

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6156243号
(P6156243)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.

F 1

B60W 10/02	(2006.01)	B60W	10/00	102
B60W 10/04	(2006.01)	B60K	6/445	
B60K 6/445	(2007.10)	B60W	10/02	900
B60W 10/00	(2006.01)	B60W	10/00	148
F02D 29/00	(2006.01)	F02D	29/00	G

請求項の数 5 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2014-84386 (P2014-84386)

(22) 出願日

平成26年4月16日(2014.4.16)

(65) 公開番号

特開2015-202830 (P2015-202830A)

(43) 公開日

平成27年11月16日(2015.11.16)

審査請求日

平成28年10月7日(2016.10.7)

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡邊 丈夫

(72) 発明者 畑 建正

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 岩瀬 雄二

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 陽介

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】ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動輪に伝達するためのトルクを発生させるエンジンおよびモータと、解放することにより前記エンジンと前記モータとのトルクの伝達を遮断するとともに、前記エンジンと前記駆動輪とのトルクの伝達を遮断する係合装置とを備え、前記係合装置を介して前記エンジンにトルクを伝達することにより前記エンジンをクランкиングさせるように構成されたハイブリッド車両の制御装置において、

前記係合装置の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じていることを判断する判断手段と、

前記係合装置の伝達トルク容量を推定する推定手段と、

前記判断手段により前記フェールが生じていると判断された際に前記推定手段により推定された前記係合装置の伝達トルク容量が、前記エンジンをクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上の場合に、前記エンジンの出力トルクを前記駆動輪に伝達して走行する第1走行モードを選択し、前記判断手段により前記フェールが生じていると判断され、かつ前記推定手段により推定された前記係合装置の伝達トルク容量が、前記エンジンをクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量よりも小さい場合に、前記エンジンを停止するとともに前記モータの出力トルクを前記駆動輪に伝達して走行する第2走行モードを選択する第1選択手段と、

前記第1選択手段により前記第1走行モードが選択されたときに、前記エンジンの出力トルクを前記推定手段により推定された伝達トルク容量よりも小さいトルクに制御する制

10

20

御手段と

を備えていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 2】

前記判断手段により前記フェールが生じていると判断された後に前記ハイブリッド車両が停車した際に、前記係合装置を係合させる操作を再度実行するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 3】

前記判断手段により前記フェールが生じていると判断された際に前記推定手段により推定された前記係合装置の伝達トルク容量が、前記エンジンをクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上の場合に、前記モータに電力を供給する蓄電装置の充電残量が予め定められた第 1 閾値よりも少ないと、前記第 1 走行モードを選択し、前記蓄電装置の充電残量が前記第 1 閾値よりも多いときに、前記第 2 走行モードを選択する第 2 選択手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。 10

【請求項 4】

前記第 1 閾値は、前記判断手段により前記フェールが生じていると判断されていない場合における前記蓄電装置の充電残量の下限値を定める第 2 閾値よりも高い値に定められていることを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 5】

前記エンジンにトルク伝達可能に連結された第 1 回転要素と、前記駆動輪にトルク伝達可能に連結された第 2 回転要素と、反力を付与する第 3 回転要素とを有する差動機構と、 20

前記第 3 回転要素にトルク伝達可能に連結されたジェネレータと
を更に備え、

前記モータは、前記第 1 回転要素と前記第 2 回転要素とのいずれか一方の回転要素にトルク伝達可能に連結されている
ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、駆動輪に伝達するトルクを発生させるエンジンおよびモータと、それらエンジンとモータとのトルクの伝達を選択的に遮断することができる係合装置とを備えたハイブリッド車両の制御装置に関するものである。 30

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、エンジンと第 1 モータとの出力トルクを駆動輪に伝達するように構成されたハイブリッド車両が記載されている。このハイブリッド車両は、エンジンの出力軸にクラッチを介して連結された第 1 回転部材と、第 1 モータが連結された第 2 回転部材と、駆動輪に連結された第 3 回転部材とを有する差動機構を備え、また、動力伝達経路における第 3 回転部材よりも駆動輪側にトルクを伝達することができる第 2 モータを備えている。したがって、特許文献 1 に記載されたハイブリッド車両は、クラッチを係合してエンジンの動力と第 2 モータの動力を駆動輪に伝達するハイブリッド走行と、クラッチを解放して第 2 モータの動力のみを駆動輪に伝達する E V 走行とを選択的に切り替えることができる。 40

【0003】

特許文献 2 ないし 5 には、エンジンとモータとのトルクの伝達を選択的に遮断するクラッチを備えたハイブリッド車両の制御装置が記載されている。特許文献 2 に記載された制御装置は、エンジンとモータとのトルクの伝達を遮断することができないフェールが生じた場合に、二次的な故障が生じることを抑制するために、モータの動力のみを駆動輪に伝達する E V 走行を禁止するように構成されている。

【0004】

10

20

30

40

50

また、特許文献 3 には、エンジンとモータとの間にクラッチが設けられるとともに、モータとクラッチとの間にギヤトレーン部が連結され、そのギヤトレーン部が駆動輪に直列的に連結されたハイブリッド車両が記載されている。このハイブリッド車両は、エンジンの動力をモータに伝達することにより、モータが発電機として機能するように構成されている。そのため、特許文献 3 に記載された制御装置は、エンジンとモータとのトルクの伝達を遮断することができないフェールが生じている際ににおけるバッテリの充電残量が過剰に低下することを抑制するために、バッテリの放電量を低減するとともに、バッテリの充電量が低下したことを判断するために予め定められた下限閾値を高くするように構成されている。

【0005】

10

さらに、特許文献 4 には、エンジンの出力軸にクラッチを介してモータが連結され、そのモータの出力軸に変速機構が連結されたハイブリッド車両が記載されている。このように構成されたハイブリッド車両は、エンジンとモータとのトルクの伝達を遮断することができないフェールが生じた場合に、モータの動力のみを駆動輪に伝達して走行すると、エンジンを連れ回すことによる動力損失が大きくなる。したがって、走行状態を維持するためには、モータから出力する動力が大きくなる。その結果、モータの出力が大きくなつて消費電力量が多くなることにより、モータのみの動力により走行することができる距離が短くなる。そのため、特許文献 4 に記載された制御装置は、エンジンとモータとのトルクの伝達を遮断することができないフェールが生じた場合には、モータの動力のみで走行する条件が成立したときであっても、エンジンを連れ回すことによる動力損失を低減するために、エンジンを自立回転させるように構成されている。なお、バッテリの充電量が比較的多い場合には、エンジンを駆動せずにモータの動力のみで走行するように構成されている。

20

【0006】

またさらに、特許文献 5 には、エンジンの出力軸にジェネレータが設けられ、そのジェネレータの出力軸にクラッチを介して駆動輪が連結され、また、ジェネレータにより発電された電力が供給されて動力を出力するモータが、クラッチの出力側に連結されたハイブリッド車両が記載されている。このハイブリッド車両の制御装置は、クラッチを解放させることができないフェールが生じた場合には、エンジンの動力をジェネレータが回生してモータに伝達しつつモータの動力のみを駆動輪に伝達する、いわゆるシリーズ方式による走行モードを禁止するように構成されている。一方、クラッチを係合させることができないフェール、より具体的には、クラッチがスリップするなど完全に係合することができないフェールが生じた場合には、エンジンを駆動せずに、バッテリから供給される電力のみによりモータを駆動させ、そのモータの動力のみを駆動輪に伝達して走行するように構成されている。

30

【0007】

なお、特許文献 6 には、エンジンの出力軸にマニュアル式のクラッチを介して変速機構の入力軸が連結され、かつその変速機構の出力軸にモータが連結されたハイブリッド車両の制御装置が記載されており、クラッチを操作するクラッチペダルのセンサに異常が生じた場合に、モータの動力のみを駆動輪に伝達する EV 走行モードを禁止し、またはモータの出力トルクを制限するように構成されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開平 08 - 295140 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 081811 号公報

【特許文献 3】特開 2011 - 230706 号公報

【特許文献 4】特開 2010 - 188776 号公報

【特許文献 5】特開 2009 - 274566 号公報

【特許文献 6】特開 2013 - 001182 号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

ところで、クラッチを完全に係合させることができないフェールが生じている際に、特許文献5に記載されたようにモータの動力のみを駆動輪に伝達して走行すると、モータに電力を供給する蓄電装置の充電残量が低下するので、上記のようなフェールが生じている状態で走行することができる距離が短くなる可能性がある。

【0010】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、エンジンとモータとの間に設けられたクラッチの伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じている状態での走行距離を長くすることができるハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とするものである。 10

【課題を解決するための手段】**【0011】**

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、駆動輪に伝達するためのトルクを発生させるエンジンおよびモータと、解放することにより前記エンジンと前記モータとのトルクの伝達を遮断するとともに、前記エンジンと前記駆動輪とのトルクの伝達を遮断する係合装置とを備え、前記係合装置を介して前記エンジンにトルクを伝達することにより前記エンジンをクランкиングせしめるように構成されたハイブリッド車両の制御装置において、前記係合装置の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じていることを判断する判断手段と、前記係合装置の伝達トルク容量を推定する推定手段と、前記判断手段により前記フェールが生じていると判断された際に前記推定手段により推定された前記係合装置の伝達トルク容量が、前記エンジンをクランкиングせしめるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上の場合に、前記エンジンの出力トルクを前記駆動輪に伝達して走行する第1走行モードを選択し、前記判断手段により前記フェールが生じていると判断され、かつ前記推定手段により推定された前記係合装置の伝達トルク容量が、前記エンジンをクランкиングせしめるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量よりも小さい場合に、前記エンジンを停止するとともに前記モータの出力トルクを前記駆動輪に伝達して走行する第2走行モードを選択する第1選択手段と、前記第1選択手段により前記第1走行モードが選択されたときに、前記エンジンの出力トルクを前記推定手段により推定された伝達トルク容量よりも小さいトルクに制御する制御手段とを備えていることを特徴とするものである。 20

【0012】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記判断手段により前記フェールが生じていると判断された後に前記ハイブリッド車両が停車した際に、前記係合装置を係合させる操作を再度実行するように構成されていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置である。 30

【0013】

請求項3の発明は、請求項1または2の発明において、前記判断手段により前記フェールが生じていると判断された際に前記推定手段により推定された前記係合装置の伝達トルク容量が、前記エンジンをクランкиングせしめるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上の場合に、前記モータに電力を供給する蓄電装置の充電残量が予め定められた第1閾値よりも少ないとときに、前記第1走行モードを選択し、前記蓄電装置の充電残量が前記第1閾値よりも多いときに、前記第2走行モードを選択する第2選択手段を更に備えていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置である。 40

【0014】

請求項4の発明は、請求項3の発明において、前記第1閾値は、前記判断手段により前記フェールが生じていると判断されていない場合における前記蓄電装置の充電残量の下限値を定める第2閾値よりも高い値に定められていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置である。 50

【0015】

請求項5の発明は、請求項1ないし4のいずれかの発明において、前記エンジンにトルク伝達可能に連結された第1回転要素と、前記駆動輪にトルク伝達可能に連結された第2回転要素と、反力を付与する第3回転要素とを有する差動機構と、前記第3回転要素にトルク伝達可能に連結されたジェネレータとを更に備え、前記モータは、前記第1回転要素と前記第2回転要素とのいずれか一方の回転要素にトルク伝達可能に連結されていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置である。

【発明の効果】

【0016】

この発明によれば、エンジンとモータとのトルクの伝達およびエンジンと駆動輪とのトルクの伝達を遮断する係合装置の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じ、かつそのフェールが生じた際に推定された係合装置の伝達トルク容量がエンジンをクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上の場合に、エンジンの出力トルクを駆動輪に伝達して走行する第1走行モードが選択され、第1走行モードが選択されてエンジンからトルクを出力する際に、そのエンジンの出力トルクが、推定された係合装置の伝達トルク容量よりも小さくなるように制御される。そのため、係合装置の伝達トルク容量が比較的小さい場合であっても、エンジンの出力トルクを駆動輪に伝達して走行することができるので、モータに電力を供給する蓄電装置の充電残量が低下することを抑制することができる。その結果、フェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。また、エンジンの出力トルクを駆動輪に伝達することにより、モータの出力トルクのみを駆動輪に伝達する場合よりも、駆動力や制動力を高くすることができ、その結果、フェールが生じている状態で駆動輪に作用させることができる駆動力や制動力の低下を抑制することができる。

10

20

【0017】

係合装置の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じていると判断された後にハイブリッド車両が停車した際に、再度係合装置を係合させる操作を実行するように構成されている場合には、上述したようなフェールが生じている場合であっても、再度係合装置を係合させる操作を実行することにより、係合装置の伝達トルク容量が高くなる可能性がある。したがって、上記のように再度係合装置を係合させる操作を実行して、エンジンをクランкиングさせるトルクを伝達することができる伝達トルク容量まで係合装置の伝達トルク容量が高くなれば、エンジンの出力トルクを駆動輪に伝達して走行させることができるので、モータに電力を供給する蓄電装置の充電残量が低下することを抑制することができる。そのため、フェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。また、そのような係合操作を停車時に行うことにより、係合装置の伝達トルク容量が急激に増大することに起因してショックや異音が生じることを抑制することができる。

30

【0018】

係合装置の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じた際ににおける伝達トルク容量が、エンジンをクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上の場合に、モータに電力を供給する蓄電装置の充電残量が予め定められた第1閾値よりも少ないとときに、エンジンから駆動輪にトルクを伝達して走行させ、蓄電装置の充電残量が第1閾値よりも多いときに、モータから駆動輪にトルクを伝達して走行させることにより、蓄電装置の充電残量が過不足することを抑制することができる。その結果、フェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。

40

【0019】

また、係合装置の伝達トルク容量を変化させができる場合における蓄電装置の充電残量の下限値を定める第2閾値よりも、第1閾値を高い値に定めることにより、蓄電装置の充電残量が低下してモータから出力することができるトルクが過剰に低下することを抑制することができる。その結果、フェールが生じている状態で駆動輪に作用させができる駆動力や制動力の低下を抑制することができる。

【0020】

50

エンジンにトルク伝達可能に連結された第1回転要素と、駆動輪にトルク伝達可能に連結された第2回転要素と、ジェネレータに連結された第3回転要素とを有する差動機構を備えている場合には、停車した状態を維持したままエンジンのトルクをジェネレータに伝達して発電させることができるので、蓄電装置の充電残量を増大させることができる。その結果、フェールが生じている際ににおける走行距離を長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】この発明に係る制御装置で実行される制御の一例を説明するためのフローチャートである。

【図2】停車時にクラッチを再度、係合させる操作を行う制御の一例を説明するためのフローチャートである。 10

【図3】蓄電装置の充電残量に応じて走行モードを切り替える制御の一例を説明するためのフローチャートである。

【図4】この発明で対象とすることのできる車両の第1の構成例を示すスケルトン図である。

【図5】図4に示す車両で選択することができる各走行モードとクラッチの係合および解放の状態とをまとめて記す図表である。

【図6】図4に示す車両で選択することができる各走行モードの動作状態を示すための共線図である。

【図7】この発明で対象とすることのできる車両の第2の構成例を示すスケルトン図である。 20

【図8】この発明で対象とすることのできる車両の第3の構成例を示すスケルトン図である。

【図9】この発明で対象とすることのできる車両の第4の構成例を示すスケルトン図である。

【図10】この発明で対象とすることのできる車両の第5の構成例を示すスケルトン図である。

【図11】この発明で対象とすることのできる車両の第6の構成例を示すスケルトン図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

この発明で対象とする車両は、駆動輪に伝達するトルクを発生させるエンジンおよびモータと、解放することによりエンジンとモータとのトルクの伝達を遮断するとともに、エンジンと駆動輪とのトルクの伝達を遮断する係合装置とを備えたものである。そのように構成された車両の一例を図4に模式的に示している。図4に示す車両は、エンジン(ENG)1と二つのモータ・ジェネレータ(MG1, MG2)2, 3とを動力源として備えたハイブリッド車両である。この車両は、エンジン1による走行およびエンジン1とモータ2(3)とによる走行に加えて、モータ3のみを使用した走行やモータ2(3)でエネルギー回生を行う走行などを行うことができ、さらにまたモータ3での走行中にエンジン1を停止させ、またエンジン1を再始動するなどの駆動形態を探すことができるよう構成されている。モータ3を駆動力源として走行するいわゆるEV走行では、エンジン1およびモータ2を連れ回すことによる動力損失を抑制することが好ましい。このような要請により、駆動輪4に対して動力を伝達する動力伝達系統からエンジン1を切り離すクラッチK0が設けられている。 40

【0023】

その図4に示す車両は、エンジン1が出力した動力の一部を機械的手段によって駆動輪4に伝達する一方、エンジン1が出力した動力の他の一部を電力に一旦変換した後、機械的な動力に逆変換して駆動輪4に伝達するように構成されている。エンジン1が出力した動力をこのように分割するための動力分割機構5が設けられている。この動力分割機構5は、従来知られているツーモータタイプのハイブリッド駆動装置における動力分割機構と 50

同様の構成であって、図4に示す例では、3つの回転要素によって差動作用を生じさせる差動機構によって構成され、例えばシングルピニオン型の遊星歯車機構によって構成されている。シングルピニオン型遊星歯車機構は、サンギヤ6と、そのサンギヤ6に対して同心円上に配置されたリングギヤ7と、これらサンギヤ6およびリングギヤ7に噛み合っているピニオンギヤ8を自転および公転できるように保持しているキャリヤ9とによって構成されている。なお、動力分割機構5がこの発明における差動機構に相当し、キャリヤ9がこの発明における第1回転要素に相当し、リングギヤ7がこの発明における第2回転要素に相当し、サンギヤ6がこの発明における第3回転要素に相当する。

【0024】

このキャリヤ9が入力要素となっていて、入力軸10がキャリヤ9に連結されている。10
また、入力軸10とエンジン1の出力軸(クランクシャフト)11との間にクラッチK0が設けられている。このクラッチK0は、従来知られている乾式の摩擦クラッチや湿式の摩擦クラッチなどと同様に構成することができ、エンジン1を動力分割機構5などの動力伝達系統12に対して連結し、あるいは動力伝達系統12から切り離すためのものである。
したがって、図4に示すクラッチK0は、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までの間で連続的に変化させるために摩擦力によりトルクを伝達するように構成されている。このクラッチK0がこの発明における係合装置に相当する。なお、この発明における係合装置は、伝達トルク容量を変化させることができればよく、したがって、油圧アクチュエータや電磁アクチュエータにより伝達トルク容量を制御される係合装置であってもよく、他の手段により伝達トルク容量を制御するよう構成された係合装置であってもよい。20

【0025】

そして、クラッチK0を介して動力分割機構5に入力されたトルクの反力を、第1モータ2が出力するように構成されている。具体的には、サンギヤ6に第1モータ2が連結され、動力分割機構5に入力されたトルクによって第1モータ2が回転させられるトルクの方向に対抗して第1モータ2のトルクを出力するように構成されている。なお、この第1モータ2は、発電機能のあるモータであって、永久磁石式の同期電動機などによって構成されている。したがって、以下の説明では、第1モータ2を、第1モータ・ジェネレータ2と記す。この第1モータ・ジェネレータ2がこの発明におけるジェネレータに相当する。30
さらに、リングギヤ7が出力要素となっていて、このリングギヤ7に出力部材である出力ギヤ13が一体化され、この出力ギヤ13から駆動輪4に対して駆動力を出力するように構成されている。なお、出力ギヤ13から駆動輪4に駆動力を伝達するための機構は、デファレンシャルギヤやドライブシャフトを備えており、従来の車両と同様であるからその詳細は省略する。

【0026】

上記のエンジン1および動力分割機構5ならびに第1モータ・ジェネレータ2は同一軸線上に配列されており、その軸線の延長上に、この発明におけるモータに相当する第2のモータ3が配置されている。この第2モータ3は、走行のための駆動力を発生し、またエネルギー回生を行うためのものであり、上記の第1モータ・ジェネレータ2と同様に永久磁石式の同期電動機などによって構成されている。したがって、第2モータは、発電機能を備えたモータであって、以下の説明では、第2モータ・ジェネレータ3と記す。この第2モータ・ジェネレータ3と前記出力ギヤ13とは、減速機構14を介して連結されている。40
この減速機構14は、図4に示す例では、シングルピニオン型の遊星歯車機構によって構成されており、サンギヤ15に第2モータ・ジェネレータ3が連結されるとともに、キャリヤ16がハウジングなどの固定部17に連結されて固定されており、さらにリングギヤ18が出力ギヤ13に一体化されている。

【0027】

上記の各モータ・ジェネレータ2,3は、蓄電装置およびインバータなどを含むコントローラ19に電気的に接続されている。そのコントローラ19を制御するモータ・ジェネレータ用電子制御装置(MG-ECU)20が設けられている。この電子制御装置20は50

マイクロコンピュータを主体にして構成され、入力されたデータや記憶しているデータあるいは指令信号などに基づいて演算を行い、その演算の結果を制御指令信号としてコントローラ19に出力するように構成されている。そして、各モータ・ジェネレータ2,3は、コントローラ19からの制御信号によりモータあるいは発電機として機能し、またそれぞれの場合のトルクが制御されるように構成されている。

【0028】

また、前述したエンジン1は、その出力および起動・停止が電気的に制御されるように構成されている。例えばガソリンエンジンであれば、スロットル開度や燃料の供給量、燃料の供給の停止、点火の実行および停止、点火時期などが電気的に制御されるように構成されている。その制御を行うためのエンジン用電子制御装置(E/G-ECU)21が設けられている。このエンジン用電子制御装置21は、マイクロコンピュータを主体にして構成され、入力されたデータや指令信号に基づいて演算を行って、その演算結果を制御信号としてエンジン1に出力し、上記の各種の制御を行うように構成されている。10

【0029】

上記のエンジン1および各モータ・ジェネレータ2,3ならびにクラッチK0、動力分割機構5などは駆動力源22を構成しており、この駆動力源22を制御するハイブリッド用電子制御装置(HV-ECU)23が設けられている。このハイブリッド用電子制御装置23は、マイクロコンピュータを主体にして構成され、上記のモータ・ジェネレータ用電子制御装置20やエンジン用電子制御装置21に指令信号を出力して、以下に説明する各種の制御を実行するように構成されている。20

【0030】

図4に示す車両は、エンジン1の動力で走行するハイブリッド(HV)モードと、電力で走行する電気車両(EV)モードとを設定することができ、さらにそのEVモードとしては、エンジン1を動力伝達系統12から切り離した切り離しEVモードと、エンジン1を動力伝達系統12に連結した通常EVモードとを設定することができる。これらの各モードを設定する際の前記クラッチK0の係合および解放の状態を図5にまとめて示してある。すなわち、切り離しEVモードでは、クラッチK0は解放させられ、これに対して通常EVモードおよびHVモードでは、クラッチK0は係合させられる。

【0031】

これらの走行モードは、アクセル開度などの要求駆動力や車速、蓄電装置の充電量(SOC: State Of Charge)などの車両の走行状態に応じて選択される。具体的には、要求駆動力や車速などに応じて、HVモードと通常EVモードあるいは切り離しEVモードとが設定される。すなわち、要求駆動力が比較的大きい場合には、主にエンジン1から駆動力を出力するようにHVモードが設定され、要求駆動力が比較的小さい場合には、エンジン1から駆動力を出力せずに、第2モータ・ジェネレータ3から駆動力を出力する通常EVモードまたは切り離しEVモードが設定される。また、車速が比較的速い場合には、主にエンジン1から駆動力を出力するようにHVモードが設定され、車速が比較的遅い場合には、エンジン1から駆動力を出力せずに、第2モータ・ジェネレータ3から駆動力を出力する通常EVモードまたは切り離しEVモードが設定される。30

【0032】

なお、通常EVモードと切り離しEVモードとは、要求駆動力や車速以外の種々の条件に応じてモードが切り替えられるように構成されている。例えば、自動停止しているエンジン1を再始動する可能性が高い場合などに通常EVモードが設定され、第2モータ・ジェネレータ3のみから駆動力を出力して走行しているときに、第1モータ・ジェネレータ2の連れ回りによる動力損失を抑制する必要がある場合などに切り離しEVモードが設定される。

【0033】

ここで各走行モードにおけるハイブリッド駆動装置の動作状態を簡単に説明すると、図6は、上記の動力分割機構5についての共線図であり、この共線図は、サンギヤ6およびキャリヤ9ならびにリングギヤ7を縦線で示し、それらの間隔を動力分割機構5を構成し40

ている遊星歯車機構のギヤ比に対応する間隔とし、さらにそれぞれの縦線の上下方向を回転方向、その上下方向での位置を回転数としたものである。図6で「切り離し」と記載してある線は、切り離しEVモードでの動作状態を示しており、この走行モードでは、第2モータ・ジェネレータ3をモータとして機能させてその動力で走行し、エンジン1はクラッチK0が解放させられて動力伝達系統1,2から切り離されて停止しており、また第1モータ・ジェネレータ2も停止している。したがって、サンギヤ6の回転が止まっており、これに対してリングギヤ7が出力ギヤ1,3と共に正回転して、キャリヤ9はリングギヤ7の回転数に対して遊星歯車機構のギヤ比に応じて減速させられた回転数で正回転する。

【0034】

また、図6で「通常」と記載してある線は、通常EVモードでの動作状態を示しており、この走行モードでは、第2モータ・ジェネレータ3の動力で走行し、かつエンジン1は停止させられるから、キャリヤ9が固定されている状態で、リングギヤ7が正回転し、かつサンギヤ6が逆回転する。この場合は、第1モータ・ジェネレータ2を発電機として機能させることもできる。

【0035】

さらに、図6で「HV」と記載してある線は、HVモードでの走行状態を示しており、クラッチK0が係合させられた状態でエンジン1が駆動力を出力しているからキャリヤ9にはこれを正回転させる方向にトルクが作用している。この状態で、第1モータ・ジェネレータ2を発電機として機能させることにより、サンギヤ6には逆回転方向のトルクが作用する。その結果、リングギヤ7にはこれを正回転させる方向のトルクが現れる。またこの場合、第1モータ・ジェネレータ2で発電された電力が第2モータ・ジェネレータ3に供給されて第2モータ・ジェネレータ3がモータとして機能し、その駆動力が出力ギヤ1,3に伝達される。したがって、HVモードでは、エンジン1が出力した動力の一部が動力分割機構5を介して出力ギヤ1,3に伝達されるとともに、残余の動力が第1モータ・ジェネレータ2によって電力に変換されて第2モータ・ジェネレータ3に伝達された後、第2モータ・ジェネレータ3から機械的な動力に再変換させられて出力ギヤ1,3に伝達される。なお、いずれの走行モードにおいても、減速時など積極的に駆動力を出力する必要がない場合には、いずれかのモータ・ジェネレータ2,3が発電機として機能させられてエネルギー回生が行われる。また、HVモードにおいては、上記モータ・ジェネレータ2,3に加えてエンジン1のポンピングロスなどによるエンジンブレーキ力を作用させることもできる。さらに、HVモード時に駆動力を出力して走行する際には、上記第1モータ・ジェネレータ2により発電されて第2モータ・ジェネレータ3に供給される電力に加えて、蓄電装置から第2モータ・ジェネレータ3に電力を供給することもできる。

【0036】

なお、EVモードからHVモードに切り替える際には、クラッチK0を介してエンジン1にトルクを伝達してエンジン1をクランкиングするように構成されている。このエンジン1をクランкиングさせるためのトルクは、第1モータ・ジェネレータ2および第2モータ・ジェネレータ3のいずれか一方または双方から出力されたトルクであってもよく、車両の走行慣性力などに基づいた駆動輪4から伝達されるトルクであってもよい。

【0037】

上述したようにEVモードからHVモードに切り替える際には、クラッチK0を介してエンジン1にトルクを伝達してエンジン1をクランкиングさせる。そのため、クラッチK0の可動部材が摺動することができない場合やクラッチK0を制御するアクチュエータに異常が生じた場合など、クラッチK0の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じた場合には、そのフェールが生じている際のクラッチK0の伝達トルク容量に応じて走行モードを選択することが好ましい。具体的には、EVモードは、蓄電装置の電力を第2モータ・ジェネレータ3に供給して走行するため、蓄電装置の充電残量に応じて走行することができる距離が短くなる可能性があるので、フェールが生じた際にHVモードを選択することが好ましい。

【0038】

10

20

30

40

50

そのため、この発明に係る制御装置は、フェールが生じている際のクラッチ K0 の伝達トルク容量が、エンジン 1 をクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量よりも高い場合には、HV モードを選択することができるよう構成されている。その制御の一例を図 1 に示している。図 1 に示すフローチャートは、所定時間毎に繰り返し実行されている。図 1 に示す例では、まず、クラッチ K0 を係合させまたは解放させる操作が可能か否かを判断する(ステップ S1)。すなわち、クラッチ K0 の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じているか否かを判断する。このステップ S1 は、従来知られている種々の方法で判断することができ、例えば、出力軸 11 の回転数と入力軸 10 の回転数との比または差が、ハイブリッド用電子制御装置 23 から出力された信号に基づいて算出することができるクラッチ K0 の伝達トルク容量に応じた出力軸 11 の回転数と入力軸 10 の回転数との比または差よりも予め定められた所定値以上、乖離しているか否かにより判断することができる。10

【0039】

クラッチ K0 を係合させまたは解放させる操作が可能であってステップ S1 で肯定的に判断された場合には、クラッチ K0 の伝達トルク容量を適宜変化させることができるので、そのままリターンする。一方、クラッチ K0 を係合させまたは解放させる操作が不可能であってステップ S1 で否定的に判断された場合は、クラッチ K0 の伝達トルク容量を推定する(ステップ S2)。このステップ S2 は、クラッチ K0 が乾式のクラッチであれば係合および解放させる際に可動する部材のストローク量を検出して、その検出されたストローク量に基づいて伝達トルク容量を推定し、湿式のクラッチであればクラッチ K0 の伝達トルク容量を制御するアクチュエータに向けて出力された油圧や電力などの制御量を検出して、その検出された制御量に基づいて伝達トルク容量を推定することができる。以下の説明では、ステップ S2 で推定されたクラッチ K0 の伝達トルク容量を、推定トルクと記す。20

【0040】

ついで、クラッチ K0 が滑りなくトルクを伝達することができる完係合状態であるか否かを判断する(ステップ S3)。このステップ S3 は、通常の制御時におけるクラッチ K0 の伝達トルク容量の最大値と、推定トルクとがほぼ同一であるか否かにより判断することができ、またはクラッチ K0 の伝達トルク容量を変化させる際に可動する部材のストローク量やアクチュエータに向けて出力された油圧などの制御量に基づいて判断することができる。30

【0041】

クラッチ K0 が完係合状態でありステップ S3 で肯定的に判断された場合には、クラッチ K0 を介してエンジン 1 にトルクを伝達することによりエンジン 1 をクランкиングさせることができる。したがって、ステップ S3 で肯定的に判断された場合には、HV モードおよび通常 EV モードを適宜切り替えることができるので、HV モードまたは通常 EV モードを選択して(ステップ S4)、リターンする。なお、HV モードおよび通常 EV モードは、要求駆動力または要求制動力あるいは蓄電装置の充電残量などに応じて切り替える。40

【0042】

一方、クラッチ K0 が完係合状態でなくステップ S3 で否定的に判断された場合には、クラッチ K0 の伝達トルク容量が「0」である完解放状態であるか否かを判断する(ステップ S5)。このステップ S5 は、推定トルクに基づいて判断することができ、または、クラッチ K0 の伝達トルク容量を変化させる際に可動する部材のストローク量やアクチュエータに向けて出力された油圧などの制御量に基づいて判断することができる。クラッチ K0 が完解放状態であり、ステップ S5 で肯定的に判断された場合には、クラッチ K0 を介してエンジン 1 の出力トルクを駆動輪 4 に伝達することができないので、EV モードを選択し(ステップ S6)、リターンする。なお、上記のようにクラッチ K0 が完解放状態であるので、ここでは切り離し EV モードとなる。

【0043】

50

それとは反対に、クラッチK0が完解放状態でなく、ステップS5で否定的に判断された場合、すなわち、推定トルクが、「0」よりも大きくかつ最大値よりも小さい場合には、エンジン1をクランкиングさせるためのトルクを伝達することができるか否かを判断する(ステップS7)。すなわち、推定トルクが、クラッチK0に滑りが生じることなく、エンジン1をクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量(以下、第1閾値と記す。)以上か否かを判断する。したがって、第1閾値は、エンジン1の特性などに応じて予め定められた値である。

【0044】

推定トルクが第1閾値よりも小さく、ステップS7で否定的に判断された場合には、エンジン1を始動させることができないので、EVモードを選択して(ステップS6)、リターンする。ステップS7で否定的に判断されてEVモードを選択する場合には、クラッチK0が少なからずトルクを伝達する。そのため、EVモードが選択されて第2モータ・ジェネレータ3からトルクを出力する際には、エンジン1のフリクショントルクなどが作用する。したがって、要求される駆動力を出力して走行する場合には、第2モータ・ジェネレータ3の出力トルクは、エンジン1のフリクショントルクなどが作用して駆動力が低下することを抑制するために、上記フリクショントルクなどの分、大きいトルクを出力することが好ましい。

【0045】

一方、推定トルクが第1閾値よりも大きく、ステップS7で肯定的に判断された場合は、エンジン1をクランкиングさせて始動させることができるので、HVモードを選択する(ステップS8)。通常、静摩擦係数の方が、動摩擦係数よりも大きいので、クラッチK0に滑りが生じないときの方が、滑りが生じているときよりも大きなトルクを伝達することができる。そのため、ステップS8によりHVモードを選択されたときには、エンジン1の出力トルクを推定トルク以下に制御して(ステップS9)、リターンする。

【0046】

なお、上述したようにステップS3およびステップS4は、推定トルク以外のパラメータによっても判断することができるので、クラッチK0の伝達トルク容量を推定するステップS2は、推定トルクが第1閾値以上か否かを判断するステップS7以前に設けられていればよい。また、上記のようなフェールが生じていない場合にも、常時、クラッチK0の伝達トルク容量を推定している場合には、図1に示すフローチャート上にクラッチK0の伝達トルク容量を推定するステップを設けていなくてもよい。

【0047】

上述したように制御することにより、クラッチK0の推定トルクが、「0」よりも高くかつ最大値よりも小さい場合であっても、エンジン1をクランкиングさせるためのトルクを伝達することができれば、HVモードが選択される。そのため、蓄電装置の電力が低下することを抑制することができる。その結果、クラッチK0の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。すなわち、リップホーム走行することができる距離を長くすることができる。また、HVモードにより走行させるので、エンジン1の出力トルクと各モータ・ジェネレータ2,3の出力トルクとを駆動輪4に伝達することができる。そのため、駆動力を増大させること、言い換えると、要求される駆動力を出力することができる。さらに、エンジン1のポンピングロスなどによるエンジンブレーキを駆動輪4に作用させることができるので、制動力を増大させることができる。

【0048】

上述したようにHVモードを選択することにより、クラッチK0の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。したがって、この発明に係る制御装置は、上述したようなフェールが生じている際に、再度、クラッチK0を係合させる操作を実行するように構成されている。一方、クラッチK0を再度係合させる操作を実行した際に、クラッチK0が急激に係合すると、エンジン1を回転させることによる動力損失が増大して急激に制動力が増大し、またはエンジン1

10

20

30

40

50

の出力トルクが伝達されて急激に駆動力が増大する可能性がある。そのように駆動力や制動力が急激に変化すると、ショックや異音が生じる可能性がある。そのため、この発明に係る制御装置は、クラッチ K0 を再度係合させる操作は、停車時に行うように構成されている。その制御の一例を図 2 に示している。なお、図 1 と同じステップには、同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【0049】

図 2 に示す制御例では、クラッチ K0 の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じていてステップ S 1 で否定的に判断された後に、車両が停車しているか否かを判断する（ステップ S 2 1）。車両が走行しており、ステップ S 2 1 で否定的に判断された場合には、ステップ S 2 に移行して、図 1 と同様の制御を実行する。それとは反対に、車両が停車しておりステップ S 2 1 で肯定的に判断された場合には、クラッチ K0 を係合させる操作を実行する（ステップ S 2 2）。このクラッチ K0 を係合させる操作は、例えば、クラッチ K0 を係合させるためにアクチュエータに向けて出力される制御量を最大値まで増大させ、または、アクチュエータから出力される制御量を、一旦低下させて、再度、その制御量を増大させる。

10

【0050】

このようにクラッチ K0 の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じた後に、再度、クラッチ K0 を係合させる操作を実行することにより、クラッチ K0 の伝達トルク容量を増大させることができる可能性が高くなる。そのような制御を行った結果、クラッチ K0 の伝達トルク容量が増大すれば、推定トルクが第 1 闘値 よりも大きくなつて、HV モードを設定することができる。そのため、蓄電装置の電力が低下することを抑制することができ、クラッチ K0 の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。さらに、車両が停車しているときに、クラッチ K0 を係合させる操作を実行することにより、クラッチ K0 の伝達トルク容量が急激に増大して駆動力や制動力が急激に変化することを抑制することができる。その結果、ショックや異音が生じることを抑制することができる。

20

【0051】

また、クラッチ K0 が完係合状態のとき、または推定トルクがエンジン 1 をクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上のときには、EV モードを選択して走行した後に、エンジン 1 を始動させて HV モードに切り替えることができる。すなわち、EV モードと HV モードとを適宜切り替えることができる。そのため、例えば、下り坂などを走行しているときに各モータ・ジェネレータ 2, 3 により発電し蓄電装置の充電残量を増加させ、加速時など駆動力を出力するとき HV モードを設定して走行することができる。また、蓄電装置は、充電残量が過剰に低下すると出力することができる電圧が低下する可能性があり、一方、充電残量が過剰に増加すると耐久性が低下する可能性がある。したがって、蓄電装置の充電残量が、所定の範囲内となるように制御することが好ましい。すなわち、蓄電装置の充電残量が、所定値以上の場合には、EV モードを選択して蓄電装置の電力を消費させて走行し、所定値以下の場合には、HV モードを選択して蓄電装置の電力が消費されることを抑制して走行することが好ましい。

30

【0052】

そのため、この発明に係る制御装置は、蓄電装置の充電残量に応じて走行モードを切り替えるように構成されている。その制御の一例を図 3 に示している。なお、図 1 と同じステップには、同じ参照符号を付してその説明を省略する。図 3 に示す例では、クラッチ K0 が完係合状態であってステップ S 3 で肯定的に判断された後に、蓄電装置の充電残量が第 2 闘値 未満か否かを判断する（ステップ S 3 1）。この第 2 闘値 は、蓄電装置の充電残量が過剰に低下することを抑制するために定められた値であり、固定値であってもよく、温度などの環境状態に応じて変化する値であってもよい。また、上述したようにクラッチ K0 の伝達トルク容量を変化させることができないフェールが生じている際に、リンクホーム走行させるように構成されているので、蓄電装置の充電残量が低下して出力される電圧が低下することを、そのようなフェールが生じていない場合よりも確実に抑制する

40

50

ことが好ましい。したがって、第2閾値は、上記のようなフェールが生じていないときに定められる蓄電装置の充電残量の下限値よりも高い値に定めることが好ましい。

【0053】

蓄電装置の充電残量が第2閾値未満であってステップS31で肯定的に判断された場合には、HVモードを設定する(ステップS32)。それとは反対に蓄電装置の充電残量が第2閾値以上であってステップS31で否定的に判断された場合には、EVモードを選択する(ステップS6)。

【0054】

また、推定トルクが、エンジン1をクランкиングさせるトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上であってステップS7で肯定的に判断された場合も、上述したようにクラッチK0が完係合状態であるときと同様に、EVモードとHVモードとを切り替えることができる。そのため、図3に示す例では、ステップS7で肯定的に判断された後に、上記ステップS31と同様に蓄電装置の充電残量が第2閾値未満か否かを判断し(ステップS33)、蓄電装置の充電残量が第2閾値未満であってステップS33で肯定的に判断された場合には、HVモードを選択する(ステップS8)。それとは反対に蓄電装置の充電残量が第2閾値以上であってステップS33で否定的に判断された場合には、EVモードを選択する(ステップS6)。

【0055】

上述したようにクラッチK0の伝達トルク容量がエンジン1をクランкиングさせるためのトルクを伝達することができる伝達トルク容量以上のときに、蓄電装置の充電残量に応じてEVモードとHVモードとを切り替えることにより、蓄電装置の充電残量が過不足することを抑制することができる。その結果、上述したようなフェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。また、その第2閾値を、上記のようなフェールが生じていないときに定められる蓄電装置の充電残量の下限値よりも高い値に定めることにより、蓄電装置から出力される電圧が過剰に低下すること、すなわち各モータ・ジェネレータ2,3の出力トルクが過剰に低下することを抑制することができる。その結果、上記のようなフェールが生じている際ににおける駆動力や制動力の低下を抑制することができる。

【0056】

なお、この発明で対象とする車両は、図4に示す構成に限定されず、図7ないし図11に示すように構成されたものであってもよい。以下、図7ないし図11に示す車両の構成を簡単に説明する。なお、図4と同様の構成には、同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0057】

図7に示す例では、第1モータ・ジェネレータ2が、入力軸10の延長線上に配置されている。また、上記の動力分割機構5や第1モータ・ジェネレータ2などの回転中心軸線と平行にカウンタシャフト24が配置されており、上記の出力ギヤ13に噛み合っているカウンタドリブンギヤ25がこのカウンタシャフト24と一緒に回転するよう取り付けられている。

【0058】

さらに、上記の動力分割機構5からドライブシャフト26に伝達されるトルクに、第2モータ・ジェネレータ3のトルクを負荷するように構成されている。すなわち、上記のカウンタシャフト24と平行に第2モータ・ジェネレータ3が配置されており、そのロータに連結されたリダクションギヤ27が上記のカウンタドリブンギヤ25に噛み合っている。そのリダクションギヤ27はカウンタドリブンギヤ25より小径であり、したがって第2モータ・ジェネレータ3のトルクを增幅してカウンタドリブンギヤ25もしくはカウンタシャフト24に伝達するように構成されている。

【0059】

カウンタシャフト24には、更に、カウンタドライブギヤ28が一体に回転するように設けられており、このカウンタドライブギヤ28が終減速機であるデファレンシャルギヤ

10

20

30

40

50

29におけるリングギヤ30に噛み合っている。

【0060】

また、この発明における係合装置は、解放することによりエンジンとモータとのトルクの伝達を遮断するとともに、エンジンと駆動輪とのトルクの伝達を遮断するものであり、図7に示すようにエンジン1と動力分割機構5とのトルクの伝達、より具体的には、入力軸10と出力軸11とのトルクの伝達を遮断するものに限られない。すなわち、動力分割機構5は、いずれか一つの回転要素のトルクの伝達を遮断することにより、いわゆるニュートラル状態となるので、図8に示すように第1モータ・ジェネレータ2とサンギヤ6との間にクラッチK0を設けてもよく、図9に示すようにリングギヤ7と出力ギヤ13との間にクラッチK0を設けてもよい。

10

【0061】

また、上述した例では、第2モータ・ジェネレータ3が、動力分割機構5の出力側にトルクを伝達するように設けられているが、図10に示すように動力分割機構5の入力軸10にトルクを伝達するように構成されていてもよい。

【0062】

上述した図4および図7ないし図10に示すように差動機構を備えた車両は、クラッチK0の出力側の部材と駆動輪4とが機械的に連結されて構成されていても、クラッチK0がエンジン1の出力トルクを伝達することができる状態であれば、停車させたままエンジン1のトルクを第1モータ・ジェネレータ2に伝達して発電させることができる。そのため、上述したようなフェールが生じている状態で車両が停車している間に、蓄電装置の充電残量を増大させることができるので、上記のようなフェールが生じている状態での走行距離を長くすることができる。

20

【0063】

さらに、上記の動力分割機構5のような差動機構を備えていなくてもよい。具体的には、図11に示すようにエンジン1の出力軸11にクラッチK0を介してモータ31が連結され、そのモータの出力軸32に変速機構(T/M)33が連結された構成であってもよい。

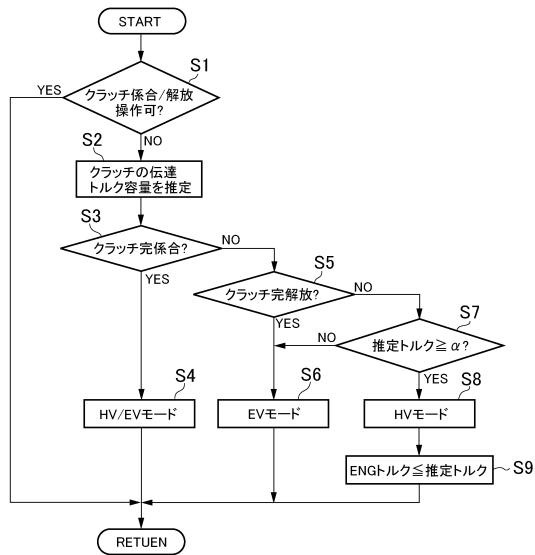
【符号の説明】

【0064】

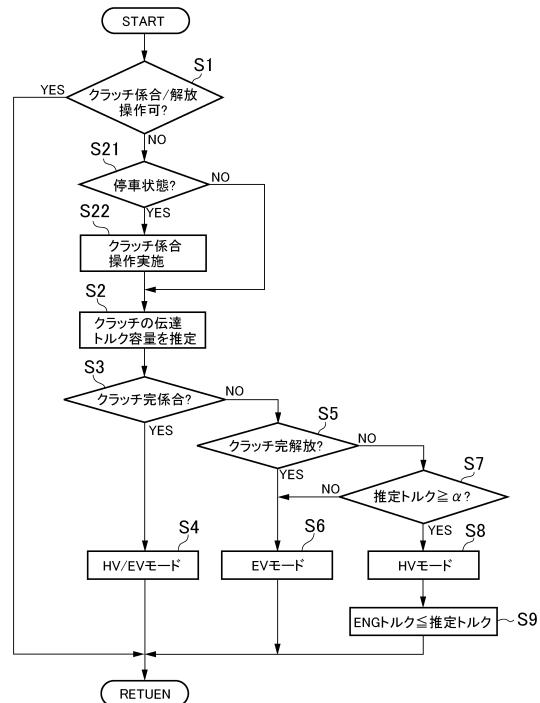
1...エンジン(ENG)、2,3...モータ・ジェネレータ、4...駆動輪、5...動力分割機構、6,15...サンギヤ、7,18...リングギヤ、9,16...キャリヤ、19...コントローラ、20...モータ・ジェネレータ用電子制御装置(MG-ECU)、21...エンジン用電子制御装置(E/G-ECU)、23...ハイブリッド用電子制御装置(HV-ECU)、K0...クラッチ。

30

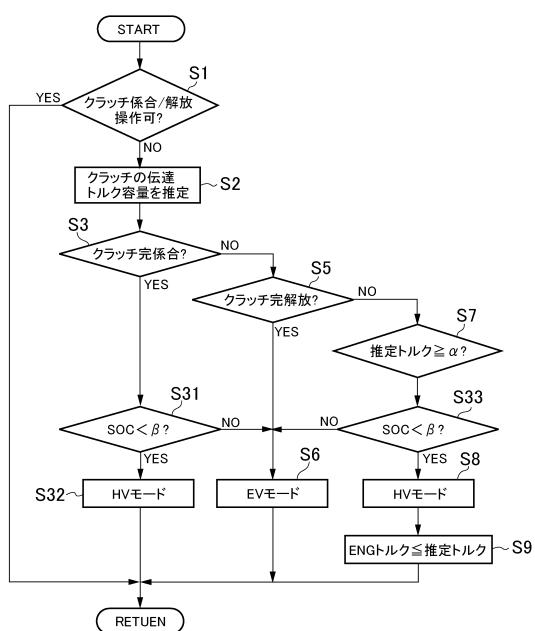
【図1】



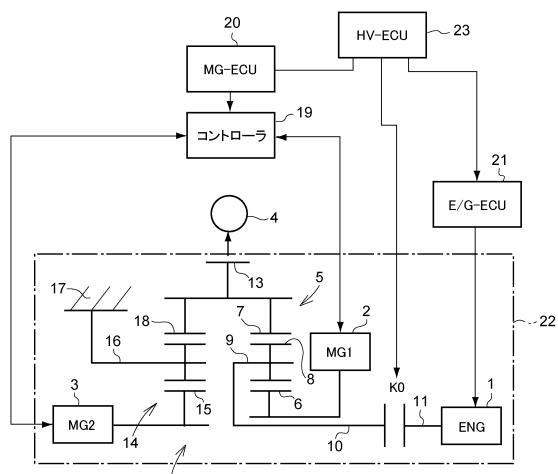
【図2】



【図3】



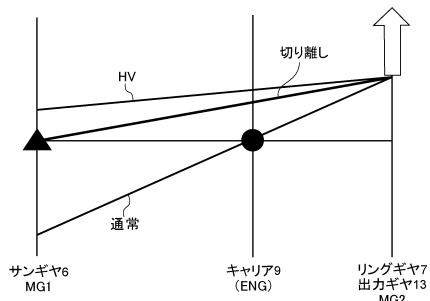
【図4】



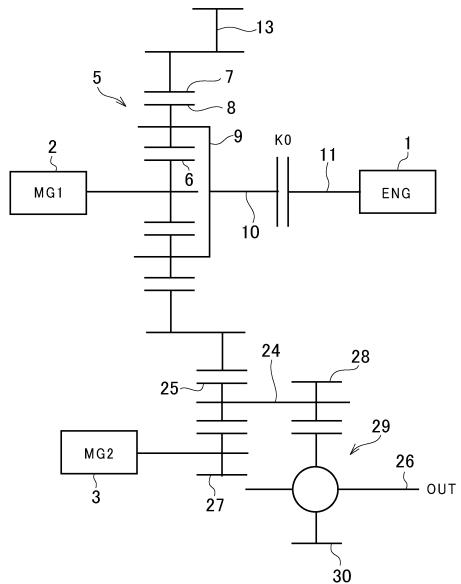
【図5】

走行モード	K0クラッチ 係合: ○ 解放: —
切離しEV	—
通常EV	○
HVモード	○

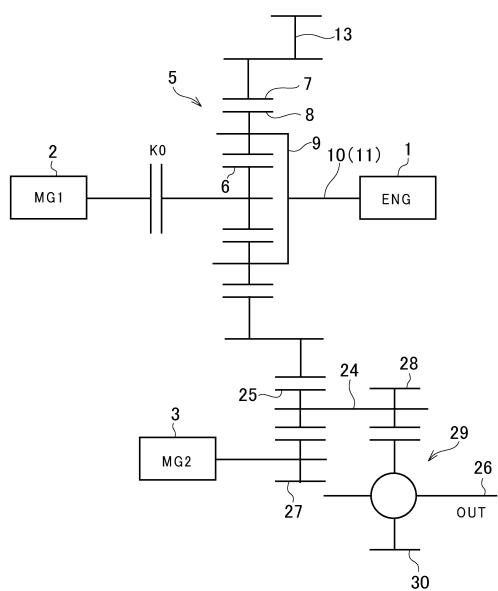
【図6】



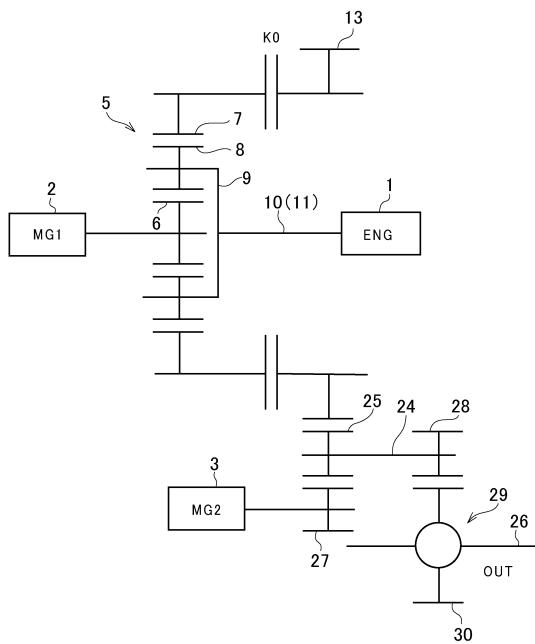
【図7】



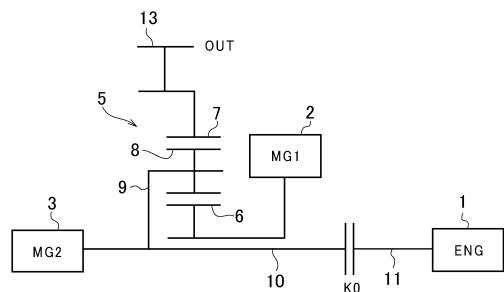
【図8】



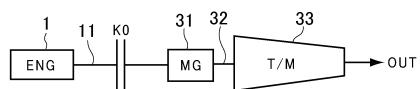
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 L 11/14 (2006.01) B 6 0 L 11/14 Z H V
B 6 0 W 20/50 (2016.01) B 6 0 W 20/50

(72)発明者 加藤 晃一
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 信安 清太郎
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 茂木 太郎
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 大山 健

(56)参考文献 特開2009-274566 (JP, A)
特開2012-81811 (JP, A)
特開2002-51407 (JP, A)
特開2012-254739 (JP, A)
特開2013-43570 (JP, A)
特開平11-332009 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W 10 / 0 0 - 2 0 / 5 0
B 6 0 K 6 / 4 4 5
B 6 0 L 11 / 1 4
F 0 2 D 2 9 / 0 0