

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6387922号  
(P6387922)

(45) 発行日 平成30年9月12日(2018.9.12)

(24) 登録日 平成30年8月24日(2018.8.24)

(51) Int.Cl.	F 1
FO2N 11/04 (2006.01)	FO2N 11/04 D
FO2D 29/06 (2006.01)	FO2D 29/06 D
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 29/02 321B
FO2N 11/08 (2006.01)	FO2N 11/08 L
B6OK 6/485 (2007.10)	B6OK 6/485

請求項の数 3 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-163980 (P2015-163980)
(22) 出願日	平成27年8月21日 (2015.8.21)
(65) 公開番号	特開2017-40246 (P2017-40246A)
(43) 公開日	平成29年2月23日 (2017.2.23)
審査請求日	平成29年10月30日 (2017.10.30)

(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人	100140486 弁理士 鎌田 徹
(74) 代理人	100170058 弁理士 津田 拓真
(74) 代理人	100139066 弁理士 伊藤 健太郎
(72) 発明者	小林 久晃 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
審査官	稻村 正義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両の制御装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両の動力源となるエンジン(11)と、該エンジンをクランкиングするスタータ(17)と、前記車両の補機類(20)に電力を供給する補機バッテリ(21)と、前記スタータに電力を供給すると共に前記補機バッテリよりも出力電圧が高い高電圧バッテリ(19)とを備えた車両の制御装置において、

前記補機バッテリと前記高電圧バッテリとの間に接続されたDCDCコンバータ(23)と、

前記DCDCコンバータの出力電圧を昇圧可能なように接続された昇圧コンバータ(31)と、

前記高電圧バッテリ側の回路に接続されたコンデンサ(26)と、

前記高電圧バッテリの故障又は充電不足が発生している高電圧バッテリ異常であるか否かを判定する高電圧バッテリ判定部(27)と、

前記エンジンの始動要求が発生すると、前記エンジンを始動させる始動制御部(27)と、を備え、

前記始動制御部は、

前記高電圧バッテリ判定部により前記高電圧バッテリ異常ではないと判定された場合には、前記高電圧バッテリからの出力電圧をそのまま用いて前記スタータを駆動する一方で、

前記高電圧バッテリ判定部により前記高電圧バッテリ異常と判定された場合には、前記

10

20

補機バッテリの出力電圧を前記 D C D C コンバータで昇圧すると共に、更に前記 D C D C コンバータの出力電圧を前記昇圧コンバータで更に昇圧し、前記昇圧コンバータの出力電力により前記コンデンサに前記エンジンの始動に必要な電気エネルギーを充電し、前記コンデンサに充電された電気エネルギーで前記スタータを駆動して前記エンジンを始動する昇圧電力始動制御を実行する、車両の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両の制御装置であって、

更に、前記車両の動力源となるモータジェネレータ(28)と、

前記モータジェネレータと前記高電圧バッテリとの間に接続されたインバータ(30)と、

前記車両の運動エネルギーを前記モータジェネレータで電気エネルギーに変換する回生発電を実行できるか否かを判定する回生発電判定部(27)と、を備え、

前記昇圧コンバータは、前記インバータと前記高電圧バッテリとの間に配置されており、

前記始動制御部は、前記エンジンの始動要求が発生したときに、前記高電圧バッテリ判定部により前記高電圧バッテリ異常と判定され且つ前記回生発電判定部により前記回生発電を実行できないと判定された場合に、前記昇圧電力始動制御を実行する、車両の制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車両の制御装置であって、

更に、前記昇圧電力始動制御により前記エンジンが始動された後に、前記エンジンの燃焼を停止して前記モータジェネレータの動力で前記車両を走行させる E V 走行を禁止する退避走行モードに切り換えるフェールセーフ部(27)を備える、車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高電圧バッテリの電力でスタータを駆動してエンジンを始動する車両の制御装置に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

近年、低燃費や低排気エミッショ等の社会的要請から車両の動力源としてエンジンと MG (モータジェネレータ)とを搭載したハイブリッド車が注目されている。このようなハイブリッド車においては、例えば、特許文献 1 (特開 2012 - 180004 号公報) に記載されたものがある。このものは、高電圧バッテリ (蓄電装置) に接続された MG をスタータとして用い、高電圧バッテリの電力で MG を駆動することでエンジンをクランкиングしてエンジンを始動するようにしている。また、車両の走行中にエンジンの始動要求が発生したときに、高電圧バッテリの故障等により高電圧バッテリから MG に十分な電力を供給できない場合には、車両の運動エネルギーを MG で電気エネルギーに変換する回生発電を行って、その発電電力を利用してエンジンを始動するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 180004 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記特許文献 1 の技術では、高電圧バッテリの故障等により高電圧バッテリから MG に十分な電力を供給できない高電圧バッテリ異常時に、車両の停車中で回生発電を行うことができない場合、或は、MG やインバータの故障で回生発電を行うことができない場合には、エンジンを始動することができないという欠点がある。

10

20

30

40

50

## 【0005】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、高電圧バッテリの電力でスタータを駆動してエンジンを始動するシステムにおいて、高電圧バッテリ異常時でもスタータを駆動してエンジンを始動することができる車両の制御装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本開示は、車両の動力源となるエンジン(11)と、該エンジンをクランкиングするスタータ(17)と、車両の補機類(20)に電力を供給する補機バッテリ(21)と、スタータに電力を供給すると共に補機バッテリよりも出力電圧が高い高電圧バッテリ(19)とを備えた車両の制御装置において、補機バッテリと前記高電圧バッテリとの間に接続されたD C D C コンバータ(23)と、D C D C コンバータの出力電圧を昇圧可能なように接続された昇圧コンバータ(31)と、高電圧バッテリ側の回路に接続されたコンデンサ(26)と、高電圧バッテリの故障又は充電不足が発生している高電圧バッテリ異常であるか否かを判定する高電圧バッテリ判定部(27)と、エンジンの始動要求が発生すると、エンジンを始動させる始動制御部(27)と、を備えている。始動制御部は、高電圧バッテリからの出力電圧をそのまま用いてスタータを駆動する一方で、高電圧バッテリ判定部により高電圧バッテリ異常ではないと判定された場合には、高電圧バッテリから出力電圧をD C D C コンバータで昇圧すると共に、更にD C D C コンバータの出力電圧を昇圧コンバータで更に昇圧し、昇圧コンバータの出力電力によりコンデンサにエンジンの始動に必要な電気エネルギーを充電し、コンデンサに充電された電気エネルギーでスタータを駆動してエンジンを始動する昇圧電力始動制御を実行する。

10

20

## 【0007】

この構成では、エンジンの始動要求が発生したときに、高電圧バッテリ異常と判定された場合には、昇圧電力始動制御を実行する。この昇圧電力始動制御では、補機バッテリの出力電圧をD C D C コンバータで昇圧して該D C D C コンバータの出力電力によりコンデンサに電気エネルギーを充電し、このコンデンサに充電された電気エネルギーでスタータを駆動してエンジンを始動するようにしている。これにより、高電圧バッテリ異常時でも補機バッテリの電力でスタータを駆動してエンジンを始動することができる。

## 【0008】

30

しかも、エンジンの始動に必要な電気エネルギーを、一旦、コンデンサに充電し、コンデンサに充電された電気エネルギーでスタータを駆動するようにしている。これにより、スタータの電力消費による補機バッテリの電圧の急変動やそれに伴う補機類への悪影響を抑制することができると共に、D C D C コンバータの瞬時通電電力の増大を抑制することができる。また、次回のエンジン始動に備えて高電圧バッテリのS O C(充電状態)を常にエンジン始動に必要な値以上に維持しておくといった必要がなく、高電圧バッテリのS O Cの使用範囲の下限を低くすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】図1は本発明の実施例1における車両の駆動制御システムの概略構成を示す図である。

40

【図2】図2は実施例1の高電圧I S Gの駆動システムの回路構成を示す図である。

【図3】図3は実施例1の始動制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図4は実施例2のハイブリッド車の駆動制御システムの概略構成を示す図である。

【図5】図5は実施例2の高電圧I S G及び走行用M Gの駆動システムの回路構成を示す図である。

【図6】図6は実施例2の始動制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】図7は実施例3のハイブリッド車の駆動制御システムの概略構成を示す図である。

50

【図8】図8は実施例3の高電圧ISG及び走行用MGの駆動システムの回路構成を示す図である。

【図9】図9は実施例3の始動制御ルーチンの流れ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】**

以下、本発明を実施するための形態を具体化した幾つかの実施例を説明する。

**【実施例1】**

**【0011】**

本発明の実施例1を図1乃至図3に基づいて説明する。

まず、図1に基づいて車両の駆動制御システムの概略構成を説明する。

10

車両の動力源として内燃機関であるエンジン11が搭載されている。このエンジン11の出力軸(クランク軸)の動力が変速機12に伝達され、この変速機12の出力軸の動力がディファレンシャルギヤ機構13や車軸14等を介して車輪15に伝達される。変速機12は、複数の変速段の中から変速段を段階的に切り換える有段変速機であっても良いし、無段階に変速するCVT(無段変速機)であっても良い。この変速機12には、動力伝達を断続するためのクラッチ16が組み込まれている。このクラッチ16は、油圧駆動式の油圧クラッチであっても良いし、電磁駆動式の電磁クラッチであっても良い。尚、クラッチ15は、変速機12とは別に設ける(例えばエンジン11と変速機12との間に配置する)ようにしても良い。

**【0012】**

20

また、エンジン11をクランкиングするスタータとしてジェネレータ兼用の高電圧ISG(インテグレーテッドスタータジェネレータ)17が設けられている。この高電圧ISG17は、後述するインバータ18で駆動される交流モータ等により構成されている。この高電圧ISG17に電力を供給する高電圧バッテリ19と、車両の補機類20(例えば、プロアファン、ヘッドライト、ワイパー等の電装品)に電力を供給する補機バッテリ21(低電圧バッテリ)とが搭載されている。高電圧バッテリ19は、例えば、200~300Vの高電圧を出力するリチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池により構成されている。一方、補機バッテリ21は、例えば、12Vの低電圧を出力する鉛蓄電池等の二次電池により構成されている。

**【0013】**

30

高電圧ISG17を駆動するISG用インバータ18が高電圧バッテリ19に接続され、高電圧ISG17がISG用インバータ18を介して高電圧バッテリ19と電力を授受する。また、エンジン11の動力で駆動されるオルタネータ22が補機バッテリ21に接続され、オルタネータ22の発電電力が補機バッテリ21に充電される。

**【0014】**

更に、補機バッテリ21と高電圧バッテリ19との間には、双方向DCDCコンバータ23が接続されている。この双方向DCDCコンバータ23は、補機バッテリ21側の電圧(例えば補機バッテリ21の出力電圧やオルタネータ22の発電電圧)を昇圧して高電圧バッテリ19側に出力する機能を有する。更に、高電圧バッテリ19側の電圧(例えば高電圧バッテリ19の出力電圧や高電圧ISG17の発電電圧)を降圧して補機バッテリ21側に出力する機能も有する。

40

**【0015】**

図2に示すように、ISG用インバータ18には、六つのスイッチング素子24(上アームの各相のスイッチング素子と下アームの各相のスイッチング素子)が設けられ、各スイッチング素子24には、それぞれ還流ダイオード25が並列に接続されている。このISG用インバータ18は、高電圧バッテリ19の直流電力を三相の交流電力に変換して高電圧ISG17を駆動したり、高電圧ISG17で発電した三相の交流電力を直流電力に変換して高電圧バッテリ19に充電する。また、高電圧バッテリ19とISG用インバータ18との間には、平滑コンデンサ26が接続されている。尚、平滑コンデンサ26がISG用インバータ18に組み込まれた構成としても良い。

50

**【0016】**

図1に示すように、エンジン11、変速機12、ISG用インバータ18、双向DCDCコンバータ23等は、電子制御ユニット(以下「ECU」と表記する)27によって制御される。尚、エンジン11、変速機12、ISG用インバータ18、双向DCDCコンバータ23等を複数のECUで制御する構成としても良い。ECU27は、各種のセンサやスイッチの出力信号を読み込んで、車両の運転状態を検出し、その車両の運転状態等に応じて、エンジン11、変速機12、ISG用インバータ18、双向DCDCコンバータ23等を制御する。

**【0017】**

また、本実施例1では、ECU27により後述する図3の始動制御ルーチンを実行することで、次のような始動制御を行う。10

エンジン11の始動要求が発生したときに、高電圧バッテリ19の故障又は充電不足が発生している高電圧バッテリ異常であるか否かを判定する。その結果、高電圧バッテリ異常ではないと判定された場合には、高電圧バッテリ19から高電圧ISG17に十分な電力を供給できると判断して、通常始動制御を実行する。この通常始動制御では、高電圧バッテリ19の電力で高電圧ISG17を駆動することでエンジン11をクランкиングしてエンジン11を始動する。

**【0018】**

一方、高電圧バッテリ異常と判定された場合には、高電圧バッテリ19から高電圧ISG17に十分な電力を供給できないと判断して、昇圧電力始動制御を実行する。この昇圧電力始動制御では、まず、補機バッテリ21の出力電圧を双向DCDCコンバータ23で昇圧し、この双向DCDCコンバータ23の出力電力により平滑コンデンサ26にエンジン11の始動に必要な電気エネルギー(電力量)を充電する。この後、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーで高電圧ISG17を駆動することでエンジン11をクランкиングしてエンジン11を始動する。20

**【0019】**

以下、本実施例1でECU27が実行する図3の始動制御ルーチンの処理内容を説明する。

図3に示す始動制御ルーチンは、ECU27の電源オン期間中に所定周期で繰り返し実行され、特許請求の範囲でいう始動制御部としての役割を果たす。30

**【0020】**

本ルーチンが起動されると、まず、ステップ101で、エンジン11の始動要求が発生したか否かを判定する。このステップ101で、エンジン11の始動要求が発生していないと判定された場合には、ステップ102以降の処理を実行することなく、本ルーチンを終了する。

**【0021】**

その後、上記ステップ101で、エンジン11の始動要求が発生したと判定された時点で、ステップ102に進み、高電圧バッテリ19の故障又は充電不足が発生している高電圧バッテリ異常であるか否かを判定する。このステップ102の処理が特許請求の範囲でいう高電圧バッテリ判定部としての役割を果たす。40

**【0022】**

ここで、高電圧バッテリ19の故障が発生しているか否かは、例えば、高電圧バッテリ19の出力電圧が所定値(例えばエンジン11の始動に必要な出力電圧の最小値)よりも低いか否か、高電圧バッテリ19の出力電圧を検出するセンサが故障しているか否か等によって判定する。

**【0023】**

また、高電圧バッテリ19の充電不足が発生しているか否かは、例えば、高電圧バッテリ19のSOC(充電状態)が所定値(例えばエンジン11の始動に必要なSOCの最小値)よりも低いか否等によって判定する。SOCは、例えば、次式により定義される。

$$SOC = \text{残容量} / \text{満充電容量} \times 100$$

**【0024】**

このステップ102で、高電圧バッテリ異常ではないと判定された場合には、高電圧バッテリ19から高電圧ISG17に十分な電力を供給できると判断して、ステップ103に進み、通常始動制御を実行する。この通常始動制御では、高電圧バッテリ19の電力で高電圧ISG17を駆動することでエンジン11をクランкиングしてエンジン11を始動する。

**【0025】**

これに対して、上記ステップ102で、高電圧バッテリ異常と判定された場合には、高電圧バッテリ19から高電圧ISG17に十分な電力を供給できないと判断して、昇圧電力始動制御（ステップ104～106）を次のようにして実行する。

10

**【0026】**

まず、ステップ104で、補機バッテリ21の出力電圧を双方向DCDCコンバータ23で昇圧し、この双方向DCDCコンバータ23の出力電力により平滑コンデンサ26に電気エネルギーを充電する。

**【0027】**

この後、ステップ105に進み、平滑コンデンサ26の両端電圧Vcが目標電圧以上であるか否かによって、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーがエンジン11の始動に必要な電気エネルギー以上であるか否かを判定する。ここで、目標電圧は、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーがエンジン11の始動に必要な電気エネルギー以上となる電圧値に設定されている。

20

**【0028】**

このステップ105で、平滑コンデンサ26の両端電圧Vcが目標電圧よりも低いと判定された場合には、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーがエンジン11の始動に必要な電気エネルギーに達していないと判断して、上記ステップ104に戻る。

**【0029】**

その後、上記ステップ105で、平滑コンデンサ26の両端電圧Vcが目標電圧以上と判定された時点で、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーがエンジン11の始動に必要な電気エネルギー以上になったと判断して、ステップ106に進む。このステップ106で、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーで高電圧ISG17を駆動することでエンジン11をクランкиングしてエンジン11を始動する。

30

**【0030】**

以上説明した本実施例1では、エンジン11の始動要求が発生したときに、高電圧バッテリ異常と判定された場合には、昇圧電力始動制御を実行する。この昇圧電力始動制御では、まず、補機バッテリ21の出力電圧を双方向DCDCコンバータ23で昇圧し、この双方向DCDCコンバータ23の出力電力により平滑コンデンサ26に電気エネルギーを充電する。この後、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーで高電圧ISG17を駆動してエンジン11を始動する。これにより、高電圧バッテリ異常時でも、昇圧電力始動制御により補機バッテリ21の電力で高電圧ISG17を駆動してエンジン11を始動することができる。

**【0031】**

しかも、エンジン11の始動に必要な電気エネルギーを、一旦、平滑コンデンサ26に充電し、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーで高電圧ISG17を駆動するようになっている。これにより、高電圧ISG17の電力消費による補機バッテリ21の電圧の急変動やそれに伴う補機類20への悪影響を抑制することができると共に、双方向DCDCコンバータ23の瞬時通電電力の増大を抑制することができ、双方向DCDCコンバータ23の定格電力を低くすることができる。また、次のエンジン始動に備えて高電圧バッテリ19のSOCを常にエンジン始動に必要な値以上に維持しておくといった必要がなく、高電圧バッテリ19のSOCの使用範囲の下限を低くすることができるという利点もある。

40

**【実施例2】**

50

**【0032】**

次に、図4乃至図6を用いて本発明をハイブリッド車に適用した実施例2を説明する。但し、前記実施例1と実質的に同一部分には同一符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例1と異なる部分について説明する。

**【0033】**

本実施例2では、図4に示すように、車両の動力源としてエンジン11と走行用MG(モータジェネレータ)28とが搭載されている。この走行用MG28の出力軸の動力がディファレンシャルギヤ機構29や車軸14等を介して車輪15に伝達される。走行用MG28を駆動するMG用インバータ30が高電圧バッテリ19に接続され、走行用MG28がMG用インバータ30を介して高電圧バッテリ19と電力を授受する。

10

**【0034】**

また、図5に示すように、高電圧バッテリ19とMG用インバータ30との間に、平滑コンデンサ26が接続されている。尚、平滑コンデンサ26がMG用インバータ30に組み込まれた構成としても良い。

**【0035】**

ECU27は、車両の運転状態等に応じて、走行モードを、例えば、エンジン走行モードとHV走行モードとEV走行モードとの間で切り換える。エンジン走行モードでは、エンジン11と走行用MG28のうちエンジン11の動力のみで車輪15を駆動して車両を走行させるエンジン走行を行う。HV走行モードでは、エンジン11の動力と走行用MG28の動力の両方で車輪15を駆動して車両を走行させるHV走行を行う。EV走行モードでは、エンジン11の燃焼を停止してエンジン11と走行用MG28のうち走行用MG28の動力のみで車輪15を駆動して車両を走行させるEV走行を行う。また、車両の減速時等には、車両の運動エネルギーを走行用MG28で電気エネルギーに変換する回生発電を行って、その発電電力を高電圧バッテリ19に充電(回収)する。

20

**【0036】**

ところで、ハイブリッド車の場合には、高電圧バッテリ異常時でも、回生発電を実行可能であれば、回生発電の発電電力で高電圧ISG17を駆動してエンジン11を始動することができる。

**【0037】**

そこで、本実施例2では、ECU27により後述する図6の始動制御ルーチンを実行することで、エンジン11の始動要求が発生したときに、高電圧バッテリ異常と判定された場合には、回生発電を実行できるか否かを判定し、高電圧バッテリ異常と判定され且つ回生発電を実行できないと判定された場合に、昇圧電力始動制御を実行する。

30

**【0038】**

以下、本実施例2でECU27が実行する図6の始動制御ルーチンの処理内容を説明する。

図6に示す始動制御ルーチンでは、まず、ステップ201で、エンジン11の始動要求が発生したか否かを判定する。このステップ201で、エンジン11の始動要求が発生したと判定された時点で、ステップ202に進み、高電圧バッテリ19の故障又は充電不足が発生している高電圧バッテリ異常であるか否かを判定する。

40

**【0039】**

このステップ202で、高電圧バッテリ異常ではないと判定された場合には、高電圧バッテリ19から高電圧ISG17に十分な電力を供給できると判断して、ステップ203に進み、通常始動制御を実行する。

**【0040】**

これに対して、上記ステップ202で、高電圧バッテリ異常と判定された場合には、高電圧バッテリ19から高電圧ISG17に十分な電力を供給できないと判断して、次のステップ204, 205で、回生発電を実行できるか否かを判定する。これらのステップ204, 205の処理が特許請求の範囲でいう回生発電判定部としての役割を果たす。

**【0041】**

50

まず、ステップ204に進み、車両が停車中であるか否かを判定する。このステップ204で、車両が停車中ではない（つまり走行中）と判定された場合には、ステップ205に進み、走行用MG28又はMG用インバータ30の故障が発生しているか否かを判定する。

#### 【0042】

上記ステップ204で車両が停車中と判定された場合、又は、上記ステップ205で走行用MG28又はMG用インバータ30の故障が発生していると判定された場合には、回生発電を実行できないと判断する。この場合、つまり、高電圧バッテリ異常と判定され且つ回生発電を実行できないと判定された場合には、昇圧電力始動制御（ステップ207～209）を次のようにして実行する。

10

#### 【0043】

まず、ステップ207で、補機バッテリ21の出力電圧を双方向DCDCコンバータ23で昇圧し、この双方向DCDCコンバータ23の出力電力により平滑コンデンサ26に電気エネルギーを充電する。

#### 【0044】

この後、ステップ208に進み、平滑コンデンサ26の両端電圧 $V_c$ が目標電圧以上であるか否かを判定する。このステップ208で、平滑コンデンサ26の両端電圧 $V_c$ が目標電圧よりも低いと判定された場合には、上記ステップ207に戻る。

20

#### 【0045】

その後、上記ステップ208で、平滑コンデンサ26の両端電圧 $V_c$ が目標電圧以上と判定された時点で、ステップ209に進み、平滑コンデンサ26に充電された電気エネルギーで高電圧ISG17を駆動することでエンジン11をクランкиングしてエンジン11を始動する。

#### 【0046】

この後、ステップ210に進み、退避走行モードに切り換える。この退避走行モードでは、EV走行を禁止する。更に、車両の速度、エンジン11の出力やトルク等を制限するようにしても良い。このステップ210の処理が特許請求の範囲でいうフェールセーフ部としての役割を果たす。

#### 【0047】

これに対して、上記ステップ204で車両が停車中ではない（つまり走行中）と判定され、且つ、上記ステップ205で走行用MG28とMG用インバータ30が両方とも故障していない（つまり正常）と判定された場合には、回生発電を実行できると判断する。この場合、ステップ206に進み、回生電力始動制御を実行する。この回生電力始動制御では、車両の運動エネルギーを走行用MG28で電気エネルギーに変換する回生発電を行って、その発電電力で高電圧ISG17を駆動することでエンジン11をクランкиングしてエンジン11を始動する。この後、ステップ210に進み、退避走行モードに切り換える。

30

#### 【0048】

以上説明した本実施例2では、エンジン11の始動要求が発生したときに、高電圧バッテリ異常と判定され且つ回生発電を実行できないと判定された場合に、昇圧電力始動制御を実行するようにしている。これにより、高電圧バッテリ異常時で且つ回生発電を実行できない場合でも、昇圧電力始動制御により補機バッテリ21の電力で高電圧ISG17を駆動してエンジン11を始動することができる。また、高電圧バッテリ異常時でも回生発電を実行可能な場合には、昇圧電力始動制御を実行しないため、必要以上に昇圧電力始動制御を実行することを防止して、昇圧電力始動制御による補機バッテリ21の電力消費を抑制することができる。

40

#### 【0049】

更に、本実施例2では、昇圧電力始動制御によりエンジン11が始動された後に、EV走行を禁止する退避走行モードに切り換えるようにしている。これにより、昇圧電力始動制御によりエンジン11が始動された後に、再び昇圧電力始動制御が何回も実行されることを回避することができ、昇圧電力始動制御による補機バッテリ21の電力消費を抑制す

50

ることができる。

**【実施例 3】**

**【0050】**

次に、図 7 乃至図 9 を用いて本発明をハイブリッド車に適用した実施例 3 を説明する。但し、前記実施例 2 と実質的に同一部分には同一符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例 2 と異なる部分について説明する。

**【0051】**

本実施例 3 では、図 7 に示すように、高電圧バッテリ 19 と MG 用インバータ 30 との間に、昇圧コンバータ 31 が接続されている。この昇圧コンバータ 31 は、高電圧バッテリ 19 側の電圧を昇圧して MG 用インバータ 30 側に出力する機能や、MG 用インバータ 30 側の電圧を降圧して高電圧バッテリ 19 側に出力する機能を有する。  
10

**【0052】**

また、図 8 に示すように、昇圧コンバータ 31 と MG 用インバータ 30 との間に、平滑コンデンサ 26 が接続されている。尚、平滑コンデンサ 26 が MG 用インバータ 30 に組み込まれた構成としても良い。昇圧コンバータ 31 には、入力コンデンサ 32 とリアクトル 33 と二つのスイッチング素子 34 が設けられ、各スイッチング素子 34 に、それぞれ還流ダイオード 35 が並列に接続されている。

**【0053】**

本実施例 3 では、ECU 27 により後述する図 9 の始動制御ルーチンを実行することで、昇圧電力始動制御の際に、双方向 D C D C コンバータ 23 の出力電圧を昇圧コンバータ 31 で更に昇圧し、この昇圧コンバータ 31 の出力電力により平滑コンデンサ 26 に充電する。  
20

**【0054】**

本実施例 3 で実行する図 9 のルーチンは、前記実施例 2 で説明した図 6 のルーチンのステップ 207 の処理を、ステップ 207a, 207b の処理に変更したものであり、それ以外の各ステップの処理は図 6 と同じである。

**【0055】**

図 9 の始動制御ルーチンでは、ステップ 204 で車両が停車中と判定された場合、又は、ステップ 205 で走行用 MG 28 又は MG 用インバータ 30 の故障が発生していると判定された場合には、回生発電を実行できないと判断する。この場合、つまり、高電圧バッテリ異常と判定され且つ回生発電を実行できないと判定された場合には、昇圧電力始動制御（ステップ 207a ~ 209）を次のようにして実行する。  
30

**【0056】**

まず、ステップ 207a で、補機バッテリ 21 の出力電圧を双方向 D C D C コンバータ 23 で昇圧する。更に、ステップ 207b で、双方向 D C D C コンバータ 23 の出力電圧を昇圧コンバータ 31 で昇圧し、この昇圧コンバータ 31 の出力電力により平滑コンデンサ 26 に電気エネルギーを充電する。

**【0057】**

この後、ステップ 208 に進み、平滑コンデンサ 26 の両端電圧 Vc が目標電圧以上であるか否かを判定する。このステップ 208 で、平滑コンデンサ 26 の両端電圧 Vc が目標電圧よりも低いと判定された場合には、上記ステップ 207a に戻る。  
40

**【0058】**

その後、上記ステップ 208 で、平滑コンデンサ 26 の両端電圧 Vc が目標電圧以上と判定された時点で、ステップ 209 に進み、平滑コンデンサ 26 に充電された電気エネルギーで高電圧 I SG 17 を駆動することでエンジン 11 をクランкиングしてエンジン 11 を始動する。

**【0059】**

以上説明した本実施例 3 では、昇圧電力始動制御の際に、補機バッテリ 21 の出力電圧を双方向 D C D C コンバータ 23 で昇圧し、この双方向 D C D C コンバータ 23 の出力電圧を昇圧コンバータ 31 で更に昇圧し、この昇圧コンバータ 31 の出力電力により平滑コ  
50

ンデンサ 26 に電気エネルギーを充電する。これにより、補機バッテリ 21 の出力電圧を双方向 D C D C コンバータ 23 と昇圧コンバータ 31 の二段階で昇圧して平滑コンデンサ 26 に充電することができるため、昇圧コンバータ 31 で昇圧しない場合に比べて、コンデンサ 26 の静電容量が同じでも充電可能な電気エネルギーを増加させることができる。このため、昇圧コンバータ 31 で昇圧しない場合に比べて、エンジン 11 の始動に必要な電気エネルギーを充電するのに必要なコンデンサ 26 の静電容量を小さくすることができ、コンデンサ 26 を小型化することができる。

#### 【 0 0 6 0 】

尚、上記各実施例 1～3 では、エンジン 11 をクランкиングするスタータとしてジェネレータ兼用の高電圧 I S G 17 を備えたシステムに本発明を適用している。しかし、これに限定されず、例えば、ジェネレータ機能を持たない高電圧スタータを備えたシステムや、車両の動力源となる MG をスタータとして用いるシステムに本発明を適用しても良い。10

#### 【 0 0 6 1 】

また、上記各実施例 1～3 において、E C U 27 が実行する機能の一部又は全部を、一つ或は複数の I C 等によりハードウェア的に構成しても良い。

更に、高電圧バッテリ 19 及び補機バッテリ 21 の出力電圧は、上記実施例に記載された範囲に限定されず、適宜変更しても良い。例えば、補機バッテリとして 24 V の電圧を出力する二次電池を備えていても良い等、出力電圧の異なる複数の二次電池を備えた車両であれば本発明を適用して実施できる。

#### 【 0 0 6 2 】

また、上記実施例では、退避走行モードで E V 走行を禁止するようにしているが、その目的は昇圧電力始動制御が繰り返し実行されないようにすることであり、その目的に適う手段であれば E V 走行禁止に限定されない。例えば、アイドリング中にエンジンを停止するアイドルストップを実施する機能を備えた車両においては、退避走行モードでアイドルストップを禁止するようにしても良い。20

#### 【 0 0 6 3 】

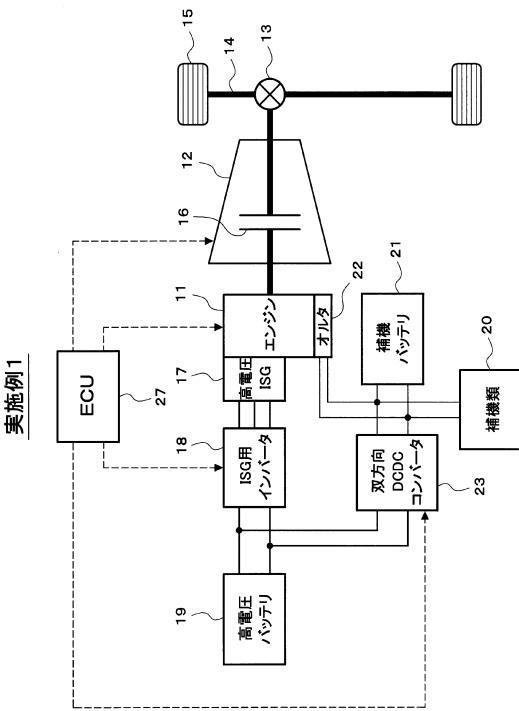
その他、本発明は、図 4 や図 7 に示す構成のハイブリッド車に限定されず、車両の動力源としてエンジンと MG とを搭載した種々の構成のハイブリッド車（例えば複数の MG を搭載したハイブリッド車）に適用して実施できる。

#### 【 符号の説明 】

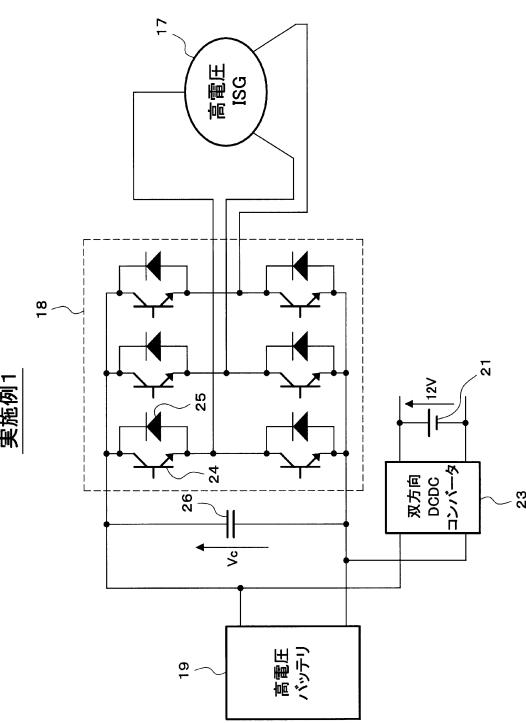
#### 【 0 0 6 4 】

11…エンジン、17…高電圧 I S G、19…高電圧バッテリ、20…補機類、21…補機バッテリ、23…双方向 D C D C コンバータ、26…平滑コンデンサ、27…E C U30

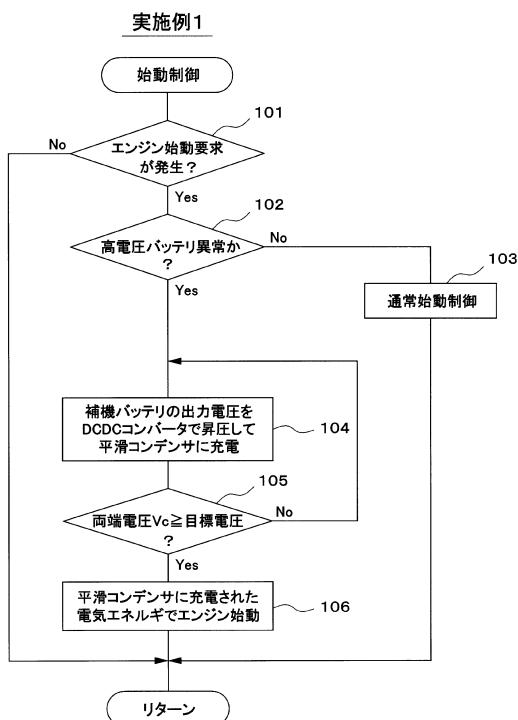
【図1】



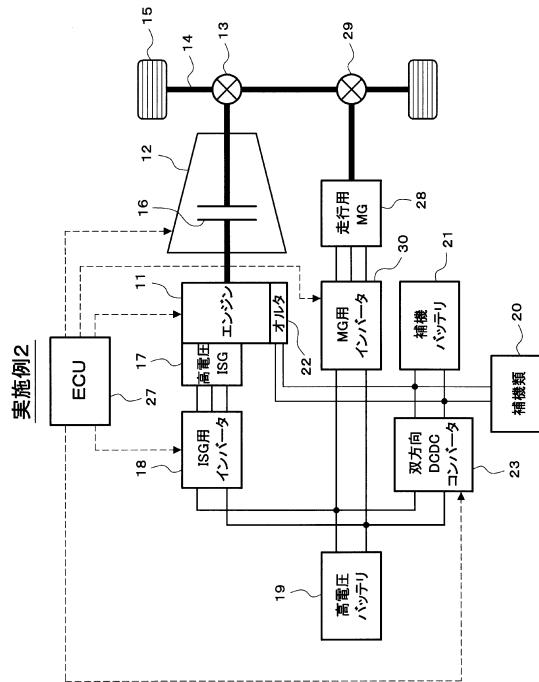
【図2】



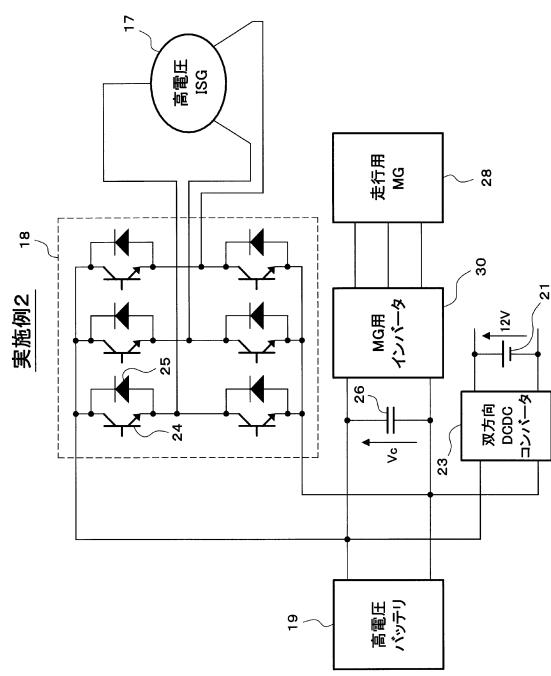
【図3】



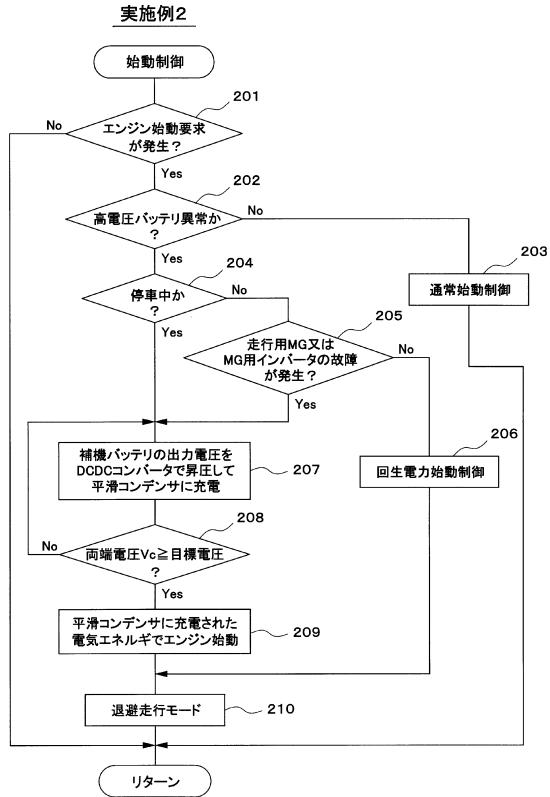
【図4】



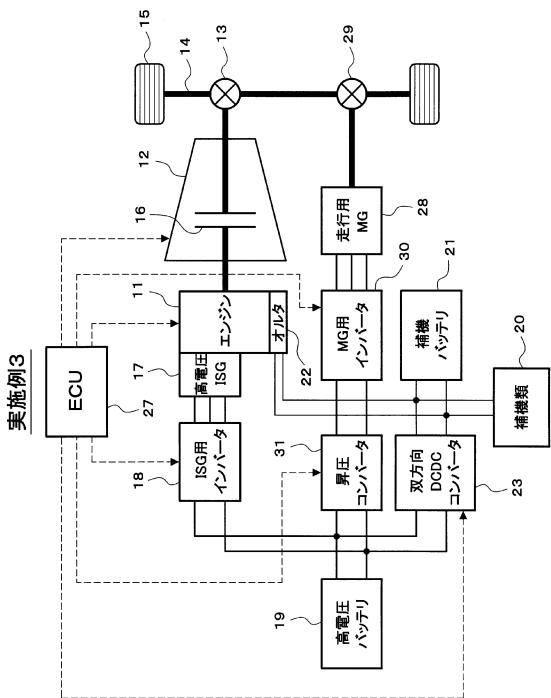
【図5】



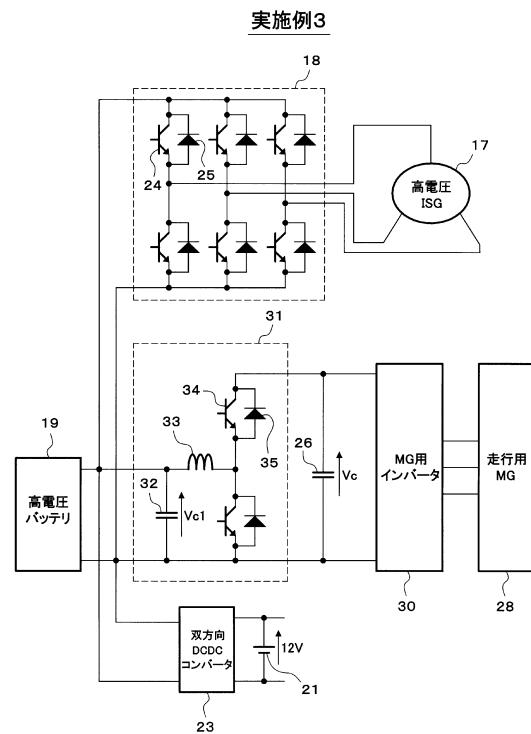
【図6】



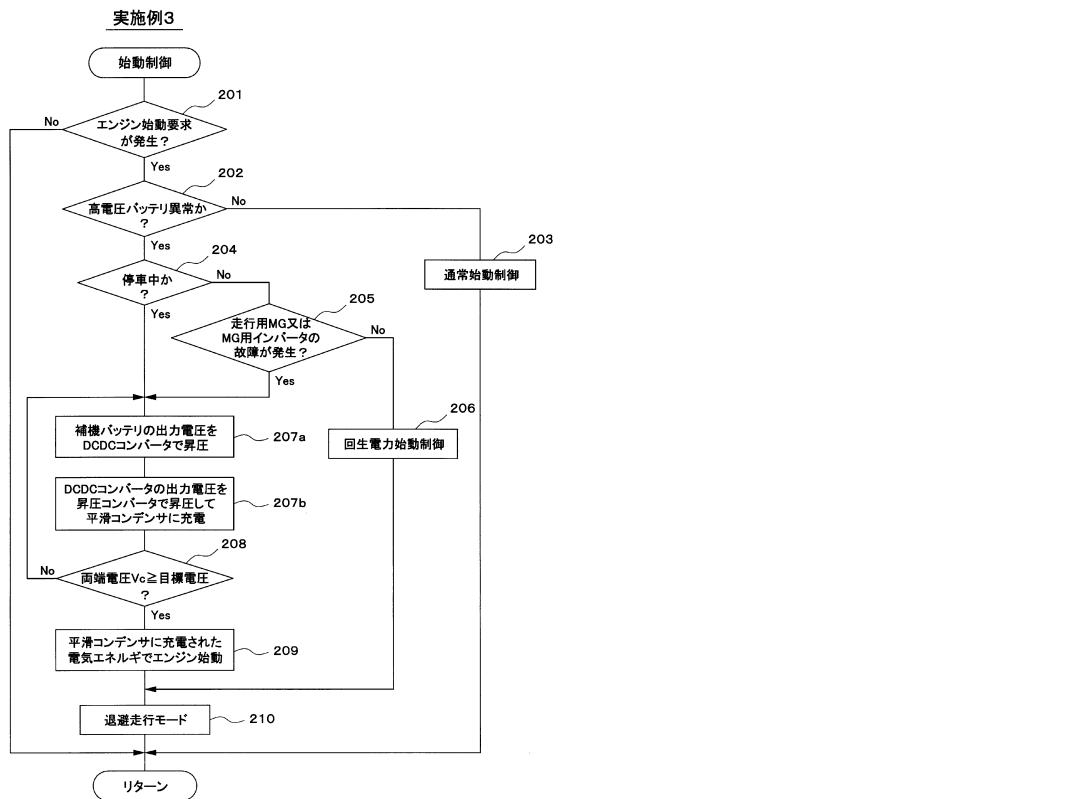
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 6 0 K	6/442	(2007.10)	B 6 0 K      6/442
B 6 0 K	6/28	(2007.10)	B 6 0 K      6/28
B 6 0 W	10/06	(2006.01)	B 6 0 W      10/06      9 0 0
B 6 0 W	10/26	(2006.01)	B 6 0 W      10/26      9 0 0

(56)参考文献 特開2001-25103(JP,A)  
特開2007-255294(JP,A)  
特開2014-91504(JP,A)  
特開2012-180004(JP,A)  
特開2014-24452(JP,A)  
特開2012-249384(JP,A)  
特開2005-248744(JP,A)  
特開2013-31320(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 N	1 1 / 0 0 - 1 1 / 0 8
B 6 0 K	6 / 2 8 , 6 / 4 4 2 , 6 / 4 8 5
B 6 0 W	1 0 / 0 6 , 1 0 / 2 6
F 0 2 D	2 9 / 0 2 , 2 9 / 0 6