

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7064998号

(P7064998)

(45)発行日 令和4年5月11日(2022.5.11)

(24)登録日 令和4年4月27日(2022.4.27)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J 7/00 (2006.01)

H 0 2 J

7/00

3 0 1 B

H 0 5 K 5/02 (2006.01)

H 0 2 J

7/00

P

H 0 5 K 7/20 (2006.01)

H 0 5 K

5/02

L

H 0 5 K

7/20

G

H 0 5 K

7/20

H

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号 特願2018-161001(P2018-161001)

(22)出願日 平成30年8月30日(2018.8.30)

(65)公開番号 特開2020-36456(P2020-36456A)

(43)公開日 令和2年3月5日(2020.3.5)

審査請求日 令和3年2月12日(2021.2.12)

(73)特許権者 000004606

ニチコン株式会社

京都府京都市中京区烏丸通御池上る二条

殿町 5 5 1 番地

(74)代理人 110000475

特許業務法人みのり特許事務所

(72)発明者 下 蘭 貴史

京都府京都市中京区烏丸通御池上る二条

殿町 5 5 1 番地 ニチコン株式会社内

(72)発明者 塚越 隆二

京都府京都市中京区烏丸通御池上る二条

殿町 5 5 1 番地 ニチコン株式会社内

(72)発明者 河野 正剛

京都府京都市中京区烏丸通御池上る二条

殿町 5 5 1 番地 ニチコン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 設置型電力変換装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

設置面に設置される箱型の筐体と、

前記筐体内の空間を、電気回路部品を収容するための回路部品収容空間と、上下方向に延びたダクト空間とに隔てる隔壁部と、

前記ダクト空間の下部を外部に連通させる、前記筐体に形成された第1通気口と、

前記ダクト空間の上部を外部に連通させる、前記筐体に形成された第2通気口と、

前記回路部品収容空間の下部に配置された防水箱と、

前記電気回路部品に供給すべき交流電力または直流電力が入力される端子台と、

を備え、

前記防水箱は、金属製の底板と該底板の全ての縁部に立設された金属製の側板とを含み、

かつ前記端子台を介して接地されており、

前記電気回路部品の一部は、前記防水箱内に収容されている

ことを特徴とする設置型電力変換装置。

【請求項2】

部品搭載面および放熱面を有する基板と、

前記基板の前記放熱面から突出したヒートシンクと、

をさらに備え、

前記防水箱に収容されている前記電気回路部品を除く他の前記電気回路部品の一部は、前

記部品搭載面に搭載され、

前記基板は、前記隔壁部に形成された開口部を塞ぐように前記回路部品収容空間に配置され、

前記ヒートシンクは、前記開口部を通して前記ダクト空間内に突出していることを特徴とする請求項 1 に記載の設置型電力変換装置。

【請求項 3】

前記第 2 通気口に配置されたファンと、
をさらに備え、

前記ファンが回転すると、前記第 1 通気口から前記ダクト空間に取り込まれた空気が前記ヒートシンクの間を通り抜けながら上昇していくことを特徴とする請求項 2 に記載の設置型電力変換装置。

10

【請求項 4】

前記電気回路部品は、外部から入力された交流電力または直流電力を整形する入力側フィルタ回路に関する第 1 部品と、整形後の交流電力または直流電力を所望の直流電力に変換する電力変換回路に関する第 2 部品と、前記所望の直流電力を整形して外部に出力する出力側フィルタ回路に関する第 3 部品とを含み、

前記第 1 部品または前記第 3 部品が前記防水箱に収容され、

前記第 2 部品が前記基板の前記部品搭載面に搭載されている

ことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の設置型電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、地面等の設置面に設置して使用される設置型電力変換装置に関し、特に、電動車の車載バッテリーを充電するために使用される設置型電力変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車、ハイブリッドカーおよびプラグインハイブリッドカーのような電動車の車載バッテリーを充電するためには、充電スタンドと呼ばれることもある設置型電力変換装置が使用される。設置型電力変換装置は、設置面に設置される筐体と、筐体内に収容された電力変換のための電気回路部品とを備えている。

【0003】

30

筐体は、通常、箱型を有している。また、大電力を処理する電気回路部品を十分に冷却するために、筐体には、通常、外部の新鮮な空気を取り入れる吸気口と、電気回路部品によって暖められた空気を外部に排出する排気口とが設けられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2018-50380 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

ところで、近年の大雨による河川の氾濫等の増加を受けて、防水対策を施した設置型電力変換装置のニーズが高まってきている。もっとも安易な防水対策は、水の侵入を防ぐために筐体を完全に密閉することであるが、このような対策を施すと電気回路部品の冷却に支障が生じる。別の防水対策として、筐体を縦長化するとともに、水に浸かると故障する電気回路部品を筐体の上部に集中的に配置することも考えられるが、このような対策を施すと装置の重心が高くなって地震の際に転倒しやすくなる。また、筐体の縦長化（大型化）は、製造コストの増加も招いてしまう。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、上記したような不具合を生じさせる

50

ことなく、ある程度までの水の侵入によっては電気回路部品が故障することがない設置型電力変換装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明に係る設置型電力変換装置は、設置面に設置される箱型の筐体と、筐体内の空間を、電気回路部品を収容するための回路部品収容空間と、上下方向に延びたダクト空間とに隔てる隔壁部と、ダクト空間の下部を外部に連通させる、筐体に形成された第1通気口と、ダクト空間の上部を外部に連通させる、筐体に形成された第2通気口と、回路部品収容空間の下部に配置された防水箱とを備え、防水箱は、底板と該底板の全ての縁部に立設された側板とを含み、電気回路部品の一部は、防水箱内に収容されている、との構成を有している。

10

【0008】

この構成では、回路部品収容空間の下部に配置された防水箱が、底板と該底板の全ての縁部に立設された側板を含んでいる。したがって、この構成によれば、回路部品収容空間に水が浸入したとしても、その水位が側板の高さを超えるまでは、防水箱に収容された電気回路部品が水に浸かることはない。

【0009】

また、この構成では、第1通気口および第2通気口を介して外部に連通したダクト空間と回路部品収容空間とが隔壁部によって隔てられている。したがって、この構成によれば、第1通気口および第2通気口からダクト空間に水が浸入したとしても、回路部品収容空間に収容された電気回路部品が直ちに水に浸かることはない。

20

【0010】

上記設置型電力変換装置は、部品搭載面および放熱面を有する基板と、基板の放熱面から突出したヒートシンクとをさらに備え、防水箱に収容されている電気回路部品を除く他の電気回路部品の一部は、部品搭載面に搭載され、基板は、隔壁部に形成された開口部を塞ぐように回路部品収容空間に配置され、ヒートシンクは、開口部を通してダクト空間内に突出している、との構成を有していてもよい。

【0011】

この構成によれば、上下方向に延びたダクト空間を流れる空気によって、部品搭載面に搭載された電気回路部品を空冷することができる。

30

【0012】

また、上記設置型電力変換装置は、第2通気口に配置されたファンをさらに備え、ファンが回転すると、第1通気口からダクト空間に取り込まれた空気がヒートシンクの間を通り抜けながら上昇していく、との構成を有していてもよい。

【0013】

この構成によれば、ヒートシンクの間を流れる空気の量と速度を増大させ、部品搭載面に搭載された電気回路部品を効率よく空冷することができる。

【0014】

なお、電気回路部品が、外部から入力された交流電力または直流電力を整形する入力側フィルタ回路に関する第1部品と、整形後の交流電力または直流電力を所望の直流電力に変換する電力変換回路に関する第2部品と、上記所望の直流電力を整形して外部に出力する出力側フィルタ回路に関する第3部品とを含む場合は、第1部品または第3部品が防水箱に収容され、第2部品が基板の部品搭載面に搭載されていることが好ましい。

40

【0015】

この構成によれば、第1部品および第3部品よりも発熱量が大きい第2部品を積極的に空冷し、安定的に動作させることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、ある程度までの水の侵入によっては電気回路部品が故障することがない設置型電力変換装置を提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施例に係る設置型電力変換装置の外観を示す斜視図である。

【図2】実施例に係る設置型電力変換装置の外観を示す、(A)正面図、(B)背面図、(C)左側面図、および(D)右側面図である。

【図3】実施例に係る設置型電力変換装置において電力変換を行う電気回路のブロック図である。

【図4】実施例に係る設置型電力変換装置の内部構造を示す、(A)前面パネルを外した状態の正面図、および(B)背面パネルを外した状態の背面図である。

【図5】実施例に係る設置型電力変換装置の内部構造を示す、(A)縦断面図、および(B)模式的な縦断面図である。

【図6】実施例に係る設置型電力変換装置に備えられた防水箱の斜視図である。

【図7】実施例に係る設置型電力変換装置に備えられた防水箱の内部構造を示す、(A)正面側から見た斜視図、および(B)背面側から見た斜視図である。

【図8】実施例に係る設置型電力変換装置に備えられた防水箱の主要部を示す分解斜視図である。

【図9】実施例に係る設置型電力変換装置に備えられた防水箱の内部構造を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付図面を参照しながら、本発明に係る設置型電力変換装置の一実施例について説明する。

【0019】

図1および図2に、本発明の実施例に係る設置型電力変換装置1を示す。同図に示すように、設置型電力変換装置1は、左右一対の脚部3、3を介して地面に設置される箱型の筐体2と、筐体2の右側面上部から引き出された充電ケーブル5と、充電ケーブル5の先端に設けられた充電コネクタ6と、筐体2の右側面下部に設けられた端子台カバー7とを備えている。設置型電力変換装置1は、端子台カバー7に隠れた端子台10(図3参照)に入力されるAC100VまたはAC200Vの交流電力もしくは直流電力を電動車の車載バッテリーが必要とする直流電力に変換するとともに、該直流電力を充電コネクタ6から出力し、これにより電動車の車載バッテリーを充電する。

【0020】

筐体2は、メンテナンス等の際に取り外される前面パネル2aおよび背面パネル2bを有している。このうち、前面パネル2aの上部には、複数の操作ボタンを含む操作パネル4が設けられている。また、背面パネル2bの下部には、外部の新鮮な空気を筐体2の内部に取り入れるための吸気口8が形成され、背面パネル2bの上部には、筐体2の内部で暖められた空気を外部に排出する排気口9が形成されている。

【0021】

上述の電力変換は、筐体2の内部に收容された電気回路部品によって行われる。図3に示すように、電気回路部品には、端子台10を介して外部から入力される交流電力または直流電力を整形する入力側フィルタ回路11に関する部品と、整形後の交流電力または直流電力を比較的高い電圧(本実施例では、400V)の直流電力に変換する電力変換回路12に関する部品と、電力変換回路12によって得られた直流電力を整形して外部に出力する出力側フィルタ回路13に関する部品とが含まれている。また、電気回路部品には、整形後の交流電力または直流電力から比較的低い電圧(本実施例では、12V)の直流電力を生成する補助電源回路14に関する部品と、電力変換回路12の動作を制御する制御回路15に関する部品とが含まれている。

【0022】

入力側フィルタ回路11および補助電源回路14を取り囲んでいる防水箱26については、後で詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【0023】

入力側フィルタ回路11は、入力端が端子台10に接続されるとともに、出力端が電力変換回路12および補助電源回路14に接続されている。電力変換回路12は、入力端が入力側フィルタ回路11に接続されるとともに、出力端が出力側フィルタ回路13に接続されている。また、出力側フィルタ回路13は、入力端が電力変換回路12に接続されるとともに、出力端が充電ケーブル5に接続されている。

【0024】

補助電源回路14は、入力端が入力側フィルタ回路11に接続されるとともに、出力端が制御回路15に接続されている。補助電源回路14の出力端は、後述するファン23にも接続されている。また、制御回路15は、操作パネル4および電力変換回路12に接続されている。制御回路15は、操作パネル4が受け付けた充電開始／停止等に関する指令に基づいて、電力変換回路12に含まれる複数のスイッチング素子を開閉させる。

【0025】

図4および図5に、本実施例に係る設置型電力変換装置1の内部構造を示す。縦断面図である図5(A)およびその模式図である図5(B)に示すように、設置型電力変換装置1は、筐体2の内部の空間を、電気回路部品(11, 12, 13, 14, 15)を収容するための回路部品収容空間21と、上下方向に延びたダクト空間22とに隔てる隔壁部20をさらに備えている。本実施例では、筐体2の内部の空間のうち、背面パネル2bに近い部分がダクト空間22となり、それ以外の部分が回路部品収容空間21となっている。なお、図4および図5では、制御回路15に関する部品の図示が省略されている。

【0026】

本実施例に係る設置型電力変換装置1は、上述のファン23をさらに備えている。ファン23は、排気口9に沿うようにダクト空間22に配置されている。また、ダクト空間22の下部は、吸気口8によって筐体2の外部と連通し、ダクト空間22の上部は、排気口9によって筐体2の外部と連通している。

【0027】

本実施例に係る設置型電力変換装置1は、上述の防水箱26をさらに備えている。防水箱26は、回路部品収容空間21の最下部に配置されている。また、防水箱26には、入力側フィルタ回路11に関する部品と、補助電源回路14に関する部品とが収容されている。

【0028】

本実施例に係る設置型電力変換装置1は、基板24およびヒートシンク25をさらに備えている。基板24は、部品搭載面24aおよび放熱面24bを有し、部品搭載面24aには、電力変換回路12に関する部品が搭載されている。また、放熱面24bには、図4(B)に示すように、左右方向に等間隔に並んだ複数のフィンを備えたヒートシンク25が設けられている。電力変換回路12に関する部品が発熱すると、その熱は、基板24を介してヒートシンク25に伝導する。基板24およびヒートシンク25は、熱伝導性の高い材料で構成されていることが好ましい。なお、基板24からヒートシンク25への熱伝導に加えて、基板24に搭載した部品にヒートシンク25を直接に接触させて放熱するようにしてもよい。

【0029】

基板24は、隔壁部20に形成された開口部を塞ぐように回路部品収容空間21に配置されている。また、ヒートシンク25は、隔壁部20に形成された開口部を通してダクト空間22内に突出している。このため、ファン23が回転すると、吸気口8からダクト空間22に取り込まれた新鮮な空気は、ヒートシンク25の間を通り抜けながら上昇し、これにより、ヒートシンク25、基板24および電力変換回路12に関する部品が空冷される。

【0030】

なお、本実施例のように吸気口8を筐体2(背面パネル2b)の下部に設けるのは、浸水の点で不利となる。しかしながら、浸水を考慮して吸気口8の位置を上方にずらすと、吸気口8と排気口9との間の距離(すなわち、ダクト空間22の長さ)が短くなり、ヒートシンク25の効果を最大限に発揮できない。このため、本実施例では、吸気口8を筐体2

10

20

30

40

50

の下部に配置することにより、ダクト空間 2 2 の長さを稼ぐとともにヒートシンク 2 5 を通過する空気の流れを整え、放熱効果の向上を図っている。

【0031】

このように、本実施例に係る設置型電力変換装置 1 では、他の部品に比べて発熱量が多い電力変換回路 1 2 に関する部品がダクト空間 2 2 を流れる空気によって積極的に空冷される。一方、発熱量が相対的に少ない入力側フィルタ回路 1 1、出力側フィルタ回路 1 3 および補助電源回路 1 4 に関する部品は、積極的に空冷されない。

【0032】

ここで、入力側フィルタ回路 1 1 に関する部品を回路部品収容空間 2 1 の下部に配置（すなわち、防水箱 2 6 に収容）したのは、端子台カバー 7 に隠れた端子台 1 0 に近いことが好ましいからである。補助電源回路 1 4 に関する部品を防水箱 2 6 に収容したのは、入力側フィルタ回路 1 1 に関する部品に近いことが好ましいからである。また、出力側フィルタ回路 1 3 に関する部品を回路部品収容空間 2 1 の上部に配置したのは、充電ケーブル 5 の引き出し口に近いことが好ましいからである。なお、本実施例では、端子台 1 0 は、防水箱 2 6 よりも上側に位置している。

【0033】

図 6、図 7、図 8 および図 9 に示すように、入力側フィルタ回路 1 1 および補助電源回路 1 4 に関する部品を収容する防水箱 2 6 は、矩形状の底板 2 6 a と、底板 2 6 a の 4 つの縁部の全部に立設された 4 枚の側板 2 6 b、2 6 c、2 6 d、2 6 e とを有している。底板 2 6 a および 4 枚の側板 2 6 b、2 6 c、2 6 d、2 6 e は、いずれも金属製である。また、底板 2 6 a と各側板 2 6 b、2 6 c、2 6 d、2 6 e との間、および隣り合う側板（例えば、2 6 b と 2 6 c）の間には、隙間は存在しない。

【0034】

防水箱 2 6 の主要部の構成について、図 8 を参照しながらさらに詳しく説明する。同図に示すように、防水箱 2 6 の主要部は、側板 2 6 b、2 6 c、2 6 e をなす第 1 部品と、底板 2 6 a および側板 2 6 d をなす第 2 部品とから構成されている。第 1 部品および第 2 部品は、それぞれ 1 枚の金属版を折り曲げて形成したものである。したがって、側板 2 6 b と側板 2 6 c との間、側板 2 6 b と側板 2 6 e との間、および底板 2 6 a と側板 2 6 d との間には、隙間は存在しない。また、第 1 部品と第 2 部品とを組み合わせたときに生じる合わせ目は、隙間を塞ぐための対策が施されている。すなわち、底板 2 6 a の縁部と側板 2 6 b、2 6 c、2 6 e の縁部との合わせ目、側板 2 6 c の縁部と側板 2 6 d の縁部との合わせ目、および側板 2 6 e の縁部と側板 2 6 d の縁部との合わせ目は、溶接と止水コーキング処理によって隙間が塞がれている。なお、図 9 に示すように、側板 2 6 e および側板 2 6 c（図示なし）の水平方向端部は、側板 2 6 d を越えて延設されている。これにより、側板 2 6 c、2 6 e それぞれと側板 2 6 d との間に溶接しろが残され、確実に溶接することができる。

【0035】

防水箱 2 6 は、基板取付板 2 7 と、基板取付板 2 7 と一体的に形成された第 1 天板 2 8 と、第 2 天板 2 9 とをさらに有している。また、基板取付板 2 7 は、第 1 部品搭載面 2 7 a および第 2 部品搭載面 2 7 b を有している。入力側フィルタ回路 1 1 に関する部品は、基板取付板 2 7 の第 1 部品搭載面 2 7 a に搭載され、補助電源回路 1 4 に関する部品は、基板取付板 2 7 の第 2 部品搭載面 2 7 b に搭載されている。基板取付板 2 7 および第 1 天板 2 8 は、基板取付板 2 7 の上端において繋がっている。

【0036】

特に図 9 に示すように、基板取付板 2 7 の下端は、底板 2 6 a に設けられたネジ部にネジ留めされている。第 1 天板 2 8 は、背面側の側板 2 6 b の上端にネジ留めされている。また、第 2 天板 2 9 は、前面側の側板 2 6 b の上端にネジ留めされている。第 2 天板 2 9 は、その一部が第 1 天板 2 8 に重なっており、第 1 天板 2 8 にもネジ留めされている。

【0037】

上述した通り、底板 2 6 a と各側板 2 6 b との間、および隣り合う側板 2 6 b、2 6 b の

間には、隙間は存在しない。第1天板28と側板26bとの間、第2天板29と側板26bとの間、および第1天板28と第2天板29との間にも、隙間は存在しない。このため、これらの間から防水箱26の内部に水が浸入することはない。しかしながら、第1天板28および第2天板29には、配線を通すための幾つかの貫通孔が形成されている。したがって、回路部品収容空間21に侵入した水の水位が側板26bの高さを超えると、第1天板28および第2天板29の貫通孔から防水箱26の内部に水が浸入する。言い換えると、回路部品収容空間21に侵入した水の水位が側板26bの高さを超えるまでは、入力側フィルタ回路11および補助電源回路14に関する部品が水に浸かることはない。

【0038】

このように、本実施例に係る設置型電力変換装置1において、防水箱26は、ある程度までは水の侵入から電気回路部品を守っているといえる。また、本実施例に係る設置型電力変換装置1の防水箱26は、入力側フィルタ回路11および補助電源回路14に関する部品を収容しているに過ぎないので、よく知られた浸水対策である電気回路部品の樹脂封止（樹脂ポッティング）を行った場合に比べ、軽量化と故障時のメンテナンス性の向上を図ることができる。

【0039】

なお、防水箱26は、図3に示すように、端子台10を介して接地されている。このため、防水箱26は、電力変換回路12に含まれる複数のスイッチング素子等が生じさせたノイズから入力側フィルタ回路11および補助電源回路14を守るシールドの役割も果たしている。また、金属製の防水箱26が接地されているので、防水箱26に浸入した水によって入力側フィルタ回路11等の回路とGNDとがショートしたこと、すなわち、防水箱26からの漏電が起こっていることを検知して装置を安全に停止させる漏電検知機能を容易に実現することができる。

【0040】

以上、本発明に係る設置型電力変換装置の実施例について説明してきたが、本発明はこれに限定されない。本発明には、例えば、以下に示すような変形例が存在する。

【0041】

(1) 本発明に係る設置型電力変換装置は、筐体の上部に形成された吸気口と、筐体の下部に形成された排気口とを有していてもよい。ただし、暖められた空気は上昇しようとするため、空冷の効率からすると、実施例のように筐体の上部に排気口を形成し、下部に吸気口を形成することが好ましい。

【0042】

(2) 本発明に係る設置型電力変換装置は、筐体の右側面または左側面に形成された吸気口および排気口を有していてもよい。このような構成を採用する場合は、筐体の内部の空間を隔壁部によって前後にではなく左右に分割する必要がある。

【0043】

(3) 本発明に係る設置型電力変換装置は、電動車の車載バッテリーを充電するための設置型充電装置に限定されない。用途が変われば、当然ながら、図3に示した電力変換を行うための電気回路も変わる。

【0044】

(4) 防水箱は、入力側フィルタ回路および補助電源回路を構成する部品ではなく、発熱量が比較的少ない他の電気回路（例えば、出力側フィルタ回路）に関する部品を収容していてもよい。

【0045】

(5) 防水箱の底板は、矩形状以外の形状を有していてもよい。例えば、防水箱の底板が円形である場合、防水箱は円柱状となる。

【0046】

(6) シールド機能および漏電検知機能が不要であれば、防水箱26は、樹脂製であってもよい。

【0047】

(7) 防水箱の主要部は、5枚の金属板を溶接等によって隙間なく組み立てたものであってもよいし、1枚または3枚以上の金属板を折り曲げてなる複数の部品を隙間なく組み立てたものであってもよい。

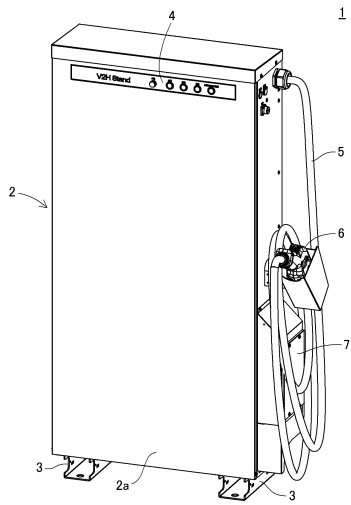
【符号の説明】

【0048】

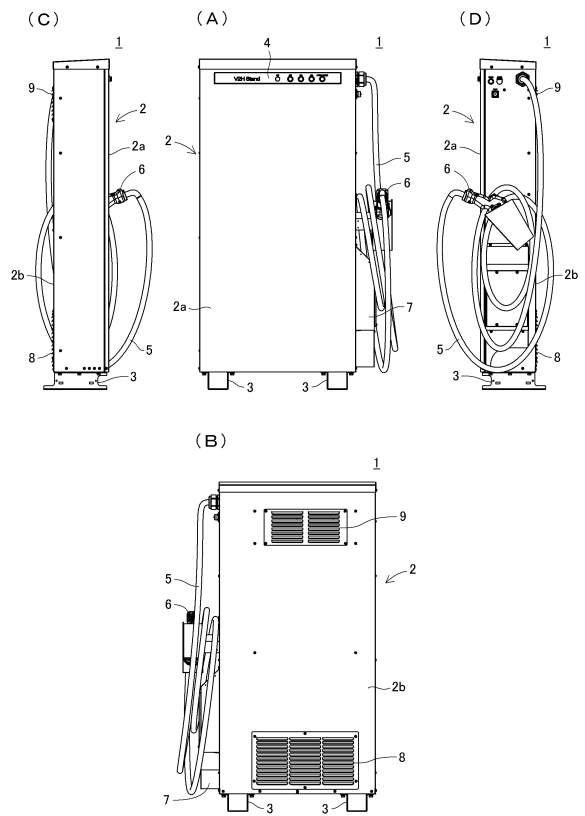
1	設置型電力変換装置	
2	筐体	
2 a	前面パネル	
2 b	背面パネル	
3	脚部	10
4	操作パネル	
5	充電ケーブル	
6	充電コネクタ	
7	端子台カバー	
8	吸気口	
9	排気口	
10	端子台	
11	入力側フィルタ回路	
12	電力変換回路	
13	出力側フィルタ回路	20
14	補助電源回路	
15	制御回路	
20	隔壁部	
21	回路部品収容空間	
22	ダクト空間	
23	ファン	
24	基板	
24 a	部品搭載面	
24 b	放熱面	
25	ヒートシンク	30
26	防水箱	
26 a	底板	
26 b, 26 c, 26 d, 26 e	側板	
27	基板取付板	
27 a	第1部品搭載面	
27 b	第2部品搭載面	
28	第1天板	
29	第2天板	

【図面】

【図 1】



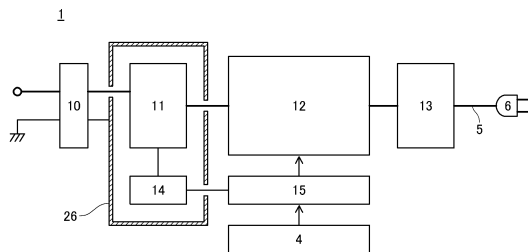
【図 2】



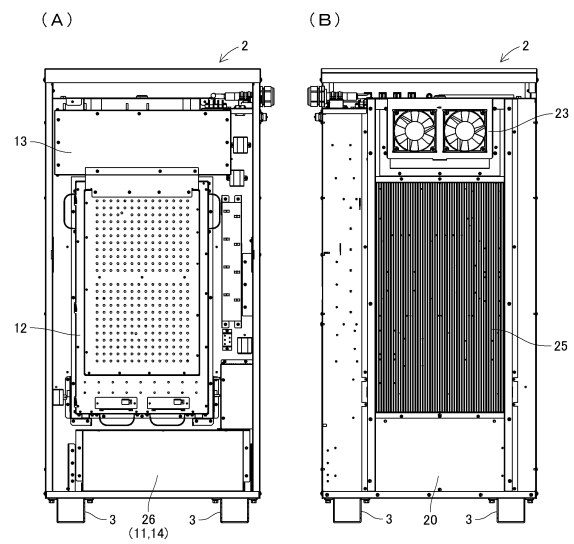
10

20

【図 3】



【図 4】

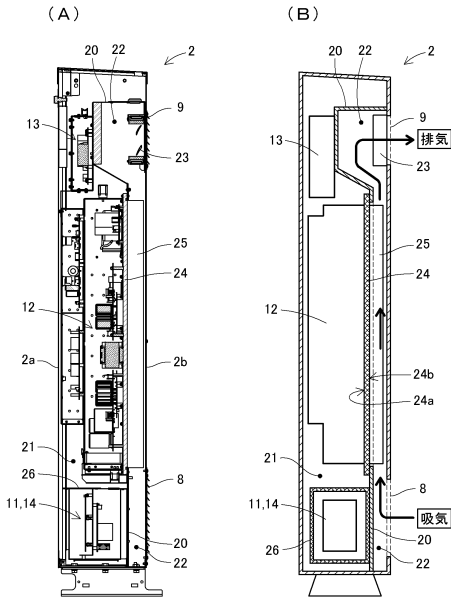


30

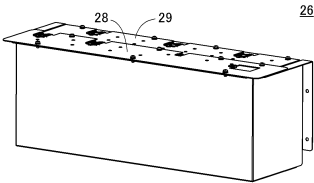
40

50

【図 5】



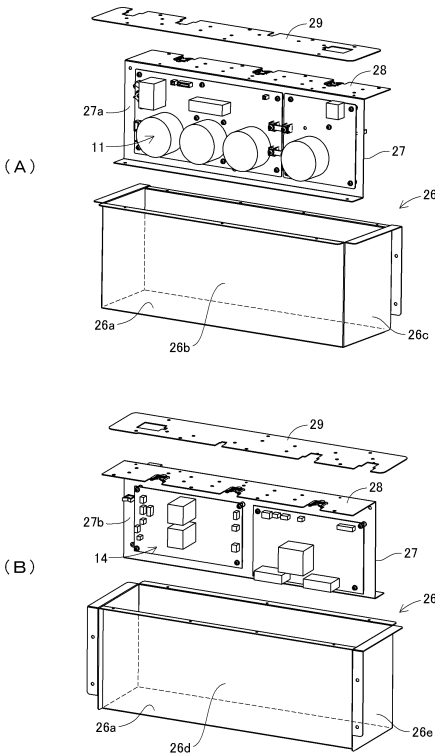
【図 6】



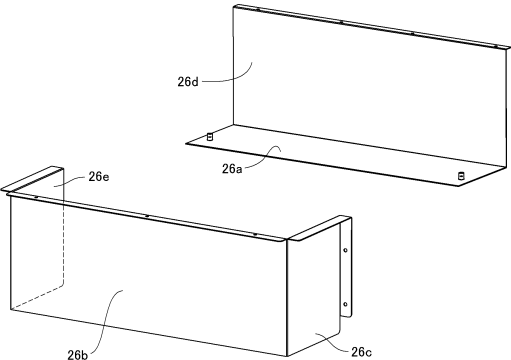
10

20

【図 7】



【図 8】

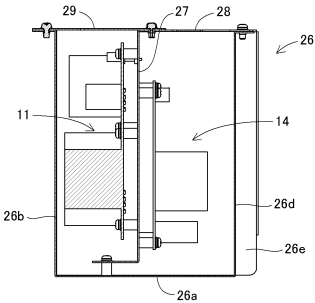


30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開 2003-209375 (JP, A)

特開 2013-085398 (JP, A)

特開 2017-005027 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02J 7/00-7/12

H02J 7/34-7/36

H05K 5/00-5/06

H05K 7/20