

(11) 特許出願公開番号

特開2010-202189

(P2010-202189A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

B6 OW 10/26 (2006.01)

B 6 0 K 6/20 3 3 0

5G503

B6OW 20/00 (2006.01)

B6OK 6/48 ZHV

5H030

B6OK 6/48 (2007.10)

B6OK 6/54

5 H 1 1 5

B6OK 6/54 (2007. 10)

B 6 0 K 6/20 3 2 0

B6OW 10/08 (2006.01)

B 6 0 L 11/14

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-94107 (P2010-94107)

(22) 出願日 平成22年4月15日 (2010. 4. 15)

(62) 分割の表示 特願2006-12420 (P2006-12420)
の分割

原出願日 平成18年1月20日 (2006.1.20)

(71) 出願人 000003908

UDトラックス株式会社

埼玉県上尾市大字壺丁目1番地

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜

(74) 代理人 100114236

弁理士 藤井 正弘

(74) 代理人 100120260

弁理士 飯田 雅昭

(74) 代理人 100137604

弁理士 須藤 淳

(72) 発明者 磯野 整

埼玉県上尾市大字壺丁目一番地 UDトラックス株式会社内

[最終頁に続く](#)

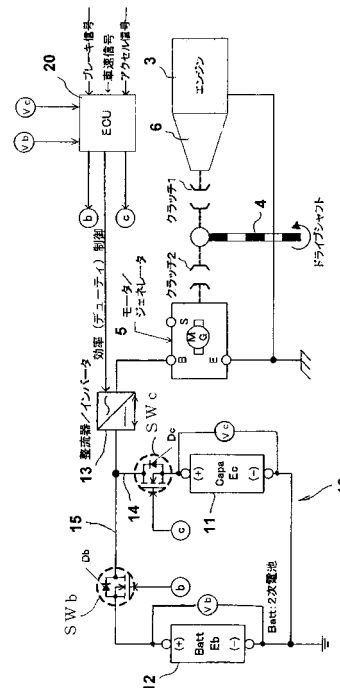
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両

(57) 【要約】

【課題】二次電池の劣化を抑えられ、回生効率が向上するハイブリッド車両を提供する。

【解決手段】車輪を駆動する動力源としてエンジン３とモータジェネレータ５を備えるハイブリッド車両において、モータジェネレータ５の電力源として電気二重層キャパシタ１１と二次電池１２を備え、アクセルペダルが初期位置に戻され、かつブレーキペダルが踏み込まれない非制動時にキャパシタを遮断し、モータジェネレータ５の発電電力を二次電池１２に充電する一方、アクセルペダルが初期位置に戻され、かつブレーキペダルが踏み込まれる制動時に要求されるブレーキ力が所定値以下と判定された場合に二次電池１２を遮断しモータジェネレータ５の発電電力を電気二重層キャパシタ１１に充電し、制動時に要求されるブレーキ力が所定値より大きいと判定された場合にモータジェネレータ５の発電電力を電気二重層キャパシタ１１と二次電池１２に充電する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪を駆動する動力源としてエンジンとモータジェネレータを備えるハイブリッド車両において、

前記モータジェネレータの電力源として電気二重層キャパシタと二次電池を備え、

運転者によって操作されるアクセルペダルが初期位置に戻され、かつ運転者によって操作されるブレーキペダルが踏み込まれる状態を車両の制動時とし、

前記アクセルペダルが初期位置に戻され、かつ前記ブレーキペダルが踏み込まれない状態を車両の非制動時とし、

前記車両の非制動時に前記キャパシタを遮断し、前記モータジェネレータの発電電力を前記二次電池に充電する一方、

前記車両の制動時に要求されるブレーキ力が所定値以下と判定された場合に前記二次電池を遮断し前記モータジェネレータの発電電力を前記電気二重層キャパシタに充電する高電流充電手段を備え、

前記車両の制動時に要求されるブレーキ力が所定値より大きいと判定された場合に前記モータジェネレータの発電電力を前記電気二重層キャパシタと前記二次電池に充電し、前記二次電池に充電される電力を制限する電力制限充電手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両。

【請求項 2】

車両の発進加速時に前記二次電池を遮断し前記電気二重層キャパシタの電力を前記モータジェネレータに供給する第一モータ加速制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 3】

前記車両の加速時に前記電気二重層キャパシタの蓄電圧 E_c が前記二次電池の蓄電圧 E_b より低下するキャパシタ電位低下状態を判定し、このキャパシタ電位低下状態にて前記電気二重層キャパシタの電力に加えて前記二次電池の電力を前記モータジェネレータに供給する第二モータ加速制御手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車輪を駆動する動力源としてエンジンとモータジェネレータを備えるハイブリッド車両の改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のハイブリッド車両として、車両の加速時にモータジェネレータに電力を供給してエンジンの出力を補助し、減速時および制動時にエンジンへの燃料供給を停止するとともに、モータジェネレータを発電機として作動させて回生制動を行い、発生した電力で蓄電装置を充電するものがある。

【0003】

特許文献 3 に開示されたハイブリッド車両は、蓄電装置としてキャパシタ、二次電池、燃料電池を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 11-224699 号公報

【特許文献 2】特開 2002-134125 号公報

【特許文献 3】特開 2004-248433 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような従来のハイブリッド車両にあっては、蓄電池としてリチウムイオン、ニッケル水素等の二次電池を用いた場合、車両の急停止時に発生する大電流を十分に吸収できない。また、急発進時に必要な大電流を十分に供給できないという問題点があった。

【0006】

また、蓄電池として電気二重層キャパシタを用いた場合、車両の急発進、急停止時における電流の出入りには対応できるが、十分な蓄電力を確保することが難しいという問題点があった。

【0007】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、二次電池の劣化を抑えられ、回生効率が向上するハイブリッド車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、車輪を駆動する動力源としてエンジンとモータジェネレータを備えるハイブリッド車両において、モータジェネレータの電力源として電気二重層キャパシタと二次電池を備え、運転者によって操作されるアクセルペダルが初期位置に戻され、かつ運転者によって操作されるブレーキペダルが踏み込まれる状態を車両の制動時とし、アクセルペダルが初期位置に戻され、かつブレーキペダルが踏み込まれない状態を車両の非制動時とし、車両の非制動時にキャパシタを遮断し、モータジェネレータの発電電力を二次電池に充電する一方、車両の制動時に要求されるブレーキ力が所定値以下と判定された場合に二次電池を遮断しモータジェネレータの発電電力を電気二重層キャパシタに充電する高電流充電手段を備え、車両の制動時に要求されるブレーキ力が所定値より大きいと判定された場合にモータジェネレータの発電電力を電気二重層キャパシタと二次電池に充電し、二次電池に充電される電力を制限する電力制限充電手段を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によると、アクセルペダルが初期位置に戻され、かつブレーキペダルが踏み込まれない車両の非制動時にキャパシタを遮断し、モータジェネレータの発電電力を二次電池に低電流充電が行われる。

【0010】

アクセルペダルが初期位置に戻され、かつブレーキペダルが踏み込まれる車両の制動時に二次電池を遮断しモータジェネレータの発電電力を電気二重層キャパシタのみに充電する高電流充電手段を備えたため、車両の制動時に発生する大電流を電気二重層キャパシタへ急速充電することができるとともに、二次電池に急速な充電をさせることを回避し、二次電池の劣化を抑えられる。

【0011】

車両の制動時にモータジェネレータの発電電力を電気二重層キャパシタに急速充電し、同時に二次電池に充電される電力を制限しつつ充電する電力制限充電手段を備えたため、急制動時に電気二重層キャパシタの充電電力に二次電池の充電電力が加わることによって回生効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態を示すハイブリッド車両のシステム図。

【図2】同じく車両の発進加速時における制御動作を示すフローチャート。

【図3】同じく車両の走行時において充電を行う制御動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0014】

図 1 に示すように、ハイブリッド車両のパワートレインは、動力源としてエンジン 3 とモータジェネレータ 5 を備え、エンジン 3 の出力がトランスミッション 6、エンジン側クラッチ 1 を介してドライブシャフト 4 に伝えられる一方、モータジェネレータ 5 の出力がモータ側クラッチ 2 を介してドライブシャフト 4 に伝えられ、ドライブシャフト 4 の回転が図示しない車輪に伝達される。

【0015】

エンジンは燃料を燃焼して出力を発生するものであり、例えばガソリンやガス燃料を燃焼する火花点火式エンジン、あるいはディーゼルエンジン等が用いられる。

【0016】

モータジェネレータ 5 は三相同期電動機または三相誘導電動機等の交流機が用いられる。蓄電部 10 に蓄えられた直流電流はインバータ（整流器）13 を介して交流電力に変換してモータジェネレータ 5 へ供給するとともに、モータジェネレータ 5 の交流発電電力を直流電力に変換して蓄電部 10 に充電する。

【0017】

モータジェネレータ 5 に供給される電力を蓄える蓄電部 10 として、電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 を備える。

【0018】

二次電池 12 はリチウムイオン、ニッケル水素等の化学反応を用いた各種蓄電池が用いられる。

【0019】

電気二重層キャパシタ 11 は静電容量により電荷（電気エネルギー）を蓄えたり、放出したりするものであり、界面現象を利用して蓄電容量を大きくしている。電気二重層キャパシタ 11 は二次電池 12 より蓄電容量は小さいが、二次電池 12 より大きい電流を出入力するようになっている。

【0020】

蓄電部 10 はモータジェネレータ 5 に対してインバータ 13 を介して並列に接続される第一、第二蓄電回路 14, 15 が設けられ、この第一、第二蓄電回路 14, 15 に電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 がそれぞれ介装されるとともに、第一、第二蓄電回路 14, 15 を開閉する第一、第二スイッチ SWc, SWb を備える。

【0021】

第一、第二スイッチ SWc, SWb は電界効果トランジスタ（FET）が用いられ、各ゲート電極に印加電圧が導かれると ON となって第一、第二蓄電回路 14, 15 をそれぞれ閉じる一方、ゲート電極に印加電圧が導かれず OFF となって第一、第二蓄電回路 14, 15 をそれぞれ開く。

【0022】

車両にはパワートレインの作動を制御するコントローラ 20 を備える。このコントローラ 20 は、車速信号、ブレーキ信号、アクセル信号、二次電池 12 の二次電池電圧 Eb、電気二重層キャパシタ 11 のキャパシタ電圧 Ec を入力し、エンジン側クラッチ 1、モータ側クラッチ 2、インバータ 13、第一、第二スイッチ SWc, SWb、トランスミッション 6、エンジン 3 の作動をそれぞれ制御する。

【0023】

車両には図示しないブレーキペダルの踏み込み量を検出するポジションセンサ等が設けられ、このポジションセンサから運転者によって操作されるブレーキペダルの踏み込み量（要求制動力）に応じた前記ブレーキ信号を出力する。

【0024】

車両には図示しないアクセルペダルの踏み込み量を検出するポジションセンサ等が設けられ、このポジションセンサから運転者によって操作されるアクセルペダルの踏み込み量（要求負荷）に応じた前記アクセル信号を出力する。

【0025】

コントローラ 20 は図示しないエンジン制御コントローラ等と通信回線を介して情報を

10

20

30

40

50

送受信し、互いに協調制御が行われる。

【0026】

コントローラ20は車両の発進時および低速走行時にエンジン3の運転を停止しクラッチ1を切った状態でモータジェネレータ5を駆動するモータ走行制御を行う。

【0027】

コントローラ20は、第一モータ加速制御手段として、車両の発進加速時に二次電池12を遮断し電気二重層キャパシタ11の電力をモータジェネレータ5に供給する制御を行う。

【0028】

これにより、発進加速時に二次電池12より放電電力が大きい電気二重層キャパシタ11を用いることにより発進加速時に必要なエネルギーを確保するとともに、二次電池12に急速な放電をさせることを回避し、二次電池12の劣化を抑えられる。

10

【0029】

コントローラ20は、第二モータ加速制御手段として、車両の加速時に電気二重層キャパシタ11の蓄電圧 E_c が二次電池12の蓄電圧 E_b より低下するキャパシタ電位低下状態を判定し、このキャパシタ電位低下状態にて電気二重層キャパシタ11の電力に加えて二次電池12の電力をモータジェネレータ5に供給する制御を行う。

【0030】

これにより、二次電池12の放電電力によってモータジェネレータ5による加速走行距離を延長できる。

20

【0031】

次に、コントローラ20で実行される車両の発進加速時における制御動作を図2のフローチャートにしたがって、さらに詳しく説明する。

【0032】

まずステップ1で電気二重層キャパシタ11のキャパシタ電圧 E_c が二次電池12の二次電池電圧 E_b より低い場合、ステップ2に進んで第一スイッチ SW_c と第二スイッチ SW_b をそれぞれONにし、二次電池12から電気二重層キャパシタ11に充電する。

【0033】

発進加速時に電気二重層キャパシタ11のエネルギーを使いたいのので、電気二重層キャパシタ11の電位は二次電池12の電位より高くなっていることが望ましいが、長期保管からの起動時等に電気二重層キャパシタ11の電位が低くなっていることが考えられる。

30

【0034】

これに対処して車両が発進する前の停止時においてキャパシタ電位低下状態ならば、上記ステップ1、2の処理によって第一スイッチ SW_c と第二スイッチ SW_b をそれぞれONにすることにより、二次電池12から第二スイッチ SW_b と第一スイッチ SW_c を通して電気二重層キャパシタ11に充電される。

【0035】

なお、第二スイッチ SW_b をOFFにしてもその寄生ダイオード D_c を通して電気二重層キャパシタ11に充電できるが、寄生ダイオード D_c の順方向電圧降下分(E_b)だけキャパシタ電圧 E_c が低下する。

40

【0036】

キャパシタ電圧 E_c が二次電池電圧 E_b 以上に高い電気二重層キャパシタ充電状態において、ステップ3にて、アクセル信号に基づいてアクセルペダルが踏み込まれたことが判定されると、ステップ4に進んで第二スイッチ SW_b をOFFにし、第一スイッチ SW_c をONにし、ステップ5に進んでモータ側クラッチ2を接続する。

【0037】

そして続くステップ6～8に進んで電気二重層キャパシタ11のみの出力によってモータジェネレータ5を駆動する第一モータ加速制御を行う。

【0038】

この第一モータ加速制御は、ステップ7にて車速が要求車速に達したことを判定するま

50

で、ステップ 6 にてインバータ 13 を ON にし、モータジェネレータ 5 を ON にして、電気二重層キャパシタ 11 の出力によって走行する。

【0039】

この第一モータ加速制御が行われているとき、車速が要求車速に達する前に、ステップ 8 でキャパシタ電圧 E_c が二次電池電圧 E_b より低いキャパシタ電位低下状態を判定した場合、続くステップ 9、10 に進んで電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 の両方の出力によってモータジェネレータ 5 を駆動する第二モータ加速制御を行う。

【0040】

この第二モータ加速制御は、ステップ 10 にて車速が要求車速に達したことを判定するまで、第一スイッチ SW_c と第二スイッチ SW_b を ON にして、電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 の出力によって走行する。

10

【0041】

前記した起動時に二次電池電圧 E_b よりキャパシタ電圧 E_c が低く、二次電池 12 から電気二重層キャパシタ 11 へ充電した場合は、前記のステップ 8 からステップ 7 へのループを回らずにステップ 9 へ進む。この場合、速度 0 からの加速に伴う大電流を必要とするが、二次電池 12 の内部抵抗より電気二重層キャパシタ 11 の内部抵抗が小さいため、もっぱら電気二重層キャパシタ 11 からの電流がモータジェネレータ 5 に供給され、二次電池 12 の負荷が軽減される。

【0042】

一方、ステップ 3 にて、アクセル信号に基づいてアクセルペダルが踏み込まれたことが判定されると、ステップ 12、13 にて図示しないスタータモータを駆動してエンジン 3 を始動する。上記した第一、第二モータ加速制御によって車速が要求車速に達すると、ステップ 13 に進んで、エンジン側クラッチ 1 を接続し、モータ側クラッチ 2 を切ってエンジン走行に切り換える（制御 1）。

20

【0043】

車速が要求車速に達する前にステップ 11 にて二次電池電圧 E_b とキャパシタ圧 E_c が使用限界値以下に低下した場合、モータ側クラッチ 2 を切ってエンジン側クラッチ 1 を半クラッチからつないでエンジン出力にて加速する（制御 2）。

【0044】

なお、ステップ 1、8 にて行われるキャパシタ電位低下状態の判定は、キャパシタ電圧 E_c が二次電池電圧 E_b と第二スイッチ SW_b の寄生ダイオード D_b の電圧降下分 E_D の和 ($E_b + E_D$) 以下か否かを判定している。

30

【0045】

コントローラ 20 は、車両減速時の運動エネルギー回収（回生）の制御も行う。車両の制動に伴う高電流充電手段として、車両の制動時に二次電池 12 を遮断し、モータジェネレータ 5 の発電電力を電気二重層キャパシタ 11 のみに充電する制御を行うことができる。

【0046】

制動に伴う大電流を二次電池 12 より電流密度が大きい電気二重層キャパシタ 11 に充電することにより制動時のエネルギーを効率良く吸収するとともに、二次電池 12 への急速な充電を回避し、二次電池 12 の劣化を抑えられる。

40

【0047】

コントローラ 20 は、前記高速充電では制動エネルギーによる発電電流を吸収しきれない場合、二次電池 12 に電力を制限しつつ充電する制御を行う。

電力制限充電手段として、車両の制動時にモータジェネレータ 5 の発電電力を電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 に充電し、二次電池 12 に充電される電力を制限する制御を行う。

【0048】

これにより、急制動時に短時間に発生する大電流を電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 に充電することができ、回生効率を高められる。

【0049】

50

次に、コントローラ 20 で実行される車両の走行時の充電制御動作を図 3 のフローチャートにしたがって、さらに詳しく説明する。

【0050】

まずステップ 21 にて、アクセル信号に基づいてアクセルペダルが初期位置に戻されたことが判定されると、ステップ 22 に進んでブレーキ信号に基づいてブレーキペダルが踏み込まれる制動時かどうかを判定する。

【0051】

ステップ 22 で非制動時と判定された場合、二次電池 12 への低電流充電を行うステップ 23 で、モータ側クラッチ 2 を接続し、ステップ 24 で、第一スイッチ SWc を OFF、第二スイッチ SWb を ON とし、インバータ 13 の整流器を低効率にて ON とし、ステップ 25 にて二次電池 12 に低電流充電が行われる。

10

【0052】

こうしてステップ 26 にて二次電池 12 にフル充電が行われたことが判定されると、ステップ 27 に進んで第二スイッチ SWb を OFF、インバータ 13 の整流器を OFF とし、モータ側クラッチ 2 を切り、二次電池 12 への低電流充電を終了する。

【0053】

ステップ 22 で制動時と判定された場合、ステップ 28 に進んで要求されるブレーキ力が所定値より大きいかなかを判定する。この所定値は制動エネルギーを電気二重層キャパシタ 11 のみで回収できるように予め決められた値である。

【0054】

20

ステップ 28 にて要求されるブレーキ力が所定値以下と判定された場合、ステップ 29 に進んで、モータ側クラッチ 2 を接続し、ステップ 30 にて第一スイッチ SWc を ON、第二スイッチ SWb を OFF とし、インバータ 13 の整流器を ON とし、ステップ 31 にて電気二重層キャパシタ 11 に充電を行う。この際、インバータ 13 の変換効率は高効率とする。

【0055】

車両速度がモータジェネレータ 5 による発電を維持できない程低下した場合はステップ 32 でエンジン側クラッチ 1 を接続し、ステップ 33 の通常のブレーキにより停止する。

【0056】

ステップ 28 にて要求されるブレーキ力が所定値より大きいと判定された場合、ステップ 34 に進んで、エンジン側クラッチ 1 とモータ側クラッチ 2 をそれぞれ接続し、ステップ 35 にて第一スイッチ SWc を ON、第二スイッチ SWb のゲートにパルス信号を入力して間欠的に ON する状態とし、インバータ 13 の整流器を ON とする。この状態ではステップ 36 にて電気二重層キャパシタ 11 へは高電流充電が行われるとともに、二次電池 12 へはパルス信号に依存した低速充電が行われる。

30

【0057】

ステップ 37 では図示しないブレーキを作動させて電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 への充電可能なエネルギーを超える部分の制動力を付与する。

【0058】

車両を停止するときは、ステップ 32 に進んでエンジン側クラッチ 1 を接続し、ステップ 33 に進んで図示しないブレーキを作動させる。

40

【0059】

以上のように構成されて、次に作用及び効果について説明する。

【0060】

車輪を駆動する動力源としてエンジン 3 とモータジェネレータ 5 を備えるハイブリッド車両において、モータジェネレータ 5 の電力源として電気二重層キャパシタ 11 と二次電池 12 を備え、二次電池 12 を遮断し、電気二重層キャパシタ 11 の電力をモータジェネレータ 5 に供給する第一モータ加速制御手段を備えたため、発進加速時に二次電池 12 より電流密度が大きい電気二重層キャパシタ 11 を用いることにより特に短時間に大電流が必要な発進加速時に必要なエネルギーをモータジェネレータ 5 に供給するとともに、二次電

50

池 1 2 に急速な放電をさせることを回避し、二次電池 1 2 の劣化を抑えられる。

【0061】

車両の加速時に電気二重層キャパシタ 1 1 の蓄電圧 E_c が二次電池 1 2 の蓄電圧 E_b より低下することを判定し、電気二重層キャパシタ 1 1 の電力に加えて二次電池 1 2 の電力をモータジェネレータ 5 に供給する第二モータ加速制御手段を備えたため、二次電池 1 2 の放電電力によってモータジェネレータ 5 による加速走行距離を延長できる。

【0062】

二次電池 1 2 を遮断しモータジェネレータ 5 の発電電力を電気二重層キャパシタ 1 1 のみに充電する高電流充電手段を備えたため、車両の制動時に発生する大電流を電気二重層キャパシタ 1 1 へ急速充電することができるとともに、二次電池 1 2 に急速な充電をさせることを回避し、二次電池 1 2 の劣化を抑えられる。

10

【0063】

車両の制動時にモータジェネレータ 5 の発電電力を電気二重層キャパシタ 1 1 に急速充電し、同時に二次電池 1 2 に充電される電力を制限しつつ充電する電力制限充電手段を備えたため、急制動時に電気二重層キャパシタ 1 1 の充電電力に二次電池 1 2 の充電電力が加わることによって回生効率が向上する。

【0064】

本発明は上記の実施形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

【符号の説明】

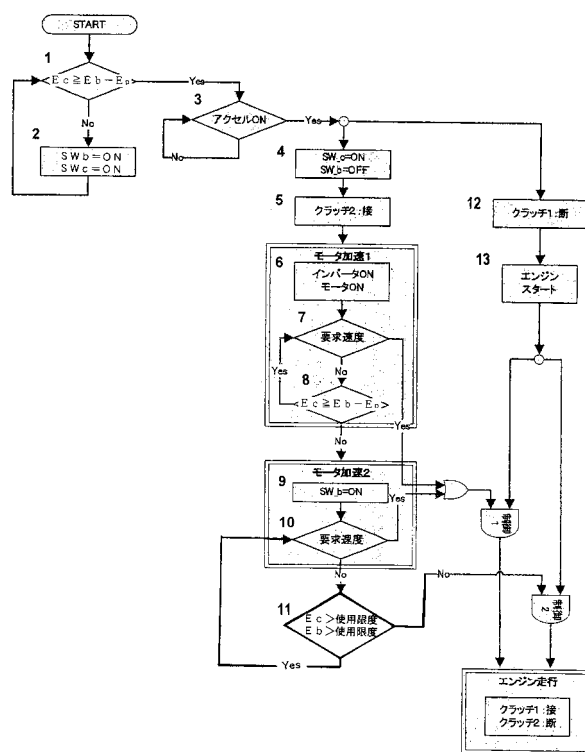
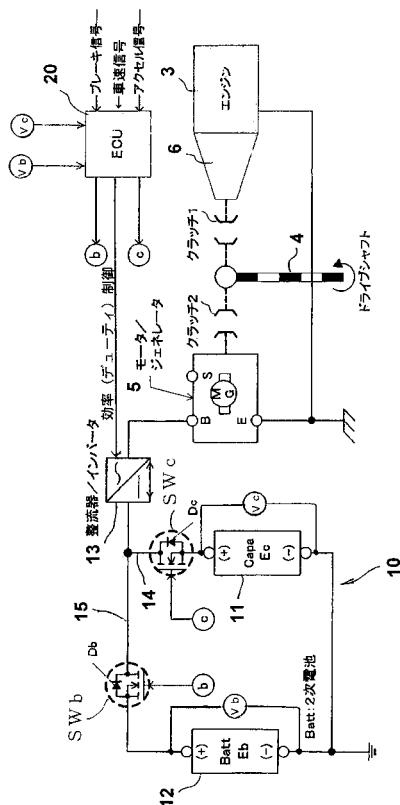
20

【0065】

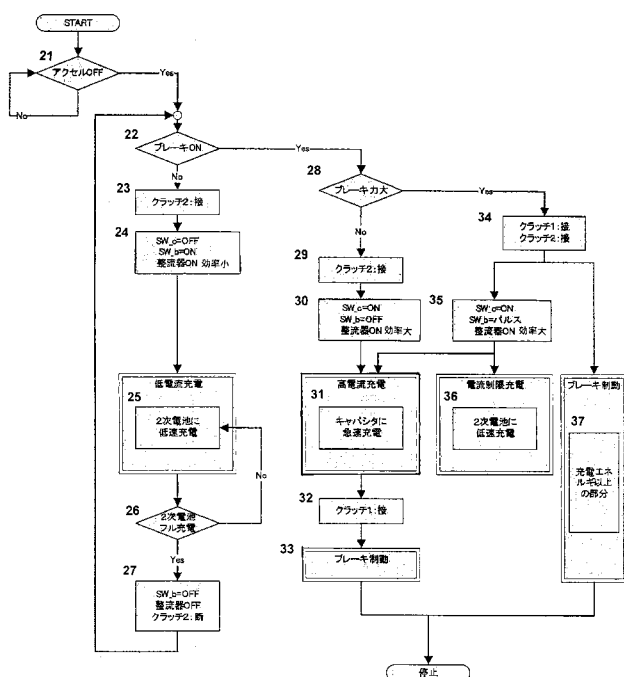
- 1 エンジン側クラッチ
- 2 モータ側クラッチ
- 3 エンジン
- 5 モータジェネレータ
- 1 1 電気二重層キャパシタ
- 1 2 二次電池
- 1 3 インバータ
- SW c 第一スイッチ
- SW b 第二スイッチ

30

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	B 6 0 L	3/00	S			
B 6 0 L	3/00	(2006.01)	B 6 0 L	11/18	A			
B 6 0 L	11/18	(2006.01)	H 0 2 J	7/00	P			
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	H 0 1 M	10/44	P			
H 0 1 M	10/44	(2006.01)						

Fターム(参考) 5G503 AA07 BB01 BB03 BB06 DA04 DA08 DA18 FA06
 5H030 AA01 AS08 BB00 FF44 FF51
 5H115 PA08 PC06 PG04 PI15 PI16 PI29 P002 P006 P017 PU09
 PU10 PU25 PV09 PV24 QE01 QE08 QE10 QI04 SE06 SL09
 TB01 T021 T023 TR19 TU16 TZ09