

(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2017-11845

(P2017-11845A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO2J 7/00	(2006.01)	HO2J 7/00	303A	5G503
HO1M 10/44	(2006.01)	HO2J 7/00	302C	5H030
HO1M 10/48	(2006.01)	HO2J 7/00	301D	
		HO1M 10/44	P	
		HO1M 10/48	P	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-123681 (P2015-123681)  
 (22) 出願日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)

(71) 出願人 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
 (74) 代理人 110001254  
 特許業務法人光陽国際特許事務所  
 (72) 発明者 湯山 将美  
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
 計算機株式会社 羽村技術センター内  
 Fターム(参考) 5G503 AA04 AA07 BA02 BB01 CA08  
 CA11 CC02 CC08 DA04 DA18  
 GA01 GB08  
 5H030 AS03 BB07 BB08 BB09 BB10  
 BB23 FF43 FF44

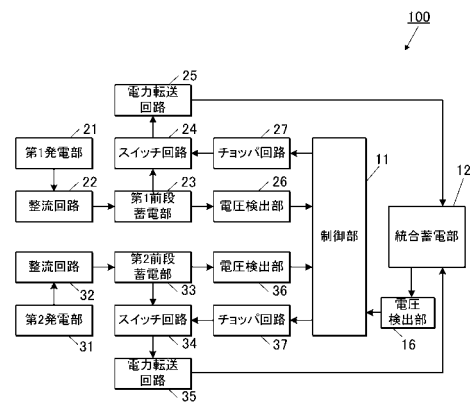
(54) 【発明の名称】 充電装置、電気機器及び充電方法

(57) 【要約】

【課題】 より効率良く複数の電力供給手段からの電力を取得して蓄電することの出来る充電装置、電気機器及び充電方法を提供する。

【解決手段】 複数の給電元(21、31)から給電された電力を各々蓄電する複数の第1蓄電手段(23、33)と、複数の第1蓄電手段に蓄電された電力をまとめて蓄える第2蓄電手段(12)と、複数の第1蓄電手段から第2蓄電手段へ各々電力を転送させる転送手段(24、25、34、35)と、転送手段による電力の転送を可能とさせる何れか一つの第1蓄電手段を、前記複数の第1蓄電手段の何れか一つの蓄電量に基づいて選択する転送元選択手段(11)と、を備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の給電元から給電された電力を各々蓄電する複数の第 1 蓄電手段と、  
 当該複数の第 1 蓄電手段に蓄電された電力をまとめて蓄える第 2 蓄電手段と、  
 前記複数の第 1 蓄電手段から前記第 2 蓄電手段へ各々電力を転送させる転送手段と、  
 前記転送手段による電力の転送を可能とさせる何れか一つの前記第 1 蓄電手段を、前記  
 複数の第 1 蓄電手段の何れか一つの蓄電量に基づいて選択する転送元選択手段と、  
 を備えることを特徴とする充電装置。

## 【請求項 2】

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検  
 出手段と、

前記選択されている前記第 1 蓄電手段の蓄電量が所定の転送基準値範囲内にあると前記  
 検出手段により検出されている場合に、前記転送手段により前記選択されている前記第 1  
 蓄電手段の電力を転送させる転送制御手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 記載の充電装置。

## 【請求項 3】

前記転送手段は、断続的に前記転送を行わせるチョッピング動作を行うことを特徴とす  
 る請求項 1 又は 2 記載の充電装置。

## 【請求項 4】

前記転送手段は、前記第 1 蓄電手段と前記第 2 蓄電手段との間を流れる転送電流の経路  
 中にインダクタを有し、当該インダクタは、前記チョッピング動作時において、前記転送  
 が行われる期間に前記転送電流を抑えることで前記第 1 蓄電手段の電圧低下を抑制すると  
 共に、前記転送が中断された後に電流を生じさせて前記第 2 蓄電手段に蓄電させることを  
 特徴とする請求項 3 記載の充電装置。

## 【請求項 5】

前記転送制御手段は、前記転送手段による前記チョッピング動作のデューティ比を変更  
 可能であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の充電装置。

## 【請求項 6】

発振手段を備え、前記チョッピング動作は、前記発振手段の発振周波数に応じて行われ  
 ることを特徴とする請求項 3 ~ 5 の何れか一項に記載の充電装置。

## 【請求項 7】

前記発振手段は、前記複数の第 1 蓄電手段に各々対応して設けられ、  
 前記転送手段は、前記電力の転送のオンオフを定めるスイッチ回路を備え、  
 当該スイッチ回路は、前記発振手段が前記発振周波数に応じて出力する二値信号により  
 オンオフが切り替えられて前記チョッピング動作を行う  
 ことを特徴とする請求項 6 記載の充電装置。

## 【請求項 8】

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検  
 出手段と、

前記選択されている前記第 1 蓄電手段の蓄電量が所定の転送基準値範囲内にあると前記  
 検出手段により検出されている場合に、前記転送手段により前記選択されている前記第 1  
 蓄電手段の電力を転送させる転送制御手段と、

を備え、

前記転送制御手段は、前記所定の転送基準値範囲の上限である動作上限基準値以上とな  
 ったタイミングで前記選択されている第 1 蓄電手段に対応する前記発振手段の発振動作を  
 開始させ、前記所定の転送基準値範囲の下限である動作下限基準値未満となったタイミン  
 グで当該発振手段の発振動作を停止させる

ことを特徴とする請求項 7 記載の充電装置。

## 【請求項 9】

前記所定の転送基準値範囲は、前記第 1 蓄電手段に対する前記給電元に応じて各々定め

10

20

30

40

50

られることを特徴とする請求項 2 又は 8 記載の充電装置。

【請求項 10】

前記転送元選択手段は、予め設定された順番で前記複数の第 1 蓄電手段のうち一つを選択することを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の充電装置。

【請求項 11】

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段を備え、

前記転送元選択手段は、選択される順番となった前記第 1 蓄電手段の蓄電量が前記検出手段により所定の選択下限基準値以上ではないことが検出された場合には、当該選択される順番の前記第 1 蓄電手段の選択を省略することを特徴とする請求項 10 記載の充電装置

10

【請求項 12】

前記転送元選択手段は、前記複数の第 1 蓄電手段がそれぞれ所定の選択可能条件を満たすか否かを随時又は所定の間隔で監視して、新たに前記選択可能条件を満たした前記第 1 蓄電手段を選択することを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の充電装置。

【請求項 13】

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段を備え、

前記転送元選択手段は、前記検出手段により蓄電量が所定の選択可能基準値以上であることが検出されている前記第 1 蓄電手段を選択することを特徴とする請求項 12 記載の充電装置。

20

【請求項 14】

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段を備え、

前記転送元選択手段は、選択されている前記第 1 蓄電手段の蓄電量が前記検出手段により所定の選択下限基準値以下となったことが検出された場合には、他の前記第 1 蓄電手段に選択を切り替えることを特徴とする請求項 10 ~ 13 の何れか一項に記載の充電装置。

【請求項 15】

前記複数の第 1 蓄電手段に対してそれぞれ複数ずつ対応付けられて電力を各々蓄電する複数の第 3 蓄電手段を備え、

前記転送手段は、前記複数の第 3 蓄電手段から当該第 3 蓄電手段がそれぞれ対応付けられている前記第 1 蓄電手段へ各々電力を転送させ、

前記転送元選択手段は、前記複数の第 1 蓄電手段の各々に電力を転送させる前記第 3 蓄電手段を当該第 1 蓄電手段に対してそれぞれ一つずつ選択する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 14 の何れか一項に記載の充電装置。

30

【請求項 16】

前記転送元選択手段は、異なる前記 1 蓄電手段に対して電力を転送させる前記第 3 蓄電手段を各々独立に選択する

ことを特徴とする請求項 15 記載の充電装置。

【請求項 17】

前記複数の給電元のうち少なくとも 2 つは、異なる発電手段により電力を発生させることで給電を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 16 の何れか一項に記載の充電装置。

40

【請求項 18】

前記給電元には、外部からの無線充電に係る電磁場変動を取得する無線受信部が含まれることを特徴とする請求項 1 ~ 17 の何れか一項に記載の充電装置。

【請求項 19】

請求項 1 ~ 18 の何れか一項に記載の充電装置と、

前記第 2 蓄電手段に蓄えられた電力を利用して所定の動作を行う機能動作部と、を備えることを特徴とする電気機器。

【請求項 20】

50

複数の第 1 蓄電手段と、第 2 蓄電手段とを備える充電装置の充電方法であって、  
 複数の給電元から給電された電力を複数の第 1 蓄電手段に各々蓄電させる第 1 蓄電ステップ、

前記第 1 蓄電手段から前記第 2 蓄電手段への電力の転送を可能とさせる何れか一つの前記第 1 蓄電手段を、前記複数の第 1 蓄電手段の何れか一つの蓄電量に基づいて選択する転送元選択ステップ

選択された前記第 1 蓄電手段から第 2 蓄電手段へ電力を転送させる転送ステップ、  
 を含むことを特徴とする充電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、充電装置、電気機器及び充電方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、発電手段や外部の電力供給手段から供給された電力を取得して蓄電し、当該蓄電された電力を動作に利用したり、更に外部に電力を供給したりする充電装置や電気機器がある。発電手段としては、太陽光を用いた太陽光発電、太陽熱発電や携帯型機器の振動検知による発電に加え、水力発電や風力発電といった大掛かりなものまで含まれる。また、外部からの電力供給手段としては、電磁誘導を利用した無線充電や、近接場無線通信 (Near-Field Communication: NFC) などの通信電波を用いたものがある。

20

【0003】

電気機器の安定動作、外部への電力の安定供給や容易な管理のため、しばしば、これらの発電手段や電力供給手段が併用されたり、同一のものが複数用いられたりする。特許文献 1 には、ソーラ発電と NFC の電波による充電とを併用した RF タグにおいて、ソーラ発電により得られた蓄電量が不足した際に、NFC の受信電波から電力を取得することで、内部の蓄電池の残量不足で通信が不可能となる状況を防ぐ技術について開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特開 2010 - 165314 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、複数の発電手段や充電手段から同時に電力が供給可能な場合、従来技術では、供給電圧の最も高い一つの供給元からしか電力を取得することが出来ず、その他の供給元が生かされないの、効率が悪いという課題があった。

【0006】

この発明の目的は、より効率良く複数の電力供給手段からの電力を取得して蓄電することの出来る充電装置、電気機器及び充電方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は、  
 複数の給電元から給電された電力を各々蓄電する複数の第 1 蓄電手段と、  
 当該複数の第 1 蓄電手段に蓄電された電力をまとめて蓄える第 2 蓄電手段と、  
 前記複数の第 1 蓄電手段から前記第 2 蓄電手段へ各々電力を転送させる転送手段と、  
 前記転送手段による電力の転送を可能とさせる何れか一つの前記第 1 蓄電手段を、前記複数の第 1 蓄電手段の何れか一つの蓄電量に基づいて選択する転送元選択手段と、  
 を備えることを特徴とする充電装置である。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 0 8 】

本発明に従うと、より効率良く複数の電力供給手段からの電力を取得して蓄電することが出来るという効果がある。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の充電装置の機能構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の充電装置の回路構成を説明する図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の充電装置における充電制御処理の制御手順を示すフローチャートである。

【 図 4 】 充電制御処理で呼び出されるスイッチング制御処理の制御手順を示すフローチャートである。

【 図 5 】 充電装置の変形例の機能構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態の充電装置の機能構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態の充電装置の充電回路に係る回路構成を示す図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態の充電装置で実行される充電制御処理の制御手順を示すフローチャートである。

【 図 9 】 転送範囲設定処理の制御手順を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 第 3 実施形態の充電装置の機能構成を示すブロック図である。

【 図 1 1 】 スwitching制御処理の変形例を示すフローチャートである。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

## [ 第 1 実施形態 ]

図 1 は、本発明の充電装置の第 1 実施形態を示すブロック図である。

充電装置 1 0 0 は、複数の電力の給電元としての第 1 発電部 2 1 及び第 2 発電部 3 1 と、整流回路 2 2、3 2 と、複数の第 1 蓄電手段としての第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 と、スイッチ回路 2 4、3 4 と、電力転送回路 2 5、3 5 と、検出手段としての電圧検出部 1 6、2 6、3 6 と、発振手段としてのチョッパ回路 2 7、3 7 と、転送元選択手段及び転送制御手段としての制御部 1 1 と、統合蓄電部 1 2 などを備える。

## 【 0 0 1 1 】

第 1 発電部 2 1 及び第 2 発電部 3 1 は、それぞれ発電手段として自ら発電動作を行って電力を供給する。第 1 発電部 2 1 及び第 2 発電部 3 1 の発電方法としては、例えば、太陽光発電（太陽電池）、太陽熱発電、風力発電、水力発電や、廃熱などを利用した熱電発電など任意のものが用いられる。第 1 発電部 2 1 の発電方法と第 2 発電部 3 1 の発電方法は、同一であっても異なっても良い。

## 【 0 0 1 2 】

整流回路 2 2、3 2 は、それぞれ、第 1 発電部 2 1 及び第 2 発電部 3 1 から供給される電力を整流する。例えば、整流回路 2 2、3 2 は、第 1 発電部 2 1 や第 2 発電部 3 1 の供給電圧が交流など正負反転する場合に整流すると共に、供給電圧が低下して第 1 前段蓄電部 2 3 や第 2 前段蓄電部 3 3 の電圧よりも低くなった場合における逆流を防止する。

## 【 0 0 1 3 】

第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 は、それぞれ第 1 発電部 2 1 及び第 2 発電部 3 1 から供給された電力を蓄積する。第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 の蓄電容量は、統合蓄電部 1 2 の蓄電容量よりも十分に小さく、即ち、第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 の充電時の電圧上昇は、これら第 1 前段蓄電部 2 3 又は第 2 前段蓄電部 3 3 から統合蓄電部 1 2 へ電力が転送される場合における統合蓄電部 1 2 の電圧上昇よりも早い。また、第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 の蓄電容量は、第 1 発電部 2 1 及び第 2 発電部 3 1 が供給可能な通常の電力量などを基準として定められれば良い。第 1 前段蓄電部 2 3 の蓄電容量と第 2 前段蓄電部 3 3 の蓄電容量とは、互いに異なっても良い。

10

20

30

40

50

ここでは、第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33をまとめて前段蓄電部23、33と記す。

【0014】

スイッチ回路24、34は、第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33から統合蓄電部12への電力の転送有無をそれぞれ切り替える。スイッチ回路24、34は、制御部11の制御に基づいて電力の転送可否が定められ、電力の転送可能な期間には、制御部11の制御信号に応じて動作するチョッパ回路27、37の出力信号により電力の転送有無が切り替えられる。これらスイッチ回路24、34は、同時に電力の転送を行わないように制御される。スイッチ回路24、34としては、高速な切替動作が可能なアナログスイッチが好ましく用いられる。

10

【0015】

電力転送回路25、35は、それぞれ、第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33から統合蓄電部12に電力が転送される際に、当該転送される電力に応じた転送電流が流れる回路である。この電力転送回路25、35は、後述するように、転送電流の損失を抑えつつ短絡電流とならないように電流量を抑える構成を有している。

これらのスイッチ回路24、34及び電力転送回路25、35により転送手段が構成される。

【0016】

電圧検出部26、36は、それぞれ、第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33の出力電圧を検出して制御部11に出力する。電圧検出部26、36は、少なくともこれら出力電圧とスイッチ回路24、34の転送可否に係る基準電圧(蓄電量に係る基準値)とを比較可能であり、例えば、当該基準電圧の検出器や基準電圧との比較器などが用いられる。ここでは、電力の転送を可能とする2種類の基準電圧である高圧側基準電圧VH(動作上限基準値)及び低圧側基準電圧VL(動作下限基準値、選択下限基準値)(高圧側基準電圧VH>低圧側基準電圧VL)が検出される。或いは、これらの電圧検出部26、36は、出力電圧のアナログ値を計測して所定のサンプリング周波数でデジタル変換し、離散多値データとして制御部11に入力させても良い。

20

【0017】

チョッパ回路27、37は、制御部11から入力される動作制御信号に応じて所定の周波数で発振動作を行い、当該発振動作に応じて生成される駆動信号をスイッチ回路24、34にそれぞれ出力することで、スイッチ回路24、34のオンオフ状態を切り替える。チョッパ回路27、37は、動作制御信号により発振動作を行わない期間には、スイッチ回路24、34をオフ状態(非通電状態)に保つ。

30

【0018】

制御部11は、電圧検出部26、36から入力された第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33の出力電圧検出結果に基づいて、スイッチ回路24、34による第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33から統合蓄電部12への電力転送可否を決定し、電力転送が可能な期間において、チョッパ回路27、37に発振動作を行わせる動作制御信号を出力する。制御部11は、図示略のCPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)などを備えてICチップ上に形成されている。ROMには、スイッチ回路24、34を切替動作させるための制御プログラムが格納されており、CPUは、RAMにより提供される作業用のメモリ空間を用い、この制御プログラムを読み出して実行することでスイッチ回路24、34の切替動作を制御する。制御部11の動作に係る電力は、統合蓄電部12から供給されても良いし、別途外部や図示略の動作電源部(バッテリー)から供給されても良い。

40

【0019】

統合蓄電部12は、第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33から転送される電力を蓄積することで、第1発電部21及び第2発電部31により発電された電力を最終的に一括して貯える。統合蓄電部12の蓄電容量は、第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33の蓄電容量よりも十分大きい。このように蓄電容量の大きいものとして、統合蓄電部1

50

2には、例えば、電気二重層コンデンサ(EDLC)や二次電池などが用いられる。統合蓄電部12の蓄電容量は、当該統合蓄電部12に貯えられた電力の使用用途などに応じて適切に定められれば良い。

【0020】

電圧検出部16は、統合蓄電部12の出力電圧を検出して制御部11に出力する。電圧検出部16の構成は、電圧検出部26、36の構成と同様である。制御部11は、第1前段蓄電部23及び第2前段蓄電部33と統合蓄電部12との電圧差に応じて適切な電力転送タイミングや期間を設定することが出来る。

【0021】

図2は、本実施形態の充電装置100の回路構成を説明する図である。

第1発電部21で発電された電力は、整流回路22のダイオード22Dを介して第1前段蓄電部23のキャパシタ23Cに供給され、蓄電される。ダイオード22Dは、ここでは、キャパシタ23Cから第1発電部21への電流の逆流を防いでいる。

【0022】

キャパシタ23Cの一端は接地され、他方がダイオード22Dのカソードと接続されている。即ち、当該カソードとの接続側の電圧がキャパシタ23Cの蓄電量に応じて変化する当該キャパシタ23Cの出力電圧となる。キャパシタ23Cの当該出力電圧側は、電圧検出部26及びスイッチ回路24に接続されている。

【0023】

スイッチ回路24は、FET24Tと、当該FET24Tのソース/ドレイン間に接続された還流ダイオード24Dとを備える。FET24Tは、pチャンネル型MOSトランジスタであり、キャパシタ23Cの出力電圧側は、FET24Tのドレイン及び還流ダイオード24Dのカソードに接続される。

【0024】

電圧検出部26による検出結果は、制御部11に入力される。

なお、キャパシタ23Cの蓄電容量などに応じて電圧検出部26とキャパシタ23Cとの間にボルテージフォロワなどを設けて回路を分離しても良い。

【0025】

チョッパ回路27は、制御部11が出力する動作制御信号と、このチョッパ回路27の出力信号を抵抗素子及びキャパシタにより低域通過させた信号とを比較して、比較結果をスイッチ回路24のFET24Tに出力する。出力信号は、ハイレベルとローレベルの二値であり、ローレベルの出力信号は、制御部11からのローレベル信号より低電圧であり、ハイレベルの出力信号は、制御部11からのハイレベル信号よりも高電圧である。これにより、制御部11からハイレベルの動作制御信号が入力されている間、コンパレータの出力がローレベルからハイレベルに変化した後、抵抗素子の抵抗値とキャパシタの電気容量とにより定まる時定数に応じた時間が経過すると、比較信号が制御部11からのハイレベル信号の電圧以上となってコンパレータの出力がローレベルに切り替わる。また、コンパレータの出力がハイレベルからローレベルに変化した後、上述の時定数に応じた時間が経過すると、比較信号が制御部11からのハイレベル信号の電圧未満となってコンパレータの出力がハイレベルに切り替わる。即ち、チョッパ回路27は発振部を成し、当該発振部の発振動作に応じてスイッチ回路24のFET24Tのオンオフの切り替えが反復して繰り返されることで、スイッチ回路24及び電力転送回路25による電力転送が断続的に行われるチョッピング動作がなされる。

【0026】

なお、制御部11が出力する動作制御信号の電圧値などに応じて、FET24Tがオンされる期間とオフされる期間との比であるデューティ比を変更させることが可能であっても良い。

【0027】

電力転送回路25は、ダイオード25Dとインダクタ25Lとを備え、FET24Tのソース及び還流ダイオード24Dのアノードは、ダイオード25Dのカソードとインダク

10

20

30

40

50

タ 2 5 L の一端とに接続されている。インダクタ 2 5 L の他端は、統合蓄電部 1 2 のキャパシタ 1 2 C の一端に接続されている。これにより、F E T 2 4 T がオンされてソース/ドレイン間に電流が流れる状態では、第 1 前段蓄電部 2 3 から流れる電流が当該インダクタ 2 5 L を通ってキャパシタ 1 2 C に流れ込む。従って、後述するように F E T 2 4 T のオン状態の継続時間がインダクタ 2 5 L のインダクタンスに比して短い場合には、インダクタ 2 5 L により転送電流の増加が妨げられて第 1 前段蓄電部 2 3 のキャパシタ 2 3 C と統合蓄電部 1 2 のキャパシタ 1 2 C との間の短絡が防止される。

【 0 0 2 8 】

ダイオード 2 5 D のアノード側は接地されている。従って、F E T 2 4 T のソース/ドレイン間が通電可であるオン期間に、F E T 2 4 T のソースから出力される電流は、ダイ  
10  
オード 2 5 D を逆流しない。一方で、F E T 2 4 T のソース/ドレイン間が通電不可である期間には、インダクタ 2 5 L に貯えられた磁気エネルギーに応じてダイオード 2 5 D から当該インダクタ 2 5 L を介してキャパシタ 1 2 C へ電流が流れることで、キャパシタ 1 2 C への充電が継続される。

【 0 0 2 9 】

キャパシタ 1 2 C のうち、インダクタ 2 5 L に接続された側と反対側は、接地されている。即ち、インダクタ 2 5 L との接続側の電圧が出力電圧となる。このキャパシタ 1 2 C の出力電圧は、電圧検出部 1 6 により検出されて制御部 1 1 に入力される。制御部 1 1 は、キャパシタ 1 2 C が十分に蓄電されて出力電圧が上昇した場合や、第 1 発電部 2 1 及び  
20  
第 2 発電部 3 1 の供給電圧が不十分であって電力転送が困難な場合などを判別して、電力転送を中止させることが出来る。

【 0 0 3 0 】

第 2 発電部 3 1 から統合蓄電部 1 2 のキャパシタ 1 2 C までの回路構成は、上述の第 1 発電部 2 1 からキャパシタ 1 2 C までの回路構成と同様である。即ち、第 2 発電部 3 1 の供給電圧は、ダイオード 3 2 D を介して第 2 前段蓄電部 3 3 のキャパシタ 3 3 C に貯えられると共に、当該キャパシタ 3 3 C の出力電圧は、電圧検出部 3 6 で計測されて制御部 1 1 に入力される。制御部 1 1 の制御によりチョッパ回路 3 7 が動作してスイッチ回路 3 4 の F E T 3 4 T のゲートにオンオフ信号を入力する。F E T 3 4 T のオンオフ状態がイン  
30  
ダクタ 3 5 L のインダクタンスに比して短く設定されることで、F E T 3 4 T がオン状態では、キャパシタ 3 3 C の出力電圧が電力転送回路 3 5 のインダクタ 3 5 L を介して電流を制限されながら統合蓄電部 1 2 のキャパシタ 1 2 C に転送される。F E T 3 4 T がオフ状態では、インダクタ 3 5 L の磁気エネルギーに応じてダイオード 3 5 D を介して電流が流れ、統合蓄電部 1 2 のキャパシタ 1 2 C を充電する。

【 0 0 3 1 】

ここで、上述のように、制御部 1 1 の制御により、F E T 2 4 T のソース/ドレイン間と F E T 3 4 T のソース/ドレイン間とが同時に通電可能状態とならないので、第 1 前段蓄電部 2 3 のキャパシタ 2 3 C からの出力電圧と第 2 前段蓄電部 3 3 のキャパシタ 3 3 C からの出力電圧との間に差があっても当該キャパシタ 2 3 C とキャパシタ 3 3 C との間で電流は流れない。

【 0 0 3 2 】

これらの各構成のうち、電圧検出部 1 6 、 2 6 、 3 6 、制御部 1 1 やチョッパ回路 2 7 、 3 7 など、動作に電力が必要なものについては、適宜統合蓄電部 1 2 又は外部電源から電力が供給される。

【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態の充電装置 1 0 0 における充電制御動作について説明する。

この充電装置 1 0 0 では、複数の発電部である第 1 発電部 2 1 及び第 2 発電部 3 1 の発電が同時に行われている場合に、各々一度第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 に蓄電し、その後、時分割して各々の電力を統合蓄電部 1 2 に転送可能とする。また、電力の転送時には、更に、チョッパ回路 2 7 の発振周波数に応じた周期で断続的に F E T 2 4 T 、 3 4 T のオンオフを切り替えるチョッピング動作を行わせる。上述のように、各周期  
50

におけるデューティ比が設定可能な場合には、電力の供給元の発電手法や電力転送元と転送先との電圧差などに応じてデューティ比が定められる。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、本実施形態の充電装置 1 0 0 における充電制御処理の制御部 1 1 による制御手順を示すフローチャートである。

この充電制御処理は、充電装置 1 0 0 における充電動作が行われる間継続して実行される。

【 0 0 3 5 】

充電制御処理が呼び出されると、制御部 1 1 ( C P U ) は、電力転送元を第 1 前段蓄電部 2 3 に設定する ( ステップ S 1 0 1 ) 。それから制御部 1 1 は、スイッチング制御処理を呼び出して実行する ( ステップ S 1 0 2 ) 。

10

【 0 0 3 6 】

次いで、制御部 1 1 は、電力転送元を第 2 前段蓄電部 3 3 に設定する ( ステップ S 1 0 3 ) 。制御部 1 1 は、スイッチング制御処理を呼び出して実行する ( ステップ S 1 0 4 ) 。それから、制御部 1 1 の処理は、ステップ S 1 0 1 に戻る。

即ち、本実施形態の充電装置 1 0 0 では、第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 が交互に ( 予め設定された順番で ) 電力転送の対象として選択される。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、充電制御処理で呼び出されるスイッチング制御処理の制御部 1 1 による制御手順を示すフローチャートである。

20

【 0 0 3 8 】

スイッチング制御処理が呼び出されると、制御部 1 1 は、電力転送元の設定を取得する ( ステップ S 2 0 1 ) 。制御部 1 1 は、電力転送元の実出力電圧  $V_f$  が高圧側基準電圧  $V_H$  以上であるか否かを判別する ( ステップ S 2 0 2 ) 。高圧側基準電圧  $V_H$  以上ではないと判別された場合には ( ステップ S 2 0 2 で “ N O ” ) 、制御部 1 1 は、ステップ S 2 0 2 の処理を繰り返す。或いは、制御部 1 1 は、スイッチング制御処理を終了して処理を充電制御処理に戻しても良い。

【 0 0 3 9 】

高圧側基準電圧  $V_H$  以上であると判別された場合には ( ステップ S 2 0 2 で “ Y E S ” ) 、制御部 1 1 は、チョッパ回路 2 7、3 7 に動作制御信号を出力してデューティ比 5 0 % で発振動作を開始させる ( ステップ S 2 0 3 ) 。これにより、チョッパ回路 2 7 又は 3 7 から出力される駆動信号に応じて F E T 2 4 T 又は F E T 3 4 T が所定の周波数及びデューティ比でチョッピング動作を開始する。

30

【 0 0 4 0 】

制御部 1 1 は、電力転送元の実出力電圧  $V_f$  が低圧側基準電圧  $V_L$  以上であるか否かを判別する ( ステップ S 2 0 4 ) 。低圧側基準電圧  $V_L$  以上であると判別された場合には ( ステップ S 2 0 4 で “ Y E S ” ) 、制御部 1 1 は、ステップ S 2 0 4 の処理を繰り返す。低圧側基準電圧  $V_L$  以上ではないと判別された場合には ( ステップ S 2 0 4 で “ N O ” ) 、制御部 1 1 は、チョッパ回路 2 7、3 7 のうち何れが発振動作中のものによるチョッピング動作を終了させる動作制御信号を出力して、デューティ比を 0 % とする ( ステップ S 2 0 5 ) 。そして、制御部 1 1 は、スイッチング制御処理を終了して処理を充電制御処理に戻す。

40

【 0 0 4 1 】

ここで、これら図 3、図 4 で示した制御は、C P U などを用いずに論理回路などを用いて行うことも出来る。

図 5 は、充電装置 1 0 0 の変形例の機能構成を示すブロック図である。

この変形例の充電装置 1 0 0 a は、転送元選択手段及び転送制御手段として制御部 1 1 の代わりにコントローラ 1 1 a が設けられており、その他の構成については上記第 1 実施形態の充電装置 1 0 0 と同一である。

【 0 0 4 2 】

50

このコントローラ 11a は、上述の図 3、図 4 に係る処理を機械的に行う回路を有する LSI などである。例えば、図 3 のステップ S101、S103 の処理は、第 1 前段蓄電部 23 と第 2 前段蓄電部 33 とを交互に選択するスイッチング素子を備えることでなされる。また、図 4 におけるステップ S202、S204 の判別処理の代わりに、それぞれ高圧側基準電圧  $V_H$  及び低圧側基準電圧  $V_L$  に係る 2 つの比較器の出力信号の論理積に応じて発振動作の可否を定めれば良い。この場合、デューティ比は、チョッパ回路 27、37 の動作により一意に定められる。

#### 【0043】

以上のように、第 1 実施形態の充電装置 100 は、複数の発電部（第 1 発電部 21、第 2 発電部 31）から給電された電力を各々蓄電する複数の前段蓄電部 23、33（第 1 前段蓄電部 23、第 2 前段蓄電部 33）と、これら前段蓄電部 23、33 に蓄電された電力をまとめて蓄える統合蓄電部 12 と、前段蓄電部 23、33 から統合蓄電部 12 へ各々電力を転送させるスイッチ回路 24、34 及び電力転送回路 25、35 と、この電力の転送を可能とさせる何れか一つの前段蓄電部を、複数の前段蓄電部 23、33 の何れか一つの蓄電量に基づいて選択する転送元選択手段としての制御部 11（或いは、変形例の充電装置 100a におけるコントローラ 11a、以下同じ）と、を備える。

このように、複数の前段蓄電部にそれぞれ別個の発電部から充電を行わせつつ、時分割して択一的に前段蓄電部 23、33 から統合蓄電部 12 への電力の転送を行うので、複数の発電部のうち、供給電圧が低いものから得られる電力も無駄なく取得することが出来る。従って、より効率良く複数の発電部からの電力を取得して蓄電することが出来る。

#### 【0044】

また、複数の前段蓄電部 23、33 の蓄電量を少なくとも予め設定された基準電圧である高圧側基準電圧  $V_H$  及び低圧側基準電圧  $V_L$  により各々検出する電圧検出部 26、36 を備え、転送制御部としての制御部 11 は、選択されている前段蓄電部の蓄電量が転送基準値範囲内である下側基準電圧  $V_L$  以上にあると電圧検出部 26、36 により検出されている場合に、対応するスイッチ回路及びチョッパ回路によりこの選択されている前段蓄電部の電力を転送させる。従って、前段蓄電部の蓄電量が適切な範囲において効率良く電力の転送を行うことが出来る。

#### 【0045】

また、スイッチ回路 24、34 がチョッパ回路 27、37 の動作に応じてチョッピング動作により断続的に電力転送回路 25、35 を介して電力の転送を行わせるので、一度の電力転送量を抑えつつ細かく合計の転送量を制御することが出来る。

#### 【0046】

また、特に、前段蓄電部 23、33 と統合蓄電部 12 との間を流れる転送電流の経路となる電力転送回路 25、35 は、インダクタ 25L、35L を有し、当該インダクタ 25L、35L は、チョッピング動作時において、電力の転送が行われる期間に転送電流を抑えることで前段蓄電部 23、33 の電圧低下を抑制すると共に、転送が中断された後にダイオード 25D、35D を介して電流を生じさせて統合蓄電部 12 に蓄電させる。従って、前段蓄電部 23、33 と統合蓄電部 12 との間を短絡させず、且つロスなく、電力の転送を行うことが出来る。また、スイッチ回路 24、34 における通電が中断された期間にも誘導電流を生じさせるので、効率良い電力転送を行わせることが出来る。

#### 【0047】

また、チョッパ回路 27、37 を備え、チョッピング動作は、チョッパ回路 27、37 の発振周波数に応じて行われるので、容易な回路構成で電力転送を断続的に行わせることが出来る。また、発振周波数を適切に維持することが出来るので、インダクタ 25L、35L による電流抑制と誘導電流の発生を効率良く行わせることが出来る。

#### 【0048】

また、チョッパ回路 27、37 は、複数の前段蓄電部 23、33 に各々対応して設けられ、スイッチ回路 24、34 は、電力の転送のオンオフを定める FET 24T、34T を備え、FET 24T、34T は、チョッパ回路 27、37 が発振周波数に応じて出力する

10

20

30

40

50

二値信号によりオンオフが切り替えられてチョッピング動作を行う。従って、CPU制御や論理回路などを挟まずに容易な回路構成で直接FET24T、34Tのオンオフの切り替えを行うことが出来る。

【0049】

転送制御手段としての制御部11は、高圧側基準電圧VH以上となったタイミングで選択されている前段蓄電部に対応するチョッパ回路の発振動作を開始させ、低圧側基準電圧VL未満となったタイミングで当該チョッパ回路の発振動作を停止させるので、チョッパ回路の動作に連動してスイッチ回路24、34の動作を容易に制御することが出来、これにより、電力転送回路25、35における電力の転送可否を容易に定めることが出来る。

【0050】

また、転送元選択手段としての制御部11は、予め設定された順番で複数の前段蓄電部23、33のうち一つを選択するので、容易且つバランス良く各発電部21、31からの電力を統合蓄電部12に蓄電させることが出来る。特に、複数の発電部21、31が一定の比で発電可能な場合などには、容易に複数の発電部21、31の供給電力をバランス良く無駄にせず得ることが出来る。

【0051】

転送元選択手段としての制御部11は、選択されている前段蓄電部の蓄電量が電圧検出部26、36により低圧側基準電圧VL以下となったことが検出された場合には、前段蓄電部の選択を他に切り替えるので、無駄を省きつつ電力転送可能な前段蓄電部から統合蓄電部12に電力を転送させることが出来る。

【0052】

また、複数の発電部のうち少なくとも2つは、異なる発電手段により電力を発生させることで給電を行うように構成することが出来るので、一方の発電手段が機能し難い環境と、両方の発電手段が同時に発電可能な環境とを問わず、適切に効率良く各発電手段で発電された電力を取得して統合蓄電部12に蓄電させることが出来る。

【0053】

また、充電装置において、上述の方法で蓄電を行うことにより、複数の発電部により発電された電力を無駄にせずより効率良く電力を得て統合蓄電部12に蓄電させることが出来る。

【0054】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態の充電装置について説明する。

図6は、本発明の充電装置の第2実施形態の機能構成を示すブロック図である。

この第2実施形態の充電装置100bは、第1実施形態の充電装置100における第2発電部31に代わってアンテナ30a(無線受信部)、RF(Radio Frequency)タグ30及び機能動作部としてのマイコン13(MCU)を備える。また、充電装置100bは、発振手段としてチョッパ回路27、37の代わりに発振部14及び駆動回路28、38を備える。

アンテナ30aは、外部機器50のアンテナ51との無線通信、ここでは、近接場無線通信(Near Field Communication; NFC)が可能なものである。その他の構成は、第1実施形態の充電装置100と同一であり、同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0055】

この充電装置100bでは、アンテナ30aにより受信された外部機器50からの送信電波が直接RFタグ30に入力されて信号が復調、解読されると共に、整流回路32により整流された電圧信号により第2前段蓄電部33が充電される。なお、RFタグ30には、統合蓄電部12や外部の動作電源部などから電力を供給せずに、この第2前段蓄電部33や、図示略の整流回路を介してRFタグ30に入力された電力で直接動作させることとしても良い。

【0056】

10

20

30

40

50

R F タグ 3 0 は、N F C による外部機器 5 0 との信号のやりとりに応じた動作を行う I C チップである。R F タグ 3 0 は、固有識別情報と所定のステータス情報とを記憶する記憶部とを備え、外部機器 5 0 からの電波の受信に応じてアンテナ 3 0 a から所定の信号が入力されると、外部機器 5 0 に対して所定の応答信号を出力する。この応答信号又は応答信号の送信後に更に出力される送信データには、記憶部に記憶された固有識別情報やステータス情報が含まれる。また、外部機器 5 0 から新たなステータス情報が入力された場合には、記憶部に記憶されていたステータス情報は、当該新たなステータス情報により上書き更新される。

【 0 0 5 7 】

一方、マイコン 1 3 は、必要に応じて起動されて統合蓄電部 1 2 に蓄電された電力により動作する。マイコン 1 3 の動作は、充電装置 1 0 0 b に用途などに応じて適宜設定される。マイコン 1 3 と R F タグ 3 0 との間は、バスを介して信号の送受信が可能となっており、マイコン 1 3 は、R F タグ 3 0 のステータス情報などを適宜書き換え更新することが出来る。また、充電装置 1 0 0 b は、マイコン 1 3 に加えて種々の用途の C P U 、メモリ、記憶部やセンサなどを備えることが出来る。即ち、充電装置 1 0 0 b は、マイコン 1 3 を備える電気機器（電子機器を含む）のバッテリーとして機能する統合蓄電部 1 2 の充電手段を構成する。

10

【 0 0 5 8 】

このように、複数の発電部を有する構成に代えて、1又は複数の発電部と外部から電力の供給を受ける電力供給手段とを備えた充電装置 1 0 0 b において、発電された電力と供給を受けた電力とを並列に蓄電する構成に対しても、上記第 1 実施形態と同様に時分割を用いた複数の電力転送元からの電力転送及び蓄電が可能である。

20

【 0 0 5 9 】

発振部 1 4 は、所定の周波数のクロック信号を生成して制御部 1 1 に供給する。クロック信号は、制御部 1 1 が駆動回路 2 8 、 3 8 に出力する動作制御信号、即ち、スイッチ回路 2 4 、 3 4 のオンオフ切替に係るチョッピング動作の制御に用いられる。クロック信号の周波数は、必要に応じて変更可能であっても良いし、固定周波数のクロック信号を生成した後に分周回路を用いて適切な周波数のクロック信号を得ることとしても良い。また、この発振部 1 4 は、各駆動回路 2 8 、 3 8 に対して別個に複数設けられて、異なる位相や周波数の信号を生成しても良い。

30

【 0 0 6 0 】

駆動回路 2 8 、 3 8 は、制御部 1 1 から出力された動作制御信号に応じてスイッチ回路 2 4 、 3 4 にチョッピング動作を行わせるための駆動信号を出力する。駆動信号は、制御部 1 1 から直接スイッチ回路 2 4 、 3 4 に出力されても良く、この場合には、制御部 1 1 が駆動回路 2 8 、 3 8 として機能する。

【 0 0 6 1 】

ここで、本実施形態の充電装置 1 0 0 b では、電圧検出部 2 6 、 3 6 、 1 6 が電圧値を計測してその計測値のデジタルデータを制御部 1 1 に出力することが好ましい。或いは、電圧検出部 2 6 、 3 6 は、電圧値自体ではなくても統合蓄電部 1 2 への電力転送に適した度合いを示す指標となり得る情報を制御部 1 1 に出力する。

40

【 0 0 6 2 】

図 7 は、第 2 実施形態の充電装置 1 0 0 b の充電回路に係る回路構成を示す図である。上述のように、アンテナ 3 0 a を介して受信された電波信号は、R F タグ 3 0 に入力されると共に、整流回路 3 2 のダイオード 3 2 D を介して第 2 前段蓄電部 3 3 のキャパシタ 3 3 C を充電する。

【 0 0 6 3 】

また、発振部 1 4 は、制御部 1 1 にクロック信号を出力する。制御部 1 1 は、動作制御信号を駆動回路 2 8 、 3 8 のインバータ 2 8 N 、 3 8 N に出力して、p M O S トランジスタである F E T 2 4 T 、 3 4 T のゲート端子に駆動信号を入力させる。

その他の部分については、第 1 実施形態の充電装置 1 0 0 と同一であり、説明を省略す

50

る。

【 0 0 6 4 】

図 8 ( a ) は、本実施形態の充電装置 1 0 0 b で実行される充電制御処理の制御手順を示すフローチャートである。

充電制御処理が開始されると、制御部 1 1 は、適切な電力転送元を選択設定する ( ステップ S 1 0 1 a )。制御部 1 1 は、後述のステップ S 2 1 1 の処理で既に選択されている場合には、当該選択されている電力転送元に係る情報を取得し、選択されていない場合には、必要に応じて電圧検出部 2 6、3 6 から電圧値の計測値を取得して新たな選択設定を行う。制御部 1 1 は、スイッチング制御処理を呼び出して実行する ( ステップ S 1 0 2 a )。それから、制御部 1 1 の処理は、ステップ S 1 0 1 a に戻る。

10

【 0 0 6 5 】

図 8 ( b ) は、本実施形態の充電装置 1 0 0 b により実行される充電制御処理で呼び出されるスイッチング制御処理の制御手順を示すフローチャートである。

このスイッチング制御処理は、第 1 実施形態の充電装置 1 0 0 におけるスイッチング制御処理に対し、ステップ S 2 0 3、S 2 0 5 の処理に代えてステップ S 2 0 3 a、S 2 0 5 a の処理が含まれ、また、ステップ S 2 1 1 の処理が新たに追加されてその前後で処理の順番が変更された点を除いて同一であり、同一の処理内容には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 0 2 の判別処理で “ Y E S ” に分岐すると、制御部 1 1 は、発振部 1 4 に発振動作を開始させると共に、当該発振部 1 4 から得られるクロック信号に応じてスイッチ回路 2 4、3 4 にチョッピング動作を行わせる際のデューティ比を 5 0 % に設定して、駆動回路 2 8、3 8 へ対応する制御信号を出力する ( ステップ S 2 0 3 a )。なお、発振部 1 4 自体は継続動作させておき、制御部 1 1 は、駆動回路 2 8、3 8 への制御信号のみを変更させても良い。制御部 1 1 は、第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 の出力電圧を取得して、所定の条件 ( 選択可能条件 ) に基づいて現在の電力転送元よりも適切な転送元があるか否かを判別する ( ステップ S 2 1 1 )。選択可能条件としては、例えば、上述の高圧側基準電圧  $V_H$  を基準とした所定範囲を設定することが出来る。ないと判別された場合には ( ステップ S 2 1 1 で “ N O ” )、制御部 1 1 の処理は、ステップ S 2 0 4 に移行する。

20

30

【 0 0 6 7 】

より適切な転送元があると判別された場合には ( ステップ S 2 1 1 で “ Y E S ” )、制御部 1 1 は、発振部 1 4 による発振動作を終了させると共に、スイッチ回路 2 4、3 4 のオンオフに係るチョッピング動作のデューティ比を 0 % とする ( ステップ S 2 0 5 a )。

【 0 0 6 8 】

ここで、上述のように、電力転送を可能とする電圧範囲を定める高圧側基準電圧  $V_H$  及び低圧側基準電圧  $V_L$  は、適宜定められる。これらの値の設定は、各発電部の発電方法や発電能力などに応じて適切に変更させることが出来る。好ましい電圧範囲で電力転送、即ち、第 1 前段蓄電部 2 3 や第 2 前段蓄電部 3 3 からの放電がなされることで、当該放電や充電に係る電力消費をより効率良く抑えることが出来る。このような好ましい電圧範囲は、従来、主に実験的及び又は数値的な取り扱いなどによって知られている。

40

【 0 0 6 9 】

図 9 は、転送範囲設定処理の制御手順を示すフローチャートである。

ここでは、ソーラパネルを用いた太陽光発電と、NFC による電力受給とを併用した場合を想定した例を示すが、これに限られず、他の発電方法や電力受給方法が用いられる場合には、適宜数値が変更されれば良い。

【 0 0 7 0 】

この転送範囲設定処理は、充電装置 1 0 0 b を含む電子機器の出荷前検査や初期設定時に予め実行されて、得られた設定を保持しておくものであっても良いし、充電制御処理とは独立して所定の頻度で実行されても良い。或いは、スイッチング制御処理でステップ S

50

201の処理が実行される際に毎回実行されても良い。

【0071】

転送範囲設定処理が開始されると、制御部11は、発振部14の発振動作を停止して、スイッチ回路24、34の通電に係るデューティ比を「0」に設定する(ステップS301)。制御部11は、対象の電力供給部又は発電部の開放電圧Vopを検出する(ステップS302)。制御部11は、電力供給元がソーラパネル(シリコン型)であるか否かを判別する(ステップS303)。

【0072】

ソーラパネルであると判別された場合には(ステップS303で“YES”)、制御部11は、高圧側基準電圧VHを開放電圧Vopの0.8倍に設定し、また、低圧側基準電圧VLをこの高圧側基準電圧VHの0.9倍に設定した後(ステップS304)、転送範囲設定処理を終了する。

10

【0073】

ソーラパネルではないと判別された場合には(ステップS303で“NO”)、制御部11は、高圧側基準電圧VHを開放電圧Vopの0.7倍に設定し、また、低圧側基準電圧VLを開放電圧Vopの0.5倍に設定した後(ステップS305)、転送範囲設定処理を終了する。

【0074】

以上のように、第2実施形態の充電装置100bでは、転送制御手段としての制御部11は、転送手段を構成する駆動回路28及びスイッチ回路24によるチョッピング動作のデューティ比を変更可能である。従って、第1発電部21による発電量、アンテナ30aを介して取得される電力量や、前段蓄電部23、33と統合蓄電部12との電圧差などに応じて電力の転送速度を調整したい場合に都合良く設定することが出来る。

20

【0075】

また、高圧側基準電圧VHと低圧側基準電圧VLは、前段蓄電部23、33に対する発電部21、31に応じて各々定められる。これにより、発電手段や電力供給手段に応じて最も効率の良い電圧範囲でそれぞれ電力の転送を行わせることが出来るので、より一層効率良く統合蓄電部12に電力を蓄電させることが出来る。

【0076】

また、転送元選択手段としての制御部11は、複数の前段蓄電部23、33の出力電圧がそれぞれ高圧側基準電圧VH以上となるか否かを随時又は所定の間隔で監視して、新たに高圧側基準電圧VH以上となった前段蓄電部を選択するので、一の前段蓄電部からの電力の転送中であっても他の前段蓄電部から電力転送をさせると効率が良い場合には、適宜電力を転送させる前段蓄電部を切り替えることが出来るので、更に統合蓄電部12の蓄電を効率良く行わせることが出来る。

30

【0077】

また、特に、転送元選択手段としての制御部11は、電圧検出部26、36により、選択されるのに好ましい電圧値以上の前段蓄電部23、33を選択して電力の転送を行わせるので、最適なタイミングで各前段蓄電部23、33から電力の転送を行わせやすい。

【0078】

また、給電元には、外部からのNFCを用いた送信電波を受信するアンテナ30aが含まれるので、自ら発電する場合だけではなく、外部から供給された電力も適宜混合して統合蓄電部12に蓄電させることが出来る。

40

【0079】

また、統合蓄電部12に蓄えられた電力を利用して所定の動作を行うマイコン13を備える電気機器としての充電装置100bにより、より効率良く蓄電された電力によってより安定して電気機器としての動作を行うことが可能となる。

【0080】

[第3実施形態]

次に、第3実施形態の充電装置について説明する。

50

本実施形態の充電装置 100c は、4つの発電部を備える。

図 10 は、第 3 実施形態の充電装置 100c の機能構成を示すブロック図である。

【0081】

この充電装置 100c は、蓄電が 3 段階に亘って行われる構成となっており、第 1 発電部 21 の代わりに第 1a 発電部 21a と第 1b 発電部 21b とを備え、第 1 実施形態における第 2 発電部 31 の代わりに第 2a 発電部 31a と第 2b 発電部 31b とを備える。また、整流回路 22a、22b、32a、32b と、第 1a 前々段蓄電部 23a と、第 1b 前々段蓄電部 23b と、第 2a 前々段蓄電部 33a と、第 2b 前々段蓄電部 33b と、スイッチ回路 24a、24b、34a、34b と、電力転送回路 25a、25b、35a、35b と、電圧検出部 26a、26b、36a、36b と、駆動回路 28a、28b、38a、38b などをも更に備える。その他の構成については、第 2 実施形態の充電装置 100b と同様であり、同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

第 1a 前々段蓄電部 23a、第 1b 前々段蓄電部 23b、第 2a 前々段蓄電部 33a 及び第 2b 前々段蓄電部 33b が複数の第 3 蓄電手段をなし、ここでは、まとめて前々段蓄電部 23a ~ 33b 等とも記す。

【0082】

第 1a 発電部 21a により発電された電力は、整流回路 22a で整流されて第 1a 前々段蓄電部 23a に蓄電される。第 1b 発電部 21b により発電された電力は、整流回路 22b で整流されて第 1b 前々段蓄電部 23b に蓄電される。第 2a 発電部 31a により発電された電力は、整流回路 32a で整流されて第 2a 前々段蓄電部 33a に蓄電される。第 2b 発電部 31b により発電された電力は、整流回路 32b で整流されて第 2b 前々段蓄電部 33b に蓄電される。

【0083】

第 1a 前々段蓄電部 23a、第 1b 前々段蓄電部 23b、第 2a 前々段蓄電部 33a、及び第 2b 前々段蓄電部 33b の出力電圧は、それぞれ電圧検出部 26a、26b、36a、36b で検出されて検出結果が制御部 11 に入力される。制御部 11 は、これらの検出結果に基づいて駆動回路 28a、28b、38a、38b に制御信号を出力し、スイッチ回路 24a、24b、34a、34b をそれぞれ動作させて、第 1a 前々段蓄電部 23a 又は第 1b 前々段蓄電部 23b から第 1 前段蓄電部 23 に電力を転送可能とすることが出来、また、第 2a 前々段蓄電部 33a 又は第 2b 前々段蓄電部 33b から第 2 前段蓄電部 33 に電力を転送可能とすることが出来る。

【0084】

第 1a 発電部 21a、第 1b 発電部 21b、第 2a 発電部 31a、及び第 2b 発電部 31b は、それぞれ適宜な発電手段が用いられて良く、これらの発電方法は、同一であっても別個であっても良い。

【0085】

整流回路 22a、22b、32a、32b は、それぞれ、適宜な周知の構成を有する。スイッチ回路 24a、24b、34a、34b は、スイッチ回路 24、34 と同様の構成を有し、電力転送回路 25a、25b、35a、35b は、電力転送回路 25、35 と同様の構成を有する。

同様に、電圧検出部 26a、26b、36a、36b は、電圧検出部 26、36 と同様の構成を有し、駆動回路 28a、28b、38a、38b は、駆動回路 28、38 と同様の構成を有する。

【0086】

第 1a 前々段蓄電部 23a 及び第 1b 前々段蓄電部 23b の蓄電容量は、それぞれ、第 1 前段蓄電部 23 の蓄電容量よりも十分に小さく、第 1a 前々段蓄電部 23a 及び第 1b 前々段蓄電部 23b からそれぞれ一度の電力転送が行われても、第 1 前段蓄電部 23 はフルに充電されない。同様に、第 2a 前々段蓄電部 33a 及び第 2b 前々段蓄電部 33b の蓄電容量は、それぞれ、第 2 前段蓄電部 33 の蓄電容量よりも十分に小さく、第 2a 前々段蓄電部 33a 及び第 2b 前々段蓄電部 33b からそれぞれ一度の電力転送が行われても

10

20

30

40

50

、第 2 前段蓄電部 3 3 はフルに充電されない。

また、第 1 a 前々段蓄電部 2 3 a の蓄電容量と第 1 b 前々段蓄電部 2 3 b の蓄電容量は、互いに異なっていても良く、第 2 a 前々段蓄電部 3 3 a の蓄電容量と第 2 b 前々段蓄電部 3 3 b の蓄電容量は、互いに異なっていても良い。

【 0 0 8 7 】

次に、第 3 実施形態の充電装置 1 0 0 c における充電制御動作について説明する。

本実施形態の充電装置 1 0 0 c では、前段蓄電部 2 3、3 3 から統合蓄電部 1 2 への電力転送の制御手順は、第 1 実施形態の充電装置 1 0 0 における制御動作と同一であり、説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

第 1 a 前々段蓄電部 2 3 a 及び第 1 b 前々段蓄電部 2 3 b から第 1 前段蓄電部 2 3 への電力転送と、第 2 a 前々段蓄電部 3 3 a 及び第 2 b 前々段蓄電部 3 3 b から第 2 前段蓄電部 3 3 への電力転送とは、独立に行わせることが出来る。電力転送の制御動作は、上記第 1 実施形態における第 1 前段蓄電部 2 3 及び第 2 前段蓄電部 3 3 から統合蓄電部 1 2 への電力転送に係る制御動作と同様に行われるが、第 1 前段蓄電部 2 3 から統合蓄電部 1 2 への電力転送が行われている間には、スイッチ回路 2 4 a、2 4 b を何れもオフに保たせることとしても良く、また、第 2 前段蓄電部 3 3 から統合蓄電部 1 2 への電力転送が行われている間には、スイッチ回路 3 4 a、3 4 b を何れもオフに保たせることとしても良い。

【 0 0 8 9 】

以上のように、第 3 実施形態の充電装置 1 0 0 c は、複数の前段蓄電部 2 3、3 3 に対してそれぞれ複数ずつ対応付けられて電力を各々蓄電する複数の前々段蓄電部 2 3 a ~ 3 3 b を備え、スイッチ回路 2 4 a、2 4 b、3 4 a、3 4 b 及び電力転送回路 2 5 a、2 5 b、3 5 a、3 5 b により、複数の前々段蓄電部 2 3 a ~ 3 3 b からこれら前々段蓄電部がそれぞれ対応付けられている前段蓄電部 2 3、3 3 へ各々電力を転送させ、転送元選択手段としての制御部 1 1 は、複数の前段蓄電部 2 3、3 3 の各々に電力を転送させる前々段蓄電部 2 3 a ~ 3 3 b を前段蓄電部 2 3、3 3 に対してそれぞれ一つずつ選択する。

このように 3 段以上の階層状に蓄電部を配置して順次電力を転送させていくことで、電力供給部に接続された各蓄電部からの電力転送の頻度を下げずに効率良く電力を集約することが出来る。また、階層間の蓄電容量の差を極端に大きくしなくて良いので、各蓄電部の蓄電率や蓄電に応じた電圧変化を把握しやすく、電力転送を制御しやすい。

【 0 0 9 0 】

また、転送元選択手段としての制御部 1 1 は、異なる前段蓄電部に対して電力を転送させる前々段蓄電部を各々独立に選択する。従って、各蓄電部で入れ替わりで充電と放電とを行わせることで、より効率良く電力の転送を行わせることが出来る。

【 0 0 9 1 】

なお、本発明は、上記実施の形態に限られるものではなく、様々な変更が可能である。

例えば、上記第 1 実施形態では、統合蓄電部 1 2 に転送される電圧の供給元は、第 1 前段蓄電部 2 3 と第 2 前段蓄電部 3 3 の 2 つとして説明し、第 3 実施形態では、4 つの蓄電部からの電力を 2 段階に 2 つずつ統合して最終的に統合蓄電部 1 2 集めたが、一度に 3 つ以上の蓄電部からの電力を統合蓄電部 1 2 に集めても良い。

この場合、図 1 1 に示したスイッチング制御処理の変形例のように、第 1 実施形態のスイッチング制御処理におけるステップ S 2 0 2 の判別処理で、電力転送元の出力電圧  $V_f$  が高圧側基準電圧  $V_H$  以上ではないと判別された場合には（ステップ S 2 0 2 で“NO”）、そのままスイッチング制御処理を終了して当該蓄電部からの電力転送をスキップし、次の順番の蓄電部を選択しても良い。

【 0 0 9 2 】

このように、転送元選択手段としての制御部 1 1 は、選択される順番となった前段蓄電部 2 3、3 3 の出力電圧が電圧検出部 2 6、3 6 により低圧側基準電圧  $V_L$  以上ではないことが検出された場合には、当該選択される順番の前段蓄電部の選択を省略する。従って、夜間の太陽光発電など、発電が暫く見込まれない発電部に係る前段蓄電部への蓄電を待

10

20

30

40

50

つことなく、現在充電されている前段蓄電部からのみ電力の転送を行わせることが出来るので、より効率良く統合蓄電部 1 2 に蓄電させることが出来る。

【 0 0 9 3 】

また、上記実施形態 1、2 において、順番に複数の前段蓄電部 2 3、3 3 から選択する例と、電力転送をさせるのが好ましい前段蓄電部 2 3、3 3 を随時選択する例を挙げて説明したが、これらに限られない。上記実施の形態を組み合わせて、基本的には順番に選択しつつ、必要に応じて好ましい前段蓄電部からの電力転送を割り込ませても良い。或いは、前段蓄電部 2 3、3 3 からの電力転送が適切に行われる範囲においてランダムに選択されても良い。

【 0 0 9 4 】

また、上記実施の形態では、チョッパ回路 2 7、3 7 又は発振部 1 4 の生成する信号を用いてスイッチ回路 2 4、3 4 及び電力転送回路 2 5、3 5 による電力転送時にチョッピング動作を行わせたが、これに限られるものではない。例えば、3 段階以上の電力転送が行われる場合で、転送元と転送先の蓄電部の蓄電容量が何れも小さく、転送電流が回路素子にとって問題がない範囲内の場合などでは、チョッピング動作を行わせなくても良い。

【 0 0 9 5 】

また、チョッピング動作を行わせる場合でも、必ずしもインダクタを用いる必要はない。或いは、インダクタの代わりに大電流を防ぐための構成、例えば、小さな抵抗値を有する抵抗素子を用いても良い。

また、前段蓄電部 2 3、3 3 の選択に係る基準電圧と、前段蓄電部 2 3、3 3 から統合蓄電部 1 2 への電力転送可能な電圧範囲とは、別個に設定されても良く、値が異なっても良い。

【 0 0 9 6 】

また、上記実施の形態では、外部からの給電方法として N F C を用いる例を挙げたが、給電方式は無線に限られず、有線により供給されるものであっても良い。

その他、上記実施の形態で示した具体的な構成や制御手順など細部は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【 0 0 9 7 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲を含む。

以下に、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲に記載した発明を付記する。付記に記載した請求項の項番は、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲の通りである。

【 0 0 9 8 】

[ 付 記 ]

< 請求項 1 >

複数の給電元から給電された電力を各々蓄電する複数の第 1 蓄電手段と、  
当該複数の第 1 蓄電手段に蓄電された電力をまとめて蓄える第 2 蓄電手段と、  
前記複数の第 1 蓄電手段から前記第 2 蓄電手段へ各々電力を転送させる転送手段と、  
前記転送手段による電力の転送を可能とさせる何れか一つの前記第 1 蓄電手段を、前記  
複数の第 1 蓄電手段の何れか一つの蓄電量に基づいて選択する転送元選択手段と、  
を備えることを特徴とする充電装置。

< 請求項 2 >

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段と、

前記選択されている前記第 1 蓄電手段の蓄電量が所定の転送基準値範囲内にあると前記検出手段により検出されている場合に、前記転送手段により前記選択されている前記第 1 蓄電手段の電力を転送させる転送制御手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 記載の充電装置。

< 請求項 3 >

10

20

30

40

50

前記転送手段は、断続的に前記転送を行わせるチョッピング動作を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の充電装置。

< 請求項 4 >

前記転送手段は、前記第 1 蓄電手段と前記第 2 蓄電手段との間を流れる転送電流の経路中にインダクタを有し、当該インダクタは、前記チョッピング動作時において、前記転送が行われる期間に前記転送電流を抑えることで前記第 1 蓄電手段の電圧低下を抑制すると共に、前記転送が中断された後に電流を生じさせて前記第 2 蓄電手段に蓄電させることを特徴とする請求項 3 記載の充電装置。

< 請求項 5 >

前記転送制御手段は、前記転送手段による前記チョッピング動作のデューティ比を変更可能であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の充電装置。

< 請求項 6 >

発振手段を備え、前記チョッピング動作は、前記発振手段の発振周波数に応じて行われることを特徴とする請求項 3 ~ 5 の何れか一項に記載の充電装置。

< 請求項 7 >

前記発振手段は、前記複数の第 1 蓄電手段に各々対応して設けられ、  
前記転送手段は、前記電力の転送のオンオフを定めるスイッチ回路を備え、  
当該スイッチ回路は、前記発振手段が前記発振周波数に応じて出力する二値信号によりオンオフが切り替えられて前記チョッピング動作を行う  
ことを特徴とする請求項 6 記載の充電装置。

< 請求項 8 >

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段と、

前記選択されている前記第 1 蓄電手段の蓄電量が所定の転送基準値範囲内にあると前記検出手段により検出されている場合に、前記転送手段により前記選択されている前記第 1 蓄電手段の電力を転送させる転送制御手段と、  
を備え、

前記転送制御手段は、前記所定の転送基準値範囲の上限である動作上限基準値以上となったタイミングで前記選択されている第 1 蓄電手段に対応する前記発振手段の発振動作を開始させ、前記所定の転送基準値範囲の下限である動作下限基準値未満となったタイミングで当該発振手段の発振動作を停止させる

ことを特徴とする請求項 7 記載の充電装置。

< 請求項 9 >

前記所定の転送基準値範囲は、前記第 1 蓄電手段に対する前記給電元に応じて各々定められることを特徴とする請求項 2 又は 8 記載の充電装置。

< 請求項 10 >

前記転送元選択手段は、予め設定された順番で前記複数の第 1 蓄電手段のうち一つを選択することを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の充電装置。

< 請求項 11 >

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段を備え、

前記転送元選択手段は、選択される順番となった前記第 1 蓄電手段の蓄電量が前記検出手段により所定の選択下限基準値以上ではないことが検出された場合には、当該選択される順番の前記第 1 蓄電手段の選択を省略することを特徴とする請求項 10 記載の充電装置。

< 請求項 12 >

前記転送元選択手段は、前記複数の第 1 蓄電手段がそれぞれ所定の選択可能条件を満たすか否かを随時又は所定の間隔で監視して、新たに前記選択可能条件を満たした前記第 1 蓄電手段を選択することを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の充電装置。

< 請求項 13 >

10

20

30

40

50

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段を備え、

前記転送元選択手段は、前記検出手段により蓄電量が所定の選択可能基準値以上であることが検出されている前記第 1 蓄電手段を選択することを特徴とする請求項 12 記載の充電装置。

< 請求項 14 >

前記複数の第 1 蓄電手段の蓄電量を少なくとも予め設定された基準値で各々検出する検出手段を備え、

前記転送元選択手段は、選択されている前記第 1 蓄電手段の蓄電量が前記検出手段により所定の選択下限基準値以下となったことが検出された場合には、他の前記第 1 蓄電手段に選択を切り替えることを特徴とする請求項 10 ~ 13 の何れか一項に記載の充電装置。

< 請求項 15 >

前記複数の第 1 蓄電手段に対してそれぞれ複数ずつ対応付けられて電力を各々蓄電する複数の第 3 蓄電手段を備え、

前記転送手段は、前記複数の第 3 蓄電手段から当該第 3 蓄電手段がそれぞれ対応付けられている前記第 1 蓄電手段へ各々電力を転送させ、

前記転送元選択手段は、前記複数の第 1 蓄電手段の各々に電力を転送させる前記第 3 蓄電手段を当該第 1 蓄電手段に対してそれぞれ一つずつ選択する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 14 の何れか一項に記載の充電装置。

< 請求項 16 >

前記転送元選択手段は、異なる前記 1 蓄電手段に対して電力を転送させる前記第 3 蓄電手段を各々独立に選択する

ことを特徴とする請求項 15 記載の充電装置。

< 請求項 17 >

前記複数の給電元のうち少なくとも 2 つは、異なる発電手段により電力を発生させることで給電を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 16 の何れか一項に記載の充電装置。

< 請求項 18 >

前記給電元には、外部からの無線充電に係る電磁場変動を取得する無線受信部が含まれることを特徴とする請求項 1 ~ 17 の何れか一項に記載の充電装置。

< 請求項 19 >

請求項 1 ~ 18 の何れか一項に記載の充電装置と、

前記第 2 蓄電手段に蓄えられた電力を利用して所定の動作を行う機能動作部と、を備えることを特徴とする電気機器。

< 請求項 20 >

複数の第 1 蓄電手段と、第 2 蓄電手段とを備える充電装置の充電方法であって、複数の給電元から給電された電力を複数の第 1 蓄電手段に各々蓄電させる第 1 蓄電ステップ、

前記第 1 蓄電手段から前記第 2 蓄電手段への電力の転送を可能とさせる何れか一つの前記第 1 蓄電手段を、前記複数の第 1 蓄電手段の何れか一つの蓄電量に基づいて選択する転送元選択ステップ

選択された前記第 1 蓄電手段から第 2 蓄電手段へ電力を転送させる転送ステップ、を含むことを特徴とする充電方法。

【符号の説明】

【0099】

- 11 制御部
- 11a コントローラ
- 12 統合蓄電部
- 12c キャパシタ
- 13 マイコン
- 14 発振部

10

20

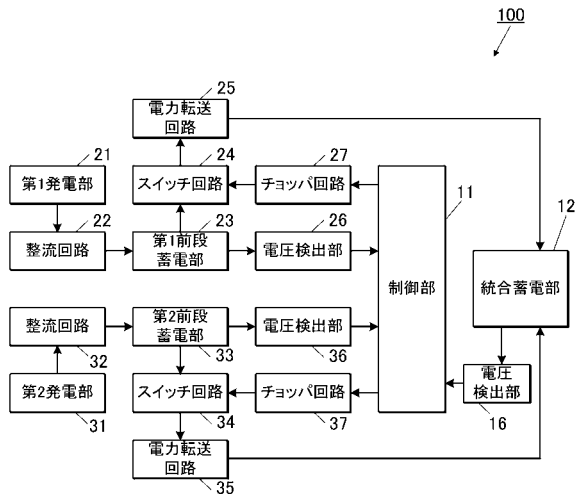
30

40

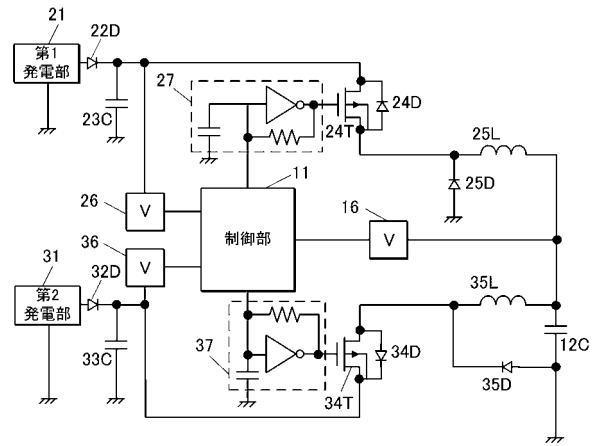
50

1 6	電圧検出部		
2 1	第 1 発電部		
2 1 a	第 1 a 発電部		
2 1 b	第 1 b 発電部		
2 2、3 2	整流回路		
2 2 D、3 2 D	ダイオード		
2 2 a、2 2 b、3 2 a、3 2 b	整流回路		
2 3	第 1 前段蓄電部		
2 3 C、3 3 C	キャパシタ		
2 3 a	第 1 a 前々段蓄電部		10
2 3 b	第 1 b 前々段蓄電部		
2 4、3 4	スイッチ回路		
2 4 D、3 4 D	還流ダイオード		
2 4 a、2 4 b、3 4 a、3 4 b	スイッチ回路		
2 5、3 5	電力転送回路		
2 5 D、3 5 D	ダイオード		
2 5 L、3 5 L	インダクタ		
2 5 a、2 5 b、3 5 a、3 5 b	電力転送回路		
2 6、3 6	電圧検出部		
2 6 a、2 6 b、3 6 a、3 6 b	電圧検出部		20
2 7、3 7	チョッパ回路		
2 8、3 8	駆動回路		
2 8 N、3 8 N	インバータ		
2 8 a、2 8 b、3 8 a、3 8 b	駆動回路		
3 0	R F タグ		
3 0 a	アンテナ		
3 1	第 2 発電部		
3 1 a	第 2 a 発電部		
3 1 b	第 2 b 発電部		
3 3	第 2 前段蓄電部		30
3 3 a	第 2 a 前々段蓄電部		
3 3 b	第 2 b 前々段蓄電部		
5 0	外部機器		
5 1	アンテナ		
1 0 0	充電装置		
1 0 0 a	充電装置		
1 0 0 b	充電装置		
1 0 0 c	充電装置		

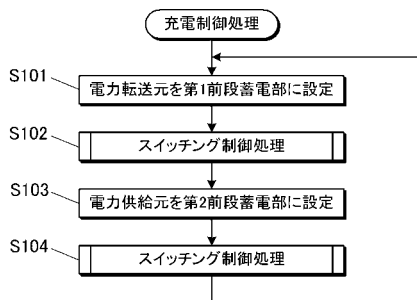
【 図 1 】



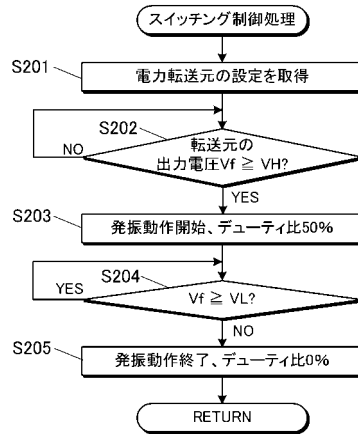
【 図 2 】



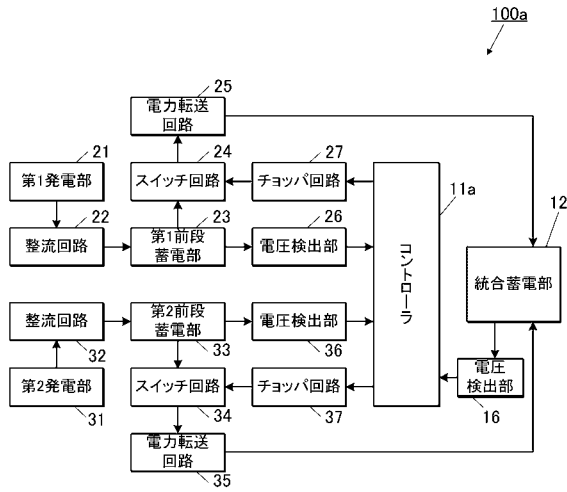
【 図 3 】



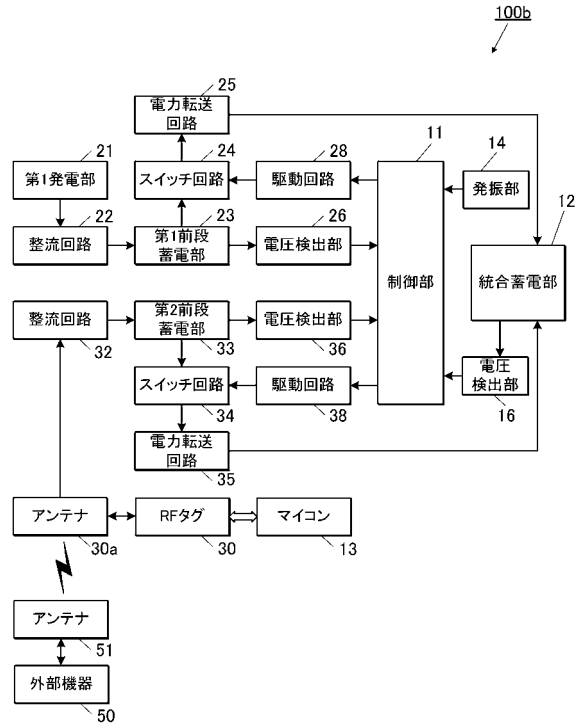
【 図 4 】



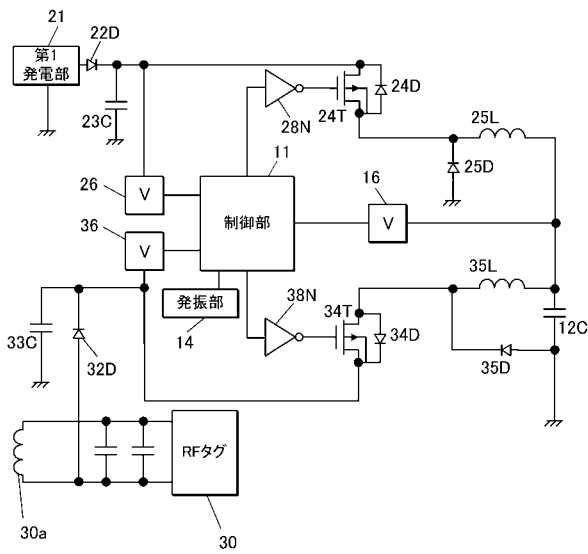
【図5】



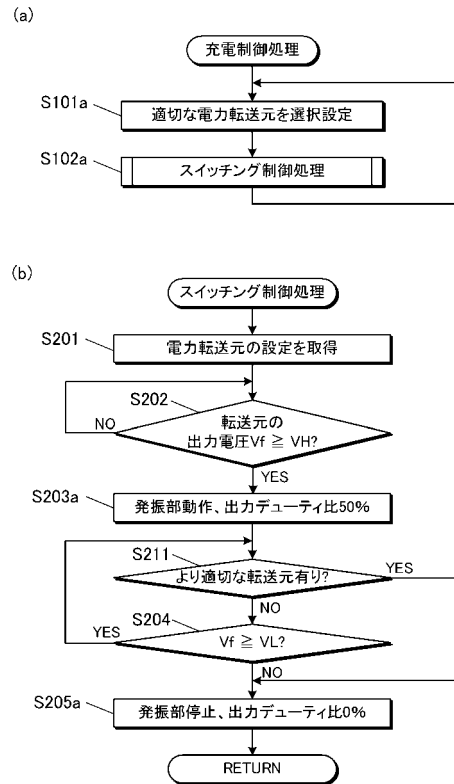
【図6】



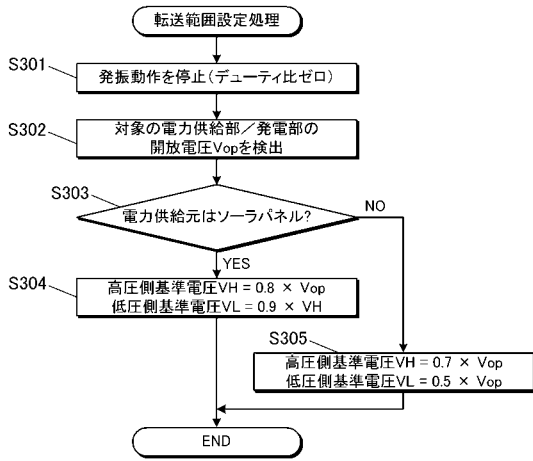
【図7】



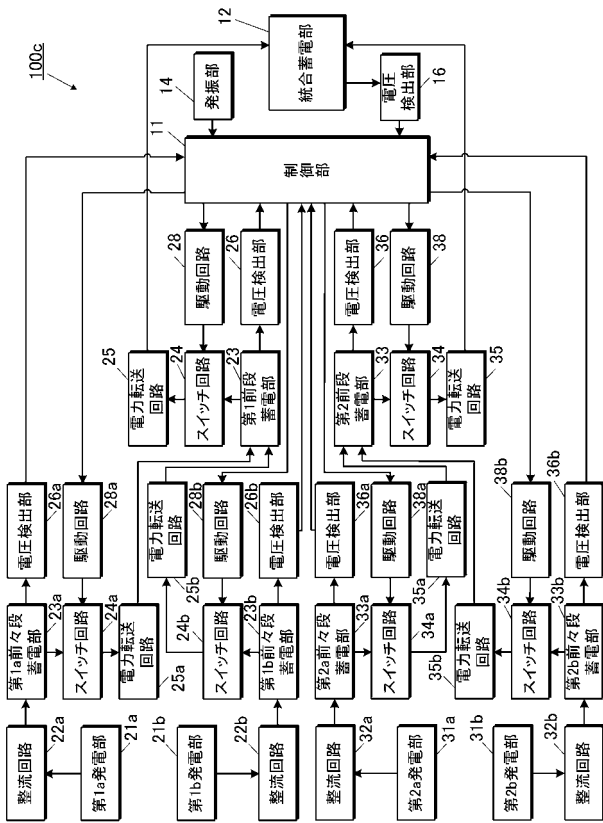
【図8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】

