

(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2004-229461

(P2004-229461A)

(43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H02P 9/30  
B60K 6/04  
B60L 11/14  
H02J 7/16  
H02P 9/04

F I

H02P 9/30 ZHVD  
B60K 6/04 330  
B60K 6/04 531  
B60L 11/14  
H02J 7/16 H

テーマコード(参考)

5G060  
5H115  
5H590

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-17299 (P2003-17299)

(22) 出願日 平成15年1月27日(2003.1.27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

(74) 代理人 100119769

弁理士 小川 清

(72) 発明者 平田 雅己

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地  
株式会社東芝生産技術センター内

(72) 発明者 石原 治彦

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地  
株式会社東芝生産技術センター内

最終頁に続く

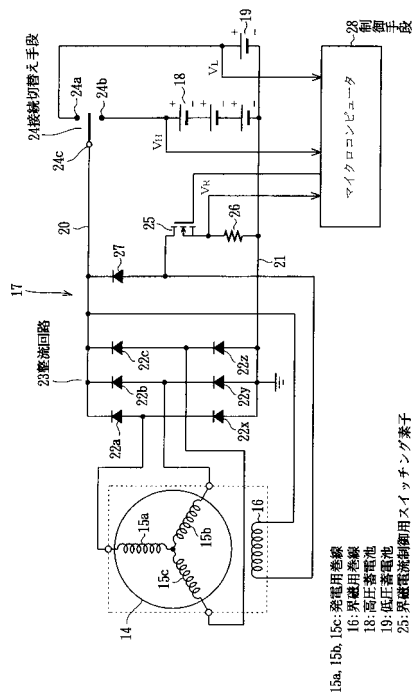
(54) 【発明の名称】 充電制御装置及び車両

(57) 【要約】

【課題】 DC/DCコンバータを用いることなく1つの発電機で2つの蓄電池を充電することができ、広い設置スペースを要することがない充電制御装置を提供する。

【解決手段】 充電制御装置17のマイクロコンピュータ28は、FET25のオンオフをPWM制御することで発電機14の界磁電流を制御し、その発電電圧を制御すると共に、リレー24の切換えを制御することで充電経路を切替えて高压蓄電池18、低压蓄電池19が夫々の基準電圧に充電されるようにする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

界磁用巻線と複数相の発電用巻線とを有してなる発電機と、  
この発電機の電圧出力端子に接続される整流回路と、  
前記発電機の界磁用巻線に流れる電流を制御するための界磁電流制御用スイッチング素子と、  
前記整流回路の出力側を、高圧蓄電池と低圧蓄電池との何れか一方に切替えて接続するための接続切替え手段と、  
前記界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御すると共に前記接続切替え手段の切換えを制御することで、前記高圧蓄電池、低圧蓄電池が、夫々の基準電圧に充電されるように制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする充電制御装置。

10

## 【請求項 2】

制御手段は、基準電圧に対する端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池に発電機が接続されるように、接続切替え手段の切換えを制御することを特徴とする請求項 1 記載の充電制御装置。

## 【請求項 3】

界磁用巻線と複数相の発電用巻線とを有し、前記発電用巻線として高圧用発電巻線と低圧用発電巻線とを備えてなる発電機と、  
入力側が前記発電機の高電圧出力端子と低電圧出力端子とに夫々接続されると共に、出力側に高圧蓄電池、低圧蓄電池が夫々接続される 2 つの整流回路と、  
前記発電機の界磁用巻線に流れる電流を制御するための界磁電流制御用スイッチング素子と、  
前記界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御することで、前記高圧蓄電池、低圧蓄電池が、夫々の基準電圧に充電されるように制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする充電制御装置。

20

## 【請求項 4】

発電機の低圧用発電巻線は、高圧用発電巻線の一部によって構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の充電制御装置。

## 【請求項 5】

制御手段は、基準電圧に対する端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池に対する充電を優先して界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の充電制御装置。

30

## 【請求項 6】

高圧蓄電池の正側端子と、発電機の少なくとも一相以上の高電圧出力端子との間に接続される降圧用スイッチング素子を備え、  
制御手段は、高圧蓄電池が過充電状態であると判断すると、界磁電流制御用スイッチング素子をオフにすると共に降圧用スイッチング素子をオンオフすることで、高圧蓄電池により発電機の高圧用発電巻線を介して低圧蓄電池を充電することを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れかに記載の充電制御装置。

## 【請求項 7】

高圧蓄電池の負側端子と、発電機の少なくとも一相以上の高電圧出力端子との間に接続される第 1 昇圧用スイッチング素子と、  
低圧蓄電池の正側端子と、発電機の前記第 1 昇圧用スイッチング素子が接続されている相と同じ相の低電圧出力端子との間に接続される第 2 昇圧用スイッチング素子とを備え、  
制御手段は、低圧蓄電池が過充電状態であると判断すると、界磁電流制御用スイッチング素子をオフにすると共に前記第 2 昇圧用スイッチング素子をオンさせ、前記第 1 昇圧用スイッチング素子をオンオフすることで、低圧蓄電池により発電機の高圧用発電巻線を介して高圧蓄電池を充電することを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れかに記載の充電制御装置。

40

## 【請求項 8】

50

高圧蓄電池の負側端子と、発電機の少なくとも一相以上の高電圧出力端子との間に接続される第1昇圧用スイッチング素子と、

低圧蓄電池の正側端子と、発電機の前記第1昇圧用スイッチング素子が接続されている相と同じ相の低電圧出力端子との間に接続される第2昇圧用スイッチング素子とを備え、制御手段は、低圧蓄電池が過充電状態であると判断すると、界磁電流制御用スイッチング素子をオフにすると共に前記第2昇圧用スイッチング素子をオンさせ、前記第1昇圧用スイッチング素子をオンオフすることで、低圧蓄電池により発電機の高圧用発電巻線を介して高圧蓄電池を充電することを特徴とする請求項6記載の充電制御装置。

【請求項9】

制御手段は、高圧蓄電池、低圧蓄電池の何れか一方が略満充電状態となった場合は、降圧用スイッチング素子、昇圧用スイッチング素子の何れか一方を制御することで他方の蓄電池を充電することを特徴とする請求項8記載の充電制御装置。 10

【請求項10】

高圧蓄電池と、  
低圧蓄電池と、  
請求項1乃至9の何れかに記載の充電制御装置とを備えることを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数相の発電用巻線と界磁用巻線とを有してなる発電機によって、高圧、低圧の2つの蓄電池について充電制御を行う充電制御装置、及びその充電制御装置を備える車両に関する。 20

【0002】

【従来技術】

近年、燃費を低く抑えることや排気ガスの排出量を削減することを目的として、始動時や低速領域では駆動輪をモータで駆動し、高速領域では駆動輪をガソリンエンジンで駆動するようにしたハイブリッド電気自動車(HEV: Hybrid Electric Vehicle)が実用化されている。斯様な構成のHEVでは、駆動用モータに電源を供給するための高圧蓄電池と、一般的な自動車と同様にヘッドランプやブレーキランプ、方向指示器、ワイパなどの補機に電源を供給するための低圧蓄電池との2つの蓄電池を備えることになる。 30

【0003】

この様に、2つの蓄電池を備える場合、それらの充電をどのようにして行うかが問題となる。図8には、従来構成の一例を示す。エンジン1によって三相交流発電機2aを駆動し、その発電出力を三相全波整流回路2bによって整流する。これらで構成されるオルタネータ2によって高圧蓄電池3を充電する。そして、高圧蓄電池3の電圧をDC/DCコンバータ4により降圧して低圧蓄電池5を充電するようになっている。そして、高圧蓄電池3には、高圧系補機(走行用モータ)6が接続されており、低圧蓄電池3には低圧系補機7が接続されている。

【0004】

また、図9は、従来構成の他の例である。この例では、エンジン1に2台のオルタネータ2X、2Yを接続し、それらによって高圧蓄電池3、低圧蓄電池5を並列に充電するようになっている。 40

【0005】

しかし、図8に示す構成では、高圧蓄電池3に合わせて容量が大きなDC/DCコンバータ4を用いる必要があり、占有スペースが大きくなってしまいうという問題がある。また、図9に示す構成でも2台のオルタネータ2X、2Yが必要であることから、占有スペースが大きくなると共に車両の重量も増加してしまう。

【0006】

また、特許文献1にも、高圧蓄電池、低圧蓄電池を備える電気自動車において、走行用電 50

動機が発電機として作用する場合に発生する回生電力を、2つの蓄電池に振り分けて充電する構成が開示されている。更に、特許文献2には、高圧蓄電池（主蓄電池）をオルタネータに常時接続しておき、低圧蓄電池（従蓄電池）は、充電制御装置を介して断続的に充電する構成が開示されている。

【0007】

【特許文献1】

特開平7-170610号公報

【0008】

【特許文献2】

特開2000-60013号公報

10

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1には、オルタネータを用いて2つの蓄電池を充電することに関しては特に記載がない。また、特許文献2では、高圧蓄電池はオルタネータに常時接続される構成であるから、2つの蓄電池を充電するための最適制御を想定すると、構成に基づく限界がある。加えて、低圧蓄電池の充電には、DC/DCコンバータと同様の降圧処理を行なう機能も含む複雑な構成の充電制御装置が必要である。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、DC/DCコンバータを用いることなく1つの発電機で2つの蓄電池を充電することができ、広い設置スペースを要することがない充電制御装置、及びその充電制御装置を備える車両を提供することにある。

20

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1記載の充電制御装置は、界磁用巻線と複数相の発電用巻線とを有してなる発電機と、

この発電機の電圧出力端子に接続される整流回路と、

前記発電機の界磁用巻線に流れる電流を制御するための界磁電流制御用スイッチング素子と、

前記整流回路の出力側を、高圧蓄電池と低圧蓄電池との何れか一方に切替えて接続するための接続切替え手段と、

30

前記界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御すると共に前記接続切替え手段の切換えを制御することで、前記高圧蓄電池、低圧蓄電池が、夫々の基準電圧に充電されるように制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする。

【0012】

斯様に構成すれば、制御手段が界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御することで、発電機によって発電される電圧のレベルを直接制御することが可能となる。

【0013】

そして、その発電電圧によって充電を行なう経路を、接続切替え手段によって高圧蓄電池側と低圧蓄電池側とに切替えることで、それら2つの蓄電池の充電状態が最適となるように調整することができる。また、充電制御装置の構成が極めて簡単であるから、大型化することがなく、大きな設置スペースを要することもない。

40

【0014】

この場合、請求項2に記載したように、制御手段を、基準電圧に対する端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池に発電機が接続されるように、接続切替え手段の切換えを制御する構成とするのが好ましい。斯様に構成すれば、端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池が優先的に充電されるようになる。

【0015】

請求項3記載の充電制御装置は、界磁用巻線と複数相の発電用巻線とを有し、前記発電用巻線として高圧用発電巻線と低圧用発電巻線とを備えてなる発電機と、

入力側が前記発電機の高電圧出力端子と低電圧出力端子とに夫々接続されると共に、出力

50

側に高圧蓄電池，低圧蓄電池が夫々接続される2つの整流回路と、前記発電機の界磁用巻線に流れる電流を制御するための界磁電流制御用スイッチング素子と、前記界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御することで、前記高圧蓄電池，低圧蓄電池が、夫々の基準電圧に充電されるように制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする。

【0016】

即ち、高圧用発電巻線と低圧用発電巻線とを備えることで、発電機は、高圧蓄電池，低圧蓄電池を夫々充電するのに適した電圧を発電することができ、2つの整流回路を介して高圧蓄電池，低圧蓄電池を並行に充電することができる。更に、制御手段が界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御することで、発電機によって発電された電圧のレベルをより詳細に調整することができる。

10

【0017】

この場合、請求項4に記載したように、発電機の低圧用発電巻線を、高圧用発電巻線の一部によって構成するのが好適である。斯様に構成すれば、低圧用発電巻線を独立して設ける必要がないので、発電機をより小型に構成することができる。

【0018】

また、請求項5に記載したように、制御手段を、基準電圧に対する端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池に対する充電を優先して界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御する構成とするのが好ましい。即ち、界磁電流制御用スイッチング素子をオンオフさせると発電機の発電電圧が変化するが、その電圧調整を、端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池に対する充電を優先して行なうことで、最適化を図ることができる。

20

【0019】

更に、請求項6に記載したように、高圧蓄電池の正側端子と、発電機の少なくとも一相以上の高電圧出力端子との間に接続される降圧用スイッチング素子を備え、制御手段を、高圧蓄電池が過充電状態であると判断すると、界磁電流制御用スイッチング素子をオフにすると共に降圧用スイッチング素子をオンオフすることで、高圧蓄電池により発電機の高圧用発電巻線を介して低圧蓄電池を充電する構成としても良い。

【0020】

即ち、高圧蓄電池が過充電状態となった場合に、界磁電流制御用スイッチング素子をオフにすれば、発電電圧による2つの蓄電池の充電は停止される。この時、降圧用スイッチング素子をオンすると、過充電状態にある高圧蓄電池の正側端子が高圧用発電巻線を介して低圧蓄電池の正側端子と導通するため、低圧蓄電池の充電が可能となる。そして、降圧用スイッチング素子をオンオフすれば、降圧チョップ動作となるので、低圧蓄電池の充電に適した電圧を生成することができる。従って、2つの蓄電池間における充電状態のバランスが調整されるようになる。

30

【0021】

加えて、請求項7及び8に記載したように、高圧蓄電池の負側端子と、発電機の少なくとも一相以上の高電圧出力端子との間に接続される第1昇圧用スイッチング素子と、低圧蓄電池の正側端子と、発電機の前記第1昇圧用スイッチング素子が接続されている相と同じ相の低電圧出力端子との間に接続される第2昇圧用スイッチング素子とを備え、制御手段を、低圧蓄電池が過充電状態であると判断すると、界磁電流制御用スイッチング素子をオフにすると共に前記第2昇圧用スイッチング素子をオンさせ、前記第1昇圧用スイッチング素子をオンオフすることで、低圧蓄電池により発電機の高圧用発電巻線を介して高圧蓄電池を充電するように構成しても良い。

40

【0022】

即ち、低圧蓄電池が過充電状態となった場合に、界磁電流制御用スイッチング素子をオフにすれば、請求項6と同様に、発電電圧による2つの蓄電池の充電は停止される。この時、第1及び第2昇圧用スイッチング素子をオンすると、過充電状態にある低圧蓄電池の正側端子が低圧用発電巻線を介して高圧蓄電池の正側端子と導通するため、高圧蓄電池の充

50

電が可能となる。この状態から、第1昇圧用スイッチング素子をオンオフすれば昇圧チョッパ動作となるので、高圧蓄電池の充電に適した電圧を生成することができる。従って、この場合も2つの蓄電池間における充電状態のバランスが調整されるようになる。

【0023】

また、請求項8の構成において、請求項9に記載したように、制御手段を、高圧蓄電池、低圧蓄電池の何れか一方が略満充電状態となった場合は、降圧用スイッチング素子、昇圧用スイッチング素子の何れか一方を制御することで他方の蓄電池を充電するように構成するのが好ましい。斯様に構成すれば、高圧、低圧蓄電池の何れか一方が略満充電状態となった場合であっても、その満充電状態を解消すると共に他方の蓄電池を充電することが可能となるので、2つの蓄電池間における充電状態のバランスがより良好に調整されるようになる。

10

【0024】

請求項10記載の車両は、高圧蓄電池と、低圧蓄電池と、請求項1乃至9の何れかに記載の充電制御装置とを備えることを特徴とする。即ち、高圧、低圧2つの蓄電池を備える車両に請求項1乃至9の何れかに記載の充電制御装置を搭載すれば、限られた設置スペースを侵食することを極力防止した上で、それら2つの蓄電池間における充電状態のバランスを調整することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

(第1実施例)

20

以下、本発明を車両に搭載されるバッテリー(蓄電池)に適用した場合の第1実施例について図1乃至図3を参照して説明する。図3は、本発明の充電制御装置が搭載された自動車の構成を概略的に示すものである。自動車(車両)11は、駆動輪(例えば前輪)12を駆動するためのエンジン13の駆動軸に、発電機14の回転軸が連結されている。発電機14は、スター結線された三相の発電用巻線15a, 15b, 15cと界磁用巻線16とを備えている(図1参照)。

【0026】

発電用巻線15a, 15b, 15cの各電圧出力端子と、界磁用巻線16の両端子は、充電制御装置17に接続されている。その充電制御装置17には、自動車11に搭載されている高圧蓄電池18, 低圧蓄電池19が択一的に接続可能な構成となっている。そして、充電制御装置17は、発電機14によって発電された電力により高圧蓄電池18, 低圧蓄電池19の充電を制御するようになっている。

30

【0027】

尚、高圧蓄電池18の標準端子電圧は約36Vであり、高圧蓄電池18は、エンジン13を始動させる場合に、その始動を補助するために回転駆動される図示しない補助用モータの駆動用電源として用いられる。そして、低圧蓄電池19の標準端子電圧は約12Vであり、低圧蓄電池19は、ヘッドランプ, カーエアコン, カーオーディオなどの動作電源として用いられる。

【0028】

図1は、充電制御装置17の電氣的構成を示すものである。正側, 負側直流母線20, 21の間には、6個のダイオード22(a, b, c, x, y, z)が三相ブリッジ接続されて構成された全波整流回路23が接続されている。正側直流母線20には、リレー(接続切替え手段)24の可動接点24cが接続されている。リレー24は、可動接点24cの接続を2つの固定接点24a, 24bに対して切替えるようになっている。尚、負側直流母線21は、車両アースに接続されている。

40

【0029】

そして、発電機14の各電圧出力端子は全波整流回路23の各相入力端子に夫々接続されている。また、界磁用巻線16の一端側は正側直流母線20に接続されており、他端側は、NチャンネルMOSFET(界磁電流制御用スイッチング素子)25及び電流検出用抵抗26の直列回路を介して負側直流母線21に接続されている。そのMOSFET25のド

50

レインは、環流用ダイオード 27 を介して正側直流母線 20 に接続されている。

【0030】

リレー 24 の接点切替えと、MOSFET 25 のスイッチングとは、マイクロコンピュータ（マイコン，制御手段）28 によって行なわれるようになっている。即ち、マイコン 28 が FET 25 をスイッチングすることで界磁用巻線 16 に流れる界磁電流を制御し、発電機 14 による発電電圧を制御するようになっている。また、マイコン 28 は、高圧蓄電池 18，低圧蓄電池 19 の端子電圧  $V_H$ ， $V_L$  と、電流検出用抵抗 26 の端子電圧  $V_R$  とを A/D 変換してモニタリングするようになっている。

【0031】

次に、本実施例の作用について図 2 をも参照して説明する。図 2 は、マイコン 28 が行う制御内容を示すフローチャートである。マイコン 28 は、先ず、自動車 11 の図示しないエンジン制御 ECU よりエンジン始動信号が出力されるまで待機する（ステップ F1）。そして、エンジン始動信号が出力されると（「YES」）、マイコン 28 は、高圧蓄電池 18，低圧蓄電池 19 の端子電圧  $V_H$ ， $V_L$  とを読み込み、夫々の電圧低下割合を計算する（ステップ F2）。 10

【0032】

ステップ F2 における電圧低下割合は、以下のように計算される。高圧蓄電池 18，低圧蓄電池 19 夫々の基準電圧を 42V，14V とすると、

高圧側電圧低下割合： $V_{HR} = (42 - V_H) / 42$

低圧側電圧低下割合： $V_{LR} = (14 - V_L) / 14$  20

そして、続くステップ F3 では、 $V_{HR}$ ， $V_{LR}$  の大小を比較する。

【0033】

ステップ F3 において、 $V_{LR} > V_{HR}$  であれば（「YES」）、マイコン 28 はリレー 24 の可動接点 24c を固定接点 24a 側に切替える（ステップ F4a）。すると、全波整流回路 23 の出力端子は低圧蓄電池 19 に接続される。それから、低圧蓄電池 19 の電圧偏差（ $14 - V_L$ ）を計算し（ステップ F5a）、PI 制御を行って PWM（Pulse Width Modulation）信号のデューティを演算する（ステップ F6）。そして、その演算結果に基づいて PWM 信号を出力する（ステップ F7）。即ち、この場合は低圧蓄電池 19 に対する充電制御が行われる。 30

【0034】

尚、PI（Proportional - Integral）制御により PWM 信号を生成し、その PWM 信号によって発電機の界磁電流を制御することにより発電電圧を制御する方式については、例えば特開平 7 - 75262 号公報などに開示されている。その概略を説明すると、電圧偏差に応じて PWM 制御指令を生成する電圧制御回路と、第 1 電流リミッタ値と電流検出用抵抗 26 の端子電圧  $V_R$  との偏差に応じて PWM 制御指令を生成する電流制御回路とを備える。これらの制御回路において制御指令を生成するための演算を行う過程において PI 制御が行われる。 40

【0035】

そして、それら 2 つの回路より出力される PWM 制御指令は、何れか一方が PWM 信号生成回路に出力される。即ち、電流検出用抵抗 26 の端子電圧  $V_R$  が第 2 電流リミッタ値（第 1 電流リミッタ値よりも低い値に設定されている）未満であれば、電圧制御回路側が選択される。また、端子電圧  $V_R$  が第 2 電流リミッタ値を超えており、且つ、端子電圧  $V_R$  が第 1 電流リミッタ値に等しく、更に、低圧蓄電池 19 の端子電圧  $V_L$  が基準電圧に等しい場合は電流制御回路側が選択される。 40

【0036】

一方、ステップ F3 において、 $V_{LR} < V_{HR}$  であれば（「NO」）、マイコン 28 はリレー 24 の可動接点 24c を固定接点 24b 側に切替える（ステップ F4b）。すると、全波整流回路 23 の出力端子は高圧蓄電池 18 に接続される。それから、高圧蓄電池 18 の電圧偏差（ $42 - V_H$ ）を計算し（ステップ F5b）、ステップ F6 に移行する。即ち、この場合は高圧蓄電池 18 に対する充電制御が行われる。 50

## 【0037】

以上のように本実施例によれば、充電制御装置17のマイコン28は、FET25のオンオフをPWM制御すると共に、リレー24の切換えを制御することで、高圧蓄電池18、低圧蓄電池19が、夫々の基準電圧に充電されるように制御するようにした。

## 【0038】

従って、発電機14の界磁電流を制御して発電電圧レベルを直接制御し、その発電電圧によって充電を行なう経路を切替えることで、2つの蓄電池18、19の充電状態が最適となるように調整することができる。そして、従来構成とは異なりDC/DCコンバータ4を必要とせず充電制御装置17の構成が極めて簡単になるので、大型化することがなく、大きな設置スペースを要することもない。

10

## 【0039】

また、マイコン28は、基準電圧に対する端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池に発電機14が接続されるように、リレー24の切換えを制御するので、端子電圧の低下割合が大きい方の蓄電池を優先的に充電することができる。

## 【0040】

そして、自動車11に、充電制御装置17と、高圧蓄電池18及び低圧蓄電池19とを搭載したので、充電制御装置17により限られた設置スペースを侵食することを極力防止した上で、それら2つの蓄電池18、19間における充電状態のバランスを調整することができる。

## 【0041】

(第2実施例)

図4及び図5は本発明の第2実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。電氣的構成を示す図4において、第2実施例の構成では、第1実施例の構成からリレー24が削除され、正側直流母線20は高圧蓄電池18の正側端子に直結されている。そして、低圧蓄電池19の正側端子には、全波整流回路23と同一構成の全波整流回路29の正側出力端子が接続されている。

20

## 【0042】

その全波整流回路29の交流入力端子は、発電機14Aにおける発電用巻線15a、15b、15cの、中性点から約1/3となる点に接続されている。従って、低圧蓄電池19側には、発電機14Aによる発電電圧の約1/3の電圧が出力されるようになっている。ここで、発電用巻線15は、その全体を高圧用発電巻線15Hとした場合に、中性点から約1/3となる点までが低圧用発電巻線15Lを兼用する形となっている。その他の構成は第1実施例と同様であり、以上が充電制御装置30を構成している。

30

## 【0043】

次に、第2実施例の作用について図5をも参照して説明する。図5に示すフローチャートは、図2に示す第1実施例のフローチャートからステップF4a、F4bを削除したものである。即ち、リレー24が削除されたことにより、その切替制御が不要となっている。

## 【0044】

そして、この場合、第1実施例と同様に、電圧低下割合が大となっている蓄電池18、19を優先するように充電制御が行われるが、その制御に応じて他方の蓄電池19、18も同時に充電されることになる。しかし、発電機14Aによる発電出力は、予め夫々の蓄電池18、19の基準電圧に合わせて設定されているため、一方の充電制御に併せてその制御対象ではない他方が同時に充電されるとしても、特に支障はない。

40

## 【0045】

以上のように第2実施例によれば、発電機14Aに高圧用発電巻線15Hと低圧用発電巻線15Lとを備え、夫々の発電出力端子に整流回路23、29を接続すると共に、整流回路23、29夫々の整流出力端子を高圧蓄電池18、低圧蓄電池19に接続した。そして、マイコン28Aは、2つの蓄電池18、19が、夫々の基準電圧に充電されるように制御する。

50

## 【 0 0 4 6 】

従って、発電機 1 4 A は、高圧蓄電池 1 8 , 低圧蓄電池 1 9 を夫々充電するのに適した電圧を発電することができ、高圧蓄電池 1 8 , 低圧蓄電池 1 9 は、2 つの整流回路 2 3 , 2 9 を介して並行に充電される。そして、第 1 実施例のようなりレー 2 4 が不要となり、マイコン 2 8 A は、リレー 2 4 の切替制御が不要となる。また、発電機 1 4 A の低圧用発電巻線 1 5 L を、高圧用発電巻線 1 5 H の一部として構成したので、発電機 1 4 A を小型に構成することができる。

## 【 0 0 4 7 】

( 第 3 実施例 )

図 6 及び図 7 は本発明の第 3 実施例を示すものであり、第 2 実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。電気的構成を示す図 6 において、第 3 実施例の構成では、全波整流回路 2 3 の入力側で、発電機 1 4 A の高圧側 A 相出力端子と正側直流母線 2 0 との間に N チャンネル M O S F E T ( 降圧用スイッチング素子 ) 3 1 が接続され、また、高圧側 A 相出力端子と負側直流母線 2 1 との間に N チャンネル M O S F E T ( 第 1 昇圧用スイッチング素子 ) 3 2 が接続されている。

10

## 【 0 0 4 8 】

一方、発電機 1 4 A の低圧側 A 相出力端子と全波整流回路 2 9 側の正側直流母線 3 3 との間にも、N チャンネル M O S F E T ( 第 2 昇圧用スイッチング素子 ) 3 4 が接続されている。そして、これらの F E T 3 1 , 3 2 及び 3 4 のオンオフは、マイコン ( 制御手段 ) 3 5 によって制御されるようになっている。その他の構成は、第 2 実施例と同様であり、以上

20

## 【 0 0 4 9 】

次に、第 3 実施例の作用について図 7 をも参照して説明する。マイコン 3 5 による制御内容のフローチャートを示す図 7 においては、第 2 実施例におけるステップ F 2 , F 3 との間に、蓄電池 1 8 , 1 9 の端子電圧 V H , V L を参照して何れか一方が過充電状態になっているか否かを判断するステップ F 1 1 が挿入されている。そして、蓄電池 1 8 , 1 9 の双方が過充電状態ではなく「 N O 」と判断すると、ステップ F 3 に移行して第 2 実施例と同様の処理が行なわれる。

## 【 0 0 5 0 】

一方、ステップ F 1 1 において、蓄電池 1 8 , 1 9 の何れか一方が過充電状態になっている場合は ( 「 Y E S 」 ) 、マイコン 3 5 は P W M 信号の出力を停止させる ( ステップ F 1 2 ) 。すると、発電機 1 4 A の界磁用巻線 1 6 には界磁電流が流れなくなり、発電機 1 4 A の発電出力も停止する。

30

## 【 0 0 5 1 】

次に、マイコン 3 5 は、高圧蓄電池 1 8 側が過充電状態になっているか否かを判断し ( ステップ F 1 3 ) 、過充電状態になっていれば ( 「 Y E S 」 ) ステップ F 5 a と同様に低圧蓄電池 1 9 の電圧偏差を計算する ( ステップ F 1 4 a ) 。そして、P I 制御を行って P W M 信号を出力するが ( ステップ F 1 5 a , F 1 6 a ) 、この場合は、過充電状態にある高圧蓄電池 1 8 から低圧蓄電池 1 9 を充電するための降圧制御を行なう。

## 【 0 0 5 2 】

即ち、この場合、3 つの F E T 3 1 , 3 2 及び 3 4 のオンオフは、以下のように制御される。

40

F E T 3 1	F E T 3 2	F E T 3 4
P W M	O F F	O N

尚、上記「 P W M 」は、ステップ F 1 5 a において P I 制御され決定された P W M デューティに応じてスイッチングを行なうことを意味する。

## 【 0 0 5 3 】

すると、高圧蓄電池 1 8 の正側端子から、F E T 3 1 , 発電用巻線 1 5 a , F E T 3 4 , 低圧蓄電池 1 9 の正側端子、の経路が形成され、高圧蓄電池 1 8 によって低圧蓄電池 1 9 が充電される。そして、この時、F E T 3 1 におけるスイッチングは降圧チョッパ動作と

50

なり、高圧蓄電池 18 の端子電圧は、低圧蓄電池 19 を充電するのに適した電位に降圧される。

【0054】

一方、ステップ F 13 において、低圧蓄電池 18 側が過充電状態になっている場合（「NO」）、マイコン 35 は、ステップ F 5 b と同様に高圧蓄電池 18 の電圧偏差を計算する（ステップ F 14 b）。そして、PI 制御を行って PWM 信号を出力するが（ステップ F 15 b, F 16 b）、この場合は、過充電状態にある低圧蓄電池 19 から高圧蓄電池 18 を充電するための昇圧制御を行なう。

【0055】

即ち、この場合、3つの FET 31, 32 及び 34 のオンオフは、以下のように制御される。 10

FET 31	FET 32	FET 34
OFF	PWM	ON

すると、低圧蓄電池 19 の正側端子から、FET 34, 発電用巻線 15 a, FET 32, ダイオード 22 x, 22 a, 高圧蓄電池 18 の正側端子、の経路が形成され、低圧蓄電池 19 によって高圧蓄電池 18 が充電される。そして、この時、FET 32 におけるスイッチングは、発電用巻線 15 a を昇圧用インダクタンスとする昇圧チョッパ動作となり、低圧蓄電池 19 の端子電圧は、高圧蓄電池 18 を充電するのに適した電位に昇圧される。

【0056】

以上のように第 3 実施例によれば、マイコン 35 は、高圧蓄電池 18 が過充電状態であると判断すると、FET 25 及び 32 をオフにすると共に FET 31 をオンオフすることで、高圧蓄電池 18 により発電機 14 A の発電用巻線 15 a を介して低圧蓄電池 19 を充電するようにした。 20

【0057】

また、マイコン 35 は、低圧蓄電池 19 が過充電状態であると判断すると、FET 25 及び 31 をオフにすると共に FET 32 をオンオフすることで、低圧蓄電池 19 により発電機 14 A の発電用巻線 15 a を介して高圧蓄電池 18 を充電するようにした。従って、2つの蓄電池 18, 19 間における充電状態のバランスが良好に調整されるようになる。

【0058】

本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、以下のような変形又は拡張が可能である。 30

端子電圧の低下割合の大きさによって優先的に充電を行なう蓄電池を選択したが、蓄電池の充放電電流と端子電圧とに基づいて残存容量を演算し、その残存容量が少なくなっている方を選択するようにしても良い。

第 2 又は第 3 実施例において、低圧用発電巻線 15 L を高圧用圧電巻線 15 H の一部として構成したが、両者を夫々別個に設けても良い。

第 3 実施例の構成において、マイコン 35 は、高圧蓄電池 18, 低圧蓄電池 19 の何れか一方が過充電状態となることに代えて、略満充電状態となった場合に、第 3 実施例と同様の制御を行うようにしても良い。斯様に構成すれば、一方の蓄電池 18, 19 の満充電状態を解消すると共に、他方の蓄電池 19, 18 を充電することが可能となる。従って、この場合も 2つの蓄電池 18, 19 間における充電状態のバランスを良好に調整することができる。 40

制御手段を、マイコンに代えてコンパレータやオペアンプなどによりハードウェアのみによって構成しても良い。

自動車 11 等の車両に限ることなく、高圧, 低圧の 2つの蓄電池を充電する必要があるものであれば広く適用が可能である。

【0059】

【発明の効果】

請求項 1 記載の充電制御装置によれば、制御手段は、界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御して発電機の発電電圧を制御すると共に、接続切替え手段の切換えを制御 50

することで、高圧蓄電池，低圧蓄電池が、夫々の基準電圧に充電されるようにした。従って、発電機によって発電される電圧のレベルを直接制御することが可能となり、その発電電圧によって充電を行なう経路を高圧蓄電池側と低圧蓄電池側とに切替えることで、それら2つの蓄電池の充電状態が最適となるように調整することができる。また、構成が極めて簡単となるので大型化することがなく、大きな設置スペースを要することもない。

【0060】

請求項3記載の充電制御装置によれば、高圧用発電巻線と低圧用発電巻線とを備えてなる発電機の高電圧出力端子及び低電圧出力端子と、高圧蓄電池，低圧蓄電池との間に2つの整流回路を配置し、制御手段は、界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御して発電機の発電電圧を制御するようにした。

10

【0061】

従って、発電機は、高圧蓄電池，低圧蓄電池を夫々充電するのに適した電圧を発電することができ、2つの整流回路を介して高圧蓄電池，低圧蓄電池を並行に充電することができる。そして、制御手段が界磁電流制御用スイッチング素子のオンオフを制御することで、発電機によって発電された電圧レベルのより詳細な調整が可能となる。

【0062】

請求項10記載の車両によれば、高圧蓄電池と、低圧蓄電池と、請求項1乃至9の何れかに記載の充電制御装置とを備えるので、限られた設置スペースを侵食することを極力防止した上で、それら2つの蓄電池間における充電状態のバランスを調整することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を、車両に搭載されるバッテリーに適用した場合の第1実施例であり、充電制御装置の電氣的構成を示す図

【図2】充電制御装置のマイコン行う制御内容を示すフローチャート

【図3】充電制御装置が搭載された自動車の構成を概略的に示す図

【図4】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図5】図2相当図

【図6】本発明の第3実施例を示す図1相当図

【図7】図2相当図

【図8】従来技術を示す図1相当図(その1)

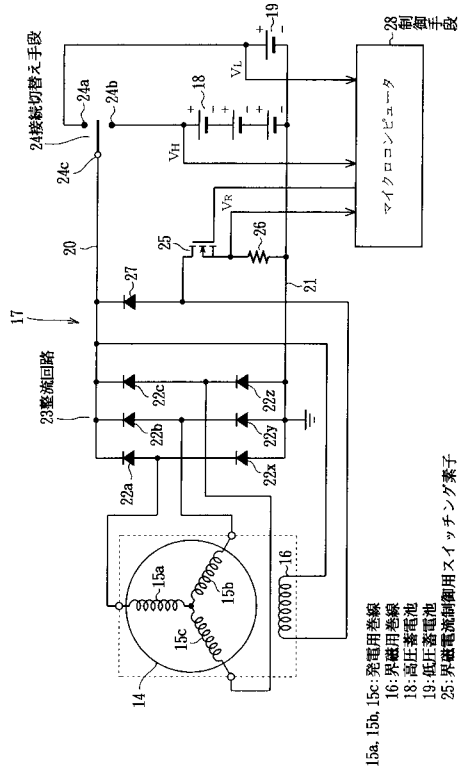
【図9】従来技術を示す図1相当図(その2)

30

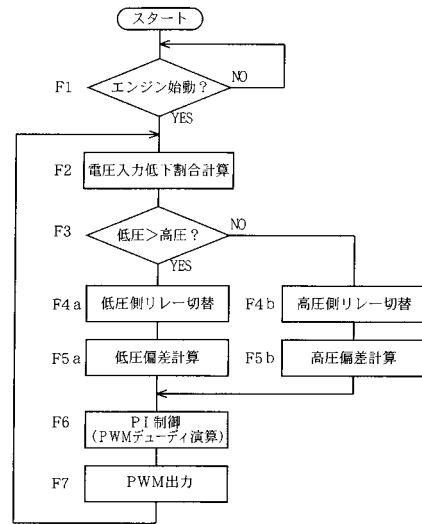
【符号の説明】

11は自動車(車両)、14, 14Aは発電機、15a, 15b, 15cは発電用巻線、15Hは高圧用発電巻線、15Lは低圧用発電巻線、16は界磁用巻線、17は充電制御装置、18は高圧蓄電池、19は低圧蓄電池、23は全波整流回路、24はリレー(接続切替え手段)、25はFET(界磁電流制御用スイッチング素子)、28, 28Aはマイクロコンピュータ(制御手段)、29は全波整流回路、30は充電制御装置、31はFET(降圧用スイッチング素子)、32はFET(第1昇圧用スイッチング素子)、33はFET(第2昇圧用スイッチング素子)、35はマイクロコンピュータ(制御手段)、36は充電制御装置を示す。

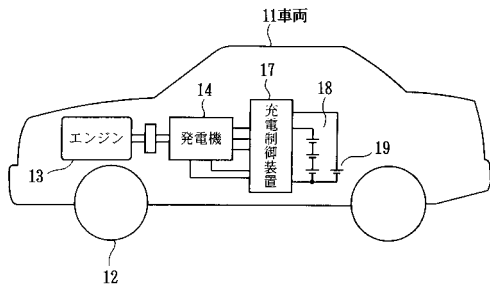
【図1】



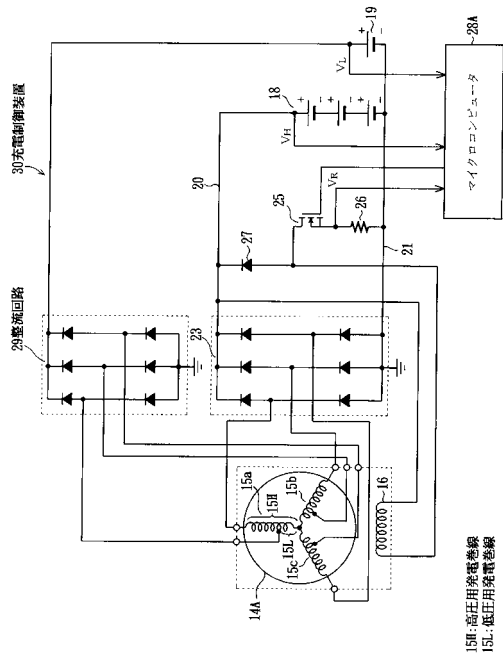
【図2】



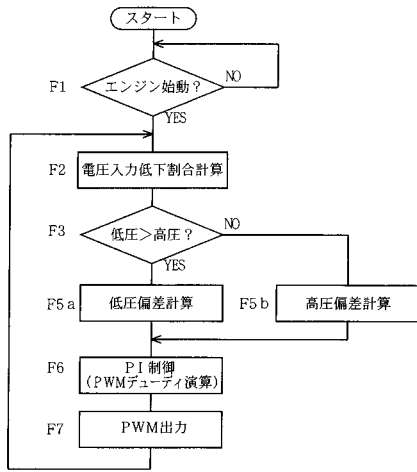
【図3】



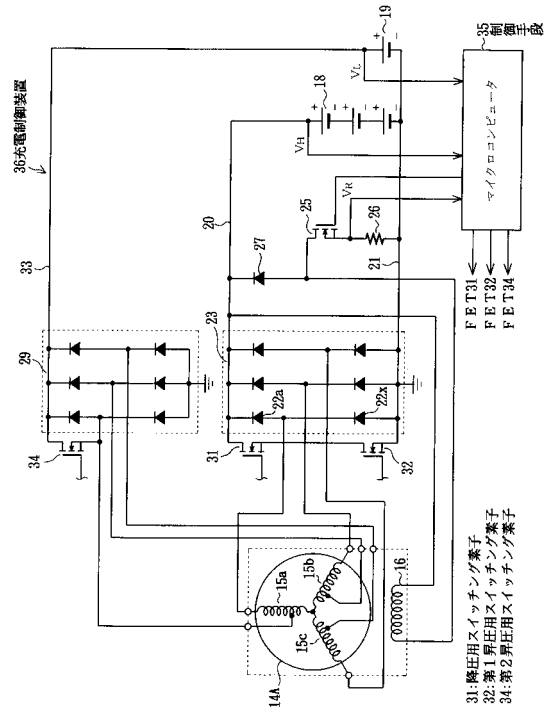
【図4】



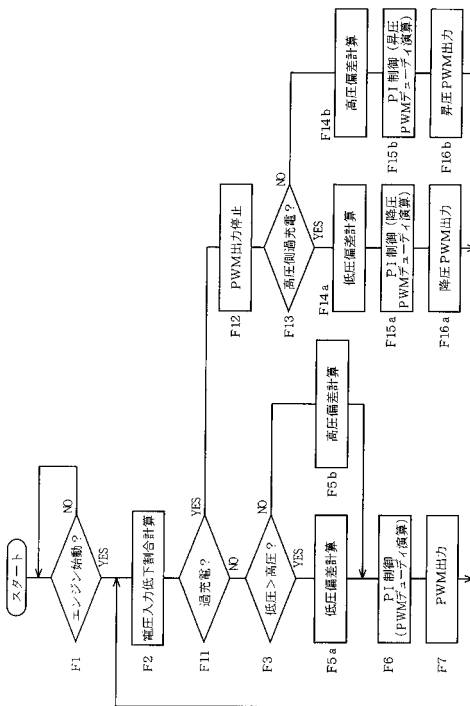
【 図 5 】



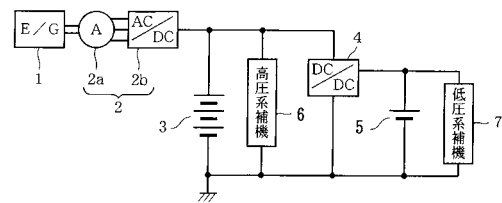
【 図 6 】



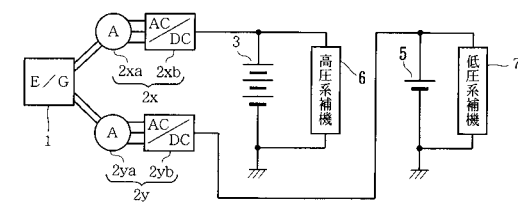
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 P 9/04

M

(72)発明者 小湊 真一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 岡村 学

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術センター内

Fターム(参考) 5G060 BA08 CA02 CA08 CA10 CA13 DA03 DB07 DB08

5H115 PC06 PG04 PI15 PI16 PI24 PO01 PO06 PO09 PV03 PV07

PV24 QN03 QN08 QN10 QN22 QN23 QN27 SE10 TI01 TI05

5H590 AA03 AA10 CA07 CA23 CC01 CC21 CC24 CC28 CC31 CD01

CD10 CE05 DD01 EA13 EB02 EB21 FA06 FA08 FB01 FB03

FC14 FC17 FC25 GA02 HA02 HA05 HB06 JA02 JA08 JA12

JA13