(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2008 年1 月17 日 (17.01.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/007540 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 3/00 (2006.01) *H02J 7/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062780

(22) 国際出願日: 2007 年6 月26 日 (26.06.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-188880 2006 年7 月10 日 (10.07.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 半田 浩之 (HANDA, Hiroyuki). 吉田 幸司 (YOSHIDA, Koji).

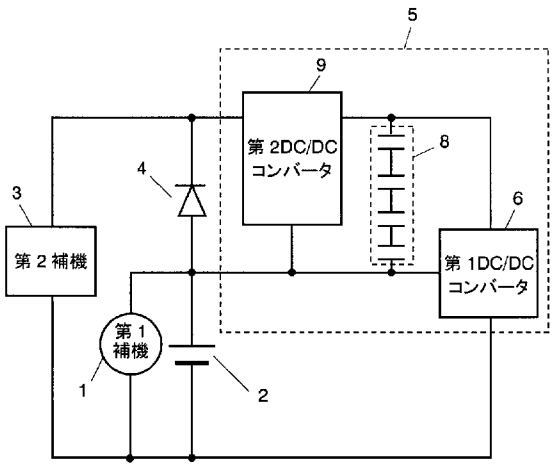
(74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) **Title:** POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置



1... FIRST AUXILIARIES
3... SECOND AUXILIARIES
6... FIRST DC/DC CONVERTER
9... SECOND DC/DC CONVERTER

(57) **Abstract:** A power supply device comprises first auxiliaries and a first rectifier connected to a DC power supply, second auxiliaries receiving power through the first rectifier, a first DC/DC converter using the DC power supply as an input source, an electrical storage element connected to the output terminal of the first DC/DC converter, and a second DC/DC converter using the electrical storage element as an input source and connected to the first DC/DC rectifier at its output terminal. The power supply device prevents the supply voltage to the second auxiliaries from decreasing, by supplying power from the DC power supply to the second auxiliaries and operating of the first DC/DC converter to charge up the electrical storage element when the output voltage of the DC power supply is higher than a predetermined value, and by starting operation of a second DC/DC converter when the output voltage of the DC power supply decreases below the predetermined value.

(57) 要約: 直流電圧源に接続された第１補機、および第１整流器と、第１整流器を介して電力が供給される第２補機と、直流電圧源を入力源とする第１ＤＣ／ＤＣコンバータと、第１ＤＣ／ＤＣコンバータの出力端に接続された蓄電素子と、蓄電素子を入力源とし、出力端を第１整流器に接続した第２ＤＣ／ＤＣコンバータにより構成され、直流電圧源の出力電圧が既定

[続葉有]

WO 2008/007540 A1

SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

値より高い時は、直流電圧源から第２補機へ電力を供給するとともに、第１ＤＣ／ＤＣコンバータを動作させて蓄電素子を充電し、直流電圧源の出力電圧が既定値以下に低下した時には、第２ＤＣ／ＤＣコンバータが動作を開始することで、第２補機への供給電圧の低下を防止する。

明 細 書

電源装置

技術分野

[0001] 本発明は直流電圧源の電圧低下を補償する電源装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、地球環境保護の流れを受け、特に自動車においてはアイドリングストップ自動車やアイドリングストップ機能を有するハイブリッド自動車が市販されている。これらの自動車は、走行していない時にある一定の条件が整えばエンジンを一時的に停止させ(アイドリングストップ)、再び自動的に起動させるのであるが、再起動時にスータに流れる大電流によって直流電圧源であるバッテリ電圧の低下が発生する。一方、オーディオやナビゲーションやECU(電子制御装置)などを始めとする入力電圧変動の許容範囲が狭い機器はこのような電圧低下によって誤動作や動作停止に至ってしまうため車両制御上の課題となる上、ユーザへの不快感にもつながる。

[0003] また、アイドリングストップ機能を備えていない自動車においても、燃費向上のために車載電装品である補機類は油圧系から電動化へと進展している。例えば電動パワーステアリングや電動ブレーキ等の様々なアシスト機器の搭載が進められている。しかし、これらの電動化補機類は一般的に必要な時だけ動作させるため、パルス状の大電流負荷となり、スタータと同様にバッテリ電圧の低下を引き起こす要因となる。

[0004] そこで、このようなバッテリ電圧の低下による補機への影響を補償する方法として、例えば特許文献1に示す電源装置が提案されている。この概略ブロック回路図を図8に示す。瞬時大電流を消費するスタータ等の第1補機101はバッテリからなる直流電圧源102により電力が供給される。また、例えば、オーディオやナビゲーションやECU(電子制御装置)などを始めとする狭電圧範囲(駆動時の許容電圧変動範囲が狭い)補機である第2補機103は整流器104を介して直流電圧源102から電力が供給される。これに対し、直流電圧源102から第2補機103への電圧低下を補償するために、整流器104と並列に接続された蓄電素子(例えばキャパシタ)からなるエネルギー蓄積源105と、直流電圧源102を入力源とし出力端にエネルギー蓄積源105が接

続されたDC／DCコンバータ106とからなる電圧補償部107が設けられている。

[0005] 次に、このような電源装置の動作について説明する。まず、スタータが駆動していないような通常時においては、第1補機101に大電流が流れることはないので、直流電圧源102の電圧は12V程度で安定している。従って、第2補機103には直流電圧源102の電力が整流器104を介して安定供給されている。

[0006] この状態で、例えばアイドルストップが終了してエンジンを再起動するためにスタータを駆動した場合、第1補機101に大電流が流れる。その結果、直流電圧源102の出力電圧は第1補機101の駆動中に例えば7V程度まで低下してしまう。この電圧は、狭電圧範囲の第2補機103の駆動下限電圧（例えば11V）を大きく下回る。

[0007] そこで、これを補償するために電圧補償部107が動作する。具体的には、直流電圧源102の電圧が所定値以下になるとDC／DCコンバータ106が動作し、エネルギー蓄積源105の充電を開始する。その結果、エネルギー蓄積源105は直流電圧源102と直列接続されているので、直流電圧源102の電圧低下分を補うようにエネルギー蓄積源105の電圧が立ち上がり、この加算された電圧が第2補機103へ印加される。従って、第2補機103には第1補機101の駆動中も安定した電圧が供給される。

[0008] 以上のようにして、直流電圧源102の電圧低下を補償する電源装置を実現していた。

[0009] このような従来の電源装置は、確かに直流電圧源102が電圧低下しても、電圧補償部107がそれを補償して第2補機103に電力を安定供給できるのである。しかしながら、安定化すべきポイントとなる直流電圧源102とエネルギー蓄積源105の直列回路部分においてエネルギー蓄積源105のような大容量のデバイスが存在する場合、応答速度を高めようとすると、それに応じた大電流を瞬時的に供給する必要がある。この電流供給は、電力供給手段であるDC／DCコンバータ106から供給する必要がある。つまり、DC／DCコンバータ106の定格電流は第2補機103の消費電流よりも大きくする必要がある。

[0010] しかも、直流電圧源102における電圧降下は、直流電圧源102から第1補機101へ大電流が流れ出すことによって発生しているが、これと同じタイミングでDC／DCコンバータ106も第2補機103の電圧安定化のために直流電圧源102から電流を引き

込むことになる。したがって、直流電圧源102に加わる電力負担が瞬時的に大きくなるという課題が発生していた。従って、第2補機103への電圧は安定化できたとしても、スタータ等の第1補機101に印加される電圧の変動については逆に大きくしてしまう結果となっていた。

[0011] さらに、第2補機103への電力供給ラインにエネルギー蓄積源105を有するため、電圧低下補償に応答遅れが発生するという課題もあった。

特許文献1:特開2005－204421号公報

発明の開示

[0012] 本発明の電源装置は、直流電圧源と、直流電圧源に並列接続された第1補機と、直流電圧源に接続された第1整流器と、第1整流器を介して電力が供給される第2補機と、直流電圧源を入力源とする第1DC／DCコンバータと、第1DC／DCコンバータの出力端に接続された大容量の蓄電素子と、蓄電素子を入力源とし、出力端を第1整流器に接続した第2DC／DCコンバータにより構成されるものである。

[0013] このような構成により、エンジン始動によって直流電圧源に接続された発電機が動作している状態では直流電圧源は既定値よりも高い電圧状態である。したがって、この間に直流電圧源が第1整流器を通して第2補機へ電力供給を行うとともに、第1DC／DCコンバータが直流電圧源を入力源として蓄電素子の充電を行っておくことができる。

[0014] ここで、車両における種々の条件が整った状態で停車してアイドリングストップを開始し、ブレーキ解除などによりアイドリングストップが終了しエンジンを再始動すると、直流電圧源から第1補機としてのスタータに大電流が流れる。これにより、直流電圧源の電圧は瞬時的に低下するが、この電圧低下を防止するために第2DC／DCコンバータは第1DC／DCコンバータによって予め充電された蓄電素子を入力源として第1整流器の両端へバッテリの電圧低下分の電圧を出力することができる。

[0015] また、本発明の電源装置は、直流電圧源と、直流電圧源に並列接続された広電圧範囲補機と、直流電圧源に直列接続された蓄電素子と第1整流器との並列回路と、直流電圧源と蓄電素子の直列回路に並列接続された、直流電圧源よりも高電圧を必要とする補機と、直流電圧源に接続された第2整流器と、第2整流器を介して直流電

圧源と並列に接続された狭電圧範囲補機と、狭電圧範囲補機が第1入出力端子に、蓄電素子と第1整流器との並列回路が第2入出力端子に、それぞれ接続された双方向DC／DCコンバータとから構成されるものである。

[0016] このような構成により、蓄電素子は双方向DC／DCコンバータにより充電がなされる。また、補機には直流電圧源と蓄電素子の加算電圧が印加される。そして、補機に大電流が流れることにより直流電圧源の電圧が低下した際には、双方向DC／DCコンバータは蓄電素子を入力とし狭電圧範囲補機を出力とする方向で動作を行うことにより、狭電圧範囲補機への印加電圧低下を補償するものである。その結果、この構成によっても蓄電素子に充電した電力を用いて電圧の補償を行うことができる。

[0017] また、本発明の電源装置は、直流電圧源と、直流電圧源に並列接続された補機、発電機および広電圧範囲補機と、直流電圧源に直列接続された整流器とスイッチ素子の並列回路と、整流器とスイッチ素子の並列回路の他端に接続された狭電圧範囲補機と、狭電圧範囲補機が第1入出力端子に接続された双方向DC／DCコンバータと、双方向DC／DCコンバータの第2入出力端子に接続された蓄電素子により構成されるものである。

[0018] このような構成により、主に自動車の制動時に発電機により発電される電力を双方向DC／DCコンバータにより蓄電素子へ充電する。そして、アイドリングストップ時や自動車の加速時など発電機による発電が得られない場合に、蓄電素子の電力を双方向DC／DCコンバータにより補機側へ放電し、電力を供給するものである。この構成によっても、蓄電素子に充電した電力を用いて電圧の補償を行うことができる。

[0019] また、スイッチ素子をオフ状態とすることで直流電圧源が逆向きに接続されても、整流器により逆向きに流れる電流を防止する逆接防止回路を構成できる。さらに、アイドリングストップ後のエンジン再始動時等に補機に双方向DC／DCコンバータからの供給電流を上回る大電流が流れる際にはスイッチ素子を少なくともオフ状態とすることにより、補機の大電流による直流電圧源の電圧低下から狭電圧範囲補機への印加電圧低下を補償できる。

[0020] なお、蓄電素子の充電時や、蓄電素子から狭電圧範囲補機に電力を供給し、かつ大電流を消費する補機が停止中の場合はスイッチ素子をオン状態にしているので、

整流器に流れる電流により発生する電力損失を低減できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は本発明の実施の形態1における電源装置の概略ブロック回路図である。

[図2]図2は本発明の実施の形態1における第2DC／DCコンバータの詳細なブロック回路図である。

[図3]図3は本発明の実施の形態1における電源装置の他の構成の概略ブロック回路図である。

[図4]図4は本発明の実施の形態1における電源装置のリニアレギュレータを用いた概略ブロック回路図である。

[図5]図5は本発明の実施の形態2における電源装置の概略ブロック回路図である。

[図6]図6は本発明の実施の形態2における電源装置の他の構成の概略ブロック回路図である。

[図7]図7は本発明の実施の形態3における電源装置の概略ブロック回路図である。

[図8]図8は従来の電源装置の概略ブロック回路図である。

符号の説明

[0022]
1 第1補機
2 直流電圧源
3 第2補機
4 第1整流器
6 第1DC／DCコンバータ
8 蓄電素子
9 第2DC／DCコンバータ
17, 23 第2整流器
19 リニアレギュレータ
20 広電圧範囲補機
22 補機
24 狭電圧範囲補機
26 双方向DC／DCコンバータ

26a　第1入出力端子

26b　第2入出力端子

28　絶縁型双方向DC／DCコンバータ

31　整流器

32　スイッチ素子

発明を実施するための最良の形態

[0023]　以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0024]　（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1における電源装置の概略ブロック回路図である。図2は本発明の実施の形態1における電源装置の第2DC／DCコンバータの詳細なブロック回路図である。図3は、本発明の実施の形態1における電源装置の他の構成の概略ブロック回路図である。図4は、本発明の実施の形態1における電源装置のリニアレギュレータを用いた概略ブロック回路図である。なお、本実施の形態1ではアイドリングストップ機能付き自動車を例に説明する。

[0025]　図1において、第1補機1は直流電圧源2と並列に接続されている。なお、第1補機1としては例えばスタータや発電機等の大電流を取り扱う機器や、許容電圧変動範囲の広い機器または瞬間的に停止を行っても支障のない機器が挙げられる。また、直流電圧源2は一般的には鉛バッテリのような電力密度の大きい蓄電デバイスである。第2補機3は直流電圧源2から第1整流器4を介して接続されている。第2補機3としては許容電圧変動範囲の狭い機器であり、例えばオーディオやカーナビゲーションなど動作停止や誤動作がユーザに不快感となるものや、各種ECUのように車両制御上、動作停止や誤動作が許されないものが挙げられる。

[0026]　ここで、直流電圧源2の電圧低下を補償する電圧補償部5の構成について説明する。まず、第1DC／DCコンバータ6の入力端には直流電圧源2が接続されている。従って、第1DC／DCコンバータ6は直流電圧源2を入力源としている。なお、第1DC／DCコンバータ6としては例えば非絶縁型の昇圧回路や絶縁型の回路などで実現できる。第1DC／DCコンバータ6の出力端には、例えば電気二重層キャパシタを

複数個接続した構成からなる蓄電素子8が接続されている。なお、蓄電素子8はエネルギー蓄積源として、大容量で充放電の繰り返し信頼性が高い電気二重層キャパシタを用いるのが好適であるが、2次電池や他のキャパシタでもよい。また、蓄電素子8は第2DC／DCコンバータ9の入力端にも接続されており、第2DC／DCコンバータ9の出力端には第1整流器4が接続されている。

[0027] 次に、第2DC／DCコンバータ9の詳細構成について図2を参照しながら説明する。図2において、第1スイッチ素子10と第2スイッチ素子11は蓄電素子8が接続される入力端に対して直列に接続されている。インダクタンス素子12と平滑キャパシタ13は直列に接続され、これらは第1スイッチ素子10に対して並列に接続されている。平滑キャパシタ13は第2DC／DCコンバータ9の出力端であり第1整流器4に接続される。第1スイッチ素子10と第2スイッチ素子11は制御回路14により交互にオンオフ制御されている。なお、制御回路14は出力電圧に応じたオンオフ比を制御している。また、平滑キャパシタ15は第2DC／DCコンバータ9の入力端であり蓄電素子8に接続されている。

[0028] なお、第2DC／DCコンバータ9は降圧型回路が好適である。これは、降圧の比率に応じて出力電流と入力電流の比率が変わるからである。これにより、蓄電素子8に流れる電流を低減することが可能となるので、その分、高応答性に寄与するとともに、蓄電素子8の小型化が可能となる。

[0029] また、第2DC／DCコンバータ9は降圧型同期整流回路を有する双方向コンバータ回路がさらに好適である。これは以下の理由による。スタータ電流などはパルス状に流れるため、これに伴う直流電圧源2の電圧変動は、低下、上昇ともに急峻に発生する。低下については通常どおり第2DC／DCコンバータ9が出力を増加することで対応可能である。一方、急峻な電圧上昇の変動に対しては、双方向化することにより電力を蓄電素子8に返すことが可能となる。従って、高応答に電圧を安定化することができる。

[0030] 次に、このような電源装置の動作について説明する。

[0031] アイドリングストップ車は所定の条件が整い車両が停車するとエンジンを停止させる。エンジン停止期間は発電機が非動作状態であるので、この間の車両における電力

は直流電圧源2から供給される。

[0032] 次に、例えばブレーキ解除の信号が発せられると、エンジンが自動的に再始動する。これにより、直流電圧源2からは第1補機1のひとつであるスタータに大電流が流れる。この電流は通常500アンペア前後の電流値であり、この時直流電圧源2の内部抵抗によって電圧低下が発生する。例えば10ミリオームの内部抵抗値を有する12ボルトの直流電圧源2に500アンペアの電流が流れた場合の直流電圧源2の両端電圧Vbは、Vb＝12－500×0．01＝7ボルトになる。

[0033] この電圧低下により許容電圧変動範囲の狭い機器は動作停止や誤動作に陥ってしまう可能性があるので、上記の電圧低下を補償した入力電圧を印加する必要がある。そこで、直流電圧源2が電圧低下に至っていない時、すなわち直流電圧源2の出力電圧が既定値（例えば上記した7V）より高い時に、直流電圧源2から第2補機3へ電力を供給するとともに、第1DC／DCコンバータ6を動作させて蓄電素子8を充電する。蓄電素子8への充電電力は、一回のアイドリングストップの再始動時に電圧低下する分の電力であればよい。この電力は再始動時以外に充電されているが、この再始動時以外の時間の割合は圧倒的に大きいので、時間当たりの充電電力を少なくすることが可能となる。従って、第1DC／DCコンバータ6を小型化することも可能となる。

[0034] また、蓄電素子8の充電電圧は、直流電圧源2の最大低下電圧に加え、蓄電素子8の内部抵抗値と最大電流を乗じることで得られる蓄電素子8の最大低下電圧を合わせた値よりも高くなるように充電している。これにより、直流電圧源2の電圧低下分を十分補償することができる。

[0035] 蓄電素子8への充電が完了すると、第1DC／DCコンバータ6は動作を停止する。このように蓄電素子8の充電時以外は第1DC／DCコンバータ6を停止することで、第1DC／DCコンバータ6の固定損失を低減することが可能となり、直流電圧源2の負担を低減できる。このために、蓄電素子8の充電状態を電圧により検出し、第1DC／DCコンバータ6の動作、停止を制御している。

[0036] 次に、アイドリングストップを終了し、エンジン再始動のために直流電圧源2からスタータ電流が流れると、直流電圧源2の出力電圧が既定値以下に低下する。これと同

時に、第2DC／DCコンバータ9は動作を開始し、直流電圧源2の電圧低下に応じた出力電圧を第1整流器4の両端に発生させる。すなわち、第2DC／DCコンバータ9は第2補機3への印加電圧を制御することになる。その結果、第2補機3へ供給される電圧の低下が防止でき、直流電圧源2の電圧変動に関係なく安定化することが可能となる。なお、本実施の形態1の場合、電力を供給するエネルギー蓄積源は第2DC／DCコンバータ9の入力源である蓄電素子8であり、従来のように出力側にエネルギー蓄積源を有さないので、高速応答が可能となる。しかも第2DC／DCコンバータ9の出力電流は第2補機3への供給電流とほぼ等しいので、取り扱う電力を小さくすることが可能である。

[0037] なお、第2DC／DCコンバータ9の取り扱う電力W2は、直流電圧源2の低下電圧をVd、第2補機3の消費電流をI2とすると、W2＝Vd×I2で表すことができるが、W2はほぼ蓄電素子8に蓄えられた電力から供給される。従って、従来のように直流電圧源2からスタータ等の第1補機1に大電流が流れる同じタイミングで第2補機3にも電流供給するものとは異なり、蓄電素子8は第2補機3にのみ電流供給すればよいため負担が少なくなり、蓄電素子8の信頼性も向上できる。

[0038] また、ここでは第2DC／DCコンバータ9は直流電圧源2の出力電圧が既定値以下に低下すると同時に動作を開始する構成としたが、これは車両側等の外部からの信号を受信した時に動作させることも可能である。これにより、再始動するよりも前に信号を受信することで第2DC／DCコンバータ9の起動を早くすることができるので、その分、出力を安定化することができる。

[0039] このような構成、動作により、直流電圧源2や蓄電素子8への負担を低減し、高応答に第2補機3への供給電圧を安定化できる。

[0040] なお、図1の構成を改良したものとして、図3に他の回路構成の電源装置の概略ブロック回路図を示す。すなわち、図1の回路構成との違いは、第1DC／DCコンバータ6の入力端に第2整流器17を接続した点である。第2整流器17は直流電圧源2が逆向きに接続された場合に流れる電流を防止し回路を保護する目的のものである。このように、蓄電素子8と第1DC／DCコンバータ6の入力端の間に第2整流器17を設けることで逆接合の電流を防止でき信頼性が高まるとともに、図1の構成と同様の

動作を行うことが可能となる。

[0041] また、図3において、第2整流器17に並列にスイッチ素子(図示せず)を設ける構成としてもよい。これにより、少なくとも第1DC／DCコンバータ6が蓄電素子8を充電する場合に、車両側ECU(図示せず)がこのスイッチ素子をオン状態にすることで、第2整流器17に流れる電流による損失を低減することができるという効果も得られる。

[0042] また、図1の構成をさらに改良したものとして、図4にさらに他の回路構成の電源装置の概略ブロック回路図を示す。両者の違いは、第2DC／DCコンバータ9の入力および出力が共通となるようにリニアレギュレータ19を接続した点である。具体的には、図4に示すように第2DC／DCコンバータ9の入力にリニアレギュレータ19の入力を、第2DC／DCコンバータ9の出力にリニアレギュレータ19の出力をそれぞれ接続している。リニアレギュレータ19の応答スピードは一般的にDC／DCコンバータよりも高速である。従って、DC／DCコンバータのみの構成であれば若干の応答遅れにより僅かに電圧低下が発生する可能性があるが、リニアレギュレータ19と組み合わせることにより応答遅れ分の電圧低下を防止することが可能となり、第2補機3への電圧供給がさらに安定する。

[0043] なお、リニアレギュレータ19の出力電圧は第2DC／DCコンバータ9の出力電圧よりも若干低めに設定している。これにより、第2DC／DCコンバータ9の出力電圧が立ち上がった時点でリニアレギュレータ19の出力が自動的にオフになるので、リニアレギュレータ19の損失を最小限にでき、蓄電素子8への負担を低減できる。

[0044] 以上の構成、動作により、直流電圧源と蓄電素子のいずれに対しても負担を大きくすることなく高応答に所定の補機への供給電圧安定化を達成することのできる電源装置を実現できた。

[0045] (実施の形態2)

図5は、本発明の実施の形態2における電源装置の概略ブロック回路図である。図6は、本発明の実施の形態2における電源装置の他の構成の概略ブロック回路図である。なお、図5、図6において、図1と同じ構成要素については同じ符号を用いて説明する。本実施の形態2の構成は、アイドリングストップ機能だけではなく、車載補機における電動化に向けた自動車用電源システムにおける電圧低下補償回路であり、

この例に基づいて説明する。

[0046] 図5において、直流電圧源2には蓄電素子8と第1整流器4の並列回路が直列に接続されている。蓄電素子8と第1整流器4の並列回路と直流電圧源2との直列回路には補機22が並列接続されている。補機22としては主にモータを動力源とする機器、例えば電動パワーステアリングや電動ブレーキ、電動エアコン、電動ターボ等が挙げられ、いずれも直流電圧源2よりも高電圧を供給することによりモータの高トルク化が可能となり、性能向上を図ることができるものである。なお、補機22は、上記以外にもパルス状に電力を消費するものでもよい。

[0047] 直流電圧源2には広電圧範囲補機20が並列接続されている。ここで、広電圧範囲補機20とは、許容電圧変動範囲が広い補機のことを示し、例えばスタータ等のように大電力をパルス状に消費する補機22が動作して、直流電圧源2の出力電圧が7V程度まで落ち込んでも正常に動作し続けることができるか、または動作が停止しても問題のない補機を意味する。

[0048] また、直流電圧源2には第2整流器23を介して狭電圧範囲補機24が並列に接続されている。狭電圧範囲補機24とは、広電圧範囲補機20と対照的に許容電圧変動範囲が狭い補機のことを示し、電圧低下による動作の停止が許されない補機であり、カーオーディオやカーナビゲーションや車両側ECUなどである。

[0049] さらに、狭電圧範囲補機24が双方向DC／DCコンバータ26の第1入出力端子26aに、蓄電素子8と第1整流器4との並列回路が第2入出力端子26bに、それぞれ接続されている。

[0050] 次に、このような電源装置の動作について説明する。

[0051] まず、車両のイグニションスイッチ（図示せず）をオンにすると、補機22としてのスタータが駆動する。この初期始動の時、蓄電素子8に十分な充電がなされていない場合にはスタータの接続により蓄電素子8に逆電圧が印加される可能性があるが第1整流器4が蓄電素子8に加わる逆電圧印加を防止する。つまり、初期のエンジン始動において蓄電素子8に十分な充電電圧がない状態ではスタータ電流は第1整流器4を通って流れる。

[0052] エンジンが始動すると、直流電圧源2に接続されている発電機（図示せず）が発電

する。そして、発電機が直流電圧源2の充電および広電圧範囲補機20、狭電圧範囲補機24への電力供給を行う。この時、双方向DC／DCコンバータ26は直流電圧源2を入力、蓄電素子8を出力として動作を開始し蓄電素子8の充電を開始する。蓄電素子8の充電電圧は補機22の大電流消費時に低下する直流電圧源2の電圧よりも高い電圧、または補機22が必要とする高電圧にしておく必要がある。これは、直流電圧源2の電圧低下時に狭電圧範囲補機24の補償電圧を動作可能な既定値（例えば11V）以上に確保するためである。

[0053] なお、上記の動作ではエンジン始動後に蓄電素子8の充電を開始しているので、充電が完了するまでは補機22を起動できない。そこで、補機22の起動を早く行いたい場合には、カーテシスイッチ（図示せず）などの信号を用いてエンジン始動よりも前に双方向DC／DCコンバータ26を動作させ、蓄電素子8の充電を開始してもよい。この場合、第1整流器4をなくすことも可能である。

[0054] ここで、蓄電素子8に電気二重層キャパシタを用いているので、蓄電素子8の充電電圧は任意で設定することが可能となる。この充電電圧は双方向DC／DCコンバータ26により制御可能であるので、蓄電素子8の充電電圧を制御するだけでなく、直流電圧源2と蓄電素子8の加算電圧を制御することも可能である。後者の場合は直流電圧源2の充電状態や劣化状態により変化する電圧に依存することなく補機22に安定した電圧を供給することが可能となる。

[0055] 上記のように補機22には直流電圧源2の電圧よりも高い電圧を印加することが可能となる。これにより、補機22がモータを動力源とする機器である場合には、高トルクを得ることができるので、各種機器の高性能化を図ることができる。

[0056] 次に、例えばアイドルストップが終了してエンジンを再起動するためにスタータを駆動する等の動作を行った場合について説明を行う。

[0057] 再始動時において補機22であるスタータに例えば500アンペアの大電流が流れた場合、直流電圧源2であるバッテリの電圧を12V、内部抵抗を10ミリオームとするとバッテリの出力電圧Vbは実施の形態1で述べたように、既定値（11V）以下の7V程度まで低下する。この時、双方向DC／DCコンバータ26は次のように動作する。

[0058] まず、スタータが動作するよりも前の段階で、蓄電素子8を入力、狭電圧範囲補機2

4を出力として、双方向DC／DCコンバータ26の動作を切り換え、かつ双方向DC／DCコンバータ26はエンジン再始動前の狭電圧範囲補機24の印加電圧Vcを維持するように制御をかける。これにより、スタータ起動の大電流より直流電圧源2の電圧Vbが低下しても、それに依存せず双方向DC／DCコンバータ26は狭電圧範囲補機24への印加電圧低下を補償する。具体的には、狭電圧範囲補機24の印加電圧Vcを既定値の11Vに補償している。

[0059] 次に、スタータの駆動が完了すると、発電機が起動して直流電圧源2の電圧が通常時に戻り定常状態となる。これにより、第2整流器23は導通となり、直流電圧源2から狭電圧範囲補機24に電力が供給される。

[0060] この時、蓄電素子8の充電電圧は、補機22の電流消費や狭電圧範囲補機24の電圧補償により低下した状態であるが、その後の定常状態になった際に双方向DC／DCコンバータ26により既定の電圧まで再充電を行う。また、スタータ以外の補機22の動作による電流によっても蓄電素子8の電圧は低下するが、同様の動作により再充電を行う。

[0061] このような動作を繰り返すことにより、補機22が断続的に大電流を消費しても、狭電圧範囲補機24に安定した電圧を供給し続けることができる。

[0062] なお、モータを用いた電動化補機による消費電力は一般的に短期間の大電流となるが、この短期間分を蓄電素子8から供給し、その他の期間に充電すればよいことから電力の平均化を図ることができるので、双方向DC／DCコンバータ26を小型化することが可能となる。

[0063] また、本実施の形態2では1つの双方向DC／DCコンバータ26により構成したが、2つのコンバータを用いても同様の機能を実現できる。しかし、大きさやコスト面で双方向DC／DCコンバータ26を用いる方が好適である。

[0064] また、図5の構成を改良したものとして、図6に他の回路構成の電源装置を示す。すなわち、図6において図5と異なる点は双方向DC／DCコンバータが絶縁型双方向DC／DCコンバータ28になっている点である。非絶縁型の双方向DC／DCコンバータの場合においては、出力電圧を直流電圧源2の電圧と蓄電素子8の充電電圧の和とする必要がある。しかし、これに対し、絶縁型双方向DC／DCコンバータ28の場

合は、出力電圧を蓄電素子8の充電電圧のみとすればよいので、出力電力を小さくすることができるという利点がある。

[0065] 次に、このような電源装置における動作を説明する。なお、基本的な動作は図5と同様であるので相違点を中心に述べる。

[0066] 車両の使用を終了し、イグニションスイッチをオフにした場合、電気二重層キャパシタからなる蓄電素子8を車両の使用終了時に蓄電素子8の定格電圧に近い状態でそのまま放置すると、電気二重層キャパシタの劣化が促進してしまう。これを防止するために、車両の使用終了時に単純に放電させてもよいが、本実施の形態2ではエネルギー効率を向上させるために、蓄電素子8の充電電圧が既定電圧になるまで放電させている。そのために、次のような動作を行っている。

[0067] 車両用の補機の中で直流電圧源2が直接接続されている機器においては、車両の非使用時においても動作させるものや、非動作であるが消費電流の流れるものがあるので、僅かな電流(以下、暗電流という)が流れ続ける。この暗電流はバッテリの寿命や車両の長期間放置後の始動性に大きな影響を与えるものである。そこで蓄電素子8の残留電力を用いて暗電流として有効利用している。

[0068] 具体的には、車両の停止状態をイグニッションキーなどの信号により検出すると、絶縁型双方向DC／DCコンバータ28は蓄電素子8を入力とし狭電圧範囲補機24を出力とする方向で動作する。この時、狭電圧範囲補機24の定格電圧内で直流電圧源2よりも高い電圧を出力する。この電圧に達すると絶縁型双方向DC／DCコンバータ28は回路動作を停止する。この時、狭電圧範囲補機24には暗電流しか流れないので、狭電圧範囲補機24の印加電圧は絶縁型双方向DC／DCコンバータ28の出力電圧から直流電圧源2の電圧Vb近くまで徐々に低下する。この電圧を検出するか、または停止する期間をタイマーなどにより既定しておき、絶縁型双方向DC／DCコンバータ28を再び上記のように動作させる。このように、非使用時に蓄電素子8の電圧を、直流電圧源2の電圧より高くなるように絶縁型双方向DC／DCコンバータ28で出力することにより、蓄電素子8に残留電力が蓄えられている間は直流電圧源2から暗電流が流れることはなくなる。したがって、直流電圧源2の負担を低減できる上、蓄電素子8の電力を有効に暗電流に応用することが可能となる。また、絶縁型双方向DC

／DCコンバータ28は間欠動作をするので、蓄電素子8から狭電圧範囲補機24に暗電流を断続的に供給することになる。その結果、絶縁型双方向DC／DCコンバータ28の動作損失を低減できる。以上の動作を蓄電素子8の信頼性上問題のない電圧（既定電圧）になるまで繰り返している。

[0069] なお、この動作は図5の構成により、双方向DC／DCコンバータ26を用いても可能である。しかし、この場合は上記したように、双方向DC／DCコンバータ26の入力に直流電圧源2も含まれることから、双方向DC／DCコンバータ26での回路損失分が余計に増加することになる。一方、絶縁型双方向DC／DCコンバータ28の場合は、入力電圧が蓄電素子8のみとなるので損失が低減され、図5の構成よりさらにエネルギーの有効活用が図れる。

[0070] また、図5、図6において、実施の形態1で述べたように、第2整流器23に並列に例えばFETからなるスイッチ素子（図示せず）を設ける構成としてもよい。そして、このスイッチ素子の制御は例えば車両側ECU（図示せず）により行うようにする。また、この車両側ECUは、双方向DC／DCコンバータ26が蓄電素子8から狭電圧範囲補機24に電力を供給し、かつ補機22が動作中の場合に、このスイッチ素子がオフ状態となるように制御する。これは、スタータ（補機22）が動作することによる直流電圧源2の電圧降下を補い、オーディオやナビゲーション、各種ECU（狭電圧範囲補機24）への電力供給を安定化させるためである。これは具体的には、双方向DC／DCコンバータ26が蓄電素子8から狭電圧範囲補機24に電力を供給している場合は、このスイッチ素子をオフにする動作を行うことになる。これにより、蓄電素子8から狭電圧範囲補機24に電力を供給している場合は、第2整流器23が有効となり、蓄電素子8から直流電圧源2や広電圧範囲補機20への電流が流れないようにして、狭電圧範囲補機24を安定動作させ続けることができる。また、自動車の非使用時にもFETからなるこのスイッチ素子がオフ状態となるので、直流電圧源2の逆接防止回路としても構成される。さらに、直流電圧源2の電力を蓄電素子8に充電する場合には、このスイッチ素子をオン状態とすることにより、第2整流器17に流れる電流による損失を低減することができるという効果も得られる。

[0071] また、このような電源装置を回生機能（車両制動時の運動エネルギーを発電機によ

り電気エネルギーとして回収する機能）付き自動車に適用すると、次のような効果が得られる。回生時には短時間に100A以上の大電流が発電機により発電される。しかし、直流電圧源2としてのバッテリはこの電流を全て受け入れることができない。そこで、回生時に双方向コンバータ26により蓄電素子8を充電すれば、回生量を多くすることが可能となる。但し、この時に第2整流器23は約1Vの電圧降下を起こすので、電力損失が大きく発生する。この損失は全て熱となるので、第2整流器23の放熱器の形状が大きくなったり、重量が重くなったりする等の課題が生じる。そこで、このスイッチ素子を設け、少なくとも回生時にオン状態とすることで、大電流はこのスイッチ素子に流れるので、第2整流器23における電力損失を低減することができる。

[0072] また、双方向DC／DCコンバータ26が蓄電素子8から狭電圧範囲補機24へ電力を供給し、かつ補機22が停止中の場合には、このスイッチ素子をオン状態としてもよい。これにより、第1入出力端子26aから出力される電力は、狭電圧範囲補機24だけでなく、直流電圧源2にも供給される。ゆえに、上記した回生機能付き自動車の場合、回生により蓄電素子8に蓄えた電力で直流電圧源2を充電することもできるという効果が得られる。

[0073] 以上の構成、動作により、直流電圧源と蓄電素子のいずれに対しても負担を大きくすることなく高応答に所定の補機への供給電圧安定化を達成することのできる電源装置を実現できた。

[0074] （実施の形態3）

図7は、本発明の実施の形態3における電源装置の概略ブロック回路図である。なお、図7において、図1、図5と同じ構成要素については同じ符号を付して詳細な説明を省略する。また、本実施の形態3の構成は、アイドリングストップ機能に加え、前述した回生機能付きの車両用電源装置の例について説明する。

[0075] 図7において、直流電圧源2には並列に補機22、および広電圧範囲補機20が接続されている。さらに、エンジンにより発電を行う発電機30も並列接続されている。また、直流電圧源2には整流器31とスイッチ素子32の並列回路が直列に接続されている。スイッチ素子32の制御は車両側ECU33によって行われている。なお、整流器31とスイッチ素子32の並列回路として、本実施の形態3でも実施の形態1や2で説明

したようにFETを用いたが、これは、整流器31とスイッチ素子32を独立させて、スイッチ素子32に例えばリレーを用いる構成としてもよい。

[0076] 整流器31とスイッチ素子32の並列回路の他端には、狭電圧範囲補機24が接続されている。また、狭電圧範囲補機24は双方向DC／DCコンバータ26の第1入出力端子26aに接続されている。双方向DC／DCコンバータ26の第2入出力端子26bには蓄電素子8が接続されている。

[0077] 次に、このような電源装置の動作について説明する。

[0078] まず、車両のイグニションスイッチ（図示せず）をオンにして、エンジンが始動すると発電機30が発電を開始し、直流電圧源2の充電および広電圧範囲補機20、狭電圧範囲補機24への電力供給を行う。この時、双方向DC／DCコンバータ26は車両側ECU33の信号により第1入出力端子26aを入力、第2入出力端子26bを出力として動作を開始し蓄電素子8の予備充電を開始する。なお、蓄電素子8の充電開始は実施の形態2で述べたように、カーテシスイッチ（図示せず）等の信号に連動してエンジン始動前に行ってもよい。

[0079] ここで、直流電圧源2や発電機30により蓄電素子8を充電する際には、車両側ECU33はスイッチ素子32をオン状態にする。その結果、充電電流は主にスイッチ素子32を流れることになり、整流器31での電力損失を低減することができる。

[0080] 次に、車両制動による回生動作について説明する。

[0081] 車両制動のためにブレーキ操作されたことを車両側ECU33が検出すると、車両側ECU33はスイッチ素子32がオン状態でなければオン状態にするとともに、蓄電素子8に電力が出力されるように双方向DC／DCコンバータ26を制御する。その後、車両制動により発電機30が発電した電力は直流電圧源2に充電されるとともに、双方向DC／DCコンバータ26を介して蓄電素子8に充電される。この時、直流電圧源2は鉛バッテリであるので、車両制動により短時間に発生した大電力を十分充電できない。従って、発生した電力の多くは蓄電素子8側に供給される。この際、あらかじめ双方向DC／DCコンバータ26が動作しているので、素早く蓄電素子8に充電できるとともに、スイッチ素子32がオン状態であるので、実施の形態2で説明したような整流器31に発生する100W以上の大きな電力損失を低減することができる。このような動作

により、回生時に高応答で低損失に回生電力を充電することができる。

[0082] 次に、例えばアイドルストップが終了してエンジンを再起動するためにスタータを駆動する等の動作を行った場合について説明を行う。

[0083] エンジン再起動のために直流電圧源2から補機22(スタータ)に電力を供給すると、短時間に大電流が流れることから、直流電圧源2の電圧は前述したように7V程度まで低下する。この状態では狭電圧範囲補機24を動作し続けられないので、車両側ECU33は次のように動作する。

[0084] 車両側ECU33はスタータを動作させる直前に、スイッチ素子32をオフ状態にするとともに、双方向DC/DCコンバータ26の第2入出力端子26bが入力、第1入出力端子26aが出力となるように動作させる。これにより、スタータが動作する前に、あらかじめ蓄電素子8の電力を双方向DC/DCコンバータ26で安定化して狭電圧範囲補機24に供給し続けることができる。

[0085] この状態で車両側ECU33はスタータを動作させ、エンジンを再始動させる。この時、直流電圧源2の電圧Vbは約7Vまで低下するが、双方向DC/DCコンバータ26の出力端電圧Vcは狭電圧範囲補機24を駆動し続けられる11V以上となっている上に、スイッチ素子32はオフ状態である。したがって、整流器31のアノード側電圧(=Vb)がカソード側電圧(=Vc)より低くなり、整流器31はオフになる。その結果、蓄電素子8の電力が直流電圧源2側に供給されることなく、安定して狭電圧範囲補機24を駆動し続けることができる。

[0086] 次に、スタータの駆動が完了すると、発電機30が起動して直流電圧源2の電圧Vbが通常時に戻り定常状態となる。この時、車両側ECU33はスイッチ素子32をオン状態にする。その結果、整流器31による電力損失を低減した状態で直流電圧源2から狭電圧範囲補機24に電力が供給される。

[0087] なお、エンジン起動後も蓄電素子8に十分な電力がある場合は、蓄電素子8からの電力供給を行い、この間、発電機30を止めておくことも可能である。

[0088] 以上、いずれの場合も、蓄電素子8の充電電圧は、狭電圧範囲補機24の電圧補償のための放電により低下した状態であるが、その後の定常状態になった際や、ブレーキ時の回生により双方向DC/DCコンバータ26で既定の電圧まで再充電を行う。

また、スタータ以外の補機22の動作による電流によっても蓄電素子8の電圧は低下するが、同様の動作により再充電を行う。

[0089] このような動作を繰り返すことにより、補機22が断続的に大電流を消費しても、狭電圧範囲補機24に安定した電圧を供給し続けることができる。

[0090] 以上のことから、スイッチ素子32の動作をまとめると、次のようになる。車両側ECU33は、双方向DC／DCコンバータ26が蓄電素子8から狭電圧範囲補機24に電力を供給し、かつ大電流を消費する補機22が動作中の場合に、スイッチ素子32がオフ状態となるようにする。さらに、回生時を含めた蓄電素子8を充電する場合や直流電圧源2から狭電圧範囲補機24への電力供給時ではスイッチ素子32をオン状態にするようにしている。

[0091] なお、実施の形態2と同様に、双方向DC／DCコンバータ26が蓄電素子8から狭電圧範囲補機24へ電力を供給し、かつ補機22が停止中の場合には、スイッチ素子32をオン状態としてもよい。これにより、第1入出力端子26aから出力される電力は、狭電圧範囲補機24だけでなく、直流電圧源2にも供給される。ゆえに、回生により蓄電素子8に蓄えた電力で直流電圧源2を充電することもできるという効果が得られる。

[0092] 以上の構成、動作により、蓄電素子8に充電した電力を用いて狭電圧範囲補機24の電圧補償を高応答に行うことができるとともに、整流器31に流れる電流による電力損失を低減することが可能な電源装置を実現できた。

[0093] なお、本実施の形態3ではアイドリングストップ機能と回生機能を両方有する車両の例について述べたが、これはいずれか一方のみを有する車両についても適用できる。

産業上の利用可能性

[0094] 本発明にかかる電源装置は、直流電圧源の電圧低下時に、電圧低下補償された安定電圧を補機に供給できるので、大電流を消費するアイドリングストップ機能を有する車両等の直流電圧源の電圧低下を補償する電源装置等として有用である。

請求の範囲

[1] 直流電圧源と、

前記直流電圧源に並列接続された第1補機と、

前記直流電圧源に接続された第1整流器と、

前記第1整流器を介して電力が供給される第2補機と、

前記直流電圧源を入力源とする第1DC／DCコンバータと、

前記第1DC／DCコンバータの出力端に接続された蓄電素子と、

前記蓄電素子を入力源とし、出力端を前記第1整流器に接続した第2DC／DCコンバータとにより構成された電源装置。

[2] 前記直流電圧源の出力電圧が既定値より高い時は、前記直流電圧源から前記第2補機へ電力を供給するとともに、前記第1DC／DCコンバータを動作させて前記蓄電素子を充電し、

前記直流電圧源の出力電圧が前記既定値以下に低下した時、または外部からの信号を受信した時には、前記第2DC／DCコンバータが動作を開始し、前記第2補機への供給電圧の低下を防止する請求項1記載の電源装置。

[3] 前記蓄電素子の充電時以外は前記第1DC／DCコンバータを停止する請求項1に記載の電源装置。

[4] 前記第2DC／DCコンバータは降圧型回路である請求項1に記載の電源装置。

[5] 前記第2DC／DCコンバータは降圧型同期整流回路である請求項1に記載の電源装置。

[6] 前記第2DC／DCコンバータは前記第2補機への印加電圧を制御する請求項1に記載の電源装置。

[7] 前記第2DC／DCコンバータの入力にリニアレギュレータの入力を、前記第2DC／DCコンバータの出力に前記リニアレギュレータの出力をそれぞれ接続した請求項1に記載の電源装置。

[8] 前記リニアレギュレータの出力電圧は前記第2DC／DCコンバータの出力電圧より低くした請求項7に記載の電源装置。

[9] 前記第1DC／DCコンバータの入力端に第2整流器を接続した請求項1に記載の電

源装置。

[10] 前記第2整流器と並列に接続されたスイッチ素子をさらに有し、
前記スイッチ素子は少なくとも前記第1DC／DCコンバータが前記蓄電素子を充電中にオン状態となるようにした請求項9に記載の電源装置。

[11] 直流電圧源と、
前記直流電圧源に並列接続された広電圧範囲補機と、
前記直流電圧源に直列接続された蓄電素子と第1整流器との並列回路と、
前記直流電圧源と前記蓄電素子の直列回路に並列接続された、前記直流電圧源よりも高電圧が供給される補機と、
前記直流電圧源に接続された第2整流器と、
前記第2整流器を介して前記直流電圧源と並列に接続された狭電圧範囲補機と、
前記狭電圧範囲補機が第1入出力端子に、前記蓄電素子と前記第1整流器との並列回路が第2入出力端子に、それぞれ接続された双方向DC／DCコンバータとにより構成された電源装置。

[12] 前記蓄電素子は前記双方向DC／DCコンバータにより充電がなされ、
前記補機には前記直流電圧源と前記蓄電素子の加算電圧が印加され、
前記補機に大電流が流れることにより前記直流電圧源の電圧が低下した際には、前記双方向DC／DCコンバータは前記蓄電素子を入力とし前記狭電圧範囲補機を出力とする方向で動作を行うことにより、前記狭電圧範囲補機への印加電圧低下を補償する請求項11に記載の電源装置。

[13] 前記双方向DC／DCコンバータは絶縁型双方向DC／DCコンバータである請求項11に記載の電源装置。

[14] 非使用時に前記蓄電素子の電圧を前記直流電圧源の電圧より高くなるように前記双方向DC／DCコンバータで出力することにより、前記蓄電素子から前記狭電圧範囲補機に暗電流を断続的に供給する請求項11に記載の電源装置。

[15] 前記第2整流器と並列に接続されたスイッチ素子をさらに有し、
前記双方向DC／DCコンバータが前記蓄電素子から前記狭電圧範囲補機に電力を供給し、かつ前記補機が動作中の場合に、前記スイッチ素子がオフ状態となるよう

にした請求項11に記載の電源装置。

[16] 前記スイッチ素子は前記双方向DC／DCコンバータが前記蓄電素子を充電中にオン状態となるようにした請求項15に記載の電源装置。

[17] 前記双方向DC／DCコンバータが前記蓄電素子から前記狭電圧範囲補機へ電力を供給し、かつ前記補機が停止中の場合に、前記スイッチ素子がオン状態となるようにした請求項15に記載の電源装置。

[18] 直流電圧源と、

前記直流電圧源に並列接続された補機、発電機および広電圧範囲補機と、

前記直流電圧源に直列接続された整流器とスイッチ素子の並列回路と、

前記整流器とスイッチ素子の並列回路の他端に接続された狭電圧範囲補機と、

前記狭電圧範囲補機が第1入出力端子に接続された双方向DC／DCコンバータと、

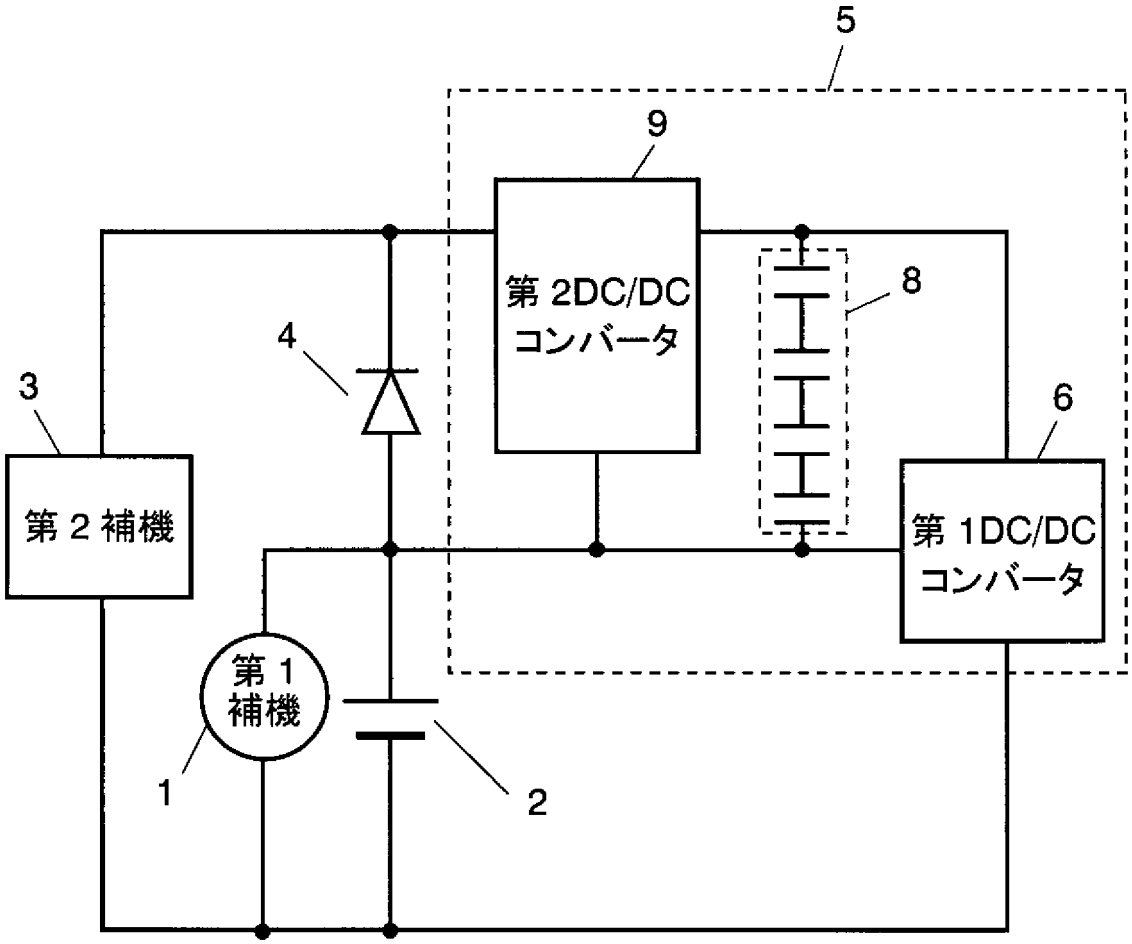
前記双方向DC／DCコンバータの第2入出力端子に接続された蓄電素子とにより構成された電源装置。

[19] 前記双方向DC／DCコンバータが前記蓄電素子から前記狭電圧範囲補機に電力を供給し、かつ前記補機が動作中の場合に、前記スイッチ素子がオフ状態となるようにした請求項18に記載の電源装置。

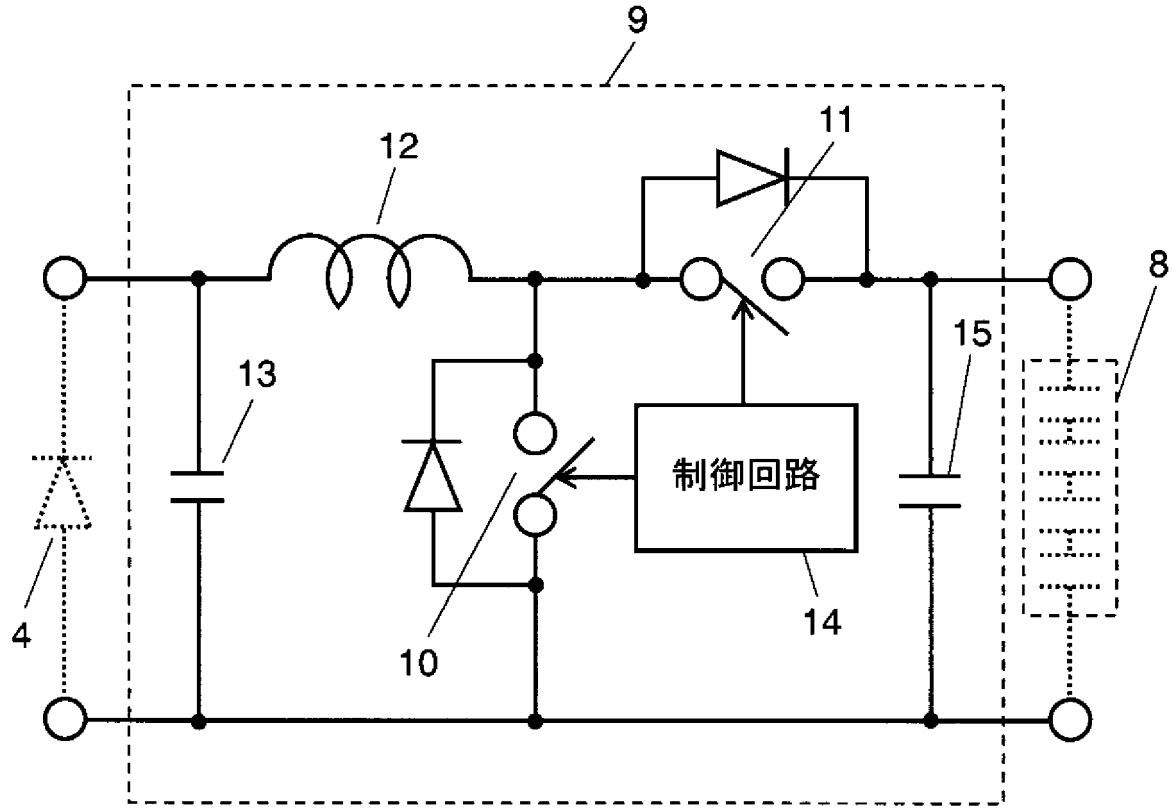
[20] 前記スイッチ素子は前記双方向DC／DCコンバータが前記蓄電素子を充電中にオン状態となるようにした請求項19に記載の電源装置。

[21] 前記双方向DC／DCコンバータが前記蓄電素子から前記狭電圧範囲補機へ電力を供給し、かつ前記補機が停止中の場合に、前記スイッチ素子がオン状態となるようにした請求項19に記載の電源装置。

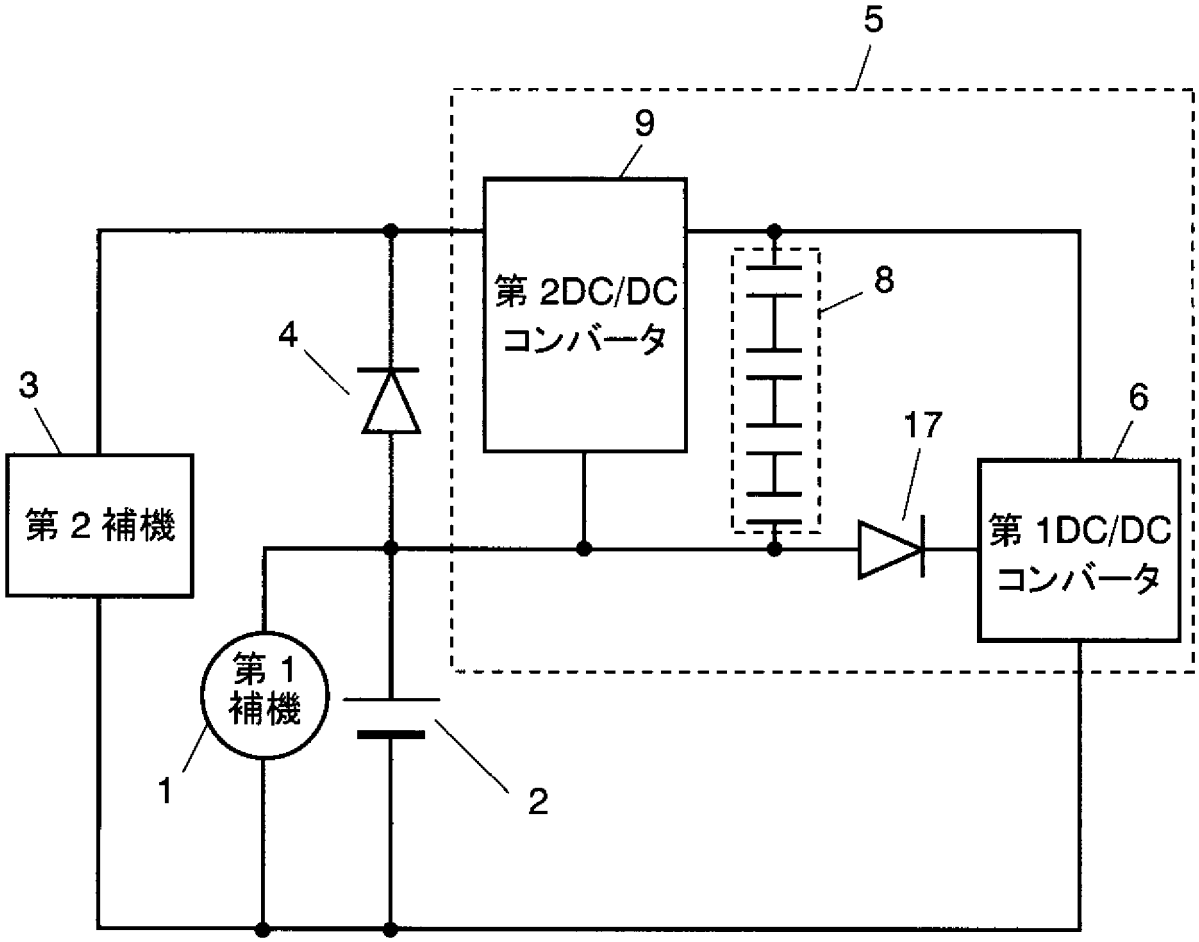
[図1]


5
9
第 2DC/DC
コンバータ
8
4
3
6
第 2 補機
第 1DC/DC
コンバータ
第 1
補機
1
2

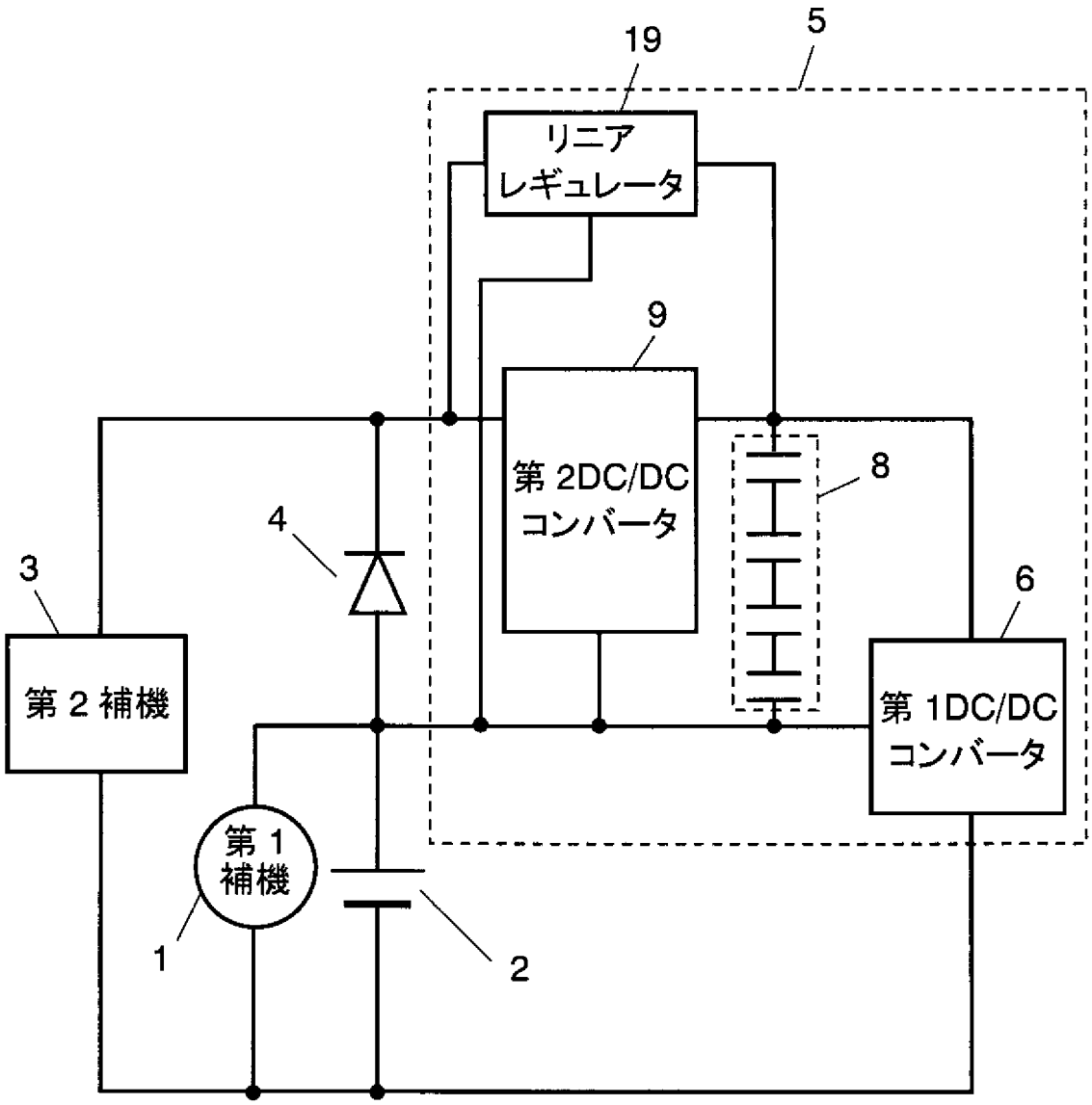
[図2]


9
12
11
8
13
15
制御回路
4
10
14

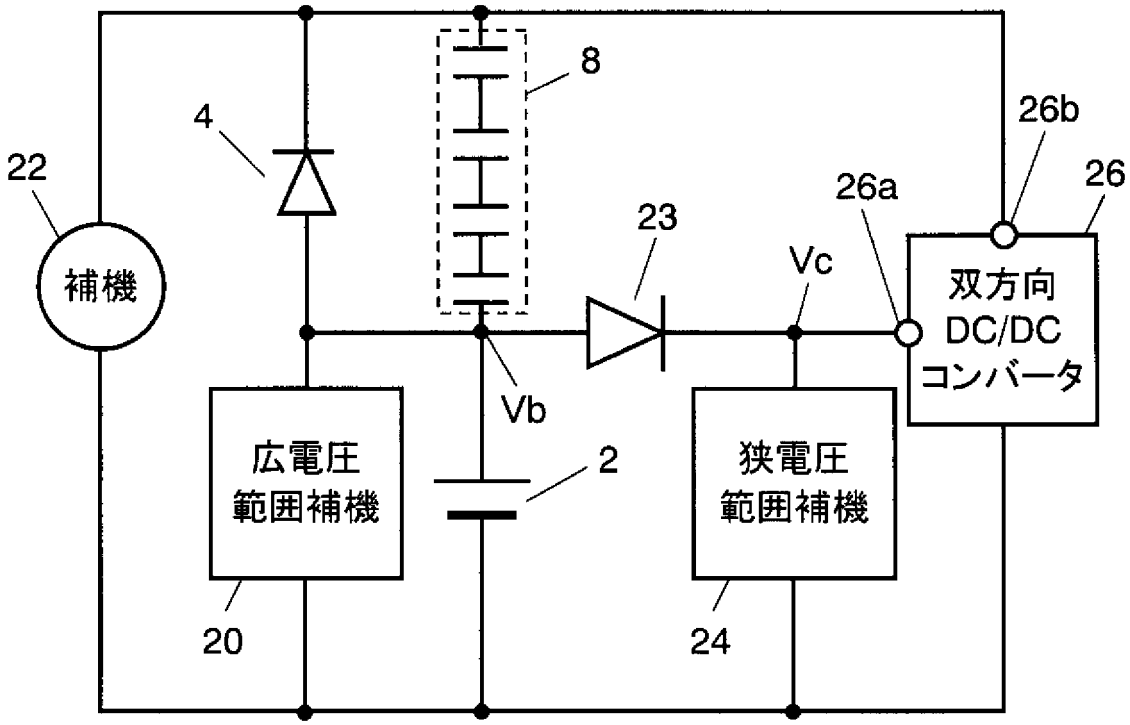
[図3]



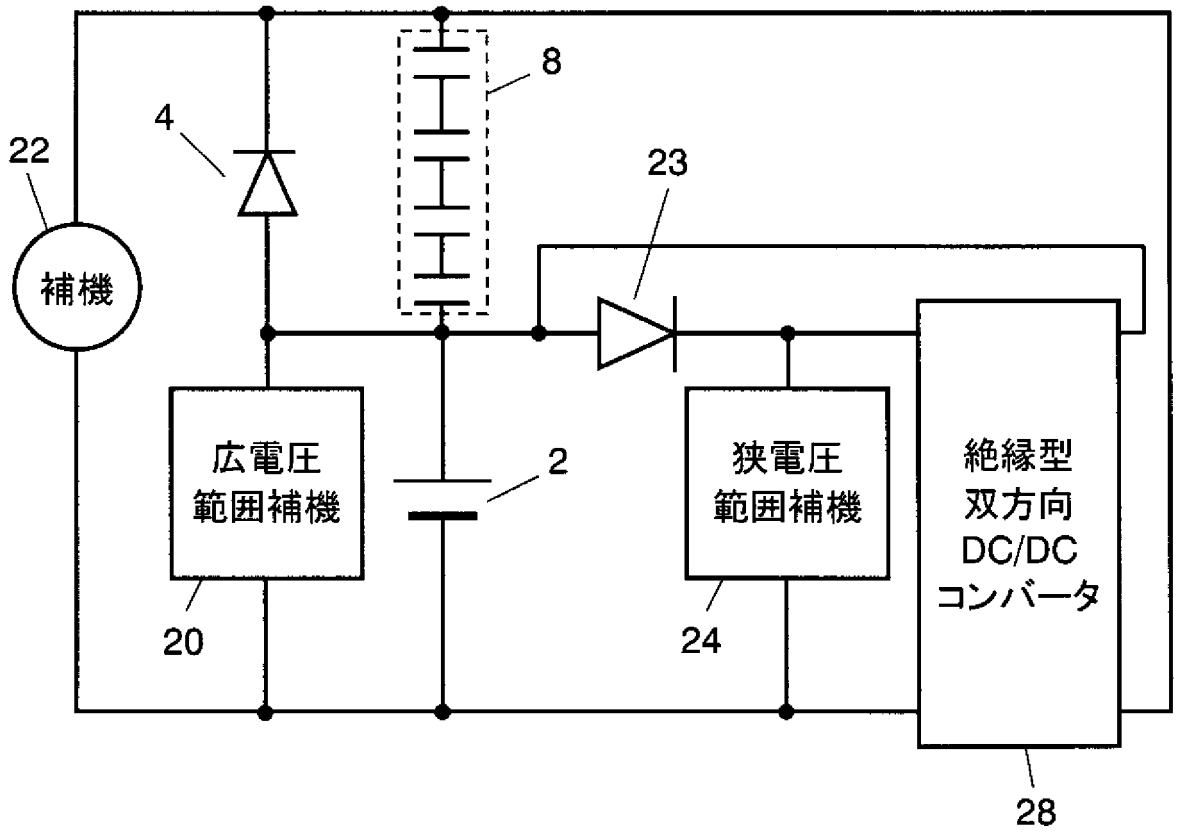
[図4]



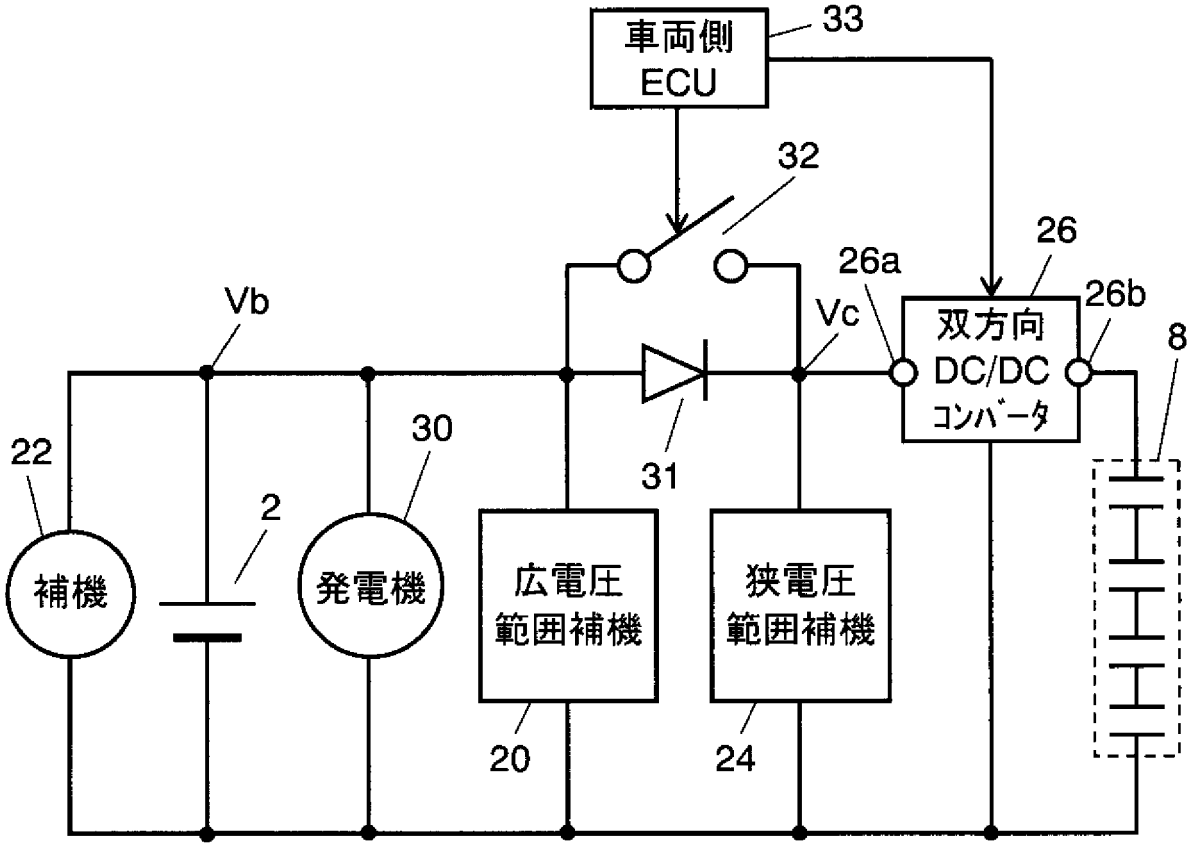
[図5]


8
4
22
26b
26
26a
23
Vc
補機
双方向
DC/DC
コンバータ
Vb
広電圧
範囲補機
2
狭電圧
範囲補機
20
24

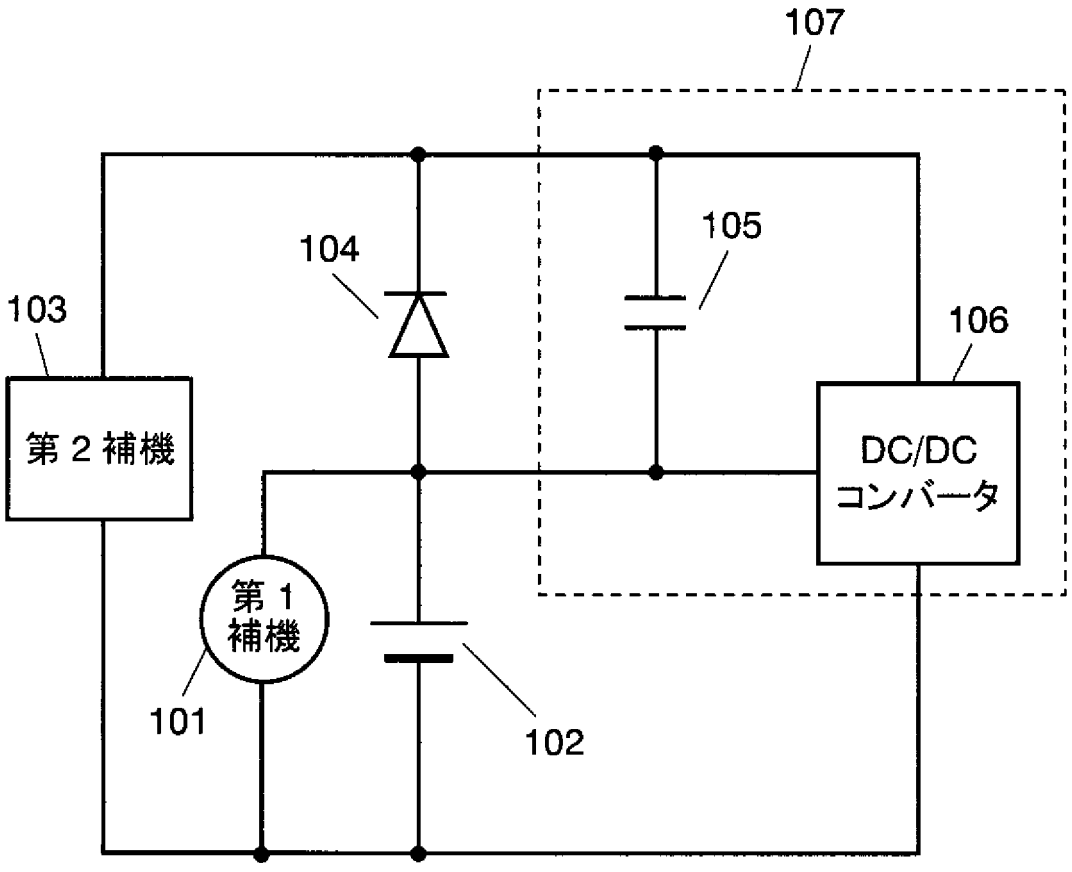
[図6]


8
4
22
23
補機
広電圧
範囲補機
2
狭電圧
範囲補機
絶縁型
双方向
DC/DC
コンバータ
20
24
28

[図7]


車両側
ECU
33
32
26
26a
26b
Vb
Vc
双方向
DC/DC
コンバータ
8
22
30
31
2
補機
発電機
広電圧
範囲補機
狭電圧
範囲補機
20
24

[図8]


107
104
105
103
106
第２補機
DC/DC
コンバータ
第１
補機
101
102

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/062780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M3/00(2006.01)i, *H02J7/34*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02M3/00, H02J7/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-204421 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 July, 2005 (28.07.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 2003-237501 A (Denso Corp.), 27 August, 2003 (27.08.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 2005-237149 A (Toyota Motor Corp.), 02 September, 2005 (02.09.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-21

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 September, 2007 (13.09.07)	25 September, 2007 (25.09.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/062780

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-219566 A (Komatsu Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Par. Nos. [0008] to [0009]; Fig. 3 (Family: none)	11-21

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０６２７８０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M3/00(2006.01)i, H02J7/34(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M3/00, H02J7/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2005-204421 A (三菱電機株式会社) 2005.07.28, 全文、全図（ファミリーなし）	1-21
A	JP 2003-237501 A (株式会社デンソー) 2003.08.27, 全文、全図（ファミリーなし）	1-21
A	JP 2005-237149 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.09.02, 全文、全図（ファミリーなし）	1-21

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１３．０９．２００７	２５．０９．２００７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　９７２３
杉浦　貴之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2003-219566 A（株式会社小松製作所）2003.07.31, 段落【0008】-【0009】、第３図（ファミリーなし）	11-21