(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2020/170447

発行日　令和3年3月11日(2021.3.11)

(43)国際公開日　令和2年8月27日(2020.8.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H02M 3/00	(2006.01)	H02M	3/00	Y	5H730

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 24 頁）

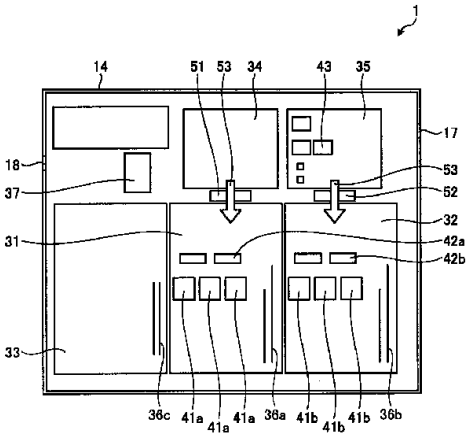
出願番号	特願2019-537011 (P2019-537011)
(21)国際出願番号	PCT/JP2019/006887
(22)国際出願日	平成31年2月22日 (2019.2.22)
(11)特許番号	特許第6584736号 (P6584736)
(45)特許公報発行日	令和1年10月2日 (2019.10.2)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100118762
弁理士　高村　順
(72)発明者　村井　偉志
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　松井　知己
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　村井　大司
東京都千代田区九段北一丁目１３番５号
三菱電機エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】充放電装置

(57)【要約】
充放電装置（１）は、電力変換に用いられる第１の部品と、電力変換に用いられ、第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、第１の部品および第２の部品を収納する筐体（１４）と、筐体（１４）の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、を備える。第１の部品は、第２の部品より下方に配置される。内部循環ファンは、第１の部品より上方に配置されて、第１の部品に向けて送風する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電力変換に用いられる第１の部品と、
電力変換に用いられ、前記第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が前記第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、
前記第１の部品および前記第２の部品を収納する筐体と、
前記筐体の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、
を備え、
前記第１の部品は、前記第２の部品より下方に配置され、
前記内部循環ファンは、前記第１の部品より上方に配置されて、前記第１の部品に向けて送風すること、
を特徴とする充放電装置。
【請求項２】
前記第１の部品が基板に実装されていること、
を特徴とする請求項１に記載の充放電装置。
【請求項３】
前記第１の部品が実装された複数の基板を備え、
前記複数の基板ごとに前記内部循環ファンが１個ずつ配置されていること、
を特徴とする請求項２に記載の充放電装置。
【請求項４】
面内方向が前記内部循環ファンの送風方向と平行とされ、前記内部循環ファンから前記第１の部品に向けて送風される風の拡がりを抑制する壁を備えること、
を特徴とする請求項２または３に記載の充放電装置。
【請求項５】
前記壁が、電力変換に用いられる基板であること、
を特徴とする請求項４に記載の充放電装置。
【請求項６】
前記第１の部品が実装された複数の基板が、面内方向が平行な状態で同一面上に並列配置され、
前記壁は、前記複数の基板の間に配置されていること、
を特徴とする請求項５に記載の充放電装置。
【請求項７】
前記第１の部品は、電力変換に用いられるリアクトルであること、
を特徴とする請求項１から６のいずれか１つに記載の充放電装置。
【請求項８】
前記第２の部品は、入力される直流電圧に含まれるノイズ成分の除去を行う機能を有するフィルタ基板に実装された電子部品であること、
を特徴とする請求項１から７のいずれか１つに記載の充放電装置。
【請求項９】
前記第１の部品が実装された基板に、前記第２の部品が実装されていること、
を特徴とする請求項２に記載の充放電装置。
【請求項１０】
前記第１の部品が実装された基板に実装されている前記第２の部品がコンデンサであること、
を特徴とする請求項９に記載の充放電装置。
【請求項１１】
前記筐体の背面に配置されヒートシンクを備え、
前記第１の部品が実装された基板が、前記ヒートシンクに熱的に接続しており、
スイッチング素子を含む半導体素子である第３の部品が、前記第１の部品と前記内部循環ファンとの間、または前記第１の部品よりも下方に配置されていること、

を特徴とする請求項２に記載の充放電装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、駆動用蓄電池の充放電を行うことが可能な充放電装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、電気自動車（Ｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｖｅｈｉｃｌｅ：ＥＶ）およびプラグインハイブリッド自動車（Ｐｌｕｇ－ｉｎ Ｈｙｂｒｉｄ Ｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｖｅｈｉｃｌｅ：ＰＨＥＶ）などの電動車両が普及しつつある。そして、電動車両の普及とともに、商用系統から供給される電力または太陽光パネルで発電された電力によって充電される、家庭向けの家庭用充電装置が普及しつつある。また、商用系統から供給される電力または太陽光パネルで発電された電力によって電動車両の駆動用の蓄電池を充電でき、また電動車両の駆動用の蓄電池から宅内負荷である家庭用電気機器に電力を放電供給できる、車両用充放電装置に代表されるＶ２Ｈシステム（Ｖｅｈｉｃｌｅ ｔｏ Ｈｏｍｅ）が普及しつつある。
【０００３】
充放電装置において電力変換に用いられるリアクトルおよびスイッチング素子といった電子部品は、通電されることにより発熱する。また、充放電装置においては、リアクトルおよびスイッチング素子に比べて発熱量が少なく、通電されても殆ど発熱しないリレーおよびコンデンサなどの電子部品も、電力変換に用いられる。
【０００４】
一般的に充放電装置は、温度上昇による電子部品の破損が発生しないように、冷却機構が設けられている。充放電装置の筐体内の雰囲気温度を低減することによって筐体内の電子部品の温度上昇が抑制され、電子部品の寿命が確保できるため、充放電装置の製品寿命を確保することができる。
【０００５】
電力変換に用いられる部品は、筐体の内部に収納されることによって、水およびほこりから保護されている。特に電気自動車向けの充放電装置は、屋外で使用されるため、雨などが筐体の内部に侵入しないように密閉される。このため、電気自動車向けの充放電装置は、部品の温度の問題が、より顕著である。
【０００６】
特許文献１には、電力変換を行う装置として、発熱部品である絶縁トランスと、発熱が少ない電解コンデンサとの間に対流防止板を設けることで、電解コンデンサなど熱に弱い部品の周囲温度の上昇を抑制するインバータ装置が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特開２００８－９２６３２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
しかしながら、上記特許文献１に記載されたインバータ装置では、リアクトルの発熱により筐体内の空気の温度が高くなる。温度が高くなった空気は筐体内を上昇して上部領域に溜まるため、筐体内の上部領域の雰囲気温度が高くなり、筐体内の下部領域の雰囲気温度が低くなる。このため、リレーおよびコンデンサなどの熱に弱い部品は、寿命を低下させないために筐体内の下部領域に配置しなければならない。したがって、特許文献１のインバータ装置では、筐体内の部品の配置に制約がある、という問題点があった。
【０００９】
本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、筐体の内部における部品の配置の自由

度の大きい充放電装置を得ることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる充放電装置は、電力変換に用いられる第１の部品と、電力変換に用いられ、第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、第１の部品および第２の部品を収納する筐体と、筐体の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、を備える。第１の部品は、第２の部品より下方に配置される。内部循環ファンは、第１の部品より上方に配置されて、第１の部品に向けて送風する。
【発明の効果】
【００１１】
本発明にかかる充放電装置は、筐体の内部における部品の配置の自由度が大きい、という効果を奏する。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明の実施の形態１にかかる充放電装置を備える充放電システムの概要を示す図
【図２】本発明の実施の形態１にかかる充放電システムの構成例を示す図
【図３】本発明の実施の形態１にかかる充放電装置の外観を示す図であり、充放電装置を前面側から見た斜視図
【図４】図３に示す充放電装置の外観を示す図であり、充放電装置を背面側から見た斜視図
【図５】図４に示す充放電装置のダクトおよび系統ケーブルカバーを透かして見た斜視図
【図６】本発明の実施の形態１にかかる充放電装置の内部に配置された基板を示す模式図
【図７】図３に示す充放電装置の筐体の内部の温度分布を推定するために熱流体解析を実施した解析結果を示す図
【図８】図３に示す充放電装置の筐体の内部の温度分布を推定するために熱流体解析を実施した解析結果を示す図
【図９】図３に示す充放電装置を示す正面図であって、フロントカバーを外して全ての基板を省略した状態を示す図
【図１０】図３に示す充放電装置の断面図
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下に、本発明の実施の形態にかかる充放電装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。
【００１４】
実施の形態１．
図１は、本発明の実施の形態１にかかる充放電装置１を備える充放電システム１００の概要を示す図である。充放電システム１００は、充放電装置１と、電動車両２と、外部蓄電池３と、太陽光パネル４と、系統電源５と、負荷６と、を備える。充放電システム１００は、電動車両２に搭載された駆動用蓄電池２ａを太陽光パネル４または系統電源５から供給される電力で充電するとともに、駆動用蓄電池２ａに蓄えられた電力を放電させて負荷６に供給するＶ２Ｈシステムである。
【００１５】
充放電装置１は、電動車両２に搭載された駆動用蓄電池２ａまたは外部蓄電池３の充放電を行う装置である。充放電装置１は、電動車両２、外部蓄電池３、太陽光パネル４、系統電源５および負荷６と電気的に接続されている。充放電装置１の詳細については、後述する。
【００１６】
電動車両２は、例えば、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車などが例示される

。電動車両２の内部には、電動車両２を駆動させるために用いられる駆動用蓄電池２ａが実装されている。駆動用蓄電池２ａは、直流電力を充電および放電可能な二次電池であり、直流電力を蓄電可能であるとともに、放電時には直流電源としても機能する。駆動用蓄電池２ａは、例えば、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などによって実現される。

【００１７】

外部蓄電池３は、電動車両２の外部に設けられており、電動車両２の駆動用蓄電池２ａとは別の蓄電池である。外部蓄電池３は、直流電力を充電および放電可能な二次電池である。外部蓄電池３は、例えば、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などである。なお、外部蓄電池３は、Ｖ２Ｈシステムにおいては省略してもよい。

【００１８】

太陽光パネル４は、住宅７の屋根に設置されて、太陽光を直流電力に変換する発電装置である。太陽光パネル４は、直流電源として機能する。太陽光パネル４は、充放電装置１の外部の直流電源の一例である。

【００１９】

系統電源５は、交流電力を充放電装置１または負荷６に供給する交流電源である。

【００２０】

負荷６は、電力を消費する機器であり、例えば住宅７内に設置される電気機器である。電気機器は、空気調和機、冷蔵庫および電子レンジなどが例示される。負荷６は、充放電装置１を介して系統電源５と電気的に接続される他に、充放電装置１を介さずに系統電源５と電気的に接続されている。

【００２１】

図２は、本発明の実施の形態１にかかる充放電システム１００の構成例を示す図である。充放電装置１は、複数のＤＣ／ＤＣコンバータ１ａと、ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂと、コネクタ１ｃと、を備える。

【００２２】

ＤＣ／ＤＣコンバータ１ａは、直流電流を異なる電圧値の直流電流に変換する装置である。ＤＣ／ＤＣコンバータ１ａは、電動車両２、外部蓄電池３および太陽光パネル４の各々に１台ずつ接続されている。なお、図２において太陽光パネル４が１つである場合を例示したが、太陽光パネル４が２つ以上の場合には、１つの太陽光パネル４の各々に１台のＤＣ／ＤＣコンバータ１ａが接続される。ＤＣ／ＤＣコンバータ１ａは、直流リアクトル、スイッチング素子、ダイオードおよびコンデンサといった部品を用いて構成される。ＤＣ／ＤＣコンバータ１ａは、直流電流を異なる電圧値の直流電流に変換する際に、特に直流リアクトルおよびスイッチング素子が発熱する。

【００２３】

ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂは、直流電流と交流電流とを相互に変換する装置である。ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂは、系統電源５および負荷６と電気的に接続されている。ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂは、交流リアクトル、スイッチング素子、コンデンサおよびリレーといった部品を用いて構成される。ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂは、直流電流と交流電流とを相互に変換する際に、特に交流リアクトルおよびスイッチング素子が発熱する。

【００２４】

コネクタ１ｃは、ＤＣ／ＤＣコンバータ１ａを介して駆動用蓄電池２ａ、外部蓄電池３および太陽光パネル４と電気的に接続されるとともに、ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂを介して系統電源５および負荷６と電気的に接続されている。

【００２５】

充放電システム１００は、太陽光パネル４で発電された電力で、駆動用蓄電池２ａまたは外部蓄電池３を充電することができる。具体的には、太陽光パネル４で発電された直流電力は、充放電装置１のＤＣ／ＤＣコンバータ１ａ、コネクタ１ｃおよびＤＣ／ＤＣコンバータ１ａを経由して、駆動用蓄電池２ａまたは外部蓄電池３に供給される。

【００２６】

また、充放電システム１００は、系統電源５から供給される電力で、駆動用蓄電池２ａ

または外部蓄電池３を充電することができる。具体的には、系統電源５から供給される交流電力は、充放電装置１のＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂで直流電力に変換された後、コネクタ１ｃおよびＤＣ／ＤＣコンバータ１ａを経由して、駆動用蓄電池２ａまたは外部蓄電池３に供給される。

【００２７】

また、充放電システム１００は、駆動用蓄電池２ａまたは外部蓄電池３に蓄えられた電力を放電して負荷６に供給することができる。具体的には、駆動用蓄電池２ａまたは外部蓄電池３に蓄えられた直流電力は、充放電装置１のＤＣ／ＤＣコンバータ１ａ、コネクタ１ｃを経由してＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂに送られ、ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂで交流電力に変換された後、負荷６に供給される。充放電システム１００は、例えば、天候が悪いため太陽光パネル４での発電量が不十分である場合、系統電源５から負荷６への電力の供給が停止している場合、または太陽光パネル４の発電電力が負荷６の消費電力よりも下回る場合などに、駆動用蓄電池２ａまたは外部蓄電池３に蓄えられた電力を、充放電装置１を介して負荷６に供給することができる。

【００２８】

また、充放電システム１００は、太陽光パネル４で発電された電力を負荷６に供給することができる。具体的には、太陽光パネル４で発電された直流電力は、充放電装置１のＤＣ／ＤＣコンバータ１ａ、コネクタ１ｃおよびＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂを経由して、ＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂで交流電力に変換された後、負荷６に供給される。

【００２９】

図３は、本発明の実施の形態１にかかる充放電装置１の外観を示す図であり、充放電装置１を前面側から見た斜視図である。図４は、図３に示す充放電装置１の外観を示す図であり、充放電装置１を背面側から見た斜視図である。図５は、図４に示す充放電装置１のダクト２４および系統ケーブルカバー１９を透かして見た斜視図である。

【００３０】

充放電装置１は、電動車両２または外部蓄電池３との充放電経路になる充放電ケーブル１１と、充放電ケーブル１１の先端に取り付けられて電動車両２または外部蓄電池３と電気的に接続される充放電コネクタ１２と、系統電源５と電気的に接続される系統ケーブル１３と、を備える。また、充放電装置１は、充放電ケーブル１１と系統ケーブル１３とを収納する筐体１４と、筐体１４の外部に引き出された充放電ケーブル１１を保持する充放電ケーブルホルダ１５と、充放電コネクタ１２を保持する充放電コネクタホルダ１６と、を備える。充放電コネクタ１２は、例えば、電動車両２の充電口に接続される。

【００３１】

筐体１４は、充放電装置１の外郭を構成する金属製部材であり、箱状を呈する。筐体１４は、充放電装置１における充放電操作を行う際にユーザーが対峙する前面である筐体前面１４ｂと、筐体前面１４ｂを挟んでユーザーと反対側に位置する背面である筐体背面１４ｃとを有する。また、筐体１４は、左側面である筐体左側面１４ｄと、右側面である筐体右側面１４ｅとを有する。また、筐体１４は、充放電装置１が配置される面である設置面と対向する底面である筐体底面１４ａと、天面である筐体天面１４ｆとを有する。なお、本実施の形態１において方向を説明する場合は、筐体前面１４ｂの法線方向を前方、筐体背面１４ｃの法線方向を後方とし、筐体前面１４ｂに対峙したユーザーから見た上下方向、左右方向を基準とする。

【００３２】

筐体底面１４ａは、矩形状の水平面である。筐体底面１４ａの左右方向に沿った両端部には、設置面に接地される脚部２０が設けられている。筐体天面１４ｆは、筐体底面１４ａと間隔を空けて筐体底面１４ａの上方に配置された矩形状の水平面である。

【００３３】

筐体前面１４ｂは、筐体底面１４ａと筐体天面１４ｆとの前端部同士を繋ぐ矩形状の鉛直面である。筐体前面１４ｂの上部の中央には、充放電装置１のＯＮまたはＯＦＦ、充電状態または放電状態などを表示するための表示部２１が設けられている。筐体前面１４ｂ

のうち表示部２１よりも右側には、充放電装置１のＯＮまたはＯＦＦ、充電または放電などを切り替えるためのスイッチ部２２が設けられている。筐体前面１４ｂのうち表示部２１およびスイッチ部２２よりも下方の部位は、平板状に形成された別体のフロントカバー２３で構成されている。

【００３４】

筐体右側面１４ｅは、筐体底面１４ａと筐体天面１４ｆとの右端部同士を繋ぐ矩形状の鉛直面である。筐体右側面１４ｅには、筐体１４の内部から筐体１４の外部へ充放電ケーブル１１を引き出すための充放電ケーブル引出口１７が設けられている。筐体右側面１４ｅには、充放電ケーブル引出口１７を覆うように充放電ケーブルホルダ１５が設けられている。筐体１４の外部へ引き出された充放電ケーブル１１の途中部分は、輪状に複数回曲げられた状態で、充放電ケーブルホルダ１５に掛けられて保持される。

【００３５】

筐体左側面１４ｄは、筐体底面１４ａと筐体天面１４ｆとの左端部同士を繋ぐ矩形状の鉛直面である。筐体左側面１４ｄには、筐体１４の内部から筐体１４の外部へ系統ケーブル１３を引き出すための系統ケーブル引出口１８が設けられている。筐体左側面１４ｄには、系統ケーブル１３の一部および系統ケーブル引出口１８を覆い隠す系統ケーブルカバー１９が設けられている。

【００３６】

筐体背面１４ｃは、筐体底面１４ａと筐体天面１４ｆとの後端部同士を繋ぐ矩形状の鉛直面である。筐体背面１４ｃには、充放電コネクタホルダ１６が設けられている。また、筐体背面１４ｃには、筐体背面１４ｃとの間で風路を形成するダクト２４が配置されている。ダクト２４は、前方に開口する箱状に形成されている。ダクト２４の吸気口２４ａおよび排気口２４ｂは、ダクト２４のうち筐体背面１４ｃと交差する方向に延びる左右のダクト側面２４ｃに形成されている。空気は、本実施の形態１ではダクト２４の左から右に向かって流れる。

【００３７】

図５に示すように、ダクト２４の内部には、通風方向の上流側から順番に、カバー２５、ヒートシンク２６およびファンユニット２７が配置されている。カバー２５、ヒートシンク２６およびファンユニット２７は、筐体背面１４ｃに取り付けられている。

【００３８】

カバー２５は、前方に開口する箱状に形成されており、筐体１４の内部から配置されて後方に突出する電子部品を後方から覆う金属製部材である。カバー２５は、吸気口２４ａに近い位置に配置されている。

【００３９】

ヒートシンク２６は、後述するスイッチング素子２８の放熱を行う金属製部材である。ヒートシンク２６は、例えば、銅、アルミニウムなどの熱伝導性の高い材料で形成されている。ヒートシンク２６は、直方体形状を呈する。ヒートシンク２６の数量は、特に制限されない。本実施の形態１では上下方向に間隔を空けて、２つのヒートシンク２６が設けられている。ヒートシンク２６は、複数のフィン２６ａを有している。フィン２６ａは、筐体背面１４ｃと垂直に配置されるとともに左右方向に沿って延びている。複数のフィン２６ａは、ヒートシンク２６において、上下方向に隙間を空けて配置されている。すなわち、フィン２６ａは、空気の左右方向の流れを妨げないように配置されている。

【００４０】

ファンユニット２７は、ダクト２４の内部に空気流を通過させる機器である。ファンユニット２７は、ダクト２４のうち右側のダクト側面２４ｃの近くに配置されている。ファンユニット２７は、上下方向に間隔を空けて配置された２つのファン２７ａを有している。本実施の形態１にかかる充放電装置１では、強制冷却用のファンユニット２７を使用する強制空冷で、後述するスイッチング素子２８からヒートシンク２６に伝わった熱を放熱している。なお、吸気口２４ａと排気口２４ｂは左右逆に配置されてもよい。すなわち、右側のダクト側面２４ｃに形成された開口を吸気口２４ａ、左側のダクト側面２４ｃに形

成された開口を排気口２４ｂとなるようにファンユニット２７を配置してもよい。この場合には、空気はダクト２４の右から左に向かって流れる。

【００４１】

図６は、本発明の実施の形態１にかかる充放電装置１の内部に配置された基板を示す模式図である。

【００４２】

充放電装置１の筐体１４の内部には、第１の基板３１と、第２の基板３２と、第３の基板３３と、第４の基板３４と、フィルタ基板３５と、が配置されている。第１の基板３１と、第２の基板３２と、第３の基板３３とは、面内方向が平行な状態で、左右方向において同一面上に並列配置されている。第４の基板３４は、第１の基板３１の上方に配置されている。また、フィルタ基板３５は、第２の基板３２の上方に配置されている。

【００４３】

第１の基板３１には、リアクトルである第１のリアクトル４１ａおよびコンデンサである第１のコンデンサ４２ａが実装されている。第１のリアクトル４１ａは、電力変換に用いられる第１の部品である。第１のコンデンサ４２ａは、電力変換に用いられ、第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品である。第１のコンデンサ４２ａは、第１のリアクトル４１ａよりも上方に配置されている。第１の基板３１には、第１の基板３１の表面から前方に立ち上がるように第１の基板３１に接続された第１の立ち基板３６ａが実装されている。第１の立ち基板３６ａは、第１の基板３１の面内方向に垂直に配置されている。第１の立ち基板３６ａは、電力変換に用いられる部品が実装された、電力変換に用いられる基板である。第１の基板３１および第１の立ち基板３６ａは、例えばＤＣ／ＤＣコンバータ１ａを構成する基板である。

【００４４】

第２の基板３２には、リアクトルである第２のリアクトル４１ｂおよびコンデンサである第２のコンデンサ４２ｂが実装されている。第２のリアクトル４１ｂは、電力変換に用いられる第１の部品である。第２のコンデンサ４２ｂは、電力変換に用いられ、第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品である。第２の基板３２には、第２の基板３２の表面から前方に立ち上がるように第２の基板３２に接続された第２の立ち基板３６ｂが実装されている。第２の立ち基板３６ｂは、第２の基板３２の面内方向に垂直に配置されている。第２の立ち基板３６ｂは、電力変換に用いられる部品が実装された、電力変換に用いられる基板である。第２の基板３２および第２の立ち基板３６ｂは、例えばＤＣ／ＡＣコンバータ１ｂを構成する基板である。

【００４５】

上記のように第１のリアクトル４１ａを第１の基板３１に実装し、第２のリアクトル４１ｂを第２の基板３２に実装することにより、第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂを筐体１４の内部に配置するための部品が不要となり、コストを低減できる。

【００４６】

第３の基板３３には、第３の基板３３の表面から前方に立ち上がるように第３の基板３３に接続された第３の立ち基板３６ｃが実装されている。第３の立ち基板３６ｃは、第３の基板３３の面内方向に垂直に配置されている。

【００４７】

本実施の形態１では、基板対基板を使用して、第１の基板３１の面内方向と第１の立ち基板３６ａの面内方向とが垂直となるように第１の立ち基板３６ａが構成されている。また、第２の立ち基板３６ｂは、第２の基板３２の面内方向と第２の立ち基板３６ｂの面内方向とが垂直となるように、基板対基板を使用して構成されている。また、第３の立ち基板３６ｃは、第３の基板３３の面内方向と第３の立ち基板３６ｃの面内方向とが垂直となるように、基板対基板を使用して配置されている。第１の立ち基板３６ａの面内方向と、第２の立ち基板３６ｂの面内方向と、第３の立ち基板３６ｃの面内方向とは平行である。

【００４８】
第１の基板３１の上方には、筐体１４の内部の空気を循環させる第１の内部循環ファン５１が配置されている。第１の内部循環ファン５１は、第１の基板３１と第４の基板３４との間に配置され、第１の基板３１の直上に配置されている。また、第２の基板３２の上方には、筐体１４の内部の空気を循環させる第２の内部循環ファン５２が配置されている。第２の内部循環ファン５２は、第２の基板３２とフィルタ基板３５との間に配置され、第２の基板３２の直上に配置されている。すなわち、本実施の形態１では、リアクトルが実装されている複数の基板である第１の基板３１および第２の基板３２ごとに、内部循環ファンが各々１個ずつ個別に配置されている。

【００４９】
図６においては、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２から送風する向きを矢印５３で表している。すなわち、第１の内部循環ファン５１は、第１のリアクトル４１ａに向けて、筐体１４の内部における下方に送風する。第２の内部循環ファン５２は、第２のリアクトル４１ｂに向けて、筐体１４の内部における下方に送風する。

【００５０】
また、充放電装置１の筐体１４の内部には、電動車両２への充放電時に入力される直流電圧に含まれるノイズ成分の除去を行う機能を有するフィルタ基板３５が配置されている。フィルタ基板３５は、第２の内部循環ファン５２の上方に配置されている。すなわち、フィルタ基板３５は、第２の基板３２の上方に配置されている。フィルタ基板３５には、リレー４３を含む電子部品が実装されている。リレー４３は、第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品である。また、フィルタ基板３５には、リレー４３と同様に第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い電子部品が実装されている。

【００５１】
また、第３の基板３３の上方には、端子台３７が配置されている。端子台３７には、系統ケーブル引出口１８から筐体１４の内部に引き込まれる系統ケーブル１３と接続する配線が接続される。系統ケーブル引出口１８および充放電ケーブル引出口１７は、筐体１４の内部の系統ケーブル１３および充放電ケーブル１１と、フィルタ基板３５および端子台３７とを接続するための配線が短くなるように、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２よりも上に配置されている。

【００５２】
充放電装置１の筐体１４の内部には、上記の基板の他に、電動車両２に充放電する際に筐体１４の内部に収納された各基板に電力を供給し、また各基板に供給する電力を制御する機能を有する基板などが配置されている。

【００５３】
次に、充放電装置１の構成の作用効果について説明する。本実施の形態１では、系統ケーブル引出口１８は、充放電装置１の設置面からの塵およびほこりの影響、雨天時における設置面からの雨の跳ね返りの影響などが少なくなるように、筐体１４の筐体左側面１４ｄにおける上部に配置されている。また、充放電ケーブル引出口１７は、充放電装置１の設置面からの塵およびほこりの影響、雨天時における設置面からの雨の跳ね返りの影響などが少なくなるように、筐体１４の筐体右側面１４ｅにおける上部に配置されている。

【００５４】
また、系統ケーブル引出口１８および充放電ケーブル引出口１７は、筐体１４の内部の系統ケーブル１３および充放電ケーブル１１と、フィルタ基板３５および端子台３７とを接続するための配線が短くなるように、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２よりも上に配置されている。電力を送電する配線を短くすることで、充放電時の電圧に含まれるノイズ成分を低減することができる。

【００５５】
このような構成とすることにより、第１のリアクトル４１ａが実装されている第１の基板３１および第２のリアクトル４１ｂが実装されている第２の基板３２は、筐体１４の内

部において、上下方向における中央領域から下部領域にわたって配置されることになる。第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂは、筐体１４の内部において、下部領域に配置されている。

【００５６】

充放電装置１は、直流電流を異なる電圧値の直流電流に変換する際、直流電流と交流電流とを相互に変換する際など、動作する際に、筐体１４の内部に収納されている各種部品が発熱する。特に、リアクトルは動作時の発熱量が大きい部品であり、且つ許容温度が例えば１２０℃以上であり、熱に強い部品である。すなわち、筐体１４の内部に収納された部品のうち、第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂは、相対的に動作中の発熱量が大きく高温になるとともに、高耐熱性を有する高発熱部品である。

【００５７】

充放電装置１が動作する際に第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂで発熱した熱は、筐体１４の内部の空気に放熱される。第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂで発熱した熱が放熱されることで温められて温度が上昇した空気は、筐体１４の内部において上昇し、筐体１４内の上部領域に溜まる。これにより、筐体１４内の上部領域の雰囲気温度が上昇する。

【００５８】

これに対して、フィルタ基板３５に実装されたリレー４３は、許容温度がリアクトルと比較して低く、例えば８５℃であり、熱に弱い部品である。すなわち、筐体１４の内部に収納された部品のうち、リレー４３は、相対的に動作中の発熱量が高発熱部品よりも小さく且つ高発熱部品よりも耐熱温度の低い低耐熱性部品である。本実施の形態１ではフィルタ基板３５を筐体１４の内部における上部領域に配置するため、リレー４３も筐体１４の内部における上部領域に配置される。この場合、第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂの発熱に起因して筐体１４内の上部領域の雰囲気温度が上昇することでリレー４３の温度が上昇してしまい、リレー４３の寿命が低下してしまう。

【００５９】

そこで、本実施の形態１では、第１のリアクトル４１ａが実装された第１の基板３１と、第４の基板３４との間に第１の内部循環ファン５１が配置されている。そして、第１の内部循環ファン５１が、第１のリアクトル４１ａに向けて、筐体１４の内部における下方に送風する。これにより、充放電装置１においては、第１のリアクトル４１ａを直接冷却するとともに、第１のリアクトル４１ａからの放熱により温められて温度が上昇した空気が筐体１４の内部において上昇することを抑制することができる。この結果、筐体１４内の上部領域の雰囲気温度が上昇することを抑制できる。

【００６０】

また、本実施の形態１では、第２のリアクトル４１ｂが実装された第２の基板３２と、リレー４３が実装されたフィルタ基板３５との間に第２の内部循環ファン５２が配置されている。そして、第２の内部循環ファン５２が、第２のリアクトル４１ｂに向けて、筐体１４の内部における下方に送風する。これにより、充放電装置１においては、第２のリアクトル４１ｂを直接冷却するとともに、第２のリアクトル４１ｂからの放熱により温められて温度が上昇した空気が筐体１４の内部において上昇することを抑制することができる。この結果、筐体１４内の上部領域の雰囲気温度が上昇することを抑制できる。

【００６１】

すなわち、充放電装置１では、筐体１４内に収納される部品のうち、動作時の発熱量の大きい部品の排熱が筐体１４内において上昇することを抑制して、筐体１４の内部の空気の上下方向での温度差を低減することができる。これにより、第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂの発熱に起因して筐体１４内の上部領域の雰囲気温度が上昇することを抑制して、筐体１４の内部における上部領域に配置されたリレー４３の寿命が低下してしまうことを防止できる。第１の内部循環ファン５１の送風方向と、第２の内部循環ファン５２の送風方向とは、同一方向である。

【００６２】

また、筐体１４内の上部領域の雰囲気温度の上昇を抑制することで、フィルタ基板３５に実装されている、リレー４３と同様に第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い電子部品についても、寿命が低下してしまうことを防止できる。

【００６３】

また、第１の基板３１に実装されている第１のリアクトル４１ａ以外の部品である第１のコンデンサ４２ａにも第１の内部循環ファン５１から送風された風が当たる。これにより、第１のコンデンサ４２ａを直接冷却して温度を低減することができ、第１のコンデンサ４２ａの寿命を延ばすことができる。

【００６４】

また、第２の基板３２に実装されている第２のリアクトル４１ｂ以外の部品である第２のコンデンサ４２ｂにも第２の内部循環ファン５２から送風された風が当たる。これにより、第２のコンデンサ４２ｂを直接冷却して温度を低減することができ、第２のコンデンサ４２ｂの寿命を延ばすことができる。

【００６５】

さらに、第１の基板３１には、第１の基板３１の表面から前方に垂直に立ち上がる第１の立ち基板３６ａが配置されている。また、第２の基板３２には、第２の基板３２の表面から前方に垂直に立ち上がる第２の立ち基板３６ｂが配置されている。また、第３の基板３３には、第３の基板３３の表面から前方に垂直に立ち上がる第３の立ち基板３６ｃが配置されている。

【００６６】

第１の立ち基板３６ａは、面内方向が第１の基板３１と垂直とされ、且つ面内方向が第１の内部循環ファン５１の送風方向と平行とされて配置されている。第１の立ち基板３６ａが壁となることにより、第１の内部循環ファン５１から送風される風が第１のリアクトル４１ａよりも右方向に広がって流れることが防止され、第１の内部循環ファン５１から送風される風が効率的に第１のリアクトル４１ａに送風される。これにより、筐体１４内における第１のリアクトル４１ａの排熱の上昇を、より抑制することができる。

【００６７】

第３の立ち基板３６ｃは、面内方向が第３の基板３３と垂直とされ、且つ面内方向が第１の内部循環ファン５１の送風方向と平行とされて配置されている。第３の立ち基板３６ｃが壁となることにより、第１の内部循環ファン５１から送風される風が第１のリアクトル４１ａよりも左方向に広がって流れることが防止され、第１の内部循環ファン５１から送風される風が効率的に第１のリアクトル４１ａに送風される。これにより、筐体１４内における第１のリアクトル４１ａの排熱の上昇を、より抑制することができる。

【００６８】

第２の立ち基板３６ｂは、面内方向が第２の基板３２と垂直とされ、且つ面内方向が第２の内部循環ファン５２の送風方向と平行とされて配置されている。第２の立ち基板３６ｂが壁となることにより、第２の内部循環ファン５２から送風される風が第２のリアクトル４１ｂよりも右方向に広がって流れることが防止され、第２の内部循環ファン５２から送風される風が効率的に第２のリアクトル４１ｂに送風される。これにより、筐体１４内における第２のリアクトル４１ｂの排熱の上昇を、より抑制することができる。

【００６９】

また、第１の立ち基板３６ａが壁となることにより、第２の内部循環ファン５２から送風される風が第２のリアクトル４１ｂよりも左方向に広がって流れることが防止され、第２の内部循環ファン５２から送風される風が効率的に第２のリアクトル４１ｂに送風される。これにより、筐体１４内における第２のリアクトル４１ｂの排熱の上昇を、より抑制することができる。

【００７０】

すなわち、第１の立ち基板３６ａと第２の立ち基板３６ｂと第３の立ち基板３６ｃとは、面内方向が内部循環ファンの送風方向と平行とされ、内部循環ファンから第１の部品に

向けて送風される風の拡がりを抑制する壁として機能する。電力変換に用いる基板を壁として用いることにより、専用の壁を設ける必要がなく、コストを低減できる。なお、本実施の形態１においては、壁として機能する基板は、第１の基板３１と第２の基板３２との間、および第１の基板３１と第３の基板３３との間に設けられてもよい。

【００７１】

図７は、図３に示す充放電装置１の筐体１４の内部の温度分布を推定するために熱流体解析を実施した解析結果を示す図である。図７では、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２を駆動させて充放電装置１を動作させた際の筐体１４の内部の温度分布をコンター図で表している。図８は、図３に示す充放電装置１の筐体１４の内部の温度分布を推定するために熱流体解析を実施した解析結果を示す図である。図８は、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２を駆動させずに充放電装置１を動作させた際の筐体１４の内部の温度分布をコンター図で表している。なお、図７および図８においては、フロントカバー２３を図示していない。

【００７２】

図７に示されるように、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２を駆動させて充放電装置１を動作させた場合には、筐体１４の内部の上部領域の温度は７９℃、筐体１４の内部の中部領域の温度は７５℃、筐体１４の内部の下部領域の温度は８０℃となった。ここで、上部領域の温度は、筐体１４の内部領域の上端部周辺の空気の温度である。中部領域の温度は、上下方向における筐体１４の内部の中央部周辺の空気の温度である。下部領域の温度は、筐体１４の内部領域の下端部周辺の空気の温度である。

【００７３】

これに対して、図８に示されるように、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２を駆動させずに充放電装置１を動作させた場合には、上部領域の温度は８５℃、中部領域の温度は９２℃、下部領域の温度は６５℃となった。上部領域および中部領域の温度が高く下部領域の温度が低い理由は、第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂで発熱した熱が放熱されることで温められて温度が高くなった空気が筐体１４の内部において上昇したことの影響である。

【００７４】

図７と図８との比較において、上部領域の温度が図８における８５℃から図７における７９℃に低下したことは、上述した第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２の効果と考えることができる。また、図７と図８との比較において、中部領域の温度が図８における９２℃から７５℃に低減したことも、上述した第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２の効果と考えることができる。

【００７５】

図６に示すように、第１の基板３１において第１のリアクトル４１ａの周辺には第１のコンデンサ４２ａが配置されている。また、図６に示すように、第２の基板３２において第２のリアクトル４１ｂの周辺には第２のコンデンサ４２ｂが配置されている。第１のコンデンサ４２ａおよび第２のコンデンサ４２ｂもリアクトルと比較して許容温度が低い部品であり、比較的熱に弱い部品である。このため、中部領域の温度を低減できることは第１のコンデンサ４２ａおよび第２のコンデンサ４２ｂの寿命を確保するために重要である。

【００７６】

そして、図７と図８との比較において、下部領域の温度が６５℃から８０℃に上昇したことも、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２を駆動させて充放電装置１を動作させたことの影響であると考えることができる。すなわち、下部領域の温度が６５℃から８０℃に上昇したことは、第１のリアクトル４１ａからの放熱により温められて温度が高くなった空気および第２のリアクトル４１ｂからの放熱により温められて温度が高くなった空気が筐体１４の内部において上昇することが抑制されている、と考えることができる。

【００７７】

上述したように、本実施の形態１にかかる充放電装置１は、発熱量の大きい第１のリアクトル４１ａの上方に配置された第１の内部循環ファン５１から第１のリアクトル４１ａに向けて下方に送風する。また、発熱量の大きい第２のリアクトル４１ｂの上方に配置された第２の内部循環ファン５２から第２のリアクトル４１ｂに向けて下方に送風する。これにより、第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂからの排熱により温められて温度が高くなった空気が筐体１４の内部において上昇することを抑制することができ、筐体１４内の空気の上下方向での温度差を低減することができる。

【００７８】

すなわち、充放電装置１は、筐体１４内の上部領域および中部領域の雰囲気温度の上昇を抑制でき、筐体１４の上部領域および中部領域に配置した部品の周辺の雰囲気温度の上昇を抑制することができる。したがって、筐体１４内の上部領域および中部領域にリレーおよびコンデンサなどの温度に弱い部品を配置した場合でも、部品の寿命を確保することができる。

【００７９】

すなわち、充放電装置１は、リアクトルといった動作時の発熱量が大きい部品を筐体１４内の下部領域に配置し、筐体１４内の中部領域に内部循環ファンを配置して、動作時の発熱量が大きい部品に対して内部循環ファンにより中部領域から下部領域に送風する。これにより、充放電装置１は、発熱量が大きい部品の排熱が筐体１４内を上昇することを抑制でき、筐体１４内の空気の上下方向での温度差を低減することができる。したがって、充放電装置１では、リアクトルと比較して許容温度が低い部品を、筐体１４内の上部領域および中部領域に配置しても、部品の寿命を低下させることがなく、筐体１４の内部における部品の配置の自由度が大きくなる。

【００８０】

実施の形態２．

図９は、図３に示す充放電装置１を示す正面図であって、フロントカバー２３を外して全ての基板を省略した状態を示す図である。筐体背面１４ｃには、正面視で矩形状のカット孔１４ｇが複数形成されている。ヒートシンク２６の一部は、カット孔１４ｇを通じて筐体背面１４ｃの前方に露出している。ヒートシンク２６のうちカット孔１４ｇから露出する部位には、発熱素子であるスイッチング素子２８が直接配置されている。スイッチング素子２８は、筐体１４の内部に配置されている。また、筐体背面１４ｃにおいてスイッチング素子２８が配置されていない個所にも、カット孔１４ｈが複数形成されている。

【００８１】

スイッチング素子２８は、例えば、ＩＧＢＴ（Ｉｎｓｕｌａｔｅｄ Ｇａｔｅ Ｂｉｐｏｌａｒ Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）などの半導体素子である。スイッチング素子は、一般的にリアクトルよりも許容温度は低いが、半導体素子であるためリアクトルよりも発熱を放熱しやすい。

【００８２】

本実施の形態２においてカット孔１４ｇは５つ形成されている。スイッチング素子２８は、１つのカット孔１４ｇに対応する位置に４個または６個配置されている。

【００８３】

図９においては、スイッチング素子２８は、第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂと、第１の内部循環ファン５１および第２の内部循環ファン５２との間、または第１のリアクトル４１ａおよび第２のリアクトル４１ｂよりも下方に配置されている。すなわち、第３の部品である、スイッチング素子を含む半導体素子は、第１の部品と内部循環ファンとの間、または第１の部品よりも下方に配置されている。

【００８４】

図１０は、図３に示す充放電装置１の断面図である。図１０では、左右方向において第１の内部循環ファン５１の中心を通る縦断面を示している。第１のリアクトル４１ａを実装した第１の基板３１の直下には放熱シート５４が配置されている。放熱シート５４は、筐体１４のカット孔１４ｈに対応する位置に配置され、ヒートシンク２６に直接接触した

状態で配置されている。この結果、第１のリアクトル４１ａで発熱した熱を効率良くヒートシンク２６に伝達してヒートシンク２６で放熱することができるため、筐体１４の内部の雰囲気温度の上昇を抑制することができる。

【００８５】

すなわち、第１の部品が実装された基板である第１の基板３１が、ヒートシンク２６に熱的に接続することで、第１のリアクトル４１ａの放熱性が高まり、筐体１４内部の温度上昇が低減される。これにより、第１の部品と内部循環ファンとの間、または第１の部品よりも下方に配置されているスイッチング素子の寿命を延ばすことができる。したがって、本実施の形態２によれば、筐体１４内の中部領域および下部領域に配置された、スイッチング素子を含む第３の部品の寿命を確保できるため、筐体１４の内部における部品の配置の自由度が大きくなる。

【００８６】

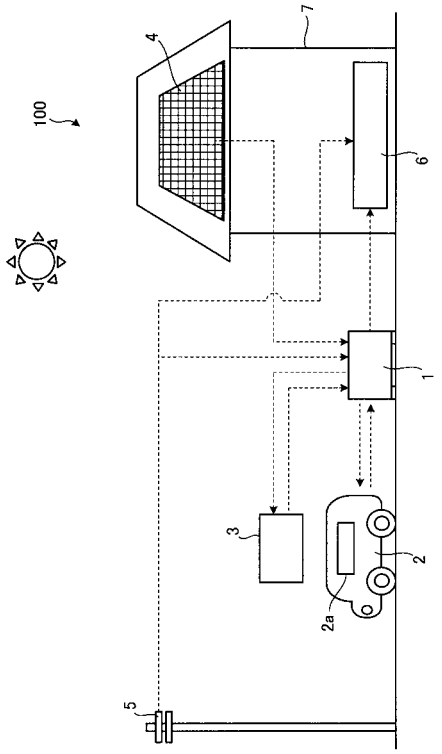
以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、実施の形態の技術同士を組み合わせることも可能であるし、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

【符号の説明】

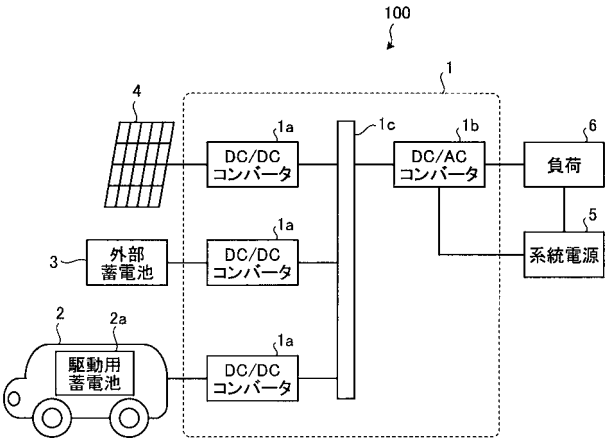
【００８７】

１　充放電装置、１ａ　ＤＣ／ＤＣコンバータ、１ｂ　ＤＣ／ＡＣコンバータ、１ｃ　コネクタ、２　電動車両、２ａ　駆動用蓄電池、３　外部蓄電池、４　太陽光パネル、５　系統電源、６　負荷、７　住宅、１１　充放電ケーブル、１２　充放電コネクタ、１３　系統ケーブル、１４　筐体、１４ａ　筐体底面、１４ｂ　筐体前面、１４ｃ　筐体背面、１４ｄ　筐体左側面、１４ｅ　筐体右側面、１４ｆ　筐体天面、１４ｇ，１４ｈ　カット孔、１５　充放電ケーブルホルダ、１６　充放電コネクタホルダ、１７　充放電ケーブル引出口、１８　系統ケーブル引出口、１９　系統ケーブルカバー、２０　脚部、２１　表示部、２２　スイッチ部、２３　フロントカバー、２４　ダクト、２４ａ　吸気口、２４ｂ　排気口、２４ｃ　ダクト側面、２５　カバー、２６　ヒートシンク、２６ａ　フィン、２７　ファンユニット、２７ａ　ファン、２８　スイッチング素子、３１　第１の基板、３２　第２の基板、３３　第３の基板、３４　第４の基板、３５　フィルタ基板、３６ａ　第１の立ち基板、３６ｂ　第２の立ち基板、３６ｃ　第３の立ち基板、３７　端子台、４１ａ　第１のリアクトル、４１ｂ　第２のリアクトル、４２ａ　第１のコンデンサ、４２ｂ　第２のコンデンサ、４３　リレー、５１　第１の内部循環ファン、５２　第２の内部循環ファン、５３　矢印、５４　放熱シート、１００　充放電システム。

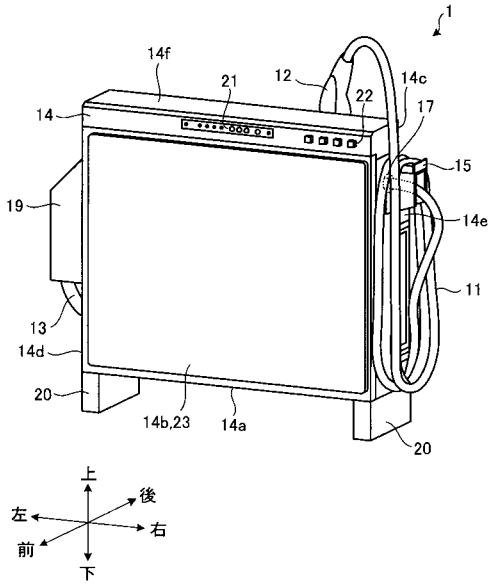
【図１】


100
4
7
6
1
3
2
2a
5

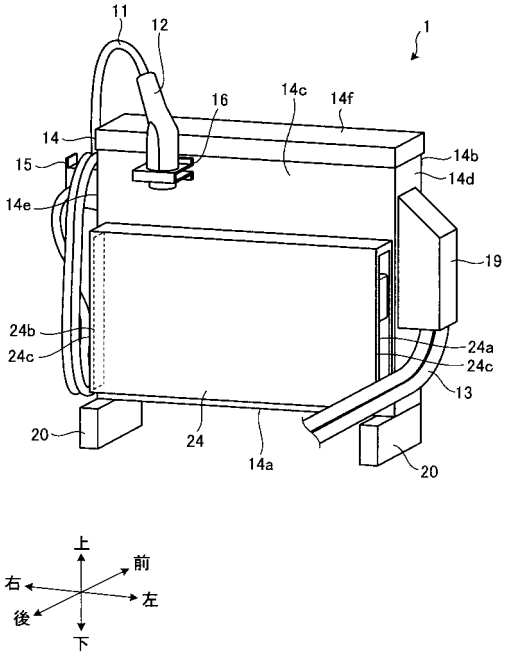
【図２】


100
1
4
1a
1c
1b
6
DC/DC
コンバータ
DC/AC
コンバータ
負荷
5
3
外部
蓄電池
系統電源
2
2a
駆動用
蓄電池

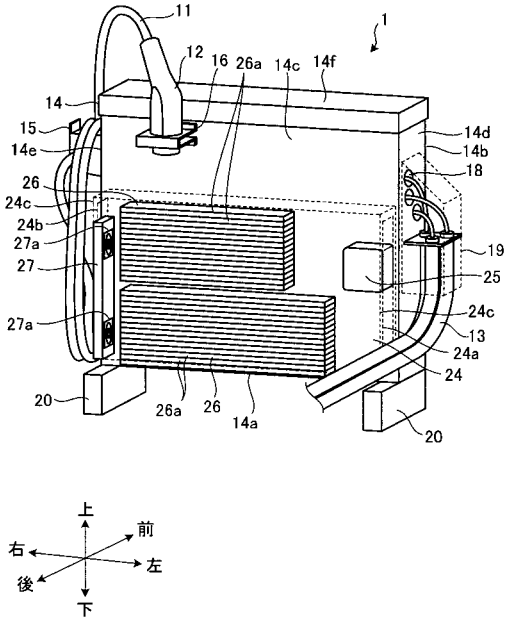
【図３】


1
14f
21
12
14c
22
17
14
15
19
14e
11
13
14d
20
14b,23
14a
20
上
後
左
右
前
下

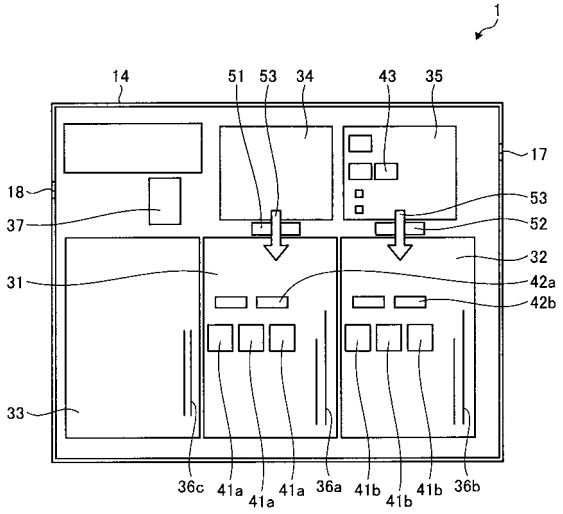
【図４】


11
12
1
16
14c
14f
14
14b
15
14d
14e
19
24b
24a
24c
24c
13
20
24
14a
20
上
前
右
左
後
下

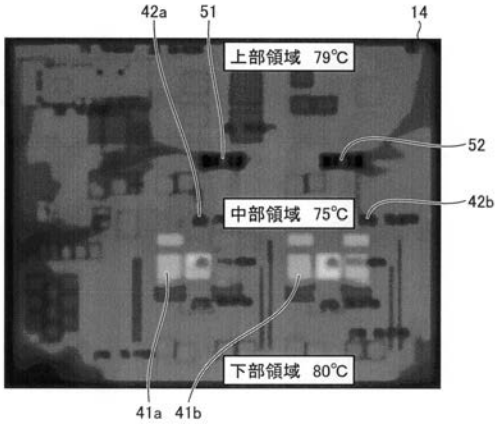
【図５】


11
12
16
26a
14c
14f
1
14
15
14e
26
24c
24b
27a
27
27a
20
26a
26
14a
14d
14b
18
19
25
24c
13
24a
24
20
上
前
右
左
後
下

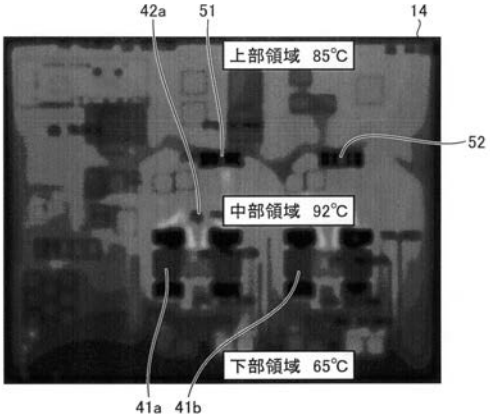
【図６】


1
14
51
53
34
43
35
17
18
37
53
52
32
31
42a
42b
33
36c
41a
41a
41a
36a
41b
41b
41b
36b

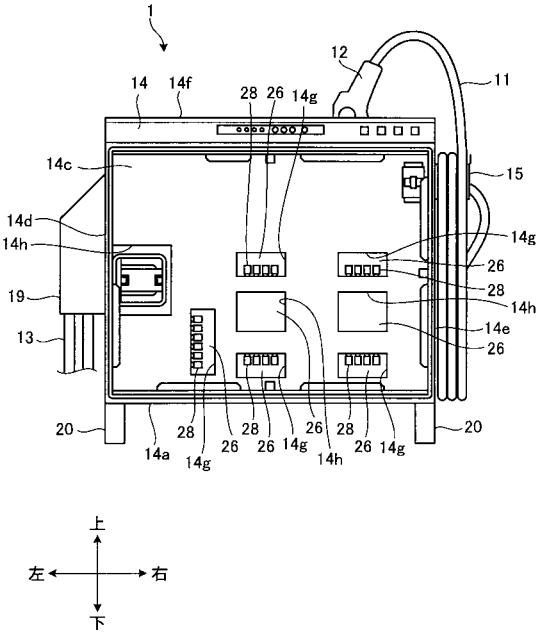
【図７】


42a
51
14
上部領域 79℃
52
中部領域 75℃
42b
下部領域 80℃
41a
41b

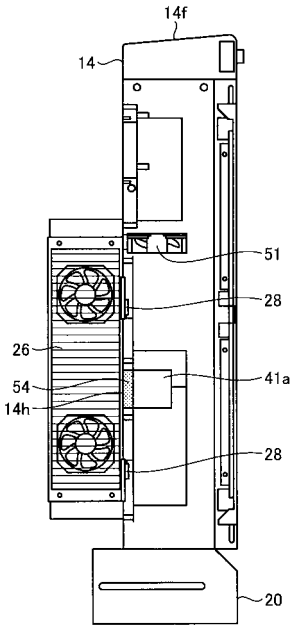
【図８】


42a
51
14
上部領域 85℃
52
中部領域 92℃
下部領域 65℃
41a
41b

【図９】



【図１０】



【手続補正書】
【提出日】令和1年7月5日(2019.7.5)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
電力変換に用いられる第１の部品と、
電力変換に用いられ、前記第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が前記第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、
前記第１の部品および前記第２の部品を収納する筐体と、
前記第１の部品より上方に配置されて、前記第１の部品に向けて送風し、前記筐体の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、
電力変換に用いられる基板であり、面内方向が前記内部循環ファンの送風方向と平行とされ、前記内部循環ファンから前記第１の部品に向けて送風される風の拡がりを抑制する壁と、
を備え、
前記第１の部品は、基板に実装されて、前記第２の部品より下方に配置されていること、
を特徴とする充放電装置。
【請求項２】
前記第１の部品が実装された複数の基板を備え、
前記複数の基板ごとに前記内部循環ファンが１個ずつ配置されていること、

を特徴とする請求項１に記載の充放電装置。

【請求項３】

前記第１の部品が実装された複数の基板が、面内方向が平行な状態で同一面上に並列配置され、

前記壁は、前記複数の基板の間に配置されていること、

を特徴とする請求項１または２に記載の充放電装置。

【請求項４】

電力変換に用いられる第１の部品と、

電力変換に用いられ、前記第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が前記第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、

前記第１の部品および前記第２の部品を収納する筐体と、

前記筐体の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、

を備え、

前記第１の部品は、電力変換に用いられるリアクトルであり、前記第２の部品より下方に配置され、

前記内部循環ファンは、前記第１の部品より上方に配置されて、前記第１の部品に向けて送風すること、

を特徴とする充放電装置。

【請求項５】

前記第１の部品が基板に実装されていること、

を特徴とする請求項４に記載の充放電装置。

【請求項６】

前記第１の部品が実装された複数の基板を備え、

前記複数の基板ごとに前記内部循環ファンが１個ずつ配置されていること、

を特徴とする請求項５に記載の充放電装置。

【請求項７】

面内方向が前記内部循環ファンの送風方向と平行とされ、前記内部循環ファンから前記第１の部品に向けて送風される風の拡がりを抑制する壁を備えること、

を特徴とする請求項５または６に記載の充放電装置。

【請求項８】

前記壁が、電力変換に用いられる基板であること、

を特徴とする請求項７に記載の充放電装置。

【請求項９】

前記第１の部品が実装された複数の基板が、面内方向が平行な状態で同一面上に並列配置され、

前記壁は、前記複数の基板の間に配置されていること、

を特徴とする請求項８に記載の充放電装置。

【請求項１０】

電力変換に用いられる第１の部品と、

電力変換に用いられ、前記第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が前記第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、

前記第１の部品および前記第２の部品を収納する筐体と、

前記筐体の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、

を備え、

前記第１の部品は、前記第２の部品より下方に配置され、

前記内部循環ファンは、前記第１の部品より上方に配置されて、前記第１の部品に向けて送風し、

前記第２の部品は、入力される直流電圧に含まれるノイズ成分の除去を行う機能を有するフィルタ基板に実装された電子部品であること、

を特徴とする充放電装置。

【請求項１１】
前記第１の部品が基板に実装されていること、
を特徴とする請求項１０に記載の充放電装置。
【請求項１２】
前記第１の部品が実装された複数の基板を備え、
前記複数の基板ごとに前記内部循環ファンが１個ずつ配置されていること、
を特徴とする請求項１１に記載の充放電装置。
【請求項１３】
面内方向が前記内部循環ファンの送風方向と平行とされ、前記内部循環ファンから前記第１の部品に向けて送風される風の拡がりを抑制する壁を備えること、
を特徴とする請求項１１または１２に記載の充放電装置。
【請求項１４】
前記壁が、電力変換に用いられる基板であること、
を特徴とする請求項１３に記載の充放電装置。
【請求項１５】
前記第１の部品が実装された複数の基板が、面内方向が平行な状態で同一面上に並列配置され、
前記壁は、前記複数の基板の間に配置されていること、
を特徴とする請求項１４に記載の充放電装置。
【請求項１６】
前記第１の部品は、電力変換に用いられるリアクトルであること、
を特徴とする請求項１０から１５のいずれか１つに記載の充放電装置。
【請求項１７】
電力変換に用いられる第１の部品と、
電力変換に用いられ、前記第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が前記第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、
前記第１の部品および前記第２の部品を収納する筐体と、
前記筐体の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、
前記筐体の背面に配置されたヒートシンクと、
を備え、
前記第１の部品は、基板に実装され、前記第２の部品より下方に配置され、
前記内部循環ファンは、前記第１の部品より上方に配置されて、前記第１の部品に向けて送風し、
前記第１の部品が実装された前記基板が、前記ヒートシンクに熱的に接続しており、
スイッチング素子を含む半導体素子である第３の部品が、前記第１の部品と前記内部循環ファンとの間、または前記第１の部品よりも下方に配置されていること、
を特徴とする充放電装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１０】
上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる充放電装置は、電力変換に用いられる第１の部品と、電力変換に用いられ、第１の部品よりも動作時の発熱量が小さく、許容温度が第１の部品の許容温度よりも低い第２の部品と、第１の部品および第２の部品を収納する筐体と、第１の部品より上方に配置されて、第１の部品に向けて送風し、筐体の内部の空気を循環させる内部循環ファンと、電力変換に用いられる基板であり、面内方向が内部循環ファンの送風方向と平行とされ、内部循環ファンから第１の部品に向けて送風される風の拡がりを抑制する壁と、を備える。第１の部品は、基板に実装され

て、第２の部品より下方に配置されている。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/006887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H02M3/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H02M3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2016/157534 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 06 October 2016, paragraphs [0011]-[0048], fig. 1-4 & US 2017/0188488 A1, paragraphs [0021]-[0057], fig. 1-4 & CN 106256176 A	1, 2, 9, 10 3, 4 5-8, 11
Y	WO 2009/040933 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 02 April 2009, paragraph [0045], fig. 7 (Family: none)	3, 4
A	JP 2018-107973 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 05 July 2018, entire text, all drawings & US 2018/0183351 A1, entire text, all drawings & CN 108242890 A	1-11
A	JP 3-155696 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 03 July 1991, entire text, all drawings (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05.04.2019	16.04.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告	国際出願番号 PCT／JP2019／006887

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2019年
日本国実用新案登録公報	1996－2019年
日本国登録実用新案公報	1994－2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	WO 2016/157534 A1 (三菱電機株式会社) 2016.10.06, [0011]-[0048],	1,2,9,10
Y	図 1-4 & US 2017/0188488 A1, [0021]-[0057], 図 1-4 & CN 106256176	3,4
A	A	5-8,11
Y	WO 2009/040933 A1 (三菱電機株式会社) 2009.04.02, [0045], 図 7 (ファミリーなし)	3,4
A	JP 2018-107973 A (富士電機株式会社) 2018.07.05, 全文, 全図 & US 2018/0183351 A1, 全文, 全図 & CN 108242890 A	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
05. 04. 2019	16. 04. 2019

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	5G	2953
日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	麻生 哲朗 電話番号 03－3581－1101 内線 3526		

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP2019／006887

C（続き）. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 3-155696 A（富士電機株式会社）1991.07.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-11

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

Ｆターム(参考) 5H730 AS17 ZZ01 ZZ05 ZZ07 ZZ11 ZZ12 ZZ13

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。