

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5246090号
(P5246090)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl.	F 1				
B60W 10/18	(2012.01)	B60K	6/20	370	
B60W 20/00	(2006.01)	B60K	6/20	310	
B60W 10/06	(2006.01)	B60K	6/20	320	
B60W 10/08	(2006.01)	B60K	6/445	ZHV	
B60K 6/445	(2007.10)	B60K	6/448		

請求項の数 4 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-177936 (P2009-177936)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成21年7月30日 (2009. 7. 30)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2011-31674 (P2011-31674A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成23年2月17日 (2011. 2. 17)	(74) 代理人	110000017
審査請求日	平成23年10月18日 (2011. 10. 18)		特許業務法人アイテック国際特許事務所
		(72) 発明者	鈴木 孝
			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	鹿角 剛二
		(56) 参考文献	特開2007-186111 (JP, A)
)
			特開2007-177642 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車およびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気系に排気を浄化する浄化触媒を有する浄化装置が取り付けられた内燃機関と、動力を入出力可能な発電機と、
車軸に連結された駆動軸と前記内燃機関の出力軸と前記発電機の回転軸との3軸に接続され、該3軸のうちいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、
前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、
前記発電機および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、
通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあつてアクセルオフのとき、前記浄化触媒の温度が該浄化触媒が活性化する温度範囲の下限として定められた下限温度以上のときには前記内燃機関の燃料噴射の停止および前記発電機による前記内燃機関のモータリングを伴って車両に要求される要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御するモータリング制動制御と前記内燃機関の燃料噴射を伴って前記要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御する運転制動制御とのうち前記モータリング制動制御を優先して実行し、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには前記モータリング制動制御と前記運転制動制御とのうち前記運転制動制御を優先して実行するアクセルオフ時制御手段と、
を備え、

前記アクセルオフ時制御手段は、前記シフトポジションが前記制動用ポジションにあってアクセルオフのとき、前記浄化触媒の温度が前記下限温度以上のときには前記要求制動力に応じた要求制動パワーが第1のパワー範囲内のときに前記自立運転制動制御を実行すると共に前記要求制動パワーが前記第1のパワー範囲外のときに前記モータリング制動制御を実行し、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには前記要求制動パワーが前記第1のパワー範囲よりも広い第2のパワー範囲内のときに前記自立運転制動制御を実行すると共に前記要求制動パワーが前記第2のパワー範囲外のときに前記モータリング制動制御を実行する手段である、

ハイブリッド車。

【請求項2】

請求項1記載のハイブリッド車であって、

前記第1のパワー範囲および前記第2のパワー範囲は、前記内燃機関のモータリングを伴わずに前記電動機の回生制動によって前記要求制動力により走行する範囲として定められるパワー範囲である、

ハイブリッド車。

【請求項3】

請求項1または2記載のハイブリッド車であって、

前記アクセルオフ時制御手段は、前記シフトポジションが前記制動用ポジションにあってアクセルオフのときにおいて、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには、前記浄化触媒の温度が前記下限温度以上のときに比して小さな制動力を前記要求制動力とする手段である、

ハイブリッド車。

【請求項4】

排気系に排気を浄化する浄化触媒を有する浄化装置が取り付けられた内燃機関と、動力を入出力可能な発電機と、車軸に連結された駆動軸と前記内燃機関の出力軸と前記発電機の回転軸との3軸に接続され該3軸のうちのいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、前記発電機および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備えるハイブリッド車の制御方法であって、

通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあつてアクセルオフのとき、前記浄化触媒の温度が該浄化触媒が活性化する温度範囲の下限として定められた下限温度以上のときには前記内燃機関の燃料噴射の停止および前記発電機による前記内燃機関のモータリングを伴って車両に要求される要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御するモータリング制動制御と前記内燃機関の燃料噴射を伴って前記要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御する運転制動制御とのうち前記モータリング制動制御を優先して実行し、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには前記モータリング制動制御と前記運転制動制御とのうち前記運転制動制御を優先して実行するステップを含み、

前記ステップは、前記シフトポジションが前記制動用ポジションにあってアクセルオフのとき、前記浄化触媒の温度が前記下限温度以上のときには前記要求制動力に応じた要求制動パワーが第1のパワー範囲内のときに前記自立運転制動制御を実行すると共に前記要求制動パワーが前記第1のパワー範囲外のときに前記モータリング制動制御を実行し、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには前記要求制動パワーが前記第1のパワー範囲よりも広い第2のパワー範囲内のときに前記自立運転制動制御を実行すると共に前記要求制動パワーが前記第2のパワー範囲外のときに前記モータリング制動制御を実行するステップである、

ことを特徴とするハイブリッド車の制御方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車およびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のハイブリッド車としては、排気を浄化する浄化触媒を有する浄化装置が取り付けられたエンジンと、エンジンをクランキング可能な第1モータと、車軸に接続された駆動軸に動力を出力可能な第2モータと、エンジンの出力軸と第1モータの回転軸と駆動軸とに接続された3軸式のプラネタリギヤ機構と、第1モータおよび第2モータと電力をやりとりするバッテリーとを備え、運転者の操作により1～6速の仮想のシフトチェンジを可能とする仮想シフトポジション（シーケンシャルシフトポジション）により走行可能なものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このハイブリッド車では、シーケンシャルシフトポジションの選択時にアクセルオフに基づく減速要求がなされたときには、燃料カットした状態のエンジンを第1モータによってモータリングしてシフトポジションと車速とに応じた回転数で回転させることにより、いわゆるエンジンブレーキによる制動力を駆動軸に作用させている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-186111号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

こうしたハイブリッド車では、浄化触媒の温度が低くその浄化触媒が活性化していない状態でのアクセルオフ時に、燃料噴射を停止した状態のエンジンを第1モータによってモータリングして制動力を駆動軸に作用させる制御を行なうと、その後に燃料噴射を再開する際に燃焼の安定化などの理由によってエンジンに供給する燃料の増量補正を行なったときに、エンジンの排気を十分に浄化できずにエミッションの悪化を招くおそれがある。

【0005】

本発明のハイブリッド車およびその制御方法は、エミッションの悪化を抑制することを主目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のハイブリッド車およびその制御方法は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本発明のハイブリッド車は、
排気系に排気を浄化する浄化触媒を有する浄化装置が取り付けられた内燃機関と、
動力を入出力可能な発電機と、
車軸に連結された駆動軸と前記内燃機関の出力軸と前記発電機の回転軸との3軸に接続され、該3軸のうちのいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、

40

前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、

前記発電機および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあってアクセルオフのとき、前記浄化触媒の温度が該浄化触媒が活性化する温度範囲の下限として定められた下限温度以上のときには前記内燃機関の燃料噴射の停止および前記発電機による前記内燃機関のモータリングを伴って車両に要求される要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御

50

するモータリング制動制御と前記内燃機関の燃料噴射を伴って前記要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御する運転制動制御とのうち前記モータリング制動制御を優先して実行し、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには前記モータリング制動制御と前記運転制動制御とのうち前記運転制動制御を優先して実行するアクセルオフ時制御手段と、

を備えることを要旨とする。

【0008】

この本発明のハイブリッド車では、通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあってアクセルオフのときにおいて、浄化触媒の温度が浄化触媒が活性化する温度範囲の下限として定められた下限温度以上のときには、内燃機関の燃料噴射の停止および発電機による内燃機関のモータリングを伴って車両に要求される要求制動力により走行するよう内燃機関と発電機と電動機とを制御するモータリング制動制御と内燃機関の燃料噴射を伴って要求制動力により走行するよう内燃機関と発電機と電動機とを制御する運転制動制御とのうちモータリング制動制御を優先して実行する。これにより、いわゆるエンジンプレーキによる制動力を車両に作用させることができる。一方、通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあってアクセルオフのときにおいて、浄化触媒の温度が下限温度未満のときには、モータリング制動制御と運転制動制御とのうち運転制動制御を優先して実行する。これにより、内燃機関の燃料噴射が停止されにくくなるから、浄化触媒が活性化していない状態で燃料噴射を停止してから再開する際に生じるおそれのあるエミッションの悪化を抑制することができる。ここで、「3軸式動力入出力手段」は、シングルピニオン式やダブルピニオン式の遊星歯車機構であるものとするともできるし、デファレンシャルギヤであるものとするともできる。

【0009】

こうした本発明のハイブリッド車において、前記アクセルオフ時制御手段は、前記シフトポジションが前記制動用ポジションにあってアクセルオフのとき、前記浄化触媒の温度が前記下限温度以上のときには前記要求制動力に応じた要求制動パワーが第1のパワー範囲内のときに前記自立運転制動制御を実行すると共に前記要求制動パワーが前記第1のパワー範囲外のときに前記モータリング制動制御を実行し、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには前記要求制動パワーが前記第1のパワー範囲よりも広い第2のパワー範囲内のときに前記自立運転制動制御を実行すると共に前記要求制動パワーが前記第2のパワー範囲外のときに前記モータリング制動制御を実行する手段である、ものとするともできる。この場合、前記第1のパワー範囲および前記第2のパワー範囲は、前記内燃機関のモータリングを伴わずに前記電動機の回生制動によって前記要求制動力により走行する範囲として定められるパワー範囲である、ものとするともできる。

【0010】

また、本発明のハイブリッド車において、前記アクセルオフ時制御手段は、前記シフトポジションが前記制動用ポジションにあってアクセルオフのときにおいて、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには、前記浄化触媒の温度が前記下限温度以上のときに比して小さな制動力を前記要求制動力とする手段である、ものとするともできる。

【0011】

本発明のハイブリッド車の制御方法は、

排気系に排気を浄化する浄化触媒を有する浄化装置が取り付けられた内燃機関と、動力を入出力可能な発電機と、車軸に連結された駆動軸と前記内燃機関の出力軸と前記発電機の回転軸との3軸に接続され該3軸のうちいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、前記発電機および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備えるハイブリッド車の制御方法であって、

通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあってアクセルオフのとき、前記浄化触媒の温度が該浄化

10

20

30

40

50

触媒が活性化する温度範囲の下限として定められた下限温度以上のときには前記内燃機関の燃料噴射の停止および前記発電機による前記内燃機関のモータリングを伴って車両に要求される要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御するモータリング制動制御と前記内燃機関の燃料噴射を伴って前記要求制動力により走行するよう前記内燃機関と前記発電機と前記電動機とを制御する運転制動制御とのうち前記モータリング制動制御を優先して実行し、前記浄化触媒の温度が前記下限温度未満のときには前記モータリング制動制御と前記運転制動制御とのうち前記運転制動制御を優先して実行する、

ことを特徴とする。

【0012】

この本発明のハイブリッド車の制御方法では、通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあってアクセルオフのときにおいて、浄化触媒の温度が浄化触媒が活性化する温度範囲の下限として定められた下限温度以上のときには、内燃機関の燃料噴射の停止および発電機による内燃機関のモータリングを伴って車両に要求される要求制動力により走行するよう内燃機関と発電機と電動機とを制御するモータリング制動制御と内燃機関の燃料噴射を伴って要求制動力により走行するよう内燃機関と発電機と電動機とを制御する運転制動制御とのうちモータリング制動制御を優先して実行する。これにより、いわゆるエンブレキによる制動力を車両に作用させることができる。一方、通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあってアクセルオフのときにおいて、浄化触媒の温度が下限温度未満のときには、モータリング制動制御と運転制動制御とのうち運転制動制御を優先して実行する。これにより、内燃機関の燃料噴射が停止されにくくなるから、浄化触媒が活性化していない状態で燃料噴射を停止してから再開する際に生じるおそれのあるエミッションの悪化を抑制することができる。ここで、「3軸式動力入出力手段」は、シングルピニオン式やダブルピニオン式の遊星歯車機構であるものとするところもできるし、デファレンシャルギヤであるものとするところもできる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施例としてのハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。

【図2】エンジン22の構成の概略を示す構成図である。

【図3】実施例のハイブリッド用電子制御ユニット70により実行されるアクセルオフ時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図4】要求制動トルク設定用マップの一例を示す説明図である。

【図5】アクセルオフ時にエンジン22をアイドル運転しながら走行しているときの動力分配統合機構30の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図の一例を示す説明図である。

【図6】目標回転数設定用マップの一例を示す説明図である。

【図7】アクセルオフ時にエンブレキを伴って走行しているときの動力分配統合機構30の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図の一例を示す説明図である。

【図8】変形例のハイブリッド自動車120の構成の概略を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

次に、本発明を実施するための形態を実施例を用いて説明する。

【実施例】

【0015】

図1は、本発明の一実施例としてのハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車20は、図示するように、エンジン22と、エンジ

10

20

30

40

50

ン 2 2 の出力軸としてのクランクシャフト 2 6 にダンパ 2 8 を介して接続された 3 軸式の動力分配統合機構 3 0 と、動力分配統合機構 3 0 に接続された発電可能なモータ M G 1 と、動力分配統合機構 3 0 に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a に取り付けられた減速ギヤ 3 5 と、この減速ギヤ 3 5 に接続されたモータ M G 2 と、車両全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 とを備える。

【 0 0 1 6 】

エンジン 2 2 は、例えばガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力可能な内燃機関として構成されており、図 2 に示すように、エアクリーナ 1 2 2 により清浄された空気をスロットルバルブ 1 2 4 を介して吸入すると共に燃料噴射弁 1 2 6 からガソリンを噴射して吸入された空気とガソリンとを混合し、この混合気を吸気バルブ 1 2 8 を介して燃焼室に吸入し、点火プラグ 1 3 0 による電気火花によって爆発燃焼させて、そのエネルギーにより押し下げられるピストン 1 3 2 の往復運動をクランクシャフト 2 6 の回転運動に変換する。エンジン 2 2 の排気系には、一酸化炭素 (C O) や炭化水素 (H C) , 窒素酸化物 (N O x) の有害成分を浄化する浄化触媒 (三元触媒) 1 3 4 a を有する浄化装置 1 3 4 が取り付けられており、エンジン 2 2 からの排気はこの浄化装置 1 3 4 を介して外気へ排出される。

【 0 0 1 7 】

エンジン 2 2 は、エンジン用電子制御ユニット (以下、エンジン E C U という) 2 4 により制御されている。エンジン E C U 2 4 は、 C P U 2 4 a を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、 C P U 2 4 a の他に処理プログラムを記憶する R O M 2 4 b と、データを一時的に記憶する R A M 2 4 c と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。エンジン E C U 2 4 には、エンジン 2 2 の状態を検出する種々のセンサからの信号、例えば、クランクシャフト 2 6 の回転位置を検出するクランクポジションセンサ 1 4 0 からのクランクポジションやエンジン 2 2 の冷却水の温度を検出する水温センサ 1 4 2 からの冷却水温 T w , 燃焼室内に取り付けられた図示しない圧力センサからの筒内圧力、燃焼室へ吸排気を行なう吸気バルブ 1 2 8 や排気バルブを開閉するカムシャフトの回転位置を検出するカムポジションセンサ 1 4 4 からのカムポジション、スロットルバルブ 1 2 4 のポジションを検出するスロットルバルブポジションセンサ 1 4 6 からのスロットルポジション、吸気管に取り付けられたエアフローメータ 1 4 8 からの吸入空気量 Q a , 同じく吸気管に取り付けられた温度センサ 1 4 9 からの吸気温度 T a , 空燃比センサ 1 3 5 a からの空燃比、酸素センサ 1 3 5 b からの酸素信号、浄化装置 1 3 4 に取り付けられて浄化触媒 1 3 4 a の温度を検出する温度センサ 1 3 5 c からの触媒温度 T c などが入力ポートを介して入力されている。また、エンジン E C U 2 4 からは、エンジン 2 2 を駆動するための種々の制御信号、例えば、燃料噴射弁 1 2 6 への駆動信号や、スロットルバルブ 1 2 4 のポジションを調節するスロットルモータ 1 3 6 への駆動信号、イグナイタと一体化されたイグニッションコイル 1 3 8 への制御信号、吸気バルブ 1 2 8 の開閉タイミングを変更可能な可変バルブタイミング機構 1 5 0 への制御信号などが出力ポートを介して出力されている。エンジン E C U 2 4 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 からの制御信号によりエンジン 2 2 を運転制御すると共に必要に応じてエンジン 2 2 の運転状態に関するデータを出力する。なお、エンジン E C U 2 4 は、クランクポジションセンサ 1 4 0 からのクランクポジションに基づいてクランクシャフト 2 6 の回転数、即ちエンジン 2 2 の回転数 N e も演算している。

【 0 0 1 8 】

動力分配統合機構 3 0 は、外歯歯車のサンギヤ 3 1 と、このサンギヤ 3 1 と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ 3 2 と、サンギヤ 3 1 に噛合すると共にリングギヤ 3 2 に噛合する複数のピニオンギヤ 3 3 と、複数のピニオンギヤ 3 3 を自転かつ公転自在に保持するキャリア 3 4 とを備え、サンギヤ 3 1 とリングギヤ 3 2 とキャリア 3 4 とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構 3 0 は、キャリア 3 4 にはエンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 が、サンギヤ 3 1 にはモータ M G 1 が、リングギヤ 3 2 にはリングギヤ軸 3 2 a を介して減速ギヤ 3 5 がそれぞれ連結さ

10

20

30

40

50

れており、モータMG1が発電機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力をサンギヤ31側とリングギヤ32側にそのギヤ比に応じて分配し、モータMG1が電動機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力とサンギヤ31から入力されるモータMG1からの動力を統合してリングギヤ32側に出力する。リングギヤ32に出力された動力は、リングギヤ軸32aからギヤ機構60およびデファレンシャルギヤ62を介して、最終的には車両の駆動輪63a, 63bに出力される。

【0019】

モータMG1およびモータMG2は、いずれも発電機として駆動することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機として構成されており、インバータ41, 42を介してバッテリー50と電力のやりとりを行なう。インバータ41, 42とバッテリー50とを接続する電力ライン54は、各インバータ41, 42が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータMG1, MG2のいずれかで発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。したがって、バッテリー50は、モータMG1, MG2のいずれかから生じた電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、モータMG1, MG2により電力収支のバランスをとるものとするれば、バッテリー50は充放電されない。モータMG1, MG2は、いずれもモータ用電子制御ユニット(以下、モータECUという)40により駆動制御されている。モータECU40には、モータMG1, MG2を駆動制御するために必要な信号、例えばモータMG1, MG2の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ43, 44からの信号や図示しない電流センサにより検出されるモータMG1, MG2に印加される相電流などが入力されており、モータECU40からは、インバータ41, 42へのスイッチング制御信号が出力されている。モータECU40は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によってモータMG1, MG2を駆動制御すると共に必要に応じてモータMG1, MG2の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、モータECU40は、回転位置検出センサ43, 44からの信号に基づいてモータMG1, MG2の回転数Nm1, Nm2も演算している。

【0020】

バッテリー50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、バッテリーECUという)52によって管理されている。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された電圧センサ51aからの端子間電圧Vb, バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた電流センサ51bからの充放電電流Ib, バッテリー50に取り付けられた温度センサ51cからの電池温度Tbなどが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。また、バッテリーECU52は、バッテリー50を管理するために電流センサ51bにより検出された充放電電流Ibの積算値に基づいて残容量(SOC)を演算したり、演算した残容量(SOC)と電池温度Tbとに基づいてバッテリー50を充放電してもよい最大許容電力である入出力制限Win, Woutを演算している。なお、バッテリー50の入出力制限Win, Woutは、電池温度Tbに基づいて入出力制限Win, Woutの基本値を設定し、バッテリー50の残容量(SOC)に基づいて出力制限用補正係数と入力制限用補正係数とを設定し、設定した入出力制限Win, Woutの基本値に補正係数を乗じることにより設定することができる。

【0021】

ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU72の他に処理プログラムを記憶するROM74と、データを一時的に記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号、シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP, アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダル

10

20

30

40

50

ポジションセンサ 84 からのアクセル開度 A_{cc} , ブレーキペダル 85 の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ 86 からのブレーキペダルポジション B_P , 車速センサ 88 からの車速 V などが入力ポートを介して入力されている。ハイブリッド用電子制御ユニット 70 は、前述したように、エンジン ECU_{24} やモータ ECU_{40} , バッテリ ECU_{52} と通信ポートを介して接続されており、エンジン ECU_{24} やモータ ECU_{40} , バッテリ ECU_{52} と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

【0022】

また、実施例のハイブリッド自動車 20 では、シフトレバー 81 のシフトポジション S_P として、駐車時に用いる駐車ポジション (P ポジション)、後進走行用のリバースポジション (R ポジション)、中立のニュートラルポジション (N ポジション)、前進走行用のドライブポジション (D ポジション) の他に、シーケンシャルシフトポジション (S ポジション)、アップシフト指示ポジションおよびダウンシフト指示ポジションが用意されている。シフトポジション S_P が D ポジションのときには、実施例のハイブリッド自動車 20 は、効率よく且つパワーの出力の応答性が比較的良好となるようエンジン 22 を運転するように駆動制御する。また、シフトポジション S_P が S ポジションのときには、主として減速時に、車速 V に対するエンジン 22 の回転数の比を例えば 6 段階 ($S_1 \sim S_6$) に変更することが可能となり、エンジン 22 への燃料噴射を停止すると共にモータ MG_1 によりエンジン 22 を強制的に車速 V とシフトポジション S_P ($S_1 \sim S_6$) とに合った回転数で回転させてエンジン 22 の吸排気抵抗をリングギヤ軸 32a に作用させるいわゆるエンジンブレーキが可能となる。実施例では、運転者によりシフトレバー 81 が S ポジションにセットされると、シフトポジション S_P が 4 段目の S_4 とされ、シフトポジションセンサ 82 によりシフトポジション $S_P = S_4$ である旨が検出される。以後、シフトレバー 81 がアップシフト指示ポジションにセットされるとシフトポジション S_P が 1 段ずつ上げられ (アップシフトされ)、シフトレバー 81 がダウンシフト指示ポジションにセットされるとシフトポジション S_P が 1 段ずつ下げられ (ダウンシフトされ)、シフトポジションセンサ 82 は、シフトレバー 81 の操作に応じて現在のシフトポジション S_P を検出して出力する。

【0023】

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車 20 は、運転者によるアクセルペダル 83 の踏み込み量に対応するアクセル開度 A_{cc} と車速 V とに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸 32a に出力すべき要求トルクを計算し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギヤ軸 32a に出力されるように、エンジン 22 とモータ MG_1 とモータ MG_2 とが運転制御される。エンジン 22 とモータ MG_1 とモータ MG_2 の運転制御としては、要求動力に見合う動力がエンジン 22 から出力されるようにエンジン 22 を運転制御すると共にエンジン 22 から出力される動力のすべてが動力分配統合機構 30 とモータ MG_1 とモータ MG_2 とによってトルク変換されてリングギヤ軸 32a に出力されるようモータ MG_1 およびモータ MG_2 を駆動制御するトルク変換運転モードや要求動力とバッテリー 50 の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン 22 から出力されるようにエンジン 22 を運転制御すると共にバッテリー 50 の充放電を伴ってエンジン 22 から出力される動力の全部またはその一部が動力分配統合機構 30 とモータ MG_1 とモータ MG_2 とによるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸 32a に出力されるようモータ MG_1 およびモータ MG_2 を駆動制御する充放電運転モード、エンジン 22 の運転を停止してモータ MG_2 からの要求動力に見合う動力をリングギヤ軸 32a に出力するよう運転制御するモータ運転モードなどがある。

【0024】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車 20 の動作、特にアクセルオフ時の動作について説明する。図 3 はハイブリッド用電子制御ユニット 70 により実行されるアクセルオフ時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、アクセルオフ時に所定時間毎 (例えば数 ms 毎) に繰り返し実行される。

【0025】

10

20

30

40

50

アクセルオフ時制御ルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット70のCPU72は、まず、シフトポジションセンサ82からのシフトポジションSPや、車速センサ88からの車速V、モータMG1、MG2の回転数Nm1、Nm2、バッテリー50の入力制限Win、温度センサ135cからの触媒温度Tcなど制御に必要なデータを入力する処理を実行する(ステップS100)。ここで、モータMG1、MG2の回転数Nm1、Nm2は、回転位置検出センサ43、44により検出されたモータMG1、MG2の回転子の回転位置に基づいて演算されたものをモータECU40から通信により入力するものとした。また、バッテリー50の入力制限Winは、バッテリー50の電池温度Tbとバッテリー50の残容量(SOC)とに基づいて値0以下の範囲内で設定されたものをバッテリーECU52から通信により入力するものとした。

10

【0026】

こうしてデータを入力すると、入力したシフトポジションSPと車速Vとに基づいて車両に要求されるトルクとして駆動輪63a、63bに連結された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求制動トルクTr*とリングギヤ軸32aに出力すべき要求制動パワーPr*とを設定する(ステップS110)。要求制動トルクTr*は、実施例では、シフトポジションSPと車速Vと要求制動トルクTr*との関係を予め定めて要求トルク設定用マップとしてROM74に記憶しておき、アクセル開度Accと車速Vとが与えられると記憶したマップから対応する要求制動トルクTr*を導出して設定するものとした。図4に要求制動トルク設定用マップの一例を示す。要求制動トルクTr*は、図示するように、車速Vが大きいかほど小さくなる(制動力として大きくなる)傾向に、且つ、シフトポジションSPがS6からS1へ小さくなるほど小さくなる(制動力として大きくなる)傾向に設定するものとした。要求制動パワーPr*は、設定した要求制動トルクTr*にリングギヤ軸32aの回転数Nrを乗じることにより計算することができる。なお、リングギヤ軸32aの回転数Nrは、車速Vに換算係数kを乗じること(Nr = k · V)によって求めたり、モータMG2の回転数Nm2を減速ギヤ35のギヤ比Grで割ること(Nr = Nm2 / Gr)によって求めたりすることができる。

20

【0027】

続いて、シフトポジションSPを調べ(ステップS120)、シフトポジションSPがDポジションのときには、バッテリー50の入力制限Winを制御用入力制限Win*として設定し(ステップS130)、要求制動パワーPr*を制御用入力制限Win*と比較する(ステップS160)。この要求制動パワーPr*と制御用入力制限Win*との比較は、エンジン22への燃料噴射を停止すると共にモータMG1によりエンジン22を強制的に回転させてエンジン22の吸排気抵抗を間接的に車両に作用させるいわゆるエンジンブレーキを伴って走行するか否かを判定する処理である。

30

【0028】

要求制動パワーPr*が制御用入力制限Win*以上のとき(要求制動パワーPr*が制動用入力制限Win*の範囲内のとき)には、エンジンブレーキを伴わずに走行すると判断し、エンジン22を自立運転するための自立運転指令をエンジンECU24に送信し(ステップS170)、モータMG1のトルク指令Tm1*に値0を設定し(ステップS180)、要求制動トルクTr*に設定したトルク指令Tm1*を動力分配統合機構30のギヤ比で除したものを加えて更に減速ギヤ35のギヤ比Grで除してモータMG2から出力すべきトルクの仮の値である仮トルクTm2tmpを次式(1)により計算し(ステップS220)、制御用入力制限Win*と設定したトルク指令Tm1*に現在のモータMG1の回転数Nm1を乗じて得られるモータMG1の消費電力(発電電力)との差分をモータMG2の回転数Nm2で割ることによりモータMG2から出力してもよいトルクの下限としてのトルク制限Tm2minを次式(2)により計算し(ステップS230)、設定した仮トルクTm2tmpを式(3)によりトルク制限Tm2minで制限してモータMG2のトルク指令Tm2*を設定し(ステップS240)、モータMG1、MG2のトルク指令Tm1*、Tm2*をモータECU40に送信して(ステップS250)、本ルーチンを終了する。自立運転指令を受信したエンジンECU24は、エンジン22が

40

50

所定回転数（例えば、アイドル回転数など）で回転するよう吸入空気量制御や燃料噴射制御、点火制御などの制御を行なう。また、トルク指令 T_{m1}^* 、 T_{m2}^* を受信したモータ ECU 40 は、トルク指令 T_{m1}^* でモータ MG 1 が駆動されると共にトルク指令 T_{m2}^* でモータ MG 2 が駆動されるようインバータ 41、42 のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。アクセルオフ時にエンジン 22 をアイドル運転しながら走行しているときの動力分配統合機構 30 の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図の一例を図 5 に示す。図中、左の S 軸はモータ MG 1 の回転数 N_{m1} であるサンギヤ 31 の回転数を示し、C 軸はエンジン 22 の回転数 N_e であるキャリア 34 の回転数を示し、R 軸はモータ MG 2 の回転数 N_{m2} を減速ギヤ 35 のギヤ比 G_r で除したリングギヤ 32 の回転数 N_r を示す。式 (1) は、この共線図を用いれば容易に導くことができる。こうした制御により、エンジン 22 を自立運転しながら（エンジンブレーキを伴わずに）駆動軸としてのリングギヤ軸 32a に要求制動トルク T_{r}^* に基づく制動トルクを出力して走行することができる。なお、この場合、モータ MG 2 の回生駆動により生じる電力はバッテリー 50 に充電される。

【0029】

$$T_{m2tmp} = (T_r^* + T_{m1}^* / G_r) / G_r \quad (1)$$

$$T_{m2min} = (W_{in}^* - T_{m1}^* \cdot N_{m1}) / N_{m2} \quad (2)$$

$$T_{m2}^* = \max(T_{m2tmp}, T_{m2min}) \quad (3)$$

【0030】

ステップ S160 で要求制動パワー P_r^* が制御入力制限 W_{in}^* 未満のとき（要求制動パワー P_r^* が制御入力制限 W_{in}^* の範囲外のとき）には、エンジンブレーキを伴って走行すると判断し、エンジン 22 の燃料噴射を停止するための燃料カット指令をエンジン ECU 24 に送信すると共に（ステップ S190）、シフトポジション SP と車速 V とに基づいてエンジン 22 の目標回転数 N_e^* を設定する（ステップ S200）。燃料カット指令を受信したエンジン ECU 24 は、燃料噴射制御や点火制御を停止する。また、エンジン 22 の目標回転数 N_e^* は、実施例では、シフトポジション SP と車速 V と目標回転数 N_e^* との関係予め定めて目標回転数設定用マップとして ROM 74 に記憶しておき、シフトポジション SP と車速 V とが与えられると記憶したマップから対応する目標回転数 N_e^* を導出して設定するものとした。図 6 に目標回転数設定用マップの一例を示す。目標回転数 N_e^* は、図示するように、シフトポジション SP が S ポジションのときに D ポジションのときに比して大きくなる傾向に、且つ、シフトポジション SP が S ポジションのときに、手動の有段変速機を備える車両のエンジンブレーキに近似するよう、車速 V が大きいほど大きくなる傾向で且つシフトポジション SP が S6 から S1 へ小さくなるほど大きくなる傾向に設定するものとした。

【0031】

こうしてエンジン 22 の目標回転数 N_e^* を設定すると、エンジン 22 の目標回転数 N_e^* とモータ MG 2 の回転数 N_{m2} と動力分配統合機構 30 のギヤ比 G_r と減速ギヤ 35 のギヤ比 G_r とを用いて次式 (4) によりモータ MG 1 の目標回転数 N_{m1}^* を計算すると共に計算した目標回転数 N_{m1}^* と入力したモータ MG 1 の回転数 N_{m1} とエンジン 22 の目標トルク T_e^* と動力分配統合機構 30 のギヤ比 G_r とに基づいて式 (5) によりモータ MG 1 のトルク指令 T_{m1}^* を計算し（ステップ S210）、モータ MG 2 のトルク指令 T_{m2}^* を設定し（ステップ S220 ~ S240）、モータ MG 1、MG 2 のトルク指令 T_{m1}^* 、 T_{m2}^* をモータ ECU 40 に送信して（ステップ S250）、本ルーチンを終了する。ここで、式 (4) は、動力分配統合機構 30 の回転要素に対する力学的な関係式である。アクセルオフ時にエンジンブレーキを伴って走行しているときの動力分配統合機構 30 の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図の一例を図 7 に示す。式 (4) は、この共線図を用いれば容易に導くことができる。また、式 (5) は、モータ MG 1 を目標回転数 N_{m1}^* で回転させるためのフィードバック制御における関係式であり、式 (5) 中、右辺第 2 項の「 k_1 」は比例項のゲインであり、右辺第 3 項の「 k_2 」は積分項のゲインである。こうした制御により、エンジンブレーキを伴って駆

10

20

30

40

50

動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行することができる。

【 0 0 3 2 】

$$Nm1^* = Ne^* \cdot (1 + \dots) / -Nm2 / (Gr \cdot \dots) \quad (4)$$

$$Tm1^* = - \dots \cdot Te^* / (1 + \dots) + k1 \cdot (Nm1^* - Nm1) + k2 \cdot (Nm1^* - Nm1) dt \quad (5)$$

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 2 0 でシフトポジション S P が S ポジションのときには、触媒温度 T_c を閾値 T_{cref} と比較する（ステップ S 1 4 0）。ここで、閾値 T_{cref} は、浄化触媒 1 3 4 a が活性化する温度範囲の下限として定められるものであり、例えば、4 0 0 や 4 5 0 , 5 0 0 などを用いることができる。触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 以上のときは、浄化触媒 1 3 4 a が活性化していると判断し、所定電力 W_s を制御用入力制限 W_{in*} として設定し（ステップ S 1 5 0）、ステップ S 1 6 0 ~ S 2 5 0 の処理を実行して本ルーチンを終了する。ここで、所定電力 W_s は、アクセルオフ時にエンジブレキを用いやすくすると共にバッテリー 5 0 が満充電に近い高残容量状態（例えば、7 0 % や 8 0 % など）になるまでの時間を長くする電力としてバッテリー 5 0 の特性などに基づいて予め実験などにより定めることができ、バッテリー 5 0 の入力制限 W_{in} に比して大きい（絶対値が小さい）値、即ち、シフトポジション S P として S ポジションが選択されていないときに比して大きい値が用いられる。したがって、この場合、シフトポジション S P が D ポジションのときに比してエンジブレキが用いられやすくなり、運転者に良好なフィーリングを与えることができる。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 4 0 で触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときには、浄化触媒 1 3 4 a が活性化していないと判断し、バッテリー 5 0 の入力制限 W_{in} を制御用入力制限 W_{in*} として設定し（ステップ S 1 3 0）、ステップ S 1 6 0 ~ S 2 5 0 の処理を実行して本ルーチンを終了する。浄化触媒 1 3 4 a が活性化していない状態でのアクセルオフ時にエンジブレキを用いると、その後にアクセルペダル 8 3 が踏み込まれてエンジン 2 2 の燃料噴射を再開する際にエンジン 2 2 の燃焼化の安定化などの理由によって燃料の増量補正を行なったときに、エンジン 2 2 からの排気を浄化触媒 1 3 4 a で十分に浄化できずにエミッションの悪化を招くおそれがある。これに対して、実施例では、浄化触媒 1 3 4 a が活性化していない状態でのアクセルオフ時には、浄化触媒 1 3 4 a が活性化しているときに比して小さい（絶対値が大きい）制御用入力制限 W_{in*} を用いるから、エンジブレキが用いられにくくなる即ちエンジン 2 2 が自立運転されやすくなり、エミッションの悪化を抑制することができる。

【 0 0 3 5 】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車 2 0 によれば、シフトポジション S P が S ポジションでのアクセルオフ時において、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 以上のときには要求制動トルク T_{r*} に応じた要求制動パワー P_{r*} がバッテリー 5 0 の入力制限 W_{in} より大きい（絶対値が小さい）所定電力 W_s 以上のときにエンジン 2 2 を自立運転しながら（エンジブレキを伴わずに）リングギヤ軸 3 2 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 2 2 とモータ M G 1 , M G 2 とを制御すると共に要求制動パワー P_{r*} が所定電力 W_s 未満のときにいわゆるエンジブレキを伴って駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 2 2 とモータ M G 1 , M G 2 とを制御し、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときには要求制動パワー P_{r*} がバッテリー 5 0 の入力制限 W_{in} 以上のときにエンジン 2 2 を自立運転しながらリングギヤ軸 3 2 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 2 2 とモータ M G 1 , M G 2 とを制御すると共に要求制動パワー P_{r*} がバッテリー 5 0 の入力制限 W_{in} 未満のときにいわゆるエンジブレキを伴って駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 2 2 とモータ M G 1 , M G 2 とを制御するから、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 以上のときにはエンジブレキが用いられやすくな

り運転者に良好なフィーリングを与えることができ、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときにはエンジン 22 の燃料噴射が停止されにくくなりエミッションの悪化を抑制することができる。

【0036】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、触媒温度 T_c を考慮せずに要求制動トルク T_r^* を設定するものとしたが、シフトポジション SP が S ポジションのときには、触媒温度 T_c を考慮して要求制動トルク T_r^* を設定するものとしてもよい。この場合、例えば、シフトポジション SP が S ポジションのときにおいて、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 以上のときには実施例と同様に $S_1 \sim S_6$ に応じて要求制動トルク T_r^* を設定し、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときにはシフトポジション SP が D ポジションのときと同一の要求制動トルク T_r^* を設定するものとしてもよい。こうすれば、シフトポジション SP が S ポジションのときにおいて、浄化触媒 134a が活性化していないときに、浄化触媒 134a が活性化しているときに比して大きい（制動トルクとしては小さい）要求制動トルク T_r^* が設定されるから、エンジンブレーキがより用いられにくくなる即ちエンジン 22 がより自立運転されやすくなり、エミッションの悪化をより抑制することができる。なお、シフトポジション SP が S ポジションで触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときには、シフトポジション SP が D ポジションのときと同一の要求制動トルク T_r^* を設定するものに限られず、 $S_1 \sim S_6$ に応じたトルクよりも大きなトルク（制動側としては小さなトルク）を要求制動トルク T_r^* として設定するものであればよい。また、シフトポジション SP が S ポジションで触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときにおいて $S_1 \sim S_6$ に応じたトルクよりも大きなトルクを要求制動トルク T_r^* として設定する場合には、触媒温度 T_c に拘わらず所定電力 P_s を制御用入力制限 W_{in}^* として設定するものとしてもよい。こうしたとしても、要求制動トルク T_r^* を制動側として小さなトルクとすることにより、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 以上のときに比してエンジンブレーキが用いられにくくなる即ちエンジン 22 が自立運転されやすくなり、エミッションの悪化を抑制することができる。

【0037】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、シフトポジション SP が S ポジションで触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときには、バッテリー 50 の入力制限 W_{in} を制御用入力制限 W_{in}^* として設定するものとしたが、これに限られず、バッテリー 50 の入力制限 W_{in} 以上で所定電力 W_s 未満の範囲（絶対値としては入力制限 W_{in} の絶対値以下で所定電力 W_s の絶対値より大きい範囲）内で制御用入力制限 W_{in}^* を設定するものであればよい。

【0038】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、制動用のポジションとしてシーケンシャルポジション（ S ポジション）を想定したが、 S ポジションに代えてまたは加えて D ポジションに比してアクセルオフ時の要求制動トルク T_r^* が小さくなる（制動トルクとして大きくなる）単一段の制動用のポジション（ B ポジション）を備える場合には、シフトポジション SP が B ポジションにあってアクセルオフのときに、シフトポジション SP が S ポジションにあってアクセルオフのときと同様の制御を行えばよい。

【0039】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、浄化装置 134 に取り付けられた温度センサ 135c により触媒温度 T_c を検出するものとしたが、温度センサ 135c を備えず、吸入空気量 Q_a の積算値や吸気温度 T_a 、冷却水温 T_w などに基づいて浄化触媒 134a の温度を推定するものとしてもよい。

【0040】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、モータ MG_2 の動力を減速ギヤ 35 により変速してリングギヤ軸 32a へ出力するものとしたが、図 8 の変形例のハイブリッド自動車 120 に例示するように、モータ MG_2 の動力をリングギヤ軸 32a が接続された車軸（駆動輪 63a、63b が接続された車軸）とは異なる車軸（図 8 における車輪 64a、64

10

20

30

40

50

bに接続された車軸)に出力するものとしてもよい。

【0041】

また、こうしたハイブリッド自動車に適用するものに限定されるものではなく、自動車以外の車両の形態としてもよい。また、ハイブリッド車の制御方法の形態としてもよい。

【0042】

実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、浄化触媒134aを有する浄化装置134が排気系に取り付けられたエンジン22が「内燃機関」に相当し、モータMG1が「発電機」に相当し、動力分配統合機構30が「3軸式動力入出力手段」に相当し、モータMG2が「電動機」に相当し、バッテリー50が「蓄電手段」に相当し、シフトポジションSPがS
10
ポジションでのアクセルオフ時において、触媒温度Tcが閾値Tcref以上のときには要求制動トルクTr*に応じた要求制動パワーPr*がバッテリー50の入力制限Winより大きい(絶対値が小さい)所定電力Ws以上のときにエンジン22を自立運転しながら(エンジンブレーキを伴わずに)リングギヤ軸32aに要求制動トルクTr*に基づく制動トルクを出力して走行するよう自立運転指令をエンジンECU24に送信したりモータMG1, MG2のトルク指令Tm1*, Tm2*を設定してモータECU40に送信したりすると共に要求制動パワーPr*が所定電力Ws未満のときにいわゆるエンジンブレーキを伴って駆動軸としてのリングギヤ軸32aに要求制動トルクTr*に基づく制動トルクを出力して走行するよう燃料カット指令をエンジンECU24に送信したりモータMG1, MG2のトルク指令Tm1*, Tm2*を設定してモータECU40に送信したりし
20
、触媒温度Tcが閾値Tcref未満のときには要求制動パワーPr*がバッテリー50の入力制限Win以上のときにエンジン22を自立運転しながらリングギヤ軸32aに要求制動トルクTr*に基づく制動トルクを出力して走行するよう自立運転指令をエンジンECU24に送信したりモータMG1, MG2のトルク指令Tm1*, Tm2*を設定してモータECU40に送信したりすると共に要求制動パワーPr*がバッテリー50の入力制限Winのときにいわゆるエンジンブレーキを伴って駆動軸としてのリングギヤ軸32aに要求制動トルクTr*に基づく制動トルクを出力して走行するよう燃料カット指令をエンジンECU24に送信したりモータMG1, MG2のトルク指令Tm1*, Tm2*を設定してモータECU40に送信したりする図3のアクセルオフ時制御ルーチンを実行するハイブリッド用電子制御ユニット70と、自立運転指令に基づいてエンジン22を制御
30
したり燃料カット指令に基づいて燃料噴射制御や停止制御を停止したりするエンジンECU24と、トルク指令Tm1*, Tm2*に基づいてモータMG1, MG2を制御するモータECU40と、が「アクセルオフ時制御手段」に相当する。

【0043】

ここで、「内燃機関」としては、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関に限定されるものではなく、排気系に排気を浄化する浄化触媒を有する浄化装置が取り付けられたものであれば如何なるものとしても構わない。「発電機」としては、同期発電電動機として構成されたモータMG1に限定されるものではなく、誘導電動機など、動力を入出力可能なものであれば如何なるタイプの発電機であっても構わない。「3軸式動力入出力手段」としては、動力分配統合機構30に限定されるものではなく、ダブルピニオン式の遊星歯車機構を用いるものや複数の遊星歯車機構を組み合わせ
40
て4以上の軸に接続されるものやデファレンシャルギヤのように遊星歯車とは異なる作動作用を有するものなど、車軸に連結された駆動軸と内燃機関の出力軸と発電機の回転軸との3軸に接続され、3軸のうちいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力するものであれば如何なるものとしても構わない。「蓄電手段」としては、二次電池としてのバッテリー50に限定されるものではなく、キャパシタなど、発電機や電動機と電力のやりとりが可能なものであれば如何なるものとしても構わない。「制御手段」としては、シフトポジションSPがSポジションでのアクセルオフ時において、触媒温度Tcが閾値Tcref以上のときには要求制動トルクTr*に応じた要求制動パワーPr*がバッテリー50の入力制限Winより大きい(絶対値が小さい)所定電力Ws以上の
50

ときにエンジン 22 を自立運転しながら（エンジンブレーキを伴わずに）リングギヤ軸 32 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 22 とモータ MG1, MG2 とを制御すると共に要求制動パワー P_{r*} が所定電力 W_s 未満のときにいわゆるエンジンブレーキを伴って駆動軸としてのリングギヤ軸 32 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 22 とモータ MG1, MG2 とを制御し、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときには要求制動パワー P_{r*} がバッテリー 50 の入力制限 W_{in} 以上のときにエンジン 22 を自立運転しながらリングギヤ軸 32 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 22 とモータ MG1, MG2 とを制御すると共に要求制動パワー P_{r*} がバッテリー 50 の入力制限 W_{in} 未満のときにいわゆるエンジンブレーキを伴って駆動軸としてのリングギヤ軸 32 a に要求制動トルク T_{r*} に基づく制動トルクを出力して走行するようエンジン 22 とモータ MG1, MG2 とを制御するものに限定されるものではなく、シフトポジション SP が S ポジションのときにおいて、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 以上のときには S1 ~ S6 に応じて要求制動トルク T_{r*} を設定し、触媒温度 T_c が閾値 T_{cref} 未満のときにはシフトポジション SP が D ポジションのときと同一の要求制動トルク T_{r*} を設定するものとするなど、通常の走行用ポジションに比してアクセルオフ時に大きな制動力が要求される制動用ポジションにシフトポジションがあつてアクセルオフのとき、浄化触媒の温度が浄化触媒が活性化する温度範囲の下限として定められた下限温度以上のときには内燃機関の燃料噴射の停止および発電機による内燃機関のモータリングを伴って車両に要求される要求制動力により走行するよう内燃機関と発電機と電動機とを制御するモータリング制動制御と内燃機関の燃料噴射を伴って要求制動力により走行するよう内燃機関と発電機と電動機とを制御する運転制動制御とのうちモータリング制動制御を優先して実行し、浄化触媒の温度が下限温度未満のときにはモータリング制動制御と運転制動制御とのうち運転制動制御を優先して実行するものであれば如何なるものとしても構わない。

【0044】

なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

【0045】

以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明は、ハイブリッド車の製造産業に利用可能である。

【符号の説明】

【0047】

20, 120 ハイブリッド自動車、22 エンジン、24 エンジン用電子制御ユニット（エンジン ECU）、24a CPU、24b ROM、24c RAM、26 クランクシャフト、28 ダンパ、30 動力分配統合機構、31 サンギヤ、32 リングギヤ、32a リングギヤ軸、33 ピニオンギヤ、34 キャリア、35 減速ギヤ、40 モータ用電子制御ユニット（モータ ECU）、41, 42 インバータ、43, 44 回転位置検出センサ、50 バッテリ、51a 電圧センサ、51b 電流センサ、51c 温度センサ、52 バッテリ用電子制御ユニット（バッテリ ECU）、54 電力ライン、60 ギヤ機構、62 デファレンシャルギヤ、63a, 63b 駆動輪、64a, 64b 車輪、70 ハイブリッド用電子制御ユニット、72 CPU、74

10

20

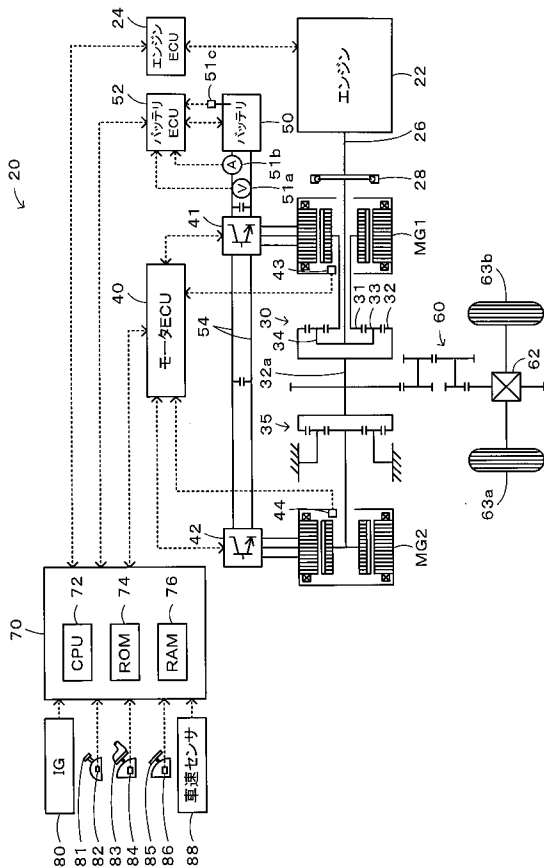
30

40

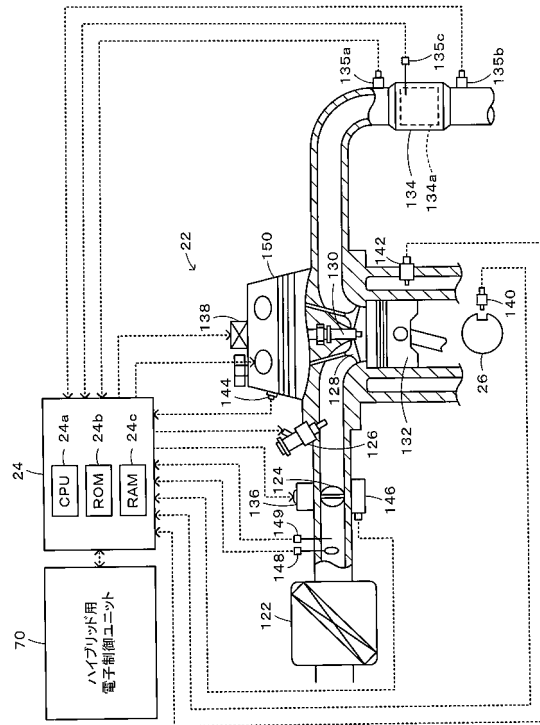
50

ROM、76 RAM、80 イグニッションスイッチ、81 シフトレバー、82 シフトポジションセンサ、83 アクセルペダル、84 アクセルペダルポジションセンサ、85 ブレーキペダル、86 ブレーキペダルポジションセンサ、88 車速センサ、122 エアクリーナ、124 スロットルバルブ、126 燃料噴射弁、128 吸気バルブ、130 点火プラグ、132 ピストン、134 浄化装置、134a 浄化触媒、135a 空燃比センサ、135b 酸素センサ、135c 温度センサ、136、スロットルモータ、138 イグニッションコイル、140 クランクポジションセンサ、142 水温センサ、143 圧力センサ、144 カムポジションセンサ、146 スロットルバルブポジションセンサ、148 エアフローメータ、149 温度センサ、150 可変バルブタイミング機構、MG1、MG2 モータ。

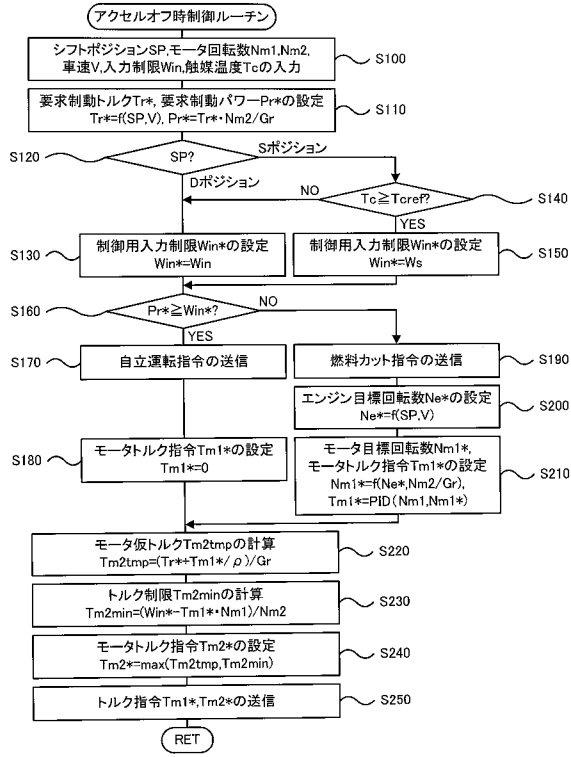
【図1】



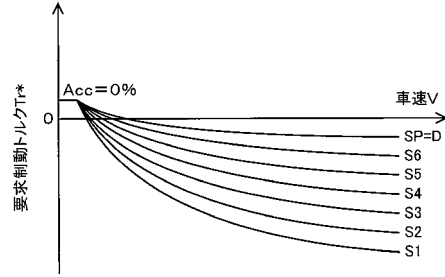
【図2】



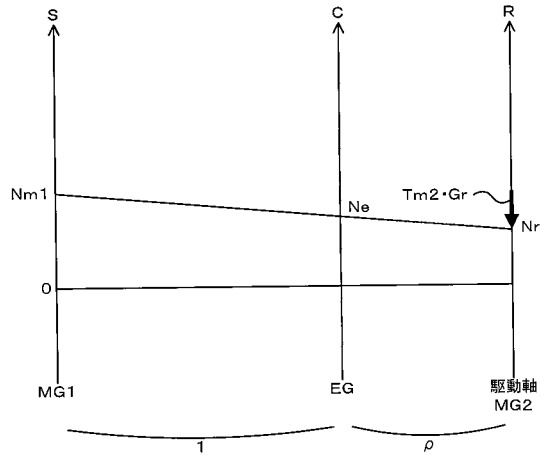
【図3】



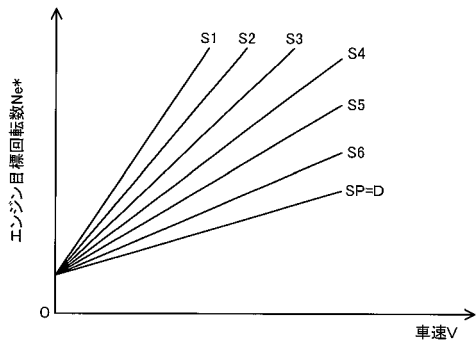
【図4】



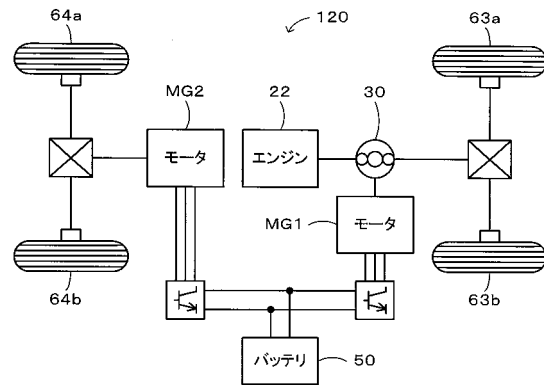
【図5】



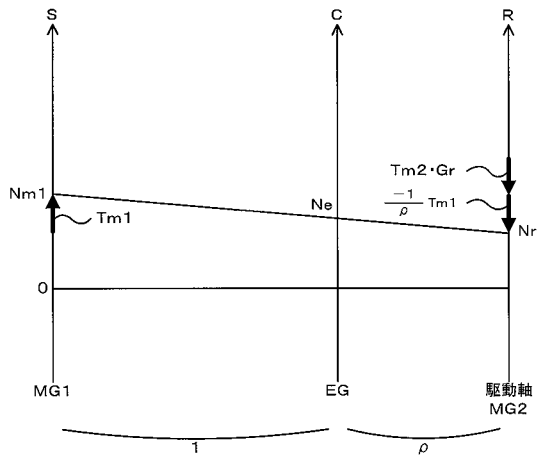
【図6】



【図8】



【図7】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.

B 6 0 K 6/448 (2007.10)
B 6 0 K 6/52 (2007.10)
B 6 0 K 13/04 (2006.01)
F 0 2 D 29/02 (2006.01)
B 6 0 L 11/14 (2006.01)

F I

B 6 0 K 6/52
 B 6 0 K 13/04 A
 F 0 2 D 29/02 D
 B 6 0 L 11/14

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W 1 0 / 1 8
 B 6 0 K 6 / 4 4 5
 B 6 0 K 6 / 4 4 8
 B 6 0 K 6 / 5 2
 B 6 0 K 1 3 / 0 4
 B 6 0 L 1 1 / 1 4
 B 6 0 W 1 0 / 0 6
 B 6 0 W 1 0 / 0 8
 B 6 0 W 2 0 / 0 0
 F 0 2 D 2 9 / 0 2