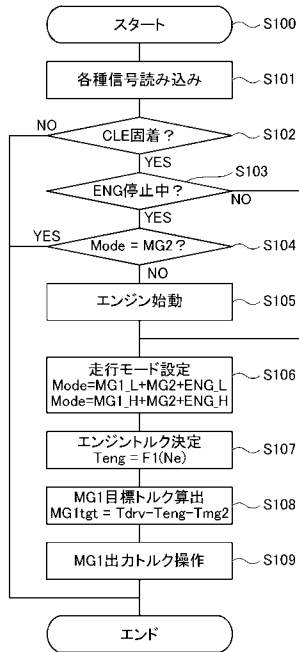
【 図 1 1 】



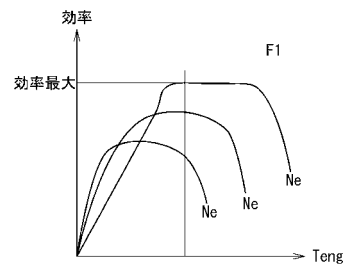
【 図 1 2 】



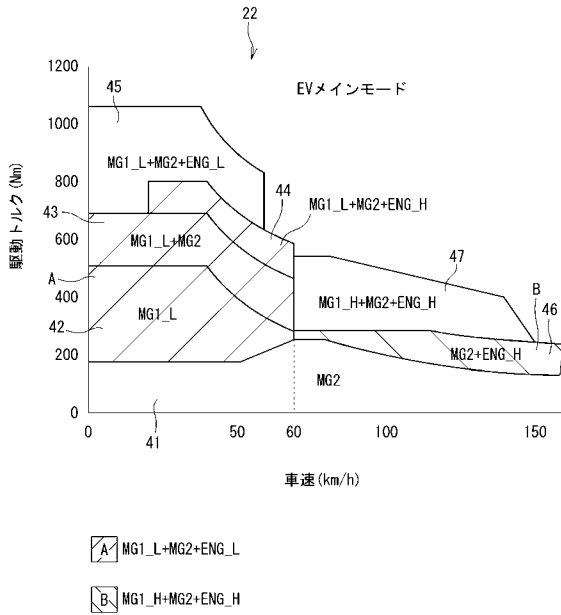
【 図 1 3 】



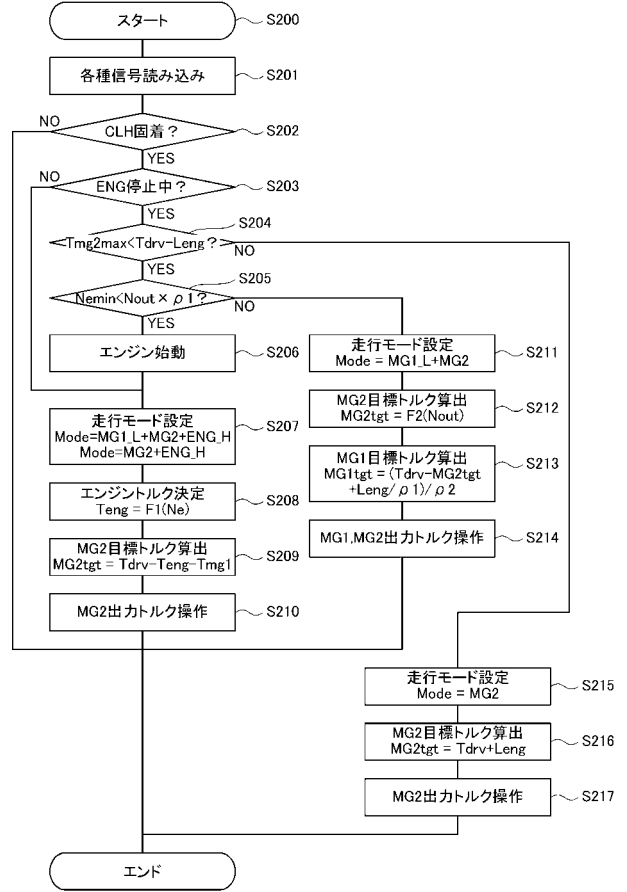
【 図 1 4 】



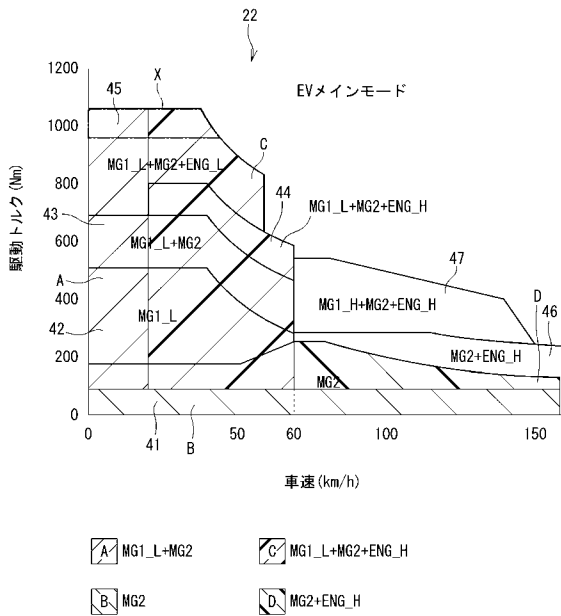
【図15】



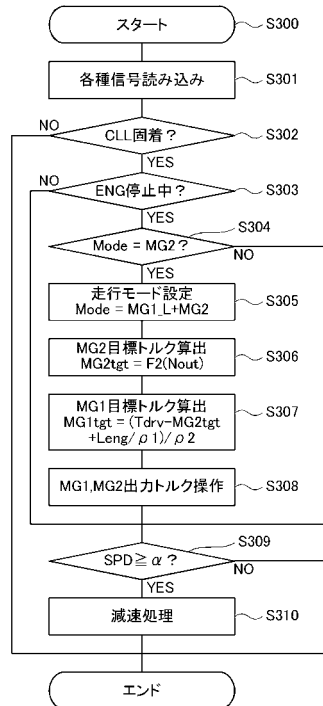
【図16】



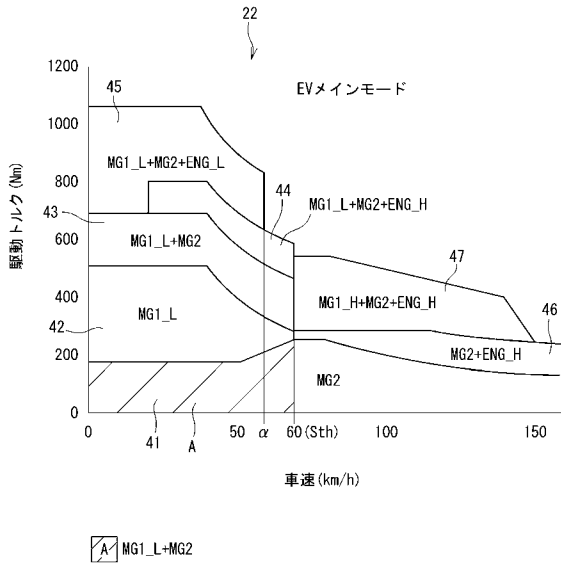
【図17】



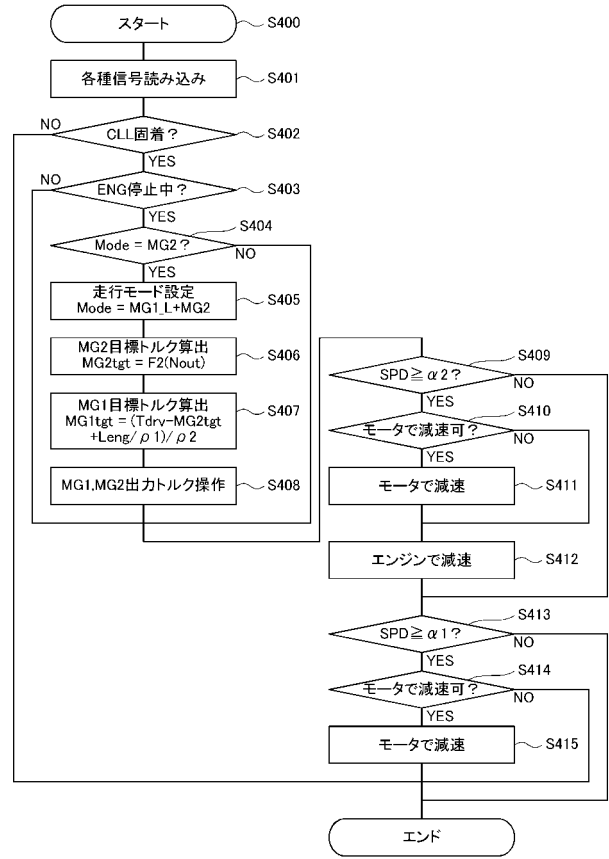
【図18】



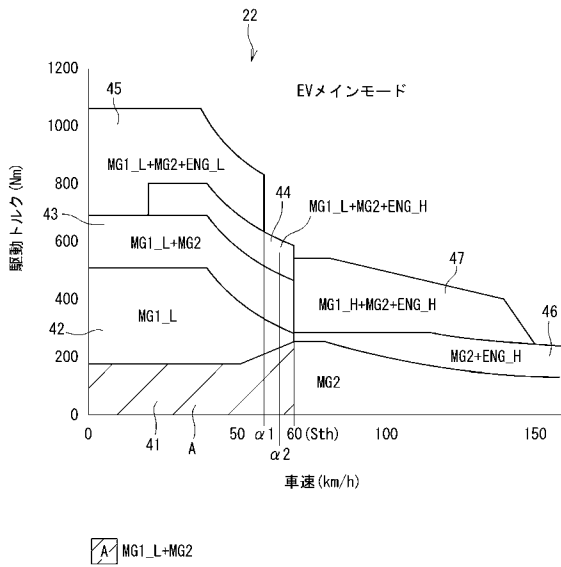
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 W	10/08	9 0 0	
B 6 0 W 10/10 (2012.01)	B 6 0 W	10/10	9 0 0	
B 6 0 W 20/50 (2016.01)	B 6 0 W	20/50		
B 6 0 L 11/14 (2006.01)	B 6 0 L	11/14		
B 6 0 L 3/00 (2006.01)	B 6 0 L	3/00		H
B 6 0 L 9/18 (2006.01)	B 6 0 L	9/18		P
B 6 0 L 15/20 (2006.01)	B 6 0 L	15/20		K

(72)発明者 齋藤 友宏

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3D202 AA02 BB02 BB05 BB06 BB11 BB32 BB37 BB53 CC87 DD01
DD05 DD45 EE12 EE23 FF08 FF13 FF14
5H125 AA01 AC08 AC12 BA04 BB00 BD17 BE05 CA02 EE42 EE51
EE52