

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 W 10/26 (2006.01)	B 6 0 W 10/26 9 0 0	3 D 2 0 2
B 6 0 K 6/445 (2007.10)	B 6 0 K 6/445 Z H V	5 H 1 2 5
B 6 0 W 20/12 (2016.01)	B 6 0 W 20/12	
B 6 0 W 20/16 (2016.01)	B 6 0 W 20/16	
B 6 0 W 20/13 (2016.01)	B 6 0 W 20/13	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-246579(P2018-246579)
 (22)出願日 平成30年12月28日(2018.12.28)

(71)出願人 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 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72)発明者 脇屋 努
 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 山田 友洋
 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 藤澤 尚
 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

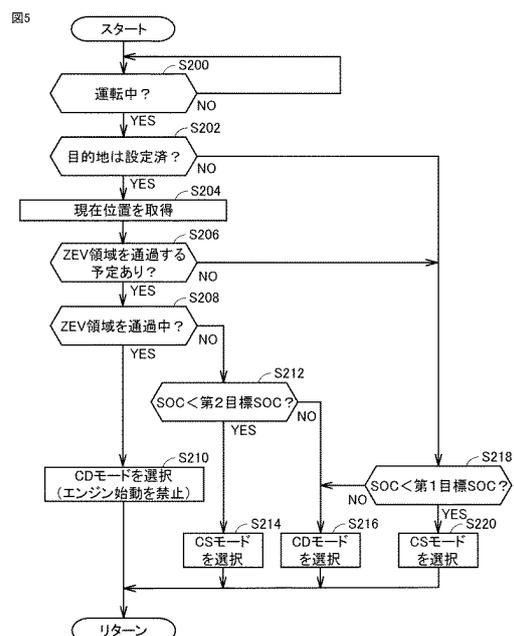
(54) 【発明の名称】 プラグインハイブリッド車両

(57) 【要約】

【課題】 排気ガスの排出の抑制が要求される地域を走行する場合にエンジンを停止した状態での電動走行を継続可能とする。

【解決手段】 ECUは、運転中に (S 2 0 0 にて Y E S)、目的地が設定済であるときに (S 2 0 2 にて Y E S)、現在位置を取得するステップ (S 2 0 4) と、Z E V領域を通過する予定があり (S 2 0 6 にて Y E S)、Z E V領域を通過中でない場合に (S 2 0 8 にて N O) S O C が第 2 目標 S O C よりも小さいと (S 2 1 2 にて Y E S)、C Sモードを選択するステップ (S 2 1 4) と、S O C が第 2 目標 S O C 以上であると (S 2 1 2 にて N O)、C Dモードを選択するステップ (S 2 1 6) と、Z E V領域を通過中である場合 (S 2 0 8 にて Y E S)、C Dモードを選択するとともにエンジンの始動を禁止するステップ (S 2 1 0) とを含む、処理を実行する。

【選択図】 図 5



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動力を発生する電動機と、
前記電動機に供給する電力を蓄電する蓄電装置と、
発電に用いられるエンジンと、
駐車中に外部電源と前記蓄電装置への電力供給が可能に
接続される接続部と、
運転中に前記エンジンを停止させた状態で前記電動機を
用いて車両を走行させる第 1 モードと、前記エンジンを
動作させた状態で前記車両を走行させる第 2 モードとを
含む複数の制御モードのうちのいずれかに従って前記車
両を制御する制御装置とを備え、
前記制御装置は、
前記第 1 モードの選択中に前記蓄電装置の SOC が第 1
目標 SOC まで低下したときに前記第 1 モードから前記
第 2 モードに切り替え、
前記車両の走行予定経路に前記車両から排気ガスの排出
が抑制される領域が含まれる場合には、前記第 1 モード
の選択中に前記蓄電装置の SOC が前記第 1 目標 SOC
よりも高い第 2 目標 SOC まで低下したときに前記第 1
モードから前記第 2 モードに切り替え、
前記車両が当該領域を走行する場合には、前記第 1 モー
ドを選択するとともに前記エンジンの始動を禁止する、
プラグインハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、プラグインハイブリッド車両の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境意識が高まるにつれ、特に大気汚染が問題と
なる排気ガスを排出しない車両の乗り入れを許容し、そ
れ以外の車両の乗り入れを制限し、制限された車両の乗
り入れに対して一定の通行料金を課す規制を施行する都
市が増加している。

【0003】

そのような都市をプラグインハイブリッド車両が走行す
る場合には、規制の対象にならないように車両を適切に
制御することが求められる。たとえば、特開平 07 - 0
7 5 2 1 0 号公報（特許文献 1）には、規制を施行する
都市に入るとエンジンを停止した状態で電動走行するよ
うに車両を制御する技術が開示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 07 - 0 7 5 2 1 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

2

しかしながら、プラグインハイブリッド車両の走行制御
としては、走行が開始されるとまずエンジンを停止した
状態での電動走行が行なわれ、プラグインハイブリッド
車両に搭載された蓄電装置の SOC (State Of Charge)
がしきい値まで低下したときに、エンジンの動作が
許容される制御が行なわれる。そのため、上述のような
規制を施行する都市に入るまでに蓄電装置の SOC が低
下していると、当該都市内においてエンジンを停止した
状態での電動走行が困難となり規制の対象となる場合が
ある。

【0006】

本開示は、上述した課題を解決するためになされたもの
であって、その目的は、排気ガスの排出の抑制が要求さ
れる地域を走行する場合にエンジンを停止した状態での
電動走行を継続可能なプラグインハイブリッド車両を提
供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示のある局面に係るプラグインハイブリッド車両は
、駆動力を発生する電動機と、電動機に供給する電力を
蓄電する蓄電装置と、発電に用いられるエンジンと、駐
車中に外部電源と蓄電装置への電力供給が可能に接続さ
れる接続部と、運転中にエンジンを停止させた状態で電
動機を用いて車両を走行させる第 1 モードと、エンジ
ンを動作させた状態で車両を走行させる第 2 モードとを
含む複数の制御モードのうちのいずれかに従って車両を
制御する制御装置とを備える。制御装置は、第 1 モー
ドの選択中に蓄電装置の SOC が第 1 目標 SOC まで低下
したときに第 1 モードから第 2 モードに切り替える。制
御装置は、車両の走行予定経路に車両から排気ガスの排
出が抑制される領域が含まれる場合には、第 1 モードの
選択中に蓄電装置の SOC が第 1 目標 SOC よりも高い第
2 目標 SOC まで低下したときに第 1 モードから第 2 モ
ードに切り替える。車両が当該領域を走行する場合には
、第 1 モードを選択するとともにエンジンの始動を禁止
する。

【0008】

このようにすると、走行予定経路に車両から排気ガスの
排出が抑制される領域が含まれる場合には、第 2 目標
SOC まで低下したときに第 2 モードに切り替えられるの
で、第 1 目標 SOC よりも高い第 2 目標 SOC を維持す
ることができる。そのため、車両が当該領域を走行する
場合に第 1 モードが選択され、エンジンの始動が禁止さ
れると、第 1 目標 SOC で第 2 モードに切り替えられる
場合よりも長く電動走行を継続することができる。

【発明の効果】

【0009】

本開示によると、排気ガスの排出の抑制が要求される地
域を走行する場合にエンジンを停止した状態での電動走
行を継続可能なプラグインハイブリッド車両を提供する

50

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施の形態に係るプラグインハイブリッド車両の構成の一例を概略的に示す図である。

【図2】CDモードとCSモードとを説明するための図である。

【図3】目的地の設定時にECUで実行される処理の一例を示すフローチャートである。

【図4】ECUによって設定される複数の走行経路の一例を示す図である。

【図5】運転中にECUで実行される処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】ECUの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0012】

図1は、本実施の形態に係るプラグインハイブリッド車両（以下、単に車両と記載する）1の構成の一例を概略的に示す図である。

【0013】

図1を参照して、車両1は、蓄電装置20と、システムメインリレー（SMR：System Main Relay）21と、パワーコントロールユニット（PCU：Power Control Unit）22と、第1モータジェネレータ（以下、第1MGと記載する）61と、第2モータジェネレータ（以下、第2MGと記載する）62と、エンジン63と、動力分割装置64と、動力伝達ギヤ65と、駆動輪66と、ECU（Electronic Control Unit）100とを含む。

【0014】

蓄電装置20は、再充電可能な直流電源であり、たとえば、リチウムイオン電池またはニッケル水素電池などの二次電池を含んで構成される。蓄電装置20として電気二重層キャパシタ等のキャパシタも採用可能である。蓄電装置20は、車両1の走行駆動力を生成するための電力をPCU22へ供給する。また、蓄電装置20は、第1MG61とエンジン63とを用いた発電動作によって発電された電力により充電されたり、第2MG62の回生制動により発電された電力により充電されたり、第1MG61または第2MG62の駆動動作により放電されたり、車両外部から供給される電力により充電されたり、車両外部への電力の供給により放電されたりする。

【0015】

SMR21は、蓄電装置20とPCU22との間に電氣的に接続されている。SMR21の閉成/開放は、EC

U100からの指令に従って制御される。

【0016】

PCU22は、ECU100からの指令に従って、蓄電装置20と第1MG61との間で電力変換を行ったり、蓄電装置20と第2MG62との間で電力変換を行ったりする。PCU22は、蓄電装置20から電力を受けて第1MG61または第2MG62を駆動するインバータと、インバータに供給される直流電圧のレベルを調整するコンバータ（いずれも図示せず）等を含んで構成される。

【0017】

第1MG61および第2MG62の各々は、三相交流回転電機であって、たとえば、永久磁石が埋設されたロータを備える永久磁石型同期電動機である。第1MG61および第2MG62は、いずれも電動機（モータ）としての機能と発電機（ジェネレータ）としての機能とを有する。第1MG61および第2MG62は、PCU22を介して蓄電装置20と接続される。

【0018】

第1MG61は、たとえば、エンジン63の始動時においては、PCU22に含まれるインバータによって駆動され、エンジン63の出力軸を回転させる。また、第1MG61は、発電時においては、エンジン63の動力を受けて発電する。第1MG61によって発電された電力は、PCU22を介して蓄電装置20に蓄えられる。

【0019】

第2MG62は、たとえば、車両1の走行時においては、PCU22に含まれるインバータによって駆動される。第2MG62の動力は、動力伝達ギヤ65を介して駆動輪66に伝達される。また、第2MG62は、たとえば、車両1の制動時においては、駆動輪66により第2MG62が駆動され、第2MG62が発電機として動作して、回生制動を行なう。第2MG62によって発電された電力は、PCU22を介して蓄電装置20に蓄えられる。

【0020】

エンジン63は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの燃料（ガソリンや軽油）を燃焼させて動力を出力する公知の内燃機関であって、スロットル開度（吸気量）や燃料供給量、点火時期などの運転状態をECU100によって電氣的に制御できるように構成されている。ECU100は、エンジン63が車両1の状態に基づいて設定される目標回転数および目標トルクで動作するように、エンジン63の燃料噴射量、点火時期および吸入空気量等を制御する。エンジン63の動力は、動力分割装置64によって駆動輪66に伝達される経路と第1MG61へ伝達される経路とに分割される。動力分割装置64は、たとえば、遊星歯車機構によって構成される。

【0021】

車両1は、外部充電または外部給電を行なうための構成

5

として、充放電リレー 26 と、電力変換装置 27 と、インレット 28 とをさらに備える。インレット 28 には、コネクタ 32 が連結される。コネクタ 32 は、ケーブル 31 を介して住宅 5 の HEMS (Home Energy Management System) 53 に連結される。図 1 においては、コネクタ 32 がインレット 28 に取り付けられた状態が示されるが、コネクタ 32 は、インレット 28 から脱着可能に構成され、外部充電または外部給電が行なわれる場合にインレット 28 にコネクタ 32 が取り付けられ、車両 1 が運転される場合にインレット 28 からコネクタ 32 が取り外される。

【0022】

蓄電装置 20 の外部充電時には、HEMS 53 側からケーブル 31、コネクタ 32 およびインレット 28 を介して電力が供給され、電力変換装置 27 において蓄電装置 20 の充電が可能な電力（以下、充電電力と記載する）に変換され、変換された充電電力が蓄電装置 20 に供給される。一方、蓄電装置 20 の外部給電時には、電力変換装置 27 において所定の電力（たとえば、交流電力）に変換され、変換された交流電力がインレット 28、コネクタ 32 およびケーブル 31 を介して HEMS 53 に供給される。

【0023】

充放電リレー 26 は、蓄電装置 20 と電力変換装置 27 との間に電気的に接続されている。充放電リレー 26 が閉成され、かつ、SMR 21 が閉成されると、インレット 28 と蓄電装置 20 との間で電力伝送が可能な状態となる。

【0024】

電力変換装置 27 は、充放電リレー 26 とインレット 28 との間に電気的に接続されている。電力変換装置 27 は、ECU 100 からの指令に従って、HEMS 53 から供給される電力を充電電力に変換したり、あるいは、蓄電装置 20 からの電力を給電可能な電力（たとえば、AC 100V の交流電力）に変換したりする。

【0025】

ECU 100 は、CPU (Central Processing Unit) 101、メモリ (ROM (Read Only Memory) および RAM (Random Access Memory) など) 102、および、各種信号を入出力するための入出力ポート（図示せず）等を含んで構成されている。ECU 100 は、車両 1 が所望の状態となるように車両 1 内の各機器 (SMR 21、PCU 22、充放電リレー 26、電力変換装置 27 およびエンジン 63 など) を制御する。ECU 100 により実行される各種制御は、ソフトウェア処理、すなわち、メモリ 102 に格納されたプログラムが CPU 101 により読み出されることにより実行される。ECU 100 による各種制御は、ソフトウェア処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）で処理してもよい。

6

【0026】

車両 1 は、ナビゲーション装置 40 と、無線通信装置 50 とをさらに備える。ナビゲーション装置 40 は、車両 1 の位置情報（車両 1 の現在地や走行履歴など）を取得するように構成される。ナビゲーション装置 40 は、たとえば、人工衛星からの電波に基づいて車両 1 の現在地を特定する GPS (Global Positioning System) 受信機 41 を含む。ナビゲーション装置 40 は、GPS 受信機 41 により特定された車両 1 の各種ナビゲーション処理を実行する。

【0027】

より具体的には、ナビゲーション装置 40 は、車両 1 の GPS 情報とメモリ（図示せず）に格納された道路地図データとに基づいて、車両 1 の現在地から目的地までの走行ルート（走行予定ルートまたは目標ルート）を設定し、その走行ルートの情報を ECU 100 に送信する。さらに、ナビゲーション装置 40 は、たとえば、GPS 受信機 41 を用いて特定された車両 1 の現在地や走行履歴についての情報を ECU 100 に送信する。ECU 100 は、ナビゲーション装置 40 から取得した情報をメモリ 102 に記憶させる。

【0028】

ナビゲーション装置 40 は、たとえば、タッチパネル付ディスプレイ 42 をさらに含む。タッチパネル付ディスプレイ 42 は、車両 1 の現在地や走行ルートを道路地図上に重ね合わせて表示したり、ECU 100 からの情報を表示したりする。また、タッチパネル付ディスプレイ 42 は、ユーザによる様々な操作を受け付ける。

【0029】

たとえば、ユーザの操作によって、目的地が入力されると、複数の走行経路を設定し、設定された複数の走行経路がタッチパネル付ディスプレイ 42 にユーザによって選択可能に表示される。ユーザの操作によって複数の走行経路のうちいずれかの走行経路が選択されると、ECU 100 のメモリ 102 には、選択された走行経路が記憶される。そして、車両 1 の運転中においては、車両 1 の現在地と、設定された走行経路とが道路地図上に重ね合わせて表示される。

【0030】

無線通信装置 50 は、車両外部と各種情報等を通信するために構成される。無線通信装置 50 は、遠距離通信モジュール 51 と、近距離通信モジュール 52 とを含む。遠距離通信モジュール 51 は、たとえば、LTE (Long Term Evolution) 通信モジュールを含む。遠距離通信モジュール 51 は、通信ネットワーク内の基地局（図示せず）との双方向のデータ通信が可能のように構成されている。近距離通信モジュール 52 は、車両 1 から近距離（たとえば、数メートルから数十メートル程度）にあるユーザの携帯端末（図示せず）や住宅 5 との双方向のデータ通信が可能のように構成されている。

7

【 0 0 3 1 】

また、ECU100は、無線通信装置50を介して様々な情報(車両1の位置情報など)を住宅5に送信したり、住宅5からの情報を受信したりする。なお、ユーザが携帯する携帯端末が無線通信装置50を介して車両1と通信することも可能である。

【 0 0 3 2 】

ECU100は、たとえば、車両1の運転中、あるいは、車両1の駐車中であって、インレット28にコネクタ32が接続され、電力網8と蓄電装置20との間で電力の授受が可能な状態であるときに、蓄電装置20のSOCを算出する。

【 0 0 3 3 】

なお、SOCの算出方法としては、たとえば、電流値積算(クーロンカウント)による手法、または、開放電圧(OCV:Open Circuit Voltage)の推定による手法など、種々の公知の手法を採用できる。

【 0 0 3 4 】

ECU100は、車両1の運転中において、CD(Charge Depleting)モードおよびCS(Charge Sustainin 20 g)モードのいずれかを選択し、選択されたモードに応じてエンジン63およびPCU22を制御する。CDモードとは、蓄電装置20のSOC(State Of Charge)を消費する制御モードである。CSモードとは、蓄電装置20のSOCを所定範囲に維持する制御モードである。

【 0 0 3 5 】

ECU100は、たとえば、外部充電によって蓄電装置20の充電が完了した後に車両1の走行が可能となるReady-On状態になる場合には、蓄電装置20のSOCがCSモードにおけるSOCの制御中心(以下、第1目標SOCともいう)に低下する直前まではCDモードを選択し、蓄電装置20のSOCがCSモードにおけるSOCの制御中心まで低下した後はCSモードを選択する。

【 0 0 3 6 】

図2は、CDモードとCSモードとを説明するための図である。図2の横軸は、時間を示す。図2の縦軸は、蓄電装置20のSOCを示す。図2のLN1(実線)は、蓄電装置20のSOCの時間変化を示す。

【 0 0 3 7 】

車両1がReady-On状態になると、CDモードが設定される。CDモードにおいては、基本的には、蓄電装置20に蓄えられた電力(主には外部充電によって充電された電力)が消費される。CDモードでの走行中においては、SOCを維持するためにはエンジン63は作動しない。すなわち、CDモードは、エンジン63を停止させた状態で第2MG62を用いて車両1を走行させる制御モードを含む。したがって、減速中の第2MG62の回生電力等により一時的にSOCが増加することは 50

8

あるものの、結果的に充電よりも放電の割合の方が大きくなり、全体としてはSOCが徐々に減少する。そのため、図2のLN1に示すように、時間 $t(0)$ の直前までは時間が経過するにしたがって蓄電装置20のSOCは低下していくことになる。

【 0 0 3 8 】

そして、時間 $t(0)$ にて、CDモードの走行中において蓄電装置20のSOCがCSモードでの制御中心である第1目標SOCまで低下すると、ECU100は、制御モードをCDモードからCSモードに切り替える。ECU100は、制御モードをCDモードからCSモードに切り替えると、エンジン63を始動させる。

【 0 0 3 9 】

CSモードにおいては、蓄電装置20のSOCは、第1目標SOCを中心として、第1目標SOCよりも高い制御上限値と第1目標SOCよりも低い制御下限値とによって規定される所定範囲内に維持される。このとき、ECU100は、SOCが所定範囲内で維持されるようにエンジン63を間欠的に作動する。すなわち、CSモードは、エンジン63を動作させた状態で第2MG62を用いて車両1を走行させる制御モードを含む。

【 0 0 4 0 】

具体的には、ECU100は、蓄電装置20のSOCが制御下限値まで低下するとエンジン63を作動させ、SOCが制御上限値に達するとエンジン63を停止させることによって、SOCを所定範囲内に維持する。すなわち、CSモードにおいては、SOCを所定範囲に維持するためにエンジン63が作動する。さらに、ECU100は、SOCが第1目標SOCよりも高い場合には、蓄電装置20の放電を促進し、SOCが第1目標SOCよりも低い場合には、蓄電装置20の充電を促進するようにエンジン63の出力を制御する。

【 0 0 4 1 】

図1に戻って住宅5は、HEMS53と、通信装置54と、電気機器58とが設けられる。HEMS53は、車両1との間で電力を授受する第1入出力部53aと、電力網8との間で電力を授受する第2入出力部53bと、電気機器58に給電するための出力部53cとを含む。通信装置54は、車両1の無線通信装置50と通信可能に構成される。HEMS53は、通信装置54を経由して車両1との間で情報を授受する。

【 0 0 4 2 】

HEMS53は、たとえば、配電盤、電力変換装置および制御装置等によって構成される。HEMS53は、たとえば、電力網8から供給される電力を電気機器58に供給したり、車両1に供給したり、車両1への電力の供給量を調整したりする。あるいは、HEMS53は、たとえば、車両1から供給される電力を電気機器58に供給したり、電力網8に供給したり、電力網8への電力の供給量を調整したりする。

【 0 0 4 3 】

ところで、近年、環境意識が高まるにつれ、特に大気汚染が問題となる排気ガスを排出しない車両（以下、ZEV (Zero Emission Vehicle) と記載する）の乗り入れを許容し、ZEV以外の車両の乗り入れを制限し、制限されたZEV以外の車両の乗り入れに対して一定の通行料金を課す規制（以下、ZEV規制と記載する）を施行する都市（以下、このような都市をZEV領域と記載する）が増加している。

【 0 0 4 4 】

上述のようなZEV領域をプラグインハイブリッド車両である車両1が走行する場合には、ZEV規制による規制の対象にならないように車両1を適切に制御することが求められる。

【 0 0 4 5 】

しかしながら、上述したように、車両1の走行制御としては、走行が開始されるとまずCDモードが選択され、エンジン63を停止した状態での電動走行が行なわれる。そして、蓄電装置20のSOCが第1目標SOCまで低下したときに、CSモードに切り替えられて、エンジン63の動作が許容される制御が行なわれる。そのため、走行を開始してからZEV領域に入るまでに蓄電装置20のSOCが第1目標SOCまで低下すると、ZEV領域内においてエンジン63を停止した状態での電動走行が困難となり、ZEV規制における規制の対象となる場合がある。

【 0 0 4 6 】

そこで、本実施の形態においては、ECU100は、車両1の走行予定経路に車両1から排気ガスの排出が抑制されるZEV領域が含まれる場合には、CDモードの選択中に蓄電装置20のSOCが第1目標SOCよりも高い第2目標SOCまで低下したときにCDモードからCSモードに切り替えるものとする。そして、ECU100は、車両1がZEV領域を走行する場合には、CDモードを選択するとともにエンジンの始動を禁止するものとする。

【 0 0 4 7 】

このようにすると、走行予定経路にZEV領域が含まれる場合には、第2目標SOCまで低下したときにCSモードに切り替えられるので、第1目標SOCよりも高い第2目標SOCを維持することができる。そのため、車両1がZEV領域を走行する場合にCDモードが選択され、エンジン63の始動が禁止されると、第1目標SOCでCSモードに切り替えられる場合よりも長く電動走行を継続することができる。

【 0 0 4 8 】

以下、図3を参照して、目的地の設定時にECU100で実行される処理について説明する。図3は、目的地の設定時にECU100で実行される処理の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処

理は、図1で示したECU100により、所定の処理周期で繰り返し実行される。

【 0 0 4 9 】

ステップ（以下、ステップをSと記載する）100にて、ECU100は、タッチパネル付ディスプレイ42に対して目的地が入力されたか否かを判定する。ECU100は、たとえば、タッチパネル付ディスプレイ42に対して目的地の入力画面が表示される操作と、入力画面の表示中に目的地の名称が入力される操作とを受けた場合に目的地が入力されたと判定してもよい。あるいは、ECU100は、たとえば、タッチパネル付ディスプレイ42の画面上に地図を表示している場合において、ユーザによってタッチパネルに対してタッチ操作が行なわれると、タッチ操作が行なわれた位置に対応する地図上の場所が特定され、特定された場所が目的地として取得されたときに目的地が入力されたと判定してもよい。目的地が入力されたと判定されると（S100にてYES）、処理はS102に移される。

【 0 0 5 0 】

S102にて、ECU100は、複数の走行経路を設定し、設定された複数の走行経路を選択可能にタッチパネル付ディスプレイ42に表示する。

【 0 0 5 1 】

図4は、ECU100によって設定される複数の走行経路の一例を示す図である。図4に示すように、ECU100は、たとえば、出発地から目的地に対して、最短距離となる走行経路（第1走行経路）、過去に目的地として設定された場合の実際の走行経路（第2走行経路）、および、ZEV領域を迂回した走行経路（第3走行経路）等を含む複数の走行経路のうち所定数の走行経路をタッチパネル付ディスプレイ42を表示する。なお、複数の走行経路は、有料道路を利用する場合の走行経路や、一般道路のみを利用する場合の走行経路等をさらに含むようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

S104にて、ECU100は、設定された複数の走行経路のうち、ZEV領域を通過する走行経路があるか否かを判定する。ECU100は、地図上において複数の走行経路のうちZEV領域と重なる走行経路（図4の破線部分）があるか否かを判定する。複数の走行経路のうちZEV領域を通過する走行経路があると判定される場合（S104にてYES）、処理はS106に移される。

【 0 0 5 3 】

S106にて、ECU100は、複数の走行経路の各々のZEV領域での走行距離（図4の破線部分の長さ）を算出する。

【 0 0 5 4 】

S108にて、ECU100は、蓄電装置20の現SOCを取得する。SOCの算出方法については、上述した

とおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。

【0055】

S110にて、ECU100は、ユーザによって走行経路が選択されたか否かを判定する。ECU100は、たとえば、ユーザのタッチ操作等により複数の走行経路のうちいずれかの走行経路を選択する操作が行なわれた場合にユーザによって走行経路が選択されたと判定する。ユーザによって走行経路が選択されたと判定された場合(S110にてYES)、処理はS112に移される。

【0056】

S112にて、ECU100は、ZEV領域での走行が不可能な経路が選択されたか否かを判定する。ECU100は、たとえば、選択された走行経路におけるZEV領域での走行距離から必要となる必要SOCを算出する。ECU100は、たとえば、ZEV領域での走行距離をエンジン63を停止させた状態で電動走行する場合に消費される電力量を算出し、算出された電力量に相当するSOCの変化分をSOCの下限値に加算した値を必要SOCとして算出する。ECU100は、現SOCが必要SOCよりも小さい場合には、ZEV領域での走行が不可能な経路が選択されたと判定する。ZEV領域での走行が不可能な経路が選択されたと判定される場合(S112にてYES)、処理はS114に移される。

【0057】

S114にて、ECU100は、タッチパネル付ディスプレイ42において警告表示処理と充電喚起表示処理とを実行する。警告表示処理においては、たとえば、選択された走行経路に含まれるZEV領域において電動走行が継続できない可能性がある旨を示す警告表示が行なわれる。また、充電喚起表示においては、ZEV領域に入る前に充電を行なうことを喚起する旨を示す充電喚起表示が行なわれる。なお、これらの表示に変えて音声によりユーザに報知されてもよい。

【0058】

S116にて、ECU100は、ZEV領域を通過する経路が選択されたか否かを判定する。ZEV領域を通過する経路が選択されたと判定される場合(S116にてYES)、処理はS118に移される。

【0059】

S118にて、ECU100は、第2目標SOCを設定する。具体的には、ECU100は、たとえば、上述の必要SOCを第2目標SOCとして設定してもよいし、あるいは、上述の必要SOCに一定のマージンを加算した値を第2目標SOCとして設定してもよい。S120にて、ECU100は、目的地が設定済であることを示すフラグをオン状態に設定する。

【0060】

なお、目的地が入力されない場合には(S100にてNO)、処理はS100に戻される。さらに、設定された

複数の走行経路のいずれにもZEV領域を通過する走行経路がないと判定される場合(S104にてNO)、処理はS110に移される。さらに、走行経路が選択されない場合(S110にてNO)、処理はS110に戻る。さらに、ZEV領域の走行が不可能な経路が選択された場合(S112にてNO)、処理はS116に移される。さらに、ZEV領域を通過する経路が選択されない場合(S116にてNO)、処理はS120に移される。

10 【0061】

次に、図5を参照して、運転中にECU100で実行される処理について説明する。図5は、運転中にECU100で実行される処理の一例を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、図1で示したECU100により、所定の処理周期で繰り返し実行される。

【0062】

S200にて、ECU100は、運転中であるか否かを判定する。ECU100は、たとえば、車両1が走行可能状態である場合に車両1が運転中であると判定する。ECU100は、たとえば、車両1がReady-ON状態である場合に車両1が走行可能状態であると判定する。なお、ECU100は、たとえば、車両1のシステムがオフ状態であるときにスタートボタン(図示せず)が操作されることによって、車両1のシステムを起動し(すなわち、走行に関連する電気機器を作動可能な状態にし)、車両1をReady-ON状態とする。運転中であると判定される場合(S200にてYES)、処理はS202に移される。

【0063】

S202にて、ECU100は、目的地が設定済であるか否かを判定する。ECU100は、たとえば、目的地が設定済であることを示すフラグがオン状態である場合には、目的地が設定済であると判定する。目的地が設定済であると判定される場合(S202にてYES)、処理はS204に移される。

【0064】

S204にて、ECU100は、車両1の現在位置を取得する。車両1の現在位置の取得方法については、上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。

【0065】

S206にて、ECU100は、車両1がZEV領域を通過する予定があるか否かを判定する。ECU100は、たとえば、走行経路上において車両1の現在位置がZEV領域よりも前の経路上である場合や、ZEV領域内である場合には、車両1がZEV領域を通過する予定があると判定する。ZEV領域を通過する予定があると判定される場合(S206にてYES)、処理はS208に移される。

13

【0066】
S208にて、ECU100は、車両1がZEV領域を通過中であるか否かを判定する。ECU100は、たとえば、走行経路上において車両1の現在位置がZEV領域内である場合には、車両1がZEV領域を通過中であると判定する。車両1がZEV領域を通過中であると判定される場合(S208にてYES)、処理はS210に移される。

【0067】
S210にて、ECU100は、CDモードを選択するとともに、エンジン63の始動を禁止する。なお、車両1がZEV領域を通過中でないと判定される場合(S208にてNO)、処理はS212に移される。

【0068】
S212にて、ECU100は、蓄電装置20のSOCが第2目標SOCよりも小さいか否かを判定する。SOCの算出方法については、上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。蓄電装置20のSOCが第2目標SOCよりも小さいと判定される場合(S212にてYES)、処理はS214に移される。

【0069】
S214にて、ECU100は、CSモードが選択される。また、蓄電装置20のSOCが第2目標SOC以上であると判定される場合(S212にてNO)、処理はS216に移される。

【0070】
S216にて、ECU100は、CDモードを選択する。なお、目的地が設定済でないと判定される場合や(S202にてNO)、ZEV領域を通過する予定がないと判定される場合には(S206にてNO)、処理はS218に移される。

【0071】
S218にて、ECU100は、蓄電装置20のSOCが第1目標SOCよりも小さいか否かを判定する。蓄電装置20のSOCが第1目標SOCよりも小さいと判定される場合(S218にてYES)、処理はS220に移される。

【0072】
S220にて、ECU100は、CSモードを選択する。なお、蓄電装置20のSOCが第1目標SOC以上であると判定される場合(S218にてNO)、処理はS216に移される。さらに、運転中でないと判定される場合(S200にてNO)、処理はS200に戻される。

【0073】
以上のような構造およびフローチャートに基づくECU100の動作について図6を参照しつつ説明する。図6は、ECU100の動作を説明するためのタイミングチャートである。図6の横軸は、時間を示す。図6の縦軸は、SOCを示す。図6のLN2(実線)は、車両1に

14

搭載される蓄電装置20のSOCの変化を示す。

【0074】
たとえば、ユーザが車両1の走行を開始させる際に、ユーザがタッチパネル付ディスプレイ42に対して、目的地の入力操作を行なった場合を想定する。

【0075】
目的地が入力されると(S100にてYES)、複数の走行経路が設定され、タッチパネル付ディスプレイ42の画面に複数の走行経路が選択可能に表示される(S102)。

【0076】
設定された複数の走行経路にZEV領域を通過する経路が含まれる場合には(S104にてYES)、各走行経路におけるZEV領域での走行距離が算出されるとともに(S106)、現SOCが取得される(S108)。

【0077】
ユーザによって走行経路が選択され(S110にてYES)、選択された走行経路が現SOCではZEV領域の走行が不可能な経路である場合には(S112にてYES)、警告表示処理および充電喚起表示処理が実行される(S114)。そして、ZEV領域を通過する経路が選択されると(S116にてYES)、第2目標SOCが設定され(S118)、目的地が設定済であることを示すフラグがオン状態に設定される(S120)。

【0078】
ユーザによって車両1の運転が開始されると(S200にてYES)、目的地が設定済であるため(S202にてYES)、現在位置が取得される(S204)。取得された現在位置と選択された走行経路とから車両1がZEV領域を通過する予定があると判定され(S206にてYES)、かつ、ZEV領域の通過中でない場合には(S208にてNO)、蓄電装置20のSOCが第2目標SOC以上であるときに(S212にてNO)、CDモードが選択される(S216)。

【0079】
CDモードの選択中に車両1が走行する場合には、図6のLN2に示すように、時間t(1)以前において、蓄電装置20のSOCは、時間が経過するにしたがって低下していくことになる。

【0080】
そして、時間t(1)にて、車両1がZEV領域を通過する予定があると判定され(S206にてYES)、かつ、ZEV領域の通過中でない場合において(S208にてNO)、蓄電装置20のSOCが第2目標SOCよりも小さくなると(S212にてYES)、CSモードが選択される(S214)。

【0081】
そのため、図6のLN2に示すように、時間t(1)以降において、蓄電装置20のSOCは、第2目標SOCを制御中心として制御されるため、第2目標SOCを中

15

心として変動する。

【0082】

そして、時間 $t(2)$ にて、車両1がZEV領域を通過する場合には(S208にてYES)、CDモードが選択されるとともに、エンジン63の始動が禁止状態となる(S210)。

【0083】

CDモードが選択され、エンジン63の始動が禁止状態となるため、蓄電装置20のSOCは、時間が経過するにしたがって低下していくことになる。時間 $t(3)$ にて、ZEV領域を通過することにより、ZEV領域の通過の予定がなくなると(S206にてNO)、蓄電装置20のSOCが第1目標SOC以上である場合には(S218にてNO)、CDモードが維持される(S216)。

時間 $t(4)$ にて、蓄電装置20のSOCが第1目標SOCよりも小さくなると(S218にてYES)、CSモードが選択されることとなる(S220)。

【0084】

そのため、図6のLN2に示すように、時間 $t(4)$ 以降において、蓄電装置20のSOCは、第1目標SOCを制御中心として制御されるため、第1目標SOCを中心として変動する。

【0085】

以上のようにして、本実施の形態に係るプラグインハイブリッド車両によると、走行予定経路にZEV領域が含まれる場合には、第2目標SOCまで低下したときにCSモードに切り替えられるので、第1目標SOCよりも高い第2目標SOCを維持することができる。そのため、車両1がZEV領域を走行する場合にCDモードが選択され、エンジン63の始動が禁止されると、第1目標SOCでCSモードに切り替えられる場合よりも長く電動走行を継続することができる。したがって、排気ガスの排出の抑制が要求される地域を走行する場合にエンジンを停止した状態での電動走行を継続可能なプラグインハイブリッド車両を提供することができる。

【0086】

16

以下、変形例について記載する。

上述の実施の形態では、インレット28にコネクタ32を取り付けることによって、HEMS53と蓄電装置20との間で電力を授受する構成を一例として説明したが、たとえば、HEMS53と蓄電装置20との間で非接触で電力を授受する構成であってもよい。

【0087】

さらに上述の実施の形態では、車両1は、第1MG61と、エンジン63と、第2MG62とを動力分割装置64によって接続される構成を一例としたプラグインハイブリッド自動車であるものとして説明したが、車両1は、たとえば、シリーズ方式などの異なる方式のプラグインハイブリッド車両であってもよい。

【0088】

なお、上記した変形例は、その全部または一部を適宜組み合わせる実施してもよい。

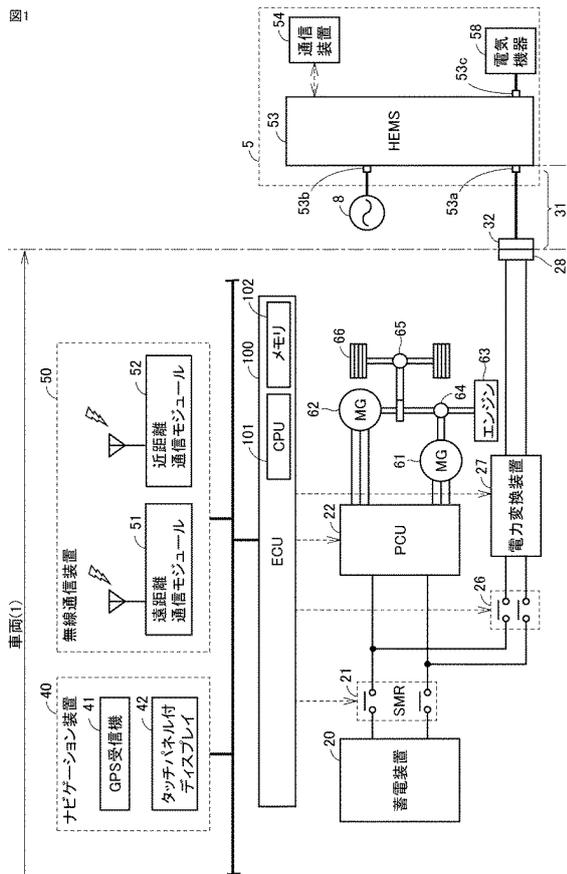
今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0089】

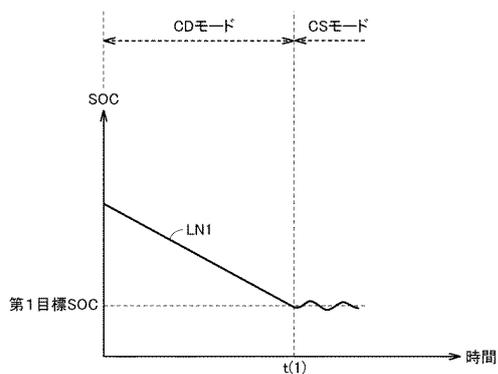
1 車両、5 住宅、8 電力網、20 蓄電装置、21 SMR、22 PCU、26 充放電リレー、27 電力変換装置、28 インレット、31 ケーブル、32 コネクタ、40 ナビゲーション装置、41 GPS受信機、42 タッチパネル付ディスプレイ、50 無線通信装置、51 遠距離通信モジュール、52 近距離通信モジュール、53 HEMS、53a 第1入出力部、53b 第2入出力部、53c 出力部、54 通信装置、58 電気機器、61 第1MG、62 第2MG、63 エンジン、64 動力分割装置、65 動力伝達ギヤ、66 駆動輪、100 ECU、101 CPU、102 メモリ。

【 図 1 】



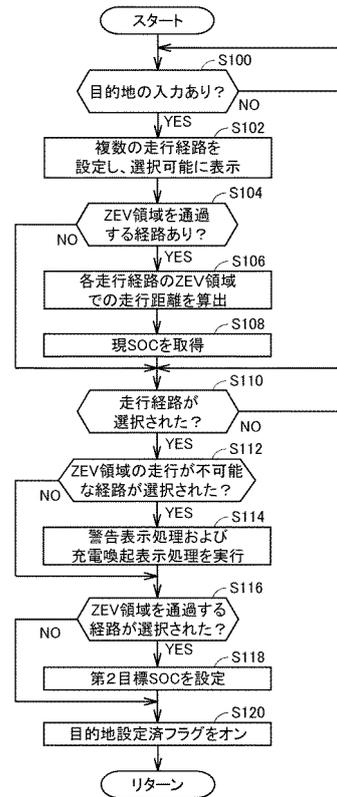
【 図 2 】

図2



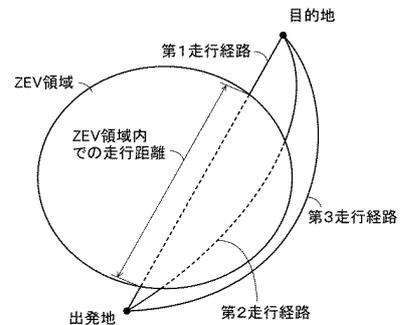
【 図 3 】

図3

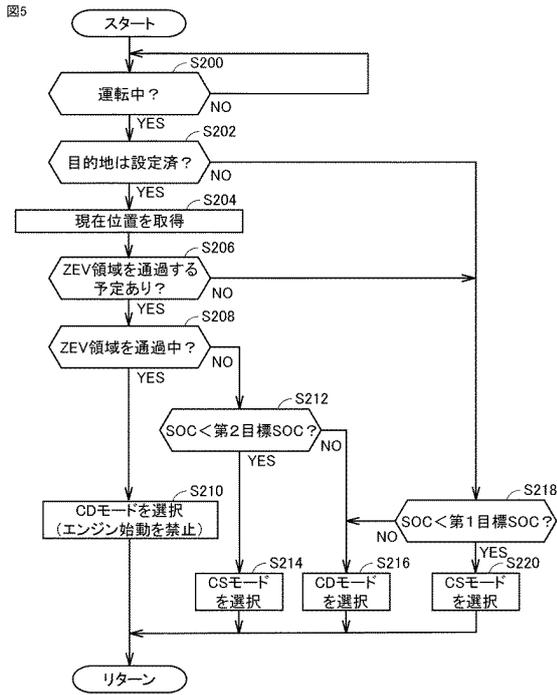


【 図 4 】

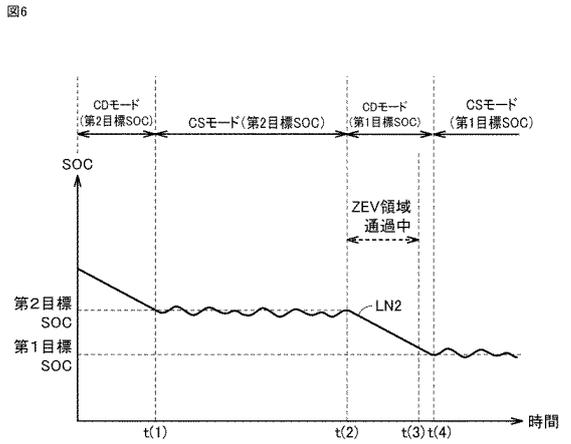
図4



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

- B 6 0 L 3/00 (2019.01)
- B 6 0 L 50/16 (2019.01)
- B 6 0 L 50/40 (2019.01)
- B 6 0 L 50/50 (2019.01)
- B 6 0 L 53/00 (2019.01)
- B 6 0 L 55/00 (2019.01)
- B 6 0 L 58/00 (2019.01)
- B 6 0 L 15/20 (2006.01)

F I

- B 6 0 L 3/00
- B 6 0 L 11/14
- B 6 0 L 11/18
- B 6 0 L 15/20

テーマコード(参考)

- S
- C
- J

(72)発明者 原 将史

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 村田 高人

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 石田 竜太

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 陣内 邦明

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 AA03 AA10 BB00 BB08 BB20 BB21 CC34 DD45 DD50 EE26
 EE28
 5H125 AA01 AC08 AC12 AC24 BA00 BC13 BD17 CA02 CA09 CA18
 DD01 DD02 EE27 EE55 EE61