

(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2014-11925
(P2014-11925A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2M 3/28 (2006.01)	HO2M 3/28 H	5G503
HO2J 7/10 (2006.01)	HO2J 7/10 B	5H730
HO2M 3/155 (2006.01)	HO2J 7/10 R	
	HO2M 3/28 U	
	HO2M 3/155 F	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2012-148916 (P2012-148916) 平成24年7月2日 (2012.7.2)	(71) 出願人 510123839 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社 愛知県小牧市大草年上坂6368番地 (74) 代理人 110000626 特許業務法人 英知国際特許事務所 (74) 代理人 100145241 弁理士 鈴木 康裕 (72) 発明者 西口 直男 愛知県小牧市大草年上坂6368番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
-----------------------	--	---

最終頁に続く

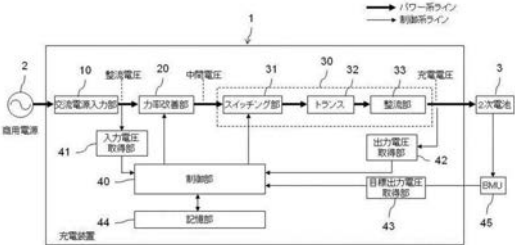
(54) 【発明の名称】 充電装置

(57) 【要約】

【課題】 効率よく電圧を変換することができる充電装置を提供する。

【解決手段】 交流電源入力部10が出力する整流電圧と、電力変換部30が出力する充電電圧と、整流電圧および充電電圧と関連付けられ、力率改善部20が出力すべき中間電圧とを記憶する記憶部44と、入力電圧取得部41から整流電圧を、出力電圧取得部42から充電電圧を取得するとともに、取得した整流電圧および充電電圧に基づいて記憶部44から中間電圧を取得し、中間電圧に基づき力率改善部20を制御する制御部40と、を備える充電装置1。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

交流電圧を整流する交流電源入力部と、
前記交流電源入力部が出力する整流電圧を直流の中間電圧に変換する力率改善部と、
前記力率改善部が出力する前記中間電圧を充電電圧に変圧して 2 次電池に供給する電力変換部と、

前記交流電源入力部が出力する前記整流電圧を取得する入力電圧取得部と、

前記電力変換部が出力する前記充電電圧を取得する出力電圧取得部と、

前記整流電圧と、前記充電電圧と、前記整流電圧および前記充電電圧と関連付けられた目標中間電圧と、を記憶する記憶部と、

10

前記入力電圧取得部から前記整流電圧を、前記出力電圧取得部から前記充電電圧を取得するとともに、取得した前記整流電圧および前記充電電圧に基づいて前記記憶部から前記目標中間電圧を取得し、出力される中間電圧が目標中間電圧となるように前記力率改善部を制御する制御部と、

を備える充電装置。

【請求項 2】

前記 2 次電池の目標電圧を取得する目標出力電圧取得部をさらに備え、

前記制御部は、前記目標出力電圧取得部から前記目標電圧を取得するとともに、前記充電電圧および前記目標電圧に基づき前記電力変換部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の充電装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、充電装置に関し、特に、交流電圧を直流電圧に変換する力率改善回路と、力率改善回路からの直流電圧を所定の直流電圧に変圧して蓄電池に供給する電圧変換回路を有する充電装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、交流電圧を直流電圧に変換する力率改善回路と、力率改善回路からの直流電圧を所定の直流電圧に変圧して蓄電池に供給する電圧変換回路を有する充電装置において、所定の様々な交流入力電圧から直流出力電圧に変換し、またその変換を効率よく行う技術が知られている。

30

【0003】

例えば、特許文献 1 では、ワールドワイド入力タイプのものであって、交流入力電圧が 100V 系、200V 系いずれの場合も効率が良く、しかも小型化および低コスト化を目的としたスイッチング電源装置が開示されている。このスイッチング電源装置では、スイッチングトランジスタのベース回路部に従来例のような定電圧回路を設ける代わりに、補助抵抗、スイッチ手段および電圧検出回路を設けた。補助抵抗とスイッチ手段は互いに直列接続されており、かつそれらがベース抵抗に並列接続されている。電圧検出回路は、交流入力電圧が 100V 系か 200V 系かを、トランスのベース巻線に接続されたダイオードの出力側の電圧で検出して、100V 系のときにスイッチ手段をオンし 200V 系のときに同スイッチ手段をオフする。

40

【0004】

また、特許文献 2 では、PFC 回路（力率改善回路）出力電圧を高電圧に設定することなく PFC 回路の状態を判定し、低耐圧、安価、小型の部品を使用することを可能とするスイッチング電源装置が開示されている。このスイッチング電源装置は、全波整流出力の力率を改善する PFC 回路と、この PFC 回路の直流出力を別の直流に変換して出力する DC/DC コンバータとを備え、PFC 回路の力率改善動作を制御する制御 IC と、DC/DC コンバータの DC/DC 変換動作を制御するデジタル制御部と、PFC 回路の状態を検出するための検出回路と、を設けている。デジタル制御部は、検出回路の検出から制

50

御 I C による P F C 回路の制御状態を判定し、この判定に基づいて D C / D C コンバータの起動を制御する。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 3 では、簡単な構成にて幅広い入力電圧に対応することを目的として、スイッチング電源装置が開示されている。このスイッチング電源装置は、絶縁形 D C - D C コンバータはトランスの二次側回路にバッテリー充電用回路を有する。ドライブ回路は力率改善回路の出力電圧を検出する出力電圧検出回路による力率改善回路の出力電圧が低い場合、絶縁形 D C - D C コンバータのトランスの一次側回路のスイッチング素子をスイッチングする周波数を低くする。力率改善回路の出力電圧が高い場合、絶縁形 D C - D C コンバータのトランスの一次側回路のスイッチング素子をスイッチングする周波数を高くする。

10

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 4 では、変圧装置の入力段に力率改善回路を設け、直流出力電流が小さい場合のエネルギー変換効率を高めた充電器が開示されている。この充電器には、交流入力電圧を直流出力電圧に変換する力率改善回路と、力率改善回路の直流出力電圧を所定の直流充電電圧に変圧して鉛蓄電池に供給する変圧装置とが設けられている。そして、この充電器は、変圧装置から鉛蓄電池に供給される直流充電電流の大小に応じて、力率改善回路の直流出力電圧が増減するように制御する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平 0 6 - 1 0 5 5 4 5 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 8 - 0 9 9 4 3 9 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 9 - 2 1 3 2 0 2 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 1 0 - 0 4 1 8 9 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、充電装置の電圧変換特性に応じて事前に取得した最も全体効率のよい中間電圧を出力することができるので、効率よく電圧を変換することができる充電装置を提供するものである。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、交流電圧を整流する交流電源入力部と、その交流電源入力部が出力する整流電圧を直流の中間電圧に変換する力率改善部と、その力率改善部が出力する中間電圧を充電電圧に変圧して 2 次電池に供給する電力変換部と、交流電源入力部が出力する整流電圧を取得する入力電圧取得部と、その電力変換部が出力する充電電圧を取得する出力電圧取得部と、整流電圧と充電電圧と整流電圧および充電電圧と関連付けられた目標中間電圧とを記憶する記憶部と、入力電圧取得部から整流電圧を、出力電圧取得部から充電電圧を取得するとともに、取得した整流電圧および充電電圧に基づいて記憶部から目標中間電圧を取得し、出力される中間電圧が目標中間電圧となるように力率改善部を制御する制御部と、を備える充電装置が提供される。

40

これによれば、充電装置の電圧変換特性に応じて事前に取得した最も全体効率のよい中間電圧を出力することができるので、効率よく電圧を変換することができる充電装置を提供することができる。

【 0 0 1 0 】

さらに、2 次電池の目標電圧を取得する目標出力電圧取得部をさらに備え、制御部は、目標出力電圧取得部から目標電圧を取得するとともに、充電電圧および目標電圧に基づき電力変換部を制御することを特徴としてもよい。

これによれば、目標出力電圧を利用して、2 次電池の目標電圧に近い充電電圧を 2 次電

50

池に供給する構成で前記と同様に効率の良い充電装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0011】

以上説明したように、本発明によれば、充電装置の電圧変換特性に応じて事前に取得した最も全体効率のよい中間電圧を出力することができるので、効率よく電圧を変換することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る第一実施例の充電装置を示すブロック図。

【図2】本発明に係る第一実施例の充電装置における力率改善部の回路図。

10

【図3】本発明に係る第一実施例の充電装置における、(A)電力変換部および制御部の回路図、(B)所定箇所における波形を示す図。

【図4】本発明に係る第一実施例の充電装置の記憶部が記憶するテーブル。

【図5】本発明に係る第一実施例の充電装置における、(A)中間電圧を出力する回路図、(B)回路中の各抵抗値とスイッチの組み合わせから得られる中間電圧(その一)。

【図6】本発明に係る第一実施例の充電装置における、(A)中間電圧を出力する回路図、(B)回路中の各抵抗値とスイッチの組み合わせから得られる中間電圧(その二)。

【図7】本発明に係る第一実施例の充電装置における制御を示すフローチャート。

【図8】本発明に係る第一実施例の充電装置における、(A)入力電圧を取得する方法を示すフローチャート、(B)入力電圧を取得する方法を説明する説明図。

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下では、図面を参照しながら、本発明に係る各実施例について説明する。

< 第一実施例 >

図1は、本発明に係る第一実施例における充電装置1を示すブロック図である。充電装置1は、商用交流電源2から供給される電力を変換し、2次電池3を充電させる。充電装置1は、例えば、各家庭に配電される電力から、電気自動車やプラグインハイブリッド型の電気自動車に搭載された2次電池(例えば、リチウムイオン電池)に充電するために使用されるが、もちろんこれに限定されるものではない。

【0014】

30

充電装置1は、交流電源入力部10と、力率改善部20と、電力変換部30とを備える。交流電源入力部10は、商用交流電源2からの交流電圧を整流する。力率改善部20は、交流電源入力部10が整流し出力した整流電圧を直流の中間電圧に変換する。力率改善部20は、2次電池3に蓄電される、商用交流電源2の供給電力量の一部である単位時間当たりの有効電力量を向上させる。電力変換部30は、力率改善部20が出力した中間電圧を、充電するために所定の直流の充電電圧に変圧して2次電池3に供給する。

【0015】

図2も参照しながら、交流電源入力部10および力率改善部20を具体的に説明する。交流電源入力部10は、上述のように商用交流電源2からの交流電圧を整流する回路であり、典型的には、図2に示すようなダイオードブリッジを備える。交流電源入力部10は、入力側に商用交流電源2が接続され、出力側にハイサイドラインLHとローサイドラインLLが接続される。そして、交流電源入力部10は、入力された交流電力の電圧波形を全波整流し、ハイサイドラインLHとローサイドラインLLによって出力させる。ここでの整流電圧を V_{in} と表記する。

40

【0016】

力率改善部20は、力率改善スイッチング回路21と、力率改善制御部22と、安定化回路23と、中間電圧出力部24とを備える。力率改善スイッチング回路21は、ハイサイドラインLH上にリアクトルLと整流素子Dが直列に設けられ、さらに、一端がリアクトルLと整流素子Dのアノードとの接点に接続され、他端がローサイドラインLLに接続されたスイッチング素子Qを備える。

50

【 0 0 1 7 】

安定化回路 2 3 は、整流素子 D のカソード側のハイサイドライン L H とローサイドライン L L とに接続された平滑コンデンサ C である。かかる力率改善部 2 0 は、スイッチング素子 Q が力率改善制御部 2 2 により適切に駆動されることにより、入力される整流電圧 V_{in} における全波整流波形の位相と電流 I_s の位相がほぼ一致することで有効電力量を向上させ、また、整流電圧 V_{in} を昇圧し平滑化させることで中間電圧 V_{pfc_out} を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

中間電圧出力部 2 4 は、直列に接続された 2 つの抵抗器 (R_0 と V_{R1}) を含み、力率改善部 2 0 での全体出力である中間電圧 V_{pfc_out} を、 R_0 と V_{R1} との接続点で分圧し出力を得る。 R_0 のもう一方の端子は、安定化回路 2 3 がハイサイドライン L H と接続された位置より出力側で接続され、 V_{R1} のもう一方の端子は、安定化回路 2 3 がローサイドライン L L に接続された位置より出力側で接続される。 V_{R1} は可変抵抗器であり、任意の電圧値を制御できる。詳細は後述する。

10

【 0 0 1 9 】

力率改善制御部 2 2 は、力率改善スイッチング回路 2 1 のスイッチング素子 Q の信号端子と、信号ライン L I、L C および L O と接続される。力率改善制御部 2 2 は、信号ライン L I を介して、交流電源入力部 1 0 が出力する電圧 V_{in} に関する情報を取得する。本実施例では、実際は分圧された電圧を取得することになる。そして、力率改善制御部 2 2 は、L C を介して電流 I_s に関する情報を取得する。なお、電流 I_s とは、ローサイドライン L L を介して、商用交流電源 2 に戻る電流を言う。

20

【 0 0 2 0 】

また、力率改善制御部 2 2 は、L O を介して中間電圧 V_{pfc_out} に関する情報を取得する。具体的には、力率改善制御部 2 2 は、誤差アンプ 2 2 1 を介して、中間電圧出力部 2 4 の R_0 と V_{R1} との接続点で分圧された電圧と基準電圧との誤差を、L O を通して得る。力率改善制御部 2 2 は、整流電圧 V_{in} とその誤差との積を基準にして、スイッチング素子 Q を駆動させる。スイッチング周期は、商用電源の周波数に対して 1000 分の 1 程度と非常に短い。よって、スイッチングのタイミング毎に取扱う整流電圧 V_{in} の値は、商用電源の電圧変化に連動し、刻一刻と変化する。ある瞬間の整流電圧 V_{in} から、その瞬間における電流 I_s が、スイッチング素子 Q の駆動によって制御される。例えば、整流電圧 V_{in} が小さいとき積は小さくなるため、電流 I_s は少なくなる。逆に、整流電圧 V_{in} が大きいとき積は大きくなるため、電流 I_s は大きくなる。商用電源の変化に連動して、電流 I_s が更新、制御されるので、電流 I_s の電流変化は、商用電源の電圧変化に連動する整流電圧 V_{in} と位相差が抑制される。その結果、力率改善制御部 2 2 によって、力率が改善される。

30

【 0 0 2 1 】

次に図 3 も参照しながら、まず、電力変換部 3 0、出力電圧取得部 4 2、制御部 4 0 について説明する。電力変換部 3 0 は、一端を力率改善部 2 0 と、他端を 2 次電池 3 と接続されている。電力変換部 3 0 は、2 次電池 3 の充電状態に基づいて力率改善部 2 0 の出力する中間電圧 V_{pfc_out} を昇圧または降圧させ、2 次電池 3 を満充電するように調整された充電電圧 V_{out} を出力する。

40

【 0 0 2 2 】

電力変換部 3 0 は、パワー系ライン上にある、スイッチング部 3 1 と、トランス 3 2 と、整流部 3 3 とを備える。トランス 3 2 は、力率改善部 2 0 から中間電圧 V_{pfc_out} の入力を受け、後述する制御部 4 0 が制御するスイッチング部 3 1 の駆動により、出力する電圧を適切に昇圧または降圧する。そして、整流部 3 3 は、その昇降圧された電圧の波形を整えて、2 次電池 3 に供給する。

【 0 0 2 3 】

出力電圧取得部 4 2 は、トランス 3 2 の 2 次側であって、整流部 3 3 の後段に備えられ、電力変換部 3 0 が 2 次電池 3 に対して出力する充電電圧 (V_{out}) を取得する。

50

【 0 0 2 4 】

制御部 4 0 は、クロック 4 0 4 を有し、クロック 4 0 4 に同期してノコギリ波状に変化する電圧値 (V_r) と、出力電圧取得部 4 2 で検出した充電電圧の値 (V_{out}) とから、スイッチング回路 3 1 に入力するスイッチング制御波形のデューティ比を以下のように決定する。

【 0 0 2 5 】

出力電圧取得部 4 2 が検出した電圧 (V_{out}) を誤差アンプ 4 0 1 にフィードバックするとともに、外部から与えられる出力電圧設定値を同誤差アンプ 4 0 1 に入力し、誤差 (V_e) を検出する。これにより、制御部 4 0 は、出力電圧の設定値を超えないように、電圧 (V_{out}) を制御できるようになる。

10

【 0 0 2 6 】

そして、誤差 (V_e) を、次段の PWM コンパレータ 4 0 2 に入力する。PWM コンパレータ 4 0 2 のもう一方の入力には、クロック 4 0 4 に同期して変化する電圧値 (V_r) を入力する。PWM コンパレータ 4 0 2 は、両方の入力値を基にして、ラッチ 4 0 3 と共にラッチ出力のパルス幅の変調を行う。

【 0 0 2 7 】

図 3 (B) に示すように、クロック 4 0 4 に同期する電圧値 (V_r) は、電圧が時間と共に増加し、クロック 4 0 4 に同期しリセットされる動きを繰り返す。ラッチが出力するスイッチング制御波形は、クロック 4 0 4 に同期して Low から High に変化する。このタイミングで、スイッチング回路 3 1 は ON される。そして、電圧 (V_r) が誤差 (V_e) を超えたタイミングで、ラッチが出力するスイッチング制御波形は、High から Low に変化する。スイッチング回路 3 1 は、このタイミングで OFF される。

20

【 0 0 2 8 】

制御部 4 0 における上記一連の動作により、例えば以下のように、スイッチングのデューティ比は逐次調整され、決定される。例えば、誤差アンプ 4 0 1 での誤差が大きく、 V_e が上昇した場合、 V_r が V_e のレベルに到達する時間が長くなる。そうすると、スイッチング回路 3 1 が ON である時間が長くなり、スイッチングのデューティ比が増加することとなる。逆に、誤差アンプ 4 0 1 での誤差が小さく、 V_e が低下した場合、 V_r が V_e のレベルに到達する時間が短くなる。そうすると、スイッチング回路 3 1 が ON である時間が短くなり、スイッチングのデューティ比が減少することとなる。

30

【 0 0 2 9 】

充電装置 1 は、制御系ライン上にさらに、入力電圧取得部 4 1 を備える。入力電圧取得部 4 1 は、交流電源入力部 1 0 が出力する整流電圧 V_{in} を取得する。なお、入力電圧取得部 4 1 の整流電圧 V_{in} の取得の方法は後述する。

【 0 0 3 0 】

また、充電装置 1 は、制御系ライン上にさらに、整流電圧 V_{in} と、充電電圧 V_{out} と、整流電圧 V_{in} および充電電圧 V_{out} と関連付けられた中間電圧 V_{pfc_out} と、を記憶する記憶部 4 4 とを備える。記憶部 4 4 は、メモリやディスクなどの記憶媒体を備え、記憶媒体内に以下に説明するテーブルを有する。そのテーブルは、整流電圧 V_{in} および充電電圧 V_{out} に対応する中間電圧 V_{pfc_out} の値を有する。

40

【 0 0 3 1 】

制御部 4 0 は、入力電圧取得部 4 1 から整流電圧 V_{in} を、出力電圧取得部 4 2 から充電電圧 V_{out} を取得するとともに、取得した整流電圧 V_{in} および充電電圧 V_{out} に基づいて記憶部 4 4 から中間電圧 V_{pfc_out} を取得し、その取得した中間電圧 V_{pfc_out} に基づき力率改善部 2 0 を制御する。これによれば、充電装置の電圧変換特性に応じて事前に取得した最も全体効率のよい中間電圧を出力することができるので、効率よく電圧を変換することができる。

【 0 0 3 2 】

図 4 と図 5 を参照し、記憶部 4 4 が有するテーブルと、中間電圧出力部 2 4 の可変抵抗器 VR_1 の回路図およびその回路中の各抵抗値とスイッチの組み合わせから得られる中間

50

電圧を具体的に説明する。図 4 に示すテーブルは、横軸が整流電圧 (V_{in})、縦軸が充電電圧 (V_{out}) であり、その交差する部分には中間電圧 (V_{pfc_out}) を有する。中間電圧は、200V、300V、400V の 3 つの値からなる。1 つの中間電圧は、整流電圧 (具体的には平均整流電圧の最大値である 2 の平方根を掛けた値) および充電電圧と概ね等しいか超えるように定められる。テーブル中の中間電圧は、好ましくは、充電装置の電圧変換特性ごとの実測結果から全体効率が最も良い状態の中間電圧とする。

【0033】

図 4 に示されたテーブルに対応して、可変抵抗器 $VR1$ は、図 5 (A) に示す回路構成となる。即ち、可変抵抗器 $VR1$ は、3 つの値を出力できればよいので 2 つのスイッチ ($SW1$ と $SW2$) から構成される。そして、可変抵抗器 $VR1$ は、200V、300V、400V の電圧を出力できるように抵抗が選定され、構成される。

10

【0034】

具体的には、図 5 に示すように、 $SW1$ と抵抗 $R1$ (29.4Ω) が直列に接続され、また、 $SW2$ と抵抗 $R2$ (15.4Ω) が直列に接続され、 $SW1/R1$ と $SW2/R2$ を並列に接続する。これらと固定抵抗とを適宜組み合わせ、さらに 2 つのスイッチの ON/OFF とを組み合わせる。これにより、 $SW1 = OFF$ かつ $SW2 = OFF$ の場合は 197.8V 即ち約 200V の出力、 $SW1 = ON$ かつ $SW2 = OFF$ の場合は 299.8V 即ち約 300V の出力、 $SW1 = OFF$ かつ $SW2 = ON$ の場合は 392.6V 即ち約 400V の出力というように、3 つの値の出力を得ることができる。

20

【0035】

もちろん、これに限定されないことはいうまでもない。図 4 のテーブル内の中間電圧は 3 つの値を有したが、より多くの値を有し、きめ細かい電圧を出力するように制御することができる。例えば、図 6 が示すように、5 つのスイッチを有した構成をとると 32 通り (2^5) の出力を行うことができる。可変抵抗器 $VR1$ がかかる構成をとる場合、記憶部 44 が有するテーブルは、32 段階の中間電圧を有することができる。

【0036】

これらの中間電圧値も、充電装置の電圧変換特性に応じて事前に取得した最も全体効率のよい中間電圧を選択することにより、効率よく電圧を変換することができる充電装置を提供することができる。

【0037】

充電装置 1 は、さらに、2 次電池 3 の目標電圧を取得する目標出力電圧取得部 43 を備えてもよい。目標出力電圧取得部 43 は、BMU (バッテリー・マネジメント・ユニット) 45 から充電装置の出力に対する目標値を得る。BMU 45 は、2 次電池 3 の状態 (充電量など) に応じた目標値を出力するものであり、充電動作中は 2 次電池 3 の状態は逐次変化するので、その変化に追従した最適な目標値を出力する。

30

【0038】

制御部 40 は、目標出力電圧取得部 43 から目標電圧を取得するとともに、充電電圧および目標電圧に基づきスイッチング回路 31 を駆動し、電力変換部 30 を制御する。これによれば、2 次電池 3 の目標電圧に近い充電電圧を 2 次電池 3 に供給することができる。

【0039】

図 7 を参照し、充電装置 1 における制御の流れを説明する。なお、フローチャートにおけるステップは S と省略して記載する。S100 において、充電装置 1 を商用交流電源 2 につなぎ、充電を開始する。

40

【0040】

まず、目標出力電圧取得部 43 が、S102 において、2 次電池 3 を充電する充電電圧の目標値となる出力電圧値を BMU 45 から取得する。次に、入力電圧取得部 41 が、S104 において、交流電源入力部 10 から出力される整流電圧 V_{in} を取得する。

【0041】

制御部 40 は、S106 において、S102 で取得した目標充電電圧および S104 で取得した整流電圧に基づいて、記憶部 44 に記憶されたテーブルから、その目標充電電圧

50

と整流電圧に関連付けられた中間電圧の値を取得し、その中間電圧値を、力率改善部 20 から出力する中間電圧 V_{pfc_out} と決定する。

【0042】

力率改善部 20 は、S108 において、中間電圧出力部 24 の可変抵抗器 VR1 を、力率改善部 20 が出力する電圧が S106 で決定した中間電圧 V_{pfc_out} となるように調節する。

【0043】

力率改善部 20 の力率改善制御部 22 は、S110 において、力率改善スイッチング回路 21 のスイッチング素子 Q を駆動し、力率改善部 20 の動作を開始する。ここで、充電装置 1 は、S112 において、力率改善部 20 からの出力電圧が安定するのに必要な所定の時間（数 100 ms 程度）待つ。

10

【0044】

制御部 40 は、S114 において、クロック 404 の信号をラッチ 403 の Set に導入し、スイッチング回路 31 を駆動し、電力変換部 30 の機能を開始する。

【0045】

目標出力電圧取得部 43 が、好ましくは、S116 において、2 次電池 3 を充電する充電電圧の目標値となる出力電圧値を BMU45 から取得する。そして、制御部 40 は、S118 において、目標出力電圧取得部 43 から得た、電力変換部 30 が出力すべき 2 次電池 3 の充電状態に応じた最適な目標充電電圧を再設定する。

【0046】

20

制御部 40 は、目標出力電圧取得部 43 が S116 で目標充電電圧を取得した場合、S122 において、S116 で取得した目標充電電圧および S104 で取得した整流電圧に基づいて、記憶部 44 に記憶されたテーブルから、その目標充電電圧と整流電圧に関連付けられた中間電圧を取得し、その中間電圧値を、力率改善部 20 から出力する中間電圧 V_{pfc_out} と再設定する。

【0047】

目標出力電圧取得部 43 が S116 で目標充電電圧を取得しない場合、出力電圧取得部 42 は、S120 において、目標充電電圧の値に合うよう電力変換部 30 によって出力された充電電圧を取得する。制御部 40 は、S122 において、その充電電圧および S104 で取得した整流電圧に基づいて、記憶部 44 に記憶されたテーブルから、その充電電圧と整流電圧に関連付けられた中間電圧を取得し、その中間電圧値を、力率改善部 20 から出力する中間電圧 V_{pfc_out} と再設定する。

30

【0048】

力率改善部 20 は、S124 において、中間電圧出力部 24 の可変抵抗器 VR1 を、力率改善部 20 が出力する電圧が S122 で再設定した中間電圧 V_{pfc_out} となるように調節する。

【0049】

充電装置 1 は、S116 ~ S124 のステップを、2 次電池 3 が満充電になるまで繰り返す（S126）。充電状態は、BMU45 から取得する。

【0050】

40

2 次電池 3 が満充電状態となった場合、制御部 40 は、スイッチング回路 31 の駆動を停止し、電力変換部 30 の機能を停止する。

【0051】

力率改善制御部 22 は、S128 において、力率改善スイッチング回路 21 のスイッチング素子 Q の駆動を停止し、力率改善部 20 の動作を停止する。

【0052】

そして、充電装置 1 は、S130 において、商用交流電源 2 からの入力を遮断する。

【0053】

図 8 (A) を参照し、入力電圧取得部 41 が如何に整流電圧 V_{in} を取得するかを説明する。充電装置 1 は、S202 において、商用交流電源 2 に接続される。そうすると、交

50

流電源入力部 10 は、S 204 において、商用交流電源 2 に対して電力供給の許可を与える。

【0054】

商用交流電源 2 は、S 206 において、S 204 で得た許可に基づき充電装置 1 に対して電力の供給を開始する。その際、充電装置 1 は、S 208 において、時間カウント (t) をセットする。

【0055】

入力電圧取得部 41 は、S 210 において、交流電源入力部 10 が出力する整流電圧を取得し、S 212 において、電圧値の最大値を保持する。入力電圧取得部 41 は、S 210 ~ S 212 を、時間カウント (t) が 10 ms 未満の間繰り返す。

10

【0056】

ここで、図 8 (B) を参照して説明する。充電装置 1 が商用交流電源 2 から受ける交流電圧は、点線を含む波形であるが、ダイオードブリッジを備える交流電源入力部 10 が出力する整流電圧は実線の波形となる。電圧の最大値は、サイン波形の頂点であるが、サイン波形の 1 / 2 周期分以上をサンプリングすれば、必ず得られる。商用交流電源 2 は、通常 50 または 60 Hz の交流であるから、時間カウントを 10 ms とすれば、必ず最大電圧値を取得することができる。従って、他の周波数を有する交流電源を用いる場合は、適宜時間カウントは調整される。

【0057】

入力電圧取得部 41 は、S 216 において、S 212 で保持した最大電圧値を基にして、平均の整流電圧を判別する。平均電圧値は、最大電圧値を通常 2 の平方根で除することにより得られる。

20

【0058】

なお、本発明は、例示した実施例に限定するものではなく、特許請求の範囲の各項に記載された内容から逸脱しない範囲の構成による実施が可能である。

【符号の説明】

【0059】

- 1 充電装置
- 2 商用交流電源
- 3 2 次電池
- 10 交流電源入力部
- 20 力率改善部
- 21 力率改善スイッチング回路
- 22 力率改善制御部
- 221 誤差アンプ
- 23 安定化回路
- 24 中間電圧出力部
- 30 電力変換部
- 31 スwitchング回路
- 32 トランス
- 33 整流部
- 40 制御部
- 401 誤差アンプ
- 402 PWM コンパレータ
- 403 ラッチ
- 404 クロック
- 41 入力電圧取得部
- 42 出力電圧取得部
- 43 目標出力電圧所得部
- 44 記憶部

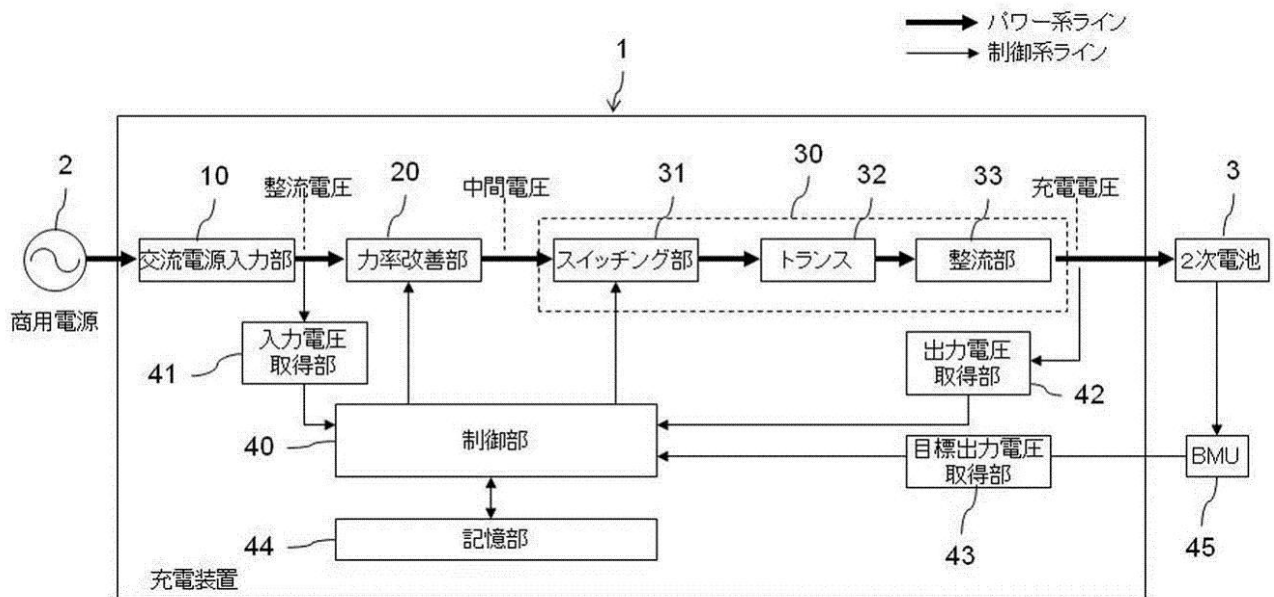
30

40

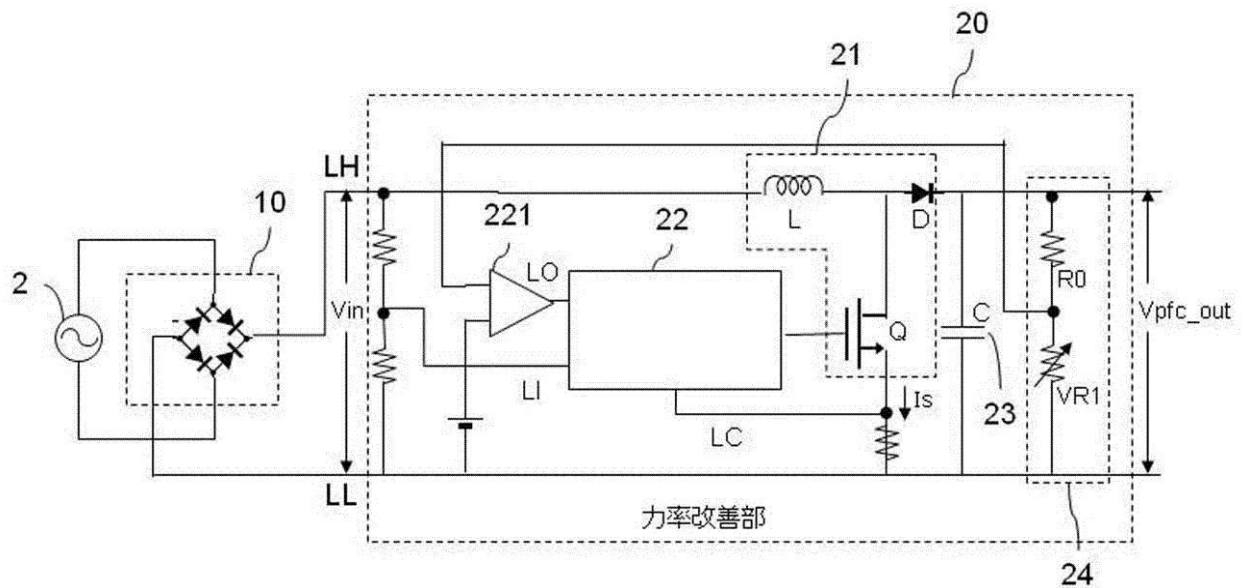
50

4 5 B M U

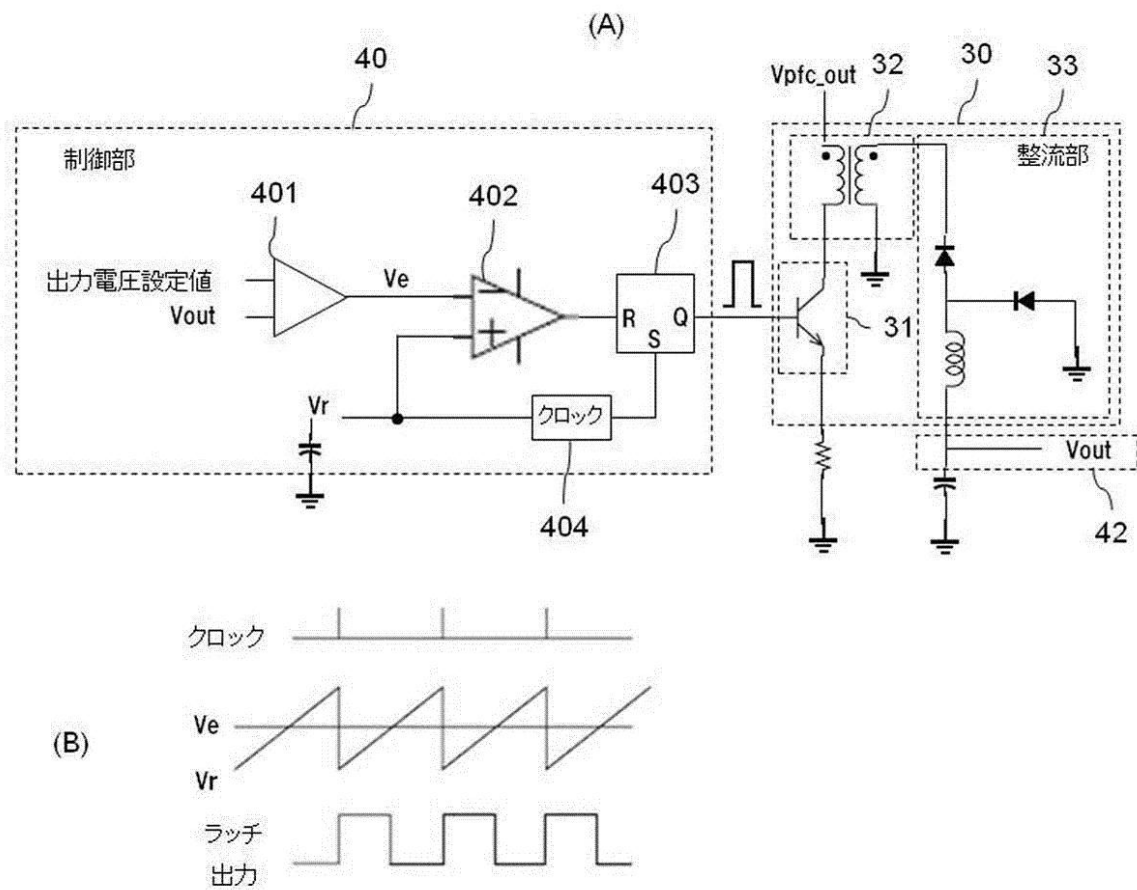
【 図 1 】



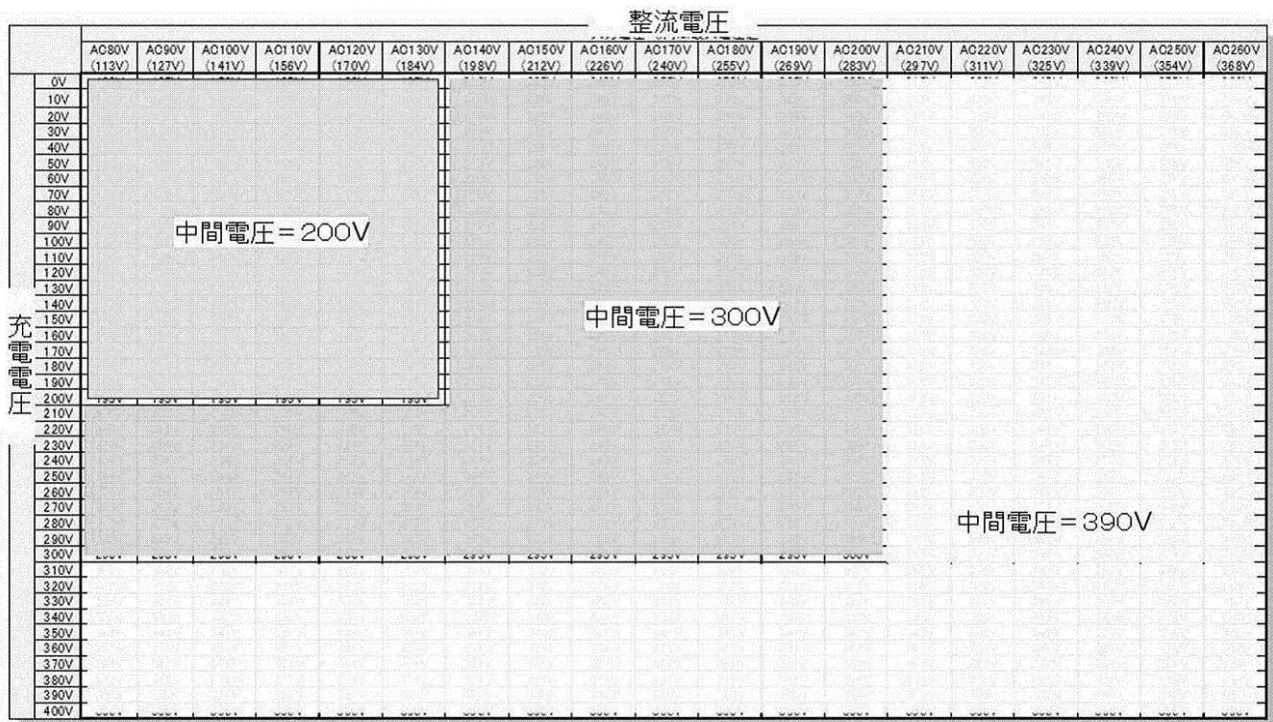
【図 2】



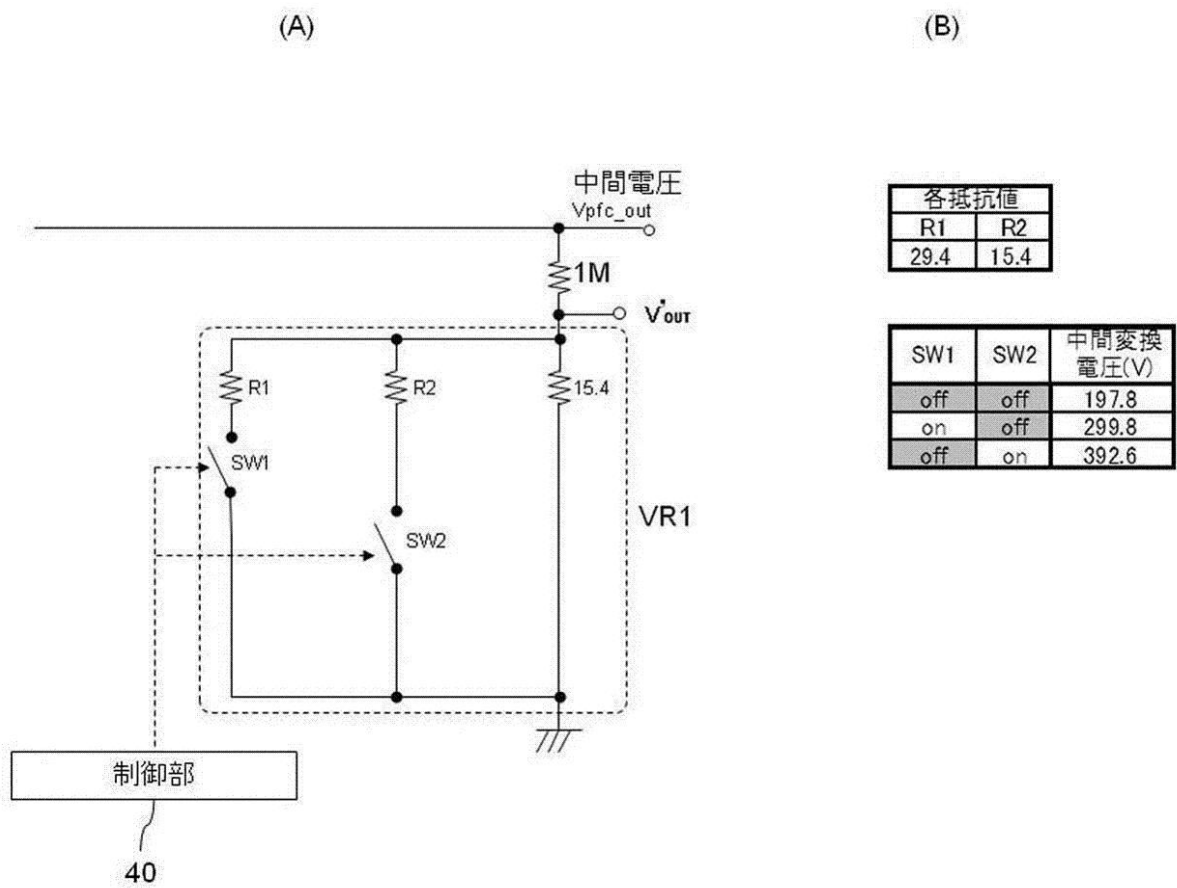
【図 3】



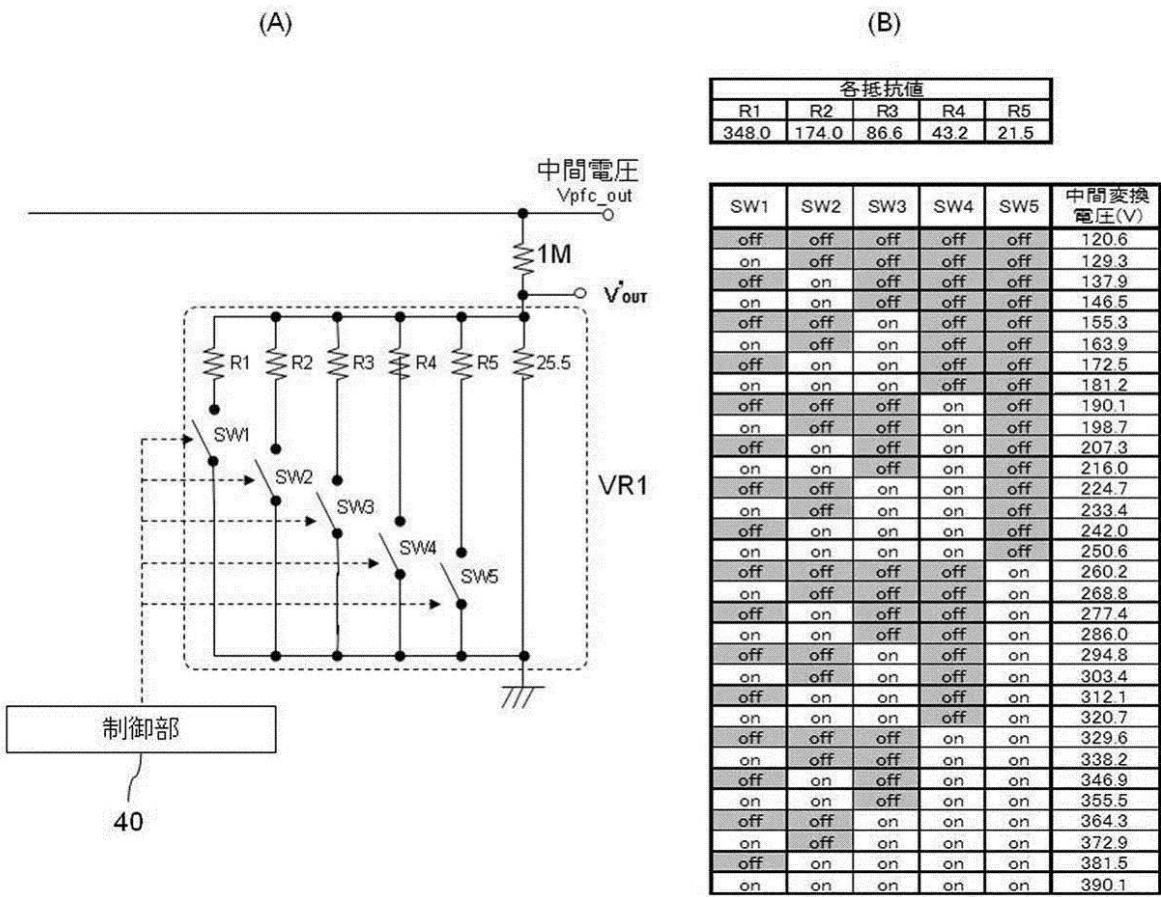
【図 4】



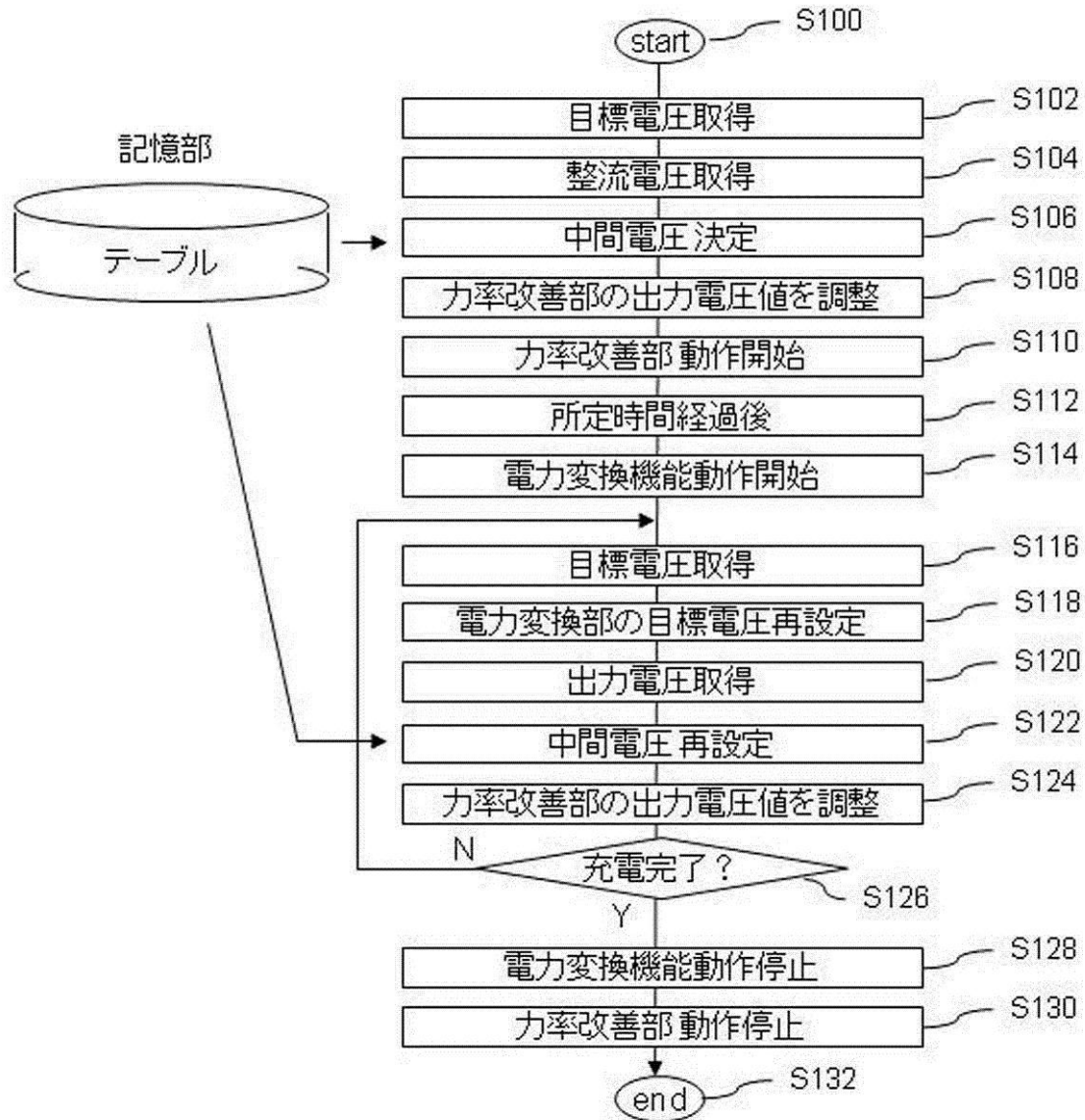
【図 5】



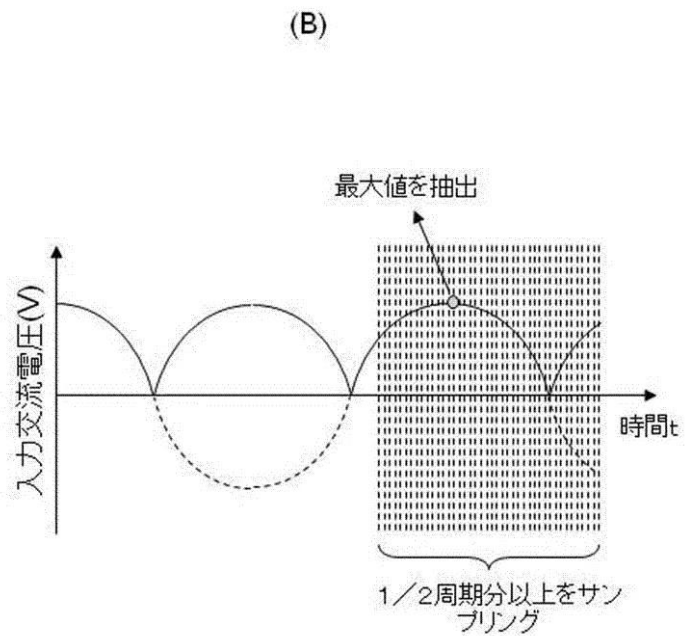
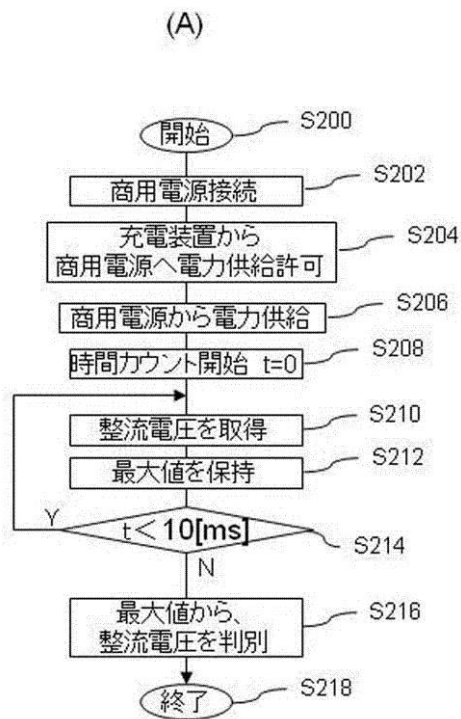
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 隆志
愛知県小牧市大草年上坂 6 3 6 8 番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
- (72)発明者 安木 秀之
愛知県小牧市大草年上坂 6 3 6 8 番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
- (72)発明者 花谷 真幸
愛知県小牧市大草年上坂 6 3 6 8 番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
- (72)発明者 井戸 勇作
愛知県小牧市大草年上坂 6 3 6 8 番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
- F ターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 FA06 GA01 GB04 GD03
5H730 AA14 AA18 AS17 BB14 BB23 BB57 BB86 CC04 DD02 DD26
EE02 EE57 EE59 FD01 FD11 FG05