

(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2016-8519

(P2016-8519A)

(43) 公開日 平成28年1月18日(2016.1.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2N 11/08 (2006.01)	FO2N 11/08 L	5G065
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00 B	5G503
HO2J 1/00 (2006.01)	HO2J 7/00 302C	5H030
FO2N 15/00 (2006.01)	HO2J 1/00 306B	
HO1M 10/44 (2006.01)	FO2N 15/00 E	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-128143 (P2014-128143)	(71) 出願人	000003218
(22) 出願日	平成26年6月23日 (2014. 6. 23)		株式会社豊田自動織機
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
		(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147500
			弁理士 田口 雅啓
		(74) 代理人	100166235
			弁理士 大井 一郎
		(74) 代理人	100179914
			弁理士 光永 和宏
		(74) 代理人	100179936
			弁理士 金山 明日香
		最終頁に続く	

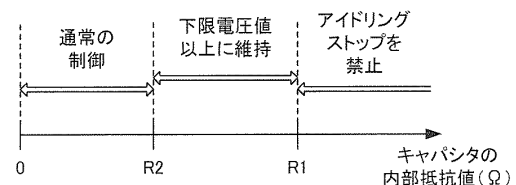
(54) 【発明の名称】 車両の電源装置

(57) 【要約】

【課題】キャパシタの内部抵抗値に関わらず、アイドリングストップからの再始動ができないという事象を回避することができる、車両の電源装置を提供する。

【解決手段】車両の電源装置1は、補機バッテリー4と、補機バッテリー4に対して並列に接続される、補機2およびDC/DCコンバータ6と、補機バッテリー4および補機2に対して、DC/DCコンバータ6を介して接続されるキャパシタ5と、キャパシタ5に接続されるスタータ7とを備える。DC/DCコンバータ6は、キャパシタ5の内部抵抗値を測定する内部抵抗値測定手段を備え、電源装置1は、キャパシタ5の内部抵抗値に応じ、スタータ7を用いて始動される内燃機関のアイドリングストップに係る制御を変更する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の電源装置であって、
二次電池と、
前記二次電池に対して並列に接続される、補機および DC / DC コンバータと、
前記二次電池および前記補機に対して、前記 DC / DC コンバータを介して接続される
キャパシタと、
前記キャパシタに接続されるスタータと
を備え、

前記 DC / DC コンバータは、前記キャパシタの内部抵抗値を測定する内部抵抗値測定
手段を備え、

前記電源装置は、前記キャパシタの内部抵抗値に応じ、前記スタータを用いて始動され
る内燃機関のアイドリングストップに係る制御を変更する
車両の電源装置。

【請求項 2】

前記内部抵抗値が第 1 閾値を超える場合には、アイドリングストップを禁止する制御と
し、

前記内部抵抗値が第 2 閾値を超え前記第 1 閾値未満である場合には、アイドリングスト
ップ中の前記キャパシタの電圧を、所定の下限電圧値以上とする制御とする、請求項 1 に
記載の車両の電源装置。

【請求項 3】

前記内部抵抗値が前記第 2 閾値を超え前記第 1 閾値未満であり、
前記キャパシタの電圧が前記下限電圧値を超えており、
前記二次電池および前記キャパシタの双方から前記補機に電力を供給可能であり、かつ
前記二次電池または前記キャパシタから前記補機に電力を供給する必要がある
場合には、前記キャパシタから前記補機に電力を供給する、請求項 2 に記載の車両の電源
装置。

【請求項 4】

前記キャパシタの電圧を前記下限電圧値以上とする前記制御は、前記キャパシタの電圧
が前記下限電圧値以下である場合に前記キャパシタから前記補機への電力の供給を禁止す
る制御を含む、請求項 2 または 3 に記載の車両の電源装置。

【請求項 5】

前記キャパシタの電圧を前記下限電圧値以上とする前記制御は、アイドリングストップ
中に前記キャパシタの電圧が前記下限電圧値以下となった場合に前記内燃機関を始動する
制御を含む、請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の車両の電源装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は車両の電源装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

車両の減速時のエネルギーを回収するため（回生機能）、通常の補機バッテリーの他にキ
ャパシタを備えた電源装置が普及してきている。このような電源装置では、電圧を調整す
るために、オルタネータや補機バッテリーなどとキャパシタとの間に、DC / DC コンバー
タが設けられる。

【0003】

このような電源装置において、アイドリングストップにより停止した内燃機関の再始動
のためにスタータに電力を供給する際には、二次電池でなくキャパシタの電力を用いる制
御が行われる場合がある。

特許文献 1 には、キャパシタの内部抵抗を判定する方法が記載されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-233011号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の技術では、キャパシタの内部抵抗値に関わらず一定のアイドリングストップ制御を用いるので、キャパシタの内部抵抗値が増加するとアイドリングストップからの再始動ができなくなるおそれがあるという問題があった。

10

【0006】

たとえば、キャパシタ温度低下やキャパシタ劣化等によりキャパシタの内部抵抗が増加すると、スタータに印加される電圧が低下し、このため内燃機関の再始動ができなくなる場合がある。

【0007】

この発明はこのような問題点を解消するためになされたものであり、キャパシタの内部抵抗値に関わらず、アイドリングストップからの再始動ができないという事象を回避することができる、車両の電源装置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】

20

この発明に係る車両の電源装置は、車両の電源装置であって、二次電池と、二次電池に対して並列に接続される、補機およびDC/DCコンバータと、二次電池および補機に対して、DC/DCコンバータを介して接続されるキャパシタと、キャパシタに接続されるスタータとを備え、DC/DCコンバータは、キャパシタの内部抵抗値を測定する内部抵抗値測定手段を備え、電源装置は、キャパシタの内部抵抗値に応じ、スタータを用いて始動される内燃機関のアイドリングストップに係る制御を変更する。

【0009】

このような構成によれば、キャパシタの内部抵抗値に応じ、内燃機関のアイドリングストップに係る制御が変更される。

【0010】

30

内部抵抗値が第1閾値を超える場合には、アイドリングストップを禁止する制御とし、内部抵抗値が第2閾値を超え第1閾値未満である場合には、アイドリングストップ中のキャパシタの電圧を、所定の下限電圧値以上とする制御としてもよい。

内部抵抗値が第2閾値を超え第1閾値未満であり、キャパシタの電圧が下限電圧値を超えており、二次電池およびキャパシタの双方から補機に電力を供給可能であり、かつ二次電池またはキャパシタから補機に電力を供給する必要がある場合には、キャパシタから補機に電力を供給してもよい。

キャパシタの電圧を下限電圧値以上とする制御は、キャパシタの電圧が下限電圧値以下である場合にキャパシタから補機への電力の供給を禁止する制御を含んでもよい。

キャパシタの電圧を下限電圧値以上とする制御は、アイドリングストップ中にキャパシタの電圧が下限電圧値以下となった場合に内燃機関を始動する制御を含んでもよい。

40

【発明の効果】

【0011】

この発明に係る車両の電源装置によれば、キャパシタの内部抵抗値に応じて内燃機関のアイドリングストップに係る制御が変更されるので、キャパシタの内部抵抗値に関わらず、アイドリングストップからの再始動ができないという事象を回避することができる。

【0012】

たとえば、内部抵抗がある程度増加した場合にはアイドリングストップを禁止することにより、アイドリングストップそのものを回避するので、アイドリングストップからの再始動ができないという事象についても回避することができる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 3 】**

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置を含む構成を示す図である。

【図 2】図 1 のキャパシタの内部抵抗値の測定原理を説明する図である。

【図 3】図 1 のキャパシタの内部抵抗値に応じて変更される、内燃機関のアイドルングストップに係る制御の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 4 】**

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1 .

10

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る電源装置 1 を含む構成を示す図である。

電源装置 1 は車両の電源装置であり、車両に搭載される負荷に電力を供給する。負荷は、たとえば補機 2 である。

【 0 0 1 5 】

電源装置 1 は、オルタネータ 3、補機バッテリー 4、キャパシタ 5、DC / DC コンバータ 6 およびスタータ 7 を備える。オルタネータ 3 は、発電機として機能する。補機バッテリー 4 は二次電池であり、たとえば鉛バッテリーである。キャパシタ 5 はたとえば電気二重層キャパシタ (E D L C) である。

【 0 0 1 6 】

負荷のうち少なくとも一部 (図 1 の例では補機 2) と、オルタネータ 3 と、DC / DC コンバータ 6 とは、補機バッテリー 4 に対して並列に接続される。また、キャパシタ 5 は、補機バッテリー 4 および補機 2 に対して、DC / DC コンバータ 6 を介して接続され、スタータ 7 はスタータ起動スイッチ 7 a を介してキャパシタ 5 に接続される。とくに、本実施形態では、キャパシタ 5 およびスタータ 7 は、補機 2、オルタネータ 3 および補機バッテリー 4 に対し、DC / DC コンバータ 6 を介して、並列に接続される。

20

【 0 0 1 7 】

DC / DC コンバータ 6 の内部構成はとくに説明しないが、DC / DC コンバータ 6 は、オルタネータ 3 および補機バッテリー 4 の少なくとも一方から供給される電力の電圧を変換し、キャパシタ 5 に供給する機能を有する。また、DC / DC コンバータ 6 は、キャパシタ 5 から供給される電力の電圧を変換し、補機 2、オルタネータ 3 および補機バッテリー 4 のうち少なくとも 1 つに供給する機能を有する。

30

【 0 0 1 8 】

言い換えると、負荷の一部 (補機 2) は、補機バッテリー 4 には直接的に接続され、キャパシタ 5 には DC / DC コンバータ 6 を介して接続される。このため、補機 2 が補機バッテリー 4 から電力の供給を受ける場合には、補機バッテリー 4 の電圧がそのまま印加されることになる。一方、補機 2 がキャパシタ 5 から電力の供給を受ける場合には、DC / DC コンバータ 6 を介して電圧の制御が可能である。

【 0 0 1 9 】

スタータ 7 は、キャパシタ 5 から電力の供給を受けて内燃機関 (図示せず) の始動を行う。

40

【 0 0 2 0 】

また、とくに図示しないが、電源装置 1 は、電源装置 1 の動作を制御する制御装置を備える。制御装置はたとえば演算手段および記憶手段を備えるコンピュータ (たとえばマイクロプロセッサ等) によって構成される。また、以下ではとくに明記しないが、オルタネータ 3、補機バッテリー 4、キャパシタ 5 および DC / DC コンバータ 6 の制御は、この制御装置により実行される。コンピュータが制御するのは DC / DC コンバータ 6 のみとなる。

【 0 0 2 1 】

さらに、DC / DC コンバータ 6 は、キャパシタ 5 の内部抵抗値を測定するための内部抵抗値測定手段を備える。内部抵抗値測定手段は、たとえば電圧測定手段 6 a を用いて構

50

成することができる。このような内部抵抗値測定手段は、内部抵抗値を、たとえば定電流による充電中の電圧の変化に基づいて測定する。

【0022】

図2は、電圧測定手段を用いて構成可能な内部抵抗値測定手段による、キャパシタ5の内部抵抗値の測定原理の一例を説明する図である。

まず、制御装置は、キャパシタ5への充電を、定電流（電流値を I とする）により行う。充電開始時刻 t_0 から所定時間 T_1 経過後の時刻 t_1 における電圧 V_2 を測定し、さらに所定時間 T_2 経過後の時刻 t_2 における電圧 V_3 を測定する。その後、時刻 t_1 から t_2 までの電圧の傾き a を、 $a = (V_3 - V_2) / (t_2 - t_1)$ として算出する。その後、傾き a に基づき、充電開始直後の時刻 $t_0 + 0$ における電圧 V_1 を算出する。たとえば $V_1 = V_2 - a \cdot (t_1 - t_0)$ である。その後、電圧 V_1 と、充電開始直前の時刻 $t_0 - 0$ における電圧 V_0 とに基づき、内部抵抗値 R を算出する。たとえば $R = (V_1 - V_0) / I$ である。

【0023】

なお、内部抵抗値測定手段の構成および内部抵抗値の測定方法は、他の任意の公知技術を用いて実現可能である。また、内部抵抗値 R を表す情報（たとえば R の値、または R が属する範囲を表す値）を、制御装置等に通知してもよい。

【0024】

次に、実施の形態1に係る電源装置1の動作を説明する。

車両の減速時には、電源装置1は、オルタネータ3により発電を行う。発生した電力の少なくとも一部は、DC/DCコンバータ6で電圧および電流を調整した後にキャパシタ5に充電する。

【0025】

電源装置1は、キャパシタ5への充電を行う際に、内部抵抗値測定手段によりキャパシタ5の内部抵抗値を測定する。そして、電源装置1は、キャパシタ5の内部抵抗値に応じ、内燃機関のアイドリングストップに係る制御を変更する。

【0026】

図3は、キャパシタ5の内部抵抗値に応じて変更される、内燃機関のアイドリングストップに係る制御の例を示す図である。図3の例では、制御の内容は、キャパシタ5の内部抵抗値に関する閾値に応じて変更される。図3の例では、2つの閾値として、第1閾値 R_1 と、第2閾値 R_2 とが示されている（ただし $0 < R_2 < R_1$ である）。

【0027】

図3に示すように、キャパシタ5の内部抵抗値が第1閾値 R_1 を超える場合には、電源装置1はアイドリングストップを禁止する制御を行う。たとえば、内燃機関が長時間アイドリング状態であっても、内燃機関を停止させない。ここで、内部抵抗値が大きくなりすぎると内燃機関の再始動が不可能となるおそれがあるが、第1閾値 R_1 の値を、内燃機関の再始動が可能な範囲に属する値に設定しておけば、再始動が不可能なほど内部抵抗が大きくなった状態で内燃機関が停止してしまうことがない。

【0028】

また、キャパシタ5の内部抵抗値が第2閾値 R_2 を超え第1閾値 R_1 未満である場合には、アイドリングストップ中のキャパシタ5の電圧を、所定の下限電圧値 V_{th} 以上とする制御を行う。この V_{th} は、たとえば内部抵抗値が R_1 の場合に内燃機関の始動（または再始動）が可能な電圧値の下限を表す内燃機関始動可能下限電圧値であり、本実施形態では例として10Vとする。

【0029】

V_{th} の値は10Vでなくともよく、キャパシタ5の内部抵抗値が第2閾値 R_2 を超え第1閾値 R_1 未満である場合によく適合するよう、当業者が適宜決定可能である。また、 V_{th} の値は必ずしも実際の内燃機関始動可能下限電圧値に対応する必要はなく、たとえばある程度の余裕値を含んで設定されてもよい。

【0030】

アイドリングストップ中のキャパシタ 5 の電圧を V_{th} 以上とする制御は、どのように実現されてもよいが、たとえば次の 2 通りの具体的制御が可能である。

第 1 の具体的制御として、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以下である場合には、キャパシタ 5 から補機 2 への電力の供給を禁止する制御とすることができる。たとえば、キャパシタ 5 から補機 2 に電力が供給され、これに伴ってキャパシタ 5 の電圧が低下してゆく場合には、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以下となった時点（または V_{th} に等しくなった時点）で、DC/DC コンバータ 6 をシャットダウンし、キャパシタ 5 から補機 2 への電力の供給を停止する。その直後の補機 2 への電力の供給は、たとえば補機バッテリー 4 から行われることになる。なお、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以下となった場合でも、キャパシタ 5 への充電は、オルタネータ 3 または補機バッテリー 4 から DC/DC コンバータ 6 を介して行うことができる。

10

【0031】

このように、第 1 の具体的制御により、アイドリングストップ中のキャパシタ 5 の電圧が（実際には、アイドリングストップ中であるか否かに関わらず） V_{th} 以上に保たれる。なお、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} 未満となった場合には、キャパシタ 5 への充電により V_{th} 以上に上昇させることが可能である。

【0032】

また、第 2 の具体的制御として、アイドリングストップ中にキャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以下となった場合に、内燃機関を始動する制御とすることができる。たとえば、内燃機関がアイドリングストップ中である間に、キャパシタ 5 から補機 2 に電力が供給されてキャパシタ 5 の電圧が低下し、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以下となった時点（または V_{th} に等しくなった時点）で、キャパシタ 5 からスタータ 7 に電力を供給して内燃機関を始動させる。その直後の補機 2 への電力の供給は、たとえば補機バッテリー 4 から行われることになる。なお、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以下となった場合でも、キャパシタ 5 への充電は、オルタネータ 3 または補機バッテリー 4 から DC/DC コンバータ 6 を介して行うことができる。

20

【0033】

このように、第 2 の具体的制御により、アイドリングストップ中のキャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以上に保たれる。なお、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} 未満となった場合には、キャパシタ 5 への充電により V_{th} 以上に上昇させることが可能である。

30

【0034】

第 1 の具体的制御と、第 2 の具体的制御とを組み合わせてもよい。たとえば、アイドリングストップ中にキャパシタ 5 の電圧が V_{th} 以下となった場合に、キャパシタ 5 から補機 2 への電力の供給を禁止するとともに内燃機関を始動する制御としてもよい。

【0035】

第 1 の具体的制御および第 2 の具体的制御のいずれによっても、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} である場合に内燃機関の再始動が可能となる範囲に属するように第 2 閾値 R_2 の値を設定しておけば、再始動が不可能なほどキャパシタ 5 の電圧が低下した状態で内燃機関が停止してしまうことがない。

【0036】

40

また、キャパシタ 5 の内部抵抗値が第 2 閾値 R_2 を超え第 1 閾値 R_1 未満である場合において、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} を超えている場合には、電源装置 1 は、キャパシタ 5 が補機バッテリー 4 より優先して補機 2 に電力を供給するよう制御してもよい。言い換えると、内部抵抗値が第 2 閾値 R_2 を超え第 1 閾値 R_1 未満であり、キャパシタ 5 の電圧が V_{th} を超えており、補機バッテリー 4 およびキャパシタ 5 の双方から補機 2 に電力を供給可能であり、かつ、補機バッテリー 4 またはキャパシタ 5 から補機 2 に電力を供給する必要がある（たとえばオルタネータ 3 が発電していない状態）場合には、補機バッテリー 4 から補機 2 には電力を供給せず、補機 2 への電力の供給はキャパシタ 5 から行うよう制御してもよい。

【0037】

50

図 3 に示すように、キャパシタ 5 の内部抵抗値が第 2 閾値 R_2 未満である場合には、電源装置 1 は通常の制御を行う。たとえば、通常走行時（たとえば車両が加速も減速もしていない場合）には、オルタネータ 3 を停止させ、キャパシタ 5 に蓄えられた電荷を、DC / DC コンバータ 6 を介して電圧を調整した後に、補機 2 および補機バッテリー 4 に供給する。また、通常の制御として、車両の電源装置における任意の公知のキャパシタ制御を含んでもよい。第 2 閾値 R_2 の値を、キャパシタ 5 の電圧に関わらず内燃機関の再始動が可能となる範囲に属する値に設定しておけば、常に内燃機関の再始動が可能である。

【0038】

以上のように、図 3 に示すように制御を変更することにより、キャパシタ 5 の内部抵抗値に関わらず、アイドリングストップからの再始動ができないという事象を回避することができる。

10

【0039】

上述の実施の形態 1 において、次のような変形を施すことができる。

内部抵抗値測定手段は、キャパシタ 5 の内部抵抗値を、充電中でなく放電中の電圧の変化に基づいて測定してもよい。

【0040】

実施の形態 1 では 2 つの閾値 R_1 および R_2 を基準として制御を変更するが、閾値はいずれか一方でもよい。たとえば、閾値を第 2 閾値 R_2 のみとし、内部抵抗値が R_2 未満である場合には通常の制御を行い、内部抵抗値が R_2 を超える場合にはアイドリングストップを禁止してもよい。

20

【0041】

また、3 つ以上の閾値を設けてもよい。また、各閾値の間の区間において、内燃機関始動可能下限電圧値の値を段階的に変更してもよい。また、下限電圧値 V_{th} は内部抵抗値が R_1 の場合に内燃機関の始動（または再始動）が可能な電圧値の下限としたが、都度測定される内部抵抗値において、内燃機関の始動（または再始動）が可能な電圧値の下限を下限電圧値 V_{th} とし、キャパシタ 5 の電圧を V_{th} 以上にする制御を行っても良い。

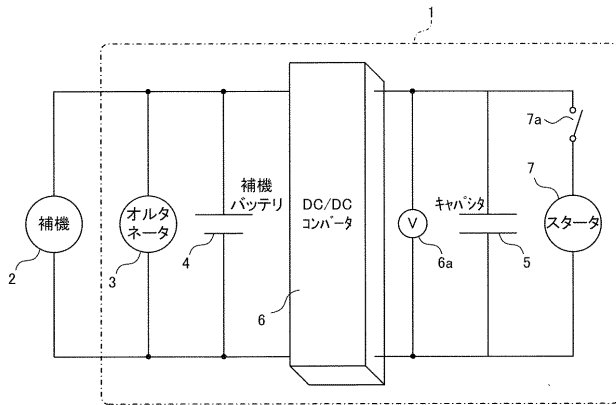
【符号の説明】

【0042】

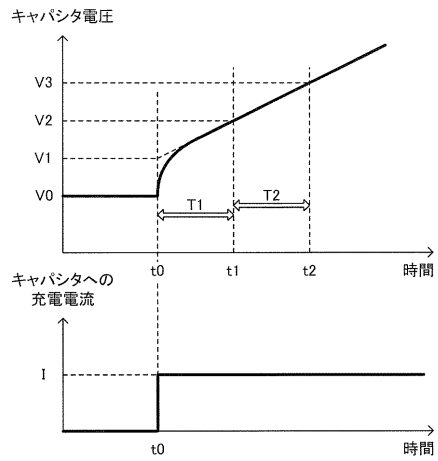
1 電源装置、4 補機バッテリー（二次電池）、5 キャパシタ、6 DC / DC コンバータ、6 a 電圧測定手段（内部抵抗値測定手段）、7 スタータ、 R 内部抵抗値、 R_1 第 1 閾値、 R_2 第 2 閾値。

30

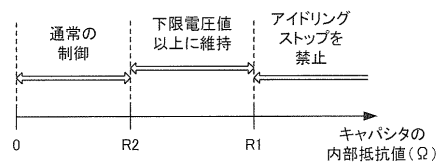
【図 1】



【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)
H 0 1 M 10/44 P

(72)発明者 榑原 典尚
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 鈴浦 広幸
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 高田 和良
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 5G065 EA02 FA02 GA09 HA01 HA11 LA01
5G503 AA07 BA04 BB01 BB03 DA02 GB03
5H030 AA01 AS08 BB01 BB10 BB21 BB23 DD09 FF51