

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年3月13日(13.03.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/038047 A1

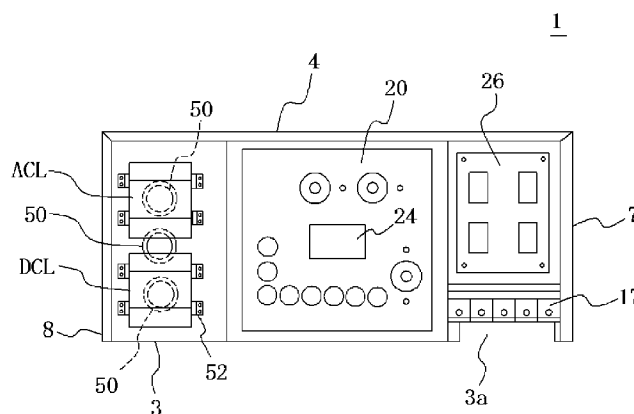
- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/072779
- (22) 国際出願日: 2012年9月6日(06.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 狩野 秀行(KARINO Hideyuki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 鈴木 淳一(SUZUKI Junichi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 田畑 智大(TABATA Tomohiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 森田 功(MORITA Isao) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 内藤 浩樹, 外(NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: POWER CONVERSION APPARATUS

(54) 発明の名称: 電力変換装置

[図3]



(57) Abstract: [Problem] The purpose of the present invention is to provide a power conversion apparatus, wherein workability at the time of fixing components is improved by devising a rear panel that constitutes the power conversion apparatus, and generation of vibration and noise is suppressed. [Solution] A power conversion apparatus (1) has recessed sections (50) provided in a rear panel (3) to which many components, such as a first reactor (DCL) and a second reactor (ACL), are fixed. Since mechanical strength of the rear panel (3) is increased, the rear panel (3) is not easily warped or twisted at the time of fixing the components, and workability is improved. Furthermore, since vibration and noise due to the components in the power conversion apparatus (1) are not easily transmitted to the outside through the rear panel (3) with the improved mechanical strength of the rear panel (3), generation of vibration and noise from the power conversion apparatus (1) can be reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/038047 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】電力変換装置を構成する背面パネルを工夫することにより、部品を固定する際の作業性を高めることができ、また、振動や騒音の発生を抑制することのできる電力変換装置を提供することを目的とする。 【解決手段】電力変換装置 1 は、第 1 リアクトル DCL や第 2 リアクトル ACL 等の多くの部品が固定される背面パネル 3 に、窪み部 50 を設けている。したがって、背面パネル 3 の機械的強度が増すことになり、部品を固定する際に、背面パネル 3 が撓んだりねじれたりし難くなるため、作業性が増す。また、背面パネル 3 の機械的強度がますことで、電力変換装置 1 内の部品に起因する振動や騒音が背面パネル 3 を通じて外部に伝わり難くなるため、電力変換装置 1 からの振動や騒音の発生を低減することができる。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

- [0001] 本発明は、直流電力を交流電力に変換する電力変換装置に関する。
- [0002] 近年、太陽電池、燃料電池、あるいは蓄電池などの直流電源の出力する直流電力を入力し、この直流電力を交流電力（例えば、商用電力システムと同期する交流電力）に変換する電力変換装置が提供されている。
- [0003] この様な電力変換装置として、例えば、特許文献1や特許文献2に記載されている電源装置が知られている。特許文献1に記載されている電源装置は、その筐体が、フロントパネルと、側面パネルと、トップパネルと、背面パネルとから構成されている。そして、この背面パネルは、電源装置を家屋の壁面に固定する際に、家屋の壁面に取り付ける面（壁面と対向する面）となる。また、この背面パネルには、電源装置を構成するヒートシンクやリアクトル等が付けられ、またこのヒートシンクを介して電装ボックス等が取り付けられる。つまり、電源装置を構成する主な部品が背面パネルに固定される構成となっている。特許文献2においても、特許文献1と同様に、電源装置は、主な部品が背面パネルに直接固定される構成となっている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2003-333864号公報
特許文献2：特開2004-64992号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 上記特許文献1や特許文献2の記載によれば、背面パネルに、重量部品の固定作業の際にその重量で背面パネルが撓んだりねじれたりすることがあり螺子穴がずれたりし螺子止め作業に支障をきたす。しかしながら、撓み等を防止するために、背面パネルの板厚を厚くすると重量増加や加工性が劣る等

の問題がある。

[0006] また、背面パネルの強度が足りないと直流電力を交流電力に変換する際に振動や騒音が大きくなることがある。

[0007] そこで、本発明は、電力変換装置を構成する背面パネルの形状を工夫することにより、重量部品を固定する際の作業性の向上と共に、運転時の振動や騒音の発生を抑制することのできる電力変換装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の電力変換装置は、第1リアクトルを有し直流入力電力を昇圧するDC/DCコンバータ回路と、第2リアクトルを有し前記DC/DCコンバータ回路の出力を交流電力に変換するDC/ACインバータ回路とを備えると共に、少なくとも第1リアクトル及び第2リアクトルが並んで螺子止めされる背面パネルを有する筐体の当該背面パネルの第1リアクトル及び第2リアクトルと相対向する位置に前記螺子止めの際の螺子の先端位置より高くこの螺子の先端と同方向に突出する窪み部を夫々備えることを特徴とする。

[0009] また、本発明の他の電力変換装置においては、直流電力を交流電力に変換する電力変換装置において、第1リアクトルを有し前記直流電力の電圧を昇圧するDC/DCコンバータ回路と、第2リアクトルを有し前記DC/DCコンバータ回路の出力を前記交流電力に変換するDC/ACインバータ回路とを備えると共に、少なくとも第1リアクトル及び第2リアクトルが並んで螺子止めされる背面パネルを有する筐体の当該背面パネルの第1リアクトル及び第2リアクトルと相対向する位置に前記螺子止めの際の螺子の先端位置より高くこの螺子の先端と同方向に突出する共通の窪み部を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、重量部品を固定する際の作業性を向上させると共に、運転時の振動や騒音の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施形態の電力変換装置の外観斜視図である。
- [図2]実施形態の電力変換装置の分解斜視図である。
- [図3]実施形態の電力変換装置の第1の平面図である。
- [図4]実施形態の電力変換装置の第2の平面図である。
- [図5]実施形態の電力変換装置の回路図である。
- [図6]実施形態の電力変換装置の背面側からの外観斜視図である。
- [図7]図6のA-Aの断面図である。
- [図8]ACL、DCLの外観斜視図である。
- [図9]電力変換装置の変形例の平面図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下に本発明を実施するための形態を、図面を用いて詳細に説明する。ただし、以下に示す各実施形態は、本発明の技術思想を理解するために電力変換装置を例示するものであって、本発明をこの電力変換装置に特定することを意図するものではなく、本発明は特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく種々の変更を行ったものにも均しく適用し得るものである。
- [0013] 実施形態の電力変換装置の構成を図1～図4を用いて説明する。実施形態の電力変換装置1は、表面パネル2、背面パネル3、上面パネル4、下面主パネル5、下面補助パネル6、右側面パネル7及び左側面パネル8によって周囲を覆われた略直方体状の形状を有している。なお、この電力変換装置1は、表面パネル2側が前面となるように、背面パネル3が壁面（図示省略）に取り付けられている。ただし、図1～図4においては、作図の都合上、表面パネル2が上方向となるように図示してある。
- [0014] 表面パネル2は、金属製又はプラスチック製であり、前方に向かって表示部10が設けられている。上面パネル4、下面主パネル5、下面補助パネル6、右側面パネル7及び左側面パネル8が枠体を構成し、この枠体に表面パネル2は取り付け及び取り外しが可能なように成されている。また、この枠体は鉄板等の金属で形成されており、同じく鉄板等の金属で形成されている。

背面パネル 3 に螺子止や溶接等によって取り付けられている。なお、背面パネル 3 については、詳細を後述する。

[0015] そして、下面主パネル 5 には通気孔 5 a 及び通気スリット 5 b が形成されており、夫々上面パネル 4 の通気孔 4 a 及び通気スリット（図示省略）に対応して冷却空気の流れを作っている。両通気スリット間には、ヒートシンク 2 1 が配置されこのヒートシンク 2 1 のフィン 2 1 a の間を通気スリット 5 b から入った空気が上面パネル 4 の通気スリットへ向かって流れるようになっている。また、下面補助パネル 6 は、下面主パネル 5 から取り外し可能でありなお、右側面パネル 7 には、適宜電源スイッチ 7 b や A C コンセント 7 c 等が設けられている。

[0016] ヒートシンク 2 1 は、背面パネル 3 に螺子止め等によって固定されている。

[0017] メイン基板 2 0 は、ヒートシンク 2 1 上に、サポート 2 3、2 3 a（スペーサ）を介して所定間隔で取り付けられている。

[0018] スイッチ素子モジュール 2 4 は、スイッチ素子固定用ホルダ 2 5 に複数のスイッチ素子を内蔵して成る。スイッチ素子固定用ホルダ 2 5 を開口 2 0 c を介してヒートシンク 2 1 上に固定することにより、スイッチ素子のヒートシンク 2 1 への放熱を可能にしている。

[0019] また、ヒートシンク 2 1 の左側面パネル 8 側には、図 3 に示したように、直流用リアクトル D C L（第 1 リアクトル）と、交流用リアクトル A C L（第 2 リアクトル）とが並んで配置されている。さらに、ヒートシンク 2 1 の右側面パネル 7 側にはサブ基板 2 6 が配置されており、このサブ基板 2 6 にはメイン基板 2 0 からの交流出力と系統との間の電氣的接続及び遮断を行う連系リレー R L Y が複数個、ここでは 4 個設けられている。このサブ基板 2 6 は、一方の端部側がオス螺子状に加工されたサポート（図示省略）によって、背面パネル 3 に取り付けられている。なお、背面パネル 3 に形成されている窪み部 5 0 については詳細を後述する。

[0020] 次に、実施形態の電力変換装置 1 の回路構成について、図 5 を用いて説明

する。電力変換装置 1 は、ノイズを除去する第 1 のノイズフィルタ回路 C M F 1、第 2 のノイズフィルタ回路 C M F 2 を有する。また、電力変換装置 1 は、太陽電池モジュール 3 0 から供給される直流の入力電力を昇圧する D C / D C コンバータ回路 3 6、及びこの D C / D C コンバータ回路 3 6 が昇圧した直流電力を交流電力に変換する D C / A C インバータ回路 3 7 を備える。これらの第 1 のノイズフィルタ回路 C M F 1、第 2 のノイズフィルタ回路 C M F 2、D C / D C コンバータ回路 3 6、及び D C / A C インバータ回路 3 7 は主にメイン基板上に設けられる。

[0021] ここで、スイッチ素子モジュール 2 4 は、それぞれトランジスタ及び還流ダイオードの並列回路を直列接続した第 1 ～第 3 のアーム回路を 3 つ並列に接続したものであり、ノイズフィルタ回路 C M F 1 の側のアーム回路の負極側のトランジスタと直流用リアクトル D C L と平滑コンデンサ C O N を用いて D C / D C コンバータ回路 3 6 を構成し、残りの 2 つのアーム回路を用いてインバータ回路 3 7 を構成している。

[0022] 直流用リアクトル D C L の入力側は第 1 のノイズフィルタ回路 C M F 1 を介して太陽電池モジュール 3 0 の正極に接続され、出力側はアーム回路の入力側 A 点（アーム回路の 2 つのスイッチ素子の接続点）に接続される。また、アーム回路の両端 B 点、C 点を平滑コンデンサ C O N に並列に接続すると共に、この B 点 C 点を D C / A C インバータ回路 3 7 の入力側（直流側）に接続する。また、D C / A C インバータ回路 3 7 の出力点 D 点及び E 点（交流側）はそれぞれ交流用リアクトル A C L に接続されている。

[0023] 直流用リアクトル D C L 及び交流用リアクトル A C L は、周波数 5 0 H z ないし 6 0 H z の低周波数交流に対するリアクタンスが大きいものが要求されるため、サイズが大きく、重くなる。なお、本実施形態のような家庭用の電力変換装置 1（出力が 4 K w ～ 6 K w 程度）の場合でも、それぞれ 2 ～ 3 k g 程度の重量を有している。同様に、平滑コンデンサ C O N も大容量が必要である。

[0024] この様にすることで、太陽電池モジュール 3 0 からの直流電力は、直流入

力端子 17 a、17 b を介して入力される。外部からのノイズは第 1 のノイズフィルタ回路 C M F 1 により減衰される。そして、D C / D C コンバータ回路 3 6 は、入力電力を昇圧して D C / A C インバータ回路 3 7 に出力し、D C / A C インバータ回路では入力された直流電力を商用電力系統と同期した交流電力に変換してノイズフィルタ回路 C M F 2、連系リレー R L Y 1 ~ 4 を介して商用電力系統へ重畳される。又は負荷へ出力されるものである。

[0025] 次に、背面パネル 3 について詳細に述べる。上述のように、筐体内に収容される多くの部品が、背面パネル 3 に取り付けられており、背面パネル 3 は、電力変換装置 1 を組み立てる際や、電力変換装置 1 を使用する際、非常に大きな力が加わることになる。そのため、背面パネル 3 には機械的強度の高いものが望まれるが、単に背面パネル 3 の板厚を厚くすると、電力変換装置 1 の重量が増えてしまったり、背面パネル 3 の加工が難しくなったりするため、背面パネル 3 の板厚を厚くすることにも限界がある。

[0026] そこで、本実施形態の電力変換装置 1 においては、背面パネル 3 の強度を高めるために、背面パネル 3 に複数の窪み部が設けられている。具体的には、図 4 や図 6 に示すように、金属製の背面パネル 3 の中央上下には、ヒートシンク 2 1 冷却用の開口部 3 b、3 c が設けられ、背面パネル 3 には、この開口部 3 b、3 c を挟んで第 1 パネル部 6 1、及び第 2 パネル部と前記第 1 パネル部、及び前記第 2 パネル部とを繋ぐ連結部 6 3 が形成している。そして、プレス加工によって円形の窪み部 5 0 が第 1 パネル部 6 1 に 3 つ、第 2 パネル部 6 2 に 2 つ計 5 つ設けられている。そして、この窪み部 5 0 は、図 6 に示すように、背面パネル 3 の外側に向かって窪んでいる。なお、本実施形態においては、第 1 パネル部 6 1 と第 2 パネル部 6 2 と連結部 6 3 は、一枚の板金からなる一体の部材であるが、第 1 パネル部 6 1 と第 2 パネル部 6 2 と連結部 6 3 とは、それぞれが別の部材でも良い。

[0027] また、背面パネル 3 の外側には、この窪み部 5 0 による凸部とともに、補強部材 5 1 が螺子によって連結部 6 3 に取り付けられている。この補強部材 5 1 及び連結部 6 3 は、背面パネル 3 の上面パネル 4 寄りの位置で、ヒート

シンク 21 の反対側に取り付けられており、背面パネル 3 の連結部 63 の強度を高めるとともに、電力変換装置 1 を壁面に取り付ける際の固定手段を兼ねている金属製の部材である。そして、図 7（図 6 の A—A の断面図を示している）に示すように、窪み部 50 の深さは、補強部材 51 の高さと同面一となっている（破線 a で示す位置）。

[0028] 電力変換装置 1 を組み立てる際には、通常、まず表面パネル 2 以外の各カバーを組み立てて、箱状の筐体をつくる。そして、次に背面パネル 3 を下にして支持台の上に置き、背面パネル 3 に各種の部品を取り付けていく。この時、窪み部 50 が支持台に当接して背面パネル 3 を略水平に保つことができる。この時、窪み部 50 に相対向して重量物（リアクトルなど）を置いてもその重量を窪み部 50 が直接支持するので背面パネル 3 が撓むことはない。また、補強部材 51 の高さを窪み部 50 の深さと略面一にしておくと、窪み部 50 の周辺が不必要に歪んだりすることを抑制できるものである。

[0029] また、図 3 や図 8 に示すように、本実施形態においては、直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL は、背面パネル 3 に直接螺子止めにより固定されるのではなく、背面パネル 3 との間に空間が形成されるよう、設置部材 52（52a～52d）をそれぞれ 2 つ用いて固定されている。設置部材 52 は、アーチ状の金属製部材であり、上面にリアクトルを載置し、図示しない固定手段によってリアクトルを載置部材 52 上に固定するものである。設置部材 52 の端部には螺子を通すための貫通孔が 2 つずつ設けられている。直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL は、設置部材 52 の貫通孔に螺子を通して背面パネル 3 に設けられる螺子穴 81 に螺子止めして強固に固定される。この際、螺子の長さはリアクトルの取付時にその先端が窪み部 50 の深さを超えない長さである。また、螺子穴 81 は直流リアクトル DCL や交流リアクトル ACL に相対向している夫々の窪み部 50 の周囲を囲むように配置され、設置部材 52 を介して夫々のリアクトルの重量を窪み部 52 に伝えるものである。直流用リアクトル DCL や交流用リアクトル ACL は、大電流が流れるために、使用状態では非常に高温になるが、この

ようなアーチ状の設置部材 5 2 を用いて、背面パネル 3 との間に空間を形成しておくことで、空気の流れによって直流用リアクトル DCL と ACL は、冷却されることになる。

[0030] また、直流用リアクトル DCL や交流用リアクトル ACL は、スイッチング素子によるスイッチングで大電流が間欠通電され振動が生じるが、このようなアーチ状の設置部材 5 2 を用いて背面パネル 3 に固定することで、この振動が一部吸収されるが、残りの振動は設置部材 5 2 を介して背面パネル 3 に伝わる。この背面パネル 3 上の振動は窪み部 5 0 の周辺の押出部によって減衰し周辺へ広がるのが抑制される。特に振動の中心が窪み部 5 0 内に位置する振動は効率よく減衰される。例えば、直流用リアクトル DCL や交流用リアクトル ACL の中心が上面視（上面パネル側から見て）で窪み部 5 0 内に位置させたり、直流用リアクトル DCL や交流用リアクトル ACL を止める複数の螺子穴 8 1 を頂点とした図形の重心を窪み部 5 0 内に位置させたりすると良い。

[0031] 上述のように、5 つの窪み部 5 0 は、図 4 に示すように、背面パネル 3 において左側（第 1 パネル部 6 1）に 3 つ、右側（第 2 パネル部 6 2）に 2 つ設けられている。ここで、背面パネル 3 の左側に設けられている 3 つの窪み部 5 0 は、図 3 に示すように、直流用リアクトル DCL と相対向するように略真下に 1 つ、交流用リアクトル ACL と相対向するように略真下に 1 つ、直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL との間に 1 つ設けられている。

[0032] このような構成によって窪み部 5 0 周辺では背面パネル 3 が撓みやねじれが生じ難くなり螺子穴のずれが抑制され、直流用リアクトル DCL や交流用リアクトル ACL を背面パネル 3 に螺子止めする際、螺子止めしやすくなる。また背面パネル 3 に伝わった振動は窪み部で減衰し外部へ伝わり難くなる。

[0033] 例えば、直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL との間側に位置する螺子（図 8 の場合、設置部材 5 2 b や設置部材 5 2 c を固定する螺子

）を締める場合、一方の螺子を締めると、直流用リアクトルＤＣＬと交流用リアクトルＡＣＬとの間で、背面パネル３に撓みやねじれが生じて螺子穴がずれてしまい、他方の螺子を締めることが困難になる。したがって、直流用リアクトルＤＣＬと交流用リアクトルＡＣＬとの間に窪み部５０を設けておくことにより、この部分の機械的強度が増し、背面パネル３の撓みやねじれが防止され、作業者は螺子止めしやすくなる。

[0034] また、例えば図４に示しているように、本実施形態の電力変換装置１では、背面パネル３に固定される部品の中で大きな面積を占めるヒートシンク２１を背面パネル３の真ん中に固定し、その隣に、直流用リアクトルＤＣＬと交流用リアクトルＡＣＬを固定する構成にしている。したがって、背面パネル３の中でも一番撓みやすい真ん中は、広い面積を占めるヒートシンク２１が固定されることで、背面パネル３全体として撓み難くなっている。

[0035] また、ヒートシンク２１は、第１パネル部、及び第２パネル部の縁部に螺子止め等により固定され、ヒートシンク２１により開口部３ｂ、３ｃが覆われている。これにより、ヒートシンク２１が冷やせると共に、第１パネル部６１、及び第２パネル部６２の縁部に取り付けられたヒートシンク２１によって背面パネル３の強度が増えて振動抑制効果などが向上する。

[0036] なお、本実施形態においては、第２パネル部６２（右側面パネル７側）に設けられている２つの窪み部５０は、背面パネル３に窪み部５０をプレス加工により形成する際、左側の３つの窪み部５０だけではプレスの圧力が基板に対して均一に加わり難いため、プレスの際の圧力を均一にするために設けているものである。したがって、右側の窪み部５０は１つでも構わない。また、背面パネル３の右側においても重量部品を固定する構成を採用するのであれば、当然ながら、窪み部５０は、背面パネル３の機械的強度を高めるものとして機能する。

[0037] また、本実施形態では、複数の窪み部５０が設けられているため、この窪み部５０を支持台におくと、複数の窪み部５０が支持台に均等に当接するため、筐体は支持台上で安定し、作業者にとって組み立て作業が容易に行える

。このように、背面パネル 3 の振動や騒音の発生を低減するために設けられた複数の窪み部 50 が作業性の向上をするために兼用することができる。

[0038] また、本実施形態では、背面パネル 3 の中央には、開口部 3 b、3 c が設けられ、この開口部 3 b、3 c を挟んで第 1 パネル部 6 1、及び第 2 パネル部 6 2 とが形成され、窪み部 50 は、第 1 パネル部 6 1 と、第 2 パネル部 6 2 とに設けられている。これにより、複数の窪み部 50 の距離がはなれ、窪み部 50 を支持台において作業する際に更に安定性が増し作業者にとって組み立て作業が容易になる。

[0039] また、本実施形態では、第 2 パネル部 6 2 には、第 2 パネル部 6 2 に設けられる窪み部 50 にサブ基板 2 6 が相対向して設けられる。この窪み部 50 により背面パネル 3 の機械的強度が高まり、サブ基板 2 6 を背面パネル 3 に取り付ける際に撓み難くなっている。

[0040] また、本実施形態では、第 1 パネル部 6 1 に直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL を設け、第 2 パネル部 6 2 に設けられる窪み部 50 の数よりも第 1 パネル部 6 1 に設けられる窪み部 50 の数を多くしている。これにより、振動の発生源である直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL が取り付けられている側の背面パネル 3 の機械的強度をより強固なものにでき振動の抑制効果が向上する。

[0041] また、本実施形態では、背面パネル 3 の外側に向かって窪んでいる窪み部 50 を説明したが、窪み部 50 は背面パネル 3 の内側に向かって窪んでいるものでも構わない。しかしながら、本実施形態のような、設置部材 50 を介して直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL を設置し、また、直流用リアクトル DCL と交流用リアクトル ACL の下に窪み部 50 を設けておく構成の場合、窪み部 50 を、背面パネル 3 の内側に向かって窪む構成にしてしまうと、設置部材 50 を用いて形成した背面パネル 3 との間の空間が狭くなってしまい、冷却性が低下する虞がある。したがって、このような場合には、本実施形態のように、窪み部 50 が背面パネル 3 の外側に向かって窪んでいる構成が好ましい。

[0042] また、本実施形態では、円形状の窪み部50を説明したが、矩形状、長円形状、楕円形状等、他の形状からなるものでも構わない。また、矩形状であっても、角が直角である必要はなく、R付の角からなる矩形状でも構わない。

[0043] また、本実施形態では、左側に窪み部50が3つ、それぞれ独立して設けられているが、独立に設けるのではなく、直流用リアクトルDCL及び交流用リアクトルACLに相対向する共通の窪み部を一つ設ける構成でも構わない。図9に電力変換装置の変形例の平面図を示す。この図では、共通の窪み部50aとして、縦長形状の窪み部50aを設けている。尚、この共通の窪み部50aの形状は、縦長形状に限らず、円形状、長円形状、楕円形状等様々な形状を利用することができる。また、右側の2つの窪み部についても同様に、窪み部は連続する一つのもので構成されても構わない。

[0044] また、本実施形態では、ヒートシンク21を配置する背面パネル3の中央に開口部3b、3cを設けるようにしたが、開口部3b、3cを設けず、更に窪み部50を設けない（平面にする）構成としても良い。このようにヒートシンク21の位置には窪み部50を設けないことで、ヒートシンク21の位置では背面パネル3の表面が均一となるので、均一な冷却効果を得ることができる。

符号の説明

[0045] 1…電力変換装置 2…表面パネル 3…背面パネル 3b、3c…開口部
4…上面パネル 5…下面主パネル 6…下面補助パネル 7…右側面パネル
8…左側面パネル 21…ヒートシンク 26…サブ基板 36…DC／DCコンバータ回路
37…DC／ACインバータ回路 DCL…直流用リアクトル（第1リアクトル）
ACL…交流用リアクトル（第2リアクトル） RLY1～RLY4…連系リレー
50…窪み部 51…補強部材 52、52a～52d…設置部材 61…第1パネル部
62…第2パネル部 63…連結部

請求の範囲

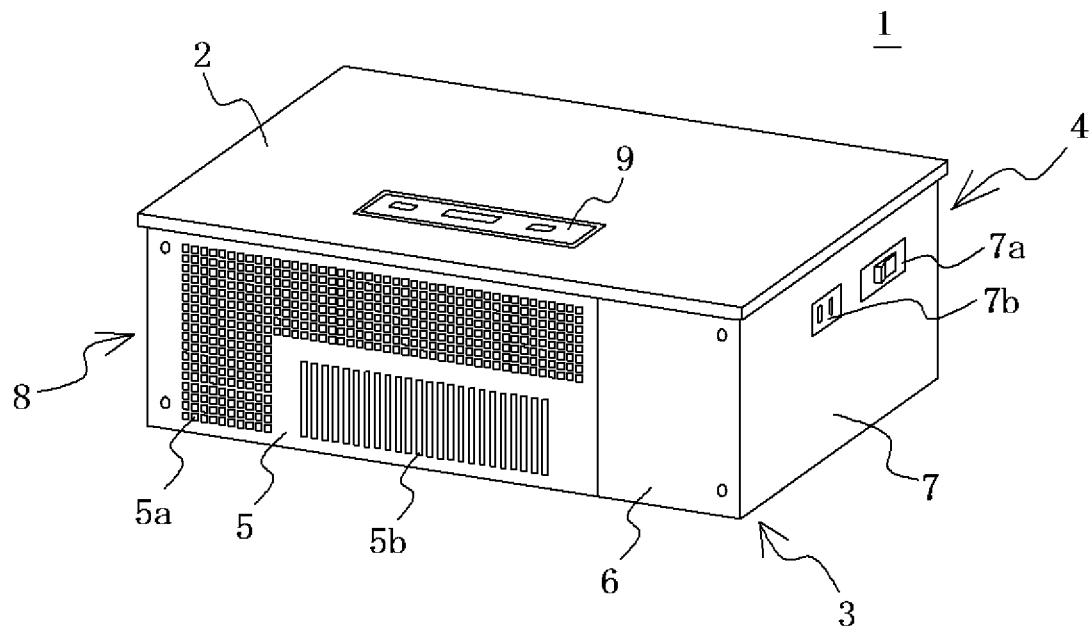
- [請求項1] 直流電力を交流電力に変換する電力変換装置において、
第1リアクトルを有し前記直流電力の電圧を昇圧するDC／DCコンバータ回路と、第2リアクトルを有し前記DC／DCコンバータ回路の出力を前記交流電力に変換するDC／ACインバータ回路とを備え、
少なくとも第1リアクトル及び第2リアクトルが並んで螺子止めされる背面パネルを有する筐体の当該背面パネルの第1リアクトル及び第2リアクトルと相対向する位置に前記螺子止めの際の螺子の先端位置より高くこの螺子の先端と同方向に突出する窪み部を夫々備えることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項2] 第1リアクトル及び第2リアクトルに相対向している前記窪みは夫々のリアクトルから放射される振動の前記背面パネル上の中心を含む円形であることを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記第1リアクトルと前記第2リアクトルとの間に前記窪み部を設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電力変換装置。
- [請求項4] 前記背面パネルの中央には、開口部が設けられ、この開口部を挟んで第1パネル部、及び第2パネル部とが形成され、
前記窪み部は、前記第1パネル部と、前記第2パネル部とに設けられることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の電力変換装置。
- [請求項5] 前記第2パネル部には、前記第2パネル部に設けられる窪み部に基板が相対向して設けられることを特徴とする請求項4に記載の電力変換装置。
- [請求項6] 前記DC／ACインバータ回路は、複数のスイッチ素子を有し、
前記複数のスイッチ素子を冷却するためのヒートシンクを備え、
前記開口部を形成する前記第1パネル部、及び前記第2パネル部の縁部に前記ヒートシンクを固定し、前記ヒートシンクにより前記開口

部を覆うことを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の電力変換装置。

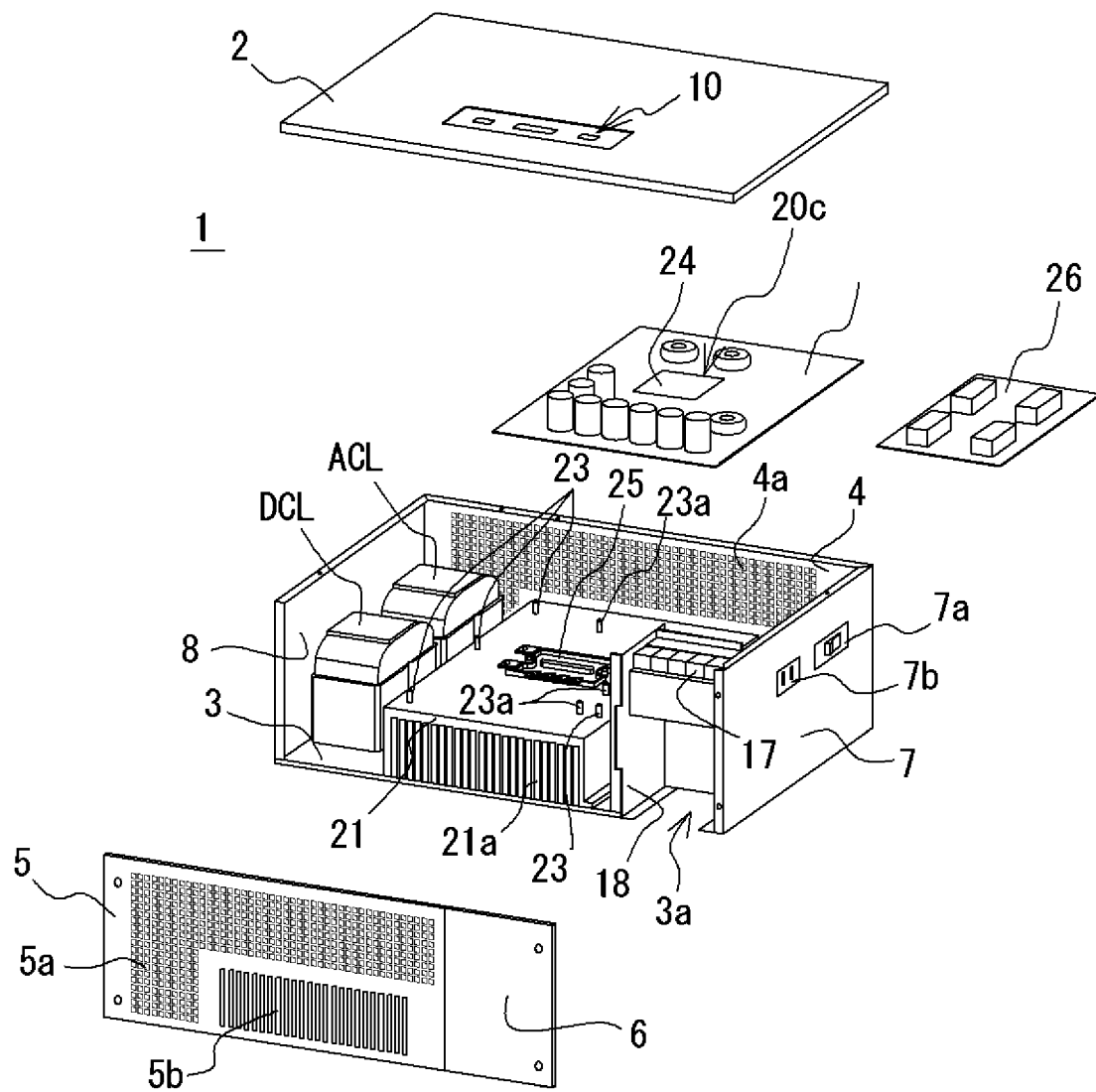
[請求項 7] 前記第 1 パネル部に前記第 1 リアクトルと前記第 2 リアクトルを設け、前記第 2 パネル部に設けられる前記窪み部の数よりも前記第 1 パネル部に設けられる前記窪み部の数を多くしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の電力変換装置。

[請求項 8] 直流電力を交流電力に変換する電力変換装置において、
第 1 リアクトルを有し前記直流電力の電圧を昇圧する DC / DC コンバータ回路と、第 2 リアクトルを有し前記 DC / DC コンバータ回路の出力を前記交流電力に変換する DC / AC インバータ回路とを備えと共に、
少なくとも第 1 リアクトル及び第 2 リアクトルが並んで螺子止めされる背面パネルを有する筐体の当該背面パネルの第 1 リアクトル及び第 2 リアクトルと相対向する位置に前記螺子止めの際の螺子の先端位置より高くこの螺子の先端と同方向に突出する共通の窪み部を備えることを特徴とする電力変換装置。

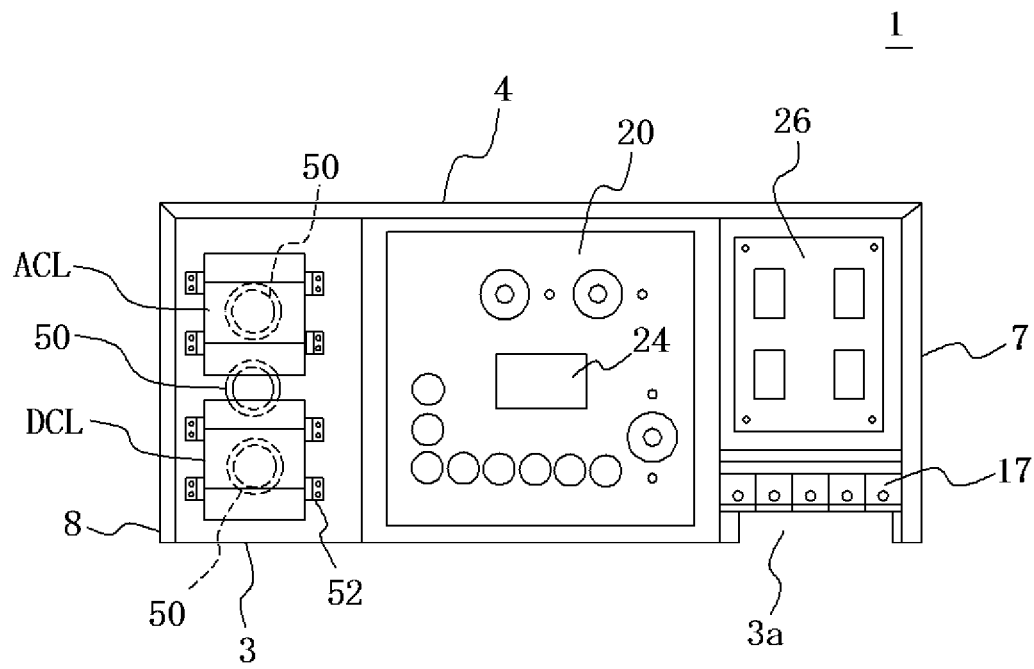
[図1]



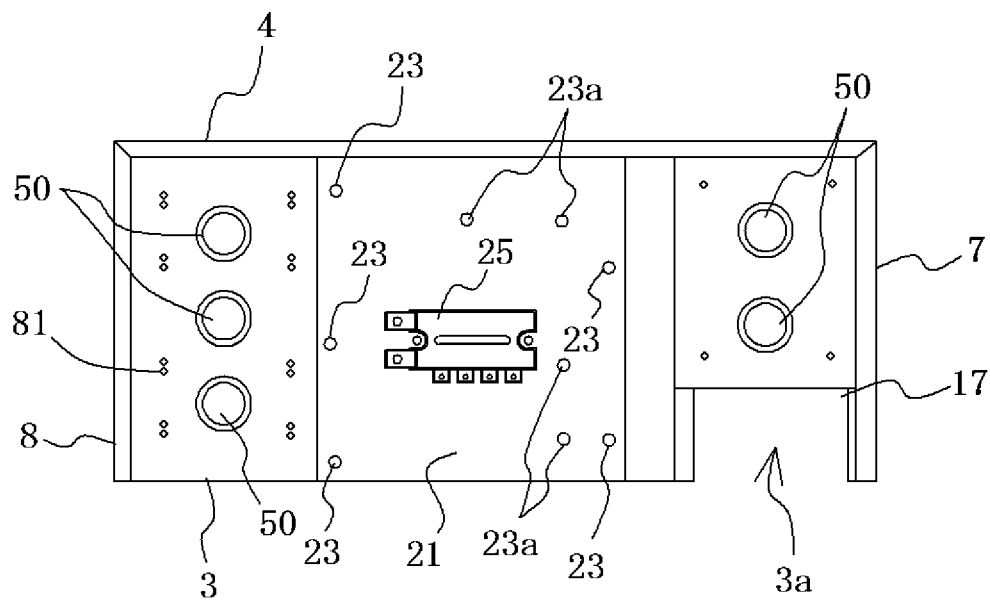
[図2]



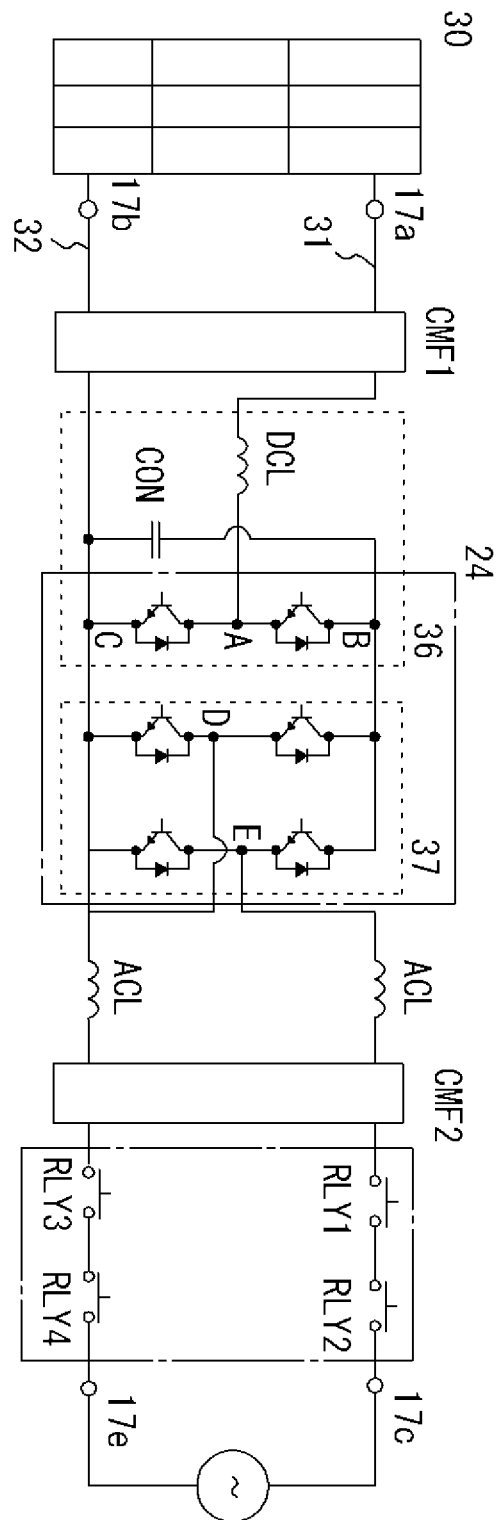
[図3]



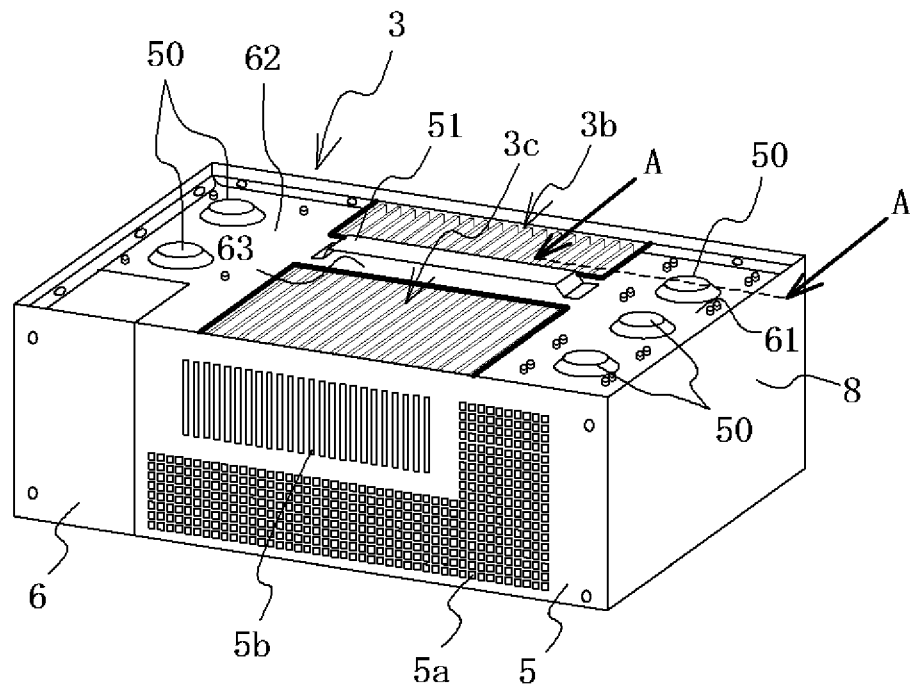
[図4]



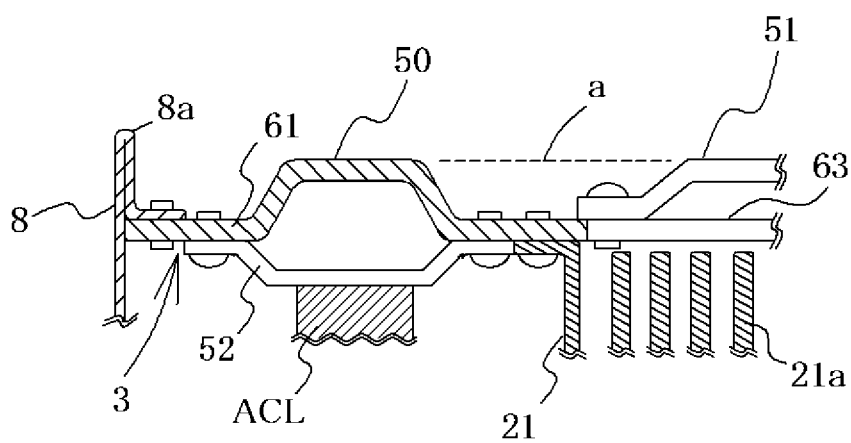
[図5]



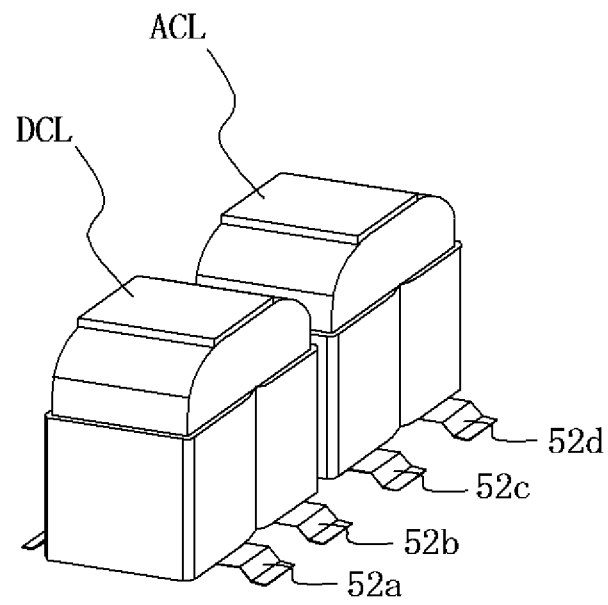
[図6]



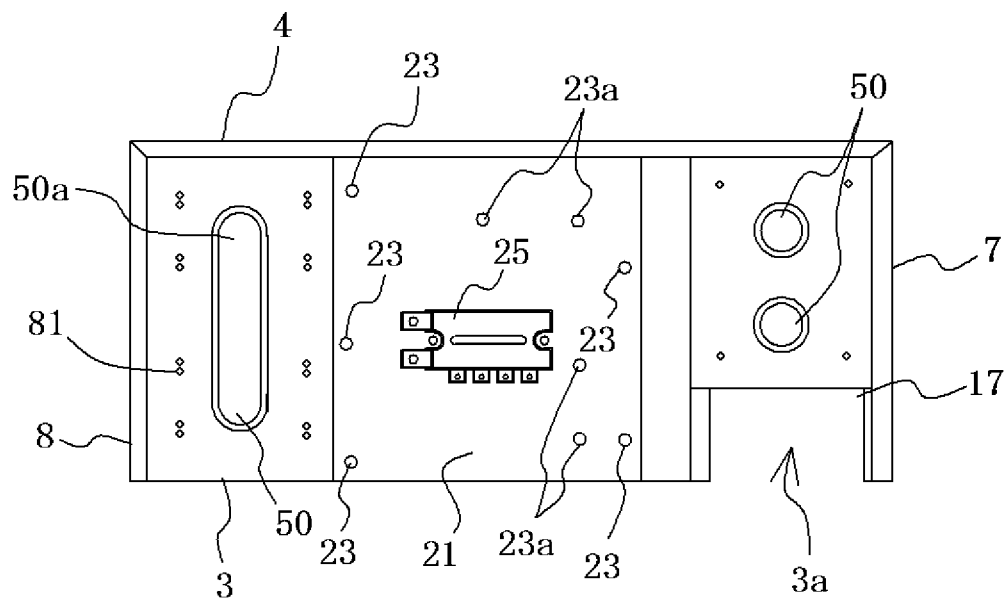
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/072779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48 (2007.01) 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)

H02M7/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2012-60027 A (Yaskawa Electric Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), entire text; all drawings & EP 2429275 A2 & CN 102404979 A	1-8
A	JP 2010-148195 A (Fuji Electric Systems Co., Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ 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
04 December, 2012 (04.12.12)

Date of mailing of the international search report
18 December, 2012 (18.12.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)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 (I P C))

Int.Cl. H02M7/48

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2012-60027 A (株式会社安川電機) 2012. 03. 22, 全文、全図 & EP 2429275 A2 & CN 102404979 A	1-8
A	JP 2010-148195 A (富士電機システムズ株式会社) 2010. 07. 01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8

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

0 4 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

尾家 英樹

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

3 V

9 3 3 5