(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6701794号
(P6701794)

(45)発行日　令和2年5月27日(2020.5.27)　(24)登録日　令和2年5月11日(2020.5.11)

(51)Int.Cl.			F I		
H02J	9/06	(2006.01)	H02J	9/06	120
H05K	7/20	(2006.01)	H05K	7/20	J
H01L	23/467	(2006.01)	H05K	7/20	D
			H01L	23/46	C

請求項の数 7　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2016-31258(P2016-31258)
(22)出願日　平成28年2月22日(2016.2.22)
(65)公開番号　特開2017-153190(P2017-153190A)
(43)公開日　平成29年8月31日(2017.8.31)
審査請求日　平成31年1月11日(2019.1.11)

(73)特許権者　000005234
富士電機株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
(74)代理人　110000877
龍華国際特許業務法人
(72)発明者　小林　弘幸
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
富士電機株式会社内
(72)発明者　田久保　拡
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
富士電機株式会社内

審査官　佐藤　卓馬

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電源装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
交流電源からの交流電力を直流電力に変換する第１の変換部と、
前記第１の変換部からの直流電力によるバックアップ用の蓄電部への充電と、前記蓄電部からの直流電力の放電とのために、電圧を変換する第２の変換部と、
前記第１の変換部および前記第２の変換部を個別に冷却する複数の冷却部と、
前記第１の変換部および前記第２の変換部を個別に運転させるために前記第１の変換部および前記第２の変換部に入力する複数の制御信号に応じて、前記複数の冷却部の駆動を個別に切り替える制御部と、
を備える電源装置。
【請求項２】
前記蓄電部から放電される直流電力、および前記第１の変換部から供給される直流電力の少なくとも一方を、交流電力に変換して負荷に供給する第３の変換部を更に備え、
前記複数の冷却部は、前記第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部を個別に冷却し、
前記制御部は、前記第１の変換部、前記第２の変換部、および第３の変換部を個別に運転させるために個別に前記第１の変換部、前記第２の変換部、および第３の変換部に入力する複数の制御信号に応じて、前記複数の冷却部の駆動を個別に切り替える、
を備える請求項１に記載の電源装置。
【請求項３】

前記電源装置は、区画された第１室、第２室、および第３室を有し、
前記第１室、前記第２室、および前記第３室に、前記第１の変換部、前記第２の変換部、および前記第３の変換部が収容されており、
前記第１室、前記第２室、および前記第３室には、第１冷却部、第２冷却部、および第３冷却部が設けられ、
前記第１冷却部、前記第２冷却部、および前記第３冷却部は、前記複数の冷却部として、それぞれ前記第１の変換部、前記第２の変換部、および前記第３の変換部を冷却し、
前記電源装置の運転状態として、
前記交流電源が送電しており前記蓄電部が満充電である通常モードと、
前記交流電源が送電しており前記蓄電部が満充電でない蓄電部充電モードと、
前記交流電源が停電している蓄電部放電モードと、を含み、
前記制御部は、前記通常モードでは、前記第１の変換部および前記第３の変換部を運転させるために前記第１の変換部および前記第３の変換部に入力する制御信号に応じて前記複数の冷却部のうち前記第１冷却部および前記第３冷却部を駆動させ、
前記制御部は、前記蓄電部充電モードでは、前記第１の変換部、前記第２の変換部、および前記第３の変換部を運転させるために前記第１の変換部、前記第２の変換部、および前記第３の変換部に入力する制御信号に応じて前記複数の冷却部のうち前記第１冷却部、前記第２冷却部、および前記第３冷却部を駆動させ、
前記制御部は、前記蓄電部放電モードでは、前記第２の変換部および前記第３の変換部を運転させるために前記第２の変換部および前記第３の変換部に入力する制御信号に応じて前記第２冷却部および前記第３冷却部を駆動させる、
請求項２に記載の電源装置。

【請求項４】

前記電源装置の運転モードとして、前記負荷に電力を供給する必要がなく、かつ、前記交流電源が送電しており前記蓄電部が満充電でない場合において、前記第１の変換部および前記第２の変換部が運転されるモードを更に含み、
前記制御部は、前記第１の変換部および前記第２の変換部が運転されるモードでは、前記第１の変換部および前記第２の変換部を運転させるために前記第１の変換部および前記第２の変換部に入力する制御信号に応じて前記複数の冷却部のうち前記第１冷却部および前記第２冷却部を駆動させる、
請求項３に記載の電源装置。

【請求項５】

前記制御部は、前記第１の変換部、前記第２の変換部、および第３の変換部を個別に運転させるために前記第１の変換部、前記第２の変換部、および第３の変換部に入力する前記複数の制御信号に応じて、前記第１の変換部、前記第２の変換部、および前記第３の変換部のうち運転されている変換部に対応する冷却部を駆動させ、運転されていない変換部に対応する冷却部を停止させる、
請求項２から４の何れか１項に記載の電源装置。

【請求項６】

前記制御部は、前記第１の変換部、前記第２の変換部、および第３の変換部を個別に運転させるために前記第１の変換部、前記第２の変換部、および第３の変換部に入力する前記複数の制御信号に応じて、前記制御部は、前記第１の変換部、前記第２の変換部、および前記第３の変換部のうち運転されている変換部に対応する冷却部による冷却を、該変換部が運転されていない場合に比べて強める
請求項２から４の何れか１項に記載の電源装置。

【請求項７】

前記複数の冷却部は、複数の冷却ファンである、請求項１から６の何れか１項に記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】
本発明は、電源装置に関する。
【０００２】
従来、電源装置の筐体内の温度を温度センサにより測定して、筐体内の温度が予め定められた温度となるように、冷却ファンの回転速度を最適に制御して、冷却ファンの過剰運転を防止する技術が知られていた（例えば、特許文献１参照）。
［先行技術文献］
［特許文献］
［特許文献１］　特開２００５－２６９６９９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、電源装置の全体を冷却する制御によれば、本来冷却する必要のない部分までが冷却されるため、無駄な消費電力が生じていた。
【課題を解決するための手段】
【０００４】
本発明の第１の態様においては、電源装置は、第１の変換部と、第２の変換部と、複数の冷却部と、制御部とを備えてよい。第１の変換部は、交流電源からの交流電力を直流電力に変換してよい。第２の変換部は、第１の変換部からの直流電力によるバックアップ用の蓄電部への充電と、蓄電部からの直流電力の放電とのために、電圧を変換してよい。複数の冷却部は、第１の変換部および第２の変換部を個別に冷却してよい。制御部は、電源装置の運転状態に応じて、複数の冷却部の駆動を切り替えてよい。
【０００５】
電源装置は、第３の変換部を更に備えてよい。第３の変換部は、蓄電部から放電される直流電力、および第１の変換部から供給される直流電力の少なくとも一方を、交流電力に変換して負荷に供給してよい。複数の冷却部は、第１から第３の変換部を個別に冷却してよい。
【０００６】
制御部は、第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部のうち運転されている変換部に対応する冷却部を駆動してよい。
【０００７】
制御部は、第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部のうち運転されている変換部に対応する冷却部による冷却を、変換部が運転されていない場合に比べて強めてよい。
【０００８】
電源装置は、区画された第１室、第２室、および第３室を有してよい。第１室、第２室、および第３室に、第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部が収容されてよい。第１室、第２室、および第３室には、第１冷却ファン、第２冷却ファン、および第３冷却ファンが設けられてよい。第１冷却ファン、第２冷却ファン、および第３冷却ファンは、複数の冷却部として、それぞれ第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部を冷却してよい。
【０００９】
第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部は、それぞれ半導体素子を有してよい。第１室、第２室、および第３室には、それぞれ半導体素子から発生する熱を放熱するためのフィンが設けられてよい。
【００１０】
電源装置の運転状態は、通常モードと、蓄電部充電モードと、蓄電部放電モードとを含んでよい。通常モードは、交流電源が送電しており蓄電部が満充電であってよい。蓄電部充電モードは、交流電源が送電しており蓄電部が満充電でなくてよい。蓄電部放電モードは、交流電源が停電していてよい。通常モードでは、第１の変換部および第３の変換部が

運転されてよい。通常モードでは、制御部は、第１冷却ファンおよび第３冷却ファンを駆動させてよい。蓄電部充電モードでは、第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部が運転されてよい。蓄電部充電モードでは、制御部は、第１冷却ファン、第２冷却ファン、および第３冷却ファンを駆動させてよい。蓄電部放電モードでは、第２の変換部および記第３の変換部が運転されてよい。蓄電部放電モードでは、制御部は、第２冷却ファンおよび第３冷却ファンを駆動させてよい。

【００１１】

電源装置の運転状態は、負荷に電力を供給する必要がなく、かつ、交流電源が送電しており前記蓄電部が満充電でない場合において、第１の変換部および第２の変換部が運転されるモードを更に含んでよい。第１の変換部および第２の変換部が運転されるモードでは、制御部は、第１冷却ファンおよび第２冷却ファンを駆動させてよい。

【００１２】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】第１実施形態における電源装置１００の概略構成を示すブロック図である。

【図２】第１実施形態における電源装置１００の構造を模式的に示す断面図である。

【図３】第１実施形態における電源装置１００の構造を示す分解斜視図である。

【図４】第１実施形態における電源装置１００の複数の動作モードを示す図である。

【図５】第１実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容を示すフローチャートである。

【図６】第２実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容を示すフローチャートである。

【図７】第３実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容を示すフローチャートである。

【図８】第４実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容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】

【００１４】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【００１５】

図１は、第１実施形態における電源装置１００の概略構成を示すブロック図である。電源装置１００は、無停電電源装置（ＵＰＳ）であってよい。無停電電源装置は、停電が生じた場合でも、蓄電部に蓄えた電力を負荷へ供給する。無停電電源装置は、コンピュータ等の重要負荷の電源装置として用いられる。電源装置１００は、例えば、常時インバータ給電方式の無停電電源装置である。常時インバータ給電方式は、商用周波数の交流電力を直流電力に変換し、この直流電力で蓄電部を充電するとともに、直流電力および蓄電部から出力される直流電力を交流電力に変換して負荷に供給する。常時インバー夕方式は、高信頼性であることと一定の交流電力を供給できるメリットがある。

【００１６】

電源装置１００は、交流電源１０と、負荷２０とに接続される。交流電源１０は、交流主電源であり、例えば、系統電源（商用電源）である。交流電源１０は三相交流電源であってもよく、単相交流電源であってもよい。負荷２０は、例えば、コンピュータ等の情報システム機器である。電源装置１００は、整流器１１０、チョッパ１２０、インバータ１３０、複数の冷却ファン１４２、１４４、１４６、および制御部１５０を備える。電源装置１００は、さらに、電力検出回路１０２、蓄電部１０４、および蓄電管理部１０６を備えてよい。

【００１７】
整流器１１０は、交流電源１０からの交流電力を直流電力に変換する第１の変換部である。整流器１１０から出力された直流電力は、インバータ１３０およびチョッパ１２０に供給されてよい。整流器１１０は、制御部１５０からの制御信号に基づいて動作する。
【００１８】
チョッパ１２０は、整流器１１０からの直流電力によるバックアップ用の蓄電部１０４への充電と、蓄電部１０４からの直流電力の放電とのために、電圧を変換する第２の変換部である。チョッパ１２０は、整流器１１０の直流出力に接続され、蓄電部１０４を充放電する。チョッパ１２０は、制御部１５０からの制御信号に基づいて動作する。
【００１９】
チョッパ１２０は、制御部１５０から充電の指示を受けた場合、整流器１１０によって生成された直流電力を降圧して、降圧された直流電力を蓄電部１０４に供給してよい。チョッパ１２０は、制御部１５０から放電の指示を受けた場合、蓄電部１０４から放電された直流電圧を昇圧して、昇圧された直流電力をインバータ１３０に供給してよい。チョッパ１２０は、制御部１５０から、充電の指示を受けず、放電の指示を受けない場合には、動作を停止する。
【００２０】
インバータ１３０は、蓄電部１０４から放電される直流電力、および整流器１１０から供給される直流電力の少なくとも一方を、交流電力に変換して負荷２０に供給する第３の変換部である。整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０は、それぞれ電力変換器であってよく、パワー半導体素子を含んでいる。
【００２１】
冷却ファン１４２、１４４、１４６は、整流器１１０、チョッパ１２０、インバータ１３０を個別に冷却する冷却部である。冷却ファン１４２、１４４、１４６は、整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６を含む。
【００２２】
整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６は、第１冷却ファン、第２冷却ファン、および第３冷却ファンである。各冷却ファン１４２、１４４、１４６は、制御部１５０からの駆動信号に基づいて、電源装置１００外部から吸気し、それぞれ担当する整流器１１０の半導体素子、チョッパ１２０の半導体素子、およびインバータ１３０の半導体素子に風を吹き付けることにより、これらの半導体素子を冷却する。
【００２３】
整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６は、それぞれ整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０を冷却可能な位置に設けられる。制御部１５０は、電源装置１００の運転状態に応じて、整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６の駆動を切り替える。整流器用冷却ファン１４２は、制御部１５０からの駆動信号を受けて、整流器１１０を冷却する。チョッパ用冷却ファン１４４は、制御部１５０からの駆動信号を受けて、チョッパ１２０を冷却する。インバータ用冷却ファン１４６は、制御部１５０からの駆動信号を受けて、インバータ１３０を冷却する。
【００２４】
特に、制御部１５０は、整流器１１０、チョッパ１２０、インバータ１３０のうち運転されている変換部に対応する冷却ファンを駆動してよい。整流器用冷却ファン１４２は、整流器１１０が運転中の場合には、整流器１１０を冷却するように動作し、整流器１１０が停止中の場合には、整流器１１０を冷却せずに停止してよい。
【００２５】
同様に、チョッパ用冷却ファン１４４は、チョッパ１２０が運転中の場合には、チョッパ１２０を冷却するように動作し、チョッパ１２０が停止中の場合には、チョッパ１２０

を冷却せずに停止してよい。インバータ用冷却ファン１４６は、インバータ１３０が運転中の場合には、インバータ１３０を冷却するように動作し、インバータ１３０が停止中の場合には、インバータ１３０を冷却せずに停止してよい。

【００２６】

電力検出回路１０２は、例えば検出抵抗等の検出素子で構成される。電力検出回路１０２は、交流電源１０が送電中であるか停電中であるかを判断するために交流電源１０からの入力電力の状態を検出する。検出結果Ｄ１は制御部１５０に送られる。蓄電部１０４は、電力貯蔵装置である。蓄電部１０４は、バッテリであってもよく、電気二重層コンデンサであってもよい。蓄電部１０４を冷却する冷却ファン等の冷却部が別途に設けられてもよい。

【００２７】

蓄電管理部１０６は、蓄電部１０４を管理するために蓄電部１０４についての各種物理量を測定する。例えば、蓄電管理部１０６は、蓄電部１０４の充放電時の電流、蓄電部１０４の電圧、蓄電部１０４の温度を測定する。蓄電管理部１０６は、測定結果を用いて、蓄電部１０４が満充電であるか否かについての情報、例えば、充電率を算出する。算出結果Ｄ２は制御部１５０に送信される。

【００２８】

制御部１５０は、電力検出回路１０２から検出結果Ｄ１を取得し、蓄電管理部１０６から算出結果Ｄ２を取得する。制御部１５０は、制御信号Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３によって、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０を制御する。制御部１５０は、駆動信号Ｃ１、Ｃ２、Ｃ３を送信することによって、整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６を制御してよい。

【００２９】

制御部１５０は、ＣＰＵ１５２、記憶部１５４、および操作部１５６を有してよい。ＣＰＵ１５２は、電力検出回路１０２からの検出結果Ｄ１、蓄電管理部１０６からの算出結果Ｄ２、および操作部１５６からの指令に基づいて、各種の演算および制御を実行する。記憶部１５４は、半導体メモリやハードディスクドライブ等の不揮発性記憶媒体であってよく、各種の値、データ、プログラムを記憶する。操作部１５６は、スイッチ、ボタン、またはタッチパネル等のユーザインターフェースである。ユーザは、操作部１５６を通じて電源装置１００に各種の指令を入力できる。

【００３０】

図２は、第１実施形態における電源装置１００の概要を模式的に示す断面図である。電源装置１００は、筐体１６０内において、区画された第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１を有する。第１室１１１には、整流器１１０が収容されている。第１室１１１の入口側の端部には、整流器用冷却ファン１４２が設けられる。第２室１２１には、チョッパ１２０が収容されている。第２室１２１の入口側の端部には、チョッパ用冷却ファン１４４が設けられる。第３室１３１には、インバータ１３０が収容されている。第３室１３１の入口側の端部には、インバータ用冷却ファン１４６が設けられている。第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１の出口側の端部には、それぞれ排気口１６１が設けられる。

【００３１】

第１室１１１の入口側の端部には、整流器用冷却ファン１４２からの風が他の室に流れることを抑制する仕切り板１１２が設けられてよい。本例では、仕切り板１１２は、整流器用冷却ファン１４２と整流器１１０の間に風の導入路を形成する。

【００３２】

第１室１１１内の整流器１１０は、半導体素子１１６を含む。例えば、整流器１１０は、複数のパワー半導体デバイスを含んでよい。第１室１１１には、整流器１１０の回路基板１１４が配置されていてよい。本例では、図２に点線で示されるとおり、回路基板１１４は、第１室１１１を覆う上部板としての機能を兼ねていてよい。半導体素子１１６は、回路基板１１４に電気的に接続される。第１室１１１には、半導体素子１１６から発生す

る熱を放熱するためのフィン１１８が設けられてよい。

【００３３】

同様に、第２室１２１の入口側の端部には、仕切り板１２２が設けられ、第３室１３１の入口側の端部には、仕切り板１３２が設けられる。それぞれの仕切り板１２２、１３２は、風の導入路を形成する。第２室１２１内のチョッパ１２０は、半導体素子１２６を含み、第３室１３１内のインバータ１３０は、半導体素子１３６を含む。第２室１２１には、半導体素子１２６に接続される回路基板１２４が設けられてよく、第３室１３１には、半導体素子１３６に接続される回路基板１３４が設けられてよい。

【００３４】

第２室１２１および第３室１３１には、それぞれ半導体素子１２６、１３６から発生する熱を放熱するためのフィン１２８、１３８が設けられてよい。第２室１２１および第３室１３１は、回路構成の違いに起因して半導体素子１１６の数および回路基板１１４の回路配線が異なる点を除いて、第１室１１１と同様の構成を有してよい。各室別にフィン１１８、１２８、１３８が設けられているので、各室内の半導体素子１１６、１２６、１３６の熱を効率的に放熱することが可能となる。

【００３５】

整流器１１０、チョッパ１２０、インバータ１３０といった各変換部は、各半導体素子１１６、１２６、１３６と各冷却ファン１４２、１４４、１４６で構成される独立のスタック構成となっている。電源装置１００は、独立した第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１が配列された構造を有する。しかし、第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１は、全域にわたって完全に分離されていなくてもよい。本例では、仕切り板１１２、１２２、１３２は、第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１の入口側において風の導入路を形成すればよく、必ずしも各室の全長にわたって延びている必要はない。

【００３６】

フィン１１８、１２８、１３８が設けられている部分には、仕切り板１１２、１２２、１３２を伸長させずに、フィン１１８、１２８、１３８を露出させることにより、フィン１１８、１２８、１３８からの放熱を促してよい。また、本例では、第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１の各室ごとに、独立して回路基板１１４、回路基板１２４、および回路基板１３４を設けたが、この場合に限られない。回路基板１１４、回路基板１２４、および回路基板１３４を兼ねる１つの回路基板が、第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１にわたって重ねるように配置されてもよい。

【００３７】

図３は、第１実施形態における電源装置１００の構造を示す分解斜視図である。図３に示されるとおり、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０は、互いに独立して第１室１１１、第２室１２１、第３室１３１に収容されている。

【００３８】

電源装置１００の筐体１６０内には、第１室１１１、第２室１２１、第３室１３１に区画されて、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０が主回路として設けられる。本例では、筐体１６０は、上側カバー部１６２、基部１６３、および排出側パネル部１６４を有しているが、この場合に限られない。筐体１６０の構成は適宜に変更できる。

【００３９】

筐体１６０の端面には、第１室１１１、第２室１２１、第３室１３１の収容位置に合わせて、３つのファン取付口１６５が設けられてよい。ファン取付口１６５には、整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６が設けられる。

【００４０】

本例では、第３室１３１の入口側には、仕切り板１３２がU字状に形成されている。仕切り板１３２に回路基板１３４が接触することによって、仕切り板１３２と回路基板１３

４とは、管状の風洞部１３３を形成する。風洞部１３３は、インバータ用冷却ファン１４６からの風が他の室に流れることを抑制する。第１室１１１および第２室１２１の入口側も同様の構成を有してよい。

【００４１】

排出側パネル部１６４には、第１室１１１、第２室１２１、および第３室１３１に応じて排気口１６１が設けられてよい。第３室１３１を例にとると、回路基板１３４に接続された半導体素子１３６を含むインバータ１３０を冷却した風は、上述した排気口１６１から排出される。同様に、整流器１１０およびチョッパをそれぞれ冷却した風も、対応する排気口１６１から排出される。

【００４２】

本実施形態の電源装置１００の制御部１５０は、電源装置１００の運転状態に応じて、整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６の駆動を切り替える。電源装置１００の運転状態は、通常モード、蓄電部充電モード、および蓄電部放電モード動作モードを含んでよい。図４は、第１実施形態における電源装置１００の複数の動作モードを示す図である。制御部１５０は、電源装置１００の動作モードに応じて、制御信号により、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０を運転する。制御信号は、ゲートパルス信号であってよい。

【００４３】

通常モードは、交流電源１０が送電しており蓄電部１０４が満充電である場合における動作モードを意味する。通常モードでは、制御部１５０は、整流器１１０およびインバータ１３０を運転させ、チョッパ１２０を停止させる。整流器１１０は、交流電源１０の交流電力を直流電力に変換して、変換された直流電力をインバータ１３０に出力する。インバータ１３０が直流電力を一定の交流電力に変換して負荷２０に供給する。

【００４４】

蓄電部充電モードは、交流電源１０が送電しており蓄電部１０４が満充電でない場合における動作モードを意味する。蓄電部充電モードでは、制御部１５０は、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０を運転させる。整流器１１０は、交流電源１０の交流電力を直流電力に変換して、変換された直流電力をチョッパ１２０およびインバータ１３０に出力する。インバータ１３０が直流電力を一定の交流電力に変換して負荷２０に供給する。チョッパ１２０は、整流器１１０の直流出力電圧をバッテリ電圧に変換して充電する。

【００４５】

蓄電部放電モードは、交流電源１０が停電時における動作モードを意味する。蓄電部放電モードでは、蓄電部１０４から供給される直流電力に基づいて負荷２０に電力が供給される。したがって、蓄電部放電モードは蓄電部給電モードとも呼ばれる。蓄電部放電モードでは、制御部１５０は、チョッパ１２０およびインバータ１３０を運転させ、整流器１１０を停止させる。チョッパ１２０が蓄電部１０４から直流電力を放電し、インバータ１３０は、放電された直流電力を一定の交流電力に変換して負荷２０に供給する。

【００４６】

図５は、第１実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容を示すフローチャートである。制御部１５０は、交流電源１０が送電中であるか判断する（ステップＳ１０１）。制御部１５０は、電力検出回路１０２から検出結果を取得し、取得された検出結果によって交流電源１０が送信中か停電中かを判断してよい。

【００４７】

制御部１５０は、蓄電部１０４が満充電か否かを判断する（ステップＳ１０２）。制御部１５０は、蓄電管理部１０６によって算出された充電率を取得し、取得された充電率によって蓄電満充電か否かを判断してよい。本明細書において、満充電とは、予め定められた閾値以上の充電率の場合を意味し、必ずしも１００％の充電率でなくてもよい。交流電源１０が送電中であって（ステップＳ１０１：Ｙｅｓ）、かつ蓄電部１０４が満充電の場合（ステップＳ１０２：Ｙｅｓ）、制御部１５０は、通常モード（ステップＳ１０３、ス

テップＳ１０４）の処理を実行する。

【００４８】

通常モードでは、制御部１５０は、整流器１１０を運転させるための制御信号を送信し（ステップＳ１０３）、インバータ１３０を運転させるための制御信号を送信する（ステップＳ１０４）。しかし、蓄電部１０４を充電する必要も蓄電部１０４から放電する必要もないため、チョッパ１２０を運転させる必要はない。

【００４９】

制御部１５０は、整流器用冷却ファン１４２の駆動信号を送信するとともに（ステップＳ１０５）、インバータ用冷却ファン１４６の駆動信号を送信する（ステップＳ１０６）。したがって、制御部１５０は、通常モードにおいて、運転されている整流器１１０およびインバータ１３０に対応して、整流器用冷却ファン１４２と、インバータ用冷却ファン１４６とを駆動させ、停止しているチョッパ１２０に対応するチョッパ用冷却ファン１４４を停止させる。

【００５０】

交流電源１０が送電中であって（ステップＳ１０１：Ｙｅｓ）、かつ蓄電部１０４が満充電ではない場合（ステップＳ１０２：Ｎｏ）、制御部１５０は、蓄電部充電モード（ステップＳ１０７、ステップＳ１０８、ステップＳ１０９）の処理を実行する。蓄電部充電モードの場合は、電源装置１００は、交流電源１０からの電力に基づいて、蓄電部１０４を充電しつつ、インバータ１３０を介して負荷２０にも電力を供給する。したがって、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０をすべて運転する必要がある。

【００５１】

制御部１５０は、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０を運転させる各制御信号を送信する（ステップＳ１０７、ステップＳ１０８、ステップＳ１０９）。制御部１５０は、蓄電部充電モードにおいて、運転されている整流器１１０、チョッパ１２０、インバータ１３０に対応して、整流器用冷却ファン１４２と、チョッパ用冷却ファン１４４と、インバータ用冷却ファン１４６とを駆動させるための駆動信号を送信する（ステップＳ１１０、ステップＳ１１１、ステップＳ１１２）。

【００５２】

一方、交流電源１０が停電中である場合（ステップＳ１０１：Ｎｏ）、蓄電部１０４が満充電であるか否かによらず、制御部１５０は、蓄電部放電モード（ステップＳ１１３、ステップＳ１１４）の処理を実行する。蓄電部放電モードでは、交流電源１０から電力供給がないので、整流器１１０を運転させる意味がない。電源装置１００は、蓄電部１０４からインバータ１３０を介して負荷２０にも電力を供給する。

【００５３】

したがって、制御部１５０は、チョッパ１２０およびインバータ１３０を運転させるための各制御信号を送信する（ステップＳ１１３、ステップＳ１１４）。したがって、制御部１５０は、蓄電部放電モードにおいて、運転されているチョッパ１２０およびインバータ１３０に対応して、チョッパ用冷却ファン１４４と、インバータ用冷却ファン１４６とを駆動させるための駆動信号を送信する（ステップＳ１１５、ステップＳ１１６）。

【００５４】

以上のように、電源装置１００が常時運転されていても、電源装置１００の動作状態によっては、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０のうちで停止する変換部がある。停止する変換部においては、温度上昇は小さい。そのため停止する変換部に対応する冷却ファンは駆動しなくてもよい。本例の電源装置１００によれば、電源装置１００の運転状態に応じて、冷却ファン１４２、１４４、１４６の駆動を切り替えるので、冷却ファン１４２、１４４、１４６の消費電力を従来に比べて小さくし、冷却ファン１４２、１４４、１４６を回転させるモータの回転寿命を長くできる。

【００５５】

特に、本例の電源装置１００によれば、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０のうちで運転されている変換部に対応する冷却ファンのみを駆動する。したが

って、消費電力低減およびモータの長寿命化の効果が通常の場合と比べて高い。また、本例の電源装置１００は、区画された各室を有し、室ごとに冷却ファンが設けられているので、隣の室に風が流れてしまうことを低減でき、電源装置１００の運転状態に応じて、各部屋別に冷却することができる。

【００５６】

次に、第２実施形態の電源装置１００について説明する。本例の電源装置１００は、インバータ用冷却ファン１４６を常時運転させる点を除いて、第１実施形態の電源装置１００と同様である。したがって、繰り返しの説明を省略し、同様の構成には同じ符号を用いて説明する。

【００５７】

図６は、第２実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容を示すフローチャートである。交流電源１０が送電中であるかの判断（ステップＳ２０２）、および蓄電部１０４が満充電であるかの判断（ステップＳ２０３）によらず、インバータ用冷却ファン１４６が常時運転される（ステップＳ２０１）。常時インバータ給電方式の場合には、常にインバータ１３０が運転されることを考慮して、インバータ用冷却ファン１４６については常時運転させるようにしたものである。

【００５８】

制御部１５０は、電源装置１００の運転状態に応じて、整流器用冷却ファン１４２およびチョッパ用冷却ファン１４４の駆動を切り替え、インバータ用冷却ファン１４６の駆動は切り換えない。ステップＳ２０２からステップＳ２０６の処理は、図５のステップＳ１０１からステップＳ１０５の処理と同様である。ステップＳ２０７からステップＳ２１１の処理は、図５のステップＳ１０７からステップＳ１１１の処理と同様である。ステップＳ２１２からステップＳ２１４の処理は、図５のステップＳ１１３からステップＳ１１５の処理と同様である。したがって、繰り返しの説明を省略する。

【００５９】

本例の電源装置１００によっても、常時インバータ給電方式の場合であれば、第１実施形態の場合と同様に、冷却ファン１４２および１４４の消費電力を小さくし、冷却ファン１４２および１４４を回転させるモータの回転寿命を長くできる。

【００６０】

次に、第３実施形態の電源装置１００について説明する。図７は、第３実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容を示すフローチャートである。第１実施形態においては、制御部１５０は、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０のうちで運転されている変換部に対応する冷却ファンのみを駆動した。これに対し、本例の電源装置１００は、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０のうちで運転されている変換部に対応する冷却ファンによる冷却を、この変換部が運転されていない場合に比べて強める。

【００６１】

具体的には、制御部１５０は、運転されている変換部に対応する冷却ファンの回転速度を、この変換部が運転されていない場合に比べて増加させる。この点を除いて、本例の電源装置１００の構成は、第１実施形態および第２実施形態の場合と同様である。したがって、繰り返しの説明を省略し、同様の構成には同じ符号を用いて説明する。

【００６２】

ステップＳ３０１からステップＳ３０４の処理は、図５のステップＳ１０１からステップＳ１０４の処理と同様である。したがって、繰り返しの説明を省略する。制御部１５０は、通常モードにおいて（ステップＳ３０３、ステップＳ３０４）、運転されている整流器１１０に対応して、整流器用冷却ファン１４２の回転速度を整流器１１０が運転されていない場合における回転速度に比べて増加させる（ステップＳ３０５）。同様に、運転されているインバータ１３０に対応して、インバータ用冷却ファン１４６の回転速度をインバータ１３０が運転されていない場合における回転速度に比べて増加させる（ステップＳ３０６）。

【００６３】
ステップＳ３０７からステップＳ３０９の処理は、図５のステップＳ１０７からステップＳ１０９の処理と同様である。制御部１５０は、蓄電部充電モードにおいて（ステップＳ３０７、ステップＳ３０８、ステップＳ３０９）、運転されている整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０に対応して、冷却ファンの回転速度を増加させる。具体的には、制御部１５０は、整流器用冷却ファン１４２、チョッパ用冷却ファン１４４、およびインバータ用冷却ファン１４６の回転速度を、それぞれ整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０が運転されていない場合の各冷却ファンの回転速度に比べて増加させる（ステップＳ３１０、ステップＳ３１１、ステップＳ３１２）。
【００６４】
ステップＳ３１３およびステップＳ３１４の処理は、図５のステップＳ１１３およびステップＳ１１４の処理と同様である。制御部１５０は、蓄電部放電モードにおいて（ステップＳ３１３、ステップＳ３１４）、運転されているチョッパ１２０およびインバータ１３０に対応して、冷却ファンの回転速度を増加させる。具体的には、チョッパ用冷却ファン１４４およびインバータ用冷却ファン１４６の回転速度を、それぞれチョッパ１２０およびインバータ１３０が運転されていない場合の各冷却ファンの回転速度に比べて増加させる（ステップＳ３１５、ステップＳ３１６）。
【００６５】
本例の電源装置１００において、運転中の変換部のみについて冷却を強めるように冷却ファンを制御することで、運転中の変換部の冷却を強め、冷却の必要が小さい変換部については冷却を強めない。その結果、冷却部の消費電力を従来に比べて小さくし、冷却部の寿命を長くできる。
【００６６】
次に、第４実施形態の電源装置１００について説明する。本例の電源装置１００の運転状態は、第１実施形態で説明した、通常モード、蓄電部充電モード、および蓄電部放電モード動作モードに加えて、整流器単独運転モードを含む。
【００６７】
整流器単独運転モードは、負荷２０に電力を供給する必要がなく、かつ、交流電源１０が送電しており蓄電部１０４が満充電でない場合において、整流器１１０およびチョッパ１２０が運転される動作モードを意味する。例えば、負荷２０が停止している場合のように、電源装置１００が、負荷２０に電力を供給する必要がない場合がある。しかし、この場合にも、蓄電部１０４の充電量が自己放電によって減ってしまわないように、蓄電部１０４を充電することが望ましい。
【００６８】
整流器単独運転モードでは、制御部１５０は、整流器１１０およびチョッパ１２０のみを運転させる。整流器１１０は、交流電源１０の交流電力を直流電力に変換してチョッパ１２０に出力する。チョッパ１２０は、整流器１１０の直流出力電圧をバッテリ電圧に変換して充電する。図８は、第４実施形態の電源装置１００における制御部１５０による処理内容を示すフローチャートである。なお、図８のフローチャートでは、負荷２０に電力を供給する必要がない場合として、負荷２０が停止中である場合を例にとって説明する。
【００６９】
制御部１５０は、負荷２０が停止中（ＯＦＦ）であるか判断する（ステップＳ４０１）。負荷２０が停止中であるかは、例えば、ユーザからの指示の有無に基づいて判断してもよく、負荷２０からの情報によって判断してもよい。制御部１５０は、交流電源１０が送電中であるか判断する（ステップＳ４０２）。また、制御部１５０は、蓄電部１０４が満充電か否かを判断する。ステップＳ４０１およびステップＳ４０２における判断の処理は、図５のステップＳ１０１およびステップＳ１０２における処理と同様である。
【００７０】
負荷２０が停止中であり（ ステップＳ４０１：Ｙｅｓ）、かつ交流電源１０が送電中であり（ステップ Ｓ４０２：Ｙｅｓ）蓄電部１０４が満充電でない場合には（ステップ

Ｓ４０３：Ｎｏ）、制御部１５０は、整流器単独運転モード（ステップＳ４０４、ステップＳ４０５）の処理を実行する。

【００７１】

整流器単独運転モードでは、制御部１５０は、整流器１１０を運転させるための制御信号を送信し（ステップＳ４０４）、チョッパ１２０を運転させるための制御信号を送信する（ステップＳ４０５）。しかし、負荷２０に電力を供給する必要がないため、インバータ１３０を運転させる必要はない。

【００７２】

制御部１５０は、整流器用冷却ファン１４２の駆動信号を送信するとともに（ステップＳ４０６）、チョッパ用冷却ファン１４４の駆動信号を送信する（ステップＳ４０７）。したがって、制御部１５０は、整流器単独運転モードにおいて、運転されている整流器１１０およびチョッパ１２０に対応して、整流器用冷却ファン１４２と、チョッパ用冷却ファン１４４とを駆動させ、停止しているインバータ１３０に対応するインバータ用冷却ファン１４６を停止させる。

【００７３】

一方、負荷２０が停止中であっても（ステップＳ４０１：Ｙｅｓ）、交流電源１０が停電中の場合（ステップＳ４０２：Ｎｏ）、または蓄電部１０４が満充電である場合（ステップＳ４０３：Ｙｅｓ）には、整流器単独運転モードを実行することなく、ステップＳ４０１の処理に戻ってよい。負荷２０が停止中でない場合には（ステップＳ４０１：Ｎｏ）、ステップＳ４０８以下の処理に進む。

【００７４】

交流電源１０が送電中であって（ステップＳ４０８：Ｙｅｓ）、かつ蓄電部１０４が満充電である場合には（ステップＳ４０９：Ｙｅｓ）、制御部１５０は、通常モードの処理を実行する（ステップＳ４１０）。交流電源１０が送電中であって（ステップＳ４０８：Ｎｏ）、かつ蓄電部１０４が満充電でない場合には（ステップＳ４０９：Ｎｏ）、制御部１５０は、蓄電部充電モードの処理を実行する（ステップＳ４１１）。一方、交流電源１０が停電中である場合には（ステップＳ４０８：Ｎｏ）、蓄電部１０４が満充電であるか否かによらず、制御部は、充電部放電モードの処理を実行する（ステップＳ４１２）。

【００７５】

通常モードの処理（ステップＳ４１０）は、第１実施形態における図５のステップＳ１０３からステップＳ１０６の処理と同様であってよい。蓄電部充電モードの処理（ステップＳ４１１）は、図５のステップＳ１０７からステップＳ１１２の処理と同様であってよく、蓄電部放電モードの処理（ステップＳ４１２）は、図５のステップＳ１１３からステップＳ１１６の処理と同様であってよい。したがって、これらの処理についての繰り返しの説明は省略する。

【００７６】

なお、以上の第１から第４の実施形態では、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０という各変換部に、一対一に冷却ファンが設けられる場合を説明したが、本発明は、この場合に限られない。整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０という各変換部にそれぞれ複数の冷却ファンを設けてもよい。また、１つの冷却ファンが整流器１１０とインバータ１３０とを冷却し、他の１つの冷却ファンがチョッパ１２０とインバータ１３０とを冷却するように構成し、これら複数の冷却ファンの駆動を電源装置１００の運転状態に応じて切り替える場合も本発明に含まれる。

【００７７】

以上の説明では、複数の冷却部として、複数の冷却ファンを例として説明した。しかしながら、複数の冷却部は冷却ファンに限られず、水冷方式の場合であれば、冷却部は、冷却ポンプ等の冷却装置を含んでよい。

【００７８】

以上の説明では、第１の変換部、第２の変換部、および第３の変換部として、整流器１１０、チョッパ１２０、およびインバータ１３０が一つずつ含まれる電源装置１００を例

として説明した。しかし、少なくとも第１の変換部および第２の変換部を個別に冷却する冷却部を有し、電源装置１００の運転状態に応じて、複数の冷却部の駆動を切り替えるものであれば、電源装置１００の給電方式の種類および変換部の個数によらず、本発明を適用することができる。

【００７９】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【００８０】

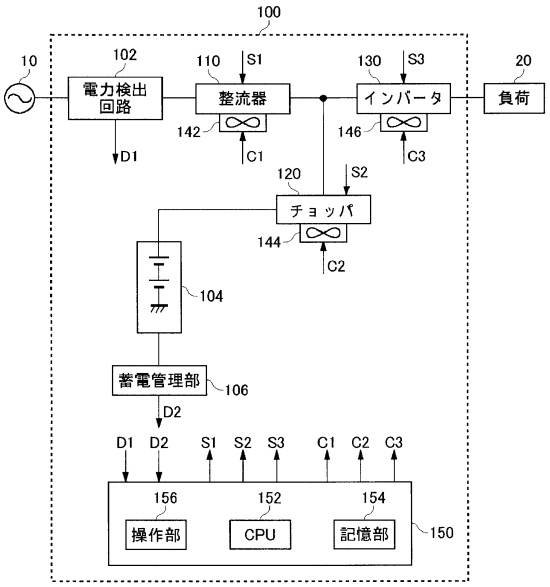
特許請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順序で実施することが必須であることを意味するものではない。

【符号の説明】

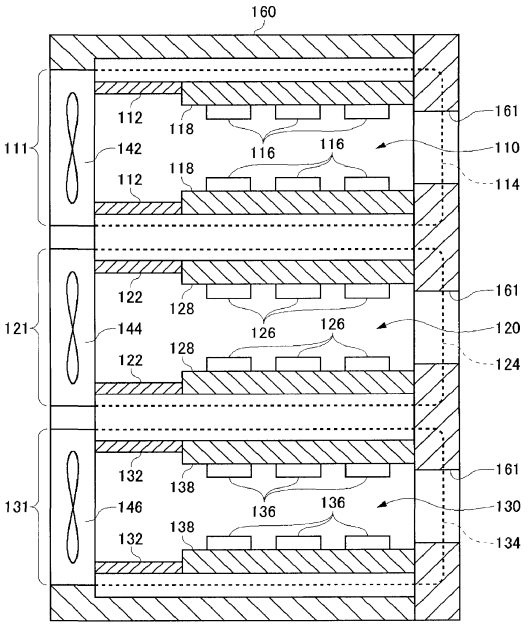
【００８１】

１０・・交流電源、２０・・負荷、１００・・電源装置、１０２・・電力検出回路、１０４・・蓄電部、１０６・・蓄電管理部、１１０・・整流器、１１１・・第１室、１１２・・仕切り板、１１４・・回路基板、１１６・・半導体素子、１１８・・フィン、１２０・・チョッパ、１２１・・第２室、１２２・・仕切り板、１２４・・回路基板、１２６・・半導体素子、１２８・・フィン、１３０・・インバータ、１３１・・第３室、１３２・・仕切り板、１３３・・風洞部、１３４・・回路基板、１３６・・半導体素子、１３８・・フィン、１４２・・整流器用冷却ファン、１４４・・チョッパ用冷却ファン、１４６・・インバータ用冷却ファン、１５０・・制御部、１５２・・ＣＰＵ、１５４・・記憶部、１５６・・操作部、１６０・・筐体、１６１・・排気口、１６２・・上側カバー部、１６３・・基部、１６４・・排出側パネル部、１６５・・ファン取付口

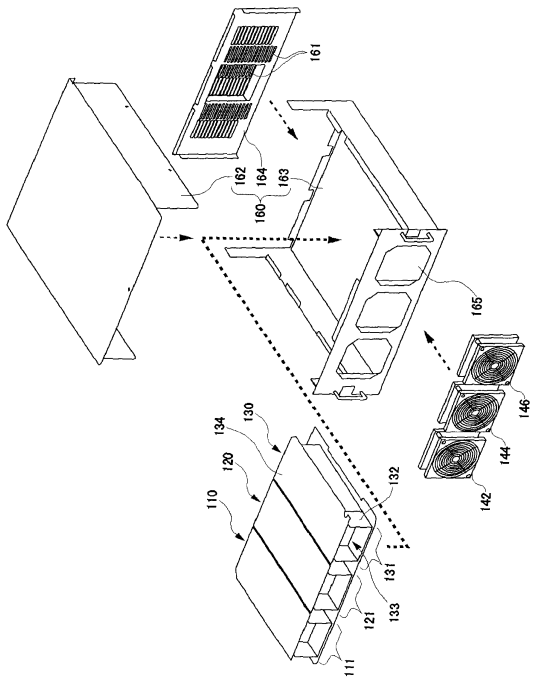
【図１】


100
10
102
電力検出回路
110
S1
整流器
130
S3
インバータ
20
負荷
142
C1
146
C3
D1
120
S2
チョッパ
144
C2
104
蓄電管理部
106
D2
D1 D2 S1 S2 S3 C1 C2 C3
156
操作部
152
CPU
154
記憶部
150

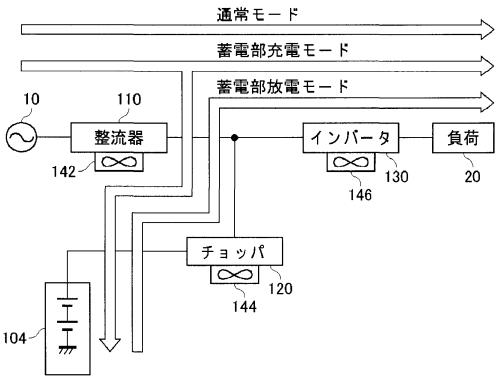
【図２】


160
111
112
142
112
118
116
116
118
161
110
114
121
122
144
122
128
126
126
128
161
120
124
131
132
146
132
138
136
136
138
161
130
134

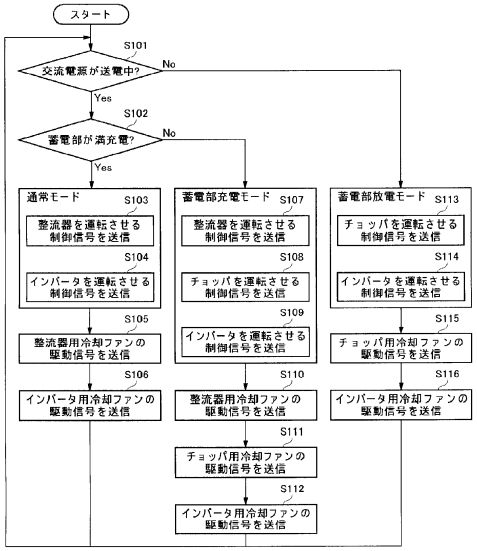
【図３】


161
162
164
163
160
165
146
144
142
130
134
120
110
132
131
121
133
111

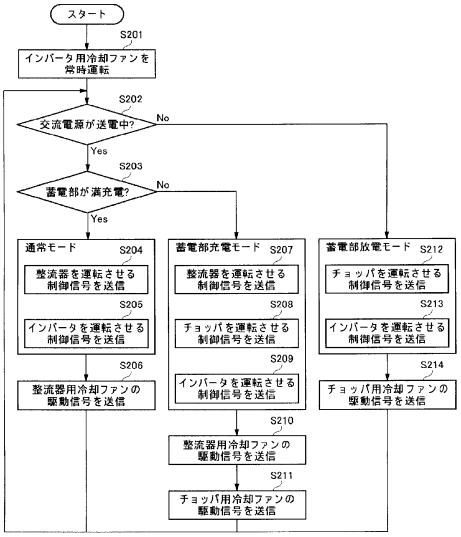
【図４】


通常モード
蓄電部充電モード
蓄電部放電モード
10
110
整流器
142
インバータ
146
130
負荷
20
チョッパ
144
120
104

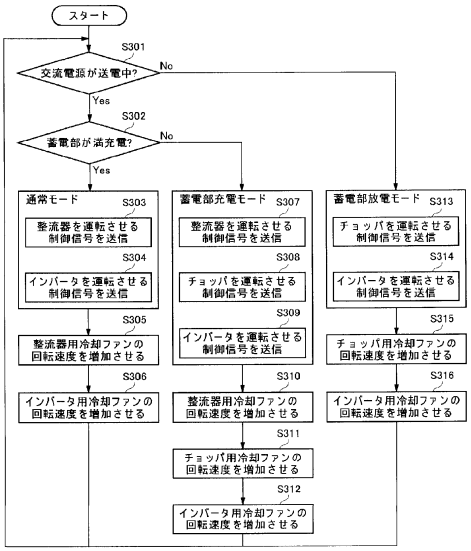
【図５】


スタート
S101
交流電源が送電中?
No
Yes
S102
蓄電部が満充電?
No
Yes
通常モード
S103
整流器を運転させる制御信号を送信
S104
インバータを運転させる制御信号を送信
S105
整流器用冷却ファンの駆動信号を送信
S106
インバータ用冷却ファンの駆動信号を送信
蓄電部充電モード
S107
整流器を運転させる制御信号を送信
S108
チョッパを運転させる制御信号を送信
S109
インバータを運転させる制御信号を送信
S110
整流器用冷却ファンの駆動信号を送信
S111
チョッパ用冷却ファンの駆動信号を送信
S112
インバータ用冷却ファンの駆動信号を送信
蓄電部放電モード
S113
チョッパを運転させる制御信号を送信
S114
インバータを運転させる制御信号を送信
S115
チョッパ用冷却ファンの駆動信号を送信
S116
インバータ用冷却ファンの駆動信号を送信

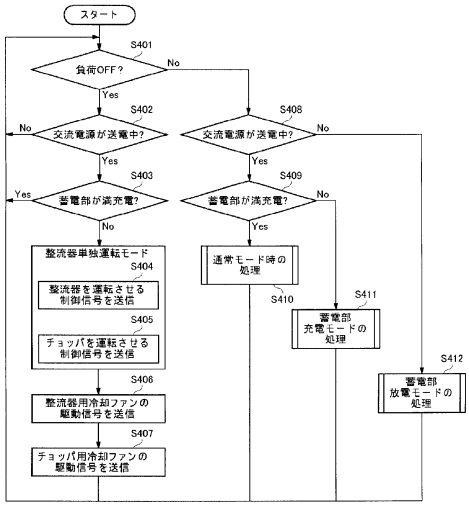
【図６】


スタート
S201
インバータ用冷却ファンを常時運転
S202
交流電源が送電中?
No
Yes
S203
蓄電部が満充電?
No
Yes
通常モード
S204
整流器を運転させる制御信号を送信
S205
インバータを運転させる制御信号を送信
S206
整流器用冷却ファンの駆動信号を送信
蓄電部充電モード
S207
整流器を運転させる制御信号を送信
S208
チョッパを運転させる制御信号を送信
S209
インバータを運転させる制御信号を送信
S210
整流器用冷却ファンの駆動信号を送信
S211
チョッパ用冷却ファンの駆動信号を送信
蓄電部放電モード
S212
チョッパを運転させる制御信号を送信
S213
インバータを運転させる制御信号を送信
S214
チョッパ用冷却ファンの駆動信号を送信

【図７】


スタート
S301
交流電源が送電中?
No
Yes
S302
蓄電部が満充電?
No
Yes
通常モード
S303
整流器を運転させる制御信号を送信
S304
インバータを運転させる制御信号を送信
S305
整流器用冷却ファンの回転速度を増加させる
S306
インバータ用冷却ファンの回転速度を増加させる
蓄電部充電モード
S307
整流器を運転させる制御信号を送信
S308
チョッパを運転させる制御信号を送信
S309
インバータを運転させる制御信号を送信
S310
整流器用冷却ファンの回転速度を増加させる
S311
チョッパ用冷却ファンの回転速度を増加させる
S312
インバータ用冷却ファンの回転速度を増加させる
蓄電部放電モード
S313
チョッパを運転させる制御信号を送信
S314
インバータを運転させる制御信号を送信
S315
チョッパ用冷却ファンの回転速度を増加させる
S316
インバータ用冷却ファンの回転速度を増加させる

【図８】


スタート
S401
負荷OFF?
No
Yes
S402
交流電源が送電中?
No
Yes
S403
蓄電部が満充電?
Yes
No
整流器単独運転モード
S404
整流器を運転させる制御信号を送信
S405
チョッパを運転させる制御信号を送信
S406
整流器用冷却ファンの駆動信号を送信
S407
チョッパ用冷却ファンの駆動信号を送信
S408
交流電源が送電中?
No
Yes
S409
蓄電部が満充電?
No
Yes
通常モード時の処理
S410
S411
蓄電部充電モードの処理
S412
蓄電部放電モードの処理

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第２０１０／１０６６５２（WO，Ａ１）
特開２０１１－２０９１４６（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２３１４９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２４６４０３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１４８１９３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１８３０６１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１４５６６６（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２６９６９９（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１３９０４０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－０４２０７７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０３３９００（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１５９６８９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｊ　　９／０６
Ｈ０１Ｌ　２３／４６７
Ｈ０５Ｋ　　７／２０