

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6672949号
(P6672949)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月9日(2020.3.9)

(51) Int. Cl.	F I				
HO2J 1/00 (2006.01)	HO2J	1/00	309Q		
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J	7/00	S		
HO2H 7/12 (2006.01)	HO2H	7/12	G		
HO2H 7/18 (2006.01)	HO2H	7/18			
HO2J 1/10 (2006.01)	HO2J	1/10			

請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-65031 (P2016-65031)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成28年3月29日 (2016.3.29)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2017-184352 (P2017-184352A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成29年10月5日 (2017.10.5)	(74) 代理人	100074099
審査請求日	平成30年12月10日 (2018.12.10)		弁理士 大菅 義之
		(74) 代理人	100121083
			弁理士 青木 宏義
		(74) 代理人	100138391
			弁理士 天田 昌行
		(72) 発明者	伊藤 智之
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		(72) 発明者	倉石 守
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

並列接続された複数のDC/DCコンバータと、
前記複数のDC/DCコンバータ夫々の出力電流の総和に対応する電圧を出力する総電流センサと、

前記電圧の値と電圧閾値とを比較するコンパレータと、

前記電圧の値と前記電圧閾値との比較結果に従って、前記複数のDC/DCコンバータを停止する電源ユニット制御部と、

前記電圧閾値を設定する閾値設定部と、を含み、

前記電源ユニット制御部は、前記複数のDC/DCコンバータの出力電力により充電される二次電池の電圧値より計算された前記DC/DCコンバータそれぞれを含む複数の電源ユニットそれぞれの出力可能電流値に応じた出力短絡保護電流値に従って前記電圧閾値を取得し、取得した前記電圧閾値を前記閾値設定部へ出力する
充電装置。

【請求項2】

請求項1に記載の充電装置であって、

前記コンパレータは、前記電圧の値が前記電圧閾値を超えた場合に出力短絡保護信号を出力し、

前記電源ユニット制御部は、前記出力短絡保護信号を受信した場合に、前記複数のDC/DCコンバータの出力電圧を制御する複数のDC/DC制御回路へ起動信号を出力する

10

20

ことを停止し、前記複数のDC/DC制御回路の電源を夫々オフにする電源オフ信号を前記複数のDC/DC制御回路へ出力する充電装置。

【請求項3】

請求項1に記載の充電装置であって、

前記電源ユニット制御部は、前記二次電池の充電中に前記電圧値を所定の時間間隔で取得し、取得した二次電池の電圧値に従って前記電圧閾値を再取得し、再取得した前記電圧閾値を前記閾値設定部へ出力し、

前記閾値設定部は、再取得された前記電圧閾値を設定する充電装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

二次電池を充電する充電装置には、入力された交流電力を所定の直流電力に変換して出力する1つ以上の電源ユニットが含まれる。例えば、電源ユニットに3相交流電力が入力される場合、電源ユニットには、3相交流電力の内の対応する1相の交流電力を所定の直流電力に夫々変換する3つの直流変換部が含まれ得る。また、充電動作中に充電装置の出力短絡により生じた過電流から直流変換部（具体的には、3つの直流変換部を夫々構成する回路及び素子）を保護するために、直流変換部内に出力短絡保護回路が設けられ得る。

20

【0003】

なお、関連する技術として、特許文献1 - 4に記載の技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-266951号公報

【特許文献2】特開2012-090472号公報

【特許文献3】特開2010-233369号公報

【特許文献4】特開2012-175823号公報

30

【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、出力短絡保護回路が複数の直流変換部夫々に対して設けられると、複数の直流変換部と同数の出力短絡保護回路を搭載するためのスペースが電源ユニットに（ひいては、充電装置に）必要になる。また、回路素子の個体差等に起因して、複数の出力短絡保護回路の間で保護動作にばらつきが生じる虞がある。

【0006】

本発明の一側面に係る目的は、充電装置の出力短絡により生じる過電流から、電源ユニットに含まれる複数の直流変換部を単一の出力短絡保護回路を用いて保護する充電装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る一つの形態である充電装置は、並列接続された複数のDC/DCコンバータと、前記複数のDC/DCコンバータ夫々の出力電流の総和に対応する電圧を出力する総電流センサと、前記電圧の値と電圧閾値とを比較するコンパレータとを含む。また、該充電装置は、前記電圧の値と前記電圧閾値との比較結果に従って、前記複数のDC/DCコンバータを停止する電源ユニット制御部を含む。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 8 】

一実施形態に従った充電装置によれば、充電装置の出力短絡により生じる過電流から、電源ユニットに含まれる複数の直流変換部を単一の出力短絡保護回路を用いて保護することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に従った充電装置の概略的な全体構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に従った充電装置の一部、及び関連する蓄電装置の構成例を示す図である。

【 図 3 】 第 2 の実施形態に従った充電装置の一部、及び関連する蓄電装置の構成例を示す図である。

【 図 4 】 第 2 の実施形態に従った充電装置が設定する出力短絡保護電流値の一例を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下図面に基づいて実施形態について詳細を説明する。

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、第 1 の実施形態に従った充電装置の概略的な全体構成の一例を示す図である。図 1 に示す構成例では、第 1 の実施形態に従った充電装置の一例である充電装置 1 は、4 つの電源ユニット 1 1 と、充電装置制御ユニット 1 2 とを含む。

【 0 0 1 1 】

各電源ユニット 1 1 は、充電装置 1 の外部から入力された交流電力（例えば、3 相交流電力）を所定の直流電力に変換して出力する。なお、図 1 に示した構成例では、4 つの電源ユニット 1 1 が充電装置 1 に含まれるが、実施形態に従った充電装置には任意の数の電源ユニットが含まれてもよい。

【 0 0 1 2 】

充電装置制御ユニット 1 2 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）といったプロセッサ、FPGA（Field Programmable Gate Array）、又は PLD（Programmable Logic Device）等を用いて構成される。充電装置制御ユニット 1 2 は、充電装置 1 に含まれる各部の動作を制御する。

【 0 0 1 3 】

各電源ユニット 1 1 は、3 つの直流変換部 1 1 1、電源ユニット制御部 1 1 2、出力短絡保護回路 1 1 3、及び AC / DC（Alternating Current / Direct Current）コンバータ 1 1 4 を含む。

【 0 0 1 4 】

3 つの直流変換部 1 1 1 は、充電装置 1 の外部から電源ユニット 1 1 に入力される 3 相交流電力の内の対応する 1 相の交流電力を所定の直流電力に夫々変換する。なお、図 1 に示した構成例では、3 つの直流変換部 1 1 1 が含まれるが、実施形態に従った充電装置には、充電装置に入力される交流電力の送電形式等に応じて、2 つ以上の任意の数の直流変換部が含まれてよい。

【 0 0 1 5 】

各直流変換部 1 1 1 は、PFC（Power Factor Correction）回路 1 1 1 1、絶縁型 DC / DC（Direct Current / Direct Current）コンバータ 1 1 1 2、及び非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 を含む。なお、図 1 に示した構成例では非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 が充電装置 1 に含まれるが、実施形態に従った充電装置は、非絶縁型 DC / DC コンバータを必ずしも含まなくてもよい。

【 0 0 1 6 】

PFC 回路 1 1 1 1 は、入力された交流電流の高調波成分を除去すると共に、入力された交流電力を直流電力に変換する。絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 2 は、入力側（一次側）と出力側（二次側）とを絶縁すると共に、PFC 回路 1 1 1 1 から入力された直流

10

20

30

40

50

電圧 / 電流から安定した直流電圧 / 電流を出力する。非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 は、絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 2 から入力された直流電圧から、充電装置 1 に接続された負荷（例えば、二次電池 2 1）に応じた所望の直流電圧 / 電流を出力する。

【 0 0 1 7 】

電源ユニット制御部 1 1 2 は、例えば、CPU といったプロセッサ、FPGA、又は PLD 等を用いて構成される。電源ユニット制御部 1 1 2 は、電源ユニット 1 1 に含まれる各部の動作を制御する。電源ユニット制御部 1 1 2 は、AC / DC コンバータ 1 1 4 から供給された直流電力によって動作する。AC / DC コンバータ 1 1 4 は、充電装置 1 の外部から入力された交流電力を直流電力に変換し、直流電力を電源ユニット制御部 1 1 2 へ出力する。

10

【 0 0 1 8 】

出力短絡保護回路 1 1 3 は、充電装置 1 の出力短絡により生じる過電流から、電源ユニット 1 1 に含まれる複数の直流変換部 1 1 1 を夫々保護する。すなわち、電源ユニット 1 1 には単一の出力短絡保護回路 1 1 3 が含まれる。したがって、実施形態に従った充電装置によれば、複数の直流変換部に対応して複数の出力短絡保護回路が設けられる場合と比較して、出力短絡保護回路を電源ユニットに搭載するためのスペースを削減することができる。また、実施形態に従った充電装置によれば、複数の出力短絡保護回路の間で保護動作にばらつきが生じるといった不都合を防止できる。

【 0 0 1 9 】

第 1 の実施形態に従った充電装置の各電源ユニットにおいて、単一の出力短絡保護回路を用いて、充電装置の出力短絡により生じる過電流から複数の直流変換部を保護する具体例を図 2 を更に参照しながら以下に説明する。

20

【 0 0 2 0 】

図 2 は、第 1 の実施形態に従った充電装置の一部、及び関連する蓄電装置の構成例を示す図である。説明を明確にするために、図 2 には、図 1 に示した充電装置 1 に含まれる構成要素の一部のみが示されている。例えば、図 2 には、図 1 に示す複数の電源ユニット 1 1 の内の任意の電源ユニット 1 1 に含まれる複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3、電源ユニット制御部 1 1 2、及び出力短絡保護回路 1 1 3 が示されている。また、図 2 には、実施形態に従った DC / DC コンバータの一例である非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 の各部を出力短絡により生じる過電流から保護する構成例が示されている。しかしながら、例えば、電源ユニット 1 1 が非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 を含まない構成では、出力短絡保護回路 1 1 3 を用いて絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 2 の各部を出力短絡により生じる過電流から保護するように変更することも可能である。或いは、出力短絡保護回路 1 1 3 を用いて、AC / DC コンバータとしての機能をも含む PFC 回路 1 1 1 1 の各部を出力短絡により生じる過電流から保護するように変更することも可能である。

30

【 0 0 2 1 】

非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 は、第 1 のコンデンサ C_1 、DC / DC 制御回路 CON、第 1 のスイッチング素子 SW_1 、第 2 のスイッチング素子 SW_2 、インダクタ L、第 2 のコンデンサ C_2 を含む。また、非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 は、電流センサ $SNSR_1$ 、ヒューズ F、及びダイオード D を更に含む。

40

【 0 0 2 2 】

第 1 のコンデンサ C_1 は、絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 2 から入力された直流電圧を平滑化する。DC / DC 制御回路 CON は、電源ユニット制御部 1 1 2 から入力された起動信号に従って、所定のデューティ比の PWM (Pulse Width Modulation) 信号を生成（及び増幅）して出力する。第 1 のスイッチング素子 SW_1 及び第 2 のスイッチング素子 SW_2 は、DC / DC 制御回路 CON から入力された PWM 信号に従って夫々オン又はオフし、入力された直流電圧を時分割する。インダクタ L 及び第 2 のコンデンサ C_2 は、時分割された直流電圧を平滑化し、所望の直流電圧 / 電流を出力する。ダイオード D は、インダクタ L 及び第 2 のコンデンサ C_2 を介した出力電流の逆流を防止する。

50

【 0 0 2 3 】

電流センサ $SNSR_I$ は、インダクタ L 及び第 2 のコンデンサ C_2 を介した出力電流の値を測定する。例えば、図 2 中の破線 (1) で示されるように、非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 の内部で短絡が生じた場合、DC / DC 制御回路 CON は、電流センサ $SNSR_I$ により測定された電流値から過電流を検知する。過電流を検知すると、DC / DC 制御回路 CON は、PWM 信号のデューティ比を変更したり、PWM 信号の出力を停止する。DC / DC 制御回路 CON のこうした制御によって、非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 の内部短絡に起因する過電流から非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 内の各部 (回路及び素子) は保護される。また、こうした内部短絡が生じた場合には、ヒューズ F が切断されることで非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 の各部は過電流から保護されてもよい。

10

【 0 0 2 4 】

出力短絡保護回路 1 1 3 は、総電流センサ 1 1 3 1、コンパレータ 1 1 3 2、及び閾値設定部 1 1 3 3 を含む。

総電流センサ 1 1 3 1 には、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 から出力された直流電流が入力する。総電流センサ 1 1 3 1 は、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 夫々の出力電流の総和に対応する電圧を出力する。

【 0 0 2 5 】

コンパレータ 1 1 3 2 は、総電流センサ 1 1 3 1 からの出力電圧の値と電圧閾値とを比較する。電圧閾値は、出力短絡保護電流値に対応する電圧値であり、出力短絡保護電流値は、充電装置の出力短絡により生じる過電流から直流変換部 (例えば、DC / DC コンバータ) を構成する各回路及び素子を保護するための上限電流値である。第 1 の実施形態に従った充電装置では、電圧閾値は、電圧源 V により供給される固定値として閾値設定部 1 1 3 3 により予め設定される。

20

【 0 0 2 6 】

コンパレータ 1 1 3 2 は、総電流センサ 1 1 3 1 からの出力電圧の値が電圧閾値を超えると、出力短絡保護信号を電源ユニット制御部 1 1 2 へ出力する。電源ユニット制御部 1 1 2 は、入力された出力短絡保護信号に従って、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 を停止する。

【 0 0 2 7 】

例えば、充電装置 1 に蓄電装置 2 が接続され、蓄電装置 2 に含まれる二次電池 2 1 に対する充電が開始された後、図 2 中の破線 (2) に示されるように、充電装置 1 の外部で充電装置 1 の出力に短絡が生じた場合、充電装置 1 は以下の説明のように動作する。なお、蓄電装置 2 は、電気自動車、ハイブリットカー、又は電動フォークリフトといった車両に搭載及び接続されてもよい。また、二次電池 2 1 は、例えば、鉛電池、リチウムイオン電池、又はリチウムイオンキャパシタであり、図 2 の構成例とは異なり複数の電池セルを含んでもよい。

30

【 0 0 2 8 】

充電装置 1 の出力短絡が生じた場合、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 夫々の各部には、総電流センサ 1 1 3 1 を経由して、過電流である短絡電流が流れる。総電流センサ 1 1 3 1 は、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 夫々から出力された短絡電流の総和に対応する電圧をコンパレータ 1 1 3 2 へ出力する。

40

【 0 0 2 9 】

総電流センサ 1 1 3 1 からの出力電圧の値が電圧閾値を超えた場合、コンパレータ 1 1 3 2 は、例えば、コンパレータ 1 1 3 2 からの出力を Low から Hi へ変化させることによって、出力短絡保護信号を電源ユニット制御部 1 1 2 へ出力する。

【 0 0 3 0 】

出力短絡保護信号が電源ユニット制御部 1 1 2 に入力すると、電源ユニット制御部 1 1 2 は、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 夫々の DC / DC 制御回路 CON へ出力される起動信号をオフにする (すなわち、起動信号の出力を停止する) 。また、電源

50

ユニット制御部 112 は、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1113 夫々の DC / DC 制御回路 CON へ電源オフ信号を出力する。

【 0031 】

電源ユニット制御部 112 からの起動信号がオフになると、DC / DC 制御回路 CON は、第 1 のスイッチング素子 SW_1 及び第 2 のスイッチング素子 SW_2 へ出力される PWM 信号の生成を停止する。この結果、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1113 の各部には電流が流れなくなる。すなわち、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1113 の各部に流れる短絡電流は停止する。

【 0032 】

短絡電流が停止すると、総電流センサ 1131 からは、電流値が 0 に対応する電圧が出力される。この結果、コンパレータ 1132 において、総電流センサ 1131 からの出力電圧の値が電圧閾値以下になり、コンパレータ 1132 は、出力短絡保護信号の出力を停止し、出力短絡保護信号は電源ユニット制御部 112 に入力されなくなる。このため、電源ユニット制御部 112 は、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1113 夫々の DC / DC 制御回路 CON への起動信号を再びオンにする（すなわち、起動信号の出力を再開する）虞がある。しかしながら、前述したように、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1113 夫々の DC / DC 制御回路 CON の電源は、電源ユニット制御部 112 からの電源オフ信号によってオフにされている。したがって、仮に、電源ユニット制御部 112 が起動信号の出力を再開したとしても、停止した短絡電流が再び流れることを防止できる。

【 0033 】

電源ユニット制御部 112 は、出力短絡のダイアグを充電装置制御ユニット 12 へ出力する。出力短絡のダイアグが充電装置制御ユニット 12 に入力すると、充電装置制御ユニット 12 は、複数の電源ユニット 11 の動作を停止させ、充電装置 1 全体の出力を停止させる。その後、充電装置制御ユニット 12 は、例えば、表示ランプ（図示せず）によって、出力短絡の発生を示すエラーをユーザに通知してもよい。また、充電装置制御ユニット 12 は、複数の電源ユニット 11 を複数回リトライさせ、出力短絡が誤検知でないことを確認してもよい。

【 0034 】

このように、第 1 の実施形態に従った充電装置によれば、充電装置の出力短絡により生じる過電流から、電源ユニットに含まれる複数の直流変換部を単一の出力短絡保護回路を用いて保護することができる。

< 第 2 の実施形態 >

例えば、二次電池の定格電圧は、二次電池の種類によって異なる。また、例えば、二次電池の端子電圧は、CC (Constant Current) 充電といった充電中に変化する。充電装置は、電圧の異なるこうした多様な二次電池を充電し得ることが望ましい。そこで、固定値として前述した電圧閾値は、例えば、低電圧の二次電池が相対的に大電流によって充電される場合の出力短絡保護電流値に対応するように設定され得る。しかしながら、充電装置を構成する各電源ユニットが出力可能な電力には限度がある。このため、高電圧の二次電池が相対的に小電流によって充電されている間に出力短絡が生じた場合には、出力短絡により生じた過電流の値が、設定された電圧閾値に対応する出力短絡保護電流値に達する前に、直流変換部を構成する回路及び素子は故障する虞がある。

【 0035 】

第 2 の実施形態に従った充電装置は、充電される二次電池の電圧に従って電圧閾値を変更するように更に構成される。こうした構成によって、第 2 の実施形態に従った充電装置は、電圧の異なる多様な二次電池を充電しても、充電装置の出力短絡により生じる過電流から、複数の直流変換部を単一の出力短絡保護回路を用いて迅速に保護する。

【 0036 】

図 3 は、第 2 の実施形態に従った充電装置の一部、及び関連する蓄電装置の構成例を示す図である。図 3 において、図 1 に示した充電装置 1 と同様の構成要素には、第 2 の実施形態に従った充電装置の一例である充電装置 1' の構成要素に同様の参照符号が付されて

10

20

30

40

50

いる。なお、充電装置 1' の概略的な全体構成は図 1 に示した充電装置 1 と同様であってもよい。

【 0 0 3 7 】

充電装置 1' は、出力短絡保護回路 1 1 3 の代わりに出力短絡保護回路 1 1 3' を含み、出力短絡保護回路 1 1 3' は、閾値設定部 1 1 3 3 の代わりに閾値設定部 1 1 3 3' を含む。また、充電装置 1' は、充電装置' の出力電圧を測定する電圧センサ 1 1 5 を更に含んでもよい。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示す構成例では、閾値設定部 1 1 3 3' は、所定電圧を供給する電圧源 V、第 1 の抵抗 R₁、第 3 のスイッチング素子 S W₃、第 2 の抵抗 R₂、及び第 3 のコンデンサ C₃ を含む。第 3 のスイッチング素子 S W₃ は、電源ユニット制御部 1 1 2 からの P W M 信号に従ってオン又はオフし、電圧源 V の所定電圧が第 1 の抵抗 R₁ 分降下した電圧を時分割する。第 3 のコンデンサ C₃ は、時分割された電圧が第 2 の抵抗 R₂ 分降下した電圧を平滑化し、平滑化された電圧を電圧閾値としてコンパレータ 1 1 3 2 へ出力する。

【 0 0 3 9 】

第 2 の実施形態に従った充電装置において、充電される二次電池の電圧に従って電圧閾値を設定する具体例を図 4 を更に参照しながら以下に説明する。

充電装置 1' による二次電池 2 1 の充電が開始される前の充電開始処理において、充電装置制御ユニット 1 2 は、蓄電装置 2 の電池制御ユニット 2 2 から二次電池 2 1 の電圧値を通信を介して取得する。なお、電池制御ユニット 2 2 は、二次電池 2 1 を含む蓄電装置 2 の各部の動作を制御する装置又は回路である。また、充電装置制御ユニット 1 2 が取得する電圧値は、例えば、二次電池 2 1 の定格電圧である。

【 0 0 4 0 】

充電装置制御ユニット 1 2 は、取得した電圧値から、各電源ユニット 1 1 の出力可能電流値を計算する。例えば、図 4 (A) に示すように、電源ユニット 1 1 の出力可能最大電力が 3 . 5 k W である場合、電源ユニット 1 1 が出力可能な電圧及び電流は、図 4 (A) の斜線で囲まれた範囲に限られる。充電装置制御ユニット 1 2 は、各電源ユニット 1 1 から出力可能最大電力が出力されるように、電池制御ユニット 2 2 から取得した電圧値から電源ユニット 1 1 の出力可能電流値を計算する。例えば、電池制御ユニット 2 2 から取得した電圧値が 5 2 [V] である場合、充電装置制御ユニット 1 2 は、電源ユニット 1 1 の出力可能電流値 = 7 0 [A] (3 . 5 [W] / 5 2 [V]) と計算する。充電装置制御ユニット 1 2 は、計算した出力可能電流値を電源ユニット制御部 1 1 2 へ送信する。

【 0 0 4 1 】

電源ユニット制御部 1 1 2 は、充電装置制御ユニット 1 2 から受信した出力可能電流値に応じた出力短絡保護電流値を取得する。例えば、電源ユニット制御部 1 1 2 は、図 4 (B) に示されるような複数の出力可能電流値に対応する複数の出力短絡保護電流値を予め保持してもよい。そして、電源ユニット制御部 1 1 2 は、保持した複数の出力短絡保護電流値の中から、充電装置制御ユニット 1 2 から受信した出力可能電流値に対応する出力短絡保護電流値を取得してもよい。電源ユニット制御部 1 1 2 は、取得した出力短絡保護電流値に対応する電圧値を電圧閾値として取得する。例えば、図 3 に示すように閾値設定部 1 1 3 3' が構成される場合、電源ユニット制御部 1 1 2 は、取得した出力短絡保護電流値に対応する電圧値に従ってデューティ比が設定された P W M 信号を生成及び取得する。

【 0 0 4 2 】

電源ユニット制御部 1 1 2 は、取得した電圧閾値を閾値設定部 1 1 3 3' へ出力する。例えば、図 3 に示すように閾値設定部 1 1 3 3' が構成される場合、電源ユニット制御部 1 1 2 は、取得した P W M 信号を閾値設定部 1 1 3 3' へ出力する。

【 0 0 4 3 】

閾値設定部 1 1 3 3' は、電源ユニット制御部 1 1 2 から受信した電圧閾値を設定してコンパレータ 1 1 3 2 へ出力する。例えば、図 3 に示すように閾値設定部 1 1 3 3' が構成される場合、閾値設定部 1 1 3 3' は、電源ユニット制御部 1 1 2 から受信した P W M

10

20

30

40

50

信号から電圧閾値を生成及び設定し、該電圧閾値をコンパレータ 1 1 3 2 へ出力する。こうして、出力短絡保護のための閾値電圧は、複数の非絶縁型 DC / DC コンバータ 1 1 1 3 の出力電力によって充電される二次電池 2 1 の電圧値に従って設定される。

【 0 0 4 4 】

このように、第 2 の実施形態に従った充電装置によれば、電圧の異なる多様な二次電池の電圧に応じて電圧閾値が変更される。したがって、第 2 の実施形態に従った充電装置によれば、電圧の異なる多様な二次電池を充電しても、充電装置の出力短絡により生じる過電流から、複数の直流変換部が単一の出力短絡保護回路を用いて迅速に保護できる。

【 0 0 4 5 】

次に、充電装置 1 ' による二次電池 2 1 の充電が開始されると、充電装置制御ユニット 1 2 は、二次電池 2 1 の電圧値を充電中に所定の時間間隔で取得する。取得される電圧値は、例えば、二次電池 2 1 の端子電圧である。充電装置制御ユニット 1 2 は、電圧センサ 1 1 5 により測定された電圧値を二次電池 2 1 の電圧値として取得してもよい。或いは、充電装置制御ユニット 1 2 は、二次電池 2 1 の電圧値を電池制御ユニット 2 2 から通信を介して取得してもよい。充電装置制御ユニット 1 2 は、各電源ユニット 1 1 から出力可能最大電力が出力されるように、取得した電圧値から電源ユニット 1 1 の出力可能電流値を計算し、計算した出力可能電流値を電源ユニット制御部 1 1 2 へ送信する。

【 0 0 4 6 】

電源ユニット制御部 1 1 2 は、充電装置制御ユニット 1 2 から受信した出力可能電流値に応じた出力短絡保護電流値を再取得する。そして、電源ユニット制御部 1 1 2 は、再取得した出力短絡保護電流値に対応する電圧値を取得し、取得した電圧値を電圧閾値として閾値設定部 1 1 3 3 ' へ出力する。例えば、図 3 に示すように閾値設定部 1 1 3 3 ' が構成される場合、電源ユニット制御部 1 1 2 は、再取得した出力短絡保護電流値に対応する電圧値に従って PWM 信号を生成及び取得し、取得した PWM 信号を閾値設定部 1 1 3 3 ' へ出力する。

【 0 0 4 7 】

閾値設定部 1 1 3 3 ' は、電源ユニット制御部 1 1 2 から受け取った電圧閾値を設定し、該電圧閾値をコンパレータ 1 1 3 2 へ出力する。例えば、図 3 に示すように閾値設定部 1 1 3 3 ' が構成される場合には、閾値設定部 1 1 3 3 ' は、電源ユニット制御部 1 1 2 から受信した PWM 信号から電圧閾値を生成及び設定し、該電圧閾値をコンパレータ 1 1 3 2 へ出力する。

【 0 0 4 8 】

このように、第 2 の実施形態に従った充電装置によれば、充電中に変化する二次電池の電圧に応じて電圧閾値が変更される。このため、第 2 の実施形態に従った充電装置によれば、充電中の二次電池の電圧の変化に応じて、充電装置の出力短絡により生じる過電流から、複数の直流変換部を単一の出力短絡保護回路を用いて迅速に保護できる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明は、以上の実施の形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変更が可能である。

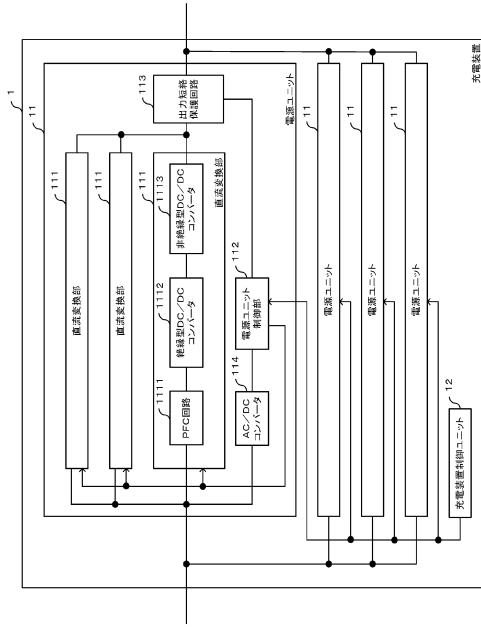
例えば、第 2 の実施形態に従った充電装置において、充電装置制御ユニット 1 2 は、図 4 (B) に示すような二次電池の電圧と出力短絡保護電流値との対応表を保持してもよい。そして、充電装置制御ユニット 1 2 は、取得した二次電池の電圧値に対応する出力短絡保護電流値又は電圧閾値を取得し、取得した出力短絡保護電流値又は電圧閾値を電源ユニット制御部 1 1 2 へ出力してもよい。また、電源ユニット制御部 1 1 2 は、図 4 (B) に示すような二次電池の電圧と出力短絡保護電流値との対応表を保持してもよい。そして、電源ユニット制御部 1 1 2 は、充電装置制御ユニット 1 2 から二次電池 2 1 の電圧値を取得し、取得した電圧値に基づいて、出力短絡保護電流値及び対応する閾値電圧を取得してもよい。

【 符号の説明 】

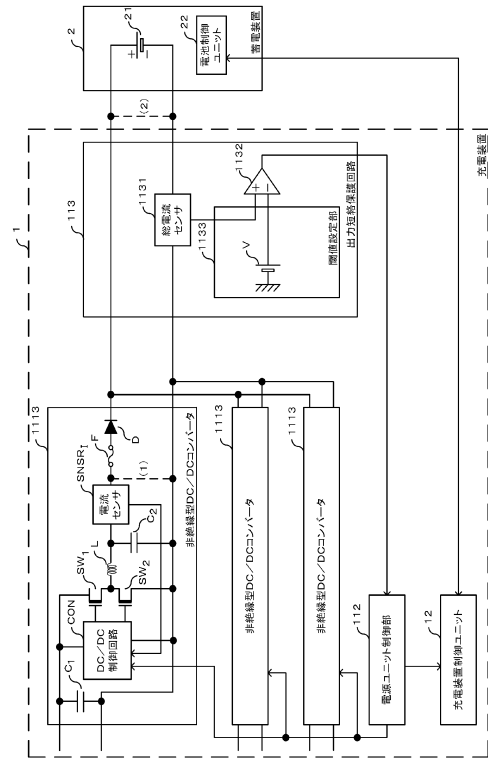
【 0 0 5 0 】

1	充電装置	
1 1	電源ユニット	
1 1 1	直流変換部	
1 1 1 1	P F C 回路	
1 1 1 2	絶縁型 D C / D C コンバータ	
1 1 1 3	非絶縁型 D C / D C コンバータ	
C ₁	第 1 のコンデンサ	
C ₂	第 2 のコンデンサ	
C O N	D C / D C 制御回路	
S W ₁	第 1 のスイッチング素子	10
S W ₂	第 2 のスイッチング素子	
L	インダクタ	
S N S R _I	電流センサ	
F	ヒューズ	
D	ダイオード	
1 1 2	電源ユニット制御部	
1 1 3、1 1 3´	出力短絡保護回路	
1 1 3 1	総電流センサ	
1 1 3 2	コンパレータ	
1 1 3 3、1 1 3 3´	閾値設定部	20
V	電圧源	
R ₁	第 1 の抵抗	
R ₂	第 2 の抵抗	
S W ₃	第 3 のスイッチング素子	
C ₃	第 3 のコンデンサ	
1 1 4	A C / D C コンバータ	
1 1 5	電圧センサ	
1 2	充電装置制御ユニット	
2	蓄電装置	
2 1	二次電池	30
2 2	電池制御ユニット	

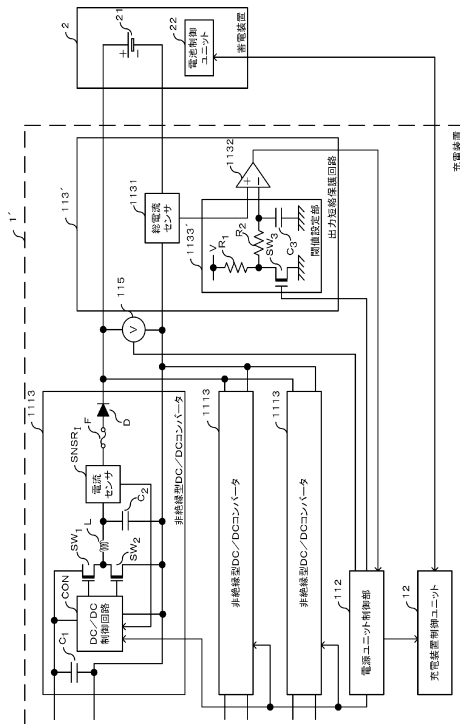
【図 1】



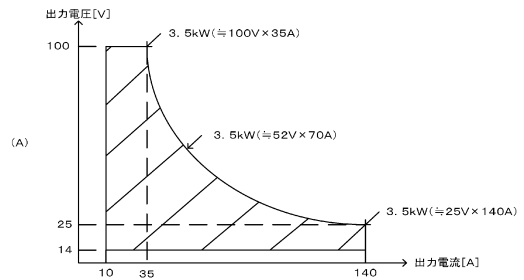
【図 2】



【図 3】



【図 4】



(B)

バッテリー電圧 [V]	出力可能電流 [A]	出力短絡保護電流 [A]
25	140	170
52	70	100
100	35	65

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>H 0 2 M</i>	<i>3/155</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 2 M	3/155 W
			H 0 2 M	3/155 C
			H 0 2 M	3/155 B

(72)発明者 広瀬 慎司
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 吉澤 宏昌
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 新村 和寛
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

審査官 田中 慎太郎

(56)参考文献 特開2003-284333(JP,A)
特開2002-252935(JP,A)
特開平03-261376(JP,A)
特開2012-175823(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 2 J	1 / 0 0
H 0 2 H	7 / 1 2
H 0 2 H	7 / 1 8
H 0 2 J	1 / 1 0
H 0 2 J	7 / 0 0
H 0 2 M	3 / 1 5 5