

(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
2016 年 1 月 14 日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/006361 A1

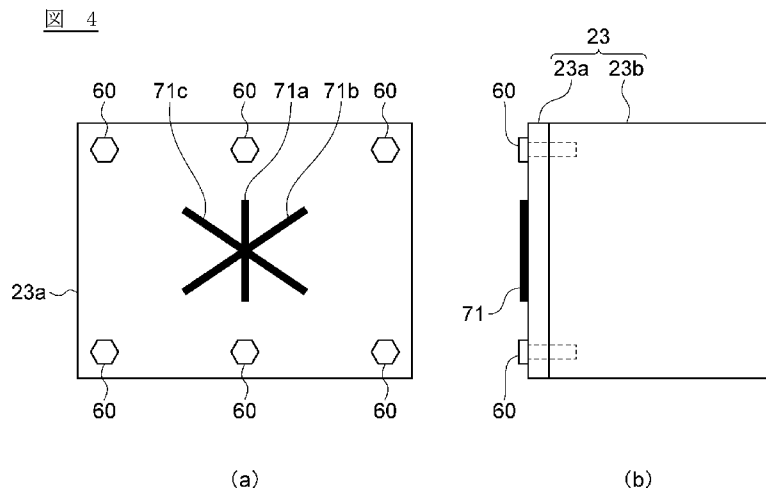
- (51) 国際特許分類:
H05K 5/02 (2006.01) H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/065624
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 29 日(29.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-142081 2014 年 7 月 10 日(10.07.2014) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 片上 晶博(KATAKAMI, Akihiro); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人(TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 2 番 2 7 号 西新宿 K N ビル Tokyo (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ELECTRONIC-COMPONENT-ACCOMMODATING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 電子部品の収容構造体



(57) Abstract: This accommodating structure for accommodating electronic components is provided with: electronic components; a housing which is provided with a first member and a second member, and which accommodates the electronic components; fastening members for fastening the first member and the second member together; and a rib provided to the first member. The first member has, provided to the surface thereof, fastening regions which are fastened by the fastening members. The rib is provided with first ribs formed along directions extending from prescribed positions on the surface of the first member towards the fastening regions.

(57) 要約: 電子部品を収容する収容構造体であって、電子部品と、第 1 部材及び第 2 部材を有し、電子部品を収容する筐体と、第 1 部材と第 2 部材を締結する締結部材と、第 1 部材に設けられているリブとを備える。第 1 部材は、第 1 部材の表面上に、締結部材により締結されている締結部位を有し、リブは、表面上の所定の位置から締結部位に向かう方向に沿って形成された第 1 リブを有する。



WO 2016/006361 A1

明 細 書

発明の名称：電子部品の収容構造体

技術分野

- [0001] 本発明は、電子部品の収容構造体に関するものである。
- [0002] 本出願は、2014年7月10日に出願された日本国特許出願の特願2014-142081に基づく優先権を主張するものであり、文献の参照による組み込みが認められる指定国については、上記の出願に記載された内容を参照により本出願に組み込み、本出願の記載の一部とする。

背景技術

- [0003] 従来より、電力変換回路を構成する複数の電子部品と、電子部品を冷却する冷却器とを、ケース内に収容してなる電力変換装置が知られている。そして、当該電力変換装置において、電子部品と冷却器は、フレームに固定され、フレームと共に一体化されて一つの内部ユニットを構成している。内部ユニットは、ケースに固定されると共にケース内に密封されている。フレームは、ユニット固定部と、コンデンサを固定するコンデンサ固定部とを有する。コンデンサ固定部は、ユニット固定部よりも内側に配置されている。これによりケースの合成を高めつつ、コンデンサからケースに伝わる振動を抑制している（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2011-182631号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、電力変換装置が振動する要因として、以下の2つが挙げられる。第1の要因は、電力変換装置を構成する部品（上記特許文献1のコンデンサ）が振動の発生源となっていることである。第2の要因は、電力変換装置以外の構成で発生する振動が電力変換装置に伝わることで、電力変換装置が

振動することである。

[0006] しかしながら、上記の特許文献1の技術においては、第1の要因により発生する振動に対して有効ではあるが、第2の要因により発生する振動に対しては振動抑制効果を十分に得ることができない、という問題があった。

[0007] 本発明が解決しようとする課題は、第1の要因により発生する振動だけではなく、第2の要因により発生する振動も抑制できる電子部品の収容構造体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、第1部材及び第2部材を有する筐体により電子部品を収容し、第1部材と第2部材を締結部材で締結する。第1部材は、第1部材の表面上に、締結部材により締結されている締結部位を有する。そして、第1部材の表面上の所定の位置から締結部位に向かう方向に沿うようにリブを構成することによって上記課題を解決する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、第1部材の表面の剛性を高めつつ、収容構造体をもつ振動の固有値を、他の部品をもつ振動の固有値からずらすことができるため、収容構造体の振動を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係る動力ユニットを示す図であり、(a)は動力ユニットの平面図を、(b)は動力ユニットの側面図を示す。

[図2]図2(a)は筐体の平面図であり、図2(b)は筐体の側面図である。

[図3]図3(a)は上部筐体の平面図であり、図3(b)は図3(a)のIII-III線に沿う断面図である。

[図4]図4(a)は筐体の平面図であり、図4(b)は筐体の側面図である。

[図5]図5(a)は筐体の平面図であり、図5(b)は筐体の側面図である。

[図6]図6(a)は上部筐体の平面図であり、図6(b)は図6(a)のVI-VI線に沿う断面図である。

[図7]図7(a)は上部筐体の平面図であり、図7(b)は図7(a)のVII

－VII線に沿う断面図である。

[図8]図8（a）は上部筐体の平面図であり、図8（b）は図8（a）のVIII a－VIII a線に沿う断面図であり、図8（c）は図8（a）のVIII b－VIII b線に沿う断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

《第1実施形態》

図1は、本発明の実施形態に係る電力変換装置及び動力装置を一体化した動力ユニットを示す図である。動力ユニットは、電気自動車又はハイブリッド車両の等の駆動源として用いられ、車両に設けられている。動力ユニットは、動力装置10、電力変換装置20、変速装置30、防振支持装置40、バネ50、ボルト60及びリブ71を備えている。

[0012] 動力装置10は、バッテリー（図示しない）から供給される電力により駆動するモータである。動力装置10は、車両の駆動軸に連結され、電力変換装置20からの交流電力により駆動する車両の駆動源である。動力装置10が駆動すると、動力装置10は振動を発する発生源（起振源）となる。振動による加振力はモータの回転数を整数倍した値で表される。またモータの回転数は、ロータ及びステータの極数と駆動周波数との関係で表される。

[0013] 電力変換装置20は、電子部品21、基板22、及び筐体23を有している。電力変換装置20はバッテリーから供給される電力を変換し、変換された電力を動力装置10に出力する。電力変換装置20は電子部品21を収容する構造体である。電子部品21は、インバータ、整流器を構成する回路素子である。一例としてインバータを挙げると、電子部品21は、IGBT等のスイッチング素子及びダイオードに相当する。

[0014] 基板22は、板状の回路基板である。基板22は筐体23に支持されている。筐体23は、電子部品21及び基板22を収容する。筐体23は、アルミ等の金属により構成されている。なお、筐体23は金属に限らず樹脂等の部材で構成されてもよい。筐体23はボルトにより動力装置10に締結され

ている。すなわち、電力変換装置 20 が動力装置 10 に固定されることで、動力装置 10 及び電力変換装置 20 は一体化されている。そのため、動力装置 10 が振動した場合には、振動は電力変換装置 20 に伝搬する。また、インバータが駆動することで電力変換装置 20 が振動した場合には、振動は動力装置 10 に伝搬する。

[0015] 筐体 23 は、上部筐体 23 a と下部筐体 23 b を有している。図 2 を用いて、筐体 23 の構造を説明する。図 2 (a) は筐体 23 の平面図を示し、図 2 (b) は筐体 23 の側面図を示す。なお、本実施形態に係る動力ユニットは、筐体 23 にリブ 71 を設けるように構成されているが、図 2 ではリブの図示を省略している。またリブ 71 の具体的な構成は後述する。

[0016] 上部筐体 23 a は板状の金属部材であって、下部筐体 23 b の蓋になるように形成されている。下部筐体 23 b は、筐体 23 の本体部分となる。下部筐体 23 b は、上部筐体 23 a により覆われる面を開口し、開口した面以外の面は壁面になっている。下部筐体 23 b の開口部が上部筐体 23 a により塞いだ状態で、電子部品 21 は、上部筐体 23 a 及び下部筐体 23 b で形成される空間内に收容されている。上部筐体 23 a の質量は下部筐体 23 b の質量よりも小さく、上部筐体 23 a の剛性は下部筐体 23 b の剛性よりも低い。そのため、上部筐体 23 a は、下部筐体 23 b よりも振動しやすい構造になっている。

[0017] 上部筐体 23 a 及び下部筐体 23 b は、ボルト 60 により締結されている。図 2 (a) に示すように、上部筐体 23 の表面は、矩形になっている。そして、上部筐体 23 a の表面において、四隅の部分がボルト 60 による締結される部位（以下、締結部位とも称す。）となる。また、上部筐体 23 a の表面において、長辺に沿う部分には、四隅の締結部位の他に、四隅の間に位置する部分も締結部位となる。すなわち、締結部位は、矩形状の表面の外周部に設けられている。そして、上部筐体 23 a の表面の外周部と下部筐体 23 b の側壁が、ボルト 60 により締結されている。

[0018] 図 1 に示すように、変速装置 30 は、動力装置 10 と駆動軸との間で、回

転速度及びトルクを変換する。変速装置 30 はボルト等により動力装置 10 に締結されている。防振支持装置 40 は、動力装置 10、電力変換装置 20、及び変速装置 30 を、車体に支持している。また防振支持装置 40 は、動力装置 10、電力変換装置 20、及び変速装置 30 の各振動が車体に伝搬することを防ぐための装置である。防振支持装置 40 は、樹脂で形成されている。防振支持装置 40 は変速装置 30 に固定されている。防振支持装置 40 はバネ 50 を介して車体に固定されている。

[0019] 次に、筐体 23 の振動について説明する。例えば、電子部品 21 を構成するスイッチング素子のスイッチング動作により、電子部品 21 が振動した場合には、電力変換装置 20 が起振源となる。筐体 23 は、電子部品 21 を覆うような形状をしているため、筐体 23 は、電力変換装置 20 の他の部品と比べて振動し易い。また、例えば、動力装置 10 が起振源となり振動が発生した場合には、振動は電力変換装置 20 に伝搬する。動力装置 10 は筐体 23 に締結されているため、筐体 23 が振動する。また、筐体 23 の振動周波数が、変速装置 3 の固有値（固有振動周波数）と近接している場合には、共振によって、動力ユニットの騒音は大きくなる。

[0020] 図 3 は、上部筐体 23 a の振動を説明するための図である。図 3 (a) は上部筐体 23 a の平面図を示し、図 3 (b) は図 3 (a) のIII-III線に沿う断面図である。また図 3 (b) の点線は、上部筐体 23 a の振動モードを表している。

[0021] 上部筐体 23 a の表面の外周部はボルト 60 により締結されている。そのため外周部の剛性は高くなっている。一方、表面の中央部分の剛性は低い。そのため、筐体 23 に振動が伝わると、上部筐体 23 a は、図 3 (b) の点線に示すように振動する。そして、振動による上部筐体 23 a の変形量は、上部筐体 23 a の表面のうち中央部分 A で最も大きくなる。すなわち、中央部分 A が振動の腹となり、外周部分が振動の節となる。また、図 3 (b) の点線は 1 次モードの振動波形を示しているが、筐体 23 には、1 次モードの振動だけではなく、2 次モードの振動も発生する。

[0022] 1次モードの振動に対しては、例えば上部筐体23aの質量を増加させることで、抑制できる。一方、2次モードの振動の振動に対しては、上部筐体23aの質量を増加させただけでは、十分に抑制できない。2次モードの振動の振動に対しては、電力変換装置20の固有値と周辺部品の固有値が近づかないように、上部筐体23aの固有値をずらすことで、抑制できる。そこで、本実施形態では、1次モードの振動だけではなく、2次モードの振動も抑制できるように、リブ71が上部筐体23aに設けられている。

[0023] 図4は筐体23及びリブ71を説明するための図である。図4(a)は筐体23及びリブ71の平面図を示し、図4(b)は筐体23及びリブ71の側面図を示す。リブ71は上部筐体23aの振動を抑制するための部材であり、上部筐体23aの表面に設けられている。リブ71は、筐体23の金属と同じ金属で形成されている。リブ71は、3本の直線のレールの形状になるように形成されている。また、3本のリブ71a、71b、71cの midpoint が、同じ位置となり、当該 midpoint が、上部筐体23aの中央部分Aに位置する。リブ71aは、中央部分Aからボルト60に向かう方向に沿って形成されている。ボルト60は、四隅に位置するボルト60の間に位置するボルトであって、上部筐体23aの短辺に沿う方向で対向するボルトである。短辺は、上部筐体23aの矩形状の表面を形成する四辺のうち、短い方の辺である。

[0024] リブ71bは、中央部分Aからボルト60に向かう方向に沿って形成されている。ボルト60は、上部筐体23aの表面の四隅に位置し、上部筐体23aの表面の対角線上に位置する。また、リブ71cは、中央部分Aからボルト60に向かう方向に沿って形成されている。

[0025] すなわち、上部筐体23aの表面上において、リブ71a、71b、71cは、中央部分Aから各ボルト60に向かう方向に沿うように形成されている。言い換えると、リブ71a、71b、71cは、一对のボルト60間を結ぶ線上に形成されており、リブ71a、71b、71cの midpoint が上部筐体23aの表面の腹に位置する。一对のボルト60は、上部筐体23aの表面

上で、中央部分 A を境に対向している。

[0026] 上記のように、上部筐体 23 a にはリブ 71 が設けられている。これにより、上部筐体 23 a の剛性がリブ 71 によって高まる。さらに、リブ 71 が、上部筐体 23 a の表面上の位置からボルト 60 に向かう方向に沿って形成されているため、上部筐体 23 a の振動の固有値をずらすことができる。

[0027] ところで、電力変換装置 20 の振動を抑制する方法として、以下の方法が挙げられる。例えば、防振部材を動力装置 10 と電力変換装置 20 との間に配置する方法である。しかしながら、防振部材を設ける分、コストが高くなる。また、他の方法として、電力変換装置 20 を防音部材で覆うことも考えられる。しかしながら、防音部材を設ける分、コストが高くなる。

[0028] さらに他の方法として、筐体 23 の振動面の質量を増加させることも考えられる。振動面は、筐体 23 を構成する面のうち、振動が発生し易い面に相当する。しかしながら、単に質量増加だけで振動を抑制するためには、質量を大幅に増加しなければならない。また、筐体 23 の振動面の剛性を高めることも考えられる。しかしながら、本実施形態のように、動力ユニットを構成する装置が密集して組み合わされている場合には、互いの装置間で共振することがないように、筐体 23 の固有値は周囲の構成の固有値から離れた値にしなければならない。そのため、結果的には筐体 23 の質量が増加し、動力ユニットのサイズが大きくなってしまう。

[0029] 一方、本実施形態では、リブ 71 を筐体 23 に設けることで、筐体 23 の質量が増加し、1 次モードの振動を抑制している。また、リブ 71 が、上部筐体 23 a の表面の腹からボルト 60 に向かい方向に沿って形成されているため、筐体 23 の質量の増加を最小限に抑えつつ、2 次モードの振動を抑制している。リブ 71 を筐体 23 に設けることで筐体 23 の質量は増加するが、リブ 71 による質量の増加に対して、筐体 23 の固有値のずれ量が大きければ、筐体 23 の固有値は、動力装置 10 等の固有値から離すことができる。そのため、本実施形態は、単にリブ 71 を筐体 23 に設けるだけでなく、上部筐体 23 a の表面のうち、剛性の低い部分から高い部分に向けてリブ

を設けている。これにより、上部筐体 23 a の表面の剛性を高めつつ、動力装置 10 等との共振を避けることができる。その結果として、本実施形態は、電力変換装置 20 の振動を抑制し、動力ユニットの騒音を抑制できる。

[0030] また、電力変換装置 20 が電気自動車等に搭載された場合には、簡易な構成、省スペース、かつ低コストで、電力変換装置 20 の振動を抑制し、電力変換装置 20 の騒音を抑制できる。その結果として、車室内の静寂性を向上させることができる。

[0031] また本実施形態において、上部筐体 23 a の表面が振動する場合には、ボルト 60 による締結部位が振動波の節となり、表面の中央部分が振動波の腹に相当する。そのため、リブ 71 は振動波の腹の部分から節の部分に向かって形成されている。これにより、上部筐体 23 a の表面のうち、振動による変形量が多い部分の剛性が高まり、動力装置 10 等との共振を避けることができる。その結果として、電力変換装置 20 の振動を抑制し、動力ユニットの騒音を抑制できる。

[0032] なお、本実施形態は、リブ 71 を、上部筐体 23 a の表面の外側に設けたが、内側に設けてもよい。上部筐体 23 の一対の表面のうち、内側の面は、電子部品 21 を臨む面である。

[0033] また、本実施形態において、上部筐体 23 a の振動波の腹の部分が、上部筐体 23 a の表面の中央部分ではない場合には、リブ 71 の中点を振動波の腹の位置に合わせることで、リブ 71 の中点が表面の中央部分以外の位置になるように、リブ 71 が構成されていてもよい。

[0034] また、本実施形態において、振動を抑制するための収容構造体は、電力変換装置 20 に限らず、他の装置であってもよい。また上部筐体 23 a 及び下部筐体 23 b を締結する締結部材は、ボルト 60 に限らず、他の部材でもよい。

[0035] 上記のボルト 60 が本発明の「締結部材」に相当し、上部筐体 23 a が本発明の「第 1 部材」に相当し、下部筐体 23 b が本発明の「第 2 部材」に相当し、リブ 71 a ~ 71 c が本発明の「第 1 リブ」に相当する。

[0036] 《第2実施形態》

本発明の他の実施形態に係る電力変換装置20を、図5を用いて説明する。本実施形態では上述した第1実施形態に対して、リブ71a~71cの先端部分がボルト60に接している点が異なる。これ以外の構成は上述した第1実施形態と同じであり、その記載を援用する。図5(a)筐体23の平面図を示し、図5(b)は筐体23の側面図を示す。

[0037] リブ71aの両端の端部は、ボルト60と接している。リブ71b、71cの両端の端部はボルト60と接している。上部筐体23aの外周部は、ボルト60で締結されているため、剛性が高くなっている。すなわち、リブ71a~71cの端部が剛性の高い部分と接するように、リブ71が設けられている。これにより、振動面の剛性を効果的に高めることができるので、質量増加を抑えながら、他部品との共振を避けることができる。その結果として、動力ユニットの騒音を抑制できる。

[0038] 《第3実施形態》

本発明の他の実施形態に係る電力変換装置20を、図6を用いて説明する。本実施形態では上述した第1実施形態に対して、上部筐体23aの構成が異なる。これ以外の構成は上述した第1実施形態と同じであり、第1、第2実施形態の記載を適宜、援用する。図6(a)は上部筐体23aの平面図を示し、図6(b)は図6(a)のVI-VI線に沿う断面図を示す。なお、図6(a)の紙面の法線方向に沿った面が、図6(b)で示される断面となる。

[0039] 上部筐体23aは、中央部分Aを中心とした肉厚部230を有している。肉厚部230の厚さは、肉厚部230以外の他部分の厚さよりも厚くなっている。肉厚部230以外の他の部分には、上部筐体23aの表面の外周部が含まれる。肉厚部230は、上部筐体23aと一体になるよう構成されている。すなわち、上部筐体23aは、VI-VI線に沿う断面において、振動の腹の部分が腹以外の他部分よりも厚くなるように構成されている。また、上部筐体23aの厚さは、振動の腹の部分で最も厚くなり、外周部に向かって徐々に小さくなっている。

[0040] これにより、本実施形態は、上部筐体 23a の振動面となる表面の剛性を効果的に高めることができ、振動による変形量を抑制することができる。また他部品との共振を避けることができる。その結果として、動力ユニットの騒音を抑制できる。

[0041] 《第 4 実施形態》

本発明の他の実施形態に係る電力変換装置 20 を、図 7 を用いて説明する。本実施形態では上述した第 1 実施形態に対して、上部筐体 23a にリブ 72a～72c を設ける点が異なる。これ以外の構成は上述した第 1 実施形態と同じであり、第 1、第 2 実施形態の記載を適宜、援用する。図 7 (a) は上部筐体 23a の平面図を示し、図 7 (b) は図 7 (a) の VII-VII 線に沿う断面図を示す。なお、図 7 (a) の紙面の法線方向に沿った面が、図 7 (b) で示される断面となる。

[0042] 上部筐体 23a の表面には、リブ 71a～71c 及びリブ 72a～72c が設けられている。リブ 72a～72c は、それぞれ半径の異なる円の形状になるように構成されている。リブ 72a の直径が最も小さく、リブ 72c の直径が最も大きい。そして、円形状のリブ 72a～72c の中心点は同一となり、リブ 71a～71c の中心点は、上部筐体 23a の表面の中央部分 A に位置する。すなわち、リブ 71a～71c は上部筐体 23a の表面の中央部分 A を中心とした円に沿うように形成されている。

[0043] 本実施形態において、上部筐体 23a は、VII-VII 線に沿う断面において、振動の腹の部分にリブ 72a～72c が設けられている。これにより、上部筐体 23a の腹の部分の剛性が高まる。本実施形態は、第 3 実施形態のような肉厚部 230 を筐体 23 に設けなくても、肉厚部 230 と同様の効果を、リブ 72a～72c によって発揮させることができる。また、第 3 実施形態のような肉厚部 230 を有する上部筐体 23a を鋳造にて製造する場合には、高度な品質管理が求められる。一方、本実施形態のように、肉厚部 230 の代わりに、リブ 72a～72c を上部筐体 23a に設けることで、上部筐体 23a を鋳造にて容易に製造できる。そのため、品質管理を必要以上に

高めることなく、上部筐体 23 a の鑄造品質を保つことができる。

[0044] 上記のリブ 72 a ~ 72 が本発明の「第 2 リブ」に相当する。

[0045] 《第 5 実施形態》

本発明の他の実施形態に係る電力変換装置 20 を、図 8 を用いて説明する。本実施形態では上述した第 1 実施形態に対して、リブ 71 a ~ 71 c の形状が異なる。これ以外の構成は上述した第 1 実施形態と同じであり、第 1、第 2 実施形態の記載を適宜、援用する。図 8 (a) は上部筐体 23 a の平面図を示し、図 8 (b) は図 8 (a) の VIII a - VIII a 線に沿う断面図を示し、図 8 (c) は図 8 (a) の VIII b - VIII b 線に沿う断面図を示す。なお、VIII a - VIII a 線に沿う断面及び VIII b - VIII b 線に沿う断面は、上部筐体 23 a の中央部分 A から、四隅に位置するボルト 60 に向かう方向を法線方向とする面である。また、VIII a - VIII a 線に沿う断面は、上部筐体 23 a の中央部分 A と四隅に位置するボルト 60 との間で、VIII b - VIII b 線に沿う断面よりも、当該中央部分 A に近い面である。

[0046] リブ 71 a ~ 71 c は、中央部分 A の厚さが最も厚く、ボルト 60 に向かって徐々に薄くなっている。言い替えると、リブ 71 a ~ 71 c は、上部筐体 23 a の腹の部分に近いほど、厚みが厚くなるように構成されている。例えば、リブ 71 c の断面について、VIII a - VIII a 線に沿う断面の面積を S_a とし、VIII b - VIII b 線に沿う断面の面積 S_b とした場合には、 $S_a > S_b$ が成立する。すなわち、リブ 71 c を VIII a - VIII a 線の断面で切ったとき断面積が、VIII b - VIII b 線の断面で切ったとき断面積よりも大きくなるように、リブ 71 c が形成されている。リブ 71 a、リブ 71 b も、リブ 71 c と同様に形成されている。

[0047] 本実施形態において、リブ 72 a ~ 72 c の断面の面積が上部筐体 23 a の表面の腹の部分に近いほど大きくなるように、リブ 72 a ~ 72 c が構成されている。これにより、本実施形態は、第 3 実施形態のような肉厚部 230 を筐体 23 に設けなくても、肉厚部 230 と同様の効果を、リブ 71 a ~ 71 c によって発揮させることができる。

符号の説明

[0048] 2 0…電力変換装置

2 1…電子部品

2 3…筐体

2 3 a…上部筐体

2 3 b…下部筐体

6 0…ボルト

7 1、7 1 a～7 1 c、7 2 a～7 2 c…リブ

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品と、
第1部材及び第2部材を有し、前記電子部品を収容する筐体と、
前記第1部材と前記第2部材を締結する締結部材と、
前記第1部材に設けられているリブとを備え、
前記第1部材は、前記第1部材の表面上に、前記締結部材により締結されている締結部位を有し、
前記リブは、前記表面上の所定の位置から前記締結部位に向かう方向に沿って形成された第1リブを有する
ことを特徴とする収容構造体。
- [請求項2] 請求項1記載の収容構造体において、
前記締結部位は、前記第1部材の振動により生じる振動波の節に相当し、
前記所定の位置は、前記振動波の腹に相当する
ことを特徴とする収容構造体。
- [請求項3] 請求項1又は2記載の収容構造体において、
前記第1リブは、前記第1リブの端部で前記締結部位と接している
ことを特徴とする収容構造体。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の収容構造体において、
前記第1部材は、第1断面において、前記所定の位置の厚さが前記所定の位置以外の部分の厚さより厚くなるように形成されており、
前記第1断面は、前記表面の法線方向に沿った面である
ことを特徴とする収容構造体。
- [請求項5] 請求項1～3のいずれか一項に記載の収容構造体において、
前記リブは、前記表面上で前記所定の位置を中心とした円に沿って形成された第2リブを有する
ことを特徴とする収容構造体。
- [請求項6] 請求項1～3のいずれか一項に記載の収容構造体において、

前記第 1 リブは、前記第 1 リブを第 2 断面で切ったときの断面積が前記第 1 リブを第 3 断面で切ったときの断面積よりも大きくなるように形成されており、

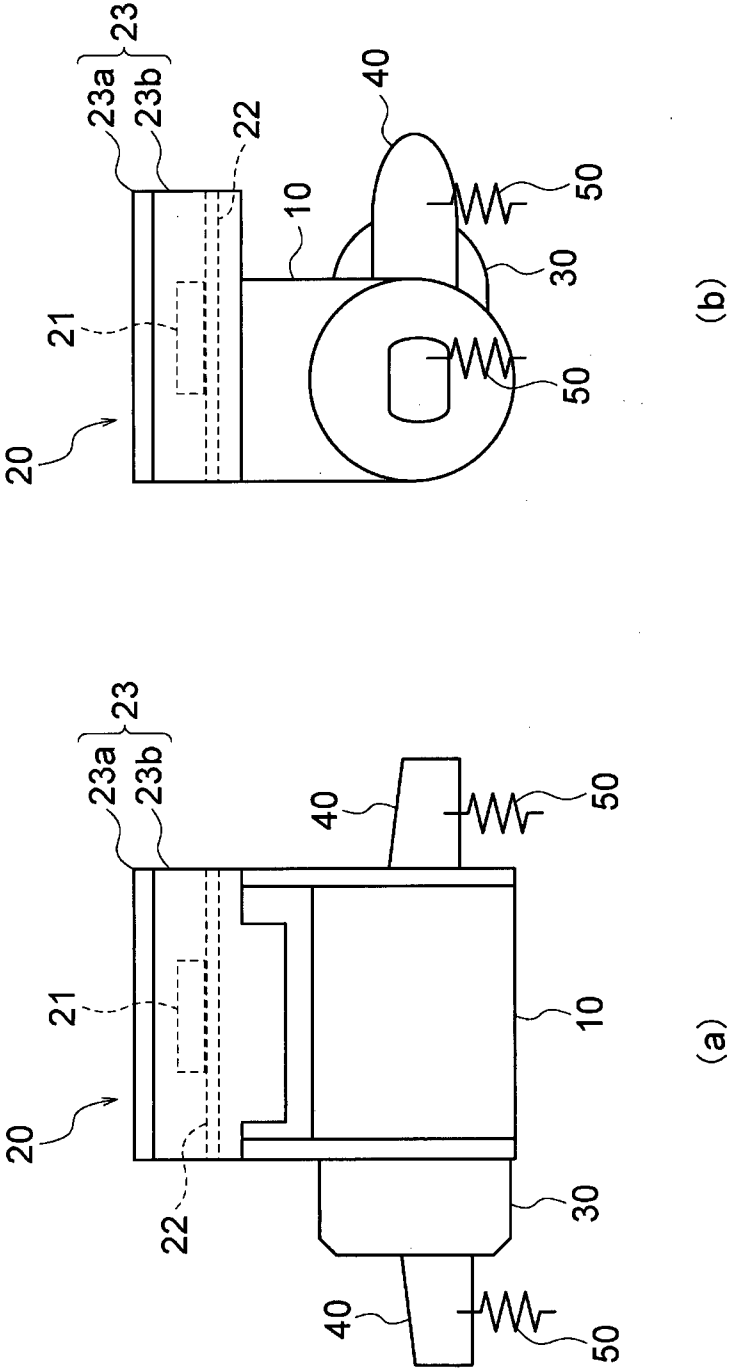
前記第 2 断面及び前記第 3 断面は、前記所定の位置から前記締結部位に向かう方向を法線方向とする面であり、

前記第 2 断面は、前記所定の位置と前記締結部位の位置との間で、前記第 3 断面よりも前記所定の位置に近い面である

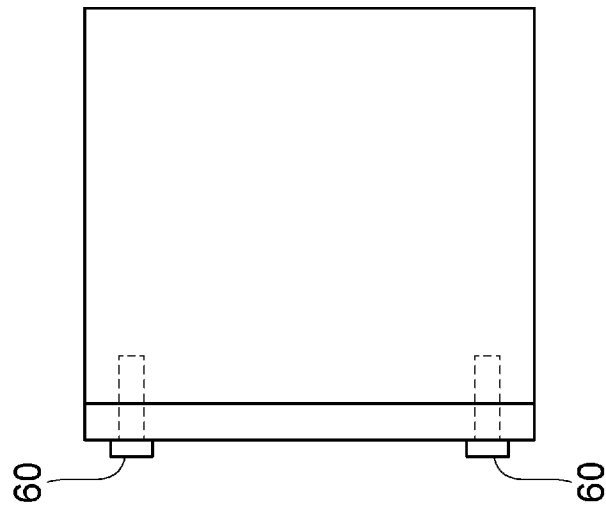
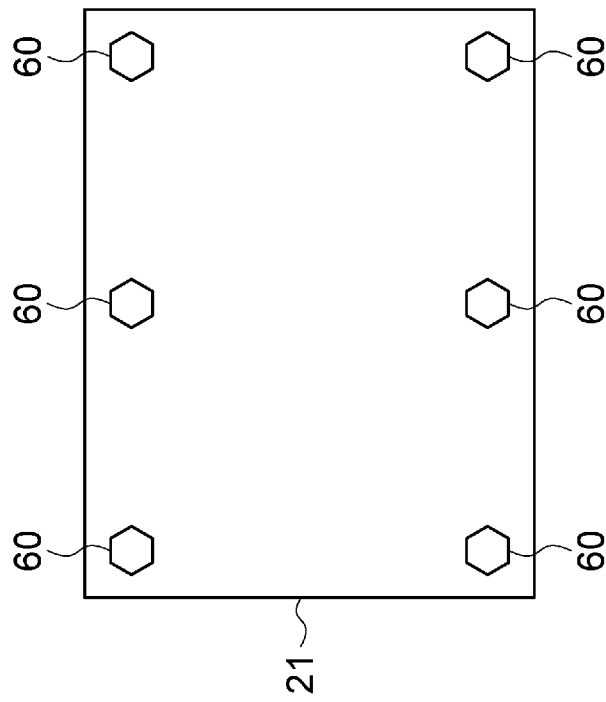
ことを特徴とする収容構造体。

[図1]

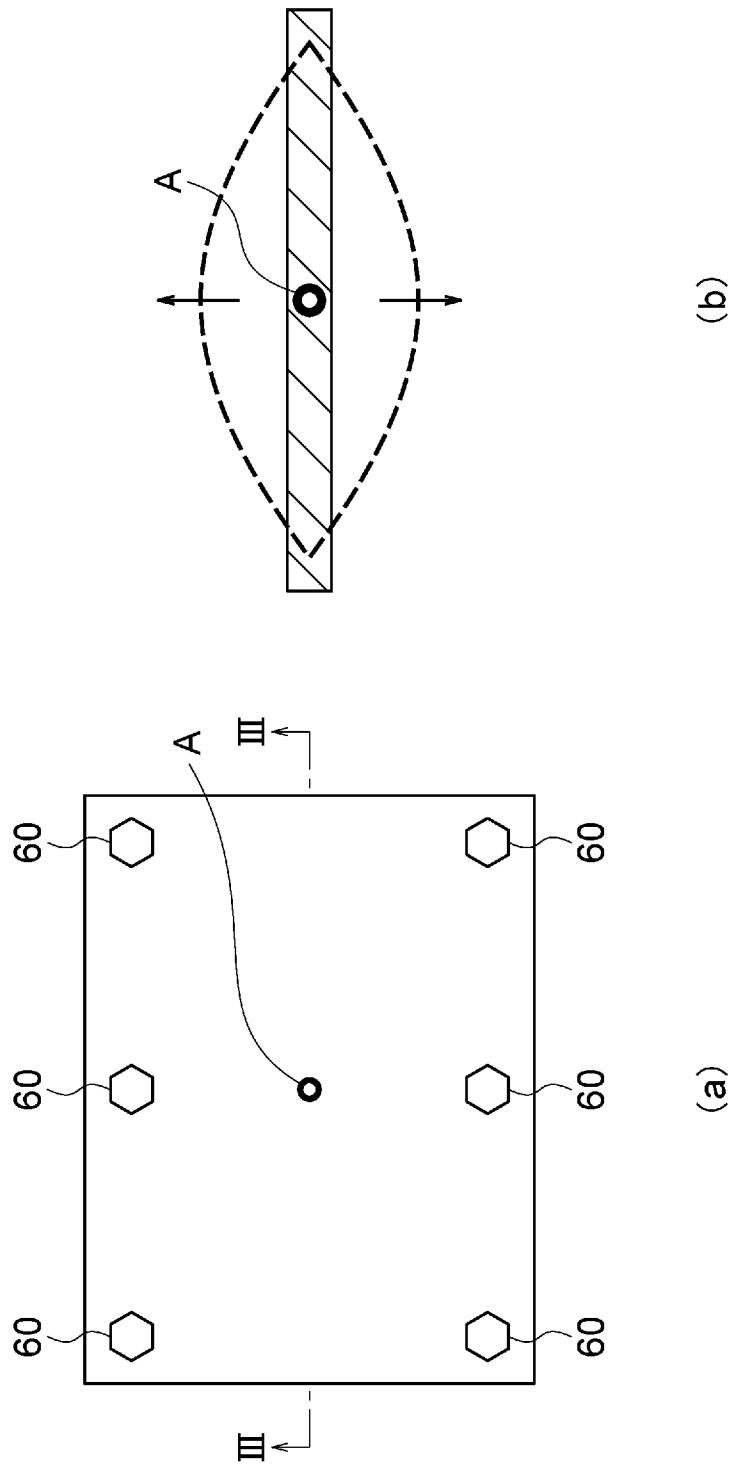
1



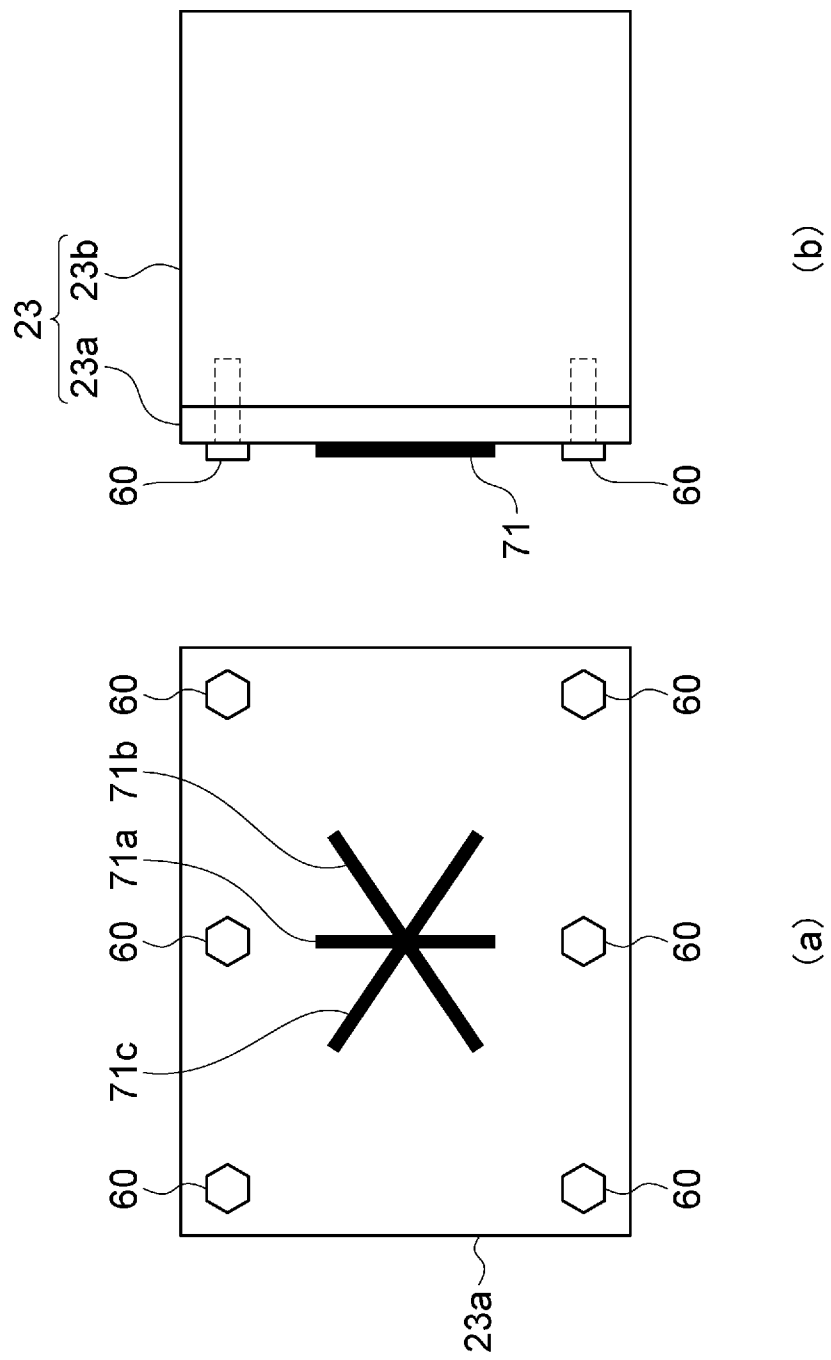
[図2]

 220
↘

[図3]

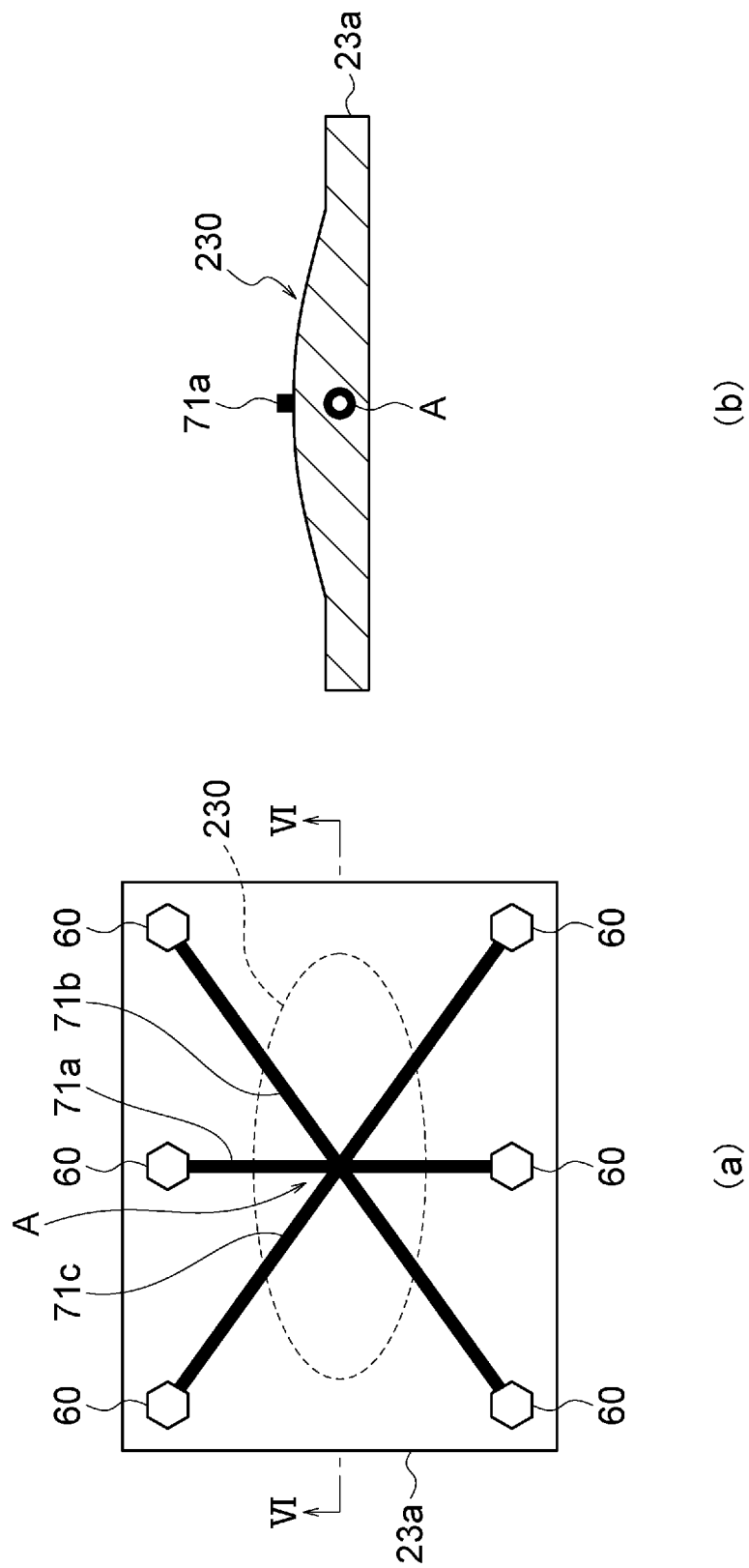
図 3

[図4]

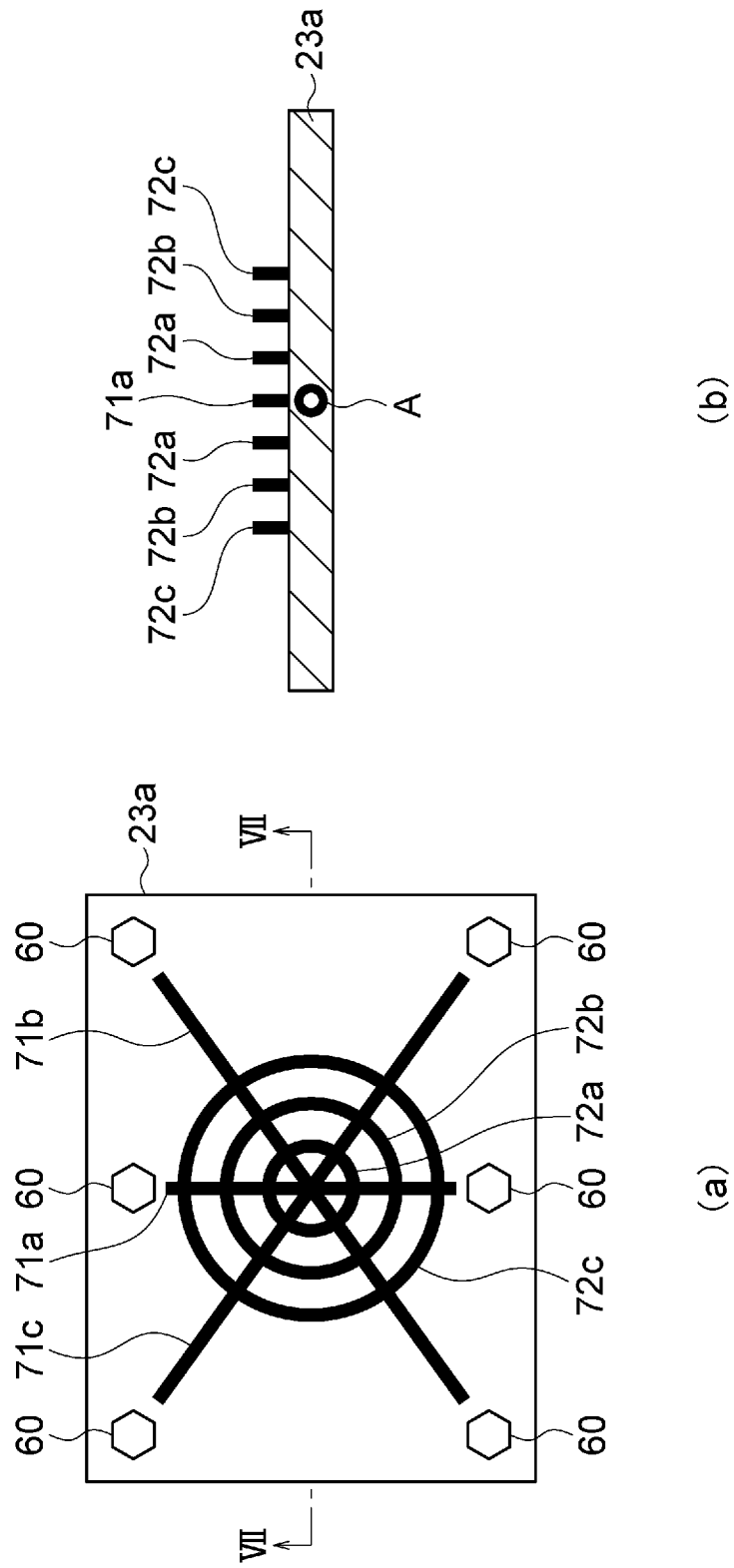
 4

[図6]

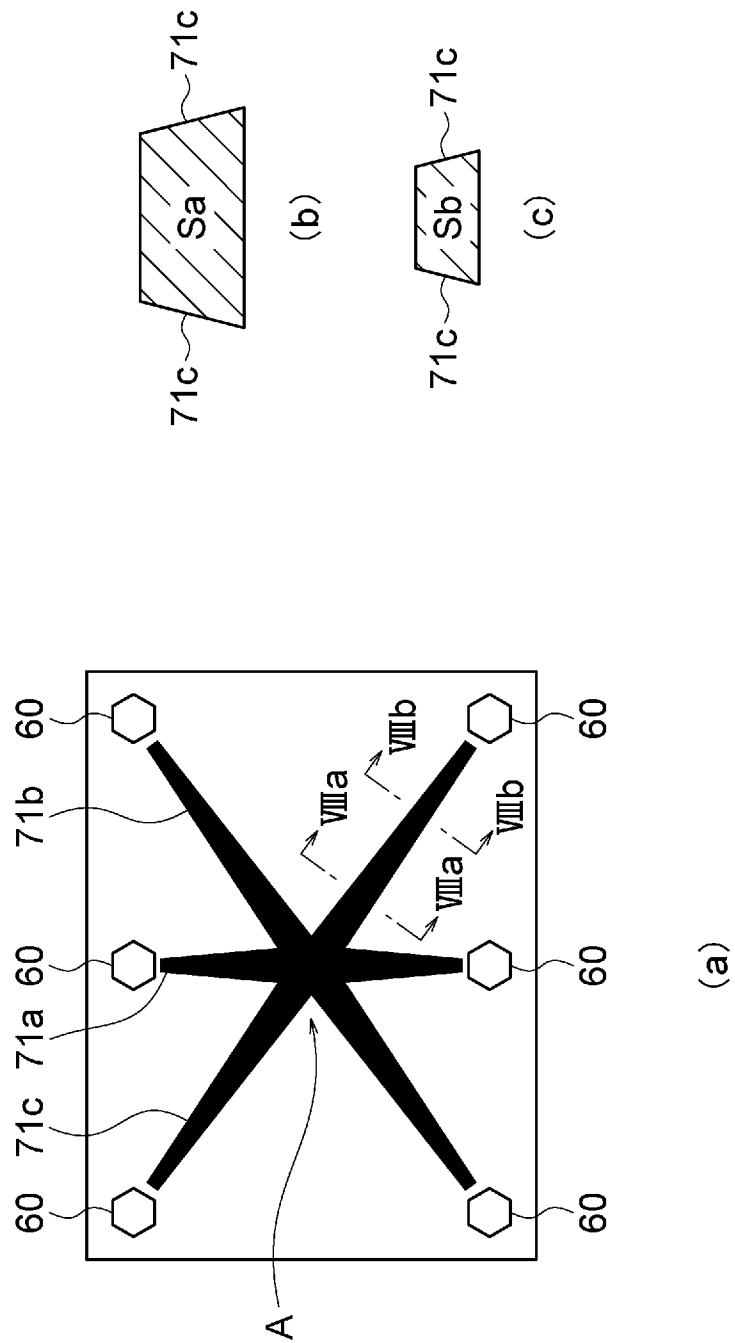
図 6



[図7]

 7


[図8]

 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/065624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K5/02(2006.01) i, 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)

H05K5/00-5/06, H05K7/04, H05K7/14, H02M7/42-7/98

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 1996-2015

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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.
Y	WO 2013/129117 A1 (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 06 September 2013 (06.09.2013), paragraphs [0052] to [0056]; fig. 11 to 13 & US 2014/0353057 A1 & CN 104094445 A	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 147576/1988 (Laid-open No. 69044/1990) (Mitsubishi Motors Corp.), 25 May 1990 (25.05.1990), specification, page 3, line 19 to page 4, line 4; page 5, line 11 to page 7, line 12; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-6



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

12 August 2015 (12.08.15)

Date of mailing of the international search report

25 August 2015 (25.08.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/065624

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-86374 A (Toshiba Corp.), 28 April 2011 (28.04.2011), paragraph [0031]; fig. 1 to 2 (Family: none)	5
A	JP 9-203347 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 August 1997 (05.08.1997), paragraph [0010]; fig. 9 to 10 (Family: none)	1-6
A	JP 4-121445 A (Mazda Motor Corp.), 22 April 1992 (22.04.1992), page 3, upper left column, line 14 to upper right column, line 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05K5/02(2006.01)i, 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. H05K5/00-5/06, H05K7/04, H05K7/14, H02M7/42-7/98			
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 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	
Y	WO 2013/129117 A1（住友重機械工業株式会社） 2013.09.06, 段落 0052-0056, 図 11-13 & US 2014/0353057 A1 & CN 104094445 A	1-6	
Y	日本国実用新案登録出願63-147576号(日本国実用新案登録出願公開2-69044号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱自動車工業株式会社） 1990.05.25, 明細書第3頁第19行-第4頁第4行, 第5頁第11行-第7頁第12行,	1-6	
☒ 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 1 2 . 0 8 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 2 5 . 0 8 . 2 0 1 5	
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） 飯星 潤耶 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1	3 S 4 8 5 6

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
	第 2-3 図 (ファミリーなし)	
Y	JP 2011-86374 A (株式会社東芝) 2011. 04. 28, 段落 0031, 図 1-2 (ファミリーなし)	5
A	JP 9-203347 A (日産自動車株式会社) 1997. 08. 05, 段落 0010, 図 9-10 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 4-121445 A (マツダ株式会社) 1992. 04. 22, 第 3 頁左上欄第 14 行-右上欄第 3 行 (ファミリーなし)	1-6