

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5825129号
(P5825129)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl.	F 1					
B60W 10/06	(2006.01)	B60K	6/20	310		
B60W 20/00	(2006.01)	B60K	6/445	ZHV		
B60K 6/445	(2007.10)	B60K	6/20	330		
B60W 10/26	(2006.01)	FO2D	23/02		B	
FO2D 23/02	(2006.01)	B60L	11/14			

請求項の数 7 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-25330 (P2012-25330)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成24年2月8日 (2012. 2. 8)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2013-159314 (P2013-159314A)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43) 公開日	平成25年8月19日 (2013. 8. 19)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
審査請求日	平成26年2月13日 (2014. 2. 13)	(72) 発明者	橋本 俊哉 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社 内
		審査官	山村 和人

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】

過給圧を制御可能な過給機を有するエンジンと、
 第1のモータジェネレータと、
 前記エンジンの動力を前記第1のモータジェネレータと駆動輪とに分配する動力分割機構と、
 前記駆動輪に動力を伝達する第2のモータジェネレータと、
 前記第1のモータジェネレータ及び前記第2のモータジェネレータとの間で電力の授受を行うバッテリーとを備えるハイブリッド車両に適用されて、
 前記エンジンの動作状態に基づいて過給圧の目標値である目標過給圧を設定し、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御するハイブリッド車両の制御装置であって、
 前記バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つ前記エンジンの回転数が同回転数の上限値よりも小さい所定回転数を超過しているときには、過給圧を前記目標過給圧となるように制御するのに代えて、前記目標過給圧よりも制限するように前記過給機を制御し、
 前記バッテリーへの充電量が制限される状況であっても、前記エンジンの回転数が前記所定回転数以下であるときには、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御す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】

前記バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つ前記エンジンの回転数が前記所定回転数を超えているときには、

過給圧を前記目標過給圧よりも制限するように前記過給機を制御しながら、前記エンジンの回転数を低下させた後に、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御する

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】

前記バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つ前記エンジンの回転数が前記所定回転数を超えているときには、

過給圧を前記目標過給圧よりも制限するように前記過給機を制御しながら、前記エンジンの回転数を前記所定回転数以下に低下させ、前記エンジンの回転数が前記所定回転数以下に低下した後に、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 4】

前記エンジンの回転数が前記所定回転数以下に低下し、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御し始めてから所定期間が経過した後に、前記エンジンの回転数をエンジンの動作状態に適した目標回転数となるように制御する

ことを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 5】

前記バッテリーの温度が所定の温度範囲外にあるときの前記バッテリーへの充電量は、前記バッテリーの温度が所定の温度範囲内にあるときの前記バッテリーへの充電量よりも制限される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 6】

前記バッテリーへの充電量が制限される状況では、前記バッテリーへの充電量の上限値である制限充電量が設定され、

前記所定回転数は、前記制限充電量が小さいほど、同所定回転数と前記エンジンの回転数の上限値との乖離が大きくなるように設定される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 7】

エンジンの過給圧を検出し、

前記所定回転数は、検出される過給圧に対して前記目標過給圧が大きいほど、同所定回転数と前記エンジンの回転数の上限値との乖離が大きくなるように設定される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項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】

本発明は、ハイブリッド車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、エンジンと同エンジンに連結された 2 つのモータジェネレータとを備えるハイブリッド車両が知られている。このハイブリッド車両では、エンジンが出力する動力を遊星歯車機構からなる動力分割機構によって第 1 のモータジェネレータと駆動輪とに分配し、第 1 のモータジェネレータを駆動することで発電し、その電力をバッテリーに蓄電する。そして、バッテリーに蓄電された電力により第 2 のモータジェネレータを駆動することでエンジンによる駆動輪の回転をアシストするようにしている。

【0003】

ハイブリッド車両に搭載されるエンジンには、例えば特許文献 1 に記載されるように過給圧を制御可能な過給機を有するものがある。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004 11456号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、エンジンの回転数には、エンジン自体や、エンジンとともに回転するモータジェネレータ、エンジンとともに回転する動力分割機構の各ギアの損傷防止などを目的として上限値が設定される。

10

【0006】

特許文献1に記載されているハイブリッド車両のように過給機付きエンジンが搭載されたハイブリッド車両において、過給圧が高められると、エンジンが出力するトルクが増大する。このとき、エンジンが既に高回転で回転している場合には、この増大したトルクによってエンジンの回転数が上昇し上限値に達しても、このトルクを消費しきれない。そのため、この場合には、増大したトルクを動力分割機構によって第1のモータジェネレータに分配することになる。

【0007】

動力分割機構を介してエンジンからのトルクが分配されると、第1のモータジェネレータにおける発電量が増大し、バッテリーへの充電量が増大することになる。しかし、バッテリーの状態によっては、充電量が大きくなることによって、バッテリーの蓄電量が満充電状態を超えて過充電状態となったり、バッテリーの劣化が進行しやすくなったりする場合がある。そのため、バッテリーの状態によっては、バッテリーへの充電量を制限することが好ましい。

20

【0008】

ところが、上述したようにエンジンが既に高回転で回転しており、エンジンの回転数が上限値に近い水準にある場合には、過給圧の上昇により増大するトルクを第1のモータジェネレータに分配せざるを得ない。その結果、バッテリーへの充電量を制限すべき状況であるにも拘わらず、バッテリーへの充電量が増大してしまい、充電量が過大となってしまうおそれがある。

30

【0009】

本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、過給機付きエンジンを備えるハイブリッド車両において、過給によるエンジンのトルクの増大に伴ってバッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる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】

【0010】

以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項1に記載の発明は、過給圧を制御可能な過給機を有するエンジンと、第1のモータジェネレータと、前記エンジンの動力を前記第1のモータジェネレータと駆動輪とに分配する動力分割機構と、前記駆動輪に動力を伝達する第2のモータジェネレータと、前記第1のモータジェネレータ及び前記第2のモータジェネレータとの間で電力の授受を行うバッテリーとを備えるハイブリッド車両に適用されて、前記エンジンの動作状態に基づいて過給圧の目標値である目標過給圧を設定し、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御するハイブリッド車両の制御装置であって、前記バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つ前記エンジンの回転数が同回転数の上限値よりも小さい所定回転数を超えているときには、過給圧を前記目標過給圧となるように制御するのに代えて、前記目標過給圧よりも制限するように前記過給機を制御し、前記バッテリーへの充電量が制限される状況であっても、前記エンジンの回転数が前記所定回転数以下であるときには、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御することを要旨とする。

40

50

【 0 0 1 1 】

上述したようにエンジンの回転数には、エンジン自体や、エンジンとともに回転するモータジェネレータ、エンジンとともに回転する動力分割機構の各ギアの損傷防止などを目的として上限値が設定されている。

【 0 0 1 2 】

上記構成では、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が同回転数の上限値よりも小さい所定回転数を超えているときには、過給機による過給圧を目標過給圧よりも制限するように過給機が制御される。したがって、バッテリーへの充電量が制限される状況下でエンジン回転数が高いと推定されるときには、エンジンが出力するトルクが急増大することを抑制して、過給によるエンジンのトルクの増大に伴ってバッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる。また、バッテリーへの充電量が制限されない状況下や、エンジン回転数が所定回転数以下のときには、過給機による過給を必要以上に制限することなく、目標過給圧が得られるように過給機が制御される。

10

【 0 0 1 3 】

なお、上記の所定回転数は、エンジン自体や、エンジンとともに回転するモータジェネレータ、エンジンとともに回転する動力分割機構の各ギアの損傷などを防止するために必要な余裕を確保するために、エンジンの回転数の上限値よりも小さな値に設定される。

【 0 0 1 4 】

また、上記構成において、過給圧を目標過給圧よりも制限するように過給機を制御する態様としては、過給機による過給を禁止するといった態様や、過給機による過給を実行しつつ目標過給圧よりも低い過給圧が得られるよう過給機を制御するといった態様が例示される。

20

【 0 0 1 5 】

そして、バッテリーへの充電量が制限される状況としては、充電量を制限せずに充電を行った場合に過充電状態に陥ってしまうおそれがある状況やバッテリーが劣化してしまうおそれがある状況、すなわち、バッテリーの蓄電量が満充電状態に近い水準にある場合や、バッテリーの温度が極めて低い場合、バッテリーの温度が極めて高い場合などが挙げられる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つ前記エンジンの回転数が前記所定回転数を超えているときには、過給圧を前記目標過給圧よりも制限するように前記過給機を制御しながら、前記エンジンの回転数を低下させた後に、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御することを要旨とする。

30

【 0 0 1 7 】

上記構成によれば、エンジンの回転数を低下させた後に過給の制限が解除され、過給圧が目標過給圧となるように過給機が制御される。したがって、過給圧が目標過給圧まで上昇し、エンジンが出力するトルクが急増大したとしても、このトルクによってエンジンの回転数を上昇させることができるため、トルクの増大分が第 1 のモータジェネレータに過剰に伝達されることを抑制することができる。したがって、第 1 のモータジェネレータの発電量が大きくなることを抑制して、バッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる。

40

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つ前記エンジンの回転数が前記所定回転数を超えているときには、過給圧を前記目標過給圧よりも制限するように前記過給機を制御しながら、前記エンジンの回転数を前記所定回転数以下に低下させ、前記エンジンの回転数が前記所定回転数以下に低下した後に、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御することを要旨とする。

【 0 0 1 9 】

上記構成によれば、エンジン自体や、エンジンとともに回転するモータジェネレータ、

50

エンジンとともに回転する動力分割機構の各ギアの損傷などを防止するために必要な余裕を確保するために上限値に基づいて設定された所定回転数以下にエンジンの回転数を低下させた後に過給の制限が解除される。したがって、エンジン自体や、エンジンとともに回転するモータジェネレータ、エンジンとともに回転する動力分割機構の各ギアの損傷などを抑制するとともに、第1のモータジェネレータの発電量が大きくなることを抑制して、バッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる。

【0020】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記エンジンの回転数が前記所定回転数以下に低下し、過給圧が前記目標過給圧となるように前記過給機を制御し始めてから所定期間が経過した後に、前記エンジンの回転数をエンジンの動作状態に適した目標回転数となるように制御することを要旨とする。

10

【0021】

過給の制限を解除し、目標過給圧が得られるように過給機を制御し始めた直後は、エンジンが出力するトルクが急激に増大するものの、時間の経過とともに、エンジンが出力するトルクは安定していく。過給の制限が解除されてからある程度の期間が経過し、エンジンが出力するトルクが安定している状況では、エンジンが出力するトルクが急増大することに起因してバッテリーへの充電量が過大となる可能性は低い。

【0022】

上記請求項4に記載の発明では、エンジンの回転数を所定回転数以下に低下させた状態で過給の制限が解除され、目標過給圧が得られるように過給機の制御が開始された後、所定期間が経過し、エンジンが出力するトルクの変動がなくなったと推定されるときに、エンジンの回転数をエンジンの動作状態に適した目標回転数となるように制御するようにしている。これにより、エンジンが出力するトルクが急増大することに起因してバッテリーへの充電量が過大となる可能性が低くなったときに、低下させられていたエンジンの回転数が目標回転数となるように制御される。したがって、バッテリーへの充電量が過大となることを抑制しつつ、エンジンの回転数が必要以上に長い期間に亘って低下させられることを抑制することができる。

20

【0023】

なお、エンジンの回転数を目標回転数となるように制御するタイミングを決定する上記の所定期間は、過給の制限が解除され、過給圧が目標過給圧となるように過給機が制御され始めてからの期間が同所定期間に到達したことに基づいて、エンジンが出力するトルクが安定している状況になったことを判定することができるようにその長さが設定されていればよい。

30

【0024】

請求項5に記載の発明は、前記バッテリーの温度が所定の温度範囲外にあるときの前記バッテリーへの充電量は、前記バッテリーの温度が所定の温度範囲内にあるときの前記バッテリーへの充電量よりも制限されることを要旨とする。

【0025】

バッテリーの温度が低いときには、性能維持や劣化抑制のために適した蓄電量の範囲が狭くなるため、過充電状態に陥りやすい。また、バッテリーの温度が高いときには、バッテリーへの充電量が大きくなると、バッテリーの劣化が進行しやすくなる。したがって、バッテリーの温度が低すぎる場合や高すぎる場合には、バッテリーへの充電量を制限することが好ましい。

40

【0026】

上記構成によれば、バッテリーの温度が所定の温度範囲外にあつて、バッテリーの温度が高すぎる場合やバッテリーの温度が低すぎる場合が推定される場合には、バッテリーの温度が所定の温度範囲内にあるときよりもバッテリーへの充電量が制限される。そして、このような状況で、エンジンの回転数が所定回転数を超えている場合には、過給圧が目標過給圧よりも制限される。これにより、エンジンが出力するトルクが急激に増大することに起因してバッテリーへの充電量が過大となることが抑制される。

50

【 0 0 2 7 】

なお、上記の所定の温度範囲は、バッテリーの温度が同温度範囲外にあることに基づいて、過充電や劣化の進行を抑制する上で適切な温度範囲を逸脱していることを推定できるように設定されていればよい。

【 0 0 2 8 】

請求項 6 に記載の発明は、前記バッテリーへの充電量が制限される状況では、前記バッテリーへの充電量の上限値である制限充電量が設定され、前記所定回転数は、前記制限充電量が小さいほど、同所定回転数と前記エンジンの回転数の上限値との乖離が大きくなるように設定されることを要旨とする。

【 0 0 2 9 】

バッテリーへの充電量が制限充電量を超えてしまい、充電量が過大となることを抑制するためには、バッテリーの制限充電量が小さいほど、過給に伴って増大したトルクのうち第 1 のモータジェネレータに伝達される量を少なくする必要がある。

【 0 0 3 0 】

この点、上記構成では、制限充電量が小さいほど、過給機による過給圧を目標過給圧よりも低い圧力に制限するか否かを判定するための基準値である所定回転数が低い値に設定され、制限充電量が小さいほど、同所定回転数とエンジンの回転数の上限値との乖離が大きくなる。そのため、バッテリーの制限充電量が小さく、過給に伴って増大したトルクのうち第 1 のモータジェネレータに伝達される量をより少なくする必要があるときほど、より低い回転数で過給機による過給が制限されるようになる。したがって、バッテリーへの充電量が過大になることを好適に抑制することができる。また、バッテリーへの充電量が制限される状況下であってもその制限充電量がさほど小さくない場合には、エンジンの回転数が上限値に近いときに過給機による過給が制限されるようになるため、過給機による過給が必要以上に制限されることを抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 7 に記載の発明は、エンジンの過給圧を検出し、前記所定回転数は、検出される過給圧に対して前記目標過給圧が大きいほど、同所定回転数と前記エンジンの回転数の上限値との乖離が大きくなるように設定されることを要旨とする。

【 0 0 3 2 】

過給圧が目標過給圧となるように過給機を制御する場合には、検出される現在の過給圧に対して目標過給圧が大きいほど、エンジンのトルクの増大分が大きくなる。そのため、このような場合に、過給圧が目標過給圧となるように過給機が制御すると、エンジンが出力するトルクによってエンジン回転数を上限値まで上昇させても、増大したトルクを消費しきれず、このトルクが第 1 のモータジェネレータに伝達されてバッテリーへの充電量が過大となる事態がおこる可能性が高い。この点、上記構成によれば、検出される過給圧に対して目標過給圧が大きいほど、過給を制限する基準となる所定回転数とエンジンの回転数の上限値との乖離が大きくなるように設定される。したがって、検出される過給圧に対して目標過給圧が大きいことによって、バッテリーへの充電量が過大となりやすい状況であるほど、より低い回転数で過給が制限されるように過給機が制御されるため、バッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる。また、検出される過給圧に対して目標過給圧がさほど大きくない場合には、バッテリーへの充電量がさほど大きくなると推定されるため、こうした状況ではエンジンの回転数が上限値に近いときに過給機による過給が制限されるようになり、過給機による過給が必要以上に制限されることを抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】本発明の実施形態にかかるハイブリッド車両の制御装置であるパワーマネジメントコントロールコンピュータと、その制御対象であるハイブリッドシステムとの関係を示す模式図。

【 図 2 】同実施形態におけるハイブリッド車両に搭載される過給機付きエンジンを示す模

10

20

30

40

50

式図。

【図3】同実施形態における過給機及びエンジン回転数制御の実行手順を示すフローチャート。

【図4】同実施形態におけるエンジン回転数の推移を示すタイミングチャート。

【図5】同実施形態におけるエンジン回転数の推移を示すタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、本発明にかかるハイブリッド車両の制御装置をハイブリッドシステムの出力制御を行うパワーマネジメントコントロールコンピュータとして具体化した一実施形態について、図1～5を参照して説明する。

10

【0035】

図1に示すように本実施形態にかかるハイブリッドシステム10は、エンジン20と2つのモータジェネレータ120、150とを動力分割機構130並びにリダクションギア140を介して連結することによって構成されている。

【0036】

第1のモータジェネレータ120及び第2のモータジェネレータ150は、いずれも内部に永久磁石が埋め込まれたロータと三相コイルが巻回されたステータとを備える周知の同期発電電動機である。

【0037】

動力分割機構130は、外歯歯車のサンギア131と、このサンギア131を取り囲む内歯歯車を備えるリングギア132と、サンギア131及びリングギア132の双方に噛合する複数のプラネタリギア133とを備える遊星歯車機構である。それぞれのプラネタリギア133はプラネタリキャリア134によって連結され、自転自在且つ公転自在に支持されている。プラネタリキャリア134は図1の中央右側に示されるようにダンパ110を介してエンジン20のクランクシャフト50に連結されている。サンギア131は第1のモータジェネレータ120に連結されている。リングギア132にはカウンターギア160が噛合されており、リングギア132の動力はこのカウンターギア160とファイナルギア170を介してディファレンシャル180に伝達される。

20

【0038】

また、図1の中央左側に示されるようにリングギア132には、リダクションギア140を介して第2のモータジェネレータ150が接続されている。リダクションギア140は動力分割機構130と同様にサンギア141と、複数のプラネタリギア143を備える遊星歯車機構である。しかし、リダクションギア140にあってはプラネタリキャリア144が固定されている。そのため、リダクションギア140のプラネタリギア143は自転自在であるものの公転不能になっている。なお、第2のモータジェネレータ150はサンギア141に連結されている。

30

【0039】

このように構成されたハイブリッドシステム10にあっては、プラネタリキャリア134から入力されるエンジン20からの動力が動力分割機構130を通じてサンギア131側とリングギア132側に分配されることになる。なお、リングギア132の歯数に対するサンギア131の歯数の比であるプラネタリ比は「 $\frac{1}{2}$ 」であり、動力はこのプラネタリ比に応じて分配される。

40

【0040】

リングギア132は、動力分割機構130を通じて入力されるエンジン20の動力と、リダクションギア140を通じて入力される第2のモータジェネレータ150の動力とを統合してディファレンシャル180に伝達する。これにより、ハイブリッドシステム10から出力された動力は、ディファレンシャル180を介して左右の駆動輪191a、191bに分配される。

【0041】

第1のモータジェネレータ120及び第2のモータジェネレータ150はインバータ2

50

10及びコンバータ220を介してバッテリー200に接続されている。インバータ210は第1のモータジェネレータ120と第2のモータジェネレータ150のそれぞれに対して6個の絶縁ゲートバイポーラトランジスタにより3相ブリッジ回路を構成している。これにより、インバータ210では、半導体スイッチング素子として絶縁ゲートバイポーラトランジスタのオン・オフを切り替えることにより、直流電流を三相交流電流に変換したり、三相交流電流を直流電流に変換したりすることができる。

【0042】

コンバータ220はリアクトルと2つの絶縁ゲートバイポーラトランジスタとにより構成されており、一方の絶縁ゲートバイポーラトランジスタのオン・オフを切り替えることにより、バッテリー200から供給される電力を昇圧してインバータ210に供給する。また、他方の絶縁ゲートバイポーラトランジスタのオン・オフを切り替えることにより、インバータ210から供給される電力を降圧してバッテリー200に供給することもできる。

10

【0043】

これにより、第1のモータジェネレータ120によって発電された交流電流は、インバータ210に伝達されるとともに同インバータ210によって直流電流に変換され、コンバータ220を通じて降圧された後にバッテリー200に充電される。

【0044】

また、エンジン20の始動時には、バッテリー200から供給される直流電流がコンバータ220を通じて昇圧された後にインバータ210によって交流電流に変換されて第1のモータジェネレータ120に供給される。

20

【0045】

第2のモータジェネレータ150も、第1のモータジェネレータ120と同じくインバータ210及びコンバータ220を介してバッテリー200に接続されている。そして、発進時や低速時、加速時にはバッテリー200から供給される直流電流がコンバータ220で昇圧された後にインバータ210によって交流電流に交換されて第2のモータジェネレータ150に供給される。

【0046】

第1のモータジェネレータ120は、エンジン20の始動時にはエンジン20をクランキングするスタータモータとして機能する一方、エンジン20の運転中にはエンジン20の動力を利用して発電を行う発電機として機能する。

30

【0047】

また、定常走行時や加速時には、第1のモータジェネレータ120によって発電された交流電流がインバータ210を介して第2のモータジェネレータ150に供給される。こうして供給された電流によって第2のモータジェネレータ150が駆動されると、その動力はリダクションギア140に伝達される。そして、リダクションギア140に伝達された動力がディファレンシャル180を介して駆動輪191a, 191bに伝達される。

【0048】

また、減速時には、駆動輪191a, 191bから伝達される動力により第2のモータジェネレータ150が駆動される。このとき、第2のモータジェネレータ150が発電機として機能し、発電することで、駆動輪191a, 191bから第2のモータジェネレータ150に伝達された動力が電力に変換される。こうして変換された電力は、インバータ210によって交流電流から直流電流に変換され、コンバータ220を通じて降圧された後にバッテリー200に充電される。

40

【0049】

すなわち、減速時には、運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー200に蓄えることにより、エネルギーを回収するようにしている。

図2に示すように、エンジン20は過給機21を備えている。エンジン20では、燃焼室26に吸気通路25と排気通路27とが接続されており、吸気通路25には、燃焼室26に供給される空気の量を調整するためのスロットルバルブ28が設けられている。また、吸気通路25には、過給機21のコンプレッサホイール22が設けられるとともに、排

50

気通路 27 には、過給機 21 のタービンホイール 23 が設けられている。コンプレッサホイール 22 とタービンホイール 23 は同一の回転軸 24 で連結されている。また、排気通路 27 には過給機 21 のタービンホイール 23 を迂回するようにバイパス通路 29 が形成され、同通路 29 には排気の流量を調節するウェイトゲートバルブ 30 が設けられている。

【0050】

エンジン 20 では、過給機 21 のコンプレッサホイール 22 によって圧縮された空気を吸入空気として、吸気通路 25 を通じて燃焼室 26 に吸入する。そして、この吸入空気は燃料と混合されて燃焼室 26 内で燃焼され、この燃焼後のガスが排気として排気通路 27 に送り出される。過給機 21 では、こうして排気通路 27 に送り出された排気のエネルギーによりタービンホイール 23 が回転させられることで、コンプレッサホイール 22 が回転し、吸気通路 25 の下流側へ空気が送り出されるようになる。また、ウェイトゲートバルブ 30 の開度を制御してバイパス通路 29 を通過する排気量を調節することにより、タービンホイール 23 側に流れる排気量が調節され、タービンホイール 23 の回転数を変更される。すなわち、こうしたタービンホイール 23 の回転数の調整を通じて過給圧が調整されるように過給機 21 が制御される。

10

【0051】

こうしたハイブリッドシステム 10 の制御は、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 から出力される制御信号に基づいて実行される。パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、ハイブリッドシステム 10 の各部を制御するための各種演算処理を実施する中央演算処理装置 (CPU)、制御用のプログラムやデータが記憶された読み込み専用メモリ (ROM)、演算処理の結果などを一時的に記憶するランダムアクセスメモリ (RAM) などを備えて構成されている。

20

【0052】

また、図 1 に示すように、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 には、バッテリー監視ユニット 250、モータ制御ユニット 300、エンジン制御ユニット 400 が接続されている。

【0053】

バッテリー監視ユニット 250 には、バッテリー 200 とコンバータ 220 との間の電力ラインに設けられた電流センサ 230 からの電流値信号、バッテリー温度センサ 240 からのバッテリー温度信号などが入力される。バッテリー監視ユニット 250 は、こうしたセンサから入力されたバッテリー 200 の状態に関するデータを必要に応じてパワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 に送信する。なお、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、バッテリー監視ユニット 250 から送信される電流センサ 230 の検出値の積算値に基づいてバッテリー 200 の蓄電量を演算する。

30

【0054】

モータ制御ユニット 300 は、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 からの出力要求に従い、インバータ 210 とコンバータ 220 を制御し、第 1 のモータジェネレータ 120 及び第 2 のモータジェネレータ 150 を制御する。また、モータ制御ユニット 300 には第 1 のモータジェネレータ 120 の回転数 N_{m1} を検出する回転センサ 320 と第 2 のモータジェネレータ 150 の回転数 N_{m2} を検出する回転センサ 350 が接続されている。モータ制御ユニット 300 は、これら回転センサ 320, 350 によって検出された回転数 N_{m1} , N_{m2} の情報など、車両制御に必要な情報をパワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 に送信する。

40

【0055】

エンジン制御ユニット 400 は、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 からの出力要求に従い、エンジン 20 における燃料噴射制御や、点火時期制御、吸入空気量制御、過給機 21 の過給圧制御などを行う。エンジン制御ユニット 400 には、吸入空気量を検出するエアフロメータ 410 や、クランクシャフト 50 の回転数であるエンジン回転数 N_E を検出するクランクポジションセンサ 420 が接続されている。また、スロツ

50

トルバルブ 28 の開度を検出するスロットルポジションセンサ 430 や、過給機 21 による過給圧を検出する過給圧センサ 440 など接続されている。エンジン制御ユニット 400 は、必要に応じてこれらのセンサによって検出された情報をパワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 に送信する。

【0056】

パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 には、さらに、アクセルの操作量を検出するアクセルポジションセンサ 510、シフトレバーの操作位置を検出するシフトポジションセンサ 520、車速を検出する車速センサ 530 などが接続されている。

【0057】

パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、アクセルの操作量と車速とに基づいてリングギア 132 に出力すべき要求トルクを算出し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギア 132 に出力されるように、エンジン 20、第 1 のモータジェネレータ 120 及び第 2 のモータジェネレータ 150 を制御する。

【0058】

具体的には、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、エンジン制御ユニット 400 による制御を通じて、以下のようにエンジン 20 の動作状態を制御する。すなわち、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、エンジン 20 の動作状態として、エンジン回転数 NE 及びエンジン出力トルクが、目標回転数 NE_t 及び目標エンジントルクとなるように制御する。目標回転数 NE_t 及び目標エンジントルクは、詳細には、以下のようにして設定される。すなわち、まずアクセル操作量と車速とに基づいて、エンジン 20 への走行要求パワーと、車両に要求されるトルクとして駆動輪 191a, 191b に連結されたリングギア 132 に出力すべき要求トルクを設定する。そして、バッテリー 200 の蓄電状態に基づいて、バッテリー 200 からエンジン 20 への充放電要求パワーを算出する。次いで、エンジン 20 の総要求パワーが、アクセル操作量と車速とに基づく走行要求パワーと、バッテリー 200 の充放電要求パワーとの和として算出される。パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、この総要求パワーを、同パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 が記憶している最適燃費マップに適用することで、エンジン 20 の目標回転数 NE_t と目標エンジントルクを決定する。

【0059】

なお、この目標回転数 NE_t は、エンジン回転数 NE の上限値 NE_m でガードされる。この上限値 NE_m は、エンジン 20 自体、各モータジェネレータ 120, 150 及び動力分割機構 130 の各ギア 131 ~ 133 の損傷防止などを目的として設定される。上述したようにエンジン 20 のクランクシャフト 50 は動力分割機構 130 を介して駆動輪 191a, 191b に連結されている。そのため、動力分割機構 130 の各ギア 131 ~ 133 の回転数や、サンギア 131 に連結されている第 1 のモータジェネレータ 120 の回転数、リダクションギア 140 を介してリングギア 132 に連結されている第 2 のモータジェネレータの回転数は、エンジン回転数 NE と車速に応じて変化する。したがって、エンジン回転数 NE の上限値 NE_m は、エンジン 20 自体、各モータジェネレータ 120, 150 及び動力分割機構 130 の各ギア 131 ~ 133 の回転数のいずれもが過剰な回転数にならないようにそのときの車速及び回転数 N_{m1} , N_{m2} に応じて設定される。

【0060】

そして、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、エンジン回転数 NE が目標回転数 NE_t となるように、第 1 のモータジェネレータ 120 の発電トルクをフィードバック制御することで、エンジンの動作状態が目標回転数 NE_t 及び目標エンジントルクとなる。

【0061】

また、このようにして制御される第 1 のモータジェネレータ 120 の発電トルクは、エンジン 20 直達トルクとなる。そして、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、先に設定した駆動輪 191a, 191b に連結されたリングギア 132 に出力すべき要求トルクからエンジン 20 直達トルクを減算した不足分のトルクが、第 2 のモータ

10

20

30

40

50

ジェネレータ150によりアシストされるよう、第2のモータジェネレータ150を制御する。

【0062】

以上のようにして、エンジン20が出力する動力の一部を利用して第1のモータジェネレータ120を駆動し、そこで発電された電力を利用して第2のモータジェネレータ150を駆動することによってエンジン20の動力に第2のモータジェネレータ150の動力を加えて駆動輪191a, 191bを駆動する。こうしてエンジン20が出力する動力の一部を第1のモータジェネレータ120に分配するとともに、第2のモータジェネレータ150の動力によって駆動をアシストすることにより、エンジン回転数NEを調整し、エンジン20を効率のよい運転領域で運転させつつ、要求動力が得られるようにする。

10

【0063】

また、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、要求動力が大きい加速時などには、バッテリー200から第2のモータジェネレータ150に電力を供給し、第2のモータジェネレータ150によるアシスト量を増大させてより大きな動力を出力する。

【0064】

さらに、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、バッテリー200の蓄電量が少ないときには、エンジン20の運転量を増大させ、第1のモータジェネレータ120における発電量を増大させることにより、バッテリー200に電力を供給する。エンジン20の運転量を増大させる場合には、過給機21による過給を実行することもある。一方で、バッテリー200の蓄電量が十分に確保されている場合には、エンジン20の運転を

20

【0065】

なお、本実施形態では、バッテリー200の性能維持や劣化抑制などの観点から、バッテリー200には目標とする蓄電量の範囲が設定されている。バッテリー200の蓄電量が、この目標とする範囲の上限値を超えるとバッテリー200が過充電状態となり、この目標とする範囲の下限値を下回るとバッテリー200が過放電状態となる。したがって、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、バッテリー200の蓄電量がこの目標とする蓄電量の範囲となるように、第1のモータジェネレータ120による発電、及び第2のモータジェネレータ150による駆動輪191a, 191bの駆動のアシストを制御する。

30

【0066】

また、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、上記のように設定されるエンジン20の動作状態に基づき、エンジン20の目標回転数NE_t及び出力トルクを上昇させる必要がある場合には、過給機21による過給を実行すべく目標過給圧を設定したり、過給機21による目標過給圧を上昇させたりするように過給機21を制御する。具体的には、車両の加速要求が大きく、バッテリー200の蓄電量がさほど多くないときには、エンジン20の総要求パワーが大きく算出される。したがってこのような場合には、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、過給機21による目標過給圧を大きな値に設定し、エンジン20の総要求パワーがさほど大きくない場合には、過給機21による過給が不要である旨を決定したり、低い目標過給圧を設定する。

40

【0067】

パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、過給機21を制御するにあたって、基本的には、導出した目標過給圧の情報をエンジン制御ユニット400に送信し、エンジン制御ユニット400の制御を通じて過給圧センサ440によって検出される過給圧が目標過給圧となるように過給機21を制御する。具体的には、エンジン制御ユニット400が、図2に示すエンジン20においてウェイトゲートバルブ30の開度を調整することで、タービンホイール23を流れる排気量を調整し、過給圧センサ440によって検出される過給圧が目標過給圧となるように制御する。

【0068】

ところで、バッテリー200の状態によっては、充電量が大きくなることによって、バッ

50

テリの蓄電量が満充電状態を超えて過充電状態となったり、バッテリーの劣化が進行しやすくなったりことがある。そのため、バッテリーの状態によっては、バッテリーへの充電量を制限することが好ましい。

【 0 0 6 9 】

このようにバッテリー 2 0 0 への充電量が制限される状況であるときに、上記のように過給圧を目標過給圧とすべく過給機 2 1 が制御されると、以下のような問題が生じる。すなわち、過給圧を目標過給圧とする制御がなされることで過給圧が高められると、エンジン 2 0 が出力するトルクが増大する。このとき、エンジン回転数 NE が既に高回転数であると、増大したトルクでエンジン回転数 NE が上昇して上限値 NE_m にまで達しても、増大したトルクが消費しきれない場合がある。そのため、この場合には、増大したトルクを動力分割機構 1 3 0 によって第 1 のモータジェネレータ 1 2 0 に分配することになる。

10

【 0 0 7 0 】

このように動力分割機構 1 3 0 を介してエンジン 2 0 からのトルクが第 1 のモータジェネレータ 1 2 0 に分配されると、第 1 のモータジェネレータ 1 2 0 による発電量が増大し、バッテリー 2 0 0 への充電量が増大することになる。したがって、バッテリー 2 0 0 への充電量を制限すべき状況であるにも拘わらず、バッテリー 2 0 0 への充電量が増大して過大となってしまうおそれがある。

【 0 0 7 1 】

そこで、本実施形態のパーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、バッテリー 2 0 0 への充電量が制限される状況において過給圧を目標過給圧とする制御を行うことによって充電量が過大となるおそれがある場合には、過給圧を目標過給圧とする制御を行う代わりに、過給圧を目標過給圧よりも制限する。具体的には、パーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、バッテリー 2 0 0 への充電量が制限される状況において、エンジン回転数 NE が上限値 NE_m に基づいて設定された所定回転数 NE_s を超えているときには、過給要求があっても、過給機 2 1 による過給を禁止するようにする。なお、こうして目標過給圧が制限されると、エンジン回転数 NE が総要求パワーに対応する目標回転数 NE_t よりも低くなり、車速とアクセル操作量に基づく車両の要求駆動力が得られないといった自体が起こりうる。そのため、過給要求がある場合に過給制限を行う場合には、エンジン 2 0 の目標回転数 NE を抑えつつ、出力トルクを増大させることによって車両の要求駆動力を得られるように制御したり、車両の要求駆動力が得られるように、第 2 のモータジェネレータ 1 5 0 により駆動輪 1 9 1 a , 1 9 1 b の駆動力をアシストするようにする。

20

30

【 0 0 7 2 】

なお、エンジン回転数 NE の所定回転数 NE_s は、エンジン 2 0 自体や、エンジン 2 0 のクランクシャフトとともに回転する各モータジェネレータ 1 2 0 , 1 5 0 及び動力分割機構 1 3 0 の各ギア 1 3 1 ~ 1 3 3 の損傷防止するために必要な余裕を確保するために、エンジン回転数の上限値 NE_m よりも小さな値に設定される。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態では、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲（例えば、 $-10 \sim 50$ ）外にあるときを、バッテリー 2 0 0 への充電量が制限される状況としている。これは、バッテリー 2 0 0 の温度が低いときには、性能維持や劣化抑制のために適した蓄電量の範囲が狭くなるため、過充電状態に陥りやすく、バッテリー 2 0 0 の温度が高いときには、バッテリー 2 0 0 への充電量が大きくなると、バッテリー 2 0 0 の劣化が進行しやすくなるためである。なお、この所定の温度範囲は、バッテリー 2 0 0 の温度が同温度範囲外にあることに基づいて、過充電や劣化の進行を抑制する上で適切な温度範囲を逸脱していることを推定できるように設定されていけばよく、例示した $-10 \sim 50$ に限定されない。

40

【 0 0 7 4 】

以下、パーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 によって実行される過給機 2 1 の制御及びエンジン回転数 NE の制御を詳細に説明する。パーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、具体的には、図 3 のフローチャートに示す処理手順に従っ

50

て、過給機 2 1 及びエンジン回転数 N_E を制御する。図 3 に示す一連の処理は、所定周期毎の割り込み処理として実行される。なお、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、図 3 に示す制御とは別に、エンジン回転数の上限値 N_{Em} 及び目標回転数 N_{Et} を車両やエンジン 2 0 の状態に応じて導出する。また、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、図 3 に示す処理を通じてエンジン回転数 N_E が制御されているとき以外は、基本的には、エンジン回転数 N_E を目標回転数 N_{Et} となるように制御する。

【 0 0 7 5 】

図 3 に示すように、過給機 2 1 及びエンジン回転数 N_E の制御がスタートすると、まずステップ S 1 1 において、過給機 2 1 による過給が実行されているか否かが判定される。具体的には、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 が、導出した目標過給圧をエンジン制御ユニット 4 0 0 に送信することで、エンジン制御ユニット 4 0 0 によって、ウェイトゲートバルブ 3 0 の開度の調整を通じた過給圧の制御がなされているか否かを判定する。ステップ S 1 1 において、ウェイトゲートバルブ 3 0 の開度の調整を通じた過給圧の制御がなされておらず、ウェイトゲートバルブ 3 0 の開度が全開であると判定されると、過給実行中ではないと判定されて（ステップ S 1 1 : NO）、ステップ S 1 2 に移る。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 2 では、過給要求があるか否かが判定される。具体的には、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 が、上記したように車両の加速要求などに応じて過給要求があるか否かを判定する。そして、ステップ S 1 2 で過給要求がないと判定される場合には（ステップ S 1 2 : NO）、ステップ S 1 2 からエンドに移り、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は本処理を一旦終了する。

【 0 0 7 7 】

一方、ステップ S 1 2 で過給要求があると判定されると（ステップ S 1 2 : YES）、ステップ S 1 3 で、車両の加速要求などに応じた目標過給圧が導出され、ステップ S 1 4 に移る。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 4 では、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲（例えば、 $-10 \sim 50$ ）内にあるか否かが判定される。上記のように、バッテリー温度センサ 2 4 0 が検出したバッテリー 2 0 0 の温度がバッテリー監視ユニット 2 5 0 に入力されており、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 には、この情報が送信されている。そこで、ステップ S 1 4 では、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 が、こうして把握したバッテリー 2 0 0 の温度に基づいてバッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲内にあるか否かを判定する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 4 で、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲内にあると判定されると（ステップ S 1 4 : YES）、ステップ S 1 5 に移り、過給機 2 1 による過給圧が目標過給圧となるように制御する。すなわち、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲内にあるときには、バッテリー 2 0 0 の蓄電量の範囲がさほど狭くなく、またバッテリー 2 0 0 の充電によるバッテリー 2 0 0 の劣化もさほど進行しない。そのため、バッテリー 2 0 0 への充電量が大きくなっても、バッテリー 2 0 0 が過充電状態となる可能性が低く、バッテリー 2 0 0 の劣化が進行する程度が小さいため、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲内にあると判定された場合には、過給圧が目標過給圧となるように過給機 2 1 が制御される。すなわち、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、導出した目標過給圧をエンジン制御ユニット 4 0 0 に送信することで、エンジン制御ユニット 4 0 0 が、ウェイトゲートバルブ 3 0 の開度の調整し、過給圧センサ 4 4 0 によって検出される過給圧が目標過給圧となるように制御する。そして、ステップ S 1 5 の処理の後、エンドに移り、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は本処理を一旦終了する。

【 0 0 8 0 】

ステップS14において、バッテリー200の温度が所定の温度範囲内ないと判定されると(ステップS14:NO)、ステップS16に移り、バッテリー200の温度に基づいて制限充電量 W_{in} を導出する。この制限充電量 W_{in} は、バッテリーへの充電量の上限値であり、バッテリー200への充電量をより少なくする必要があるほど、小さい値に設定される。具体的には、バッテリー200の温度が所定の温度範囲よりも低い場合には、バッテリー200の温度が低いほどバッテリー200の所望とする蓄電量の範囲が狭くなり過充電状態となりやすいため、バッテリー200への充電量を少なくする必要があることから、制限充電量 W_{in} が小さい値となるように導出される。一方、バッテリー200の温度が所定の温度範囲を超えている場合には、バッテリー200の温度が高いほどバッテリー200への充電に対するバッテリー200の劣化が進行しやすいことから、バッテリー200への充電量を少なくする必要があるため、制限充電量 W_{in} が小さい値となるように導出される。したがって、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、バッテリー200の温度が所定の温度範囲よりも低い場合には、その温度が低いほど制限充電量 W_{in} が小さくなるように導出し、バッテリー200の温度が所定の温度範囲外を超えている場合には、その温度が高いほど制限充電量 W_{in} が小さくなるように導出する。

10

【0081】

ステップS16で、バッテリー200の制限充電量 W_{in} を導出した後は、ステップS17に移り、過給の制限と許可とを切り替える基準となるエンジン回転数 NE の基準値である所定回転数 NE_s を、ステップS16で導出した制限充電量 W_{in} に基づいて導出する。ここで、バッテリー200への充電量が制限充電量 W_{in} を超えて充電量が過大となることを抑制するためには、バッテリーの制限充電量 W_{in} が小さいほど、過給に伴って増大したトルクのうち第1のモータジェネレータ120に伝達される量を少なくする必要がある。そこで、本実施形態では、ステップS17において、ステップS16で導出された制限充電量 W_{in} が小さいほど、エンジン回転数 NE の所定回転数 NE_s と上限値 NE_m との乖離が大きくなるようにこの所定回転数 NE_s を設定する。

20

【0082】

ステップS17で、エンジン回転数 NE の所定回転数 NE_s を導出した後は、ステップS18に移る。そして、ステップS18において、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えているか否かを判定する。エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えていない場合には(ステップS18:NO)、ステップS15に移り、過給圧が目標過給圧となるように過給機21を制御する。すなわち、ステップS18でエンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えていない場合には、過給圧を目標過給圧とするための制御が実行されてエンジン20が出力するトルクが増大しても、エンジン回転数 NE が上限値 NE_m よりも十分に低くなっているため、バッテリー200への充電量は導出される制限充電量 W_{in} を超えないと推定される。したがって、この場合は、必要以上に過給を制限することなく、過給圧が車両の運転状態に適した目標過給圧となるように過給機21を制御する。

30

【0083】

ステップS18で、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えていると判定された場合には(ステップS18:YES)、ステップS19に移り、エンジン回転数 NE を低下させる制御を実行する。

40

【0084】

すなわち、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えている場合に、過給圧を目標過給圧とすべく過給機21を制御すると、過給に伴って増大したトルクのうち、エンジン回転数 NE が上限値 NE_m に到達しても消費しきれないトルクが多くなる。そのため、過給に伴って増大したトルクのうち第1のモータジェネレータ120に伝達される量が多くなり、バッテリー200への充電量が制限充電量 W_{in} を超えるおそれがある。そこで、この場合は、エンジン回転数 NE を所定回転数 NE_s 以下に低下させるべくエンジン回転数 NE の低下制御を実行する。具体的には、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、エンジン制御ユニット400の制御を通じて、図2に示すエンジン20のストップバルブ28の開度を小さくして吸入空気量を減少させることで、エンジン回転数 N

50

Eを低下させる。

【0085】

また、ステップS19においてエンジン回転数NEを低下させるときにはステップS20において、過給機21による過給を禁止する。すなわち、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500が、過給機21による過給を禁止する旨の信号をエンジン制御ユニット400に送信し、エンジン制御ユニット400は、過給機21による過給を禁止する。具体的には、エンジン制御ユニット400が、エンジン20のバイパス通路29に設けられるウェイトゲートバルブ30を全開のままに制御する。これにより、バッテリー200への充電量が制限される状況で且つエンジン回転数NEが所定回転数NEsを超えている状態で過給圧が高められることを抑制することができるため、過給によるエンジン20のトルクの増大に伴ってバッテリー200への充電量が過大となることを抑制することができる。そして、ステップS20で過給を禁止した後にエンドに移り、パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は本処理を一旦終了する。

10

【0086】

図3に示す処理が行われ、ステップS18でエンジン回転数NEが所定回転数NEsを超えている(ステップS18: YES)と判定される度に、ステップS19でエンジン回転数NEの低下制御が行われ、ステップS20において過給機21による過給が禁止される。そして、エンジン回転数NEは徐々に低下して所定回転数NEs以下となった状況で図3に示す処理が行われると、ステップS18でエンジン回転数NEが所定回転数NEsを超えていない(ステップS18: NO)と判定されるため、ステップS15に移り、過給圧を目標過給圧とする制御が実行される。

20

【0087】

このように本実施形態では、過給機21による過給を禁止した状態でエンジン回転数NEを所定回転数NEs以下に低下させ、エンジン回転数NEが所定回転数NEs以下に低下した後に過給の制限を解除し、過給圧が目標過給圧となるように過給機21を制御する。したがって、過給圧が目標過給圧まで上昇し、エンジン20が出力するトルクが急増大したとしても、このトルクをエンジン20の回転数を上昇させることによって消費させることができるようになり、トルクの増大分が第1のモータジェネレータ120に過剰に伝達されることを抑制することができる。したがって、第1のモータジェネレータ120の発電量が大きくなることを抑制して、バッテリー200への充電量が過大となることを抑制することができる。また、所定回転数NEsは、エンジン20自体や、エンジン20とともに回転する各モータジェネレータ120, 150及び動力分割機構130の各ギア131~133の損傷などを防止するために必要な余裕を確保するために上限値NEmに基づいて設定されており、エンジン回転数NEを所定回転数NEs以下に低下させた後に過給の制限が解除される。したがって、エンジン20自体や、エンジン20とともに回転する各モータジェネレータ120, 150、エンジン20とともに回転する動力分割機構130の各ギア131~133の損傷などを抑制することができる。

30

【0088】

図3に示す処理において、先のステップS11において、既に過給を実行中であると判定された場合には(ステップS11: YES)、ステップS21に移り、エンジン回転数NE低下制御後の過給実行中か否かが判定される。すなわち、このステップS21では、ステップS11で過給実行中であると判定された過給制御は、ステップS19でエンジン回転数NEの低下制御が実行されることによってエンジン回転数NEが所定回転数NEs以下となったことにより実行されている過給制御か否かを判定する。

40

【0089】

そして、ステップS21で、エンジン回転数NE低下制御後の過給実行中であると判定されると(ステップS21: YES)、ステップS22において、過給開始から所定期間が経過しているか否かが判定される。この所定期間は、過給圧が目標過給圧となるように過給機21が制御され始めてから所定期間経過したことに基づいて、エンジン20が出力するトルクが安定している状況になったことを判定することができるようにその長さが設

50

定されている。すなわち、目標過給圧が得られるように過給機 2 1 を制御し始めた直後は、エンジン 2 0 が出力するトルクが急激に増大するものの、時間の経過とともに、エンジン 2 0 が出力するトルクは安定していく。過給の制限が解除されてからある程度の期間が経過し、エンジン 2 0 が出力するトルクが安定している状況では、エンジン 2 0 が出力するトルクが急増大することに起因してバッテリー 2 0 0 への充電量が過大となる可能性は低い。したがって、ステップ S 2 2 の判定を行うことで、エンジン 2 0 が出力するトルクが安定してバッテリー 2 0 0 への充電量が過大となる可能性が低い状況となっているか否かを推定することができる。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 2 2 で、過給開始から所定期間が経過している（ステップ S 2 2 : Y E S ）と判定されると、ステップ S 2 3 に移り、エンジン回転数 N E を目標回転数 N E t とする制御が実行される。すなわち、上記のように、過給圧が目標過給圧となるように過給機 2 1 を制御し始めてから所定期間が経過した後は、エンジン 2 0 が出力するトルクが急増大することに起因してバッテリー 2 0 0 への充電量が過大となる可能性が低くなったと推定されるため、ステップ S 1 9 の処理を通じて低下させていたエンジン回転数 N E を目標回転数 N E t まで高めるように制御する。そして、この制御を行った後にエンドに移り、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は本処理を一旦終了する。

10

【 0 0 9 1 】

一方、ステップ S 2 2 で過給開始から所定期間が経過していないと判定された場合には（ステップ S 2 2 : N O ）、未だエンジン 2 0 のトルクが急増大しており安定していない状態である推定される。したがって、ステップ S 2 4 に移り、エンジン回転数 N E を目標回転数 N E t とする制御を禁止し、エンジン回転数 N E を過給の実行によって上昇している回転数のままとしておく。そして、エンドに移り、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は本処理を一旦終了する。

20

【 0 0 9 2 】

なお、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲内であり（ステップ S 1 4 : Y E S ）、バッテリー 2 0 0 への充電量が制限されていない場合や、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲外であってもエンジン回転数 N E が所定回転数 N E s を超えていない場合に（ステップ S 1 4 : N O 且つステップ S 1 8 : N O ）、ステップ S 1 5 において過給制御が実行されると、ステップ S 2 1 でエンジン回転数 N E 低下後の過給制御ではないと判定される（ステップ S 2 1 : N O ）。したがって、この場合には、過給制御を実行するのに先立ってエンジン回転数 N E を低下させる制御が行われていないため、ステップ S 2 1 からエンドに移り、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は本処理を一旦終了する。

30

【 0 0 9 3 】

以上のように、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は過給機 2 1 及びエンジン回転数 N E を制御する。こうした制御によって得られる作用を、図 4 及び図 5 を参照して説明する。

【 0 0 9 4 】

図 4 及び図 5 は、バッテリー 2 0 0 への充電量が制限される状況におけるエンジン回転数 N E の推移を示すタイミングチャートである。各図において、実線はエンジン回転数 N E を示し、一点鎖線はエンジン回転数 N E の上限値 N E m を示し、二点鎖線は過給を制限する基準となる所定回転数 N E s を示している。なお、図 4 及び図 5 に示すタイミングチャートでは、車速が時間の経過とともに上昇しているため、一点鎖線で示すエンジン回転数 N E の上限値 N E m が時間の経過とともに上昇している。

40

【 0 0 9 5 】

図 4 に示すタイミングチャートでは、時刻 T 1 までは、ウェイストゲートバルブ 3 0 の開度は全開に設定されており、過給機 2 1 による過給が実行されていない。図 4 において、時刻 T 1 において過給要求があると、このときのバッテリー 2 0 0 の温度から導出した制限充電量 W i n に基づいてエンジン回転数 N E の所定回転数 N E s が導出される。上記し

50

たように、制限充電量 W_{in} が小さいほど、エンジン回転数 NE の所定回転数 NE_s は、上限値 NE_m との乖離 NE が大きくなるように設定される。

【0096】

そして、時刻 T_1 におけるエンジン回転数 NE は、所定回転数 NE_s を超えていないため、過給が制限されることなく許可され、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、時刻 T_2 でエンジン制御ユニット 400 による制御を通じて過給圧が目標過給圧となるように過給機 21 を制御する。これにより、時刻 T_2 以降、エンジン回転数 NE が上昇する。このように、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えていない場合には、過給機 21 による過給を実行しても、エンジン 20 が出力するトルクの増大分をエンジン回転数 NE を上昇させることで消費することができる。したがって、このトルクの増大分が、第 1 のモータジェネレータ 120 に過剰に伝達されてバッテリー 200 への充電量が過大となることを抑制することができる。

10

【0097】

また、図 5 に示すタイミングチャートでは、時刻 T_3 までは、ウェイトゲートバルブ 30 の開度は全開に設定されており、過給機 21 による過給が実行されていない。図 5 において、時刻 T_3 において過給要求があると、このときのバッテリー 200 の温度から導出した制限充電量 W_{in} に基づいてエンジン回転数 NE の所定回転数 NE_s が導出される。

【0098】

図 5 に示すタイミングチャートでは、時刻 T_3 において、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えている。したがって、この場合は、上記したように、エンジン回転数 NE を所定回転数 NE_s 以下に低下させる制御が実行される。

20

【0099】

時刻 T_4 でエンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s 以下に低下すると、パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、エンジン制御ユニット 400 による制御を通じて過給圧が目標過給圧となるように過給機 21 を制御する。これにより、時刻 T_4 以降、エンジン回転数 NE が上昇する。このように、エンジン回転数 NE を所定回転数 NE_s 以下に低下させてから過給機 21 による過給を実行しても、エンジン 20 が出力するトルクの増大分をエンジン回転数 NE を上昇させることで消費することができる。したがって、トルクの増大分が第 1 のモータジェネレータ 120 に過剰に伝達されてバッテリー 200 への充電量が過大となることを抑制することができる。

30

【0100】

そして、時刻 T_4 において過給機 21 による過給を開始してから所定期間が経過した時刻 T_5 には、エンジン 20 が出力するトルクが安定していると推定されるため、エンジン回転数 NE を目標回転数 NE_t とする制御が行われる。なお、このときの目標回転数 NE_t は、例えば上限値 NE_m に一致している。したがって、時刻 T_5 以降には、エンジン回転数 NE が更に上昇し、時刻 T_6 にエンジン回転数 NE が上限値 NE_m に達する。

【0101】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の (1) ~ (5) の効果を奏することができる。

(1) パワーマネジメントコントロールコンピュータ 500 は、バッテリー 200 への充電量が制限される状況であり、且つエンジン回転数 NE がその上限値 NE_m に基づいて設定された所定回転数 NE_s を超えているときには、過給圧が目標過給圧よりも低い過給圧となるように過給機 21 を制御している。具体的には、過給機 21 による過給を禁止するようにしている。これにより、バッテリー 200 への充電量が制限される状況下でエンジン回転数 NE が高いと推定されるときには、エンジン 20 が出力するトルクが急増大することを抑制して、過給によるエンジン 20 のトルクの増大に伴ってバッテリー 200 への充電量が過大となることを抑制することができる。また、バッテリー 200 への充電量が制限されない状況下や、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s 以下のときには、過給機 21 による過給を必要以上に制限することなく、目標過給圧が得られるように過給機 21 を制御することができる。

40

50

【 0 1 0 2 】

(2) パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、バッテリー 2 0 0 への充電量が制限される状況であり、且つエンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えているときには、過給機 2 1 による過給を禁止しながら、エンジン回転数 NE を所定回転数 NE_s 以下に低下させる。そして、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s 以下に低下した後に、過給圧が目標過給圧となるように過給機 2 1 を制御するようにしている。

【 0 1 0 3 】

これにより、過給圧が目標過給圧まで上昇し、エンジン 2 0 が出力するトルクが急増大したとしても、このトルクをエンジン回転数 NE を上昇させることで消費できるため、トルクの増大分が第 1 のモータジェネレータ 1 2 0 に過剰に伝達されることを抑制することができる。したがって、第 1 のモータジェネレータ 1 2 0 の発電量が大きくなることを抑制して、バッテリー 2 0 0 への充電量が過大となることを抑制することができる。

10

【 0 1 0 4 】

また、エンジン 2 0 自体や、エンジン 2 0 とともに回転するモータジェネレータ 1 2 0 , 1 5 0 及び動力分割機構 1 3 0 の各ギア 1 3 1 ~ 1 3 3 の損傷などを防止するために必要な余裕を確保するために、上限値 NE_m に基づいて設定された所定回転数 NE_s 以下にエンジン回転数 NE を低下させた後に過給の制限が解除される。したがって、エンジン 2 0 自体や、エンジン 2 0 とともに回転するモータジェネレータ 1 2 0 , 1 5 0 、エンジン 2 0 とともに回転する動力分割機構 1 3 0 の各ギア 1 3 1 ~ 1 3 3 などを抑制するとともに、第 1 のモータジェネレータ 1 2 0 の発電量が大きくなることを抑制して、バッテリー 2 0 0 への充電量が過大となることを抑制することができる。

20

【 0 1 0 5 】

(3) パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s 以下に低下し、過給圧が目標過給圧となるように過給機 2 1 を制御し始めてから所定期間が経過した後に、エンジン回転数 NE をエンジン 2 0 の動作状態に適した目標回転数 NE_t となるように制御するようにしている。すなわち、エンジン回転数 NE を所定回転数 NE_s 以下に低下させた状態で過給機 2 1 の制御が開始された後に所定期間が経過し、エンジン 2 0 が出力するトルクの変動がなくなったと推定されるときに、エンジン回転数 NE をエンジン 2 0 の動作状態に適した目標回転数 NE_t となるように制御するようにしている。これにより、エンジン 2 0 が出力するトルクが急増大することに起因してバッテリー 2 0 0 への充電量が過大となる可能性が低くなったときに、低下させられていたエンジン回転数 NE が目標回転数 NE_t となるように制御される。したがって、バッテリー 2 0 0 への充電量が過大となることを抑制しつつ、エンジン回転数 NE が必要以上に長い期間に亘って低下させられることを抑制することができる。

30

【 0 1 0 6 】

(4) パワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲外にあるときのバッテリー 2 0 0 への充電量を、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲内にあるときのバッテリー 2 0 0 への充電量よりも制限している。すなわちパワーマネジメントコントロールコンピュータ 5 0 0 は、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲外にあるときを、バッテリー 2 0 0 への充電量を制限する状況であるとして、過給を禁止するようにしている。これは、バッテリー 2 0 0 の温度が低いときには過充電状態に陥りやすく、バッテリー 2 0 0 の温度が高いときには、バッテリー 2 0 0 への充電量が大きくなるとバッテリー 2 0 0 の劣化が進行しやすくなるため、バッテリー 2 0 0 への充電量を制限する必要があるからである。上記実施形態によれば、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲外にあって、バッテリー 2 0 0 の温度が高すぎる場合やバッテリー 2 0 0 の温度が低すぎる場合が推定される場合には、バッテリー 2 0 0 の温度が所定の温度範囲内にあるときよりもバッテリー 2 0 0 への充電量が制限される。そして、このような状況で、エンジン回転数 NE が所定回転数 NE_s を超えている場合には、過給圧が目標過給圧よりも低い過給圧となるように制限される。これにより、エンジン 2 0 が出力するトルクが急激に増大することに起因してバッテリー 2 0 0 の充電量が過大となることが抑制される。

40

50

【0107】

(5) パワーマネジメントコントロールコンピュータ500は、バッテリー200への充電量が制限される状況では、バッテリー200への充電量の上限值である制限充電量 W_{in} を導出し、所定回転数 N_{Es} を、制限充電量 W_{in} が小さいほど、所定回転数 N_{Es} とエンジン回転数 N_E の上限值との乖離が大きくなるように導出するようにしている。これにより、バッテリー200の制限充電量 W_{in} が小さく、過給に伴って増大したトルクのうち第1のモータジェネレータ120に伝達される量をより少なくする必要があるときほど、より低い回転数で過給機21による過給が制限されるようになる。したがって、バッテリー200への充電量が過大になることを好適に抑制することができる。また、バッテリー200への充電量が制限される状況下であってもその制限充電量 W_{in} がさほど小さくない場合には、エンジン回転数 N_E が上限値に近いときに過給機21による過給が制限されるようになるため、過給機21による過給が必要以上に制限されることを抑制することができる。

10

【0108】

なお、本発明にかかるハイブリッド車両の制御装置は、上記実施形態にて例示した構成に限定されるものではなく、これを適宜変更した例えば次のような形態として実施することもできる。

【0109】

・上記実施形態では、過給を制限するための基準となるエンジン回転数の所定回転数を、バッテリーの制限充電量が小さいほど、所定回転数とエンジン回転数の上限値との乖離が大きくなるように設定している。しかしながら、所定回転数の設定態様はこの態様に限定されない。

20

【0110】

具体的には、所定回転数は、検出される過給圧に対して目標過給圧が大きいほど、所定回転数とエンジンの回転数の上限値との乖離が大きくなるように設定するようにしてもよい。これにより、検出される過給圧に対して目標過給圧が大きいことによって、エンジンのトルクが第1のモータジェネレータに伝達されやすいほど、より低い回転数で過給が制限されるように過給機が制御されるため、バッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる。また、検出される過給圧に対して目標過給圧がさほど大きくない場合には、エンジンのトルクのうち第1のモータジェネレータに伝達される量は少ないと推定されるため、こうした状況では上限値に近いときに過給機による過給が制限されるようになり、過給機による過給が必要以上に制限されることを抑制することができる。

30

【0111】

さらに、所定回転数は、エンジンのトルクが第1のモータジェネレータへ過剰に伝達されることを抑制することができるように設定すればよく、制限充電量や、検出される過給圧に対する目標過給圧の大きさに依らず、所定回転数と上限値との乖離を一定に設定してもよいし、さらには所定回転数を一定に設定するようにしてもよい、

・上記各実施形態では、バッテリーの温度が所定の温度範囲外にあるときをバッテリーへの充電量が制限される状況としている。しかしながら、バッテリーへの充電量が制限される状況を、他のパラメータに基づいて設定するようにしてもよい。具体的には、例えば、バッテリーの温度に拘わらず、バッテリーの実際の蓄電量とバッテリーが満充電状態となる蓄電量との乖離が小さい場合には、バッテリーへの充電量が制限される状況としてもよい。また、バッテリーの実際の蓄電量とバッテリーが満充電状態となる蓄電量との乖離が小さい場合と、バッテリーの温度が所定の温度範囲外にあるときをバッテリーへの充電量が制限される状況としてもよい。さらに、他のパラメータに基づいてバッテリーへの充電量が制限される状況を設定するようにしてもよい。

40

【0112】

・上記各実施形態では、エンジン回転数低下制御後に過給制御を開始してから所定期間が経過すると、エンジン回転数を目標回転数とする制御を実行するようにしている。しかしながら、過給制御を開始してから所定期間が経過するよりも早いタイミングで、エンジ

50

ン回転数を目標回転数とする制御を行ってもよい。すなわち、過給機による過給が開始されてから所定期間が経過していない場合には、エンジンのトルクが増大している可能性はあるものの、既にエンジン回転数低下制御が行われているため、増大するトルクが第1のモータジェネレータに伝達されることを抑制することはできる。したがって、仮に過給機による過給の開始直後であっても、エンジン回転数低下制御後に過給制御が実行されている場合には、エンジン回転数を目標回転数とする制御を行ってもよい。

【0113】

・上記各実施形態では、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が所定回転数を超過しているときには、過給を禁止しながら、エンジンの回転数を所定回転数まで低下させた後に、過給圧が目標過給圧となるように過給機を制御するようにしている。しかしながら、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が所定回転数を超過しているときに、過給を禁止しながらエンジン回転数まで低下させた後に過給機を制御する場合に、エンジン回転数は所定回転数まで低下させなくてもよい。すなわち、エンジンの回転数を低下させた後に過給圧を目標過給圧とする制御を実行すれば、エンジン回転数を低下させる度合いに関わらず、回転数を低下させない場合よりも、エンジンが出力するトルクが第1のモータジェネレータに伝達することを抑制することができる。したがって、過給を禁止しながら、エンジンの回転数を低下させるにあたり、その低下させる度合いは、所定回転数以下に低下させるといった態様に限定されない。

10

【0114】

・上記各実施形態では、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が所定回転数を超過しているときには、過給を禁止しながら、エンジンの回転数を低下させた後に、過給圧が目標過給圧となるように過給機を制御するようにしている。しかしながら、エンジンの回転数を低下させる制御を実行しなくてもよい。すなわち、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が所定回転数を超過しているときには、過給を禁止して過給を制限するのみでよく、この場合、エンジンが出力するトルクが第1のモータジェネレータに伝達することを抑制してバッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる。

20

【0115】

・上記各実施形態では、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が所定回転数を超過しているときには、過給要求があっても過給を禁止するようにしている。しかしながら、過給を禁止する制御に代わって、過給圧を目標過給圧よりも低い過給圧となるようにウェイストゲートバルブの開度を調整することで過給が制限されるように過給機を制御してもよい。

30

【0116】

・上記実施形態では、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が所定回転数を超過しているときには、過給が実行されていない状況で過給要求がある場合に、過給圧が目標過給圧よりも低い過給圧となるように過給機を制御するようにしている。しかしながら、バッテリーへの充電量が制限される状況であり、且つエンジンの回転数が所定回転数を超過しているときには、既に過給が実行されている場合に現在の過給圧よりも目標過給圧がさらに高く設定された場合にも、過給圧が新たに設定された目標過給圧よりも低い過給圧となるように過給機を制御するようにしてもよい。これにより、目標過給圧の上昇によって過給圧が高められることに起因してエンジンのトルクが急増大することを抑制することができ、バッテリーへの充電量が過大となることを抑制することができる。

40

【0117】

・上記各実施形態では、ウェイストゲートバルブの開度調整により過給圧が調整されるように過給機を制御するようにしている。しかしながら、例えば、過給機がタービンハウジング内に開度調整可能なノズルベーンを有している場合には、このノズルベーンの開度を調整することで過給圧を制御するようにしてもよく、過給機によって過給圧を制御する方法は限定されない。

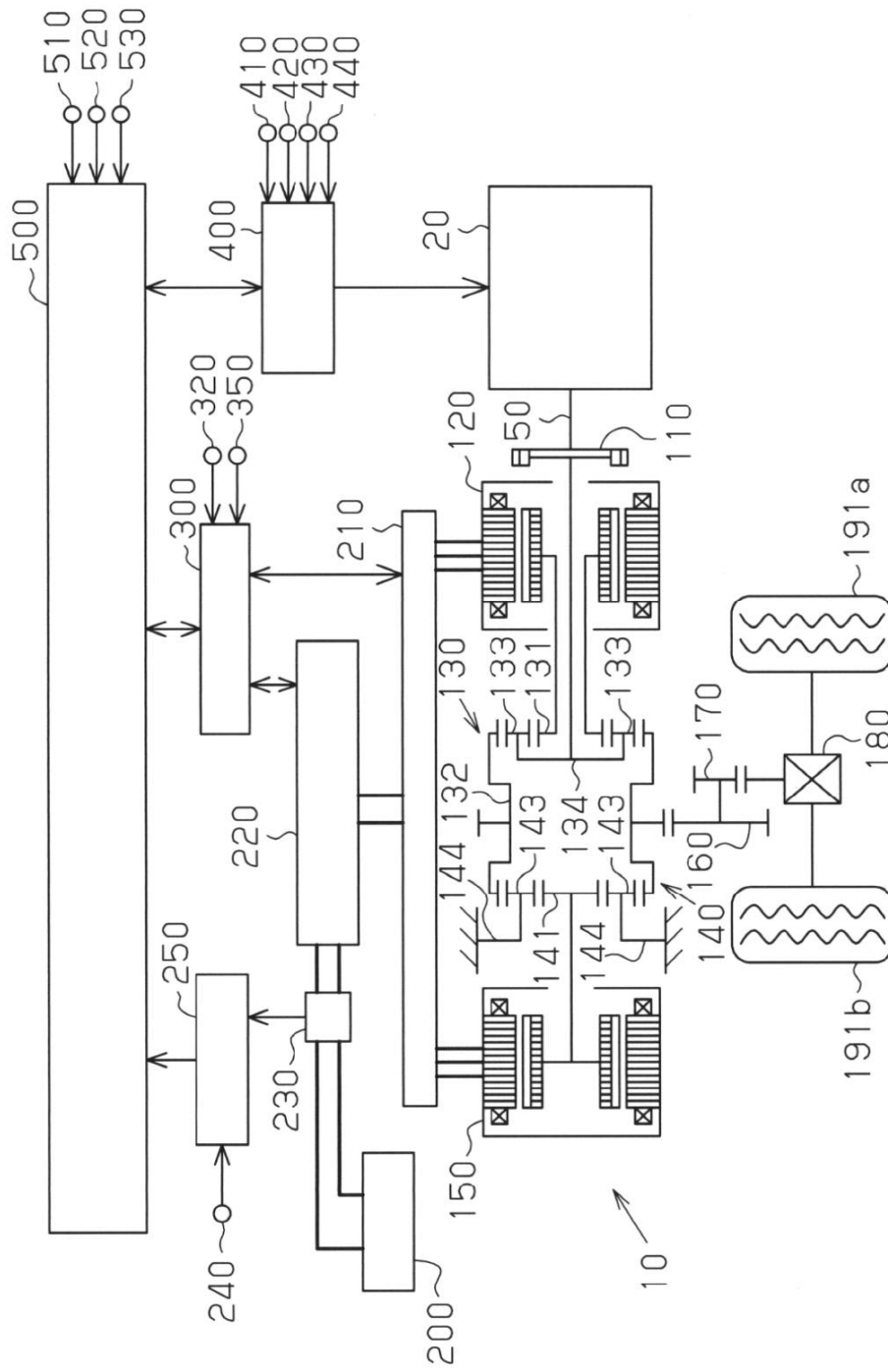
50

【符号の説明】

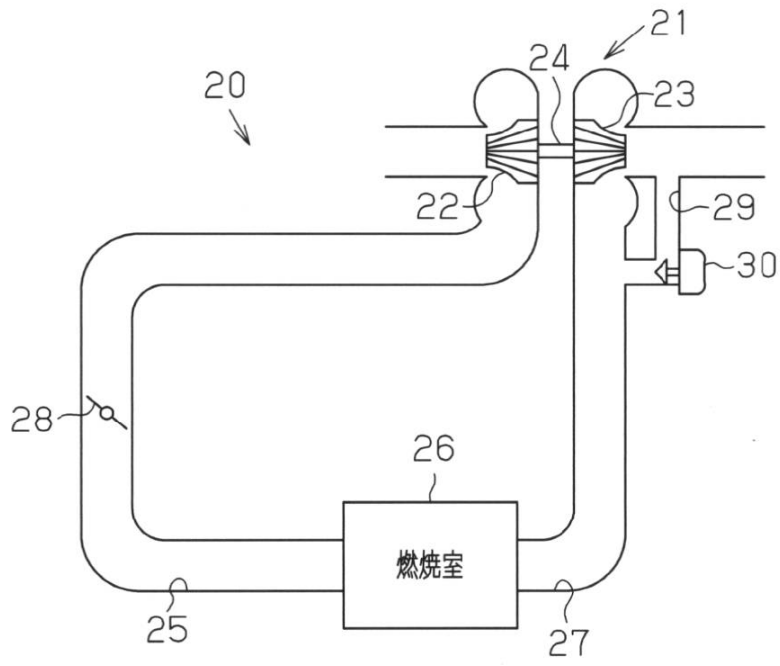
【0118】

10 ...ハイブリッドシステム、20 ...エンジン、21 ...過給機、22 ...コンプレッサホイール、23 ...タービンホイール、24 ...回転軸、25 ...吸気通路、26 ...燃焼室、27 ...排気通路、28 ...スロットルバルブ、29 ...バイパス通路、30 ...ウェイトゲートバルブ、50 ...クランクシャフト、110 ...ダンパ、120 ...第1のモータジェネレータ、130 ...動力分割機構、131 ...サンギア、132 ...リングギア、133 ...プラネタリギア、134 ...プラネタリキャリア、140 ...リダクションギア、141 ...サンギア、143 ...プラネタリギア、144 ...プラネタリキャリア、150 ...第2のモータジェネレータ、160 ...カウンターギア、170 ...ファイナルギア、180 ...ディファレンシャル、191a, 191b ...駆動輪、200 ...バッテリー、210 ...インバータ、220 ...コンバータ、230 ...電流センサ、240 ...バッテリー温度センサ、250 ...バッテリー監視ユニット、300 ...モータ制御ユニット、320 ...回転センサ、350 ...回転センサ、400 ...エンジン制御ユニット、410 ...エアフロメータ、420 ...クランクポジションセンサ、430 ...スロットルポジションセンサ、440 ...過給圧センサ、500 ...パワーマネジメントコントロールコンピュータ、510 ...アクセルポジションセンサ、520 ...シフトポジションセンサ、530 ...車速センサ。

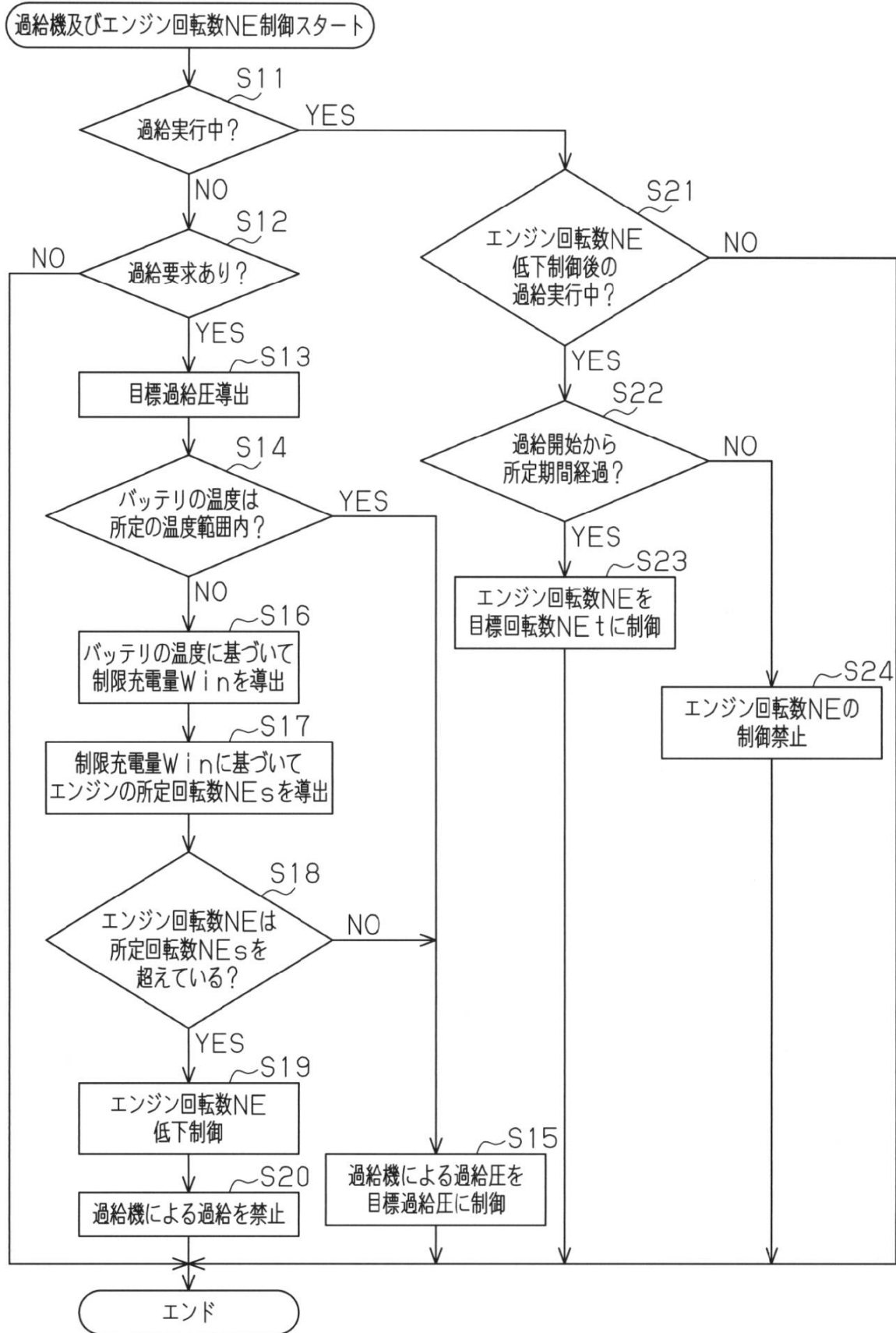
【図1】



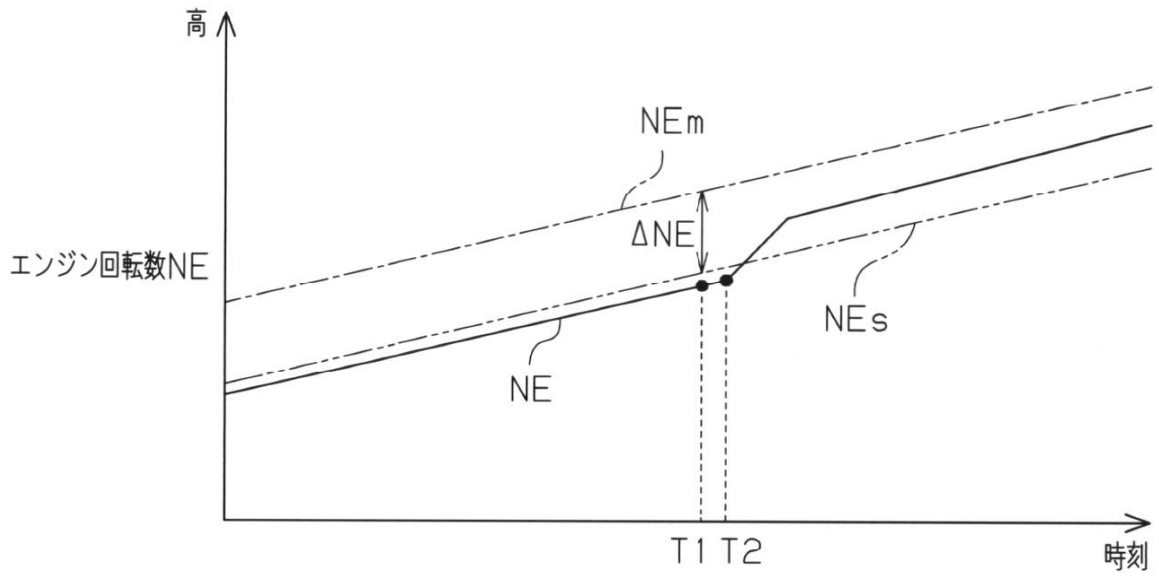
【図2】



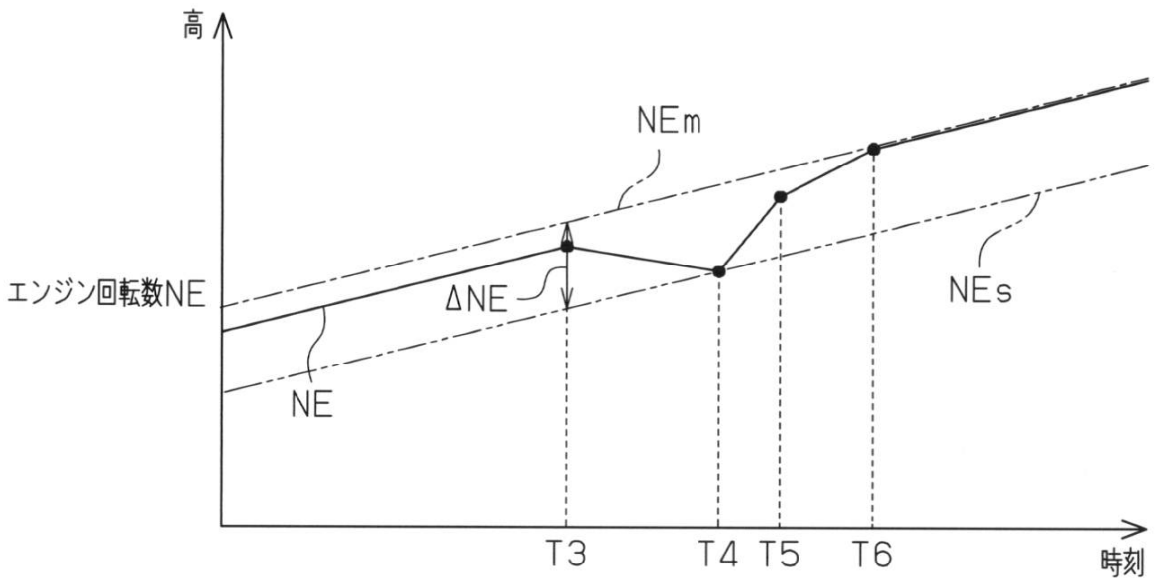
【図3】



【図4】



【図5】



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 3/00 S
B 6 0 L 3/00 (2006.01)

(56)参考文献 特開2004-011456(JP,A)
特開2005-299797(JP,A)
特開2004-092455(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7
B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 2 0 / 0 0
B 6 0 L 1 / 0 0 - 1 5 / 4 2
F 0 2 D 2 3 / 0 2