

(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2021-27749

(P2021-27749A)

(43) 公開日 令和3年2月22日(2021.2.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/35 (2006.01)	H02J 7/35 K	5G066
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 A	5G165
H02J 3/32 (2006.01)	H02J 3/32	5G503
H02J 3/38 (2006.01)	H02J 3/38 130	
H02J 7/10 (2006.01)	H02J 3/38 160	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-145755 (P2019-145755)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	令和1年8月7日 (2019.8.7)		N T N株式会社
			大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
		(74) 代理人	100095267
			弁理士 小島 高城郎
		(74) 代理人	100124176
			弁理士 河合 典子
		(72) 発明者	羽田 正二
			滋賀県近江八幡市安土町常楽寺975
		(72) 発明者	松永 康寛
			三重県桑名市陽だまりの丘5丁目105番
			地 N T N株式会社内
		Fターム(参考)	5G066 HB02 HB06 HB09 JB03
			5G165 EA02 EA03
			5G503 AA01 AA06 AA07 CA11 DA04
			GB03

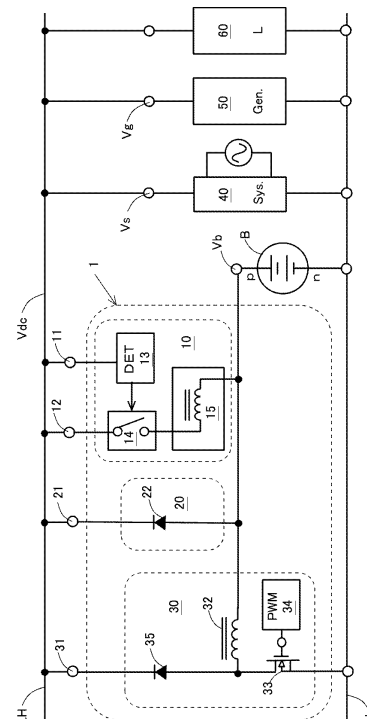
(54) 【発明の名称】 充放電制御装置およびそれを備えたバッテリー並びに直流給電システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 自然エネルギー発電装置のみからバッテリーに充電される充放電制御装置及びバッテリー並びに直流給電システムを提供する。

【解決手段】 バッテリーBと、自然エネルギー発電装置50と、系統連係装置40と、負荷装置60とが接続された直流母線とバッテリーとの間に接続され、かつ、バッテリーの充放電を制御する充放電制御装置1は、直流母線の母線電圧Vdcがバッテリーの満充電電圧と同じかまたはそれよりも高い充電開始電圧を超えているときにのみ、直流母線からバッテリーに充電可能とする充電部10と、バッテリーのバッテリー電圧を、満充電電圧より低くかつ系統連係装置の系統電圧より高い昇圧放電電圧まで昇圧して昇圧放電電圧によりバッテリーから直流母線に放電可能とする昇圧放電部30と、バッテリーのバッテリー電圧が昇圧放電電圧と満充電電圧との間であるとき、バッテリー電圧により直流母線に放電可能とする通常放電部20と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーと、前記バッテリーの満充電電圧より高い最大出力電圧を設定されている自然エネルギー発電装置と、前記バッテリーの満充電電圧より低い系統電圧を出力可能な系統連係装置と、負荷装置とが接続された直流母線と前記バッテリーとの間に接続され、かつ前記バッテリーの充放電を制御する充放電制御装置であって、

前記直流母線の母線電圧が、前記バッテリーの満充電電圧と同じかまたはそれよりも高い充電開始電圧を超えているときにのみ、前記直流母線から前記バッテリーに充電可能とする充電部と、

前記バッテリーのバッテリー電圧を、前記満充電電圧より低くかつ前記系統連係装置の系統電圧より高い昇圧放電電圧まで昇圧して当該昇圧放電電圧により前記バッテリーから前記直流母線に放電可能とする昇圧放電部と、

前記バッテリーのバッテリー電圧が、前記昇圧放電電圧と前記満充電電圧との間であるとき、当該バッテリー電圧により前記直流母線に放電可能とする通常放電部とを有することを特徴とするバッテリーの充放電制御装置。

【請求項 2】

前記充電部が、

前記母線電圧が前記充電開始電圧を超えているか否かを検知する検知部と、

前記検知部の検知結果に基づいて、前記母線電圧が前記充電開始電圧を超えているときは前記直流母線と前記バッテリーとを接続し、かつ前記充電開始電圧以下のときは前記直流母線と前記バッテリーとを遮断するスイッチ部とを具備することを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーの充放電制御装置。

【請求項 3】

前記昇圧放電部が、前記バッテリー電圧を前記昇圧放電電圧まで昇圧する昇圧回路と、前記バッテリーから前記直流母線への放電電流を導通させかつ反対方向の電流を阻止する第 1 の整流要素とを具備することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のバッテリーの充放電制御装置。

【請求項 4】

前記通常放電部が、前記バッテリーから前記直流母線への放電電流を導通させかつ反対方向の電流を阻止する第 2 の整流要素を具備することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のバッテリーの充放電制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の、バッテリーの充放電制御装置を備えたバッテリー。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の、バッテリーの充放電制御装置を備えたバッテリーと、前記バッテリーの満充電電圧より高い最大出力電圧を設定されている自然エネルギー発電装置と、前記バッテリーの満充電電圧より低い系統電圧を出力可能な系統連係装置と、負荷装置とが直流母線に接続された直流給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直流母線に接続されたバッテリーの充放電を制御する充放電制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

直流母線には、少なくとも直流電源と負荷装置が接続されている。直流電源には、例えば、自然エネルギー発電によるものと、系統電源との連係によるものがある。直流母線の電圧は、負荷装置が正常に動作可能な範囲で変動する。そのため、直流電源として直流母線にさらにバッテリーを接続する場合、直流母線のバッテリーの電圧との高低関係を検知し、それに応じてバッテリーの充電と放電を切り替える必要がある。直流母線に接続されるバ

10

20

30

40

50

ッテリの充放電を制御する従来技術として、特許文献 1、2 等がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2019-30104 号公報

【特許文献 2】特開 2019-30110 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

バッテリーを充放電する場合、バッテリーが充電される電圧と放電する電圧との差が比較的大きいために、充電の過不足を生じたり、望ましくない箇所から充電電流が流入するという問題があった。例えば、定格 2 V のセルを 6 個直列接続した 12 V 鉛蓄電池を 20 個直列接続した場合、満充電電圧が 276 V、放電終止電圧が 192 V と 80 V 以上の差がある。そして、この電圧範囲は、直流母線の電圧変動範囲と重なるので、バッテリーの充放電状態は直流母線の電圧変動によって大きな影響を受ける。

【0005】

また、バッテリーの充電には、自然エネルギー発電装置からの電力のみを使用し、すなわち系統電源からの電力を使用しないことが好ましい。しかしながら、直流母線に系統電圧が出力されているときに、バッテリー電圧がその系統電圧も低ければバッテリーが系統電源により充電されることになる。また、バッテリー電圧を昇圧回路により昇圧して放電する場合、回路ループによっては、バッテリーが出力した電力が回帰して自らを充電するという現象を生じることもある。

【0006】

以上の現状から、本発明は、直流母線に接続されたバッテリーのための充放電制御装置において、自然エネルギー発電装置のみからバッテリーに充電されかつ系統電源からのバッテリーへの充電およびバッテリーの自己充電が阻止されるようにバッテリーの充放電を制御することを目的とする。また本発明は、そのような充放電制御装置を備えたバッテリーおよび直流給電システム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】

【0007】

上記の目的を達成するべく、本発明は、以下の構成を提供する。

・ 本発明の態様は、バッテリーと、前記バッテリーの満充電電圧より高い最大出力電圧を設定されている自然エネルギー発電装置と、前記バッテリーの満充電電圧より低い系統電圧を出力可能な系統連係装置と、負荷装置とが接続された直流母線と前記バッテリーとの間に接続され、かつ前記バッテリーの充放電を制御する充放電制御装置であって、

前記直流母線の母線電圧が、前記バッテリーの満充電電圧と同じかまたはそれよりも高い充電開始電圧を超えているときにのみ、前記直流母線から前記バッテリーに充電可能とする充電部と、

前記バッテリーのバッテリー電圧を、前記満充電電圧より低くかつ前記系統連係装置の系統電圧より高い昇圧放電電圧まで昇圧して当該昇圧放電電圧により前記バッテリーから前記直流母線に放電可能とする昇圧放電部と、

前記バッテリーのバッテリー電圧が、前記昇圧放電電圧と前記満充電電圧との間であるとき、当該バッテリー電圧により前記直流母線に放電可能とする通常放電部とを有することを特徴とする。

・ 上記態様において、前記充電部が、

前記母線電圧が前記充電開始電圧を超えているか否かを検知する検知部と、

前記検知部の検知結果に基づいて、前記母線電圧が前記充電開始電圧を超えているときは前記直流母線と前記バッテリーとを接続し、かつ前記充電開始電圧以下のときは前記直流母線と前記バッテリーとを遮断するスイッチ部とを具備することが、好適である。

・ 上記態様において、前記昇圧放電部が、前記バッテリー電圧を前記昇圧放電電圧まで昇

10

20

30

40

50

圧する昇圧回路と、前記バッテリーから前記直流母線への放電電流を導通させかつ反対方向の電流を阻止する第1の整流要素とを具備することが、好適である。

・ 上記態様において、前記通常放電部が、前記バッテリーから前記直流母線への放電電流を導通させかつ反対方向の電流を阻止する第2の整流要素を具備することが、好適である。

・ 本発明の別の態様は、上記いずれかの充放電制御装置を備えたバッテリーである。

・ 本発明のさらに別の態様は、上記いずれかの充放電制御装置を備えたバッテリーと、前記バッテリーの満充電電圧より高い最大出力電圧を設定されている自然エネルギー発電装置と、前記バッテリーの満充電電圧より低い系統電圧を出力可能な系統連係装置と、負荷装置とが直流母線に接続された直流給電システムである。

【発明の効果】

【0008】

本発明により、直流母線に接続されたバッテリーのための充放電制御装置において、自然エネルギー発電装置のみからバッテリーに充電されかつ系統電源からのバッテリーへの充電およびバッテリーの自己充電が阻止されるようにバッテリーの充放電を制御することが実現される。また本発明により、そのような充放電制御装置を備えたバッテリーが実現される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施形態による充放電制御装置の一例の概略構成を示す。

【図2】図2は、図1の充放電制御装置によるバッテリーの充放電状態を説明する図である。

【図3】図3は、図2のモードAにおける充電時の動作を示す。

【図4】図4は、図2のモードBにおける放電時の動作を示す。

【図5】図5は、図2のモードCにおける放電時の動作を示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、例示である図面を参照して本発明の実施形態を説明する。本発明が適用されるバッテリーは、一例として、1セル当たり約2Vのセルを6個直列に接続して12Vの出力電圧を得る鉛蓄電池である。さらに、そのような12V鉛蓄電池を、さらに複数個、直列または並列に接続したバッテリーを含む。しかしながら、本発明は、このような鉛蓄電池以外のバッテリーに対しても適用可能である。また、本発明を適用されるバッテリーのバッテリー電圧の範囲、および、バッテリーが接続される直流母線の電圧の範囲も特定の範囲に限定されない。以下の実施形態で示す数値は、全て例示である。

【0011】

(1) 回路構成

図1は、本発明の実施形態による充放電制御装置1の回路構成の一例を概略的に示している。図1には、本発明の充放電制御装置1が接続される直流給電システム全体を概略的に示している。図示の例では、直流給電システムが、直流母線、バッテリーB、系統連係装置40、自然エネルギー発電装置50、負荷装置60を備えている。

【0012】

直流母線は、高電位ラインLHと低電位ラインLLで表している。低電位ラインLLの電位を基準電位（零電位）としたときの高電位ラインLHの電圧（以下、「母線電圧」と称する）をVdcで示す。直流母線の高電位ラインLHと低電位ラインLLの間には、系統連係装置40、自然エネルギー発電機50、負荷装置60がそれぞれ並列接続されている。このような直流給電システムは、負荷装置60が正常に動作可能な範囲で母線電圧Vdcが変動するように構成されている。

【0013】

自然エネルギー発電装置50は、例えば風力発電装置、太陽光発電装置等であり、異なる種類の複数の発電装置を含む場合もあるが、ここでは概略的に1つの概念として示している。自然エネルギー発電装置50の出力電圧（「自然エネルギー発電電圧」と称する）

10

20

30

40

50

を V_g で示す。自然エネルギー発電電圧は、発電状況によって変動する。

【0014】

さらに各発電装置は、その出力電圧の最大電圧を設定されている。例えば、風力発電装置の最大電圧が300Vに設定されている場合、風力発電装置は、その出力電圧 V_g が300V以下でありかつ出力電圧 V_g より母線電圧 V_{dc} の方が低いときに母線に出力することができる。また例えば、太陽光発電装置の最大電圧が280Vに設定されている場合、太陽光発電装置は、その出力電圧 V_g が280V以下でありかつ出力電圧 V_g より母線電圧 V_{dc} の方が低いときに母線に出力することができる。

【0015】

系統連係装置40の出力電圧（「系統電圧」と称する）を V_s で示す。系統連係装置40は、系統電源の交流電圧を直流電圧に変換して母線に出力する。系統電圧 V_s は、実質的に変動しない一定の値である。系統連係装置40は、系統電圧 V_s より母線電圧 V_{dc} の方が低いときに母線に出力することができる。

【0016】

バッテリーBは、充放電制御装置1を介在させているが、系統連係装置40、自然エネルギー発電装置50、負荷装置60に対して実質的に並列接続されている。バッテリーBは正極pと負極nの端子を有し、負極nは低電位ラインLLに接続されている。負極nを基準電位とする正極pの電圧をバッテリー電圧 V_b と称する。バッテリー電圧 V_b は、バッテリーBの充放電により変動する。

【0017】

充放電制御装置1は、好適例として、直流母線の高電位ラインHLとバッテリーBの正極pとの間に配置される。バッテリーBの放電時には、正極pから充放電制御装置1を介して高電位ラインHLへ放電電流が流れ、バッテリーBの充電時には、高電位ラインHから充放電制御装置1を介してバッテリーBの正極pへ充電電流が流れる。

【0018】

充放電制御装置1は、主な機能構成部として、充電部10と、通常放電部20と、昇圧放電部30とを有する。これらの機能構成部10、20、30は、いずれもバッテリーBの正極pに接続された共通端子を有する。

【0019】

充電部10はさらに、直流母線の高電位ラインHLに接続される2つの外部端子11、12と、検知部13と、スイッチ部14と、充電回路15とを有する。外部端子11は検知部13の入力端子であり、外部端子12は、スイッチ部14の入力端子である。

【0020】

検知部13は、母線電圧 V_{dc} を検知する。さらに検知部13は、検知した母線電圧 V_{dc} を基準電圧と比較し、基準電圧を超えているか否かを判定する。基準電圧は、バッテリーBの満充電電圧と同じかまたはそれよりも高く設定された所定の電圧（以下、「充電開始電圧」と称する）である。さらに検知部13は、母線電圧 V_{dc} が充電開始電圧を超えているときは、スイッチ部14に電流路を導通させるように指示する制御信号を送る。一方、母線電圧 V_{dc} が充電開始電圧以下であるときは、スイッチ部14に対し電流路を遮断するように指示する制御信号を送る。検知部13は、例えばコンパレータIC等を用いて実施することができる。

【0021】

スイッチ部14は、検知部13からの指示に従って、直流母線と充電回路15との間を導通または遮断する。スイッチ部14が導通しているとき、母線電圧 V_{dc} による充電電流が充電回路15を流れて流れ、バッテリーBを充電する。充電回路15は、ここでは一例として、バッテリーBへの突入電流を防止し定電流として流すためのリアクトルにより構成されている。このように本発明では、充電回路15を極めて簡素な構成とすることができる。スイッチ部14が遮断されているとき、バッテリーBの充電は行われない。スイッチ部14のスイッチ素子は、半導体スイッチング素子または機械的スイッチにより実施できる。検知部13およびスイッチ部14は、DSP (Digital Signal Processor) を用いても

10

20

30

40

50

実施できる。

【0022】

通常放電部20は、バッテリーBがそのバッテリー電圧V_bにより直流母線に直接放電可能であるときに機能する。通常放電部20の稼動条件については、後述する図2で詳細に説明する。

【0023】

通常放電部20は、直流母線の高電位ラインH_Lに接続された外部端子21と、ダイオード22とを有する。ダイオード22は、アノードがバッテリーBの正極pに、カソードが外部端子21すなわち直流母線に接続されている。ダイオード22は、バッテリーBから直流母線への放電電流を導通させかつ反対方向の電流を阻止することができる。ダイオード22は整流要素の一例であり、同様の機能を有する整流回路および整流素子に替えることができる。

10

【0024】

昇圧放電部30は、直流母線の高電位ラインH_Lに接続された外部端子31と、昇圧回路と、ダイオード35とを有する。

【0025】

昇圧放電部30の昇圧回路は、バッテリー電圧V_bを、バッテリーの満充電電圧より低くかつ系統連係装置40の系統電圧V_sより高い所定の電圧（以下「昇圧放電電圧」と称する）に昇圧する機能を有する。昇圧回路は、バッテリー電圧V_bが昇圧放電電圧より低い場合には、そのバッテリー電圧V_bを昇圧放電電圧まで高める。また、バッテリー電圧V_bが昇圧放電電圧よりも高い場合であっても、昇圧回路の駆動を停止させる必要はない。その場合は、単に昇圧回路から電流が出力されないだけである。昇圧放電部30の稼動条件についても、後述する図2で詳細に説明する。

20

【0026】

昇圧回路は、ここでは一例として、リアクトル32と、スイッチング素子33と、PWM（Pulse Width Modulation）信号発生器34とにより構成される非絶縁型スイッチング電源の一種である昇圧チョッパ回路である。図示しない制御回路によって、現時点のバッテリー電圧V_bを検知し、検知されたバッテリー電圧V_bに応じてPWM信号のデューティ比を調整することによりバッテリー電圧V_bを一定の昇圧放電電圧に昇圧させる。このような制御回路は周知である。

30

【0027】

PWM信号によりスイッチング素子33がオンに制御されるとき、バッテリー電圧V_bによりリアクトル32およびスイッチング素子33に電流が流れてリアクトル32のコアに磁気エネルギーが蓄積される。そしてPWM信号によりスイッチング素子33がオフに制御されるとき、リアクトル32に生じた逆起電力により昇圧放電電圧に到達し、ダイオード35を通して直流母線に放電電流が流れることができる。

【0028】

ダイオード35は、アノードがリアクトル32とスイッチング素子33との接続点に、カソードが外部端子31すなわち直流母線に接続されている。ダイオード35は、バッテリーBから直流母線への放電電流を導通させかつ反対方向の電流を阻止することができる。ダイオード35は整流要素の一例であり、同様の機能を有する整流回路および整流素子に替えることができる。

40

【0029】

（2）回路動作

図2のグラフおよび図3～図5を参照して、図1に示した充放電制御装置1の動作を説明する。充放電制御装置1は、変動する稼動条件によって決まる複数の動作モードを有する。稼動条件のパラメータには、少なくとも、現時点の母線電圧V_{dc}、現時点のバッテリー電圧V_b、母線電圧V_{dc}と充電開始電圧との関係、および、バッテリー電圧V_bと昇圧放電電圧との関係が含まれる。それらのパラメータによって充放電制御装置1の動作モードが決まる。

50

【0030】

図2のグラフは、充放電制御装置1の稼動条件と動作モードを模式的に表したものである。横軸がバッテリー電圧 V_b を、縦軸が母線電圧 V_{dc} を示している。横軸と縦軸の縮尺は同じである。よって、図2のグラフにおいて、点線のラインL1より下の領域ではバッテリー電圧 V_b が母線電圧 V_{dc} より高く($V_b > V_{dc}$)、ラインL1より上の領域では母線電圧 V_{dc} がバッテリー電圧 V_b より高い($V_{dc} > V_b$)。以下では、図1中の符号も参照して充放電制御装置1の動作を説明する。

【0031】

バッテリー電圧 V_b の変動範囲は、通常、最大電圧である満充電電圧 V_{b1} から最小電圧である放電終止電圧 V_{b3} までの範囲である。ここでは一例として、満充電電圧 V_{b1} を276V、放電終止電圧 V_{b3} を192Vとしている。これは、12V鉛蓄電池(定格2Vのセルを6個接続)を20個接続して構成したバッテリーについての一例である。

10

【0032】

図1の昇圧放電部30における昇圧放電電圧 V_{b2} は、満充電電圧 V_{b1} より低くかつ系統連係装置40の系統電圧 V_s より高く設定されている。なお、本発明の動作を実現する上で、昇圧放電電圧 V_{b2} は、系統電圧 V_s より若干高めに設定すれば十分である。ここでは一例として、系統電圧 V_s が269Vであり、それに対して昇圧放電電圧 V_{b2} を270Vに設定している。

【0033】

母線電圧 V_{dc} の変動範囲の最大電圧は、自然エネルギー発電電圧に対して設定された最大電圧 V_{g1} となる。ここでは一例として、最大電圧 V_{g1} を300Vとしている。母線電圧 V_{dc} の変動範囲の最小電圧は、ここでは一例として、系統電圧 V_s より若干低い電圧としている。

20

【0034】

図1の充電部10により検知される母線電圧 V_{dc} の充電開始電圧 V_{g2} は、バッテリーBの満充電電圧 V_{b1} と同じかまたはそれよりも高く設定されている。充電開始電圧 V_{g2} を満充電電圧 V_{b1} より高く設定する場合、若干高めであれば十分である。ここでは一例として、満充電電圧 V_{b1} が276Vのとき、充電開始電圧 V_{g2} を277Vに設定している。

【0035】

以上のような稼動条件の下で充放電制御装置1は、図2に示したAモード、Bモード、およびCモードの3つの主要な動作モードを有する。

30

【0036】

<Aモード：充電領域>

図2において、充電領域AはAモード動作が行われる領域であり、この領域では母線電圧 V_{dc} によりバッテリーBが充電される充電動作が行われる。そしてバッテリーBの充電はAモードにおいてのみ行われる。Aモードの稼動条件は、母線電圧 V_{dc} が充電開始電圧 V_{g2} 以上であることである。Aモードの動作は、充放電制御装置1の充電部10により行われ、バッテリー電圧 V_b がどのような値であっても優先的に実行される。

【0037】

充電開始電圧 V_{g2} は、バッテリーBの最大電圧である満充電電圧 V_{b1} 以上であるので、AモードにおいてバッテリーBは必ず充電される。また、充電開始電圧 V_{g2} は当然に系統電圧 V_s よりも高いので、AモードにおいてバッテリーBが系統電圧 V_s により充電されることは起こり得ず、バッテリーBは必ず自然エネルギー発電電圧 V_g のみにより充電されることとなる。

40

【0038】

図3は、図1の回路におけるAモードの電流の流れを概略的に示している。この場合、充電電流は、自然エネルギー発電装置50から直流母線へと出力され、充放電制御装置1の充電部10の外部端子12からスイッチ部14および充電回路15を通してバッテリーBに流れる。

50

【0039】

< Bモード：通常放電領域 >

図2において、通常放電領域BはBモード動作が行われる領域であり、この領域では、図1の充放電制御装置1の通常放電部20により放電が行われる。Bモードの稼動条件は、バッテリー電圧Vbが、昇圧放電電圧Vb2と満充電電圧Vb1との間にあることである。但し、母線電圧Vdcは、バッテリー電圧Vbより低くなければならない（図2のラインL1より下の領域）。

【0040】

なお、充放電制御装置1の昇圧放電部30は、昇圧放電電圧Vb2以上の電圧を出力できないので、Bモードでは放電電流を出力することができない。よって、バッテリー電圧Vbが昇圧放電電圧Vb2と満充電電圧Vb1との間にあるとき、通常放電部20は、昇圧放電部30に対して優先的に放電電流を流す。

10

【0041】

図4は、図1の回路におけるBモードの電流の流れを概略的に示している。この場合、放電電流は、バッテリーBから充放電制御装置1の通常放電部20を通して直流母線へ出力され、そして負荷装置60へと流れる。

【0042】

< Cモード：昇圧放電領域 >

図2において、昇圧放電領域CはCモード動作を行う領域であり、この領域では図1の充放電制御装置1の昇圧放電部30により放電が行われる。Cモードの稼動条件は、バッテリー電圧Vbが昇圧放電電圧Vb2以下であることである。したがって、Cモードでは、昇圧回路によりバッテリー電圧Vbを昇圧放電電圧Vb2まで昇圧し、昇圧放電電圧Vb2により直流母線に放電電流を流す。

20

【0043】

仮にバッテリー電圧Vbの昇圧を行わないとすれば、バッテリー電圧Vbが系統電圧Vsより低い範囲では系統電圧Vsから直流母線への出力が優先的に生じることになる。昇圧放電領域Cの全ての座標点におけるバッテリー電圧Vbは昇圧放電電圧Vb2に昇圧されるので、系統連係装置40よりもバッテリーBからの放電が優先されることになる。

【0044】

図5は、図1の回路におけるCモードの電流の流れを概略的に示している。この場合、放電電流は、バッテリーBから充放電制御装置1の昇圧放電部30を通して直流母線へ出力され、そして負荷装置60へと流れる。

30

【0045】

なお、BモードとCモードの間の移行は、切り替え制御無しでバッテリー電圧Vbに依存して自然に行われる。これによっても、充放電制御装置1の構成が簡素化される。また、CモードでのバッテリーBの昇圧放電中にバッテリーBの充電が生じる可能性は全くない（充電は充電領域Aでのみ行われるため）ので、自己充電を抑制するための監視および制御も不要である。

【0046】

以上に説明した本発明の実施形態の具体的構成は、図示の例に限られず、本発明の主旨に沿う範囲において多様な変形が可能である。

40

【符号の説明】

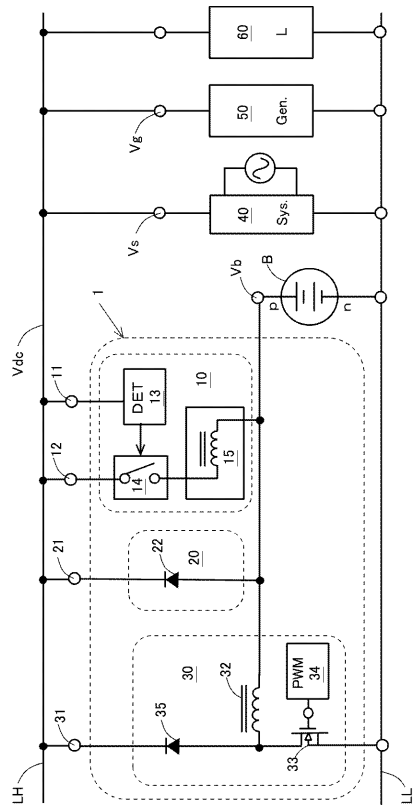
【0047】

- 1 充放電制御装置
- 10 充電部
- 11、12 外部端子
- 13 検知部
- 14 スイッチ部
- 15 充電回路
- 20 通常放電部

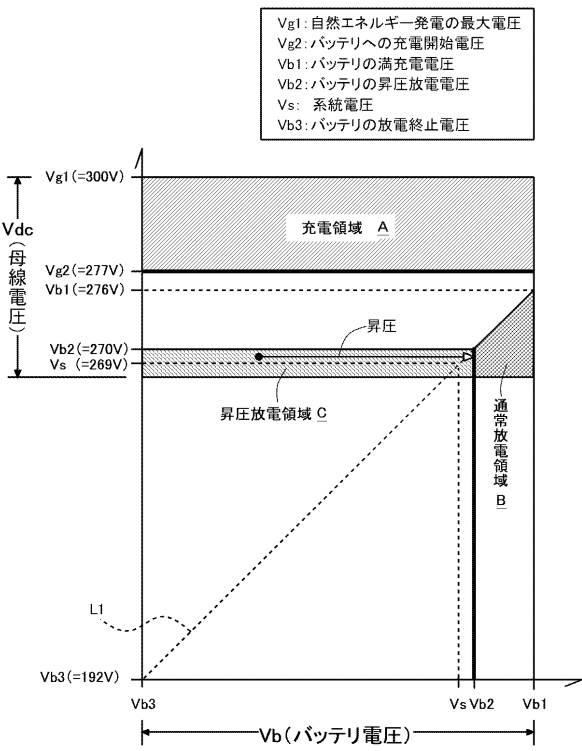
50

- 2 1 外部端子
- 2 2 ダイオード
- 3 0 昇圧放電部
- 3 1 外部端子
- 3 2 リアクトル
- 3 3 スwitching素子
- 3 4 P W M信号生成部
- 3 5 ダイオード
- 4 0 系統連係装置
- 5 0 自然エネルギー発電装置
- 6 0 負荷装置
- H 高電位ライン
- L 低電位ライン

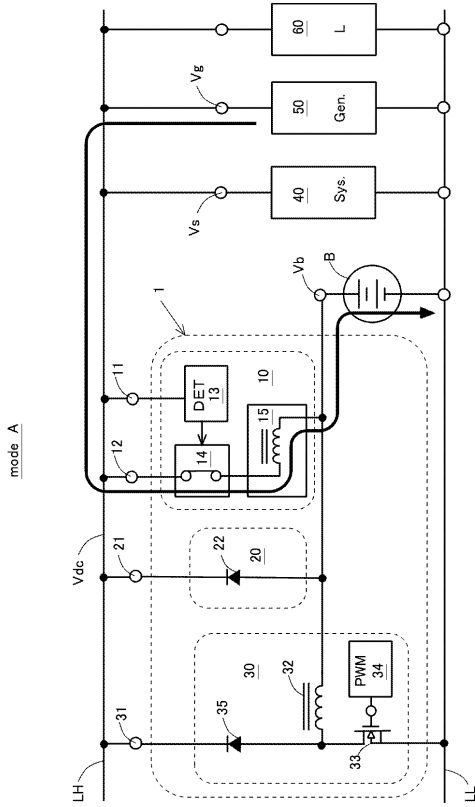
【図 1】



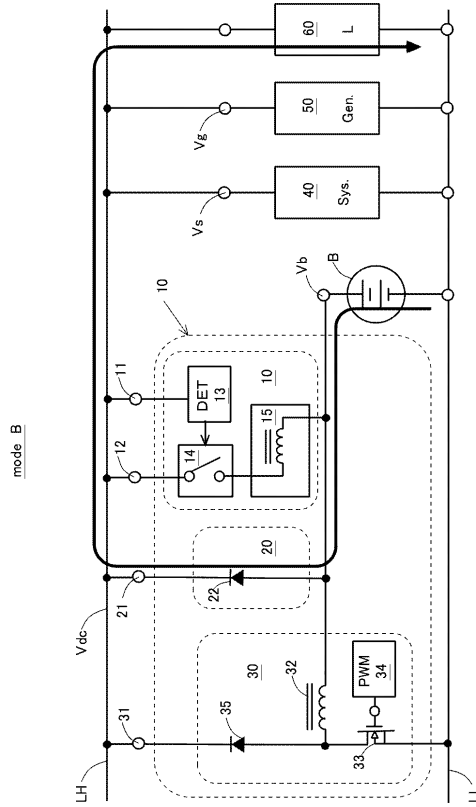
【図 2】



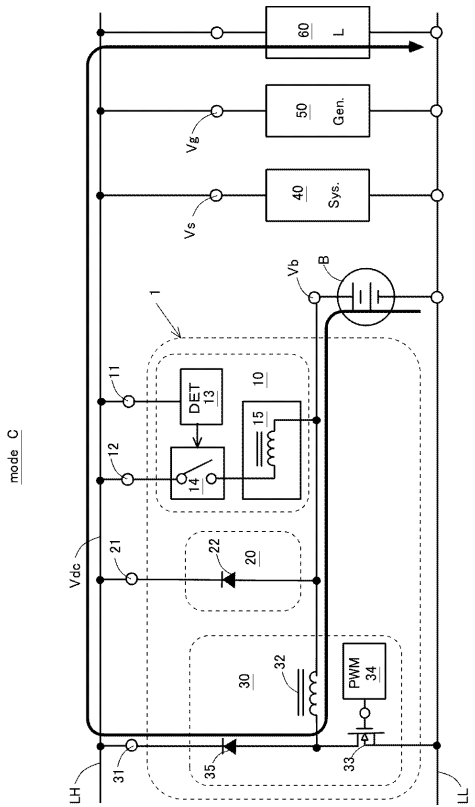
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<i>H 0 2 J</i>	<i>1/00</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 2 J	7/10		B
			H 0 2 J	7/10		P
			H 0 2 J	1/00	3 0 4 H	