

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4281725号
(P4281725)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int.Cl.		F I	
B60W	10/26	(2006.01)	B60K 6/20 330
B60W	20/00	(2006.01)	B60L 11/14 ZHV
B60L	11/14	(2006.01)	B60L 3/00 S
B60L	3/00	(2006.01)	B60K 6/26
B60K	6/26	(2007.10)	B60K 6/445

請求項の数 5 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-253475 (P2005-253475)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成17年9月1日(2005.9.1)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2007-62638 (P2007-62638A)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成19年3月15日(2007.3.15)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
審査請求日	平成20年4月14日(2008.4.14)	(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	及部 七郎齋 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	中村 誠 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド自動車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力源として内燃機関および回転電機を搭載するハイブリッド自動車であって、前記回転電機に電力を供給する充放電可能な蓄電装置と、車両外部から与えられる電力を受けて前記蓄電装置を充電するための電力入力部と、前記内燃機関の出力を用いて発電し、その発電した電力を前記蓄電装置に供給する発電装置と、

所定の制御範囲内または制御目標値に前記蓄電装置の充電状態を制御する制御手段と、前記電力入力部から前記蓄電装置を充電可能な地点に到着する時刻を予測する予測手段とを備え、

前記制御手段は、前記予測手段により予測される到着時刻が一日のうちで相対的に電力料金が安価な規定の時間帯に含まれるとき、前記到着時刻が前記規定の時間帯以外の時間帯に含まれるときよりも前記所定の制御範囲または制御目標値を低く設定する、ハイブリッド自動車。

【請求項2】

前記規定の時間帯は、電力料金が安価な深夜電力時間帯を含む、請求項1に記載のハイブリッド自動車。

【請求項3】

車両の走行スケジュールを設定するための入力装置をさらに備え、

前記制御手段は、前記予測手段により予測される到着時刻と前記入力装置から設定され

る走行スケジュールに基づいて決定される次回走行開始予定時刻との時間差が所定時間よりも短いとき、前記所定の制御範囲または制御目標値を低く設定することを中止する、請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 4】

車両の走行パターンに基づいて前記車両の走行スケジュールを学習する学習手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記予測手段により予測される到着時刻と前記学習手段により学習された走行スケジュールに基づいて決定される次回走行開始予定時刻との時間差が所定時間よりも短いとき、前記所定の制御範囲または制御目標値を低く設定することを中止する、請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド自動車。

10

【請求項 5】

前記発電装置は、前記内燃機関のクランク軸に回転軸が機械的に結合されたもう 1 つの回転電機を含み、

当該ハイブリッド自動車は、

前記回転電機に対応して設けられる第 1 のインバータと、

前記もう 1 つの回転電機に対応して設けられる第 2 のインバータと、

前記第 1 および第 2 のインバータを制御するインバータ制御手段とをさらに備え、

前記回転電機および前記もう 1 つの回転電機は、それぞれ第 1 および第 2 の 3 相コイルをステータコイルとして含み、

前記電力入力部は、

前記第 1 の 3 相コイルの中性点に接続される第 1 の端子と、

前記第 2 の 3 相コイルの中性点に接続される第 2 の端子とを含み、

前記インバータ制御手段は、前記第 1 および第 2 の端子間に与えられる交流電力が直流電力に変換されて前記蓄電装置に与えられるように前記第 1 および第 2 のインバータを制御する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド自動車。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ハイブリッド自動車に関し、特に、車両外部からバッテリーを充電可能なハイブリッド自動車に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、環境に配慮した自動車として、ハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle) が大きく注目されている。ハイブリッド自動車は、従来のエンジンに加え、蓄電装置 (バッテリー) とインバータとインバータによって駆動される電動機 (モータ) とを動力源とする自動車である。

【0003】

このようなハイブリッド自動車において、外部電源を用いてバッテリーを充電する外部充電機能を備えたハイブリッド自動車が知られている。外部充電機能を備えたハイブリッド自動車によれば、たとえば家庭用の商用電源からバッテリーの充電を行なうことができ、燃料補給のためにガソリンスタンドに行かなければならない回数が減るといったメリットなどが得られる。

40

【0004】

特開平 8 - 154307 号公報 (特許文献 1) は、そのような外部充電機能を備えたハイブリッド自動車を開示する。このハイブリッド自動車は、外部充電器により充電し得るバッテリーと、バッテリーからの電力により車輪を駆動する電動機と、電動機の作動を制御する制御手段と、車輪の駆動のために直接的または間接的に使用される内燃機関と、外部充電器によりバッテリーの充電が行なわれてからの走行時間に関係する量を算出する走行時間関係量算出手段とを備える。そして、制御手段は、走行時間関係量算出手段によって算出された走行時間関係量が所定量に達すると、電動機の出力を制限する。

50

【0005】

このハイブリッド自動車においては、外部充電を行なわないで長時間走行すると電動機の出力が制限され、必然的に内燃機関により燃料を使用しながらの走行を続けると電動機の出力が制限されることになるので、ドライバは、外部充電を行なうように促される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、内燃機関への依存度を低減させることができる（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平8-154307号公報

【特許文献2】特開平11-98699号公報

【特許文献3】特開2001-258177号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特開平8-154307号公報に開示されるハイブリッド自動車は、内燃機関への依存度を低減させるものであり、言い換えれば、外部から充電される電力をより積極的に用いるものである。しかしながら、特開平8-154307号公報では、外部から充電する際の電力コストについては特に考慮されておらず、外部充電機能を備えたハイブリッド自動車においては、電力コストの低減が重要な課題となる。

【0007】

電力料金は、電力使用量の少ない深夜電力時間帯が一般的に安価であり、そのような電力料金の安価な時間帯に充電を行なえば、電力コストを低減することができる。逆に、相対的に電力料金の高い時間帯に充電しなければならないときは、できるだけ充電量を抑えることがコスト低減の観点からは好ましい。

【0008】

そこで、この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、車両外部からバッテリーを充電可能であり、かつ、電力コストの低減を図ることができるハイブリッド自動車を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明によれば、ハイブリッド自動車は、動力源として内燃機関および回転電機を搭載するハイブリッド自動車であって、回転電機に電力を供給する充放電可能な蓄電装置と、車両外部から与えられる電力を受けて蓄電装置を充電するための電力入力部と、内燃機関の出力を用いて発電し、その発電した電力を蓄電装置に供給する発電装置と、所定の制御範囲内または制御目標値に蓄電装置の充電状態（State of Charge：SOC）を制御する制御手段と、所定の制御範囲または制御目標値を切換えるための入力装置とを備える。

【0010】

この発明によるハイブリッド自動車においては、電力入力部に車両外部から与えられる電力を受けて蓄電装置を充電することができる。また、走行中に蓄電装置のSOCが低下したときは、内燃機関および発電装置を駆動させて蓄電装置を充電することができる。一方、蓄電装置のSOCは、制御手段によって所定の制御範囲内または制御目標値に制御される。具体的には、蓄電装置のSOCが低下すると、制御装置は、内燃機関および発電装置を駆動させて蓄電装置を充電する。ここで、このハイブリッド自動車においては、所定の制御範囲または制御目標値を入力装置によって切換えることができるので、電力料金が安価な時間帯（たとえば深夜電力時間帯）に充電可能地点（たとえば充電設備を有する自宅）に着きそうな場合には、所定の制御範囲または制御目標値を入力装置によって通常よりも低く設定することができる。そうすると、充電可能地点に着くまでの走行において蓄電装置に充電されている電力が積極的に使用され、充電可能地点での外部電源からの充電量を増やすことができるので、より多くの安価電力を充電に充てることことができる。

【0011】

したがって、この発明によるハイブリッド自動車によれば、車両外部から蓄電装置を充電する際の電力コストを低減することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

好ましくは、入力装置は、内燃機関および発電装置を積極的に駆動させる第1のモード（HV走行重視モード）と、内燃機関および発電装置を停止させて蓄電装置に蓄えられている電力を積極的に使用する第2のモード（EV走行重視モード）とを切替可能である。制御手段は、入力装置により第2のモードが選択されているとき、入力装置により第1のモードが選択されているときよりも所定の制御範囲または制御目標値を低く設定する。

【 0 0 1 3 】

このハイブリッド自動車においては、電力料金が安価な時間帯に充電可能地点に着きそうな場合、第2のモードを入力装置によって選択すれば、第1の走行モード選択時よりも所定の制御範囲または制御目標値が低く設定される。そうすると、充電可能地点に着くまでの走行において蓄電装置に充電されている電力が積極的に使用され、充電可能地点での外部電源からの充電量を増やすことができるので、より多くの安価電力を充電に充てることができる。したがって、このハイブリッド自動車によれば、車両外部から蓄電装置を充電する際の電力コストを低減することができる。

10

【 0 0 1 4 】

また、この発明によれば、ハイブリッド自動車は、動力源として内燃機関および回転電機を搭載するハイブリッド自動車であって、回転電機に電力を供給する充放電可能な蓄電装置と、車両外部から与えられる電力を受けて蓄電装置を充電するための電力入力部と、内燃機関の出力を用いて発電し、その発電した電力を蓄電装置に供給する発電装置と、所定の制御範囲内または制御目標値に蓄電装置の充電状態を制御する制御手段と、電力入力部から蓄電装置を充電可能な地点に到着する時刻を予測する予測手段とを備える。制御手段は、予測手段により予測される到着時刻が所定の時間帯に含まれるとき、到着時刻が所定の時間帯に含まれないときよりも所定の制御範囲または制御目標値を低く設定する。

20

【 0 0 1 5 】

好ましくは、所定の時間帯は、電力料金が安価な深夜電力時間帯を含む。

この発明によるハイブリッド自動車においては、電力入力部に車両外部から与えられる電力を受けて蓄電装置を充電することができる。また、走行中に蓄電装置のSOCが低下したときは、内燃機関および発電装置を駆動させて蓄電装置を充電することができる。一方、蓄電装置のSOCは、制御手段によって所定の制御範囲内または制御目標値に制御される。具体的には、蓄電装置のSOCが低下すると、制御装置は、内燃機関および発電装置を駆動させて蓄電装置を充電する。ここで、このハイブリッド自動車においては、充電可能地点（たとえば充電設備を有する自宅）に到着する時刻を予測する予測手段が備えられ、制御手段は、到着予想時刻が所定の時間帯に含まれるとき、到着予想時刻がその所定の時間帯に含まれないときよりも所定の制御範囲または制御目標値を低く設定する。そうすると、充電可能地点に着くまでの走行において蓄電装置に充電されている電力が積極的に使用され、充電可能地点での外部電源からの充電量を増やすことができるので、たとえば所定の時間帯を夜間とすることによって、電力料金の安価な深夜電力をより多く充電に充てることができる。

30

したがって、この発明によるハイブリッド自動車によれば、車両外部から蓄電装置を充電する際の電力コストを低減することができる。また、予測手段によって予測された到着予想時刻に基づいて所定の制御範囲または制御目標値が自動的に切替えられるので、運転者による切替操作は不要である。

40

【 0 0 1 6 】

好ましくは、ハイブリッド自動車は、車両の走行スケジュールを設定するための入力装置をさらに備える。制御手段は、予測手段により予測される到着時刻と入力装置から設定される走行スケジュールに基づいて決定される次回走行開始予定時刻との時間差が所定時間よりも短いとき、所定の制御範囲または制御目標値を低く設定することを中止する。

【 0 0 1 7 】

充電可能地点に到着後、すぐに出発する場合には、蓄電装置を十分に充電することができない。そこで、このハイブリッド自動車においては、車両の走行スケジュールを設定す

50

るための入力装置が備えられる。そして、予測手段により予測される到着予想時刻と入力装置から設定される走行スケジュールに基づいて決定される次回走行開始予定時刻との時間差が所定時間よりも短いときは、制御手段は、到着予想時刻が所定の時間帯に含まれる場合であっても、所定の制御範囲または制御目標値を低く設定することを中止するので、次回走行用の蓄電装置のSOCが確保される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、蓄電装置のSOCが不必要に低下する事態を回避することができる。

【0018】

また、好ましくは、ハイブリッド自動車は、車両の走行パターンに基づいて車両の走行スケジュールを学習する学習手段をさらに備える。制御手段は、予測手段により予測される到着時刻と学習手段により学習された走行スケジュールに基づいて決定される次回走行開始予定時刻との時間差が所定時間よりも短いとき、所定の制御範囲または制御目標値を低く設定することを中止する。

10

【0019】

このハイブリッド自動車においては、日々の車両の走行パターンに基づいて車両の走行スケジュールを学習する学習手段が備えられる。そして、予測手段により予測される到着予想時刻と学習手段により学習された走行スケジュールに基づいて決定される次回走行開始予定時刻との時間差が所定時間よりも短いときは、制御手段は、到着予想時刻が所定の時間帯に含まれる場合であっても、所定の制御範囲または制御目標値を低く設定することを中止するので、次回走行用の蓄電装置のSOCが確保される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、蓄電装置のSOCが不必要に低下する事態を回避することができる。また、学習手段によって学習された走行スケジュールが用いられるので、運転者による走行スケジュールの設定が不要になる。

20

【0020】

好ましくは、発電装置は、内燃機関のクランク軸に回転軸が機械的に結合されたもう1つの回転電機を含む。当該ハイブリッド自動車は、回転電機に対応して設けられる第1のインバータと、もう1つの回転電機に対応して設けられる第2のインバータと、第1および第2のインバータを制御するインバータ制御手段とをさらに備える。回転電機およびもう1つの回転電機は、それぞれ第1および第2の3相コイルをステータコイルとして含む。電力入力部は、第1の3相コイルの中性点に接続される第1の端子と、第2の3相コイルの中性点に接続される第2の端子とを含む。インバータ制御手段は、第1および第2の端子間に与えられる交流電力が直流電力に変換されて蓄電装置に与えられるように第1および第2のインバータを制御する。

30

【0021】

このハイブリッド自動車においては、動力源としての回転電機と、発電装置に含まれるもう1つの回転電機と、それらにそれぞれ対応して設けられる第1および第2のインバータと、インバータ制御手段とを用いることによって、外部から蓄電装置への充電が実現される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、外部充電装置を別途備える必要がなく、車両の小型化、および軽量化による燃費向上を実現することができる。

【発明の効果】

【0022】

上記のように、この発明によれば、車両外部から蓄電装置を充電する際の電力コストを低減することができる。また、蓄電装置のSOCが不必要に低下する事態を回避することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明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返さない。

【0024】

[実施の形態1]

図1は、この発明の実施の形態1によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。

50

図1を参照して、ハイブリッド自動車100は、バッテリーBと、昇圧コンバータ10と、インバータ20、30と、電源ラインPL1、PL2と、接地ラインSLと、U相ラインUL1、UL2と、V相ラインVL1、VL2と、W相ラインWL1、WL2と、モータジェネレータMG1、MG2と、エンジン4と、動力分配機構3と、車輪2とを備える。

【0025】

動力分配機構3は、エンジン4とモータジェネレータMG1、MG2とに結合されてこれらの間で動力を分配する機構である。たとえば、動力分配機構3としては、サンギヤ、プラネタリキャリア、リングギヤの3つの回転軸を有する遊星歯車機構を用いることができる。この3つの回転軸がエンジン4、モータジェネレータMG1、MG2の各回転軸にそれぞれ接続される。たとえば、モータジェネレータMG1のロータを中空としてその中心にエンジン4のクランク軸を通すことで動力分配機構3にエンジン4とモータジェネレータMG1、MG2とを機械的に接続することができる。

10

【0026】

なお、モータジェネレータMG2の回転軸は、図示されない減速ギヤや作動ギヤによって車輪2に結合されている。また、動力分配機構3の内部にモータジェネレータMG2の回転軸に対する減速機をさらに組み込んでよい。

【0027】

そして、モータジェネレータMG1は、エンジン4によって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン4の始動を行ない得る電動機として動作するものとしてハイブリッド自動車100に組み込まれ、モータジェネレータMG2は、駆動輪である車輪2を駆動する電動機としてハイブリッド自動車100に組み込まれる。

20

【0028】

モータジェネレータMG1、MG2は、3相交流電動機であり、たとえば、3相交流同期電動機である。モータジェネレータMG1は、U相コイルU1、V相コイルV1およびW相コイルW1からなる3相コイルをステータコイルとして含む。モータジェネレータMG2は、U相コイルU2、V相コイルV2およびW相コイルW2からなる3相コイルをステータコイルとして含む。

【0029】

そして、モータジェネレータMG1は、エンジン4の出力を用いて3相交流電圧を発生し、その発生した3相交流電圧をインバータ20へ出力する。また、モータジェネレータMG1は、インバータ20から受ける3相交流電圧によって駆動力を発生し、エンジン4の始動を行なう。

30

【0030】

モータジェネレータMG2は、インバータ30から受ける3相交流電圧によって車両の駆動トルクを発生する。また、モータジェネレータMG2は、車両の回生制動時、3相交流電圧を発生してインバータ30へ出力する。

【0031】

バッテリーBは、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池からなる。バッテリーBは、直流電力を昇圧コンバータ10へ出力する。また、バッテリーBは、昇圧コンバータ10から出力される直流電圧によって充電される。なお、バッテリーBとして、大容量のキャパシタを用いてもよい。

40

【0032】

昇圧コンバータ10は、リアクトルLと、npn型トランジスタQ1、Q2と、ダイオードD1、D2とを含む。リアクトルLの一端は電源ラインPL1に接続され、npn型トランジスタQ1、Q2の接続点に他端が接続される。npn型トランジスタQ1、Q2は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に直列に接続され、制御装置60からの信号PWCをベースに受ける。そして、各npn型トランジスタQ1、Q2のコレクタ-エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すようにダイオードD1、D2がそれぞれ接続される。

【0033】

50

なお、上記のnpn型トランジスタおよび以下の本明細書中のnpn型トランジスタとして、たとえば、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を用いることができ、また、npn型トランジスタに代えて、パワーMOSFET (metal oxide semiconductor field-effect transistor) 等の電力スイッチング素子を用いることができる。

【0034】

インバータ20は、U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26を含む。U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に並列に接続される。

【0035】

U相アーム22は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ11、Q12を含み、V相アーム24は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ13、Q14を含み、W相アーム26は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ15、Q16を含む。各npn型トランジスタQ11～Q16のコレクタ-エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD11～D16がそれぞれ接続される。そして、各相アームにおける各npn型トランジスタの接続点は、U、V、W各相ラインUL1、VL1、WL1を介してモータジェネレータMG1の各相コイルの中性点N1と異なるコイル端にそれぞれ接続される。

10

【0036】

インバータ30は、U相アーム32、V相アーム34およびW相アーム36を含む。U相アーム32、V相アーム34およびW相アーム36は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に並列に接続される。

20

【0037】

U相アーム32は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ21、Q22を含み、V相アーム34は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ23、Q24を含み、W相アーム36は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ25、Q26を含む。各npn型トランジスタQ21～Q26のコレクタ-エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD21～D26がそれぞれ接続される。そして、インバータ30においても、各相アームにおける各npn型トランジスタの接続点は、U、V、W各相ラインUL2、VL2、WL2を介してモータジェネレータMG2の各相コイルの中性点N2と異なるコイル端にそれぞれ接続される。

30

【0038】

ハイブリッド自動車100は、さらに、コンデンサC1、C2と、リレー回路40と、コネクタ50と、モード切換スイッチ52と、制御装置60と、ACラインACL1、ACL2と、電圧センサ71～74と、電流センサ80、82とを備える。

【0039】

コンデンサC1は、電源ラインPL1と接地ラインSLとの間に接続され、電圧変動に起因するバッテリーBおよび昇圧コンバータ10への影響を低減する。電源ラインPL1と接地ラインSLとの間の電圧VLは、電圧センサ73で測定される。

【0040】

コンデンサC2は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に接続され、電圧変動に起因するインバータ20、30および昇圧コンバータ10への影響を低減する。電源ラインPL2と接地ラインSLとの間の電圧VHは、電圧センサ72で測定される。

40

【0041】

昇圧コンバータ10は、バッテリーBから電源ラインPL1を介して供給される直流電圧を昇圧して電源ラインPL2へ出力する。より具体的には、昇圧コンバータ10は、制御装置60からの信号PWCに基づいて、npn型トランジスタQ2のスイッチング動作に応じて流れる電流をリアクトルLに磁場エネルギーとして蓄積し、その蓄積したエネルギーをnpn型トランジスタQ2がOFFされたタイミングに同期してダイオードD1を介して電源ラインPL2へ電流を流すことによって放出することにより昇圧動作を行なう。

【0042】

50

また、昇圧コンバータ10は、制御装置60からの信号PWCに基づいて、電源ラインPL2を介してインバータ20および30のいずれか一方または両方から受ける直流電圧をバッテリーBの電圧レベルに降圧してバッテリーBを充電する。

【0043】

インバータ20は、制御装置60からの信号PWM1に基づいて、電源ラインPL2から供給される直流電圧を3相交流電圧に変換してモータジェネレータMG1を駆動する。これにより、モータジェネレータMG1は、トルク指令値TR1によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ20は、エンジン4からの出力を受けてモータジェネレータMG1が発電した3相交流電圧を制御装置60からの信号PWM1に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ラインPL2へ出力する。

10

【0044】

インバータ30は、制御装置60からの信号PWM2に基づいて、電源ラインPL2から供給される直流電圧を3相交流電圧に変換してモータジェネレータMG2を駆動する。これにより、モータジェネレータMG2は、トルク指令値TR2によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ30は、車両の回生制動時、駆動軸からの回転力を受けてモータジェネレータMG2が発電した3相交流電圧を制御装置60からの信号PWM2に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ラインPL2へ出力する。

【0045】

なお、ここで言う回生制動とは、ハイブリッド自動車100の運転者によるフットブレーキ操作があった場合の回生発電を伴う制動や、フットブレーキを操作しないものの、走行中にアクセルペダルをOFFすることで回生発電をさせながら車両を減速（または加速の中止）させることを含む。

20

【0046】

リレー回路40は、リレーRY1,RY2を含む。リレーRY1,RY2としては、たとえば、機械的な接点リレーを用いることができるが、半導体リレーを用いてもよい。リレーRY1は、ACラインACL1とコネクタ50との間に設けられ、制御装置60からの信号CNTLに応じてON/OFFされる。リレーRY2は、ACラインACL2とコネクタ50との間に設けられ、制御装置60からの信号CNTLに応じてON/OFFされる。

30

【0047】

このリレー回路40は、制御装置60からの信号CNTLに応じて、ACラインACL1,ACL2とコネクタ50との接続/切離しを行なう。すなわち、リレー回路40は、制御装置60からH（論理ハイ）レベルの信号CNTLを受けると、ACラインACL1,ACL2をコネクタ50と電気的に接続し、制御装置60からL（論理ロー）レベルの信号CNTLを受けると、ACラインACL1,ACL2をコネクタ50から電気的に切離す。

【0048】

コネクタ50は、車両外部の商用電源55からの交流電力を受けるための図示されない第1および第2の端子を含む。第1および第2の端子は、それぞれリレー回路40のリレーRY1,RY2に接続される。ACラインACL1,ACL2の線間電圧VACは、電圧センサ74で測定され、測定値が制御装置60に送信される。

40

【0049】

モード切換スイッチ52は、運転者がHV走行重視モードおよびEV走行重視モードのいずれかを選択するためのスイッチである。ここで、HV走行重視モードとは、エンジン4およびモータジェネレータMG1による回生発電を前提とするHV走行モードを、エンジン4およびモータジェネレータMG1を停止させバッテリーBのみをエネルギー源として走行するEV走行モードよりも重視するモードである。一方、EV走行重視モードとは、EV走行モードをHV走行モードよりも重視するモードである。詳細は後ほど述べる。

【0050】

50

そして、モード切換スイッチ52は、HV走行重視モードが選択されているとき、Hレベルの信号を制御装置60へ出力し、EV走行重視モードが選択されているとき、Lレベルの信号を制御装置60へ出力する。

【0051】

電圧センサ71は、バッテリーBの電圧VBを検出し、その検出した電圧VBを制御装置60へ出力する。電圧センサ73は、コンデンサC1の両端の電圧、すなわち、昇圧コンバータ10の入力電圧VLを検出し、その検出した電圧VLを制御装置60へ出力する。電圧センサ72は、コンデンサC2の両端の電圧、すなわち、昇圧コンバータ10の出力電圧VH(インバータ20,30の入力電圧に相当する。以下同じ。)を検出し、その検出した電圧VHを制御装置60へ出力する。

10

【0052】

電流センサ80は、モータジェネレータMG1に流れるモータ電流MCRT1を検出し、その検出したモータ電流MCRT1を制御装置60へ出力する。電流センサ82は、モータジェネレータMG2に流れるモータ電流MCRT2を検出し、その検出したモータ電流MCRT2を制御装置60へ出力する。

【0053】

制御装置60は、図示されないHV-ECU(Electronic Control Unit)から出力されたモータジェネレータMG1, MG2のトルク指令値TR1, TR2およびモータ回転数MRN1, MRN2、電圧センサ73からの電圧VL、ならびに電圧センサ72からの電圧VHに基づいて、昇圧コンバータ10を駆動するための信号PWCを生成し、その生成した信号PWCを昇圧コンバータ10へ出力する。

20

【0054】

また、制御装置60は、電圧VHならびにモータジェネレータMG1のモータ電流MCRT1およびトルク指令値TR1に基づいて、モータジェネレータMG1を駆動するための信号PWM1を生成し、その生成した信号PWM1をインバータ20へ出力する。さらに、制御装置60は、電圧VHならびにモータジェネレータMG2のモータ電流MCRT2およびトルク指令値TR2に基づいて、モータジェネレータMG2を駆動するための信号PWM2を生成し、その生成した信号PWM2をインバータ30へ出力する。

【0055】

ここで、制御装置60は、図示されないイグニッションキー(またはイグニッションスイッチ、以下同じ。)からの信号IGおよびバッテリーBのSOCに基づいて、モータジェネレータMG1, MG2の中性点N1, N2間に与えられる商用電源55からの交流電力を直流電力に変換してバッテリーBの充電が行なわれるように、インバータ20,30を制御するための信号PWM1, PWM2を生成する。

30

【0056】

さらに、制御装置60は、バッテリーBのSOCに基づいて、車外から充電可能か否かを判定し、充電可能と判定したときは、Hレベルの信号CNTLをリレー回路40へ出力する。一方、制御装置60は、バッテリーBがほぼ満充電状態であり、充電可能でないと判定したときは、Lレベルの信号CNTLをリレー回路40へ出力し、信号IGが停止状態を示す場合にはインバータ20および30を停止させる。

40

【0057】

また、さらに、制御装置60は、バッテリーBのSOCを所定の制御範囲内に制御する。具体的には、制御装置60は、エンジン4およびエンジン4の出力を用いて発電するモータジェネレータMG1を駆動制御して(エンジン4およびモータジェネレータMG1を停止させることも含む。)、バッテリーBのSOCを制御する。

【0058】

また、さらに、制御装置60は、モード切換スイッチ52からの信号を受け、その受けた信号に基づいてEV走行重視モードが選択されていると判定すると、後述する方法により、モード切換スイッチ52によってHV走行重視モードが選択されているときよりもバッテリーBのSOCの制御範囲を低く設定する。

50

【 0 0 5 9 】

なお、上記のように、モード切替スイッチ 5 2 によって H V 走行重視モードおよび E V 走行重視モードのいずれかを選択することは、バッテリー B の S O C の所定の制御範囲を切替えることに対応する。

【 0 0 6 0 】

次に、制御装置 6 0 による昇圧コンバータ 1 0 およびインバータ 2 0 , 3 0 の制御、ならびに商用電源 5 5 からの充電制御について説明する。以下の図 2 ~ 図 7 では、これらの制御に関する部分のみを抽出して説明が行なわれ、制御装置 6 0 によるバッテリー B の S O C に関する制御に関しては、図 8 以降で説明する。

【 0 0 6 1 】

図 2 は、図 1 に示した制御装置 6 0 の機能ブロック図である。図 2 を参照して、制御装置 6 0 は、コンバータ制御部 6 1 と、第 1 のインバータ制御部 6 2 と、第 2 のインバータ制御部 6 3 と、A C 入力制御部 6 4 とを含む。コンバータ制御部 6 1 は、電圧 V B 、電圧 V H 、トルク指令値 T R 1 , T R 2 、およびモータ回転数 M R N 1 , M R N 2 に基づいて昇圧コンバータ 1 0 の n p n 型トランジスタ Q 1 , Q 2 を O N / O F F するための信号 P W C を生成し、その生成した信号 P W C を昇圧コンバータ 1 0 へ出力する。

10

【 0 0 6 2 】

第 1 のインバータ制御部 6 2 は、モータジェネレータ M G 1 のトルク指令値 T R 1 およびモータ電流 M C R T 1 ならびに電圧 V H に基づいてインバータ 2 0 の n p n 型トランジスタ Q 1 1 ~ Q 1 6 を O N / O F F するための信号 P W M 1 を生成し、その生成した信号 P W M 1 をインバータ 2 0 へ出力する。

20

【 0 0 6 3 】

第 2 のインバータ制御部 6 3 は、モータジェネレータ M G 2 のトルク指令値 T R 2 およびモータ電流 M C R T 2 ならびに電圧 V H に基づいてインバータ 3 0 の n p n 型トランジスタ Q 2 1 ~ Q 2 6 を O N / O F F するための信号 P W M 2 を生成し、その生成した信号 P W M 2 をインバータ 3 0 へ出力する。

【 0 0 6 4 】

A C 入力制御部 6 4 は、トルク指令値 T R 1 , T R 2 およびモータ回転数 M R N 1 , M R N 2 に基づいてモータジェネレータ M G 1 , M G 2 の駆動状態を判定し、信号 I G およびバッテリー B の S O C に基づいて、2 つのインバータ 2 0 , 3 0 を協調制御してコネクタ 5 0 に与えられる交流電圧を直流に変換するとともに昇圧し、バッテリー B への充電を行なう。

30

【 0 0 6 5 】

そして、A C 入力制御部 6 4 は、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 の駆動状態が停止状態であり、かつ、信号 I G に基づいてイグニッションキーが O F F 位置に回動されていると判断すると、バッテリー B の S O C が所定レベルよりも低ければ充電動作を行なう。具体的には、A C 入力制御部 6 4 は、H レベルの信号 C N T L をリレー回路 4 0 へ出力することによってリレー R Y 1 , R Y 2 を導通させる。そして、A C 入力制御部 6 4 は、電圧 V A C の入力があればこれに応じて制御信号 C T L 1 を生成し、インバータ 2 0 , 3 0 を協調制御してコネクタ 5 0 に与えられる交流電圧を直流に変換するとともに昇圧させ、バッテリー B への充電を行なわせる。

40

【 0 0 6 6 】

一方、A C 入力制御部 6 4 は、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 が駆動状態であるかまたは信号 I G に基づいてイグニッションキーが O N 位置に回動されていると判断した場合、および、バッテリー B の S O C が所定レベルよりも高い場合には、充電動作を行なわない。具体的には、A C 入力制御部 6 4 は、L レベルの信号 C N T L をリレー回路 4 0 へ出力することによってリレー R Y 1 , R Y 2 を開放させ、制御信号 C T L 0 を生成して昇圧コンバータ 1 0 およびインバータ 2 0 , 3 0 に車両運転時の通常動作を行なわせる。

【 0 0 6 7 】

図 3 は、図 2 に示したコンバータ制御部 6 1 の機能ブロック図である。図 3 を参照して

50

、コンバータ制御部 6 1 は、インバータ入力電圧指令演算部 1 1 2 と、フィードバック電圧指令演算部 1 1 4 と、デューティ比演算部 1 1 6 と、P W M 信号変換部 1 1 8 とを含む。

【 0 0 6 8 】

インバータ入力電圧指令演算部 1 1 2 は、トルク指令値 $T R 1$, $T R 2$ およびモータ回転数 $M R N 1$, $M R N 2$ に基づいてインバータ入力電圧の最適値 (目標値) 、すなわち電圧指令 $V H_c o m$ を演算し、その演算した電圧指令 $V H_c o m$ をフィードバック電圧指令演算部 1 1 4 へ出力する。

【 0 0 6 9 】

フィードバック電圧指令演算部 1 1 4 は、電圧センサ 7 2 によって検出される昇圧コンバータ 1 0 の出力電圧 $V H$ と、インバータ入力電圧指令演算部 1 1 2 からの電圧指令 $V H_c o m$ とに基づいて、出力電圧 $V H$ を電圧指令 $V H_c o m$ に制御するためのフィードバック電圧指令 $V H_c o m_f b$ を演算し、その演算したフィードバック電圧指令 $V H_c o m_f b$ をデューティ比演算部 1 1 6 へ出力する。

10

【 0 0 7 0 】

デューティ比演算部 1 1 6 は、電圧センサ 7 1 からの電圧 $V B$ と、フィードバック電圧指令演算部 1 1 4 からのフィードバック電圧指令 $V H_c o m_f b$ とに基づいて、昇圧コンバータ 1 0 の出力電圧 $V H$ を電圧指令 $V H_c o m$ に制御するためのデューティ比を演算し、その演算したデューティ比を P W M 信号変換部 1 1 8 へ出力する。

【 0 0 7 1 】

20

P W M 信号変換部 1 1 8 は、デューティ比演算部 1 1 6 から受けたデューティ比に基づいて昇圧コンバータ 1 0 の $n p n$ 型トランジスタ $Q 1$, $Q 2$ を $O N / O F F$ するための P W M (Pulse Width Modulation) 信号を生成し、その生成した P W M 信号を信号 P W C として昇圧コンバータ 1 0 の $n p n$ 型トランジスタ $Q 1$, $Q 2$ へ出力する。

【 0 0 7 2 】

なお、昇圧コンバータ 1 0 の下アームの $n p n$ 型トランジスタ $Q 2$ の $O N$ デューティを大きくすることによりリアクトル L における電力蓄積が大きくなるため、より高電圧の出力を得ることができる。一方、上アームの $n p n$ 型トランジスタ $Q 1$ の $O N$ デューティを大きくすることにより電源ライン $P L 2$ の電圧が下がる。そこで、 $n p n$ 型トランジスタ $Q 1$, $Q 2$ のデューティ比を制御することで、電源ライン $P L 2$ の電圧をバッテリー

30

【 0 0 7 3 】

さらに、P W M 信号変換部 1 1 8 は、制御信号 $C T L 1$ が活性化しているときは、デューティ比演算部 1 1 6 の出力に拘わらず、 $n p n$ 型トランジスタ $Q 1$ を導通状態とし、 $n p n$ 型トランジスタ $Q 2$ を非導通状態とする。これにより、電源ライン $P L 2$ から電源ライン $P L 1$ に向けて充電電流を流すことが可能となる。

【 0 0 7 4 】

図 4 は、図 2 に示した第 1 および第 2 のインバータ制御部 6 2 , 6 3 の機能ブロック図である。図 4 を参照して、第 1 および第 2 のインバータ制御部 6 2 , 6 3 の各々は、モータ制御用相電圧演算部 1 2 0 と、P W M 信号変換部 1 2 2 とを含む。

40

【 0 0 7 5 】

モータ制御用相電圧演算部 1 2 0 は、インバータ 2 0 , 3 0 の入力電圧 $V H$ を電圧センサ 7 2 から受け、モータジェネレータ $M G 1$ (または $M G 2$) の各相に流れるモータ電流 $M C R T 1$ (または $M C R T 2$) を電流センサ 8 0 (または 8 2) から受け、トルク指令値 $T R 1$ (または $T R 2$) を $H V - E C U$ から受ける。そして、モータ制御用相電圧演算部 1 2 0 は、これらの入力値に基づいて、モータジェネレータ $M G 1$ (または $M G 2$) の各相コイルに印加する電圧を演算し、その演算した各相コイル電圧を P W M 信号変換部 1 2 2 へ出力する。

【 0 0 7 6 】

P W M 信号変換部 1 2 2 は、A C 入力制御部 6 4 から制御信号 $C T L 0$ を受けると、モ

50

ータ制御用相電圧演算部 120 から受ける各相コイル電圧指令に基づいて、実際にインバータ 20 (または 30) の各 npn 型トランジスタ Q11 ~ Q16 (または Q21 ~ Q26) を ON/OFF する信号 PWM1__0 (信号 PWM1 の一種) (または PWM2__0 (信号 PWM2 の一種)) を生成し、その生成した信号 PWM1__0 (または PWM2__0) をインバータ 20 (または 30) の各 npn 型トランジスタ Q11 ~ Q16 (または Q21 ~ Q26) へ出力する。

【0077】

このようにして、各 npn 型トランジスタ Q11 ~ Q16 (または Q21 ~ Q26) がスイッチング制御され、モータジェネレータ MG1 (または MG2) が指令されたトルクを出力するようにモータジェネレータ MG1 (または MG2) の各相に流す電流が制御される。その結果、トルク指令値 TR1 (または TR2) に応じたモータトルクが出力される。

10

【0078】

また、PWM 信号変換部 122 は、AC 入力制御部 64 から制御信号 CTL1 を受けると、モータ制御用相電圧演算部 120 の出力に拘わらず、インバータ 20 (または 30) の U 相アーム 22 (または 32)、V 相アーム 24 (または 34) および W 相アーム 26 (または 36) に同位相の交流電流を流すように npn 型トランジスタ Q11 ~ Q16 (または Q21 ~ Q26) を ON/OFF する信号 PWM1__1 (信号 PWM1 の一種) (または PWM2__1 (信号 PWM2 の一種)) を生成し、その生成した信号 PWM1__1 (または PWM2__1) をインバータ 20 (または 30) の npn 型トランジスタ Q11 ~ Q16 (または Q21 ~ Q26) へ出力する。

20

【0079】

U, V, W の各相コイルに同位相の交流電流が流れる場合には、モータジェネレータ MG1, MG2 には回転トルクは発生しない。そしてインバータ 20 および 30 が協調制御されることにより交流の電圧 VAC が直流の充電電圧に変換される。

【0080】

次に、ハイブリッド自動車 100 において車外の商用電源 55 (電圧レベルを交流電圧 VAC とする。) から直流の充電電圧を発生する方法について説明する。

【0081】

図 5 は、図 1 のブロック図を充電に関する部分に簡略化して示した図である。図 5 では、図 1 のインバータ 20 および 30 のうちの U 相アームが代表として示されている。またモータジェネレータの 3 相コイルのうち U 相コイルが代表として示されている。U 相について代表的に説明すれば各相コイルには同相の電流が流されるので、他の 2 相の回路も U 相と同じ動きをする。図 5 からわかるように、U 相コイル U1 と U 相アーム 22 の組、および U 相コイル U2 と U 相アーム 32 の組の各々は、昇圧コンバータ 10 と同様な構成となっている。したがって、たとえば 100 V の交流電圧を直流電圧に変換するだけでなく、さらに昇圧してたとえば 200 V 程度の充電電圧に変換することも可能である。

30

【0082】

図 6 は、充電時のトランジスタの制御状態を示す図である。図 5, 図 6 を参照して、まず、電圧 VAC > 0 すなわちライン ACL1 の電圧 V1 がライン ACL2 の電圧 V2 よりも高い場合には、昇圧コンバータ 10 の npn 型トランジスタ Q1 は ON 状態とされ、npn 型トランジスタ Q2 は OFF 状態とされる。これにより、昇圧コンバータ 10 は、電源ライン PL2 から電源ライン PL1 に向けて充電電流を流すことができるようになる。

40

【0083】

そして、第 1 のインバータ (インバータ 20) では、npn 型トランジスタ Q12 が電圧 VAC に応じた周期およびデューティ比でスイッチングされ、npn 型トランジスタ Q11 は OFF 状態またはダイオード D11 の導通に同期して導通されるスイッチング状態に制御される。このとき、第 2 のインバータ (インバータ 30) では、npn 型トランジスタ Q21 は OFF 状態とされ、npn 型トランジスタ Q22 は ON 状態に制御される。

50

【 0 0 8 4 】

電圧 $VAC > 0$ ならば、 npn 型トランジスタ $Q12$ の ON 状態において電流がコイル $U1$ npn 型トランジスタ $Q12$ ダイオード $D22$ コイル $U2$ の経路で流れる。このとき、コイル $U1$, $U2$ に蓄積されたエネルギーは npn 型トランジスタ $Q12$ が OFF 状態となると放出され、ダイオード $D11$ を経由して電流が電源ライン $PL2$ に流される。ダイオード $D11$ による損失を低減させるためにダイオード $D11$ の導通期間に同期させて npn 型トランジスタ $Q11$ を導通させてもよい。電圧 VAC および電圧 VH の値に基づいて昇圧比が求められ、 npn 型トランジスタ $Q12$ のスイッチングの周期およびデューティ比が定められる。

【 0 0 8 5 】

次に、電圧 $VAC < 0$ すなわちライン $ACL1$ の電圧 $V1$ がライン $ACL2$ の電圧 $V2$ よりも低い場合には、昇圧コンバータの npn 型トランジスタ $Q1$ は ON 状態とされ、 npn 型トランジスタ $Q2$ は OFF 状態とされる。これにより、昇圧コンバータ 10 は、電源ライン $PL2$ から電源ライン $PL1$ に向けて充電電流を流すことができるようになる。

【 0 0 8 6 】

そして第2のインバータでは、 npn 型トランジスタ $Q22$ が電圧 VAC に応じた周期およびデューティ比でスイッチングされ、 npn 型トランジスタ $Q21$ は OFF 状態またはダイオード $D21$ の導通に同期して導通されるスイッチング状態に制御される。このとき、第1のインバータでは、 npn 型トランジスタ $Q11$ は OFF 状態とされ、 npn 型トランジスタ $Q12$ は ON 状態に制御される。

【 0 0 8 7 】

電圧 $VAC < 0$ ならば、 npn 型トランジスタ $Q22$ の ON 状態において電流がコイル $U2$ npn 型トランジスタ $Q22$ ダイオード $D12$ コイル $U1$ の経路で流れる。このとき、コイル $U1$, $U2$ に蓄積されたエネルギーは npn 型トランジスタ $Q22$ が OFF 状態となると放出され、ダイオード $D21$ を経由して電流が電源ライン $PL2$ に流される。ダイオード $D21$ による損失を低減させるためにダイオード $D21$ の導通期間に同期させて npn 型トランジスタ $Q21$ を導通させてもよい。このときも電圧 VAC および電圧 VH の値に基づいて昇圧比が求められ、 npn 型トランジスタ $Q22$ のスイッチングの周期およびデューティ比が定められる。

【 0 0 8 8 】

図7は、図1に示した制御装置60による充電開始の判断に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。このフローチャートの処理は、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

【 0 0 8 9 】

図7を参照して、制御装置60は、イグニッションキーからの信号 IG に基づいて、イグニッションキーが OFF 位置に回動されたか否かを判定する(ステップ $S1$)。制御装置60は、イグニッションキーが OFF 位置に回動されていないと判定すると(ステップ $S1$ において NO)、充電ケーブルを車両に接続して充電を行なわせるのは不適切であるのでステップ $S6$ へ処理を進め、制御はメインルーチンに移される。

【 0 0 9 0 】

ステップ $S1$ においてイグニッションキーが OFF 位置に回動されたと判定されると(ステップ $S1$ において YES)、充電を行なうのに適切であると判断され、ステップ $S2$ に処理が進む。ステップ $S2$ では、リレー $RY1$ および $RY2$ が非導通状態から導通状態に制御され、電圧センサ74によって電圧 VAC が測定される。そして、交流電圧が観測されない場合には、充電ケーブルがコネクタ50のソケットに接続されていないと考えられるため、充電処理を行わずにステップ $S6$ に処理が進み、制御はメインルーチンに移される。

【 0 0 9 1 】

一方、ステップ $S2$ において電圧 VAC として交流電圧が観測されると、処理はステップ $S3$ に進む。ステップ $S3$ では、バッテリー B の SOC が満充電状態を表すしきい値 St

10

20

30

40

50

$h(F)$ より小さいか否かが判断される。

【0092】

バッテリーBの $SOC < St h(F)$ が成立すれば充電可能状態であるため処理はステップS4に進む。ステップS4では、制御装置60は、2つのインバータを協調制御してバッテリーBに充電を行なう。

【0093】

ステップS3においてバッテリーBの $SOC < St h(F)$ が成立しないときは、バッテリーBは満充電状態であるので充電を行なう必要がなく、ステップS5に処理が進む。ステップS5では、充電停止処理が行なわれる。具体的には、インバータ20, 30は停止され、リレーRY1, RY2は開放されて交流電力のハイブリッド自動車100への入力は遮断される。そして、処理はステップS6に進み、制御はメインルーチンに戻される。

10

【0094】

次に、制御装置60によるバッテリーBのSOCに関する制御について説明する。

図8は、図1に示したモード切換スイッチ52によりHV走行重視モードが選択されているときのバッテリーBのSOCの変化を示す図である。図8を参照して、モード切換スイッチ52によりHV走行重視モードが選択されているとき、制御装置60は、バッテリーBのSOCの制御範囲を上限値SU1および下限値SL1に設定する。なお、SC1は、HV走行重視モードが選択されているときのSOCの制御範囲の中心値を表わす。

【0095】

時刻t0において、バッテリーBが満充電の状態からハイブリッド自動車100の走行が開始されたとする。時刻t1においてバッテリーBのSOCが上限値SU1を下回るまでは、エンジン4の出力を用いたモータジェネレータMG1による発電は行なわれず、バッテリーBに蓄えられている電力を用いて走行するEV走行が行なわれる。

20

【0096】

時刻t1において、バッテリーBのSOCが上限値SU1を下回ると、走行モードは、EV走行モードからエンジン4およびモータジェネレータMG1の駆動を前提とするHV走行モードに切替わる。そして、バッテリーBのSOCに応じてエンジン4およびモータジェネレータMG1の始動および停止が行なわれ、バッテリーBのSOCは、上限値SU1と下限値SL1との間に制御される。

【0097】

30

図9は、図1に示したモード切換スイッチ52によりEV走行重視モードが選択されているときのバッテリーBのSOCの変化を示す図である。図9を参照して、モード切換スイッチ52によりEV走行重視モードが選択されているとき、制御装置60は、バッテリーBのSOCの制御範囲を上限値SU2および下限値SL2に設定する。なお、SC2は、EV走行重視モードが選択されているときのSOCの制御範囲の中心値を表わす。

【0098】

この上限値SU2および下限値SL2は、それぞれ図8に示した上限値SU1および下限値SL1よりも低い。すなわち、モード切換スイッチ52によりEV走行重視モードが選択されると、制御装置60は、モード切換スイッチ52によりHV走行重視モードが選択されているときよりもバッテリーBのSOCの制御範囲を低く設定する。

40

【0099】

そして、時刻t0において、バッテリーBが満充電の状態からハイブリッド自動車100の走行が開始されたとする。時刻t2においてバッテリーBのSOCが上限値SU2を下回るまでは、エンジン4の出力を用いたモータジェネレータMG1による発電は行なわれず、バッテリーBに蓄えられている電力を用いて走行するEV走行が行なわれる。

【0100】

時刻t2において、バッテリーBのSOCが上限値SU2を下回ると、走行モードは、EV走行モードからエンジン4およびモータジェネレータMG1の駆動を前提とするHV走行モードに切替わる。そして、バッテリーBのSOCに応じてエンジン4およびモータジェネレータMG1の始動および停止が行なわれ、バッテリーBのSOCは、上限値SU2と下

50

限值 S L 2 との間に制御される。

【 0 1 0 1 】

図 8 , 図 9 からわかるように、モード切換スイッチ 5 2 により E V 走行重視モードが選択されると、モード切換スイッチ 5 2 により H V 走行重視モードが選択されているときよりも E V 走行モードの期間が長くなる。すなわち、H V 走行よりも E V 走行が重視される。そして、バッテリー B の S O C は、H V 走行重視モード選択時よりも低いレベルに制御されることとなる。

【 0 1 0 2 】

反対に、モード切換スイッチ 5 2 により H V 走行重視モードが選択されると、モード切換スイッチ 5 2 により E V 走行重視モードが選択されているときよりも早い段階で E V 走行モードから H V 走行モードに切換わる。すなわち、E V 走行よりも H V 走行が重視される。そして、バッテリー B の S O C は、E V 走行重視モード選択時よりも高いレベルに制御されることとなる。

【 0 1 0 3 】

そこで、このモード切換スイッチ 5 2 を有効に利用することにより、車両外部の商用電源 5 5 からバッテリー B を充電する際の電力コストを低減させることができる。すなわち、1 日のうちで相対的に電力料金が安価な時間帯（たとえば深夜電力時間帯）を利用して充電することとなる場合（たとえば充電設備が自宅にあり、帰宅が夜になるような場合）、運転者は、モード切換スイッチ 5 2 により E V 走行重視モードを選択しておく。そうすると、バッテリー B に蓄えられた電力が積極的に用いられ、帰宅時には、バッテリー B の S O C は H V 走行重視モードが選択されているときよりも低いレベルとなる。したがって、料金の割安な深夜電力をバッテリー B の充電により多く充てることができ、電力コストを低減することができる。

【 0 1 0 4 】

一方、1 日のうちで相対的に電力料金が高価な時間帯（たとえば昼間）を利用して充電することとなる場合、運転者は、モード切換スイッチ 5 2 により H V 走行重視モードを選択しておく。そうすると、充電開始時のバッテリー B の S O C は、E V 走行重視モードが選択されているときよりも高いレベルであるので、料金の割高な昼間の電力による充電量を低減することができ、トータルでの電力コストを低減することができる。

【 0 1 0 5 】

図 1 0 は、図 1 に示した制御装置 6 0 による S O C の制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理は、一定時間ごとまたは所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼出されて実行される。

【 0 1 0 6 】

図 1 0 を参照して、制御装置 6 0 は、イグニッションキーからの信号 I G に基づいて、イグニッションキーが O N 位置に回動されたか否かを判定する（ステップ S 1 0）。制御装置 6 0 は、イグニッションキーが O N 位置に回動されていないと判定すると（ステップ S 1 0 において N O）、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される（ステップ S 7 0）。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 1 0 においてイグニッションキーが O N 位置に回動されたと判定されると（ステップ S 1 0 において Y E S）、制御装置 6 0 は、モード切換スイッチ 5 2 からの信号を取得する（ステップ S 2 0）。次いで、制御装置 6 0 は、モード切換スイッチ 5 2 からの信号に基づいて、モード切換スイッチ 5 2 により H V 走行重視モードが選択されているか、それとも E V 走行重視モードが選択されているかを判定する（ステップ S 3 0）。

【 0 1 0 8 】

制御装置 6 0 は、モード切換スイッチ 5 2 からの信号が H レベルであり、H V 走行重視モードが選択されていると判定すると（ステップ S 3 0 において Y E S）、H V 走行重視モード用の S O C 制御上下限值を設定する（ステップ S 4 0）。すなわち、制御装置 6 0

10

20

30

40

50

は、バッテリーBのSOCの制御上下限值として図8に示した上限値SU1および下限値SL1を設定する。

【0109】

一方、制御装置60は、モード切換スイッチ52からの信号がLレベルであり、EV走行重視モードが選択されていると判定すると(ステップS30においてNO)、EV走行重視モード用のSOC制御上下限值を設定する(ステップS50)。すなわち、制御装置60は、バッテリーBのSOCの制御上下限值として図9に示した上限値SU2および下限値SL2を設定する。

【0110】

ステップS40またはS50においてSOCの制御上下限值が設定されると、制御装置60は、設定された制御上下限值に基づいてバッテリーBのSOCを制御範囲内に制御する(ステップS60)。そして、制御装置60は、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される(ステップS70)。

【0111】

以上のように、この実施の形態1によれば、バッテリーBのSOCの制御範囲をモード切換スイッチ52によって切替えることができるので、電力料金が安価な深夜電力時間帯に充電設備を有する地点(たとえば自宅)に着きそうな場合には、モード切換スイッチ52によりEV走行重視モードを選択することにより、エンジン4の駆動を前提とする通常のHV走行重視モード選択時よりもバッテリーBのSOCの制御範囲を低く設定することができる。そうすると、自宅に着くまでの走行においてバッテリーBに充電されている電力が積極的に使用され、自宅での外部電源55からの充電量を増やすことができるので、より多くの安価な深夜電力を充電に充てることができる。したがって、車両外部からバッテリーBを充電する際の電力コストを低減することができる。

【0112】

[実施の形態2]

実施の形態1では、モード切換スイッチ52が設けられ、EV走行重視モードとHV走行重視モードとの切替は運転者に委ねられていた。この実施の形態2では、EV走行重視モードとHV走行重視モードとの切替が自動的に実行される。

【0113】

図11は、この発明の実施の形態2によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。図11を参照して、このハイブリッド自動車100Aは、図1に示した実施の形態1によるハイブリッド自動車100の構成において、モード切換スイッチ52を備えず、制御装置60に代えて制御装置60Aを備える。ハイブリッド自動車100Aのその他の構成は、ハイブリッド自動車100と同じである。

【0114】

制御装置60Aは、後述する方法により、車両外部の商用電源55からバッテリーBを充電する際の電力コスト低減の観点から、EV走行重視モードとすべきかHV走行重視モードとすべきかを判断し、その判断結果に基づいてバッテリーBのSOCの制御範囲を設定する。

【0115】

図12は、図11に示した制御装置60AによるSOCの制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理も、一定時間ごとまたは所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼出されて実行される。

【0116】

図12を参照して、この制御構造は、図10に示した制御構造において、ステップS20およびS30に代えてステップS110およびS120を含む。すなわち、ステップS10においてイグニッションキーがON位置に回動されたと判定されると(ステップS10においてYES)、制御装置60Aは、車両外部の商用電源55からバッテリーBを充電可能な地点(たとえば自宅)への到着時刻を予測する(ステップS110)。到着時刻の

10

20

30

40

50

予測には、たとえば、図示されないカーナビゲーション装置からの位置情報を用いて算出することができる。

【 0 1 1 7 】

次いで、制御装置 6 0 A は、充電可能地点への到着予想時刻が夜を示す所定の時間帯に含まれるか否かを判定する（ステップ S 1 2 0）。制御装置 6 0 A は、充電可能地点への到着予想時刻が所定の時間帯に含まれない（すなわち到着予想時刻が昼になる）と判定すると（ステップ S 1 2 0 において N O）、ステップ S 4 0 へ処理を進め、H V 走行重視モード用の S O C 制御上下限值を設定する。

【 0 1 1 8 】

一方、制御装置 6 0 A は、充電可能地点への到着予想時刻が所定の時間帯に含まれる（すなわち到着予想時刻が夜になる）と判定すると（ステップ S 1 2 0 において Y E S）、ステップ S 5 0 へ処理を進め、E V 走行重視モード用の S O C 制御上下限值を設定する。

【 0 1 1 9 】

なお、制御装置 6 0 A のその他の構成は、実施の形態 1 における制御装置 6 0 と同じである。

【 0 1 2 0 】

なお、上記においては、深夜電力が昼間の電力よりも安価であるので、制御装置 6 0 A により到着予想時刻が夜になると判定されるときは E V 走行重視モードを選択するものとしたが、電力料金の変動に応じて上記の所定の時間帯を自由に設定できるようにしてもよい。

【 0 1 2 1 】

以上のように、この実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。そして、さらに、この実施の形態 2 によれば、到着予想時刻に基づいてバッテリー B の S O C の制御範囲が自動的に切換えられるので、実施の形態 1 におけるモード切換スイッチ 5 2 を用いての運転者による切換操作が不要になる。

【 0 1 2 2 】

[実施の形態 3]

実施の形態 2 では、充電可能地点への到着予想時刻が夜になるときは、E V 走行重視モードを選択するものとしたが、充電時間を十分に確保できない場合には、次回の走行を十分に確保できない事態が発生し得る（たとえば、エンジン 4 の燃料残量が少ない場合には、燃料も S O C も低下した状態で次回の走行を開始することとなる。）。そこで、この実施の形態 3 では、充電可能地点への到着予想時刻が夜になると判定されても、充電時間を十分に確保できない場合には、H V 走行重視モードが選択される。

【 0 1 2 3 】

図 1 3 は、この発明の実施の形態 3 によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。図 1 3 を参照して、このハイブリッド自動車 1 0 0 B は、図 1 1 に示した実施の形態 2 によるハイブリッド自動車 1 0 0 A の構成において、スケジュール設定手段 5 4 をさらに備え、制御装置 6 0 A に代えて制御装置 6 0 B を備える。ハイブリッド自動車 1 0 0 B のその他の構成は、ハイブリッド自動車 1 0 0 A と同じである。

【 0 1 2 4 】

スケジュール設定手段 5 4 は、運転者が車両の走行スケジュールを設定するための入力装置である。運転者は、次回の走行開始予定時刻を含む車両の走行スケジュールをスケジュール設定手段 5 4 から設定することができる。そして、スケジュール設定手段 5 4 は、運転者により設定された走行スケジュールを制御装置 6 0 B へ出力する。

【 0 1 2 5 】

制御装置 6 0 B は、運転者により設定された走行スケジュールをスケジュール設定手段 5 4 から受ける。そして、制御装置 6 0 B は、後述する方法により、充電可能地点への到着予想時刻とスケジュール設定手段 5 4 からの走行スケジュールとに基づいて、H V 走行重視モードとすべきか E V 走行重視モードとすべきかを判断し、その判断結果に基づいてバッテリー B の S O C の制御範囲を設定する。

【 0 1 2 6 】

図 1 4 は、図 1 3 に示した制御装置 6 0 B による S O C の制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理も、一定時間ごとまたは所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼出されて実行される。

【 0 1 2 7 】

図 1 4 を参照して、この制御構造は、図 1 2 に示した制御構造において、ステップ S 1 3 0 ~ S 1 5 0 をさらに含む。すなわち、ステップ S 1 2 0 において、充電可能地点への到着予想時刻が所定の時間帯に含まれる（すなわち到着予想時刻が夜になる）と判定されると（ステップ S 1 2 0 において Y E S ）、制御装置 6 0 B は、スケジュール設定手段 5 4 において運転者によって設定された走行スケジュールをスケジュール設定手段 5 4 から取得する（ステップ S 1 3 0 ）。

10

【 0 1 2 8 】

次いで、制御装置 6 0 B は、スケジュール設定手段 5 4 からの走行スケジュールに基づいて次回の走行開始予定時刻を抽出し、ステップ S 1 1 0 において予測した充電可能地点への到着予想時刻と次回走行開始予定時刻との時間差 T を算出する（ステップ S 1 4 0 ）。そして、制御装置 6 0 B は、その算出した時間差 T が、バッテリー B をある程度十分に充電するのに必要な最少時間 T_{th} 以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 5 0 ）。

【 0 1 2 9 】

制御装置 6 0 B は、時間差 T が最少時間 T_{th} 以上であると判定すると（ステップ S 1 5 0 において Y E S ）、充電可能地点において深夜電力を用いてバッテリー B を十分に充電できるものと判断し、ステップ S 5 0 へ処理を進めて E V 走行重視モード用の S O C 制御上下限值を設定する。

20

【 0 1 3 0 】

一方、ステップ S 1 5 0 において時間差 T が最少時間 T_{th} よりも小さいと判定されると（ステップ S 1 5 0 において N O ）、制御装置 6 0 B は、バッテリー B を十分に充電できないものと判断し、ステップ S 4 0 へ処理を進めて H V 走行重視モード用の S O C 制御上下限值を設定する。

【 0 1 3 1 】

なお、制御装置 6 0 B のその他の構成は、実施の形態 2 における制御装置 6 0 A と同じである。

30

【 0 1 3 2 】

なお、上記においては、スケジュール設定手段 5 4 により車両の走行スケジュールを設定するものとしたが、スケジュール設定手段 5 4 により次回の走行開始予定時刻を直接設定するようにしてもよい。

【 0 1 3 3 】

以上のように、この実施の形態 3 によれば、到着予想時刻とスケジュール設定手段 5 4 から設定される走行スケジュールに基づいて決定される次回走行開始予定時刻との時間差 T が最少時間 T_{th} よりも短いときは、到着予想時刻が夜であっても、S O C の制御範囲を低く設定することを中止するので（すなわち、H V 走行重視モードが選択される）、次回走行用のバッテリー B の S O C が確保される。したがって、バッテリー B の S O C が不必要に低下する事態を回避することができる。

40

【 0 1 3 4 】

〔 実施の形態 4 〕

実施の形態 3 では、スケジュール設定手段 5 4 が設けられ、走行スケジュールの設定は運転者に委ねられていた。この実施の形態 4 では、日々の走行パターンに基づいて走行スケジュールが学習され、走行スケジュールの設定が自動化される。

【 0 1 3 5 】

再び図 1 1 を参照して、この実施の形態 4 によるハイブリッド自動車 1 0 0 C は、実施

50

の形態 2 によるハイブリッド自動車 100A の構成において、制御装置 60A に代えて制御装置 60C を備える。ハイブリッド自動車 100C のその他の構成は、ハイブリッド自動車 100A と同じである。

【0136】

制御装置 60C は、日々の走行時刻に基づいてハイブリッド自動車 100C の走行スケジュールを学習する。そして、制御装置 60C は、充電可能地点への到着予想時刻と学習された走行スケジュールとに基づいて、HV 走行重視モードとすべきか EV 走行重視モードとすべきかを判断し、その判断結果に基づいてバッテリー B の SOC の制御範囲を設定する。

【0137】

図 15 は、この実施の形態 4 における制御装置 60C による走行スケジュールの学習に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理も、一定時間ごとまたは所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼出されて実行される。

【0138】

図 15 を参照して、制御装置 60C は、イグニッションキーからの信号 IG に基づいて、イグニッションキーが ON 位置に回動されたか否かを判定する (ステップ S210)。制御装置 60C は、イグニッションキーが ON 位置に回動されたと判定すると (ステップ S210 において YES)、車両のシステムが起動される (ステップ S220)。そして、車両のシステムが起動されると、制御装置 60C は、システム起動時刻を走行開始時刻として図示されない RAM (Random Access Memory) に記憶する (ステップ S230)。その後、制御装置 60C は、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される (ステップ S280)。

【0139】

ステップ S210 においてイグニッションキーが ON 位置に回動されていないと判定された場合 (ステップ S210 において NO)、制御装置 60C は、イグニッションキーが OFF 位置に回動されたか否かを判定する (ステップ S240)。制御装置 60C は、イグニッションキーが OFF 位置に回動されていないと判定すると (ステップ S240 において NO)、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される (ステップ S280)。

【0140】

一方、ステップ S240 においてイグニッションキーが OFF 位置に回動されたと判定されると (ステップ S240 において YES)、制御装置 60C は、ステップ S230 において RAM に記憶した走行開始時刻を RAM から取得する (ステップ S250)。そして、制御装置 60C は、図示されない読書き可能な不揮発性メモリに記憶されている走行スケジュールの学習データを読み出し、今回のトリップにおける走行開始時刻とイグニッションキーが OFF 位置に回動された走行終了時刻とに基づいて走行スケジュールを学習する (ステップ S260)。

【0141】

ステップ S260 において走行スケジュールが学習され、学習後の走行スケジュールの学習データが不揮発性メモリに書込まれると、車両のシステムが停止される (ステップ S270)。その後、制御装置 60C は、一連の処理を終了し、メインルーチンに制御が戻される (ステップ S280)。

【0142】

図 16 は、この実施の形態 4 における制御装置 60C による SOC の制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理も、一定時間ごとまたは所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼出されて実行される。

【0143】

図 16 を参照して、この制御構造は、図 14 に示した制御構造において、ステップ S 1

10

20

30

40

50

30に代えてステップS135を含む。すなわち、ステップS120において、充電可能地点への到着予想時刻が所定の時間帯に含まれる(すなわち到着予想時刻が夜になる)と判定されると(ステップS120においてYES)、制御装置60Cは、図15に示した処理によって学習された走行スケジュールの学習データをそれが記憶されている不揮発性メモリから取得する(ステップS135)。

【0144】

そして、制御装置60Bは、ステップS140へ処理を進め、取得した走行スケジュールの学習データに基づいて次の走行開始予定時刻を算出し、充電可能地点への到着予想時刻と次回走行開始予定時刻との時間差 Tを算出する。

【0145】

なお、制御装置60Cのその他の構成は、実施の形態3における制御装置60Bと同じである。

【0146】

なお、上記においては、車両の走行スケジュールを学習するものとしたが、走行開始予定時刻を直接学習するものであってもよい。

【0147】

以上のように、この実施の形態4によれば、実施の形態3と同様の効果が得られる。そして、この実施の形態4によれば、日々の車両の走行パターンに基づいて車両の走行スケジュールを学習するようにしたので、実施の形態3で必要であった運転者による走行スケジュールの設定が不要になる。

【0148】

なお、上記の各実施の形態1~4においては、制御装置60, 60A~60Cは、バッテリーBのSOCを所定の制御範囲内すなわち上限値SC1および下限値SL1の間または上限値SC2および下限値SL2の間に制御するものとしたが、バッテリーBのSOCを所定の制御目標値(たとえば中心値SC1またはSC2)に制御するようにしてもよい。

【0149】

また、上記においては、モード切替スイッチ52により、または、到着予想時刻が夜になると判定されて、EV走行重視モードが選択されると、HV走行重視モード選択時よりもSOCの制御範囲を低く設定するものとしたが、EV走行重視モードの選択時は、HV走行重視モード選択時のSOC制御下限値SL1と同等あるいはそれよりも低いSOC下限値のみを設定し、その下限値を下回った場合にEV走行モードからHV走行モードに切替わるようにしてもよい。

【0150】

また、上記においては、モータジェネレータMG1, MG2の中性点N1, N2間に商用電源55からの交流電力を与え、モータジェネレータMG1, MG2の各相コイルおよびインバータ20, 30を用いてバッテリーBを充電するものとしたが、車両の内部または外部に別途外部充電装置(AC/DCコンバータ)を備えるハイブリッド自動車にもこの発明は適用し得る。ただし、上記の各実施の形態によれば、別途外部充電装置を備える必要がないので、低コスト化および車両の軽量化が図られる。

【0151】

なお、上記においては、エンジン4は、この発明における「内燃機関」に対応し、モータジェネレータMG2は、この発明における「回転電機」に対応する。また、バッテリーBは、この発明における「蓄電装置」に対応し、コネクタ50は、この発明における「電力入力部」に対応する。さらに、モータジェネレータMG1およびインバータ20は、この発明における「発電装置」を形成し、制御装置60, 60A~60Cは、この発明における「制御手段」に対応する。また、さらに、モード切替スイッチ52は、この発明における「入力装置」に対応し、実施の形態2~4における制御装置60A~60Cにより実行されるステップS110の処理は、この発明における「予測手段」により実行される処理に対応する。また、さらに、スケジュール設定手段54は、この発明における「入力装置」に対応し、実施の形態4における制御装置60Cにより実行されるステップS210~S

10

20

30

40

50

270の処理は、この発明における「学習手段」により実行される処理に対応する。また、さらに、モータジェネレータMG1は、この発明における「もう1つの回転電機」に対応し、インバータ20, 30は、それぞれこの発明における「第2のインバータ」および「第1のインバータ」に対応する。また、さらに、第1および第2のインバータ制御部62, 63およびAC入力制御部64は、この発明における「インバータ制御手段」を形成する。

【0152】

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、上記した実施の形態の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。

【図面の簡単な説明】

【0153】

【図1】この発明の実施の形態1によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。

【図2】図1に示す制御装置の機能ブロック図である。

【図3】図2に示すコンバータ制御部の機能ブロック図である。

【図4】図2に示す第1および第2のインバータ制御部の機能ブロック図である。

【図5】図1のブロック図を充電に関する部分に簡略化して示した図である。

【図6】充電時のトランジスタの制御状態を示す図である。

【図7】図1に示す制御装置による充電開始の判断に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図8】図1に示すモード切換スイッチによりHV走行重視モードが選択されているときのバッテリーのSOCの変化を示す図である。

【図9】図1に示すモード切換スイッチによりEV走行重視モードが選択されているときのバッテリーのSOCの変化を示す図である。

【図10】図1に示す制御装置によるSOCの制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図11】この発明の実施の形態2によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。

【図12】図11に示す制御装置によるSOCの制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図13】この発明の実施の形態3によるハイブリッド自動車の全体ブロック図である。

【図14】図13に示す制御装置によるSOCの制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図15】この実施の形態4における制御装置による走行スケジュールの学習に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図16】この実施の形態4における制御装置によるSOCの制御範囲の設定に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0154】

2 車輪、3 動力分配機構、4 エンジン、10 昇圧コンバータ、20, 30 インバータ、22, 32 U相アーム、24, 34 V相アーム、26, 36 W相アーム、40 リレー回路、50 コネクタ、52 モード切換スイッチ、54 スケジュール設定手段、55 商用電源、60, 60A~60C 制御装置、61 コンバータ制御部、62, 63 インバータ制御部、64 AC入力制御部、71~74 電圧センサ、80, 82 電流センサ、100, 100A~100C ハイブリッド自動車、112 インバータ入力電圧指令演算部、114 フィードバック電圧指令演算部、116 デューティ比演算部、118 信号変換部、120 モータ制御用相電圧演算部、122 PWM信号変換部、B バッテリ、ACL1, ACL2 ACライン、C1, C2 コンデンサ、D1, D2, D11~D16, D21~D26 ダイオード、L リアクトル、MG1, MG2 モータジェネレータ、N1, N2 中性点、PL1, PL2 電源ライン

10

20

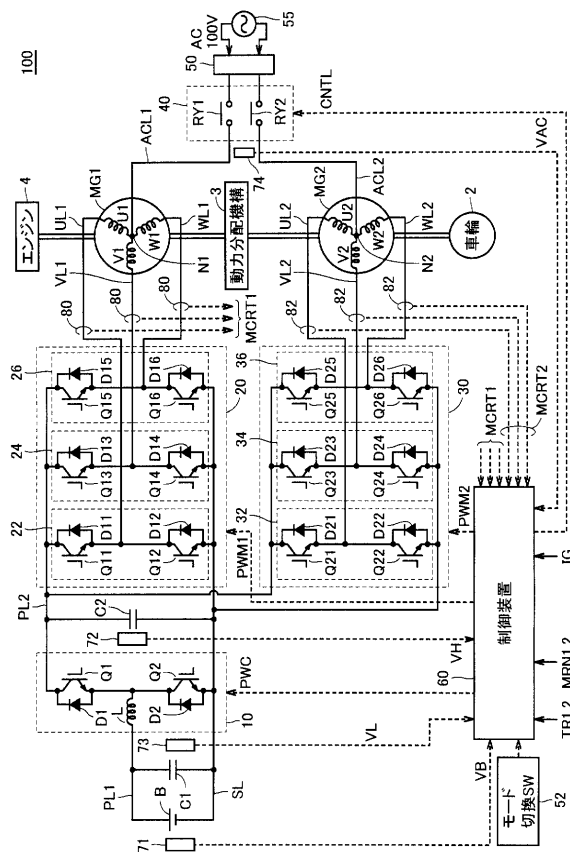
30

40

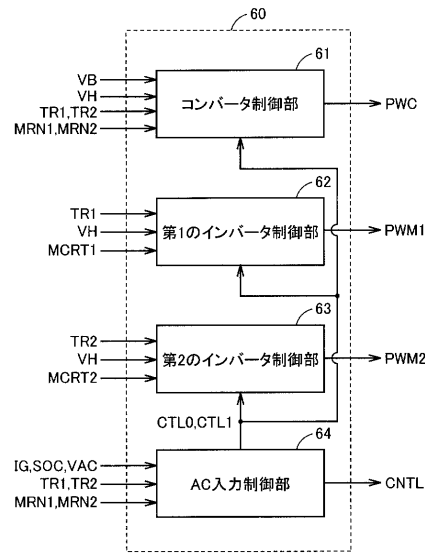
50

、 Q 1 , Q 2 , Q 1 1 ~ Q 1 6 , Q 2 1 ~ Q 2 6 n p n型トランジスタ、 R Y 1 , R Y 2 リレー、 S L 接地ライン、 U 1 , U 2 U相コイル、 U L 1 , U L 2 U相ライン、 V 1 , V 2 V相コイル、 V L 1 , V L 2 V相ライン、 W 1 , W 2 W相コイル、 W L 1 , W L 2 W相ライン。

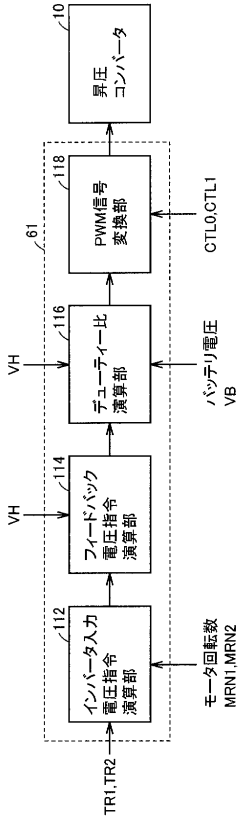
【 図 1 】



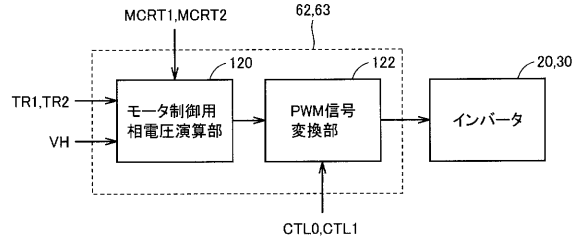
【 図 2 】



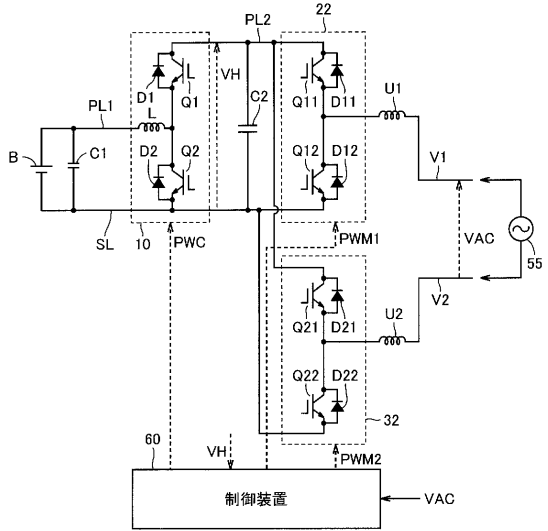
【図3】



【図4】



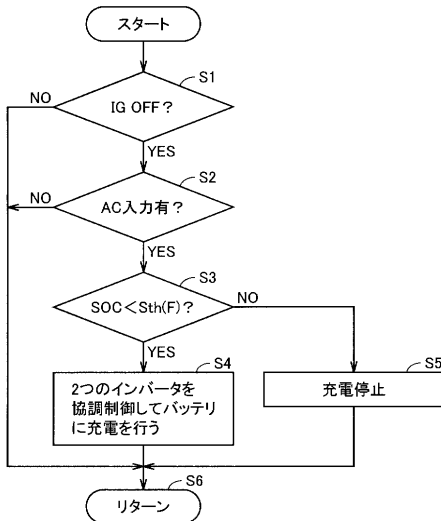
【図5】



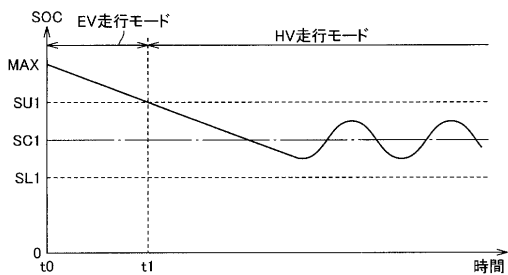
【図6】

充電時の制御	昇圧コンバータ		第1のインバータ		第2のインバータ	
	Q1	Q2	Q11	Q12	Q21	Q22
$VAC > 0 (V1 > V2)$	ON	OFF	OFF又はスイッチング	スイッチング	OFF	ON
$VAC < 0 (V1 < V2)$	ON	OFF	OFF	ON	OFF又はスイッチング	スイッチング

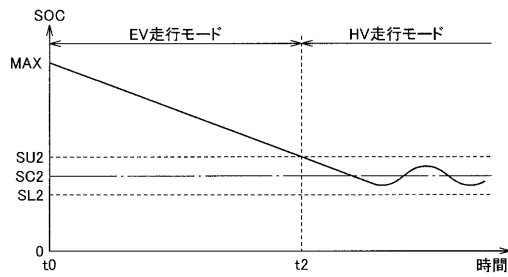
【図7】



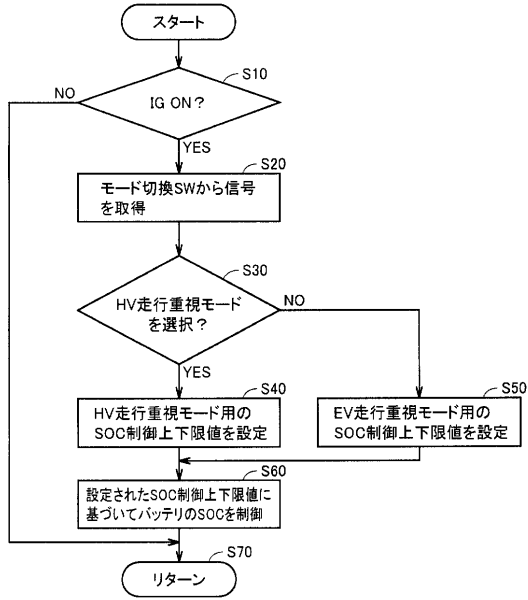
【図8】



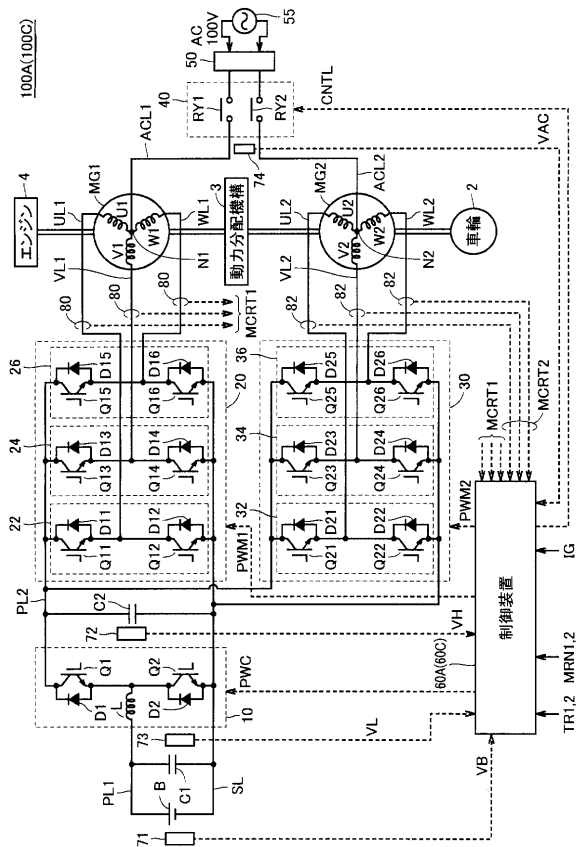
【図9】



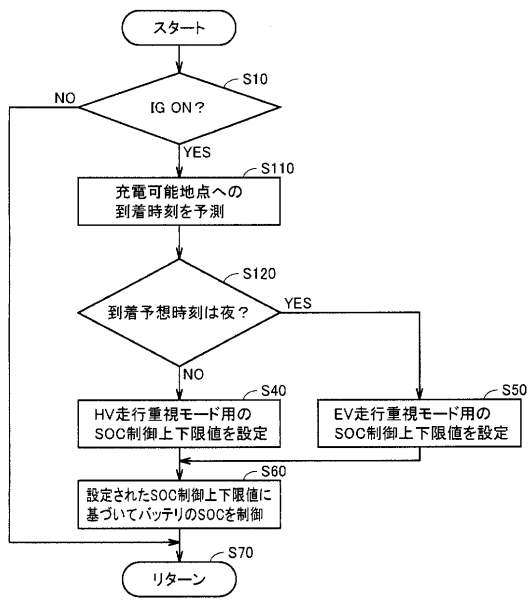
【図10】



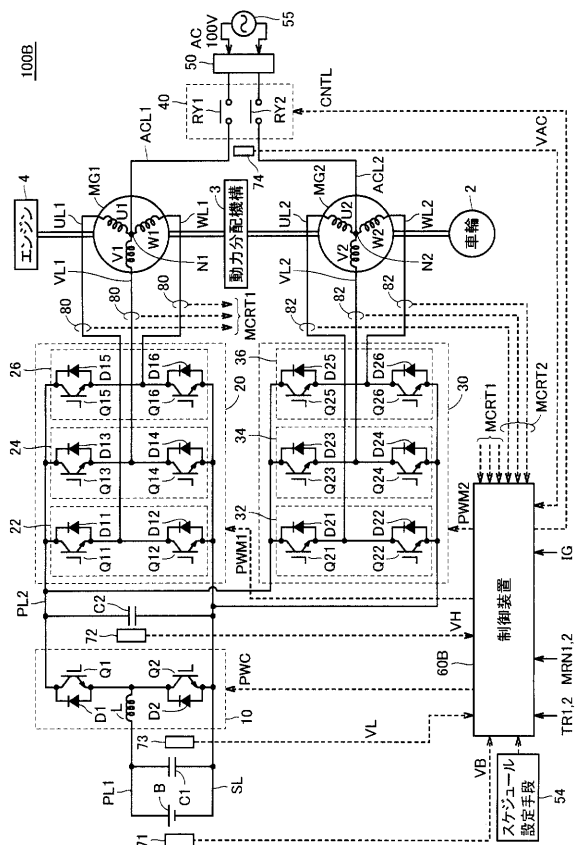
【図11】



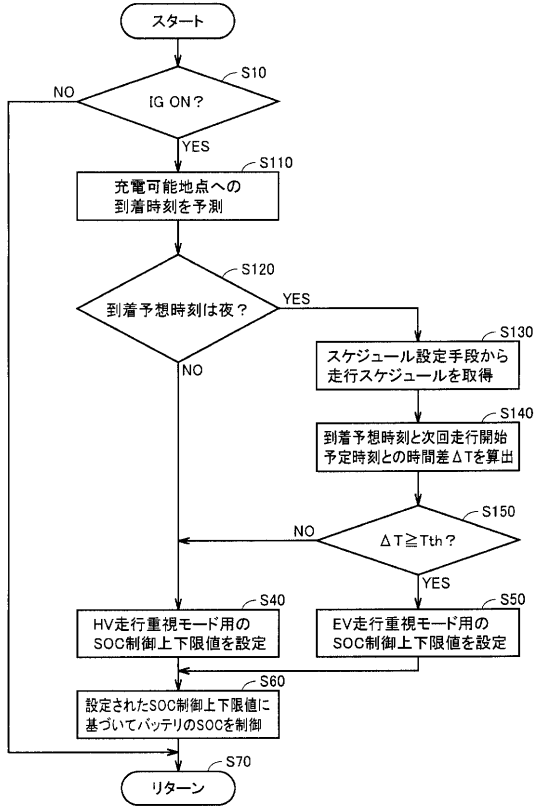
【図12】



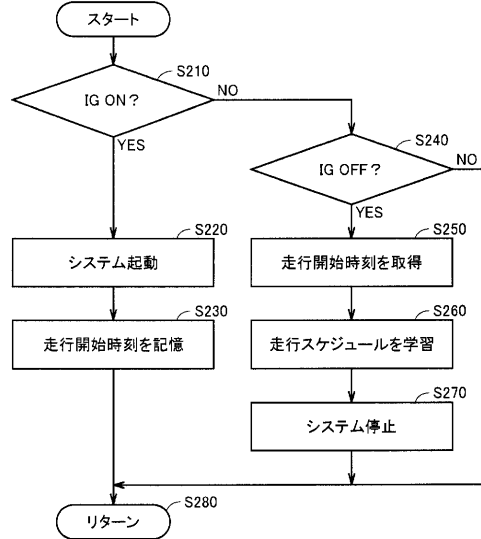
【図13】



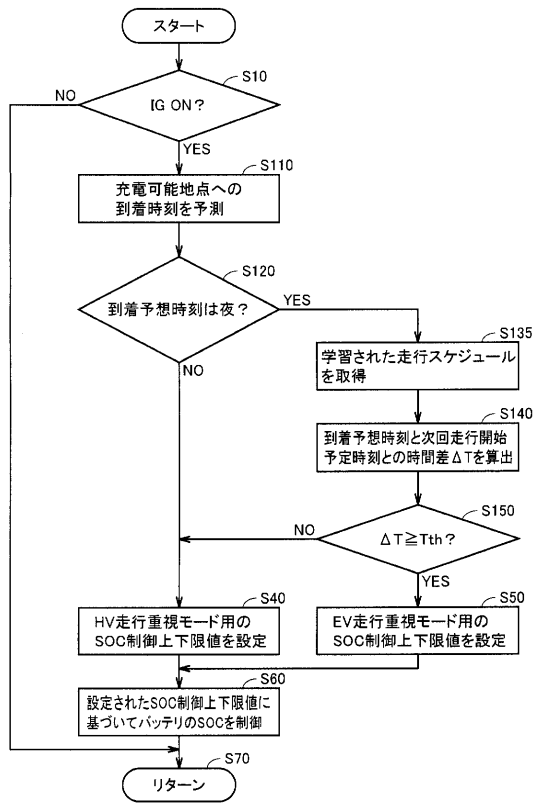
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 0 K	6/445	(2007.10)	F 0 2 D	29/06	D
F 0 2 D	29/06	(2006.01)	G 0 1 C	21/00	G
G 0 1 C	21/00	(2006.01)	H 0 2 P	7/74	G
H 0 2 P	5/74	(2006.01)			

審査官 竹下 晋司

(56)参考文献 特開2003-032807(JP,A)
 特開2003-032803(JP,A)
 特開平08-126121(JP,A)
 特開2004-178965(JP,A)
 特開平07-055484(JP,A)
 特開2001-069612(JP,A)
 特開平07-046701(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W	1 0 / 0 0	-	1 0 / 3 0
B 6 0 W	2 0 / 0 0		
B 6 0 K	6 / 2 0	-	6 / 5 4 7
B 6 0 L	1 / 0 0	-	1 5 / 4 2