

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特願2024-50077
(P2024-50077A)

(43)公開日 令和6年4月10日(2024.4.10)

(51)国際特許分類			F I		テーマコード (参考)		
B 6 0 W	20/16	(2016.01)	B 6 0 W	20/16		3 D 2 0 2	
B 6 0 K	6/48	(2007.10)	B 6 0 K	6/48		Z H V 3 G 0 6 6	
B 6 0 W	10/06	(2006.01)	B 6 0 W	10/06	9 0 0	3 G 0 9 2	
F 0 2 D	23/02	(2006.01)	F 0 2 D	23/02	J	3 G 3 0 1	
F 0 2 M	51/02	(2006.01)	F 0 2 M	51/02	T	5 H 1 2 5	
			審査請求	未請求	請求項の数	2 O L (全13頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2022-156678(P2022-156678)	(71)出願人	000003207
(22)出願日	令和4年9月29日(2022.9.29)		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	110000017
			弁理士法人アイテック国際特許事務所
		(72)発明者	里見 知彦
			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	井戸側 正直
			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	市川 晃次
			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	島田 達郎
			最終頁に続く

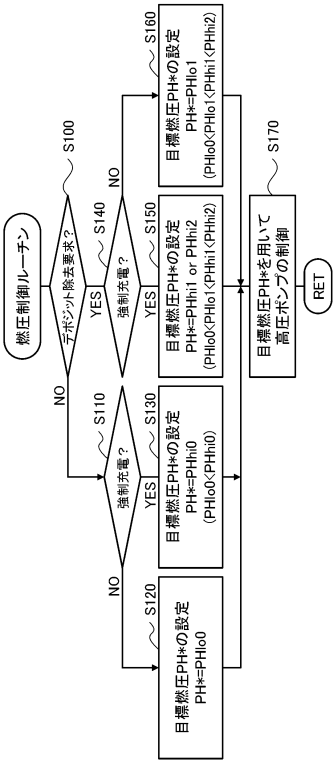
(54)【発明の名称】 ハイブリッド車

(57)【要約】

【課題】 停車中で且つ筒内噴射弁に付着しているデポジットの除去が要求されているときに、適切に対処する。

【解決手段】 ハイブリッド車の制御装置は、停車中で且つ筒内噴射弁に付着しているデポジットの除去が要求されておらずに且つエンジンの負荷運転を伴う蓄電装置の強制充電を行っていないときには、筒内噴射弁に供給する燃料の圧力である供給燃圧が第1燃圧になるように燃料供給装置を制御する。制御装置は、停車中で且つデポジットの除去が要求されていて且つ蓄電装置の強制充電を行っていないときには、供給燃圧が第1燃圧よりも高い第2燃圧になるように燃料供給装置を制御する。制御装置は、停車中で且つデポジットの除去が要求されていて且つ蓄電装置の強制充電を行っていないときには、供給燃圧が第1燃圧よりも高く且つ第2燃圧よりも低い第3燃圧になるように燃料供給装置を制御する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒内噴射弁を有するエンジンと、前記筒内噴射弁に燃料を供給する燃料供給装置と、前記エンジンからの動力を用いて発電可能であると共に走行用の動力を出力可能なモータと、前記モータと電力のやり取りを行なう蓄電装置と、前記エンジンと前記燃料供給装置と前記モータとを制御する制御装置と、を備えるハイブリッド車であって、

前記制御装置は、

停車中で且つ前記筒内噴射弁に付着しているデポジットの除去が要求されておらずに且つ前記エンジンの負荷運転を伴う前記蓄電装置の強制充電を行なっていないときには、前記筒内噴射弁に供給する燃料の圧力である供給燃圧が第 1 燃圧になるように前記燃料供給装置を制御し、

10

停車中で且つ前記デポジットの除去が要求されていて且つ前記蓄電装置の強制充電を行なっているときには、前記供給燃圧が前記第 1 燃圧よりも高い第 2 燃圧になるように前記燃料供給装置を制御し、

停車中で且つ前記デポジットの除去が要求されていて且つ前記蓄電装置の強制充電を行なっていないときには、前記供給燃圧が前記第 1 燃圧よりも高く且つ前記第 2 燃圧よりも低い第 3 燃圧になるように前記燃料供給装置を制御する、

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、

20

前記制御装置は、前記エンジンの運転中で且つ前記蓄電装置の強制充電を行なわないときには、前記エンジンをアイドル運転し、

前記第 2 燃圧は、前記筒内噴射弁から噴射可能な最小噴射量が前記エンジンのアイドル運転に必要なアイドル噴射量以下となる範囲内で設定される、

ハイブリッド車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ハイブリッド車に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、この種の技術として、エンジンの筒内噴射弁の噴孔部近傍に付着したデポジットの量が許容量を超えたときに、デポジット除去処理を実行するシステムが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。デポジット除去処理は、筒内噴射弁の燃料噴射圧力を所定圧力まで高めて、噴孔部近傍からデポジットを除去する処理である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009-2196 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

デポジットの量が許容量を超えているときのエンジンのアイドル運転中などに筒内噴射弁の燃料噴射圧力を所定圧力まで高くすると、筒内噴射弁から噴射可能な最小噴射量が筒内噴射弁の要求噴射量よりも多くなる場合がある。この場合、筒内噴射弁から最小噴射量の燃料噴射が行なわれて燃料噴射量が過剰となり、エミッションの悪化などの不都合を生じる可能性がある。これを踏まえて、デポジットの量が許容量を超えているときのエンジンのアイドル運転中などに筒内噴射弁の燃料噴射圧力を十分に低くすると、筒内噴射弁に付着するデポジットの量が更に増加する可能性がある。

【0005】

50

本開示のハイブリッド車は、停車中で且つ筒内噴射弁に付着しているデポジットの除去が要求されているときに、適切に対処することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のハイブリッド車は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本開示のハイブリッド車は、筒内噴射弁を有するエンジンと、前記筒内噴射弁に燃料を供給する燃料供給装置と、前記エンジンからの動力を用いて発電可能であると共に走行用の動力を出力可能なモータと、前記モータと電力のやり取りを行なう蓄電装置と、前記エンジンと前記燃料供給装置と前記モータとを制御する制御装置と、を備えるハイブリッド車であって、前記制御装置は、停車中で且つ前記筒内噴射弁に付着しているデポジットの除去が要求されておらずに且つ前記エンジンの負荷運転を伴う前記蓄電装置の強制充電を行なっていないときには、前記筒内噴射弁に供給する燃料の圧力である供給燃圧が第1燃圧になるように前記燃料供給装置を制御し、停車中で且つ前記デポジットの除去が要求されていて且つ前記蓄電装置の強制充電を行なっているときには、前記供給燃圧が前記第1燃圧よりも高い第2燃圧になるように前記燃料供給装置を制御し、停車中で且つ前記デポジットの除去が要求されていて且つ前記蓄電装置の強制充電を行なっていないときには、前記供給燃圧が前記第1燃圧よりも高く且つ前記第2燃圧よりも低い第3燃圧になるように前記燃料供給装置を制御する、ことを要旨とする。

【0008】

本開示のハイブリッド車は、停車中で且つ筒内噴射弁に付着しているデポジットの除去が要求されておらずに且つエンジンの負荷運転を伴う蓄電装置の強制充電を行なっていないときには、筒内噴射弁に供給する燃料の圧力である供給燃圧が第1燃圧になるように燃料供給装置を制御する。また、ハイブリッド車は、停車中で且つデポジットの除去が要求されていて且つ蓄電装置の強制充電を行なっているときには、供給燃圧が第1燃圧よりも高い第2燃圧になるように燃料供給装置を制御する。「蓄電装置の強制充電」は、エンジンがある程度の動力を出力するように負荷運転され、エンジンからの動力を用いてモータにより発電され、モータの発電電力により蓄電装置が充電されることにより行なわれる。

「第2燃圧」は、デポジットを除去可能な燃圧範囲内の値として設定される。これにより、ハイブリッド車は、デポジットを除去することができる。このとき、エンジンがある程度の動力を出力するように負荷運転されているから、ハイブリッド車は、筒内噴射弁から噴射可能な最小噴射量が筒内噴射弁の要求噴射量よりも多くなって燃料噴射量が過剰になるのを抑制し、エミッションの悪化などの不都合を生じるのを抑制することができる。さらに、ハイブリッド車は、停車中で且つデポジットの除去が要求されていて且つ蓄電装置の強制充電を行なっていないときには、供給燃圧が第1燃圧よりも高く且つ第2燃圧よりも低い第3燃圧になるように燃料供給装置を制御する。ハイブリッド車は、供給燃圧を第1燃圧とする場合に比してデポジットの量の増加を抑制することができる。また、ハイブリッド車は、供給燃圧を第2燃圧とする場合に比して燃料噴射量が過剰になるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】ハイブリッド車20の概略構成図である。

【図2】ハイブリッド車20に搭載されるエンジン22の概略構成図である。

【図3】燃圧制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は、ハイブリッド車20の概略構成図である。図2は、ハイブリッド車20に搭載されるエンジン22の概略構成図である。ハイブリッド車20は、図1に示すように、エンジン22と、モータ30と、インバータ32と、クラッチK0と、自動変速装置40と、高電圧バッテリー60と、低電

圧バッテリー 62 と、DC / DC コンバータ 64 と、ハイブリッド用電子制御ユニット（以下、「HVECU」という）70 とを備える。

【0011】

エンジン 22 は、例えばガソリンや軽油などの燃料を用いて吸気、圧縮、膨張（爆発燃焼）、排気の 4 行程により動力を出力する複数気筒の内燃機関として構成されている。図 2 に示すように、エンジン 22 は、燃料供給装置 150 の高圧供給管 158 から供給される燃料を燃焼室 129 に噴射する筒内噴射弁 127 と、点火プラグ 130 とを有する。筒内噴射弁 127 は、燃焼室 129 の頂部の略中央に配置されており、燃料をスプレー状に噴射する。点火プラグ 130 は、筒内噴射弁 127 からスプレー状に噴霧される燃料に点火できるように筒内噴射弁 127 の近傍に配置されている。

10

【0012】

エンジン 22 では、エアクリーナ 122 により清浄された空気は、吸気管 123 に吸入され、スロットルバルブ 124 およびサージタンク 125 を通過し、更に吸気バルブ 128 を介して燃焼室 129 に吸入される。吸気行程や圧縮行程で筒内噴射弁 127 から燃料が噴射され、点火プラグ 130 により点火されることにより、空気と燃料との混合気が爆発燃焼する。爆発燃焼のエネルギーによりシリンダ内で押し下げられるピストン 132 の往復運動は、クランクシャフト 23 の回転運動に変換される。燃焼室 129 から排気バルブ 133 を介して排気管 134 に排出される排気は、浄化装置 135 を介して外気に排出される。浄化装置 135 は、排気中の一酸化炭素（CO）や炭化水素（HC）、窒素酸化物（NOx）の有害成分を浄化する浄化触媒（三元触媒）135a を有する。

20

【0013】

燃料供給装置 150 は、燃料タンク 151 内の燃料を筒内噴射弁 127 に供給する。燃料供給装置 150 は、燃料タンク 151 と、フィードポンプ 152 と、低圧供給管 153 と、逆止弁 154 と、高圧ポンプ 157 と、高圧供給管 158 とを備える。フィードポンプ 152 は、低電圧バッテリー 62 からの電力の供給を受けて作動する電動ポンプとして構成されており、燃料タンク 151 内に配置されている。フィードポンプ 152 は、燃料タンク 151 内の燃料を低圧供給管 153 に供給する。低圧供給管 153 は、高圧ポンプ 157 に接続されている。逆止弁 154 は、低圧供給管 153 に設けられており、フィードポンプ 152 側から高圧ポンプ 157 側の方向の燃料の流れを許容すると共に逆方向の燃料の流れを規制する。

30

【0014】

高圧ポンプ 157 は、エンジン 22 からの動力（本実施形態では、吸気バルブ 128 を開閉するインテークカムシャフトの回転）により駆動され、低圧供給管 153 の燃料を加圧して高圧供給管 158 に供給する。高圧ポンプ 157 は、電磁バルブ 157a と、チェックバルブ 157b と、プランジャ 157c とを有する。電磁バルブ 157a は、高圧ポンプ 157 の吸入口に接続され、燃料を加圧する際に開閉する。チェックバルブ 157b は、高圧ポンプ 157 の吐出口に接続され、燃料の逆流を規制すると共に高圧供給管 158 内の燃圧を保持する。プランジャ 157c は、エンジン 22 の回転（インテークカムシャフトの回転）により作動する（図 2 の上下方向に往復移動する）。高圧ポンプ 157 は、エンジン 22 の運転中に、電磁バルブ 157a が開弁しているときに、低圧供給管 153 の燃料を吸入し、電磁バルブ 157a が閉弁しているときに、プランジャ 157c により圧縮した燃料をチェックバルブ 157b を介して高圧供給管 158 に断続的に供給する。これにより、高圧供給管 158 に供給される燃料が加圧される。

40

【0015】

エンジン 22 は、エンジン用電子制御ユニット（以下、「エンジン ECU」という）24 により運転制御されている。エンジン ECU 24 は、CPU、ROM、RAM、フラッシュメモリ、入出力ポート、通信ポートを有するマイクロコンピュータを備える。エンジン ECU 24 は、各種センサからの信号を入力ポートを介して入力する。例えば、エンジン ECU 24 は、エンジン 22 のクランクシャフト 23 の回転位置を検出するクランクポジションセンサ 140 からのクランク角 θ_{cr} 、エンジン 22 の冷却水の温度を検出する

50

水温センサ 142 からの冷却水温 T_w を入力する。エンジン ECU 24 は、吸気バルブ 128 を開閉するインテークカムシャフトの回転位置や排気バルブ 133 を開閉するエキゾースト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 144 からのカム角 θ_{ci} 、 θ_{co} も入力する。エンジン ECU 24 は、スロットルバルブ 124 のポジションを検出するスロットルポジションセンサ 124a からのスロットル開度 TH も入力する。エンジン ECU 24 は、吸気管 123 のうちスロットルバルブ 124 よりも上流側に取り付けられたエアフロメータ 123a からの吸入空気量 Q_a 、吸気管 123 のうちスロットルバルブ 124 よりも上流側に取り付けられた温度センサ 123t からの吸気温度 T_a 、サージタンク 125 に取り付けられた圧力センサ 125a からのサージ圧 P_s も入力する。エンジン ECU 24 は、排気管 134 のうち浄化装置 135 よりも上流側に取り付けられたフロント空燃比センサ 137 からのフロント空燃比 AF_1 、排気管 134 のうち浄化装置 135 よりも下流側に取り付けられたリヤ空燃比センサ 138 からのリヤ空燃比 AF_2 も入力する。エンジン ECU 24 は、燃料タンク 151 に取り付けられた燃温センサ 151t からの燃温 T_{ftnk} 、フィードポンプ 152 に取り付けられた回転数センサ 152a からのフィードポンプ 152 の回転数 N_p 、高圧供給管 158 のうち筒内噴射弁 127 付近（例えば、高圧デリバリパイプ）に取り付けられた燃圧センサ 158p からの筒内噴射弁 127 に供給する燃料の圧力である高圧燃圧 P_H も入力する。

【0016】

エンジン ECU 24 は、各種制御信号を出力ポートを介して出力する。例えば、エンジン ECU 24 は、スロットルバルブ 124、筒内噴射弁 127、点火プラグ 130、フィードポンプ 152、高圧ポンプ 157（電磁バルブ 157a）に制御信号を出力する。エンジン ECU 24 は、HVECU 70 と通信ポートを介して接続されている。エンジン ECU 24 は、回転数 N_e や負荷率 KL を演算する。回転数 N_e は、エンジン 22 のクランク角 θ_{cr} に基づいて演算される。負荷率 KL は、エンジン 22 の 1 サイクルあたりの行程容積に対する 1 サイクルで実際に吸入される空気の容積の比として定義される。負荷率 KL は、吸入空気量 Q_a と回転数 N_e とに基づいて演算される。

【0017】

図 1 に示すように、エンジン 22 のクランクシャフト 23 には、エンジン 22 をクランクキングするためのスタータモータ 25 が接続されている。スタータモータ 25 は、低電圧バッテリー 62 と共に低電圧側電力ライン 63 に接続されている。モータ 30 は、同期発電電動機として構成されている。モータ 30 の回転子が固定された回転軸 31 は、クラッチ K0 を介してエンジン 22 のクランクシャフト 23 に接続されていると共に自動変速装置 40 の入力軸 41 に接続されている。インバータ 32 は、モータ 30 の駆動に用いられると共に高電圧側電力ライン 61 に接続されている。モータ 30 は、モータ用電子制御ユニット（以下、「モータ ECU」という）34 によってインバータ 32 の複数のスイッチング素子がスイッチング制御されることにより、回転駆動される。

【0018】

クラッチ K0 は、例えば油圧駆動の摩擦クラッチとして構成されており、エンジン 22 のクランクシャフト 23 とモータ 30 の回転軸 31 との接続および接続の解除を行なう。自動変速装置 40 は、トルクコンバータ 43 と、例えば 6 段変速の自動変速機 45 とを有する。トルクコンバータ 43 は、一般的な流体伝動装置として構成されている。トルクコンバータ 43 は、モータ 30 の回転軸 31 に接続された入力軸 41 の動力を自動変速機 45 の入力軸である中間軸 44 に、トルクを増幅してまたは増幅することなく伝達する。自動変速機 45 は、中間軸 44 と、出力軸 42 と、複数の遊星歯車と、油圧駆動の複数の摩擦係合要素（クラッチやブレーキ）とを有する。出力軸 42 は、駆動輪 49 にデファレンシャルギヤ 48 を介して連結されている。自動変速機 45 は、複数の摩擦係合要素の係合・解放により、1 速～6 速の前進段や後進段を形成し、中間軸 44 と出力軸 42 との間で動力を伝達する。

【0019】

高電圧バッテリー 60 は、例えば定格電圧が数百 V 程度のリチウムイオン二次電池やニッ

ケル水素二次電池として構成されており、インバータ32と共に高電圧側電力ライン61に接続されている。低電圧バッテリー62は、例えば定格電圧が12Vや14V程度の鉛蓄電池として構成されており、スタータモータ25と共に低電圧側電力ライン63に接続されている。DC/DCコンバータ64は、高電圧側電力ライン61と低電圧側電力ライン63とに接続されており、高電圧側電力ライン61の電力を降圧して低電圧側電力ライン63に供給する。

【0020】

HVECU70は、CPU、ROM、RAM、フラッシュメモリ、入出力ポート、通信ポートを有するマイクロコンピュータを備える。HVECU70は、各種センサからの信号を入力する。例えば、HVECU70は、モータ30の回転子（回転軸31）の回転位置を検出する回転位置センサ30aからの回転位置 θ_m 、入力軸41に取り付けられた回転数センサ41aからの回転数 N_{in} 、中間軸44に取り付けられた回転数センサ44aからの回転数 N_{mi} 、出力軸42に取り付けられた回転数センサ42aからの回転数 N_{out} を入力する。HVECU70は、高電圧バッテリー60の端子間に取り付けられた電圧センサ60vからの電圧 V_{bh} 、高電圧バッテリー60の出力端子に取り付けられた電流センサ60iからの電流 I_{bh} 、低電圧バッテリー62の端子間に取り付けられた電圧センサ62vからの電圧 V_{bl} を入力する。HVECU70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センサ84からのアクセル開度Acc、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センサ86からのブレーキポジションBP、車速センサ87からの車速Vを入力する。

【0021】

HVECU70は、各種制御信号を出力ポートを介して出力する。例えば、HVECU70は、スタータモータ25、インバータ32、クラッチK0、自動変速装置40、DC/DCコンバータ64に制御信号を出力する。HVECU70は、エンジンECU24と通信ポートを介して接続されている。HVECU70は、モータ30の回転数Nm、高電圧バッテリー60の蓄電割合SOChを演算する。回転数Nmは、モータ30の回転子（回転軸31）の回転位置 θ_m に基づいて演算される。蓄電割合SOChは、高電圧バッテリー60の電流 I_{bh} の積算値に基づいて演算される。

【0022】

本実施形態のハイブリッド車20では、HVECU70とエンジンECU24との協調制御により、ハイブリッド走行モード（HV走行モード）や電動走行モード（EV走行モード）で走行するように、エンジン22とクラッチK0とモータ30と自動変速装置40とを制御する。HV走行モードは、クラッチK0を係合状態としてエンジン22の動力を用いて走行するモードであり、EV走行モードは、クラッチK0を解放状態としてエンジン22の動力を用いずに走行するモードである。

【0023】

エンジン22の運転中、筒内噴射弁127の先端温度 T_{tp} が閾値 T_{tpref} （例えば、150℃程度）未満のときには主として熱可塑性のデポジットが筒内噴射弁127の先端付近に付着・堆積し、先端温度 T_{tp} が閾値 T_{tpref} 以上のときには主として熱硬化性のデポジットが筒内噴射弁127の先端付近に付着・堆積すると考えられている。筒内噴射弁127の先端温度 T_{tp} は、例えば、吸入空気量 Q_a と冷却水温 T_w とを先端温度推定マップに適用して推定される。先端温度推定マップは、吸入空気量 Q_a と冷却水温 T_w と先端温度 T_{tp} との関係として実験や解析、機械学習により予め定められている。筒内噴射弁127の先端温度 T_{tp} は、吸入空気量 Q_a が多いほど高くなり且つ冷却水温 T_w が高いほど高くなるように推定される。

【0024】

熱可塑性のデポジットは、高圧燃圧PHが燃圧 PH_{hi} 1以上で筒内噴射弁127から燃料噴射が行なわれることにより除去される。即ち、燃圧 PH_{hi} 1は、筒内噴射弁12

10

20

30

40

50

7の先端付近に付着している熱可塑性のデポジットを筒内噴射弁127からの燃料噴射により除去可能な下限燃圧以上の範囲内で設定され、例えば、10MPa～14MPa程度が用いられる。熱可塑性のデポジットの除去の要求は、カウンタC1が閾値Cref11以上に至ってからそれよりも小さい閾値Cref12（例えば、値0）以下に至るまで行なわれる。カウンタC1は、筒内噴射弁127の先端付近に付着している熱可塑性のデポジットの量を反映するカウンタである。例えば、カウンタC1は、エンジン22の冷却水温Twが閾値Twref（例えば、60℃～80℃程度）以上であり且つ高圧燃圧PHが燃圧PHhi1未満であり且つ筒内噴射弁127の先端温度Ttpが閾値Ttpref未満のときに、燃料噴射するごとにカウントアップされ、高圧燃圧PHが燃圧PHhi1以上のときに、燃料噴射するごとにカウントダウンされる。カウンタC1のカウントアップ量は、高圧燃圧PHが低いほど大きくなるように設定される。高圧燃圧PHが低いほど筒内噴射弁127にデポジットが付着・堆積しやすいためである。

10

【0025】

熱硬化性のデポジットは、高圧燃圧PHが燃圧PHhi1よりもある程度高い燃圧PHhi2以上で筒内噴射弁127から燃料噴射が行なわれることにより除去される。即ち、燃圧PHhi2は、筒内噴射弁127の先端付近に付着している熱硬化性のデポジットを筒内噴射弁127からの燃料噴射により除去可能な下限燃圧以上の範囲内で設定され、例えば、18MPa～22MPa程度が用いられる。熱硬化性のデポジットの除去の要求は、カウンタC2が閾値Cref21以上に至ってからそれよりも小さい閾値Cref22（例えば、値0）以下に至るまで行なわれる。カウンタC2は、筒内噴射弁127の先端付近に付着している熱硬化性のデポジットの量を反映するカウンタである。例えば、カウンタC2は、エンジン22の冷却水温Twが閾値Twref以上であり且つ高圧燃圧PHが燃圧PHhi2未満であり且つ筒内噴射弁127の先端温度Ttpが閾値Ttpref以上のときに、燃料噴射するごとにカウントアップされ、高圧燃圧PHが燃圧PHhi2以上のときに、燃料噴射するごとにカウントダウンされる。カウンタC2のカウントアップ量は、カウンタC1のカウントアップ量と同様に、高圧燃圧PHが低いほど大きくなるように設定される。

20

【0026】

次に、停車中で且つエンジン22の運転中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されているときの、高圧燃圧PHの調整について説明する。図3は、エンジンECU24により実行される燃圧制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。本ルーチンは、停車中で且つエンジン22を運転しているときに繰り返し実行される。なお、停車中で且つ高電圧バッテリー60の強制充電が要求されているときには、エンジン22がある程度の動力を出力するように負荷運転され且つエンジン22からの動力を用いてモータ30により発電され、その発電電力により高電圧バッテリー60が充電される。高電圧バッテリー60の強制充電の要求は、高電圧バッテリー60の蓄電割合SOCが閾値Sref未満のときに行なわれる。停車中で且つ高電圧バッテリー60の強制充電が要求されておらずに且つエンジン22の暖機や車室内の暖房が要求されているときには、エンジン22がアイドル運転される。

30

【0027】

図3のルーチンが実行されると、エンジンECU24は、熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されているか否かを判定する（ステップS100）。また、エンジンECU24は、高電圧バッテリー60の強制充電を行なっているか否かを判定する（ステップS110，S140）。ステップS100の処理は、上述のカウンタC1，C2を用いて行なわれる。ステップS110，S140の処理は、エンジン22がある程度の動力を出力するように負荷運転されているかアイドル運転されているかを判定する処理である。

40

【0028】

ステップS100で熱可塑性および熱硬化性の何れのデポジットの除去も要求されていないと判定され、且つ、ステップS110で高電圧バッテリー60の強制充電を行なってい

50

ないと判定されたときには、エンジン ECU 24 は、ステップ S 120, S 170 の処理を実行する。具体的には、エンジン ECU 24 は、目標燃圧 PH* を比較的低い燃圧 PH_{low} とし（ステップ S 120）、高圧燃圧 PH が目標燃圧 PH* になるように高圧ポンプ 157（電磁バルブ 157a）を制御する（ステップ S 170）。本ルーチンが終了する。高電圧バッテリー 60 の強制充電を行なっていないときには、エンジン 22 がアイドル運転されているから、高圧燃圧 PH が比較的 low に設定される。

【0029】

ステップ S 100 で熱可塑性および熱硬化性の何れのデポジットの除去も要求されていないと判定され、且つ、ステップ S 110 で高電圧バッテリー 60 の強制充電を行なっていると判定されたときには、エンジン ECU 24 は、ステップ S 130, S 170 の処理を実行する。具体的には、エンジン ECU 24 は、目標燃圧 PH* を燃圧 PH_{low} よりも十分に高い燃圧 PH_{hi} とし（ステップ S 130）、高圧燃圧 PH が目標燃圧 PH* になるように高圧ポンプ 157（電磁バルブ 157a）を制御する（ステップ S 170）。本ルーチンが終了する。高電圧バッテリー 60 の強制充電を行なっているときには、エンジン 22 がある程度の動力を出力するように負荷運転されているから、高圧燃圧 PH が比較的高く設定される。

【0030】

ステップ S 100 で熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていると判定され、且つ、ステップ S 140 で高電圧バッテリー 60 の強制充電を行なっていると判定されたときには、エンジン ECU 24 は、ステップ S 150, S 170 の処理を実行する。具体的には、エンジン ECU 24 は、目標燃圧 PH* を燃圧 PH_{low} よりも十分に高い燃圧 PH_{hi1}, PH_{hi2} の何れかとし（ステップ S 150）、高圧燃圧 PH が目標燃圧 PH* になるように高圧ポンプ 157（電磁バルブ 157a）を制御する（ステップ S 170）。本ルーチンが終了する。本実施形態では、熱可塑性のデポジットの除去だけが要求されているときには、目標燃圧 PH* は、燃圧 PH₁* に設定され、熱硬化性のデポジットの除去だけまたは熱可塑性および熱硬化性のデポジットの除去が要求されているときには、目標燃圧 PH* は、燃圧 PH₂* に設定される。したがって、高圧燃圧 PH が燃圧 PH_{hi1}, PH_{hi2} の何れかとなるから、筒内噴射弁 127 からの燃料噴射により、熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットが除去される。

【0031】

ステップ S 100 で熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていると判定され、且つ、ステップ S 140 で高電圧バッテリー 60 の強制充電を行なっていないと判定されたときには、エンジン ECU 24 は、ステップ S 160, S 170 の処理を実行する。具体的には、エンジン ECU 24 は、目標燃圧 PH* を燃圧 PH_{low} よりも高く且つ燃圧 PH_{hi1}, PH_{hi2} よりも低い燃圧 PH_{low1} とし（ステップ S 160）、高圧燃圧 PH が目標燃圧 PH* となるように高圧ポンプ 157（電磁バルブ 157a）を制御する（ステップ S 170）。本ルーチンが終了する。したがって、エンジン 22 がアイドル運転されているときに、高圧燃圧 PH が燃圧 PH_{low1} となるから、高圧燃圧 PH が燃圧 PH_{low} となる場合に比して、筒内噴射弁 127 の先端付近に付着する熱可塑性や熱硬化性のデポジットの量の増加が抑制される。高圧燃圧 PH が低いほど筒内噴射弁 127 に熱可塑性や熱硬化性のデポジットが付着・堆積しやすいことに基づく。燃圧 PH_{low1} は、熱可塑性や熱硬化性のデポジットの量の増加をある程度抑制可能な下限燃圧以上で、且つ、筒内噴射弁 127 から噴射可能な最小噴射量 Q_{min} がエンジン 22 のアイドル運転に必要なアイドル噴射量 Q_{id} 以下となる上限燃圧以下の範囲内で設定され、例えば、3.5 MPa ~ 4.5 MPa 程度が用いられる。なお、最小噴射量 Q_{min} は、高圧燃圧 PH が高いほど多くなる。

【0032】

上述のように、熱可塑性のデポジットは、高圧燃圧 PH が燃圧 PH_{hi1} 以上で筒内噴射弁 127 から燃料噴射が行なわれることにより除去され、熱硬化性のデポジットは、高圧燃圧 PH が燃圧 PH_{hi2} 以上で筒内噴射弁 127 から燃料噴射が行なわれることによ

10

20

30

40

50

り除去される。停車中において、高電圧バッテリー60の強制充電を行なっている（エンジン22がある程度の動力を出力するように負荷運転されている場合）でなく、高電圧バッテリー60の強制充電を行なっていない場合（エンジン22がアイドル運転されている場合）に、熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットが除去されることを考える。高圧燃圧PHが燃圧PHhi1, PHhi2の何れか以上で筒内噴射弁127から燃料噴射を行なうと、筒内噴射弁127から噴射可能な最小噴射量 Q_{min} がエンジン22のアイドル運転に必要なアイドル噴射量 Q_{id} よりも多くなる場合がある。この場合、筒内噴射弁127から最小噴射量 Q_{min} の燃料噴射が行なわれ、アイドル噴射量 Q_{id} に対して過剰となる。このため、吸入空気量 Q_a の調整が行なわれないと、空燃比がリッチになってエミッションが悪化する可能性がある。また、吸入空気量 Q_a の調整が行なわれると、予期しないエンジン22のトルク出力や吹き上がりが生じる可能性がある。したがって、本実施形態では、ハイブリッド車20は、停車中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー60の強制充電を行なっている場合（エンジン22がある程度の動力を出力するように負荷運転されている場合）、高圧燃圧PHを燃圧PHhi1, PHhi2の何れかとする。これにより、ハイブリッド車20は、最小噴射量 Q_{min} が筒内噴射弁127に要求される要求噴射量 Q_{f*} よりも多くなるのを抑制し、エミッションの悪化などの不都合が生じるのを抑制することができる。言い換えると、高圧燃圧PHが燃圧PHhi1または燃圧PHhi2のときに、それぞれ、最小噴射量 Q_{min} がエンジン22の要求出力に基づく筒内噴射弁127の要求噴射量 Q_{f*} 以下となるように、エンジン22の要求出力（高電圧バッテリー60の要求充電電力 P_{ch*} ）が設定される。要求充電電力 P_{ch*} は、高圧燃圧PHが燃圧PHhi1の場合と燃圧PHhi2の場合とで同一でもよいし、異なってもよい。また、ハイブリッド車20は、停車中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー60の強制充電を行なっていない場合（エンジン22がアイドル運転されている場合）、高圧燃圧PHを燃圧PHlo1とする。これにより、ハイブリッド車20は、最小噴射量 Q_{min} がアイドル噴射量 Q_{id} よりも多くなるのを抑制し、エミッションの悪化などの不都合が生じるのを抑制することができる。

10

20

【0033】

以上説明した本実施形態では、ハイブリッド車20は、停車中で且つ熱可塑性および熱硬化性の何れのデポジットの除去が要求されておらずに且つ高電圧バッテリー60の強制充電を行なっていない（エンジン22がアイドル運転されている）ときには、高圧燃圧PHを燃圧PHlo0（第1燃圧）とする。また、ハイブリッド車20は、停車中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー60の強制充電を行なっている（エンジン22がある程度の動力を出力するように負荷運転されている）ときには、高圧燃圧PHを燃圧PHhi1, PHhi2の何れか（第2燃圧）とする。これにより、ハイブリッド車20は、熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットを除去することができる。さらに、ハイブリッド車20は、停車中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー60の強制充電を行なっていない（エンジン22がアイドル運転されている）ときには、高圧燃圧PHを燃圧PHlo1（第3燃圧）とする。これにより、ハイブリッド車20は、高圧燃圧PHを燃圧PHlo0とする場合に比して、筒内噴射弁127の先端付近に付着する熱可塑性や熱硬化性のデポジットの量の増加を抑制することができる。また、ハイブリッド車20は、高圧燃圧PHを燃圧PHhi1, PHhi2の何れかとする場合に比して、エミッションの悪化などの不都合が生じるのを抑制することができる。

30

40

【0034】

上述の実施形態では、ハイブリッド車20は、停車中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー60の強制充電を行なっている（エンジン22がある程度の動力を出力するように負荷運転されている）ときには、高圧燃圧PHを燃圧PHhi1, PHhi2の何れかとする。これにより、ハイブリッド車20は、熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットを除去することができる。同

50

様に、ハイブリッド車 20 は、走行中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー 60 の強制充電を行なっている場合も、高圧燃圧 PH を燃圧 PHhi1, PHhi2 の何れかとしてもよい。

【0035】

上述の実施形態では、ハイブリッド車 20 は、停車中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー 60 の強制充電を行っていない（エンジン 22 がアイドル運転されている）ときには、高圧燃圧 PH を燃圧 PHlo1 とする。これにより、ハイブリッド車 20 は、高圧燃圧 PH を燃圧 PHlo0 とする場合に比して、筒内噴射弁 127 の先端付近に付着する熱可塑性や熱硬化性のデポジットの量の増加を抑制することができる。ハイブリッド車 20 は、走行中で且つ熱可塑性および／または熱硬化性のデポジットの除去が要求されていて且つ高電圧バッテリー 60 の強制充電を行っていないときには、走行用の要求出力に基づくエンジン 22 の要求出力に基づく筒内噴射弁 127 の要求噴射量 Q_f^* に基づいて、高圧燃圧 PH を燃圧 PHlo1 以上の範囲内の燃圧としてもよい。

【0036】

上述の実施形態では、エンジン 22 において、筒内噴射弁 127 が燃焼室 129 の頂部の略中央に配置され、点火プラグ 130 が筒内噴射弁 127 の近傍に配置される。しかし、筒内噴射弁 127 が燃焼室 129 の側部に配置され、点火プラグ 130 が燃焼室 129 の頂部の略中央に配置されてもよい。

【0037】

上述の実施形態では、エンジン 22 は、筒内噴射弁 127 を有する。しかし、エンジン 22 は、筒内噴射弁 127 に加えて、燃料供給装置 150 の低圧供給管 153 から供給される燃料を吸気ポートに噴射する吸気噴射弁を更に有してもよい。

【0038】

上述の実施形態では、ハイブリッド車 20 は、エンジン ECU 24 と HVECU 70 とを備える。しかし、エンジン ECU 24 と HVECU 70 とは、一体構成されてもよい。

【0039】

上述の実施形態では、ハイブリッド車 20 は、エンジン 22 と、エンジン 22 にクラッチ K0 を介して接続されたモータ 30 と、モータ 30 と駆動輪 49 とに接続された自動変速装置 40 とを備える。しかし、これに限定されるものではなく、ハイブリッド車は、エンジンと、エンジンからの動力を用いて発電可能であると共に走行用の動力を出力可能なモータと、モータと電力のやり取りを行なう蓄電装置とを備えるものであればよい。

【0040】

本開示のハイブリッド車において、前記制御装置は、前記エンジンの運転中で且つ前記蓄電装置の強制充電を行なわないときには、前記エンジンをアイドル運転し、前記第 2 燃圧は、前記筒内噴射弁から噴射可能な最小噴射量が前記エンジンのアイドル運転に必要なアイドル噴射量以下となる範囲内で設定されてもよい。

【0041】

実施形態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。実施形態では、エンジン 22 が「エンジン」に相当し、燃料供給装置 150 が「燃料供給装置」に相当し、モータ 30 が「モータ」に相当し、高電圧バッテリー 60 が「蓄電装置」に相当し、HVECU 70 とエンジン ECU 24 とが「制御装置」に相当する。

【0042】

以上、本開示を実施するための形態について説明したが、本開示はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本開示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】

【0043】

本開示は、ハイブリッド車の製造産業などに利用可能である。

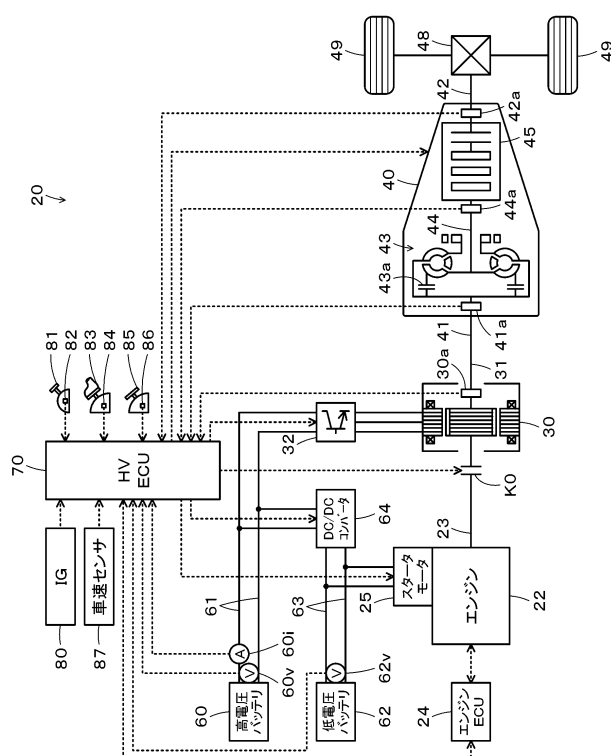
【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

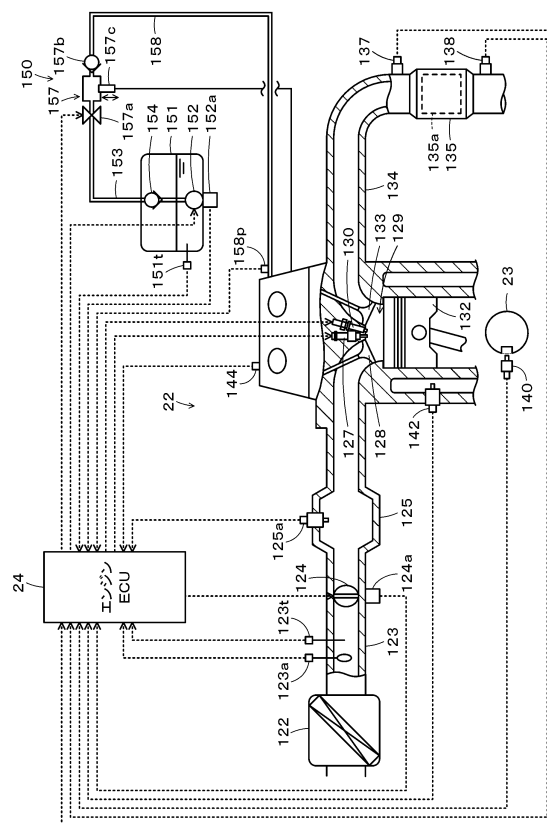
20 ハイブリッド車、22 エンジン、24 エンジンECU、30 モータ、32 インバータ、60 高電圧バッテリー、70 HVECU、127 筒内噴射弁、150 燃料供給装置。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

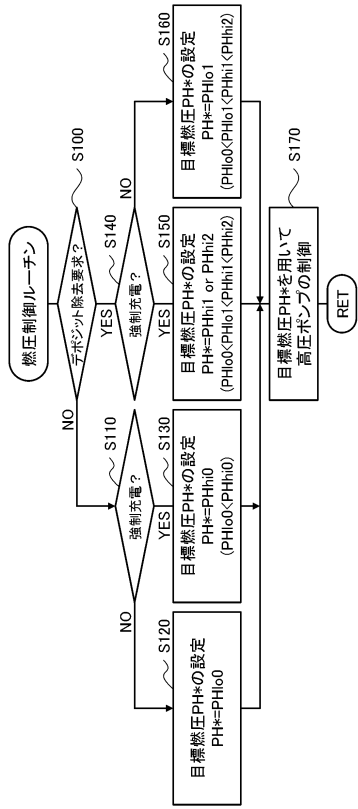
20

30

40

50

【図 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I	テーマコード (参考)	
<i>F 0 2 M</i>	<i>61/18 (2006.01)</i>	<i>F 0 2 M</i>	<i>61/18</i>	<i>3 6 0 C</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>41/22 (2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>41/22</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>50/16 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>50/16</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>50/60 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>50/60</i>	

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム (参考)	3D202	AA08 BB08 BB09 CC01 CC46 CC59 DD16 DD45 FF12 FF13
	3G066	BA32 DC18
	3G092	AC02 BB08 EA08 EA11 FA41 HB03Z
	3G301	JA15 LB06 PB08Z
	5H125	AA01 AC08 AC12 BD17