

(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2008-43116

(P2008-43116A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO2J	7/16	(2006.01)	HO2J	7/16	H	5G060	
B6OR	16/03	(2006.01)	B6OR	16/02	670A	5H028	
HO2P	9/04	(2006.01)	HO2J	7/16	J	5H030	
HO1M	10/44	(2006.01)	HO2P	9/04	M	5H590	
HO1M	10/04	(2006.01)	HO1M	10/44	P		

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-216369 (P2006-216369)
 (22) 出願日 平成18年8月9日(2006.8.9)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 金澤 宏至
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内
 (72) 発明者 本棒 享子
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内
 Fターム(参考) 5G060 BA02 BA08 CA03

最終頁に続く

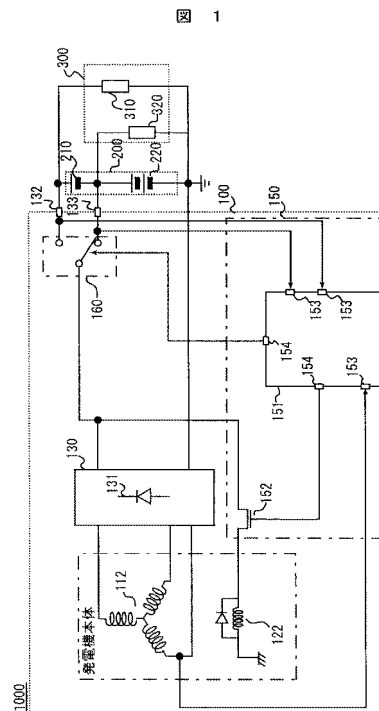
(54) 【発明の名称】 車両用電源システム及び車載用発電機

(57) 【要約】

【課題】容易に高電圧化を図ることができ、しかも電気負荷に電力を安定的に供給できる車載電源システムの提供を課題とする。

【解決手段】上記課題は、正極板221と負極板231との間にセパレータ222を介在させたものを渦巻状に捲回した極板群が電解液に浸漬されて容器内に収納されてなる複数の捲回単電池240から捲回電池200を構成し、この捲回電池200に低電位側外部接続正極端子261及び高電位側外部接続正極端子266を設け、かつ捲回電池200を充電するための発電機100を、低電位側外部接続正極端子261に対応した電圧及び高電位側外部接続正極端子266に対応した電圧を発電して出力できるように構成することにより、解決できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の車載電気負荷に電力を供給するシステムであって、
 前記複数の車載電気負荷に電氣的に接続され、電力を蓄積してこの蓄積電力を前記複数の車載電気負荷に供給する蓄電器と、
 該蓄電器及び前記複数の車載電気負荷に電氣的に接続され、電力を発生してこの発生電力を前記蓄電器及び前記複数の車載電気負荷に供給する発電機とを有し、
 前記蓄電器は、
 正極板と負極板との間にセパレータを介在させたものを渦巻状に捲回した極板群が電解液に浸漬されて容器内に収納された複数の捲回単電池により構成された捲回式鉛蓄電池であり、
 かつ接地された負極端子と、
 前記複数の車載電気負荷の高電位側に電氣的に接続され、電位の異なる複数の電圧を出力する複数の正極端子とを備えており、
 前記発電機は、
 電位が異なる複数の電圧を出力できるように構成されたものであり、
 かつ前記複数の正極端子に電氣的に接続された出力端子を備えている
 ことを特徴とする車載電源システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車載電源システムにおいて、
 前記出力端子から前記複数の正極端子に至る複数の電路を切り換えて、前記発電機から出力された電圧を受ける前記正極端子を切り換える切換器を備え、
 前記切換器は、前記発電機から出力される電圧の切り換えに応じてその作動が制御される
 ことを特徴とする車載電源システム。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車載電源システムにおいて、
 前記出力端子は 1 つ設けられており、
 前記切換器は前記出力端子と前記複数の正極端子との間に電氣的に接続されている
 ことを特徴とする車載電源システム。

30

【請求項 4】

請求項 2 に記載の車載電源システムにおいて、
 前記出力端子は前記複数の正極端子に対応して複数設けられており、
 前記切換器は前記複数の出力端子の前記正極端子との電氣的な接続側とは反対側に電氣的に接続されている
 ことを特徴とする車載電源システム。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の車載電源システムにおいて、
 前記切換器は、前記発電機から出力される電圧を切り換えるために、外部の制御装置から前記発電機に出力された外部信号に基づいてその作動が制御される
 ことを特徴とする車載電源システム。

40

【請求項 6】

請求項 3 又は 4 に記載の車載電源システムにおいて、
 前記切換器は、前記発電機から出力される電圧を切り換えるために、前記発電機に入力される前記複数の正極端子の端子電圧情報に基づいてその作動が制御される
 ことを特徴とする車載電源システム。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の車載電源システムにおいて、
 前記発電機は、
 複数の交流電力を発生する発電回路と、

50

前記複数の交流電力の出力のそれぞれに対応するように設けられて、前記発電回路に電氣的に接続され、対応する前記交流電力を直流電力に変換してその直流電力を出力する複数の整流回路と、

該複数の整流回路のそれぞれに対応して設けられ、対応する前記整流回路に電氣的に接続された複数の前記出力端子とを備えていることを特徴とする車載電源システム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の車載電源システムにおいて、

前記発電回路は、前記複数の交流電力の出力に対応して複数の巻線回路から構成されており、

前記複数の巻線回路は互いに電氣的に独立して構成されていることを特徴とする車載電源システム。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の車載電源システムにおいて、

前記発電回路は 1 つの巻線回路によって構成されており、

前記巻線回路は、前記複数の交流電力の出力に対応して複数の出力端を備えていることを特徴とする車載電源システム。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の車載電源システムにおいて、

前記発電機は、

電圧を発生する発電機本体と、

該発電機本体が発生する電圧を制御するための制御装置とを備えており、

前記制御装置は、前記複数の正極端子の端子電圧情報に基づいて外部で生成されて出力された外部信号を受け、その外部信号に基づいて、前記発電機本体が発生する電圧を切り換える

ことを特徴とする車載電源システム。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の車載電源システムにおいて、

前記発電機は、

電圧を発生する発電機本体と、

該発電機本体が発生する電圧を制御するための制御装置とを備えており、

前記制御装置は、前記複数の正極端子の端子電圧情報に基づいて前記複数の正極端子における電圧降下率を求め、その電圧降下率に基づいて、前記発電機本体が発生する電圧を切り換える

ことを特徴とする車載電源システム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の車載電源システムにおいて、

前記制御装置は、前記電圧降下率の大きい方の前記正極端子に印加されるための電圧が前記発電機本体から発生するように、前記発電機本体における発生電圧を切り換える

ことを特徴とする車載電源システム。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の車載電源システムにおいて、

前記発電機は、

電圧を発生する発電機本体と、

該発電機本体が発生する電圧を制御するための制御装置とを備えており、

前記制御装置は、前記複数の正極端子のうち、高電位側の前記正極端子の端子電圧情報に基づいて、前記発電機本体における発生電圧を制御する

ことを特徴とする車載電源システム。

【請求項 14】

車両の停車時に内燃機関の作動を停止し、車両の発車時に内燃機関を再始動させる車両

10

20

30

40

50

に搭載されたものであって、車両に搭載された複数の車載電気負荷に電力を供給する車載電源システムにおいて、

前記複数の車載電気負荷に電氣的に接続され、電力を蓄積してこの蓄積電力を前記車載電気負荷に供給する蓄電器と、

該蓄電器及び前記車載電気負荷に電氣的に接続され、電力を発生してこの発生電力を前記蓄電器及び前記車載電気負荷に供給する発電機とを有し、

前記蓄電器は、

正極板と負極板との間にセパレータを介在させたものを渦巻状に捲回した極板群が電解液に浸漬されて容器内に収納された複数の捲回単電池により構成された捲回式鉛蓄電池であり、

10

かつ接地された負極端子と、

公称出力電圧12Vを出力する第1正極端子と、

前記公称出力電圧よりも大きく、前記捲回式鉛蓄電池の充電時、前記発電機から前記第1正極端子に印加される最大充電電圧以下の電圧を出力することが可能であり、前記車載電気負荷のうち、少なくとも、前記捲回式鉛蓄電池から供給された電氣的エネルギーを機械的エネルギーに変換する車載電気負荷が電氣的に接続された第2正極端子とを備えており、

前記発電機は、

電位が異なる複数の電圧を出力できるように構成されたものであり、

かつ前記第1及び第2の正極端子に電氣的に接続された出力端子を備えていることを特徴とする車載電源システム。

20

【請求項15】

正極板と負極板との間にセパレータを介在させたものを渦巻状に捲回した極板群が電解液に浸漬されて容器内に収納された複数の捲回単電池により構成され、接地された負極端子及び電位の異なる複数の電圧を出力する複数の正極端子を備えた蓄電器と共に車載電源システムを構成し、

かつ前記蓄電器、及び前記蓄電器に電氣的に接続された複数の車載電気負荷に電氣的に接続され、電力を発生してこの発生電力を前記蓄電器及び前記複数の車載電気負荷に供給するものであって、

交流電力を発生する巻線回路を備えた固定子と、

30

該固定子に空隙を介して対向配置されて、回転可能に保持された回転子と、

前記巻線回路に電氣的に接続され、前記交流電力を直流電力に変換してその直流電力を出力する整流回路と、

前記巻線回路に発生する電圧を制御するための制御装置と、

前記整流回路及び外部電路に電氣的に接続され、前記整流回路から出力された直流電力を前記外部電路に導くための出力端子とを有し、

前記制御装置は、前記複数の正極端子の電圧情報或いはその情報に応じて外部で生成された外部信号を入力し、この入力に基づいて前記巻線回路における発生電圧を切り換えることを特徴とする車載発電機。

【請求項16】

40

請求項15に記載の車載発電機において、

前記出力端子は前記複数の正極端子に対応して複数設けられており、

前記整流回路と前記複数の出力端子との間には、前記整流回路と前記複数の出力端子との間の電氣的な接続を切り換えるための切換器が設けられており、

前記切換器は、前記制御装置による電圧の切り換えに応じてその作動が制御されることを特徴とする車載発電機。

【請求項17】

正極板と負極板との間にセパレータを介在させたものを渦巻状に捲回した極板群が電解液に浸漬されて容器内に収納された複数の捲回単電池により構成され、接地された負極端子及び電位の異なる複数の電圧を出力する複数の正極端子を備えた蓄電器と共に車載電源

50

システムを構成し、

かつ前記蓄電器、及び前記蓄電器に電氣的に接続された複数の車載電気負荷に電氣的に接続され、電力を発生してこの発生電力を前記蓄電器及び前記複数の車載電気負荷に供給するものであって、

交流電力を発生する複数の巻線回路を備えた固定子と、

該固定子に空隙を介して対向配置されて、回転可能に保持された回転子と、

前記複数の巻線回路のそれぞれに対応するように設けられて、対応する前記巻線回路に電氣的に接続され、対応する前記交流電力を直流電力に変換してその直流電力を出力する複数の整流回路と、

前記複数の巻線回路に発生する電圧を制御するための制御装置と、

該複数の整流回路のそれぞれに対応して設けられ、対応する前記整流回路に電氣的に接続された複数の出力端子とを有し、

前記複数の巻線回路は互いに電氣的に独立して構成されており、

前記制御装置は、前記複数の正極端子の電圧情報或いはその情報に応じて外部で生成された外部信号を入力し、この入力に基づいて前記複数の巻線回路における発生電圧を切り換える

ことを特徴とする車載発電機。

【請求項 18】

請求項 15 又は 17 に記載の車載発電機において、

前記制御装置は、前記複数の正極端子の端子電圧情報に基づいて前記複数の正極端子における電圧降下率を求め、その電圧降下率に基づいて、前記巻線回路における発生電圧を切り換える

ことを特徴とする車載発電機。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の車載発電機において、

前記制御装置は、前記電圧降下率の大きい方の前記正極端子に印加されるための電圧が前記巻線回路から発生するように、前記巻線回路における発生電圧を切り換える

ことを特徴とする車載発電機。

【請求項 20】

正極板と負極板との間にセパレータを介在させたものを渦巻状に捲回した極板群が電解液に浸漬されて容器内に収納された複数の捲回単電池により構成され、接地された負極端子及び電位の異なる複数の電圧を出力する複数の正極端子を備えた蓄電器と共に車載電源システムを構成し、

かつ前記蓄電器、及び前記蓄電器に電氣的に接続された複数の車載電気負荷に電氣的に接続され、電力を発生してこの発生電力を前記蓄電器及び前記複数の車載電気負荷に供給するものであって、

複数の交流電力を発生する巻線回路を備えた固定子と、

該固定子に空隙を介して対向配置されて、回転可能に保持された回転子と、

前記複数の交流電力の出力のそれぞれに対応するように設けられて、前記巻線回路に電氣的に接続され、対応する前記交流電力を直流電力に変換してその直流電力を出力する複数の整流回路と、

前記巻線回路に発生する電圧を制御するための制御装置と、

該複数の整流回路のそれぞれに対応して設けられ、対応する前記整流回路に電氣的に接続された複数の出力端子とを有し、

前記巻線回路は、前記複数の交流電力の出力に対応して複数の出力端を備えた 1 つの回路から構成されており、

前記制御装置は、前記複数の正極端子のうち、高電位側の前記正極端子の端子電圧情報に基づいて、前記巻線回路における発生電圧を制御する

ことを特徴とする車載発電機。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載電源システム及びそれに搭載される車載発電機に関し、代表的には、車載電源システムの高性能化を図るための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

電源システムに関する背景技術としては、例えば特許文献1, 2に開示されたものが知られている。特許文献1には、約2.1Vのセルが6つ電氣的に直列に接続された鉛電池の正極側端部に位置するセルから正極端子を引き出して、その端子から出力される電圧を車両負荷駆動用電圧とし、中間部に位置するセルの接続点から中間端子を引き出して、その端子から出力される電圧を電子回路駆動用電圧とする技術が開示されている。特許文献2には、発電機の24V系の電圧を出力する端子に、直列接続した2個のバッテリーを接続し、発電機の12V系の電圧を出力する端子に2個のバッテリーの中間端子を接続する技術が開示されている。

10

【0003】

また、電源システムの構成部品の一つである蓄電装置に関する背景技術としては、例えば特許文献3に開示されたものが知られている。特許文献3には、セパレータを介して正極板と負極板とを渦巻状に捲回して極板群を構成した捲回式鉛電池に関する技術が開示されている。

20

【0004】

【特許文献1】特開平10-271674号公報

【特許文献2】特開平5-91678号公報

【特許文献3】特開2004-178833号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、環境対策や燃費向上などによる車載電気負荷の電動化に伴って、車載電気負荷の消費電力が増加する傾向にあり、車載電源システムの高性能化が望まれている。その達成手段の一つとしては車載電源システムの高電圧化が考えられる。しかし、車載電源システムの高電圧化、例えば14V系電源から24V系電源や42V系電源への高電圧化は、その電圧に応じて車載電気負荷を改良したり、電子制御装置などの電子機器を駆動する低電圧の確保のために、車載電源システムに降圧装置を設置したりしなければならず、容易に行えない。このため、容易に高電圧化を図れ、常に電気負荷に電力を安定的に供給できる高性能な車載電源システムの提案が望まれている。この提案は、信号待ちなどの停車時に内燃機関の駆動を停止し、発車時に内燃機関を再始動させる簡易的なハイブリッド自動車において特に望まれている。

30

【0006】

この点、特許文献1, 2に開示の技術は、2電源化を図っているので、降圧装置を設置することなく、電子制御装置などの電子機器を駆動する低電圧を確保できる。しかし、特許文献1に開示の技術は車載電源システムの高性能化まで考慮していない。特許文献2に開示の技術は高電圧化を図れるものの、車載電気負荷をその電圧に対応したものに行なければならないし、電圧の異なる蓄電器が2つ必要になる。また、特許文献3に開示の技術は蓄電器の構成を提案しているだけであり、車載電源システムの高電圧化による高性能化まで考慮していない。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、容易に高電圧化を図ることができ、しかも電気負荷に電力を安定的に供給できる車載電源システムを提供する。

【0008】

ここに、本発明は、正極板と負極板との間にセパレータを介在させたものを渦巻状に捲

50

回した極板群が電解液に浸漬されて容器内に収納された複数の捲回単電池により蓄電器を構成し、この蓄電器に、電位の異なる複数の電圧を出力する複数の正極端子を設け、その蓄電器を充電するための発電機を、電位が異なる複数の電圧を出力できるように構成することを特徴とする。

【0009】

蓄電器を構成する捲回単電池は、上記のように電極が構成されているので、積層電池よりも電極面積を大きくでき、内部抵抗を小さくできる。これにより、電圧降下を積層電池よりも抑制でき、電力を安定に供給できる。また、蓄電器を構成する捲回単電池は、上記のように容器に収納されて構成されているので、単電池の数を容易に増加できる。これにより、蓄電器の最大出力電圧を容易に可変できる。従って、本発明によれば、電気負荷の入力電圧範囲において、蓄電器の高電圧化を容易に達成でき、しかも電気負荷に電力を安定的に供給できる。例えば14V系車載電源システムにおいて、出力電圧が約2Vの捲回単電池を6つ備えて公称出力電圧が約12Vの蓄電器が構成されている場合、車載電源システムの高電圧化を図るためには、捲回単電池を1つ増やし、蓄電器の公称出力電圧を約14Vとすることにより、14V系電源用の電気負荷の入力電圧範囲において、車載電源システムを高電圧化できる。

10

【0010】

また、本発明によれば、上記のように、容器に収納された捲回単電池を複数組み合わせ蓄電器を構成しているため、捲回単電池の数に応じて電圧出力端子を容易に複数に設定できる。これにより、電源の複数化が容易にできるので、電子制御装置などの電子機器を駆動する低電圧も容易に確保できる。また、消費電力の大きい電気負荷と消費電力の小さい電気負荷の電源を別々にできるので、消費電力の大きい電気負荷の作動による電圧の落ち込みの影響を、消費電力の小さい電気負荷が受け難くできる。例えば簡易的なハイブリッド自動車（アイドルストップ車）において、内燃機関をアイドルストップ状態から再始動する時、大電流を必要とする内燃機関始動装置が作動しても、その作動による電圧の落ち込みの影響を受けて、情報機器であるナビゲーション装置やオーディオ装置などに供給される電圧が低下し、その作動が一時的に停止或いはリセットされることなどを防止できる。

20

【0011】

また、本発明は、車載電源システムを構成し、上記蓄電器を充電するための車載発電機を提供する。この車載発電機は、上記蓄電器の正極端子の電圧情報に基づいて発電が制御され、上記蓄電器の正極端子の数に応じて、複数の電圧を出力できるように構成されているものである。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、容易に車載電源システムの高電圧化を図ることができ、電気負荷に電力を安定的に供給できるので、車載電源システムの高性能化を容易に実現できる。特に簡易的なハイブリッド自動車にとって好適な車載電源システムを実現でき、ハイブリッド自動車の性能向上などに寄与できる。

【0013】

また、本発明によれば、電子制御装置などの電子機器を駆動するための低電圧を容易に確保できるので、電子制御装置などの電子機器を駆動するための低電圧の確保にあたって車載電源システムに降圧装置などの変換機器を設置する必要がなく、変換機器の設置による車載電源システムの搭載スペースの拡大、大幅な価格増加、システム構成の複雑化などを抑制できる。

40

【0014】

さらに、本発明によれば、電源の複数化により、消費電力の大きい電気負荷の作動による電圧の落ち込みの影響を、消費電力の小さい電気負荷が受け難くできるので、消費電力の小さい電気負荷、例えば情報機器であるナビゲーション装置やオーディオ装置などの作動が一時的に停止或いはリセットされることなどを防止でき、運転者に与える快適性の低

50

下を抑制できる。

【0015】

さらにまた、本発明によれば、車載電源システムを構成し、上記蓄電器を充電するための好適な車載発電機を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0017】

以下に説明する実施例では、内燃機関であるエンジンと、エンジンと共に車両の駆動源を構成、或いはエンジンの始動源を構成（場合によってはエンジンの駆動の補助動力源も同時に構成）する電動機とを備えたハイブリッド自動車の車載電源システムに本発明の構成を適用する場合を例に挙げて説明する。本発明の構成は、車両の駆動源としてエンジンを備えた普通自動車、トラックやバスなどの商用車、ゴミ収集車などの産業車などの車載電源システムにも適用できるし、自動車以外の車両に搭載され、蓄電器と発電機とを備えた電源システムにも適用できる。

10

【0018】

また、本発明の構成は、蓄電器と発電機とを備えた電源システムであって、民生用として病院などに設置された自家用の電源システムや、産業用として工場やビルなどに設置された自家用の電源システムなどにも適用できる。特に電源システムの高性能化を必要とするものに対して好適である。

20

【実施例1】

【0019】

本発明の第1実施例を図1乃至図8に基づいて説明する。

【0020】

まず、図1を用いて本実施例の車載電源システム1000の構成を説明する。

【0021】

本実施例の車載電源システム1000は、14V系電源と16V系電源とを構成する複合車載電源システムであり、図1に示すように、オルタネータと呼ばれる1台の車載電源用発電機（以下、単に「発電機」という）と、この発電機に電氣的に並列に接続された蓄電器（二次電池）である1個の捲回式鉛電池（以下、単に「捲回電池」という）から構成されている。尚、図1において符号100はその発電機を、符号200はその捲回電池をそれぞれ示す。

30

【0022】

発電機100及び捲回電池200はそれぞれ、電位の異なる2つの電圧を出力できるように構成されている。発電機100は、例えば16.3V及び14.3Vの充電電圧を出力できるように構成されている。捲回電池200は、例えば12V及び14Vの公称出力電圧を出力できるように構成されている。本実施例では、1台の発電機100と1個の捲回電池200により2電源化を図り、高電圧化による車載電源システムの高性能化を簡単な構成により実現している。

【0023】

発電機100の構成をより具体的に説明すると、発電機100は、固定子巻線112及び界磁巻線122を含む発電機本体と、固定子巻線112に電氣的に接続され、固定子巻線112に発生した交流電力を直流電力に整流する整流器130と、界磁巻線122に供給される界磁電流を制御して、発電機本体の発電を制御する発電制御装置150とを備えている。

40

【0024】

また、発電機100は、電位の異なる2つの電圧を捲回電池200の端子電圧情報に基づいて選択して発生でき、しかもその発生した電圧を、この電圧に応じて電圧供給先を切り換えて出力できるように構成されている。このため、発電機100は、異なる2つの電位の電圧のうち、高電位側の電圧を出力するための高電位側出力端子132と、低電位側

50

の電圧を出力するための低電位側出力端子 133 と、整流器 130 に電氣的に接続される出力端子を高電位側出力端子 132 と低電位側出力端子 133 との間で切り換える切換器 160 とを備えている。切換器 160 は半導体スイッチにより構成されており、発電制御装置 150 からの指令信号（切換信号）を受けて作動する。切換器 160 としては、機械的接点を用いたものを用いてもよい。

【0025】

界磁巻線 122 には、発電機本体の発電出力が無い場合には捲回電池 200 の放電電流が、発電機本体の発電出力がある場合には整流器 130 の出力電流がそれぞれ界磁電流として供給される。

【0026】

発電機本体は、界磁巻線 122 に界磁電流が供給されて磁束が発生し、この発生した磁束が固定子巻線 112 に鎖交して、固定子巻線 112 に電圧が誘起されることにより、交流電力を発生する。

【0027】

整流器 130 はダイオードブリッジ回路から構成されている。ダイオードブリッジ回路は、2 個のダイオード 131 を電氣的に直列に接続した 3 つの直列回路が電氣的に並列に接続されて構成されている。各相の直列回路の midpoint には、固定子巻線 112 の対応する相巻線が電氣的に接続されている。

【0028】

発電制御装置 150 は、界磁巻線 122 に供給される界磁電流を制御するスイッチング素子 152（電界効果トランジスタ）と、スイッチング素子 152 及び切換器 160 を制御する電子回路 151 とを備えている。

【0029】

電子回路 151 は、切換器 160 の出力側の電圧情報、及び固定子巻線 112 の 1 つの相の巻線の電圧情報を入力端子 153 を介してそれぞれ入力し、これらの入力信号に基づいて、高電位側出力端子 132 及び低電位側出力端子 133 の電圧（捲回電池 200 の 2 つの正極端子の電圧）及び発電機本体の回転数をそれぞれ検出し、これらの検出値に基づいて演算を行い、この演算結果に基づいて、スイッチング素子 152 の駆動を制御するための制御信号、及び切換器 160 の切り換えを制御するための指令信号をそれぞれ生成している。電子回路 151 において生成された制御信号は出力端子 154 を介してスイッチング素子 152 のゲート電極に出力される。これにより、スイッチング素子 152 のスイッチング（オン・オフ）動作が制御され、界磁巻線 122 に供給される界磁電流が制御される。また、指令信号は出力端子 154 を介して、切換器 160 を構成する半導体スイッチに出力される。これにより、切換器 160 の切換動作が制御され、整流器 130 に対して電氣的に接続される出力端子が高電位側出力端子 132 と低電位側出力端子 133 との間で切り換えられる。

【0030】

捲回電池 200 の構成をより具体的に説明すると、捲回電池 200 は、複数の捲回単電池が電氣的に直列に接続されて構成されたものであり、14V 系の低圧電源を構成する低圧側捲回単電池 220 と、16V 系の高圧電源を構成する高圧側捲回単電池 210 とを備えている。低圧側捲回単電池 220 は、複数の捲回単電池が電氣的に直列に接続されて構成されており、最高電位側が高圧側捲回単電池 210 の低電位側に電氣的に接続されている。高圧側捲回単電池 210 の高電位側には高電位側出力端子 132 が電氣的に接続されている。低圧側捲回単電池 220 の最高電位側には低電位側出力端子 133 が電氣的に接続されている。これにより、高圧側捲回単電池 210 には高電位側出力端子 132 の出力電圧が、低圧側捲回単電池 220 には低電位側出力端子 133 の出力電圧がそれぞれ印加される。

【0031】

尚、本実施例では、14V 系及び 16V 系の両電源を捲回単電池によって構成する場合について説明したが、蓄電器の搭載スペースに余裕などある場合は、16V 系の電源をキ

10

20

30

40

50

ャパシタなどの静電容量性の蓄電器を用いて構成してもよい。キャパシタは充放電特性が捲回電池よりも早いため、短時間或いは瞬時的に高圧電力が必要になる車載電源システムにとって有効である。

【0032】

また、本実施例では、高圧側捲回単電池210の低電位側と低圧側捲回単電池220の高電位側とを電氣的に接続する場合を例に挙げて説明したが、高圧側捲回単電池210の低電位側及び低圧側捲回単電池220の低電位側をそれぞれ接地するように構成してもよい。この場合において、高圧側及び低圧側それぞれの出力電圧を同じ容量の捲回単電池を用いて達成しようとする場合には、捲回単電池の数が多くなるが、蓄電器としては1個の捲回電池200によって構成できる。

10

【0033】

発電機100及び捲回電池200には、車両に搭載された電気負荷300が電氣的に並列に接続されている。電気負荷300は複数の車載補機であり、発電機100及び捲回電池200を電源とし、それらから出力される直流電力を作動電力（消費電力）として受電している。

【0034】

電気負荷300は、車載電装品、電子回路及びアクチュエータなどの車載補機から構成されている。車載電装品には、例えば内燃機関であるエンジンを始動するスタータ、ライト、ラジオ、カーナビゲーション装置、窓の曇り止め用の電熱ヒータ、エンジンの点火装置などがある。また、電子回路には、例えばエンジンや変速機などの作動を制御するコントロールユニットなどがある。さらに、アクチュエータには、例えば電動パワーステアリング装置、電動ブレーキ装置、エンジンに供給される空気量を調節する絞り弁などを作動させる電動機や、エンジンに供給される燃料量を調節する噴射弁などの電磁機構などがある。

20

【0035】

車載補機のうち、供給された電氣的エネルギーを機械的エネルギーに変換して出力するもの、例えばスタータ、電動パワーステアリング装置、電動ブレーキ装置、絞り弁の電動機や、高電圧の供給により性能向上が期待できるもの、例えば点火装置、窓の曇り止め用の電熱ヒータ、噴射弁などの電磁機構などは高圧側電気負荷310に属し、高電位側（正極側）が高圧側捲回単電池210の高電位側及び高電位側出力端子132に電氣的に並列に接続されている。これにより、高圧側電気負荷310は、高圧側捲回単電池210の高電位側の電位を持つ電圧或いは高電位側出力端子132から高圧側捲回単電池210の高電位側に印加される電圧を駆動電力（消費電力）として受け、作動する。その他の車載補機、例えばコントロールユニット、ライト、ラジオ、カーナビゲーション装置などは低圧側電気負荷320に属し、高電位側（正極側）が低圧側捲回単電池220の高電位側及び低電位側出力端子133に電氣的に並列に接続されている。これにより、低圧側電気負荷320は、低圧側捲回単電池220の高電位側の電位を持つ電圧或いは低電位側出力端子133から低圧側捲回単電池220の高電位側に印加される電圧を駆動電力（消費電力）として受け、作動する。

30

【0036】

次に、本実施例の車載電源システム1000の発電制御を説明する。

40

【0037】

前述したように、電子回路151は、常に切換器160の出力側の電圧情報（高電位側出力端子132及び低電位側出力端子133の電圧情報）から、捲回電池200の高電位側出力端子132及び低電位側出力端子133の端子電圧を検出している。端子電圧を検出した後、電子回路151は、高圧側及び低圧側のそれぞれにおいて、今回検出された端子電圧と、その一つ前に検出され、メモリなどの記憶部に格納されている端子電圧との差分から電圧低下率を演算し、高圧側における電圧低下率と低圧側における電圧低下率とを比較する。

【0038】

50

電子回路 151 は、上記比較の結果、高圧側における電圧低下率が大きい場合には、整流器 130 の出力側（正極側）と高電位側出力端子 132 が切換器 160 によって電氣的に接続されるように、切換器 160 の切換制御のための指令信号を生成し、切換器 160 を構成する半導体スイッチに出力する。これにより、整流器 130 の出力側（正極側）と高電位側出力端子 132 が電氣的に接続される。この後、電子回路 151 は、検出した高電位側出力端子 132 の電圧（高圧側捲回単電池 210 の端子電圧）と、高圧側捲回単電池 210 を充電するための一定の充電電圧（16.3 v）との差分を演算し、さらには固定子巻線 112 の一つの相の巻線の電圧情報から発電機本体の回転数を検出し、それらに基づいて、充電電圧（出力電圧）を 16.3 v の一定電圧とするために必要な界磁電流を演算する。界磁電流の演算後、電気回路 151 は、その界磁電流に基づいて、スイッチング素子 152 のスイッチング（オン・オフ）動作を制御するための制御信号を生成し、スイッチング素子 152 のゲート電極に出力する。これにより、界磁巻線 122 に流れる界磁電流が制御され、発電機 100 から出力される充電電圧が 16.3 v の一定電圧に制御される。

10

20

30

40

50

【0039】

尚、電子回路 151 は、上記界磁電流を演算するために、検出された端子電圧と設定されている目標充電電圧（目標端子電圧）との電圧差と、目標界磁電流との関係を示すマップ（テーブル）や、発電機 100 の各回転数における出力電圧と出力電流との関係を示す出力特性マップ（テーブル）などを備えている。従って、電子回路 151 では、上記マップ（テーブル）を参照して、上記演算値に対応する値を求めることにより、上記界磁電流を求めることができる。

【0040】

また、電子回路 151 は、上記比較の結果、低圧側における電圧低下率が大きい場合には、整流器 130 の出力側（正極側）と低電位側出力端子 133 が切換器 160 によって電氣的に接続されるように、切換器 160 の切換制御のための指令信号を生成し、切換器 160 を構成する半導体スイッチに出力する。これにより、整流器 130 の出力側（正極側）と低電位側出力端子 133 が電氣的に接続される。この後、電子回路 151 は、検出した低電位側出力端子 133 の電圧（低圧側捲回単電池 220 の端子電圧）と、低圧側捲回単電池 220 を充電するための一定の充電電圧（14.3 v）との差分を演算し、さらには固定子巻線 112 の一つの相の巻線の電圧情報から発電機本体の回転数を検出し、それらに基づいて、充電電圧（出力電圧）を 14.3 v の一定電圧とするために必要な界磁電流を演算する。界磁電流の演算後、電気回路 151 は、その界磁電流に基づいて、スイッチング素子 152 のスイッチング（オン・オフ）動作を制御するための制御信号を生成し、スイッチング素子 152 のゲート電極に出力する。これにより、界磁巻線 122 に流れる界磁電流が制御され、発電機 100 から出力される充電電圧が 14.3 v の一定電圧に制御される。

【0041】

また、切換器 160 の接点を切り換える場合には、一旦、界磁電流を下げて無発電状態としてから接点を切り換えることが好ましい。このようにして切換器 160 の接点を切り換えることにより、接点間におけるアークの発生や、接点投入時などにおける電圧の跳ね上がりなどを防止できる。

【0042】

次に、図 2 を用いて本実施例の発電機 100 の実際の構成を説明する。

【0043】

発電機本体は、ハウジングを構成する 2 つのブラケット、すなわちフロントブラケット 101 及びリアブラケット 102 の内側に固定子 110 が固定され、固定子 110 の内側に回転子 120 が空隙を介して回転可能なように対向配置されることにより構成されている。

【0044】

固定子 110 は、磁路を構成する固定子鉄心 111 と、固定子鉄心 111 に装着された

固定子巻線 1 1 2 とを備えている。

【 0 0 4 5 】

固定子鉄心 1 1 1 は、珪素鋼板などの薄板状磁性鉄心を複数積層して形成した円筒状積層鉄心であり、フロントブラケット 1 0 1 及びリアブラケット 1 0 2 によって軸方向両側から挟み込まれている。固定子鉄心 1 1 1 の内周部には複数のスロット（図示省略）が形成されている。

【 0 0 4 6 】

固定子巻線 1 1 2 は、スター（Y）結線或いはデルタ（ Δ ）結線された 3 相の相巻線から構成されている。各相巻線は、両端部が固定子鉄心 1 1 1 の軸方向両端から軸方向外側に突出するように、固定子鉄心 1 1 1 に形成された 2 つのスロットに幾つかのスロットを跨いで収納された複数の巻線或いは複数のセグメント導体から構成されたものであり、それぞれ整流器 1 3 0 のダイオードブリッジ回路の対応する相の直列回路の midpoint に電氣的に接続されている。

10

【 0 0 4 7 】

回転子 1 2 0 はルンデル型のものである。回転子 1 2 0 の中心軸上には回転軸 1 2 3 が配置されている。回転軸 1 2 3 のフロント端部側は、フロントブラケット 1 0 1 の中心部分に設けられた軸受 1 0 3 によって回転可能に軸支されている。回転軸 1 2 3 のリア端部側は、リアブラケット 1 0 2 の中心部分に設けられた軸受 1 0 4 によって回転可能に軸支されている。固定子鉄心 1 1 1 の内周側と対向する回転軸 1 2 3 の部位には回転子鉄心 1 2 1 が嵌合されている。

20

【 0 0 4 8 】

回転子鉄心 1 2 1 は、対をなす爪形磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b が軸方向に対向するように設けられたものである。爪形磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b のそれぞれには複数の爪形磁極が設けられている。ここで、爪形磁極は、爪形磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b の円筒状部分から径方向遠心側に延びて爪形磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b の対向方向に直角に折れ曲がった先端部分であり、周方向の断面形状が略三角形状、径方向の断面形状が三角形状或いは台形状のものである。爪形磁極の外周表面は固定子鉄心 1 1 1 の内周表面と対向している。

【 0 0 4 9 】

爪形磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b のそれぞれに設けられた爪形磁極は回転方向に所定の間隔をもって配置されている。爪形磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b が軸方向に対向して設けられた場合、片方の磁極鉄心の爪形磁極間に他方の磁極鉄心の爪形磁極が配置され、片方の磁極鉄心の爪形磁極と他方の磁極鉄心の爪形磁極は周方向に交互に配置される。爪形磁極鉄心 1 2 1 a は N 極と S 極のいずれか一方の磁極を形成する。爪形磁極鉄心 1 2 1 b は N 極と S 極のいずれか他方の磁極を形成する。爪形磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b が軸方向に対向して回転軸 1 2 3 上に設けられることにより、回転子 1 2 0 には、回転方向に極性が交互に異なるように、すなわち N 極と S 極とが交互になるように複数の磁極が形成される。

30

【 0 0 5 0 】

爪形磁極の内周側と対向する爪状磁極鉄心 1 2 1 a , 1 2 1 b の円筒状部分の外周面上にはボビンが設けられている。ボビンには界磁巻線 1 2 2 が周方向に環状に複数回巻されている。

40

【 0 0 5 1 】

爪状磁極鉄心 1 2 1 a のフロントブラケット 1 0 1 側の側面にはフロントファン 1 2 4 が取り付けられている。爪状磁極鉄心 1 2 1 b のリアブラケット 1 0 2 側の側面にはリアファン 1 2 5 が取り付けられている。フロントファン 1 2 4 及びリアファン 1 2 5 は回転子 1 2 0 の回転と共に回転し、冷却媒体である外気を機外から機内に導入して機内を循環させると共に、冷却し終えた外気を機内から機外へ排出するように構成されている。このため、フロントブラケット 1 0 1 及びリアブラケット 1 0 2 には、外気を機外から機内に導入及び外気を機内から機外に排出するための複数の換気孔（換気窓） 1 0 7 , 1 0 8 が

50

設けられている。

【 0 0 5 2 】

回転軸 1 2 3 の軸方向一端部（フロントブラケット 1 0 1 側端部）は軸受 1 0 3 よりもさらに軸方向外側に延びている。回転軸 1 2 3 の軸方向一端部の軸受 1 0 3 よりもさらに軸方向外側に延びた部分の先端部分には、ベルト円盤であるプーリ 1 0 6 が設けられている。プーリ 1 0 6 は、動力伝達部材であるベルト（図示省略）を介して内燃機関のプーリに機械的に接続されている。これにより、内燃機関の回転駆動力はベルトを介してプーリ 1 0 6 に伝達される。回転子 1 2 0 は、ベルトを介して伝達された内燃機関の回転駆動力によって回転する。

【 0 0 5 3 】

回転軸 1 2 3 の軸方向他端部（リアブラケット 1 0 2 側端部）は軸受 1 0 4 よりもさらに軸方向外側に延びている。回転軸 1 2 3 の軸方向他端部の軸受 1 0 4 よりもさらに軸方向外側に延びた部分の外周表面には 1 対のスリップリング 1 2 4 が設けられている。1 対のスリップリング 1 2 4 には 1 対のブラシ 1 4 0 が摺動接触している。また、1 対のスリップリング 1 2 4 には界磁巻線 1 2 2 が電氣的に接続されている。ブラシ 1 4 0 の片方は発電制御装置 1 5 0 に電氣的に接続されており、発電制御装置 1 2 0 によって制御された界磁電流の供給を受けている。ブラシ 1 4 0 の片方に供給された界磁電流はスリップリング 1 2 4 の片方を介して界磁巻線 1 2 2 に供給され、スリップリング 1 2 4 の他方及びブラシ 1 4 0 の他方を介して戻る。他方のブラシ 1 4 0 は自動車の車体アースに電氣的に接続されている。

【 0 0 5 4 】

1 対のブラシ 1 4 0 のそれぞれはブラシホルダ 1 4 1 によって保持され、対応するスリップリング 1 2 4 に摺動接触するように、対応するスリップリング 1 2 4 の外周表面上に弾性力によって押圧されている。

【 0 0 5 5 】

リアブラケット 1 0 2 の側面の一方側（フロントブラケット 1 0 1 側とは反対側（リア側）の側面）にはリアカバー 1 0 5 が設けられている。リアカバー 1 0 5 は、発電機本体のリア側に併設される収納室を形成するためのものであり、リアブラケット 1 0 2 の側面の一方側に閉塞空間が形成されるように、リアブラケット 1 0 の側面の一方側を覆って塞いでいる。収納室には、1 対のスリップリング 1 2 4 , ブラシホルダ 1 4 1 とこれに保持された 1 対のブラシ 1 4 0 , 整流器 1 3 0 及び発電制御装置 1 5 0 が収納されている。リアカバー 1 0 5 には、収納室の内部に機外から外気を導入するための複数の通風孔（通風窓）が設けられている。

【 0 0 5 6 】

整流器 1 3 0 の直流正極側に切換器 1 6 0 を介して電氣的に接続される高電位側出力端子 1 3 2 及び低電位側出力端子 1 3 3 は、リアカバー 1 0 5 の側面を貫通して軸方向外側に突出し、外部に露出している。高電位側出力端子 1 3 2 には、高圧側巻回単電池 2 1 0 の高電位側端子に電氣的に一端が接続されたケーブルの他端の端子がボルトへのナットの締め付けにより固定され、電氣的に接続されている。低電位側出力端子 1 3 3 には、低圧側巻回単電池 2 2 0 の高電位側端子に電氣的に一端が接続されたケーブルの他端の端子がボルトへのナットの締め付けにより固定され、電氣的に接続されている。整流器 1 3 0 の直流負極側は低圧側巻回単電池 2 2 0 の低電位側及び電気負荷 3 0 0 の負極側と共に車体アースされている。

【 0 0 5 7 】

発電制御装置 1 5 0 は、半導体素子などの複数の電子回路部品が集積された半導体集積回路（IC）から構成されており、前述したように、高圧側巻回単電池 2 1 0 の端子電圧の低下率と低圧側巻回単電池 2 2 0 の端子電圧の低下率との比較に基づいて発電電圧を制御している。

【 0 0 5 8 】

巻回電池 2 0 0（低圧側巻回単電池 2 2 0）の放電電流或いは整流器 1 3 0 の出力電流

10

20

30

40

50

は発電制御装置 150 によって制御され、ブラシ 140 及びスリップリング 124 を介して界磁巻線 122 に供給されると、界磁巻線 122 は励磁され、磁束を発生する。これにより、爪状磁極鉄心 121a, 121b の一方の爪形磁極が N 極に、他方の爪形磁極が S 極にそれぞれなり、界磁巻線 122 の発生した磁束を、N 極の爪形磁極から空隙を介して固定子鉄心 111 に流し、固定子鉄心 111 から空隙を介して、S 極の爪形磁極に戻す磁気回路が形成される。そして、ベルトを介して伝達された内燃機関の回転駆動力によって回転子 120 が回転すると、磁気回路によって固定子鉄心 111 に流れた磁束が固定子巻線 112 の各相の相巻線と鎖交する。これにより、固定子巻線 112 には 3 相の電圧が誘起され、3 相の交流電力が発生する。

【0059】

固定子巻線 112 から出力された 3 相の交流電力は整流器 130 によって全波整流されて直流電力に変換される。ここで、発電機 100 から 16.3 v の一定の発電電圧が捲回電池 200 に出力されるように、発電制御装置 150 によって発電が制御されている場合には、高電位側出力端子 132 が切換器 160 を介して整流器 130 の直流正極側に電氣的に接続されている。このため、整流器 130 から出力された直流電力は高電位側出力端子 132 から高圧側捲回単電池 210 及び高圧側電気負荷 310 に供給される。一方、発電機 100 から 14.3 v の一定の発電電圧が捲回電池 200 に出力されるように、発電制御装置 150 によって発電が制御されている場合には、低電位側出力端子 133 が切換器 160 を介して整流器 130 の直流正極側に電氣的に接続されている。このため、整流器 130 から出力された直流電力は低電位側出力端子 133 から低圧側捲回単電池 220 及び低圧側電気負荷 320 に供給される。

【0060】

次に、図 3 及び図 4 を用いて本実施例の捲回電池 200 の実際の構成を説明する。

【0061】

捲回電池 200 (高圧側捲回単電池 210 及び低圧側捲回単電池 220) は、図 4 の捲回単電池 240 が、図 3 に示すように、公称出力電圧に応じて複数個、電氣的に直列に接続されて構成されている。本実施例では、高圧側捲回単電池 210 の公称出電圧が 14 v に設定されているので、出力電圧約 2.1 v の捲回単電池 240 を 7 個、電氣的に直列に接続して捲回電池 200 を構成している。

【0062】

捲回単電池 240 は、図 4 に示すように、電極板群が円筒の密閉容器内に収納されて構成されたものである。電極板群は、負極板 231 と正極板 221 とをセパレータ 222 を介して積層した積層体が円形渦巻状に捲回されてなるものであり、正極板 221 の面積が $1500 \sim 15000 \text{ cm}^2$ になるように製造されている。捲回単電池 240 の製造方法は次の通りである。

【0063】

負極板 231 と正極板 221 を、厚さ 0.35 mm のセパレータ 222 を介して円形渦巻状に捲回し、温度 45 , 湿度 93 % 中に 16 時間放置して熟成させた後、温度 110 で 1 時間放置して乾燥させる。しかる後、同極性の 10 本の極板耳 223 同士をストラップ 224 で連結し、それぞれの極のストラップ 224 を負極端子 225 と正極端子 226 に溶接して捲回群 (電極板群) を作製する。

【0064】

次に、その捲回群を円柱状の電槽 227 内に装着し、電槽 227 の上部に蓋 228 を被せて溶着してから、注液孔 229 より、比重 1.2 (20) の希硫酸電解液を注液して未化成の捲回単電池 240 を作製する。そして、その捲回単電池 240 を 9 A で 20 時間化成した後に、比重 1.4 (20) の希硫酸溶液を追加して、比重 1.3 (20) の濃度の硫酸電解液となるように調整する。最後に、安全弁 230 を装着して円柱状の捲回単電池 240 を得る。

【0065】

未化成の負極板 231 は、厚さ 0.2 mm の P b に 2.2 重量 % の S n を含有した合金の箔

10

20

30

40

50

からなる負極集電体を製作し、この表裏面に負極活物質ペースト45gを塗布し、これを厚さ0.8mmに成型することにより得られる。

【0066】

ここで、負極集電体は、Pbに2.2重量%のSnを含有した合金を溶製後、冷間圧延を行って得られた厚さ0.25mmの圧延シートである。

【0067】

負極活物質ペーストは、リグニン0.3重量%、硫酸バリウム又は硫酸ストロンチウム0.2重量%、カーボン粉末0.1重量%、残部鉛粉を混練機で約10分混練して得た混合物に、水12重量%加えて混練し、さらに、この混練した鉛粉に、比重1.24で20の希硫酸13重量%を加えて混練したものである。

10

【0068】

未化成の正極板221は、厚さ0.25mmのPb-2.2Sn合金の箔からなる正極集電体を製作し、この表裏面に正極活物質ペースト45gを塗布し、これを厚さ0.8mmに成型することにより得られる。

【0069】

ここで、正極集電体は、Pbに2.2重量%のSnを含有した合金を溶製後、冷間圧延を行って得られた厚さ0.25mmの圧延シートである。

【0070】

正極活物質ペーストは、リグニン0.3重量%、硫酸バリウム又は硫酸ストロンチウム0.2重量%、カーボン粉末0.1重量%、残部鉛粉を混練機で約10分混練して得た混合物に、水12重量%加えて混練し、さらに、この混練した鉛粉に、比重1.24で20の希硫酸13重量%を加えて混練したものであり、負極活物質ペーストと同様に製造されたものである。

20

【0071】

以上の製造方法によって得られた7個の捲回単電池240は、図3に示すように、角柱状或いは方形状(直方体状)の外装容器245内に2列に配列(片方の列は4個、他方の列は3個)されて収納される。本実施例では、7個の捲回単電池240を2列に配列する場合を例に挙げて説明する。捲回単電池240の配列としてはその他の配列であってもよいが、車両への搭載性を考慮し、なるべく設置スペースをとらない配列が好ましい。例えば7個の捲回単電池を1列に配列したものであってもよい。この場合、エンジンルーム内の端部の隙間を有効に活用できる。

30

【0072】

7個の捲回単電池240は、電氣的に直列に接続されるように、電氣的に隣り合う高電位側の捲回単電池240の負極端子と低電位側の捲回単電池240の正極端子が接続端子263によって電氣的に接続されている。

【0073】

外装容器265の上面には、そこから上方に向かって垂直に起立(突出)するように高電位側外部接続正極端子266、低電位側外部接続正極端子261及び外部接続負極端子262が設けられている。このうち、高電位側外部接続正極端子266は、電氣的に一方の端部(最高電位側であって、電氣的に直列に接続された捲回単電池群の一番目(図3の4個側の列の奥側から一番目))に位置する捲回単電池240の正極端子に電氣的に接続されている。低電位側外部接続正極端子261は、最高電位の捲回単電池240の次に高電位の捲回単電池240(電氣的に直列に接続された捲回単電池群の二番目(図3の4個側の列の奥側から二番目))の正極端子に電氣的に接続されている。また、外部接続負極端子262は、電氣的に他方の端部(最低電位側であって、電氣的に直列された捲回単電池群の七番目(図3の3個側の列の奥側から一番目))に位置する捲回単電池240の負極端子に電氣的に接続されている。

40

【0074】

このように、本実施例では、1個の蓄電器において、14V系電源(公称出力電圧12V)を構成する6個の捲回単電池240に1個の捲回単電池240を追加して16V系電

50

源（公称出力電圧14V）を構成し、複合電源を容易に構成している。このように、1個の蓄電器において複合電源を容易に構成できるのは、前述したように、円形渦巻状に捲回された電極板群を円筒の密閉容器内に収納して構成した捲回単電池240を単電池としてバッテリーを構成しているためである。

【0075】

尚、本実施例では、円形渦巻状の電極板群により捲回単電池240を構成する場合を例に挙げて説明したが、電極板群を矩形（方形）渦巻状に捲回したものや、長丸渦巻状或いは楕円渦巻状に捲回したもので捲回単電池を構成してもよい。このような形状を用いることにより、捲回単電池と外装容器との間の無駄なスペースを小さくできるので、より小型で設置スペースの小さいものを提供できる。

10

【0076】

次に、図5を用いて本実施例の捲回電池200の特性を説明する。

【0077】

図5は、捲回電池200の低圧側捲回単電池220側の電池（端子）電圧（縦軸）と放電電流（横軸）との関係を示す特性図であり、放電電流を100～500Aまで変化させて、満充電の状態から1秒間放電したときの電池（端子）電圧を測定した結果を図示化したものである。

【0078】

図5のAに示すように、本実施例の場合、捲回電池200の低圧側捲回単電池220側から500Aの高い放電電流で放電した時、1秒目の電池（端子）電圧は10V以上である。これに対して、電極板群が積層構造のもので、本実施例の捲回電池200の低圧側捲回単電池220と電池容量（Ah）と公称出力電圧が等しい積層電池では、図5のBに示すように、300Aの放電電流で放電した時、1秒目の電池（端子）電圧は10Vよりも低下する。以上の結果は、本実施例の捲回電池200の方が積層電池よりも電極面積を大きくでき、その分、内部抵抗を小さくして電圧降下を小さく抑えることができるためである。従って、本実施例の捲回電池200は積層電池よりも優れた放電（出力）性能を有することが判る。また、以上のことから、捲回電池200の高圧側捲回単電池210側においても優れた放電（出力）性能を有することが判る。

20

【0079】

本実施例によれば、正極板221と負極板231との間にセパレータ222を介在させたものを渦巻状に捲回して電極板群が構成された捲回単電池240により捲回電池200を構成し、車載電源システム1000の蓄電器を構成している。ここで、捲回電池200を構成する捲回単電池240は、積層電池よりも電極面積を大きくでき、内部抵抗を小さくできるので、捲回電池200の電圧降下を積層電池よりも抑制できる。従って、捲回電池200により車載電源システム1000の蓄電器を構成した本実施例によれば、電気負荷300に電力を安定的に供給できる。

30

【0080】

また、捲回電池200を構成する捲回単電池240は、電極板群を電解液に浸漬して密閉容器内（電槽227内）に収納したものである。このため、車載電源システム1000の蓄電器の電圧を高くする場合には、捲回単電池240の数を増やすことにより容易に対応できる。従って、捲回電池200により車載電源システム1000の蓄電器を構成した本実施例によれば、捲回電池200の最大出力電圧を容易に可変でき、車載電源システム1000の高電圧化を容易に達成できる。

40

【0081】

しかも、本実施例によれば、捲回単電池240を6つ電氣的に直列に接続した低圧側捲回単電池220（公称出力電圧12V）に、もう1つの捲回単電池240を電氣的に直列に接続して高圧側捲回単電池210（公称出力電圧14V）を構成し、車載電源システム1000の高電圧化を図っているため、これまで、14V系車載電源システムを電源としていた電気負荷300の入力電圧範囲において車載電源システム1000の高電圧化を達成できる。

50

【 0 0 8 2 】

以上のように、本実施例によれば、電気負荷 3 0 0 の入力電圧範囲において、車載電源システム 1 0 0 0 の高電圧化を容易に達成でき、しかも電気負荷 3 0 0 に電力を安定的に供給できる。従って、本実施例によれば、車載電源システム 1 0 0 0 の高性能化を容易に実現できる。特に本実施例の車載電源システム 1 0 0 0 は、信号待ちなどの停車時に内燃機関の駆動を停止し、発車時に内燃機関を再始動させる簡易的なハイブリッド自動車にとって好適な車載電源システムとして提供でき、そのハイブリッド自動車の性能向上などに寄与できる。

【 0 0 8 3 】

また、本実施例によれば、7 個の捲回単電池 2 4 0 を組み合わせて捲回電池 2 0 0 を構成しているので、捲回単電池 2 4 0 の数に応じて外部接続正極端子を複数、容易に設定できる（本実施例においては、高電位側外部接続正極端子 2 6 6 及び低電位側外部接続正極端子 2 6 1 を設けている）ので、電源の複合化を容易にでき、車載電源システム 1 0 0 0 の高電圧化を容易に実現できる同時に、電子制御装置などの電子機器を駆動する低電圧を容易に確保できる。従って、本実施例によれば、低電圧の確保にあたって車載電源システム 1 0 0 0 に降圧装置などの変換機器を設置する必要がなく、変換機器の設置による車載電源システムの搭載スペースの拡大、大幅な価格増加、システム構成の複雑化などを抑制できる。

【 0 0 8 4 】

しかも、本実施例によれば、電源の複合化によって、消費電力の大きい高圧側電気負荷 3 1 0 と消費電力の小さい低圧側電気負荷 3 2 0 の電源を別々にできるので、消費電力の大きい高圧側電気負荷 3 1 0 の作動による電圧の落ち込みの影響を、消費電力の小さい低圧側電気負荷 3 2 0 が受け難くできる。例えば簡易的なハイブリッド自動車において、内燃機関をアイドルストップ状態から再始動する時、大電流を必要とする内燃機関始動装置が作動しても、その作動による電圧の落ち込みの影響を受けて、情報機器であるナビゲーション装置やオーディオ装置などに供給される電圧が低下し、その作動が一時的に停止或いはリセットされることなどを防止できる。従って、本実施例によれば、運転者に与える快適性の低下を抑制できる。

【 0 0 8 5 】

また、本実施例によれば、簡易的なハイブリッド自動車において、内燃機関がアイドルストップ状態にある時、すなわち発電機 1 0 0 が停止状態にある時、捲回電池 2 0 0 の低電位側外部接続正極端子 2 6 1 からは公称出力電圧 1 2 v の電圧を低圧側電気負荷 3 2 0 に出力できる。また、捲回電池 2 0 0 の高電位側外部接続正極端子 2 6 6 からは、捲回電池 2 0 0 の低電位側外部接続正極端子 2 6 1 から出力される公称出力電圧 1 2 v よりも高く、捲回電池 2 0 0 の低電位側外部接続正極端子 2 6 1 の最大充電電圧 1 4 . 3 v よりも低い公称出力電圧 1 4 v を高圧側電気負荷 3 1 0 に供給でき、電気負荷 3 0 0 のそれぞれを安定して作動させることができる。

【 0 0 8 6 】

また、本実施例によれば、電位の異なる 2 つの電圧を捲回電池 2 0 0 の端子電圧情報に基づいて選択して発生できるように、しかもその発生した電圧を、この電圧に応じて電圧供給先を切り換えて出力できるように発電機 1 0 0 が構成されているので、1 台の発電機 1 0 0 により、2 つの電源を構成する捲回電池 2 0 0 を充電できる。これにより、本実施例では、車載電源システム 1 0 0 0 の充電系を 1 台の発電機 1 0 0 で構成でき、発電機の追加による車載電源システム 1 0 0 0 の搭載スペースの拡大、大幅な価格増加、システム構成の複雑化などを抑制できる。

【 0 0 8 7 】

また、本実施例によれば、捲回電池 2 0 0 の高電位側外部接続正極端子 2 6 6 及び低電位側外部接続正極端子 2 6 1 の電圧情報に基づいて、高圧側及び低圧側それぞれの電圧低下率を演算し、電圧低下率の大きい方を選択して発電を制御し、捲回電池 2 0 0 を充電するので、2 つの電源を構成する捲回電池 2 0 0 の高圧側及び低圧側それぞれの残量に応じ

10

20

30

40

50

て的確に充電できる。従って、本実施例によれば、捲回電池 200 の蓄電状態を適正な蓄電状態に保持できる。

【実施例 2】

【0088】

本発明の第 2 実施例を図 6 に基づいて説明する。

【0089】

本実施例の車載電源システム 2000 は第 1 実施例の車載電源システム 1000 の変形例であり、切換器 160 を発電機 100 から分離して発電機 100 の外部に配置し、発電機 100 の出力端を一つの出力端子 134 により構成し、さらには、切換器 160 の切り換え動作のための指令信号を他の制御装置から出力するようにし、発電制御装置 150 による発電制御を、他の制御装置から切換器 160 に出力される指令信号に基づいて行うようにした点が第 1 実施例とは異なる。

10

【0090】

出力端子 134 の一方は整流器 130 の正極側に電氣的に接続されており、他方は切換器 160 を介して捲回電池 200 の高圧側捲回単電池 210 又は低圧側捲回単電池 220 に電氣的に接続されている。

【0091】

他の制御装置は図示省略したが、車載電源システム 2000 を管理する制御装置や、内燃機関の作動を制御する制御装置などが相当する。他の制御装置は、第 1 実施例の発電制御装置と同様に、高圧側捲回単電池 210 及び低圧側捲回単電池 220 それぞれの端子電圧の電圧情報を入力し、高圧側捲回単電池 210 及び低圧側捲回単電池 220 それぞれの端子電圧の電圧低下率を演算し、両者の電圧低下率を比較して、電圧低下率の大きい方を選択し、これに基づいて切換器 160 の切り換え動作のための指令信号を生成して出力する。

20

【0092】

切換器 160 の切り換え動作のための指令信号は、切換器 160 を構成する半導体スイッチに入力される。これにより、切換器 160 はその切り換え動作が制御され、出力端子 134 との電氣的な接続を高圧側捲回単電池 210 と低圧側捲回単電池 220 との間で切り換る。また、切換器 160 の切り換え動作のための指令信号は発電制御装置 150 に入力される。これにより、発電制御装置 150 は、切換器 160 の動作後、切換器 160 の切り換え動作のための指令信号に基づいて充電電圧を 16.3 v 或いは 14.3 v に設定し、この設定された充電電圧に基づいて発電を制御する。この制御動作は第 1 実施例と同様である。

30

【0093】

以上説明した本実施例の車載電源システム 2000 においても、第 1 実施例と同様の作用効果を達成できる。

【実施例 3】

【0094】

本発明の第 3 実施例を図 7 に基づいて説明する。

【0095】

本実施例の車載電源システム 3000 は第 1 実施例の車載電源システム 1000 の変形例であり、切換器を廃止し、発電機本体の固定子巻線を電氣的に独立した第 1 固定子巻線 112 a と第 2 固定子巻線 112 b から構成し、この固定子巻線の構成に合わせて整流器を電氣的に独立した第 1 整流器 130 a と第 2 整流器 130 b から構成した点が第 1 実施例とは異なる。

40

【0096】

第 1 固定子巻線 112 a には第 1 整流器 130 a が、第 2 固定子巻線 112 b には第 2 整流器 130 b がそれぞれ電氣的に接続されている。第 1 整流器 130 a の正極側には高電位側出力端子 132 が、第 2 整流器 130 b の正極側には低電位側出力端子 133 がそれぞれ電氣的に接続されている。

50

【 0 0 9 7 】

発電制御装置 150 は、第 1 実施例と同様に、高圧側捲回単電池 210 及び低圧側捲回単電池 220 それぞれの端子電圧の電圧情報を入力し、高圧側捲回単電池 210 及び低圧側捲回単電池 220 それぞれの端子電圧の電圧低下率を演算し、両者の電圧低下率を比較して、電圧低下率の大きい方を選択し、この結果に基づいて、充電電圧を 16.3 v 或いは 14.3 v に設定し、この設定された充電電圧に基づいて発電を制御する。この制御動作は第 1 実施例と同様である。

【 0 0 9 8 】

以上説明した本実施例の車載電源システム 3000 においても、第 1 実施例と同様の作用効果を達成できると共に、切換器及びその制御が不要になるので、第 1 及び第 2 実施例よりも制御系を簡素に構成できる。

10

【 実施例 4 】

【 0 0 9 9 】

本発明の第 4 実施例を図 8 に基づいて説明する。

【 0 1 0 0 】

本実施例の車載電源システム 4000 は第 1 実施例の車載電源システム 1000 の変形例であり、切換器を廃止し、固定子巻線 112 の各相巻線の途中と端部（中性点側とは反対側）から出力を取り出すように構成し、この固定子巻線 112 の出力に合わせて整流器を電氣的に独立した第 1 整流器 130 a と第 2 整流器 130 b から構成した点が第 1 実施例とは異なる。

20

【 0 1 0 1 】

第 1 整流器 130 a には各相巻線の端部の出力端が、第 2 整流器 130 b には各相巻線の途中の出力端がそれぞれ電氣的に接続されている。第 1 整流器 130 a の正極側には高電位側出力端子 132 が、第 2 整流器 130 b の正極側には低電位側出力端子 133 がそれぞれ電氣的に接続されている。

【 0 1 0 2 】

発電制御装置 150 は、高圧側捲回単電池 210 の端子電圧の電圧情報を入力し、高電位側出力端子 132 から出力される充電電圧が常に 16.3 v の一定電圧になるように発電を制御する。こうすることにより、高電位側出力端子 132 からは 16.3 v の充電電圧が、低電位側出力端子 133 からは 14.3 v の充電電圧がそれぞれ常に出力されることになる。尚、発電制御装置 150 における発電の制御動作は第 1 実施例の高電圧側の制御動作と同様である。

30

【 0 1 0 3 】

以上説明した本実施例の車載電源システム 4000 においても、第 1 実施例と同様の作用効果を達成できると共に、切換器及びその制御が不要になり、さらには、電圧低下率の比較に応じた発電制御も不要になるので、第 1 乃至第 3 実施例よりも制御系を簡素に構成できる。

【 0 1 0 4 】

また、本実施例によれば、常に 2 つの異なる電位の電圧を発電機 100 から出力できるので、2 つの電源を構成する捲回電池 200 の高圧側及び低圧側それぞれの蓄電状態を常に適正な蓄電状態に保持できる。

40

【 0 1 0 5 】

さらに、前述した各実施例の車載電源システムにおいて、例えば車両の加速時には発電を中止して、内燃機関に対する発電機 100 の負荷を減らしたり、逆に車両の減速時には車両からの駆動力を受けて捲回電池 200 の高圧側を充電したりするようにすれば、車両の燃料消費量を減らして車両の燃費を向上させることができるなど、車両の性能を向上に寄与できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 6 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施例である車載電源システムの構成を示すブロック図。

50

- 【図2】 図1のシステムに用いられる車載交流発電機の実際の構成を示す断面図。
- 【図3】 図1のシステムに用いられる捲回電池の構成を示す斜視図。
- 【図4】 図3の捲回電池を構成する捲回単電池の内部構成を示す部分断面図。
- 【図5】 図3の捲回電池の電池（端子）電圧と放電電流との関係を示す特性図。
- 【図6】 本発明の第2実施例である車載電源システムの構成を示すブロック図。
- 【図7】 本発明の第3実施例である車載電源システムの構成を示すブロック図。
- 【図8】 本発明の第4実施例である車載電源システムの構成を示すブロック図。

【符号の説明】

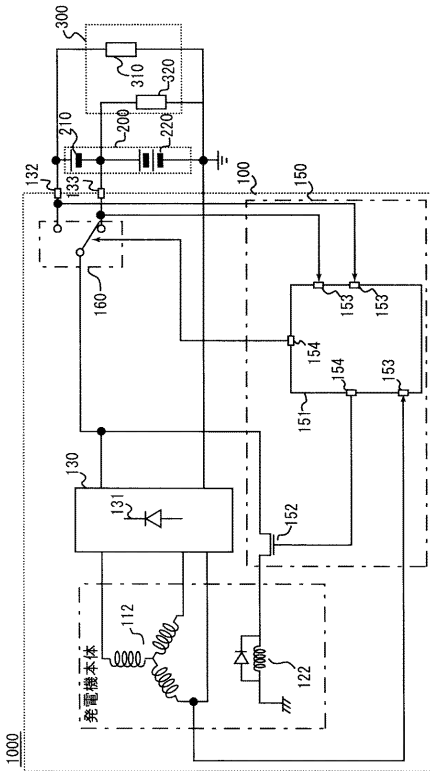
【0107】

100 ... 発電機、132 ... 高電位側出力端子、133 ... 低電位側出力端子、134 ... 出力端子、160 ... 切換器、200 ... 捲回電池、210 ... 高圧側捲回単電池、220 ... 低圧側捲回単電池、221 ... 正極板、222 ... セパレータ、227 ... 電槽、231 ... 負極板、240 ... 捲回単電池、261 ... 低電位側外部接続正極端子、262 ... 外部接続負極端子、266 ... 高電位側外部接続正極端子、300 ... 電気負荷、310 ... 高圧側電気負荷、320 ... 低圧側電気負荷。

10

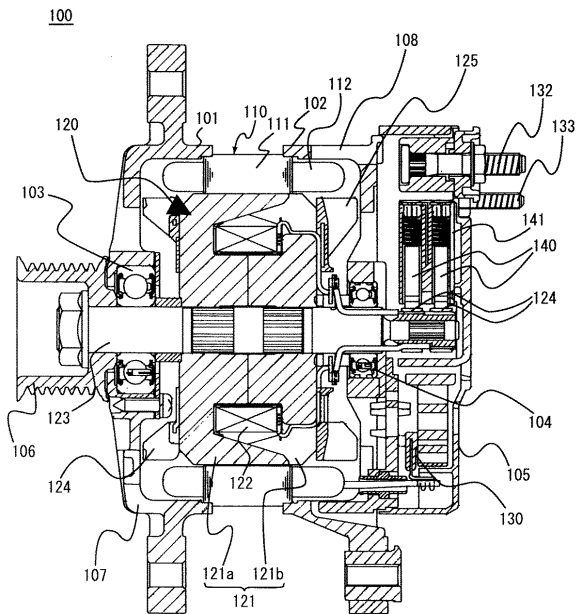
【図1】

図 1

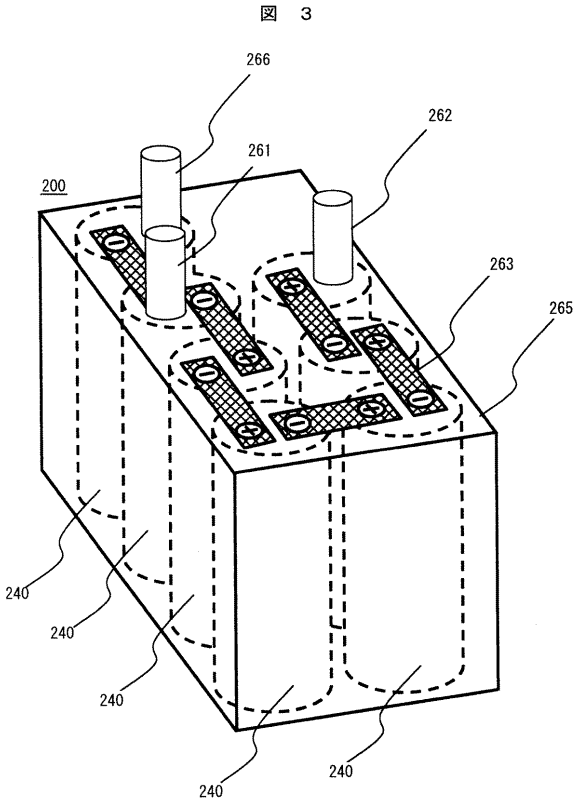


【図2】

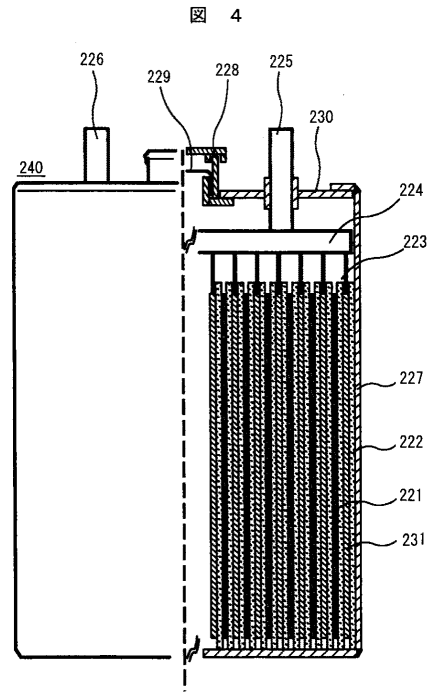
図 2



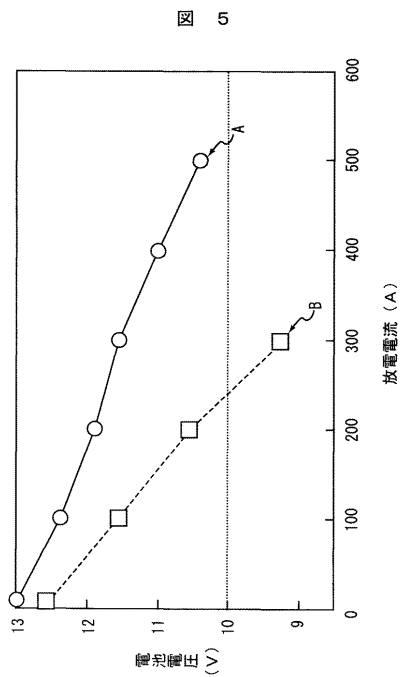
【 図 3 】



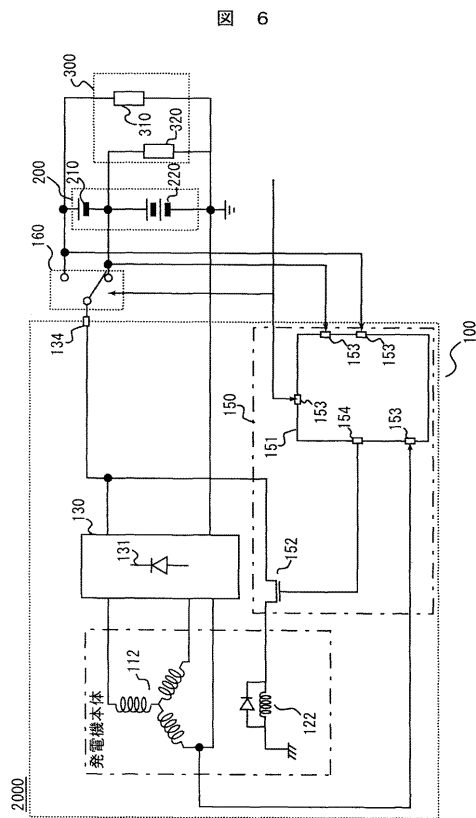
【 図 4 】



【 図 5 】

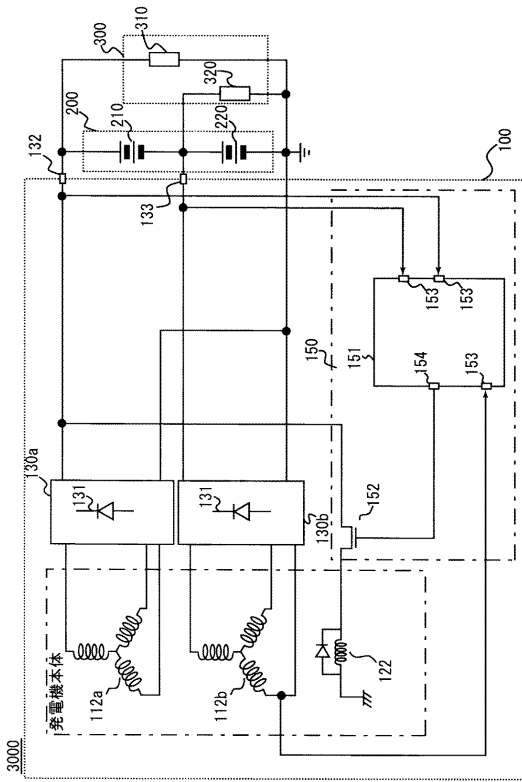


【 図 6 】



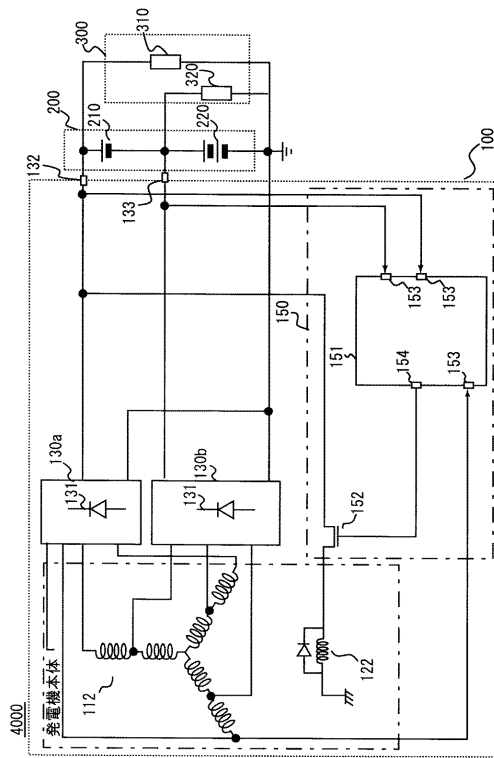
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



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 10/04

W

Fターム(参考) 5H028 AA01 AA05 BB10 CC01 CC12 EE01 EE05 HH10
5H030 AA09 AS06 AS08 BB10 DD08 FF42 FF43 FF44
5H590 AA03 AA15 CA09 CA23 CC24 CD01 CE04 CE05 DD25 DD64
EA07 EB12 EB21 FC14 FC17 HA02 HA27 JB02