

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-56462  
(P2012-56462A)

(43) 公開日 平成24年3月22日(2012.3.22)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**B6OR 16/033 (2006.01)** B6OR 16/02 670B  
**B6OR 16/02 (2006.01)** B6OR 16/02 645A

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-202208 (P2010-202208)	(71) 出願人	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成22年9月9日(2010.9.9)	(71) 出願人	391045897 古河AS株式会社 滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地
		(74) 代理人	100130247 弁理士 江村 美彦
		(74) 代理人	100143959 弁理士 住吉 秀一
		(74) 代理人	100167852 弁理士 宮城 康史
		(74) 代理人	100123641 弁理士 茜ヶ久保 公二

最終頁に続く

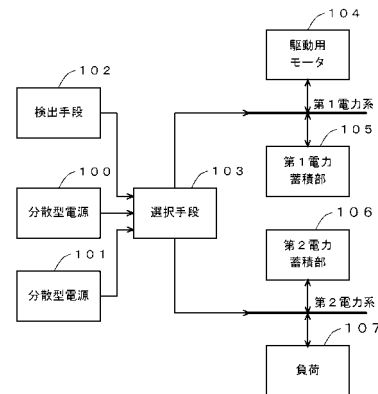
(54) 【発明の名称】 制御装置、制御方法、および、車両電源システム

(57) 【要約】

【課題】分散型電源から複数の負荷に電力を効果的に供給すること。

【解決手段】車両を駆動するための第1電力系と、第1電力系よりも低い電圧を有する第2電力系とを有し、第1および第2電力系とは独立した1または複数の分散型電源100、101を有する車両に搭載され、分散型電源からの電力の供給先を制御する制御装置であって、車両の動作状態を検出する検出手段102と、検出手段によって検出された動作状態に応じて、分散型電源によって発生された電力の供給先を第1電力系または第2電力系から選択する選択手段103と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両を駆動するための第 1 電力系と、前記第 1 電力系よりも低い電圧を有する第 2 電力系とを有し、前記第 1 および第 2 電力系とは独立した 1 または複数の分散型電源を有する車両に搭載され、前記分散型電源からの電力の供給先を制御する制御装置であって、

前記車両の動作状態を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された動作状態に応じて、前記分散型電源によって発生された電力の供給先を前記第 1 電力系または前記第 2 電力系から選択する選択手段と、

を備えることを特徴とする制御装置。

## 【請求項 2】

前記選択手段によって前記第 1 電力系が選択された場合には、前記分散型電源から供給される電力を昇圧する昇圧手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

## 【請求項 3】

前記選択手段は、前記車両の駆動用モータが動作している場合には、前記第 1 電力系を電力の供給先として選択することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の制御装置。

## 【請求項 4】

前記選択手段は、前記駆動用モータに供給する電力を蓄積している第 1 電力蓄積部が所定の充電状態を下回る場合には、前記第 1 電力系を電力の供給先として選択することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

## 【請求項 5】

前記選択手段は、前記第 1 電力系が選択されていない場合であって、前記第 2 電力系の負荷に電力が供給されているときまたは前記第 2 電力系に供給する電力を蓄積している第 2 電力蓄積部が所定の充電状態を下回るときには、前記第 2 電力系を電力の供給先として選択することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 電力蓄積部に電力を蓄積するために商用電源が接続可能とされ、前記商用電源が接続された場合であって、前記第 1 電力系および前記第 2 電力系が電力の供給先として選択されていないときには、前記選択手段は、前記商用電源を電力の供給先として選択することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

## 【請求項 7】

車両を駆動するための第 1 電力系と、前記第 1 電力系よりも低い電圧を有する第 2 電力系とを有し、前記第 1 および第 2 電力系とは独立した 1 または複数の分散型電源を有する車両に搭載され、前記分散型電源からの電力の供給先を制御する制御方法であって、

前記車両の動作状態を検出する検出ステップと、

前記検出ステップによって検出された動作状態に応じて、前記分散型電源によって発生された電力の供給先を前記第 1 電力系または前記第 2 電力系から選択する選択ステップと、

を備えることを特徴とする制御方法。

## 【請求項 8】

車両に搭載され、当該車両を駆動するための駆動用モータと、当該駆動用モータに電力を供給する第 1 電力蓄積部とを有する第 1 電力系と、前記第 1 電力系よりも低い電圧で動作する負荷と、当該負荷に電力を供給する第 2 電力蓄積部とを有する第 2 電力系と、前記第 1 および第 2 電力系とは独立した 1 または複数の分散型電源を有し、前記分散型電源からの電力の供給先を制御する車両電源システムであって、

前記駆動用モータ、前記負荷、前記第 1 および第 2 電力蓄積部の動作状態を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された動作状態に応じて、前記分散型電源によって発生された電力の供給先を前記第 1 電力系または前記第 2 電力系から選択する選択手段と、

を備えることを特徴とする車両電源システム。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、制御装置、制御方法、および、車両電源システムに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献1には、車両に太陽電池を搭載し、太陽電池によって発電された電力によって換気ファンを駆動する技術が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

10

## 【0003】

【特許文献1】実開平06-23805号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、近年では、ガソリンエンジンとモータのように異なる動力源により動作するハイブリッド車や、モータにより動作する電気自動車が増加しつつある。このようなハイブリッド車や電気自動車では、駆動用モータ以外にも、例えば、蓄電池や、ステアリングモータ等の補助機器等の複数の負荷に対して電力を供給する必要がある。このようなハイブリッド車や電気自動車に、前述した太陽電池等の分散型電源を搭載する場合、分散型電源から前述した負荷に電力を効果的に供給する方法については、具体的な技術が提案されていない。

20

## 【0005】

そこで、本発明は、車両において分散型電源から複数の負荷に電力を効果的に供給することができる制御装置、制御方法、および、車両電源システムを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題を解決するために、本発明の制御装置は、車両を駆動するための第1電力系と、前記第1電力系よりも低い電圧を有する第2電力系とを有し、前記第1および第2電力系とは独立した1または複数の分散型電源を有する車両に搭載され、前記分散型電源からの電力の供給先を制御する制御装置であって、前記車両の動作状態を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された動作状態に応じて、前記分散型電源によって発生された電力の供給先を前記第1電力系または前記第2電力系から選択する選択手段と、を備えることを特徴とする。

30

このような構成によれば、分散型電源から複数の負荷に電力を効果的に供給することができる。

## 【0007】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記選択手段によって前記第1電力系が選択された場合には、前記分散型電源から供給される電力を昇圧する昇圧手段をさらに有することを特徴とする。

40

このような構成によれば、電圧が高い第1電力系についてのみ昇圧して電力を供給することにより、電力を効率良く供給することができる。

## 【0008】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記選択手段は、前記車両の駆動用モータが動作している場合には、前記第1電力系を電力の供給先として選択することを特徴とする。

このような構成によれば、最も電力消費が大きい駆動用モータの動作状態に応じて電力の供給先を選択することにより、分散型電源からの電力を効率良く分配することができる。

## 【0009】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記選択手段は、前記駆動用モータに供給する

50

電力を蓄積している第1電力蓄積部が所定の充電状態を下回る場合には、前記第1電力系を電力の供給先として選択することを特徴とする。

このような構成によれば、分散型電源からの電力により第1電力蓄積部を充電することにより、走行可能距離を伸ばすことが可能になる。

【0010】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記選択手段は、前記第1電力系が選択されていない場合であって、前記第2電力系の負荷に電力が供給されているときまたは前記第2電力系に供給する電力を蓄積している第2電力蓄積部が所定の充電状態を下回るときには、前記第2電力系を電力の供給先として選択することを特徴とする。

このような構成によれば、第1電力系に電力が必要ない場合には、第2電力系を供給先として選択することで、分散型電源からの電力を有効に利用することができる。

【0011】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記第1電力蓄積部に電力を蓄積するために商用電源が接続可能とされ、前記商用電源が接続された場合であって、前記第1電力系および前記第2電力系が電力の供給先として選択されていないときには、前記選択手段は、前記商用電源を電力の供給先として選択することを特徴とする。

このような構成によれば、第1および第2電力系で電力が不要な場合には、商用電源に対して電力を供給して売電することができるので、分散型電源の電力を有効に利用することができる。

【0012】

また、本発明の制御方法は、車両を駆動するための第1電力系と、前記第1電力系よりも低い電圧を有する第2電力系とを有し、前記第1および第2電力系とは独立した1または複数の分散型電源を有する車両に搭載され、前記分散型電源からの電力の供給先を制御する制御方法であって、前記車両の動作状態を検出する検出ステップと、前記検出ステップによって検出された動作状態に応じて、前記分散型電源によって発生された電力の供給先を前記第1電力系または前記第2電力系から選択する選択ステップと、を備えることを特徴とする。

このような方法によれば、分散型電源から複数の負荷に電力を効果的に供給することができる。

【0013】

また、本発明の車両電源システムは、車両に搭載され、当該車両を駆動するための駆動用モータと、当該駆動用モータに電力を供給する第1電力蓄積部とを有する第1電力系と、前記第1電力系よりも低い電圧で動作する負荷と、当該負荷に電力を供給する第2電力蓄積部とを有する第2電力系と、前記第1および第2電力系とは独立した1または複数の分散型電源を有し、前記分散型電源からの電力の供給先を制御する車両電源システムであって、前記駆動用モータ、前記負荷、前記第1および第2電力蓄積部の動作状態を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された動作状態に応じて、前記分散型電源によって発生された電力の供給先を前記第1電力系または前記第2電力系から選択する選択手段と、を備えることを特徴とする。

このような構成によれば、分散型電源から複数の負荷に電力を効果的に供給することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、車両において分散型電源から複数の負荷に電力を効果的に供給することができる制御装置、制御方法、および、車両電源システムを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の動作原理を説明するための原理図である。

【図2】図1に示す原理図の動作を説明するためのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 3】本発明の第 1 実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図 4】図 3 に示す系統連係 DC / DC コンバータ 11 の詳細な構成例を示すブロック図である。

【図 5】図 3 , 4 に示す第 1 実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】本発明の第 2 実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】図 3 に示す系統連係 DC / DC コンバータ 11 の他の構成例を示すブロック図である。

【図 8】図 3 に示す系統連係 DC / DC コンバータ 11 の更に他の構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0016】

次に、本発明の実施形態について説明する。なお、以下では、図 1 に示す原理図に基づいて本発明の動作原理について説明した後、実施形態について説明する。

【0017】

(A) 動作原理

図 1 は、本発明の動作原理を説明するための原理図である。この図 1 に示すように、本発明に係る制御装置は、検出手段 102 および選択手段 103 を有し、選択手段 103 の入力側には分散型電源 100 , 101 が接続されるとともに、出力側には第 1 電力系および第 2 電力系が接続されている。第 1 電力系は、駆動用モータ 104 および第 1 電力蓄積部 105 を有しており、第 2 電力系は、第 2 電力蓄積部 106 および負荷 107 を有している。これらの構成部分は、例えば、自動車等の車両に搭載されている。なお、本発明に係る車両電源システムは、分散型電源 100 , 101、検出手段 102、選択手段 103、第 1 電力系、および、第 2 電力系を主要な構成要素とする。

20

【0018】

ここで、検出手段 102 は、車両の動作状態を検出し、選択手段 103 に通知する。分散型電源 100 , 101 は、例えば、太陽光発電、排熱発電、排ガス発電、または、燃料電池等によって構成されている。選択手段 103 は、検出手段 102 によって検出された車両の動作状態に応じて、分散型電源 100 , 101 から出力される直流電力を第 1 電力系または第 2 電力系のいずれかに供給する。

【0019】

駆動用モータ 104 は、車両を駆動するためのモータであり、第 1 電力の電力によって動作する。第 1 電力蓄積部 105 は、例えば、リチウム電池、ニッケル水素電池、または、二重容量コンデンサ等によって構成され、例えば、駆動用モータ 104 による回生電力によって充電されるとともに、駆動用モータ 104 に対して電力を供給してこれを駆動する。

30

【0020】

第 2 電力蓄積部 106 は、例えば、鉛蓄電池等によって構成され、第 2 電力系の電力によって充電されるとともに、負荷 107 に対して電力を供給する。負荷 107 は、例えば、ステアリングモータ、デフォッグ用ヒータ、空調用ファンモータ、イグニッションコイル、カーオーディオ、カーナビゲーション、カーセキュリティ等によって構成され、第 2 電力系の電力の供給を受けて動作する。

40

【0021】

図 2 は、図 1 に示す原理図の動作を説明するためのフローチャートである。このフローチャートの処理が開始されると、以下のステップが実行される。

【0022】

ステップ S1 : 選択手段 103 は、分散型電源 100 , 101 から出力される電力を測定する。例えば、分散型電源 100 , 101 から 1 kW および 1.5 kW がそれぞれ出力されている場合には合計出力である 2.5 kW が測定される。

【0023】

ステップ S2 : 選択手段 103 は、検出手段 102 から供給される情報に基づいて車両

50

の動作状態を検出する。具体的には、駆動用モータ104の動作状態、第1電力蓄積部105の充電状態、第2電力蓄積部106の充電状態、および、負荷107への電力の供給状態等を検出する。もちろん、これ以外の情報を検出してよい。

【0024】

ステップS3：選択手段103は、電力状況判断処理を実行する。すなわち、ステップS1において取得した分散型電源100，101の電力の測定値と、ステップS2において取得した車両の動作状態に関する情報に基づいて、車両の電力の状況を判定する。例えば、選択手段103は、分散型電源100，101から出力される電力が所定の閾値を上回っている場合であって、駆動用モータ104が動作している場合には、駆動用モータ104への電力供給が必要な状況であると判断する。また、駆動用モータ104が動作していない場合であって、第1電力蓄積部105の充電が十分でない場合には、第1電力蓄積部105の充電が必要な状況であると判断する。また、駆動用モータ104が動作しておらず、第1電力蓄積部105の充電が十分であり、負荷107に電力が供給されている場合には、負荷107への電力供給が必要な状況であると判断する。さらに、駆動用モータ104が動作しておらず、第1電力蓄積部105の充電が十分であり、負荷107が動作しておらず、第2電力蓄積部106の充電が十分でない場合には、第2電力蓄積部106の充電が必要な状況であると判断する。

10

【0025】

ステップS4：選択手段103は、第1電力系を選択するか否かを判定し、第1電力系を選択する場合（ステップS4：Yes）にはステップS5に進み、それ以外の場合（ステップS4：No）にはステップS7に進む。具体的には、前述したステップS3の処理の結果に基づいて、駆動用モータ104への電力供給が必要な状態、または、第1電力蓄積部105の充電が必要な状態と判定した場合には、第1電力系を選択するとしてステップS5に進み、それ以外の場合にはステップS7に進む。

20

【0026】

ステップS5：選択手段103は、電力の供給先として、第1電力系を選択する。

【0027】

ステップS6：選択手段103は、分散型電源100，101から出力される電力を、第1電力系に供給する。これにより、駆動用モータ104が動作している場合には、分散型電源100，101から出力された電力は、駆動用モータ104に供給され、第1電力蓄積部105から供給される電力とともに、駆動用モータ104を動作させる。また、第1電力蓄積部105が充電されている場合には、分散型電源100，101から出力された電力が第1電力蓄積部105を充電する。なお、第1電力系と第2電力系の電圧が大きく異なる場合には、選択手段から出力される電力を昇圧手段によって昇圧して供給するようにしてもよい。

30

【0028】

ステップS7：選択手段103は、電力の供給先として、第2電力系を選択する。

【0029】

ステップS8：選択手段103は、分散型電源100，101から出力される電力を、第2電力系に供給する。これにより、負荷107に電力が供給されている場合には、分散型電源100，101から出力された電力は、負荷107に供給され、第2電力蓄積部106から供給される電力とともに、負荷107を動作させる。また、第2電力蓄積部106が充電されている場合には、分散型電源100，101から出力された電力が第2電力蓄積部106を充電する。

40

【0030】

以上に説明したように、本実施形態によれば、分散型電源100，101から出力される電力を車両の動作状態に応じて、第1または第2の電力系に分配するようにしたので、車両の動作状態に応じて、最も効果的に分散型電源からの電力を分配することが可能になる。また、分散型電源が複数存在する場合であっても、これらを統一的に制御することが可能になる。さらに、分散型電源100，101からの電力を優先して駆動用モータ10

50

4 に供給することで、第 1 電力蓄積部 105 からの電力供給を抑制して容量低下を防ぎ、駆動用モータ 104 による走行距離を延ばすことができる。

【0031】

(B) 第 1 実施形態の構成の説明

図 3 は本発明の第 1 実施形態に係る制御装置が搭載された車両（この例ではハイブリッド自動車）の構成例を示す図である。この図において、車両 1 には、充電コネクタ 2、3、電池充電部 4、インバータ部 5、モータジェネレータ 6、駆動用モータ 7（請求項中の「駆動用モータ」に対応）、高圧配電部 8、高電圧蓄電部 9（請求項中の「第 1 電力蓄積部」に対応）、分散型電源 10（請求項中の「分散型電源」に対応）、系統連係 DC/DC コンバータ 11（請求項中の「制御装置」に対応）、双方向 DC/DC コンバータ 12、10  
13、低圧配電部 13、補助機器用蓄電部 14（請求項中の「第 2 電力蓄積部」に対応）、および、補助機器 15（請求項中の「負荷」に対応）を有している。ここで、充電コネクタ 2 には、家庭用商用電源 30（請求項中の「商用電源」に対応）が接続され、家庭用商用電源 30 からの電力を電池充電部 4 を介して高電圧蓄電部 9 に供給したり、高電圧蓄電部 9 に蓄えられた電力または分散型電源 10 からの電力を家庭用商用電源 30 に対して売電したりする際に使用される。充電コネクタ 3 には、家庭用太陽光発電 20 が接続され、家庭用太陽光発電 20 からの電力を電池充電部 4 を介して高電圧蓄電部 9 に供給する際に使用される。なお、高圧配電部 8 は高圧電力系 16（請求項中の「第 1 電力系」に対応）における配電の機能を有し、低圧配電部 13 は低圧電力系 17（請求項中の「第 2 電力系」  
20 に対応）における配電の機能を有する。

【0032】

電池充電部 4 は、より詳細には DC/DC コンバータと双方向 AC/DC インバータを有している。すなわち、電池充電部 4 は、充電コネクタ 3 を介して供給される直流電力を、例えば、345V の直流電力に変換して出力する DC/DC コンバータと、充電コネクタ 2 を介して供給される交流電力（例えば、100～200V）を、例えば、345V の直流電力に変換して出力するとともに、売電する場合には 345V の直流電力を前述した交流電力に変換して出力する双方向 AC/DC インバータとを有している。

【0033】

インバータ部 5 は、双方向 AC/DC インバータ 5a および双方向 DC/DC コンバータ 5b を有している。双方向 DC/DC コンバータ 5b は、高圧配電部 8 から供給される、例えば、345V の直流電力を 650V の直流電力に変換して双方向 AC/DC インバータ 5a に供給するとともに、双方向 AC/DC インバータ 5a から供給される 650V の直流電力を 345V の直流電力に変換して高圧配電部 8 に供給する。双方向 AC/DC インバータ 5a は、双方向 DC/DC コンバータ 5b から出力される 650V の直流電力を 650V の交流電力に変換してモータジェネレータ 6 および駆動用モータ 7 に供給するとともに、モータジェネレータ 6 によって発電される交流電力および駆動用モータ 7 からの交流の回生電力を直流電力に変換して双方向 DC/DC コンバータ 5b に供給する。  
30

【0034】

モータジェネレータ 6 は、ガソリンエンジン（不図示）によって駆動され、交流電力を発生してインバータ部 5 に供給するとともに、インバータ部 5 から交流電力の供給を受けてガソリンエンジンを始動する。駆動用モータ 7 は、ガソリンエンジンとともに、あるいは、単独で駆動輪（不図示）を駆動して車両 1 を走行させるとともに、車両 1 の制動時には、ジェネレータとして動作することで回生電力を発生し、インバータ部 5 に供給する。  
40

【0035】

高圧配電部 8 は、電池充電部 4、インバータ部 5、高電圧蓄電部 9、系統連係 DC/DC コンバータ 11、および、双方向 DC/DC コンバータ 12 の間で電力を分配する。高電圧蓄電部 9 は、例えば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、または、二重容量コンデンサ等によって構成されており、345V の直流電力を出力するとともに、高圧配電部 8 を介して供給される直流電力によって充電される。

【0036】

10

20

30

40

50

分散型電源 10 は、この例では、太陽光発電 10 - 1、排熱発電 10 - 2、排ガス発電 10 - 3、および、燃料電池 10 - 4 を有している。ここで、太陽光発電 10 - 1 は、車両 1 のボディに搭載された太陽電池パネルによって構成され、太陽光を受光して直流電力を発生して出力する。排熱発電 10 - 2 は、例えば、ガソリンエンジンの発熱部分（例えば、シリンダ、あるいは、排気パイプ等）に取り付けられ、ガソリンエンジンの排熱によって直流電力を発生して出力する。排ガス発電 10 - 3 は、例えば、排気ガスによって回転されるガスタービンと、ガスタービンによって駆動されるジェネレータによって構成され、直流電力を発生して出力する。燃料電池 10 - 4 は、例えば、水素と酸素から直流電力を発生して出力する。なお、この例では、4 種類の電源を有しているが、これらの何れか 1 種類であったり、2, 3 種類の組み合わせであったり、あるいは、これら以外を含む 5 種類以上の組み合わせであってもよい。

10

#### 【0037】

系統連係 DC / DC コンバータ 11 は、分散型電源 10 によって発生された直流電力の電圧を調整するとともに、車両 1 の動作状況に応じた適切な給電先を選択し、電力を供給する。なお、系統連係 DC / DC コンバータ 11 の詳細な構成例については、図 2 を参照して後述する。

#### 【0038】

双方向 DC / DC コンバータ 12 は、高圧電力系 16 の 345 V の直流電力を、低圧電力系 17 の 14 V の直流電力に変換して低圧配電部 13 に出力するとともに、低圧電力系 17 の 14 V の直流電力を 345 V の直流電力に変換して高圧配電部 8 に出力する。なお、この例では、双方向型 DC / DC コンバータとしているが、高圧電力系 16 の 345 V の直流電力を、低圧電力系 17 の 14 V の直流電力に変換して低圧配電部 13 に出力する単方向型 DC / DC コンバータとしても良い。

20

#### 【0039】

低圧配電部 13 は、双方向 DC / DC コンバータ 12、補助機器用蓄電部 14、および、補助機器 15 の間で電力を分配する。補助機器用蓄電部 14 は、例えば、鉛蓄電池によって構成されており、14 V の直流電力を出力するとともに、低圧配電部 13 を介して供給される直流電力によって充電される。補助機器 15 は、例えば、電動パワーステアリングの駆動用モータ、各種ヒータ（例えば、デフォッグ用ヒータおよびシート用ヒータ等）、空調用モータ（ブLOWER等）、および、各種電装品（例えば、カーオーディオ、カーナビゲーション、および、カーセキュリティ等）によって構成されており、補助機器用蓄電部 14 から供給される電力によって動作する。

30

#### 【0040】

なお、図 3 において、一重線は直流電力の供給線を示し、三重線は交流電力の供給線を示す。また、図 3 中の矢印は電力の流れを示している。

#### 【0041】

図 4 は、系統連係 DC / DC コンバータ 11 の詳細な構成例を説明するための図である。この図に示すように、系統連係 DC / DC コンバータ 11 は、センサ部 11 a ~ 11 d、電圧調整部 11 e、制御判定部 11 f、切り換えリレー 11 g、および、昇圧変電部 11 h を有している。

40

#### 【0042】

ここで、センサ部 11 a ~ 11 d は、それぞれ、太陽光発電 10 - 1、排熱発電 10 - 2、排ガス発電 10 - 3、および、燃料電池 10 - 4 から出力される電力の電圧および電流を検出するとともに、例えば、これらの温度等を検出することにより、異常の発生の有無を検出し、制御判定部 11 f に検出した情報を通知する。電圧調整部 11 e は、制御判定部 11 f によって制御され、太陽光発電 10 - 1、排熱発電 10 - 2、排ガス発電 10 - 3、および、燃料電池 10 - 4 から出力される直流電力の電圧がそれぞれ一定（この例では 14 V）になるように調整するとともに、これらの電力を連係して（並列接続して）切り換えスイッチ 11 g に出力する。なお、分散型電源 10 のそれぞれの電源に対して（特に太陽光発電 10 - 1）に対して、最大電力点で動作させるように各分散型電源と負荷

50



のバランスを取り、双方に都合の良いポイントで制御するM P P T (Maximum Power Point Tracker) を電圧調整部 1 1 e 内に設けるようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

制御判定部 1 1 f は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、および、I / F (Interface) 等を主要な構成要素とし、R O M に格納されているプログラムおよびデータに基づいて系統連係 D C / D C コンバータ 1 1 の各部を制御する。なお、I / F には、センサ部 1 1 a ~ 1 1 d によって検出された情報、高電圧蓄電部状態信号、補助機器蓄電部状態信号、車両状態信号、および、売電許可信号が入力されている。ここで、高電圧蓄電部状態信号は、高電圧蓄電部 9 の充電状態 (S O C : State of Charge) を示す信号であり、例えば、満充電状態 1 0 0 % となり、放電に応じてその値が減少する信号である。補助機器用蓄電部状態信号は、補助機器用蓄電部 1 4 の充電状態 (S O C) を示す信号であり、例えば、前述の場合と同様に、満充電状態 1 0 0 % となり、放電に応じてその値が減少する信号である。車両状態信号は、車両 1 の動作状態を示す信号である。具体的には、車両状態信号は、車速、駆動用モータ 7 の動作状態、補助機器 1 5 の動作状態、ガソリンエンジンの回転数、高電圧蓄電部 9 の充放電状態、補助機器用蓄電部 1 4 の充放電状態、および、商用電源からの充電状態等を示す信号である。売電許可信号は、家庭用商用電源 3 0 に対して売電を許可する信号である。具体的には、家庭用商用電源 3 0 の電圧が 1 0 7 V 未満である場合には、売電許可信号は、売電可能な状態となり、それ以外の場合には売電不能な状態となる。なお、補助機器 1 5 の動作状態については、例えば、図示せぬ E C U (Engine Control Unit) から供給される信号によって検出される各補助機器の動作状態を示す信号により動作状態を知ることができる。

10

20

【 0 0 4 4 】

切り換えリレー 1 1 g は、制御判定部 1 1 f によって制御され、電圧調整部 1 1 e から出力される直流電力を昇圧変電部 1 1 h を介して高圧電力系 1 6 に供給するか、または、低圧電力系 1 7 に供給するかを選択する。

【 0 0 4 5 】

昇圧変電部 1 1 h は、切り換えリレー 1 1 g から供給される 1 4 V の直流電力を 3 4 5 V に昇圧して、高圧電力系 1 6 に供給する。

【 0 0 4 6 】

( C ) 第 1 実施形態の動作の説明

図 5 は、第 1 実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。このフローチャートが開始されると、以下のステップが実行される。

30

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 0 : 制御判定部 1 1 f は、センサ部 1 1 a ~ 1 1 d から供給される電圧および電流を示す情報に基づいて、分散型電源 1 0 から出力される総電力 P d を測定する。具体的には、センサ部 1 1 a ~ 1 1 d から出力される電圧と電流の測定値から分散型電源 1 0 を構成する各電源の出力電力を求め、これらを合計することにより、総電力 P d を算出する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 1 : 制御判定部 1 1 f は、ステップ S 1 0 で測定した分散型電源 1 0 が出力する総電力 P d が所定の閾値 P t h よりも大きいかが否かを判定する。具体的には、駆動用モータ 7 は、例えば、数 k W ~ 数十 k W 程度の出力があるので、分散型電源 1 0 の出力が 1 k W 未満の場合には、分散型電源 1 0 の電力を駆動用モータ 7 に供給してもその効果は少ない。また、高電圧蓄電部 9 は、例えば、数 k W h ~ 数十 k W h 程度の容量を有しているので、分散型電源 1 0 の出力が 1 k W 未満の場合には、充電に数時間から数十時間以上要することから、分散型電源 1 0 の電力を高電圧蓄電部 9 に供給しても効果は少ない。そこで、一例として、閾値 P t h として 1 k W を選択し、分散型電源 1 0 が出力する総電力 P d が 1 k W よりも大きい場合 (ステップ S 1 1 : Y e s) にはステップ S 1 2 に進み、それ以外の場合 (ステップ S 1 1 : N o) にはステップ S 2 0 に進むようにすることが

40

50

できる。なお、駆動用モータ7の出力や高電圧蓄電部9の容量に応じて、閾値 $P_{th}$ を1kW以外の任意の値に設定するようにしてもよいことはいうまでもない。

【0049】

ステップS12：制御判定部11fは、車両状態信号を参照し、駆動用モータ7が動作中か否かを判定する。そして、駆動用モータ7が動作中と判定した場合（ステップS12：Yes）にはステップS13に進み、それ以外の場合（ステップS12：No）にはステップS16に進む。例えば、低速走行時や加速時には駆動用モータ7が動作するのでその場合にはステップS13に進む。

【0050】

ステップS13：制御判定部11fは、切り換えリレー11gを昇圧変電部11h側に切り換える。これにより、分散型電源10から出力された直流電力は、電圧調整部11eで電圧が一定になるように調整されて関係された後、切り換えリレー11gを介して昇圧変電部11hに供給される。

【0051】

ステップS14：昇圧変電部11hは、切り換えリレー11gから供給される直流電力を、345Vまで昇圧して出力する。

【0052】

ステップS15：昇圧変電部11hから出力された電力は、高圧配電部8を経由して、駆動用モータ7に給電される。駆動用モータ7は、高電圧蓄電部9またはモータジェネレータ6からの電力によって駆動されるが、ステップS13によって切り換えリレー11gが切り換えられることにより、分散型電源10からの電力も駆動用モータ7に合わせて供給されることになる。

【0053】

ステップS16：制御判定部11fは、高電圧蓄電部状態信号を参照し、高電圧蓄電部9のSOC(State of Charge)を示すSOCmが所定の閾値SOCthmよりも小さいか否かを判定し、SOCmがSOCthmよりも小さい場合（ステップS16：Yes）にはステップS17に進み、それ以外の場合（ステップS16：No）にはステップS20に進む。ここで、SOCは、高電圧蓄電部9の充電状態を示す値である。本実施形態の場合、高電圧蓄電部9のSOCであるSOCmは、蓄電部の寿命を考慮して40%SOCm80%となるように制御される。従って、閾値SOCthmとして80%を選択し、SOCm<80%の場合にはステップS17に進むようにすることができる。もちろん、これ以外の閾値であってもよいことはいうまでもない。

【0054】

ステップS17：制御判定部11fは、切り換えリレー11gを昇圧変電部11h側に切り換える。これにより、分散型電源10から出力された直流電力は、電圧調整部11eで電圧が一定になるように調整されて関係された後、切り換えリレー11gを介して昇圧変電部11hに供給される。

【0055】

ステップS18：昇圧変電部11hは、切り換えリレー11gから供給された直流電力を、345Vまで昇圧して出力する。

【0056】

ステップS19：昇圧変電部11hから出力された電力は、高圧配電部8を経由して、高電圧蓄電部9に供給される。高電圧蓄電部9は、モータジェネレータ6によって発電された電力または駆動用モータ7からの回生電力によって充電されるが、ステップS17によって切り換えリレー11gが切り換えられることにより、分散型電源10からの電力によっても合わせて充電されることになる。

【0057】

ステップS20：制御判定部11fは、車両状態信号を参照し、補助機器15が稼働中か否かを判定し、稼働中である場合（ステップS20：Yes）にはステップS21に進み、それ以外の場合（ステップS20：No）にはステップS23に進む。具体的には、

10

20

30

40

50

低圧配電部 13 を介して補助機器 15 に対して電力が供給されている場合には、Yes と判定してステップ S 2 1 に進むことができる。なお、補助機器 15 には、例えば、アイドリング電流等も流れていることから、このような僅少な電力を無視するために、例えば、一定の電力（例えば、数 10 W）が流れている場合にステップ S 2 1 に進むようにしてもよい。あるいは、補助機器用蓄電部 14 から補助機器 15 に対して電力が供給されている場合（いわゆる「持ち出し」が生じている場合）に、ステップ S 2 1 に進むようにしてもよい。

【0058】

ステップ S 2 1：制御判定部 11 f は、切り換えリレー 11 g を低圧配電部 13 側に切り換える。これにより、分散型電源 10 から出力された直流電力は、電圧調整部 11 e で電圧が一定になるように調整されて連係された後、切り換えリレー 11 g を介して低圧配電部 13 に供給される。

10

【0059】

ステップ S 2 2：切り換えリレー 11 g から出力された電力は、低圧配電部 13 を経由して補助機器 15 に供給される。補助機器 15 は、通常は、補助機器用蓄電部 14 からの電力によって駆動されるが、ステップ S 2 1 によって切り換えリレー 11 g が切り換えられることにより、分散型電源 10 からの電力も合わせて供給されることになる。一般的に、補助機器 15 が消費する電力は、数十 W ~ 数百 W 程度であるので、分散型電源 10 からの電力の供給が 1 kW 未満である場合（例えば、数百 W 程度の場合）、補助機器用蓄電部 14 からの電力の供給は行われず、分散型電源 10 から供給される電力によって補助機器 15 が稼働される状態となる。なお、電動パワーステアリングのモータが動作している場合には、瞬間的に 1 kW 前後の電力が消費される場合があるが、平均すると前述したように補助機器 15 が消費する電力は、数十 W ~ 数百 W 程度であると考えられる。

20

【0060】

ステップ S 2 3：制御判定部 11 f は、補助機器用蓄電部状態信号を参照し、補助機器用蓄電部 14 の SOC を示す SOC s が所定の閾値 SOC t h s よりも小さいか否かを判定し、SOC s が SOC t h s よりも小さい場合（ステップ S 2 3：Yes）にはステップ S 2 4 に進み、それ以外の場合（ステップ S 2 3：No）にはステップ S 2 6 に進む。本実施形態の場合、補助機器用蓄電部 14 は鉛蓄電池であるので、その SOC である SOC s は、例えば、80% SOC s 100% となるように制御される。従って、閾値 SOC t h s として 100% を選択し、SOC s < 100% の場合にはステップ S 2 4 に進むようにすることができる。もちろん、これ以外の閾値 SOC t h s を用いてもよいことは言うまでもない。

30

【0061】

ステップ S 2 4：制御判定部 11 f は、切り換えリレー 11 g を低圧配電部 13 側に切り換える。これにより、分散型電源 10 から出力された直流電力は、電圧調整部 11 e で電圧が一定になるように調整されて連係された後、切り換えリレー 11 g を介して低圧配電部 13 に供給される。

【0062】

ステップ S 2 5：切り換えリレー 11 g から出力された電力は、低圧配電部 13 を経由して補助機器用蓄電部 14 に供給される。補助機器用蓄電部 14 は、通常は、双方向 DC / DC コンバータ 12 からの電力によって充電されるが、ステップ S 2 4 によって切り換えリレー 11 g が切り換えられることにより、分散型電源 10 からの電力によっても充電されることになる。なお、一般的に、補助機器用蓄電部 14 は、数十 Wh ~ 数百 Wh 程度であり、分散型電源 10 からの電力の供給が 1 kW 未満である場合（例えば、数百 W 程度の場合）には十分な充電電流（時間率容量の 1 / 10 以上の電流）が流れることから、双方向 DC / DC コンバータ 12 からの電力の供給は行われず、分散型電源 10 から供給される電力によって補助機器用蓄電部 14 が充電される状態となる。

40

【0063】

ステップ S 2 6：制御判定部 11 f は、売電許可信号を参照し、売電可能であるか否か

50

を判定し、売電可能である場合（ステップ S 2 6 : Y e s ）にはステップ S 2 7 に進み、それ以外の場合（ステップ S 2 6 : N o ）には処理を終了する。具体的には、車両が停車されるとともに、家庭用商用電源 3 0 に接続された状態であって、かつ、家庭用商用電源 3 0 側が売電を受け入れ可能な状態である場合（例えば、家庭用商用電源 3 0 の電圧が 1 0 7 V 未満である場合）には売電可能であると判定してステップ S 2 7 に進む。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 2 7 : 制御判定部 1 1 f は、切り換えリレー 1 1 g を昇圧変電部 1 1 h 側に切り換える。これにより、分散型電源 1 0 から出力された直流電力は、電圧調整部 1 1 e で電圧が一定になるように調整されて連係された後、切り換えリレー 1 1 g を介して昇圧変電部 1 1 h に供給される。昇圧変電部 1 1 h によって昇圧された電力は、高圧配電部 8 を経由し、電池充電部 4 に供給される。電池充電部 4 では、高圧配電部 8 から供給された電力を、家庭用商用電源 3 0 に適応した周波数および電圧の交流電力に変換して、家庭用商用電源 3 0 に供給する。これにより、分散型電源 1 0 によって発電された電力が、家庭用商用電源 3 0 に対して売電されることになる。

10

【 0 0 6 5 】

以上に説明したように、本発明の実施形態によれば、車両の動作状態に応じて分散型電源 1 0 から出力される電力を分配するようにしたので、車両の動作状態に応じて、最も効果的に電力を分配することができる。また、以上の実施形態では、分散型電源 1 0 が発生する電力に応じて、分配先を決定するようにしたので、効率良く電力を分配することができる。また、分散型電源 1 0 を統一的に制御することにより、出力電力が時間的に変化する分散型電源 1 0 からの電力を効率良く分配することができる。さらに、分散型電源 1 0 からの電力を優先して駆動用モータ 7 に供給することで、高電圧蓄電部 9 からの電力供給を抑制して容量低下を防ぎ、駆動用モータ 7 による走行距離を延ばすことができる。

20

【 0 0 6 6 】

( D ) 第 2 実施形態の構成の説明

つぎに、第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態の構成は、第 1 実施形態と同様であるが、制御判定部 1 1 f の動作が異なっている。そこで、以下では、第 2 実施形態の動作について、フローチャートを参照して説明する。

【 0 0 6 7 】

( E ) 第 2 実施形態の動作の説明

図 6 は、第 2 実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。このフローチャートにおいて、図 5 と対応する部分には同一の符号を付してその説明を省略する。なお、図 6 に示すフローチャートでは、図 5 の場合と比較して、ステップ S 3 0 の処理が追加され、ステップ S 1 6 の処理が除外されている。また、ステップ S 1 2 ~ S 1 5 の処理がステップ S 1 7 ~ S 1 9 の処理とその順序が置換され、また、ステップ S 2 0 ~ S 2 2 の処理がステップ S 2 3 ~ S 2 5 の処理とその順序が置換されている。それ以外の処理は図 5 の場合と同様である。このフローチャートの処理が実行されると、図 5 の場合と同様にステップ S 1 0 で分散型電力の総電力  $P_d$  が測定され、ステップ S 1 1 で  $P_d$  が閾値  $P_{th}$  と比較され、 $P_d > P_{th}$  であればステップ S 3 0 に進み、それ以外の場合にはステップ S 2 3 に進む。

30

40

【 0 0 6 8 】

ステップ S 3 0 では、制御判定部 1 1 f は、高電圧蓄電部 9 が放電中であるか否かを判定し、放電中である場合（ステップ S 3 0 : Y e s ）にはステップ S 1 2 に進み、それ以外の場合（ステップ S 3 0 : N o ）にはステップ S 1 7 に進む。具体的には、高電圧蓄電部 9 から電力が出力されている場合には放電中であるとしてステップ S 1 2 に進むことができる。

【 0 0 6 9 】

なお、それ以降の処理は、蓄電部（高電圧蓄電部 9 および補助機器用蓄電部 1 4 ）に関する処理が優先して実行される以外は、図 5 の場合と同様である。このような処理によれば、高電圧蓄電部 9 が放電中である場合には、分散型電源 1 0 からの電力は高電圧蓄電部

50

9に供給されないので、放電中に充電がされることを回避できる。すなわち、高電圧蓄電部9として、リチウム電池やニッケル水素電池を使用する場合、充電中に放電を行うと、電池の寿命が短くなるのでそのような事態を回避できる。また、図6の例では、蓄電部の充電を優先して行うことができるので、例えば、蓄電部からの電力消費が多い走行状態であっても、蓄電部を優先して迅速に充電することができる。

#### 【0070】

##### (F)変形実施形態

なお、上記の各実施形態は、一例であって、これ以外にも各種の変形実施態様が存在する。図7は、系統連係DC/DCコンバータ11の他の構成例を示す図である。この例では、系統連係DC/DCコンバータ11Aは、センサ部11a, 11bと電圧調整部11eの間に切り換えリレー11i, 11jが挿入され、切り換えリレー11i, 11jの出力端子の一端は電圧調整部11eに入力され、他端はダイオード11m, 11nおよび低圧配電部13を介して補助機器15および補助機器用蓄電部14に接続されている。なお、この図7では図示を省略しているが、排ガス発電10-3および燃料電池10-4についても同様に切り換えリレーおよびダイオードを介して接続されている。このような構成によれば、分散型電源10の電圧が安定している場合には、電圧調整部11eを経由せずに直接電力を出力することができる。ここで、電圧調整部11eは、DC/DCコンバータを主要な構成要素としているので、このような構成により、DC/DCコンバータにおける電力の損失を回避することが可能になる。なお、図7の例では、昇圧変電部11hを経由して出力する場合には、電圧調整部11eによって電圧を調整するようにしたが、昇圧変電部11hを経由して出力する場合であっても電圧調整部11eを経由せずに直接出力されるようにしてもよい。

10

20

#### 【0071】

図8は、系統連係DC/DCコンバータ11の他の構成例を示す図である。この例では、系統連係DC/DCコンバータ11Bは、図4の場合と比較すると電圧調整部11eが除外され、太陽光発電10-1および排熱発電10-2に電圧調整部111, 112が内蔵されている。なお、図8では図示を省略しているが、排ガス発電10-3および燃料電池10-4についても同様に電圧調整部が内蔵された構成とされている。このような構成によっても、図4の場合と同様に、車両の動作状態に応じて最も効果的に電力を分配することができる。また、このように電圧調整部を各電源に内蔵することにより、分散電源毎に最適な制御が可能になるので、電源の効率を更に高めることが可能になる。

30

#### 【0072】

なお、図5, 6に示すフローチャートでは、ステップS10において測定された分散型電力Pdと閾値Pthとの比較に応じてステップS11において処理を分岐するようにしたが、例えば、総電力が常にある一定値よりも大きい場合には、これらの処理を省略するようにしてもよい。また、固定の閾値Pthを用いるのではなく、例えば、車両の動作状態に応じた可変の閾値を用いるようにしてもよい。具体的には、例えば、駆動用モータ7が動作している場合には、非常に大きな電力を必要とすることから、閾値Pthとして一時的に大きな値(例えば、5kW)を採用し、それ以外の場合の値(例えば、1kW)と区別するようにしてもよい。また、駆動用モータ7の動作状態(負荷が大きい場合または小さい場合)に応じて、閾値Pthを可変するようにしてもよい。具体的には、負荷が大きい場合(例えば、急加速時)には閾値Pthを大きくし、負荷が小さい場合(低速走行時)には閾値Pthを小さくするようにしてもよい。このような構成により、駆動用モータ7の負荷状態に応じて、分散型電源10からの電力を効率良く分配することができる。

40

#### 【0073】

また、図5に示すフローチャートでは、補助機器15を、補助機器用蓄電部14に優先して電力を供給するようにしたが、これとは逆に、補助機器用蓄電部14を補助機器15に優先して電力を供給するようにしてもよい。具体的には、ステップS20~S22の処理と、ステップS23~S25の処理の順番を置換すればよい。

#### 【0074】

50

また、図 5 , 6 に示すフローチャートでは、駆動用モータ 7 の動作の有無に基づいて処理を変更しているが、例えば、ガソリンエンジンを始動する際には、モータジェネレータ 6 が動作されるが、このモータジェネレータ 6 には大きな電力が供給されるので、図 5 , 6 に示すフローチャートにおいて、モータジェネレータ 6 が動作している場合には分散型電源 10 からの電力を昇圧してモータジェネレータ 6 に供給するようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

また、補助機器 15 を構成する電動パワーステアリングのモータは、最大で 100 A 前後の電流が流れる場合がある。その場合、補助機器用蓄電部 14 から電力が供給されるので、補助機器用蓄電部 14 の SOC が急激に減少することが考えられるため、そこで、図 5 , 6 のフローチャートにおいて、例えば、駆動用モータ 7 の判断の直後に、電動パワーステアリングのモータの動作の有無を判断し、動作している場合には低圧電力系 17 に電力を供給するようにしてもよい。

10

【 0 0 7 6 】

また、以上の各実施形態では、ガソリンエンジンとモータによるハイブリッド車を想定して説明を行ったが、例えば、ディーゼルエンジンとモータによるハイブリッド車に本願発明を適用可能であることは言うまでもない。また、ハイブリッド車ではなく、例えば、EV (Electric Vehicle) に本願発明を適用することも可能である。なお、EV に本願発明を適用する場合、図 3 に示すモータジェネレータ 6 が除外される形態となる。EV に本願発明を適用した場合にも、ハイブリッド車の場合と同様に、車両の動作状態に応じて最も効果的に分散型電源からの電力を分配することができる。また、車両の例として、自動車

20

【 符号の説明 】

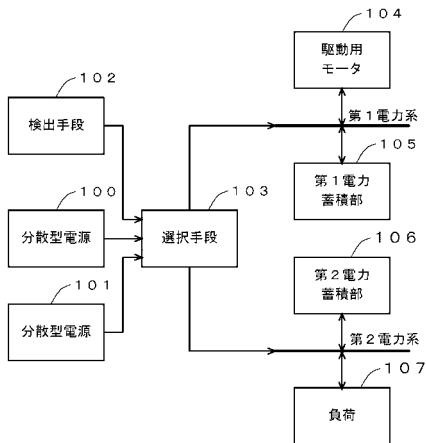
【 0 0 7 7 】

- 1 車両
- 2 , 3 充電コネクタ
- 4 電池充電部
- 5 インバータ部
- 6 モータジェネレータ
- 7 駆動用モータ
- 8 高圧配電部
- 9 高電圧蓄電部
- 10 分散型電源
- 11 系統連係 DC / DC コンバータ
- 11 a ~ 11 d センサ部
- 11 e 電圧調整部
- 11 f 制御判定部
- 11 g 切り換えリレー
- 11 h 昇圧変電部
- 12 双方向 DC / DC コンバータ
- 13 低圧配電部
- 14 補助機器用蓄電部
- 15 補助機器

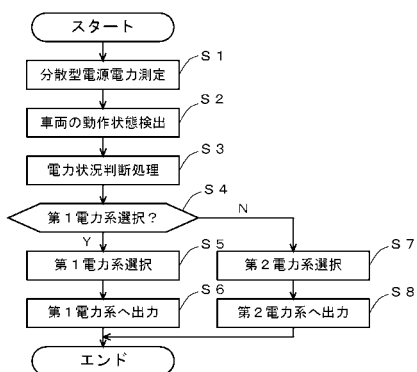
30

40

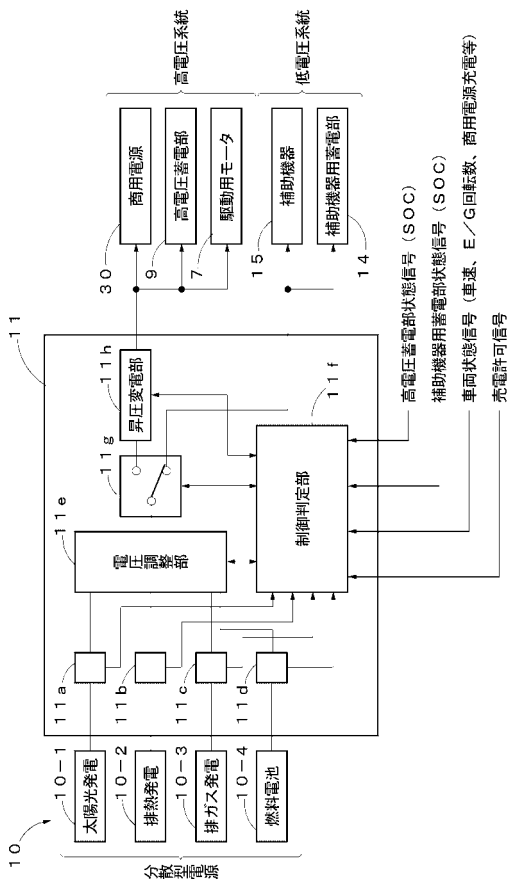
【図1】



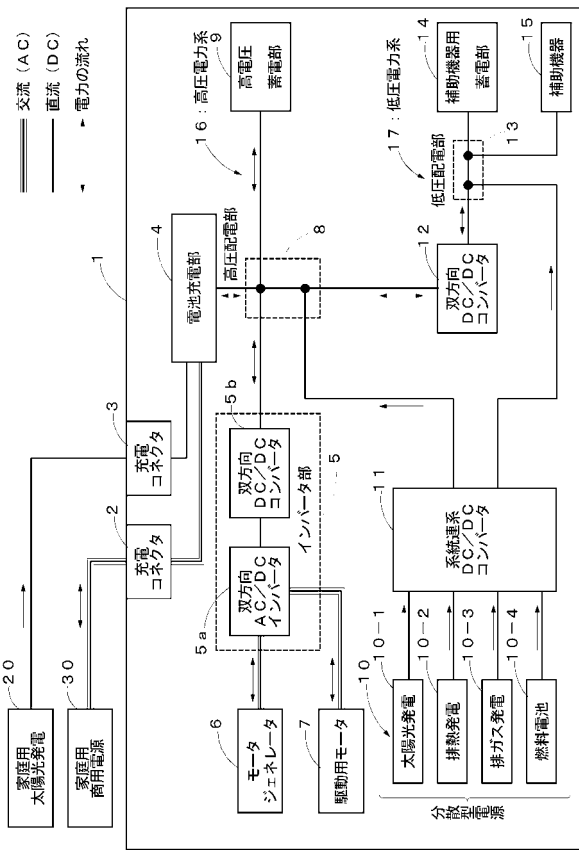
【図2】



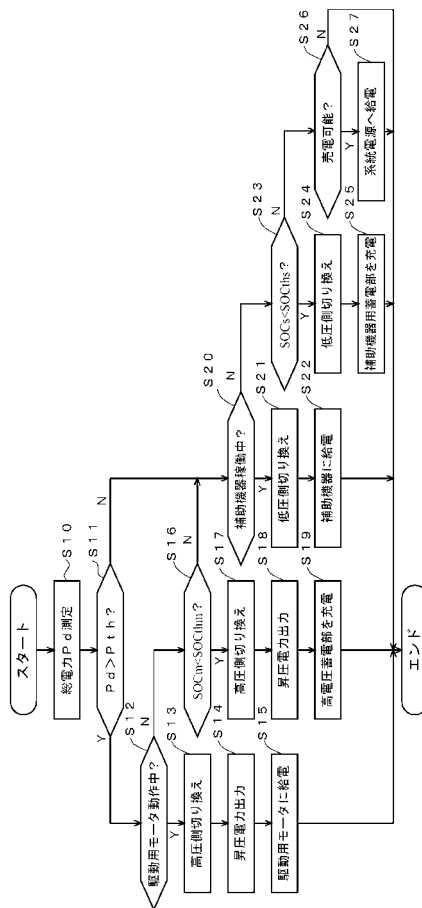
【図4】



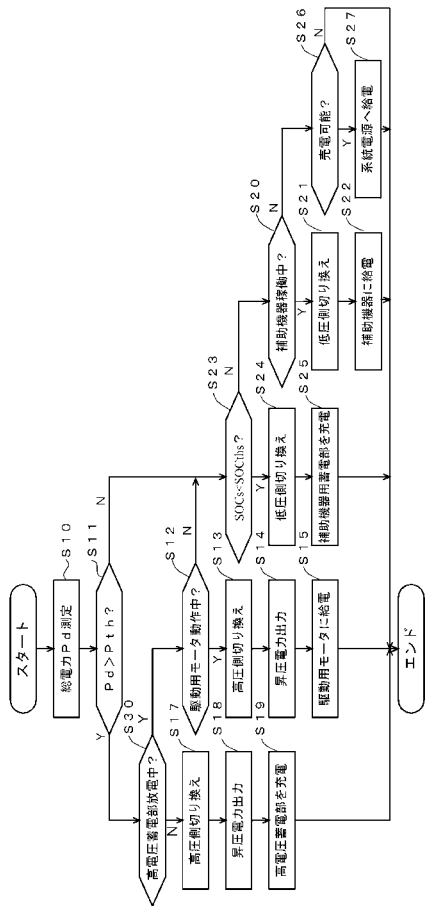
【図3】



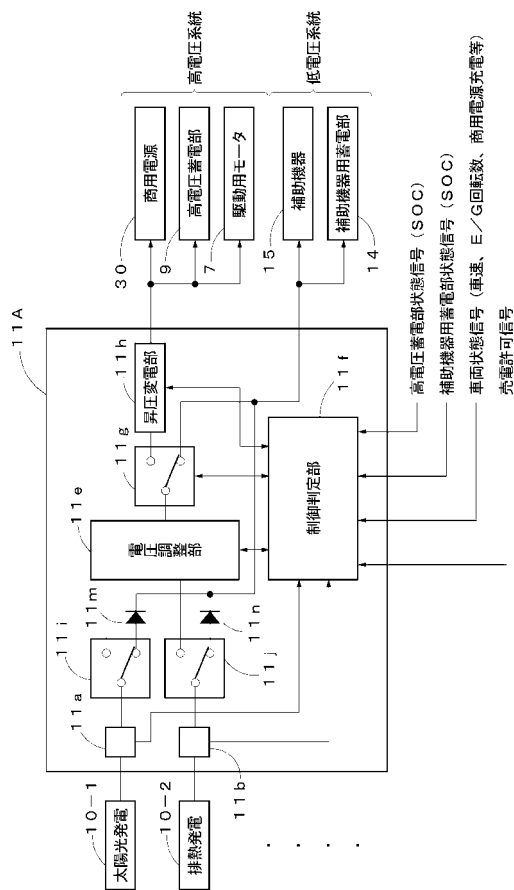
【図5】



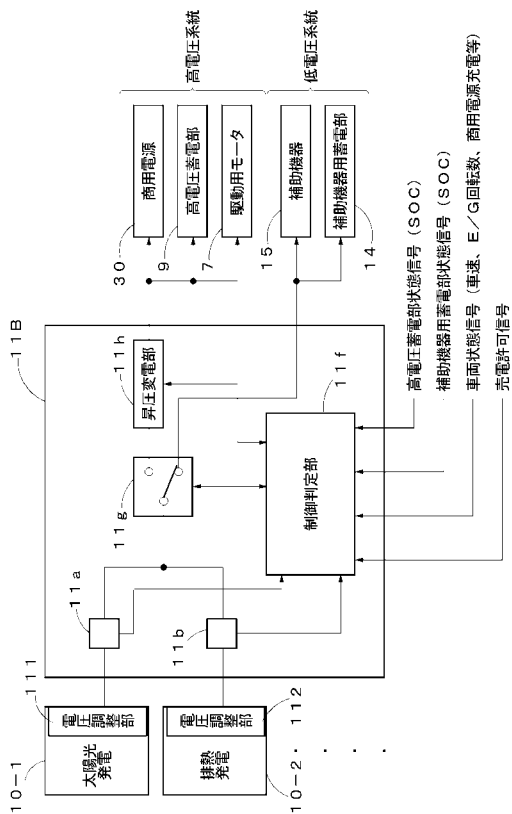
【図6】



【図7】



【図8】





フロントページの続き

(72)発明者 杉本 薫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内