

(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  
2020年12月24日(24.12.2020)

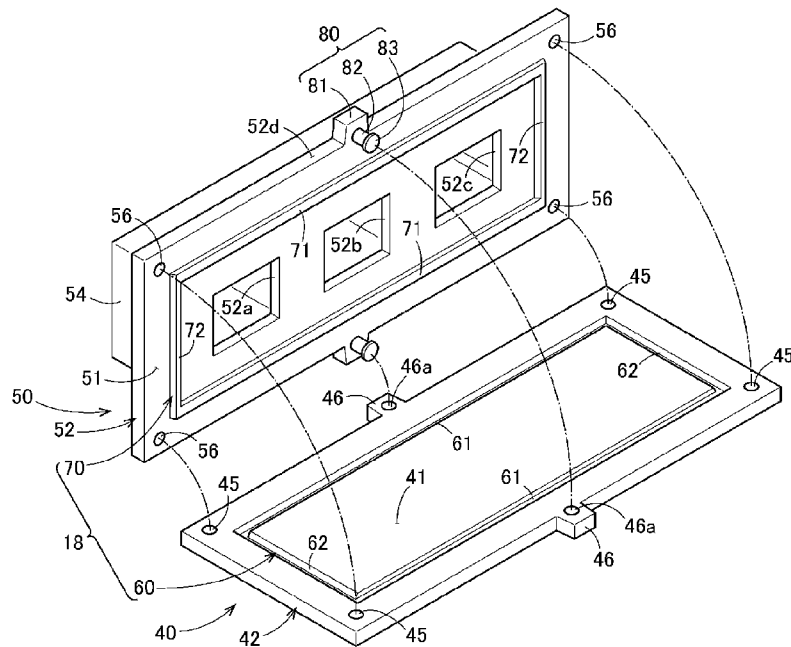


(10) 国際公開番号  
**WO 2020/255558 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H02M 7/48* (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/017434
- (22) 国際出願日: 2020年4月23日(23.04.2020)
- (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 2019-115610 2019年6月21日(21.06.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿一丁目2番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 飯田 寛明(IIDA, Hiroaki); 〒3291233 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).  
時田 祥吾(TOKITA, Shogo); 〒3291233 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 下田 容一郎, 外(SHIMODA, Yo-ichiro et al.); 〒1020082 東京都千代田区一番町27-2 理工図書ビル 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置



(57) Abstract: Provided is a technique that is capable of preventing a sealing member that seals a semiconductor element from leaking from between a resin case and a heat dissipation body. A power conversion device (10) includes a heat dissipation body (40) that has a mounting surface (41) on which semiconductor elements (31 to 33) are mounted, a resin case (50) that has an adhesion surface (51) that is adhered to the mounting surface (41) and accommodates the semiconductor elements (31 to 33), and a sealing member (12) that seals the semiconductor elements (31 to 33) in the case (50). The heat



WO 2020/255558 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

dissipation body (40) has, on the mounting surface (41), a first surrounding portion (60) that surrounds the semiconductor elements (31 to 33). The case (50) has, on the adhesion surface (51), a second surrounding portion (70) that surrounds the semiconductor elements (31 to 33). The first surrounding portion (60) and the second surrounding portion (70) engage with each other through corresponding recesses and protrusions.

(57) 要約 : 半導体素子を封止する封止部材が、樹脂製のケースと放熱体との間から漏れることを防止できる技術を提供すること。電力変換装置 (10) は、半導体素子 (31~33) が実装されている実装面 (41) を有している放熱体 (40) と、実装面 (41) に密着している密着面 (51) を有していると共に半導体素子 (31~33) を収納している樹脂製のケース (50) と、このケース (50) 内で半導体素子 (31~33) を封止している封止部材 (12) と、を含んでいる。放熱体 (40) の実装面 (41) には、半導体素子 (31~33) を囲っている第1の包囲部 (60) が設けられている。ケース (50) の密着面 (51) には、半導体素子 (31~33) を囲っている第2の包囲部 (70) が設けられている。第1の包囲部 (60) 及び第2の包囲部 (70) は、互いに凹凸状に嵌合している。

## 明 細 書

**発明の名称 : 電力変換装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体素子の放熱体に対して樹脂製のケースが固定されている電力変換装置に関する。

### 背景技術

[0002] 電力変換装置は、例えばバッテリーとモータの間に配置されバッテリーで貯えた電力を制御してモータへ供給する。電力変換装置の一部を構成する半導体装置として、特許文献1に開示された従来技術がある。

[0003] 特許文献1に開示された半導体装置は、半導体素子と、半導体素子が発する熱を放熱する放熱体と、半導体素子を収容している樹脂ケースと、半導体素子を封止している封止部材と、を含んでいる。

[0004] 放熱体は、半導体素子を取り付けられている取付面を有している天板部と、取付面の反対面に設けられているフィンと、を含んでいる。

[0005] 樹脂ケースは、取付面に対向している対向面を有していると底板部と、底板部の周縁から上方に延びている側壁部と、を含んでいる。

[0006] 放熱体に対してケースを固定する工程について説明する。放熱体のベース板の実装面には、複数の突起部が設けられている。複数の突起部は、所定の間隔を空けて環状に位置している。実装面には、複数の突起部に沿って接着剤が塗布されている。放熱体の天板部と、樹脂ケースの底板部とは、ねじにより互いに固定されている。突起部の突出量に応じて底板部と、天板部との間隔は一定に保たれる。

[0007] 半導体素子を封止する工程について説明する。ケースのなかの側壁部に囲われている領域にゲル状の封止部材を流し込み、封止部材が硬化することにより、半導体素子は封止される。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0008] 特許文献1：特開2005-322784号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] ケースの素材と、放熱体の素材とは、熱膨張係数が異なる。ケースは樹脂製である。ケースが金型から取り出されて冷却されると、樹脂が収縮して、ケースが反ることがある。例えば、ケースの底板部に反りが生じると、ケースの底板部の対向面と、放熱体の天板部の実装面との隙間が広がる。ケースに収納された半導体素子を封止する工程において、ケース内にゲル状の封止部材を流し込むと、放熱体の実装面と、ケースの対向面との隙間から封止部材が外部に漏れる虞がある。封止部材の漏れを防止する構造が望まれる。

[0010] 本発明は、半導体素子を封止する封止部材が、樹脂製のケースと放熱体との間から漏れることを防止できる技術の提供を課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] 請求項1による発明によれば、半導体素子と、この半導体素子が実装されている実装面を有している放熱体と、前記実装面に密着している密着面を有していると共に前記半導体素子を収納している樹脂製のケースと、このケース内で前記半導体素子を封止している封止部材と、を含んでおり、

前記ケースと、前記放熱体とは、それぞれ、互いを固定するための固定部が設けられている、電力変換装置において、

前記放熱体の前記実装面には、前記実装面の法線に沿う方向から見て、前記半導体素子を囲っている第1の包囲部が設けられており、

前記ケースの前記密着面には、前記密着面の法線に沿う方向から見て、前記半導体素子を囲っている第2の包囲部が設けられており、

前記第1の包囲部及び前記第2の包囲部は、互いに凹凸状に嵌合している、ことを特徴とする電力変換装置が提供される。

[0012] 請求項2に記載のごとく、好ましくは、前記第1の包囲部と前記第2の包囲部とのいずれか一方は、連続している溝部によって構成され、

他方は、前記溝部に嵌合可能な連続している突出部によって構成されてい

る。

[0013] 請求項3に記載のごとく、好ましくは、前記溝部が設けられている面の法線に沿う方向から見て、

前記溝部は、矩形状であり、互いに平行な一对の長辺部と、互いに平行な一对の短辺部と、から構成され、

前記短辺部の断面形状は、前記短辺部の底から開口に向かって、幅広となるテーパ状であり、

前記突出部は、前記溝部に沿った形状を呈している。

[0014] 請求項4に記載のごとく、好ましくは、各々の前記固定部は、ケースの長手方向の中央のみに位置している。

[0015] 請求項5に記載のごとく、好ましくは、前記放熱体の前記固定部には、貫通穴が設けられており、

前記ケースの前記固定部には、前記貫通穴を貫通する貫通部がケースと一体に設けられており、前記貫通部の先端の寸法は、前記貫通穴の内径よりも大きい。

### 発明の効果

[0016] 請求項1では、電力変換装置は、半導体素子の実装されている実装面を有している放熱体と、実装面に密着している密着面を有していると共に半導体素子を収納している樹脂製のケースと、を有している。放熱体の実装面には、実装面の法線方向に沿う方向から見て、半導体素子を囲っている第1の包囲部が設けられている。ケースの密着面には、密着面の法線方向に沿う方向から見て、半導体素子を囲っている第2の包囲部が設けられている。第1の包囲部と第2の包囲部は、互いに凹凸状に嵌合している。

[0017] 即ち、ケースの実装面と、樹脂ケースの密着面とには、それぞれ、互いに嵌合している凹凸状の部位が設けられている。これらの凹凸状の部位は、面の法線方向に沿う方向から見て、半導体素子を囲っている。そのため、半導体素子を封止するための封止部材を樹脂ケースに流し込んだ際に、封止部材が、実装面と密着面との間に浸入しても、封止部材は、凹凸状に嵌合してい

る包囲部に堰き止められる。接着剤を用いることなく、封止部材が漏れることを防止できる。

[0018] 加えて、第1の包囲部及び第2の包囲部は、凹凸状に嵌合しているため、ケースと放熱体とは、互いを所定に位置に留めることができる。

[0019] 請求項2では、第1の包囲部と第2の包囲部とのいずれか一方は、連続している環状の溝部によって構成され、他方は、溝部と嵌め合い可能な連続している突出部によって、構成されている。実装面及び密着面に断続的に凹凸が形成されている場合と比較すると、封止部材をより確実に堰き止めることができる。

[0020] 請求項3では、溝部は、矩形状であり、互いに平行な一对の長辺部と、互いに平行な一对の短辺部と、から構成されている。短辺部の断面形状は、短辺部の底から開口に向かって、幅広となるテーパ状である。突出部は、溝部に沿った形状を呈している。ケースに反りが生じる場合、短手方向よりも、長手方向への変位が大きい。即ち、短手方向に延びている部位が、長手方向に大きく変位する。短辺部の溝部は、ケースと放熱体との境界に近づくほど幅広となっている。短辺部における溝部と突出部との嵌合は外れやすくなる。ケースの反りに伴って、放熱体が反ることを防止することができる。

[0021] 請求項4では、固定部は、ケースの長手方向の中央のみに位置している。仮に、長手方向の一端のみを固定してしまうと、ケースの他端が放熱体に対して浮き上がり、ケースの他端と放熱体との間隔が広がってしまう。一方、固定部が中央に位置していれば、両端が浮き上がるが、各々の端部と放熱体との間隔を狭めることができる。

[0022] 請求項5では、放熱体の固定部には、貫通穴が設けられている。ケースの固定部は、貫通穴を貫通する貫通部がケースと一体に設けられており、軸部の先端は、貫通穴の内径よりも大きい。そのため、貫通部は、貫通穴から抜けない。ケースの形成する際に、ケースを、放熱体と一体に構成することができる。ねじ等の締結部材が不要となり、部品点数を減らすことができる。

**図面の簡単な説明**

[0023] [図1]実施例による電力変換装置を構成するパワーモジュールの断面図である。

[図2]図1に示されたパワーモジュールの分解斜視図である。

[図3]図2に示された放熱体の実装面と、ケースの密着面とについて説明する図である。

[図4]図1に示されたケースの上面を見下ろした図である。

[図5]図5(a)は、5a-5a線断面図である。図5(b)は、5b-5b線断面図である。図5(c)は、5c-5c線断面図である。

[図6]図6(a)は、比較例による、放熱体と一体に構成されたケースを説明する図である。図6(b)は、実施例による、放熱体と一体に構成されたケースを説明する図である。

### 発明を実施するための形態

[0024] 本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。

[0025] 図1には、電力変換装置10を構成するパワーモジュール11が示されている。電力変換装置10は、例えば車両に搭載され、バッテリーとモータの間に配置されバッテリーで貯えた電力を制御してモータへ供給する。

[0026] 図1及び図2を参照する。パワーモジュール11は、エンジンから電力を取り出すためのジェネレータ31（以下、第1の半導体31とする）と、電圧制御ユニット32（以下、第2の半導体32とする）と、トラクションコントローラ33（以下、第3の半導体33とする）と、第1の半導体31～第3の半導体33が実装されて半導体31～33から発する熱を放熱する放熱体40と、第1の半導体31～第3の半導体33を収納している樹脂製のケース50と、第1の半導体31～第3の半導体33を封止している封止部材12と、モータを制御する回路基板13と、を有している。回路基板13と、第1の半導体31～第3の半導体33とは、ケース30に設けられた端子14によって電氣的に接続している。

[0027] パワーモジュール11は、電力変換装置10の筐体20の上部に実装されている。筐体20の上面20aには、放熱体40を冷却する冷媒が流れる流路

21が設けられている。流路21は、上方に向かって開いており、放熱体40によって塞がれている。

[0028] 図2を参照する。流路21の開口は、矩形状を呈している。流路21の開口の縁22に沿って、シール部材15が設けられている。シール部材15のなかの、長手方向に延びる部位を一对の長辺15a、15aとする。一对の長辺15a、15aの外側には、それぞれ、放熱体40に向かって開いた凹部23が形成されている。開口の縁22の四隅には、ねじ穴24が空けられている。

[0029] 流路21の内面は、冷媒の導入口25a及び排出口25bを有する底面25と、長手方向に延びており互いに対向している一对の長壁面26、26と、短手方向に延びており互いに対向している一对の短壁面27、27と、によって構成されている。冷媒は、長壁面26、26に沿って流れる。

[0030] 放熱体40の素材として、例えば、ニッケルメッキ加工された銅を採用できる。放熱体40は、第1の半導体31～第3の半導体33を実装可能な実装面41を有している天板部42と、実装面41の反対側の下面43に設けられて流路21を流れる冷媒と接触可能なフィン44と、を有している。天板部42の下面43は、流路21の開口の縁22と当接する。

[0031] ケース50は、放熱体40の実装面41に密着可能な密着面51を有している底板部52と、密着面51とは反対側の上面53に設けられた周壁部54と、周壁部54に囲われた領域を仕切る2つの仕切部55、55と、を有している。

[0032] 底板部52には、第1の半導体31が露出可能な第1の露出穴52aが空けられている。同様に、底板部52には、第2の半導体32が露出可能な第2の露出穴52bと、第3の半導体33が露出可能な第3の露出穴52cが空けられている。

[0033] 放熱体40の天板部42の四隅には、固定穴45が空けられている。ケース50の底板部52の四隅には、固定穴56が空けられている。ねじ16等の締結部材は、固定穴56、45を貫通し、ねじ穴24と締結する。これに



より、放熱体40及びケース50は、筐体20の上面20aに固定される。

[0034] 回路基板13の四隅は、固定穴13aが空けられている。周壁部54の四隅には、ねじ穴54aが空けられている。ねじ17等の締結部材は、固定穴13aを貫通し、ねじ穴54aと締結する。これにより、回路基板13は、ケース50の周壁部54の上端面54bに固定される。

[0035] 図3を参照する。放熱体40の実装面41と、実装面41に密着可能なケース50の密着面51とは、凹凸状の嵌合構造18により、互いに嵌合している。嵌合構造18は、放熱体40の天板部42の実装面41に形成された連続的な環状の溝部60（第1の包囲部）と、放熱体40の密着面51に形成されて溝部60に嵌合可能な環状の突出部70（第2の包囲部）と、からなる。

[0036] 溝部60は、実装面41の法線に沿う方向から見て、矩形状を呈しており、互いに平行な一对の長溝部61（長辺部）と、互いに平行な一对の短溝部62（短辺部）と、を有している。

[0037] 突出部70は、第1の露出穴52a～第3の露出穴52cを囲っている。突出部70は、密着面51の法線方向に沿う方向から見て、矩形状を呈しており、互いに平行な一对の長突出部71（長辺部）と、互いに平行な一对の短突出部72（短辺部）と、を有している。

[0038] なお、嵌合構造18として、放熱体40に突出部70を形成し、ケース50に溝部60を形成するものを採用してもよい。さらに、嵌合構造18として、複数の凹凸部が断続的に環状に位置する構成を採用してもよい。

[0039] 図4を参照する。2つの仕切部55、55は、周壁部54の内側の領域を第1の領域57～第3の領域59に区画している。第1の領域57には、第1の露出穴52aから露出した第1の半導体31が位置している。第2の領域58には、第2の露出穴52bから露出した第2の半導体32が位置している。第3の領域59には、第3の露出穴52cから露出した第3の半導体33が位置している。底板部52の上面53の法線に沿う方向から見て（図4参照）、突出部70は、周壁部54を囲っている。

- [0040] 図5(a)には、長溝部61及び長突出部71からなる嵌合構造18の断面が示されている。長溝部61の断面は、矩形状であり、実装面41に対して平行な第1の底面63と、この第1の底面63の両端から実装面41側に延びている一对の第1の側面64、64と、を有している。各々の第1の側面64は、放熱体40の天板部42の実装面41に対して直交している。
- [0041] 各々の長突出部71は、第1の底面63に当接している第1の当接面73と、第1の側面64、64に当接している第2の当接面74、74と、を有している。
- [0042] 図5(b)には、短溝部62及び短突出部72からなる嵌合構造18の断面が示されている。短溝部62の断面形状は、短溝部62の第2の底面65(底)から開口に向かって、幅広となるテーパ状である。
- [0043] 詳細には、短溝部62は、第2の底面65の内側(放熱体40及びケース50の中心C(図4参照)に近づく方向)の一端65aを基点として内側に傾いている内傾面66と、底面65の外側(中心Cから遠ざかる方向)の他端65bを基点として外側に傾いている外傾面67と、を有している。第2の底面65は、実装面41に対して平行である。
- [0044] 短突出部72は、上記の短溝部62に沿った形状である。短突出部72は、第2の底面65に当接している先端面75と、内傾面66に当接している内接面76と、外傾面67に当接している外接面77と、を有している。
- [0045] 他の短溝部62、短突出部72も同様の構成である。説明は省略する。短溝部62、短突出部72の断面の形状は、実施例に示した台形状だけでなく、例えば、三角形などの多角形の形状であってもよい。
- [0046] 図2、図3を参照する。放熱体40と、ケース50とは、それぞれ、互いを固定するための固定部80、56を有している。放熱体40の固定部46は、天板部42の長手方向の側面47に放熱体40と一体に設けられている。放熱体40の固定部46には、天板部42の厚み方向に貫通している貫通穴46aが空けられている。
- [0047] 嵌合構造18の説明の便宜上、図2及び図3には、互いに別個のケース5

0及び放熱体40が示されているが、ケース50は、放熱体40と一体に構成されている。即ち、ケース50の金型に放熱体40が載置し、金型に樹脂を流し込むことにより、放熱体40と一体となったケース50が得られる。

[0048] 図3、図5(c)を参照する。ケース50の固定部80は、底板部52の長手方向の側面52dにケース50と一体に設けられている。ケース50の固定部80は、底板部52の側面52dに設けられている基部81と、基部81から放熱体40へ延びて貫通穴46aを貫通している貫通部82と、を有している。貫通部82の先端83の寸法Lは、貫通穴46aの内径Dよりも大きい。なお、ケース50と、放熱体40とを別個に形成して、ねじ等の締結部材により、互いを固定してもよい。

[0049] 実施例の効果について説明する。

[0050] 図3、図4を参照する。電力変換装置10は、半導体素子が実装されている実装面41を有している放熱体40と、実装面41に密着している密着面51を有していると共に半導体素子を収納している樹脂製のケース50と、を有している。放熱体40の実装面41には、半導体素子を囲っている溝部60(第1の包囲部)が設けられている。ケース50の密着面51には、半導体素子を囲っている突出部70(第2の包囲部)が設けられている。溝部60と突出部70は、互いに凹凸状に嵌合している(図5(a)、図5(b)参照)。

[0051] 図1、図4を参照する。第1の半導体31を封止する場合、第1の領域57にゲル状の封止部材12を流し込む。仮に、封止部材12が、実装面41と密着面51との間に浸入しても、封止部材12は、凹凸状に嵌合している溝部60及び突出部70に堰き止められる。そのため、接着剤を用いることなく、封止部材12が漏れることを防止できる。

[0052] 加えて、溝部60及び突出部70は、凹凸状に嵌合しているため、ケース50と放熱体40とは、互いを所定に位置に留めることができる。

[0053] 図3を参照する。溝部60は連続して構成されている。突出部70は連続して構成されている。例えば、実装面41及び密着面51の双方の面に断続

的に凹凸が形成された嵌合構造と比較すると、ケース50と放熱体40との間に浸入した封止部材をより確実に堰き止めることができる。

[0054] 図4を参照する。ケース30に反りが生じる場合、短手方向よりも、長手方向への変位が大きい。即ち、一对の短突出部72、72が、互いに近づくように長手方向に変位する。

[0055] 図6(a)を参照する。比較例では、放熱体101の短溝部102、102の断面は、矩形状である。ケース103の短突出部104、104の断面は、矩形状である。短溝部102の側面105、105は、実装面108に対して直交している。短突出部104の側面106、106は、密着面107に対して直交している。

[0056] ケース103の成形後に、冷却したケース103が収縮する場合、ケース103は、短突出部104、104同士が近づくように変形する。このケース103の反りにより、短突出部104、104は、短溝部102、102に引っ掛かる。ケース103の反りに伴って、放熱体101も反ってしまう。

[0057] 図5(b)を参照する。短溝部62は、内側に傾いている内傾面66と、外側に傾いている外傾面67と、を有している。短突出部72は、内傾面66に当接している内接面76と、外傾面67に当接している外接面77と、を有している。

[0058] 図6(b)を参照する。いずれの側面66、67、76、77も傾いているため、内径面66は、内接面76に対して摺動しやすくなる。先端面75及び外接面77の角78は、外傾面67に接触しにくくなる。短溝部62と短突出部72との嵌合は外れやすくなる。ケース50の反りに伴って、放熱体40が反ることを防止することができる。

[0059] 図4、図6(b)を参照する。ケース50の固定部80は、ケース50の長手方向の中央に位置している。仮に、長手方向の一端50aに固定部80を設けてしまうと、ケース50の他端50bが放熱体40に対して浮き上がり、ケース50の他端50bと放熱体40との間隔が大きく広がってしまう

。一方、固定部80がケース50の中央に位置していれば、両端が浮き上がるが、各々の端部50a、50bと放熱体40との間隔を狭めることができる。

[0060] 図5(c)を参照する。放熱体40の固定部46には、天板部42の厚み方向に貫通している貫通穴46aが空けられている。ケース50の固定部80は、貫通穴46aを貫通している貫通部82と、を有している。貫通部82の先端83の寸法Lは、貫通穴46aの内径Dよりも大きい。そのため、貫通部82は、貫通穴46aから抜けにくい。ケース50を形成する際に、ケース50を放熱体40と一体に構成することができる。ねじ等の締結部材が不要となり、部品点数を減らすことができる。

[0061] 図2、図5(c)を参照する。貫通部82の先端83は、筐体20の上面20aに形成された凹部23に嵌っている。凹部23は、パワーモジュール11を筐体20に取り付ける際の位置決め役を有する。

[0062] 尚、本発明による電力変換装置は、ハイブリッド車両以外の車両の他、他の乗り物にも搭載することができる。即ち、本発明の作用及び効果を奏する限りにおいて、本発明は、実施例に限定されるものではない。

### 産業上の利用可能性

[0063] 本発明の電力変換装置は、四輪車に好適である。

### 符号の説明

- [0064] 10…電力変換装置  
11…パワーモジュール  
12…封止部材  
18…嵌合構造  
31…ジェネレータ（第1の半導体）  
32…電圧制御ユニット（第2の半導体）  
33…トラクションコントローラ（第3の半導体）  
40…放熱体  
41…実装面

4 2 …天板部  
4 6 …固定部、4 6 a …貫通穴  
4 7 …側面  
5 0 …ケース  
5 1 …密着面  
5 2 …底板部  
6 0 …溝部（第 1 の包囲部）  
6 1 …長溝部（長辺部）  
6 2 …短溝部（短辺部）  
6 3 …第 1 の底面  
6 4 …第 1 の側面  
6 5 …第 2 の底面、6 5 a …一端、6 5 b …他端  
6 6 …内傾面  
6 7 …外傾面  
7 0 …突出部（第 2 の包囲部）  
7 1 …長突出部（長辺部）  
7 2 …短突出部（短辺部）  
7 3 …第 1 の当接面  
7 4 …第 2 の当接面  
7 5 …先端面  
7 6 …内接面  
7 7 …外接面  
7 8 …角  
8 0 …固定部  
8 1 …基部  
8 2 …貫通部  
8 3 …先端  
C …ケースの中心

L…先端の寸法

D…貫通穴の内径

## 請求の範囲

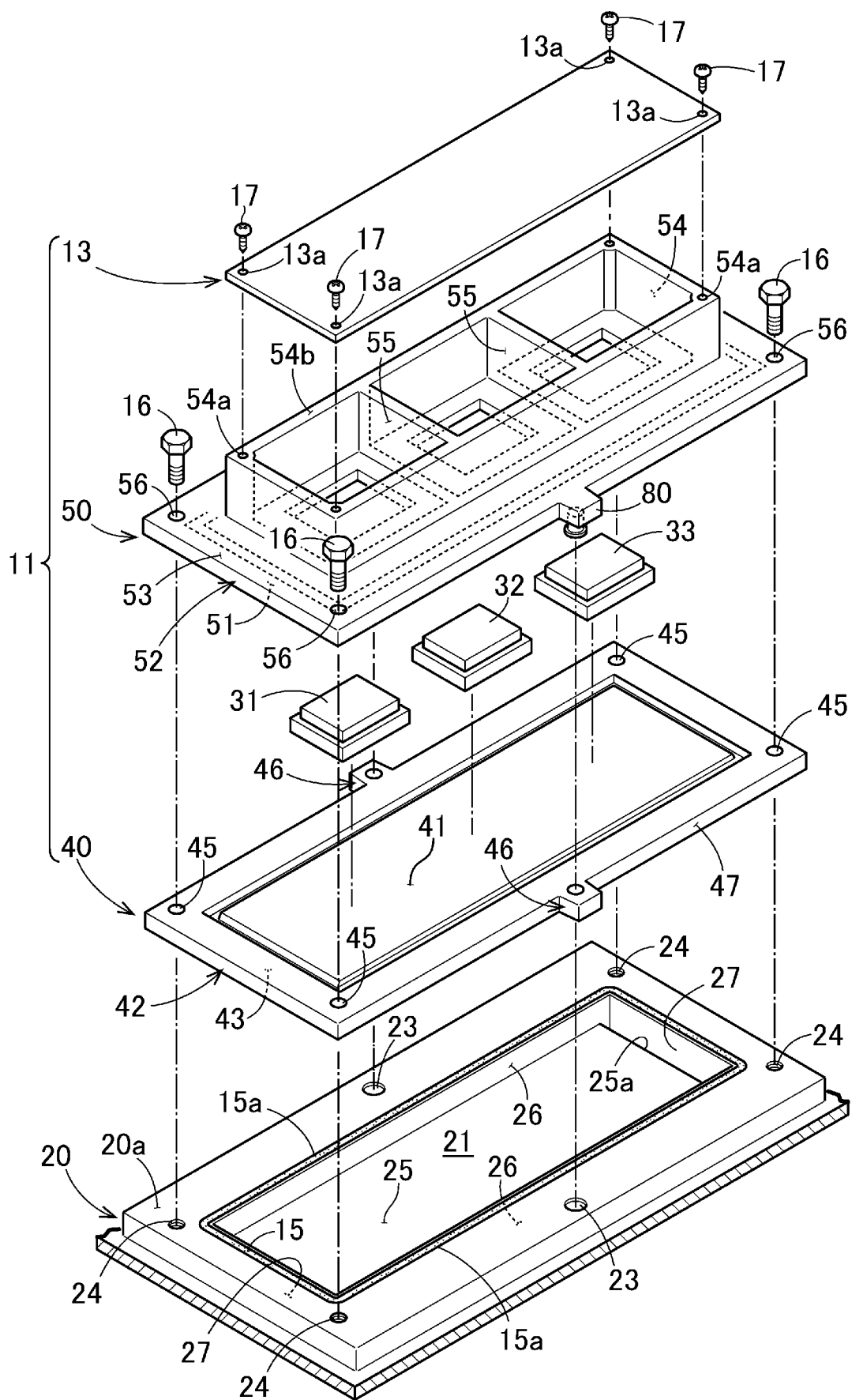
- [請求項1] 半導体素子と、この半導体素子が実装されている実装面を有している放熱体と、前記実装面に密着している密着面を有していると共に前記半導体素子を収納している樹脂製のケースと、このケース内で前記半導体素子を封止している封止部材と、を含んでおり、
- 前記ケースと、前記放熱体とは、それぞれ、互いを固定するための固定部が設けられている、電力変換装置において、
- 前記放熱体の前記実装面には、前記実装面の法線に沿う方向から見て、前記半導体素子を囲っている第1の包囲部が設けられており、
- 前記ケースの前記密着面には、前記密着面の法線に沿う方向から見て、前記半導体素子を囲っている第2の包囲部が設けられており、
- 前記第1の包囲部及び前記第2の包囲部は、互いに凹凸状に嵌合している、ことを特徴とする電力変換装置。
- [請求項2] 前記第1の包囲部と前記第2の包囲部とのいずれか一方は、連続している溝部によって構成され、
- 他方は、前記溝部に嵌合可能な連続している突出部によって構成されている、ことを特徴とする請求項1記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記溝部が設けられている面の法線に沿う方向から見て、
- 前記溝部は、矩形状であり、互いに平行な一対の長辺部と、互いに平行な一対の短辺部と、から構成され、
- 前記短辺部の断面形状は、前記短辺部の底から開口に向かって、幅広となるテーパ状であり、
- 前記突出部は、前記溝部に沿った形状を呈している、ことを特徴とする請求項2に記載の電力変換装置。
- [請求項4] 各々の前記固定部は、ケースの長手方向の中央のみに位置している、ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項記載の電力変換装置。
- [請求項5] 前記放熱体の前記固定部には、貫通穴が設けられており、



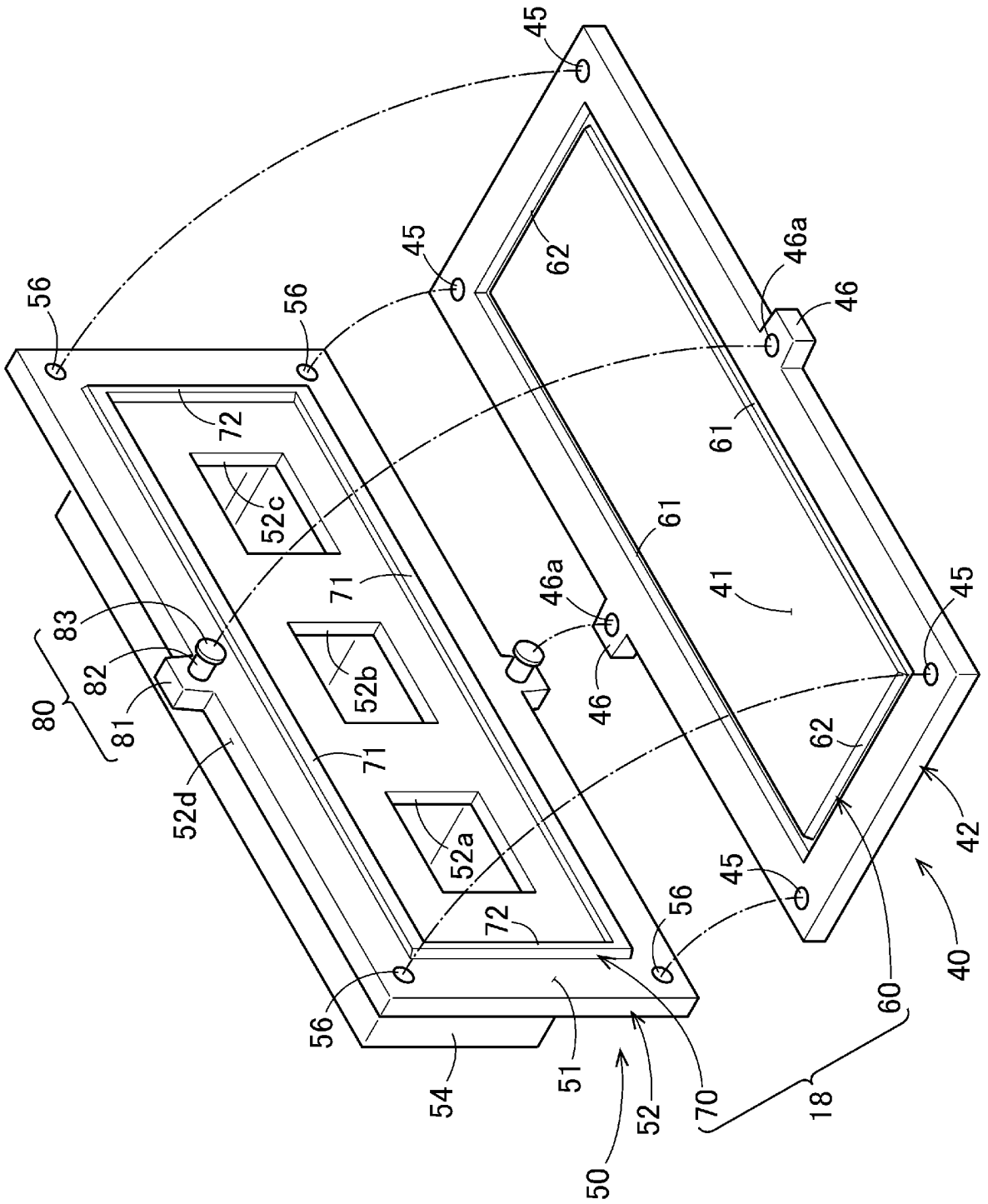
前記ケースの前記固定部には、前記貫通穴を貫通する貫通部がケースと一体に設けられており、前記貫通部の先端の寸法は、前記貫通穴の内径よりも大きい、ことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項記載の電力変換装置。



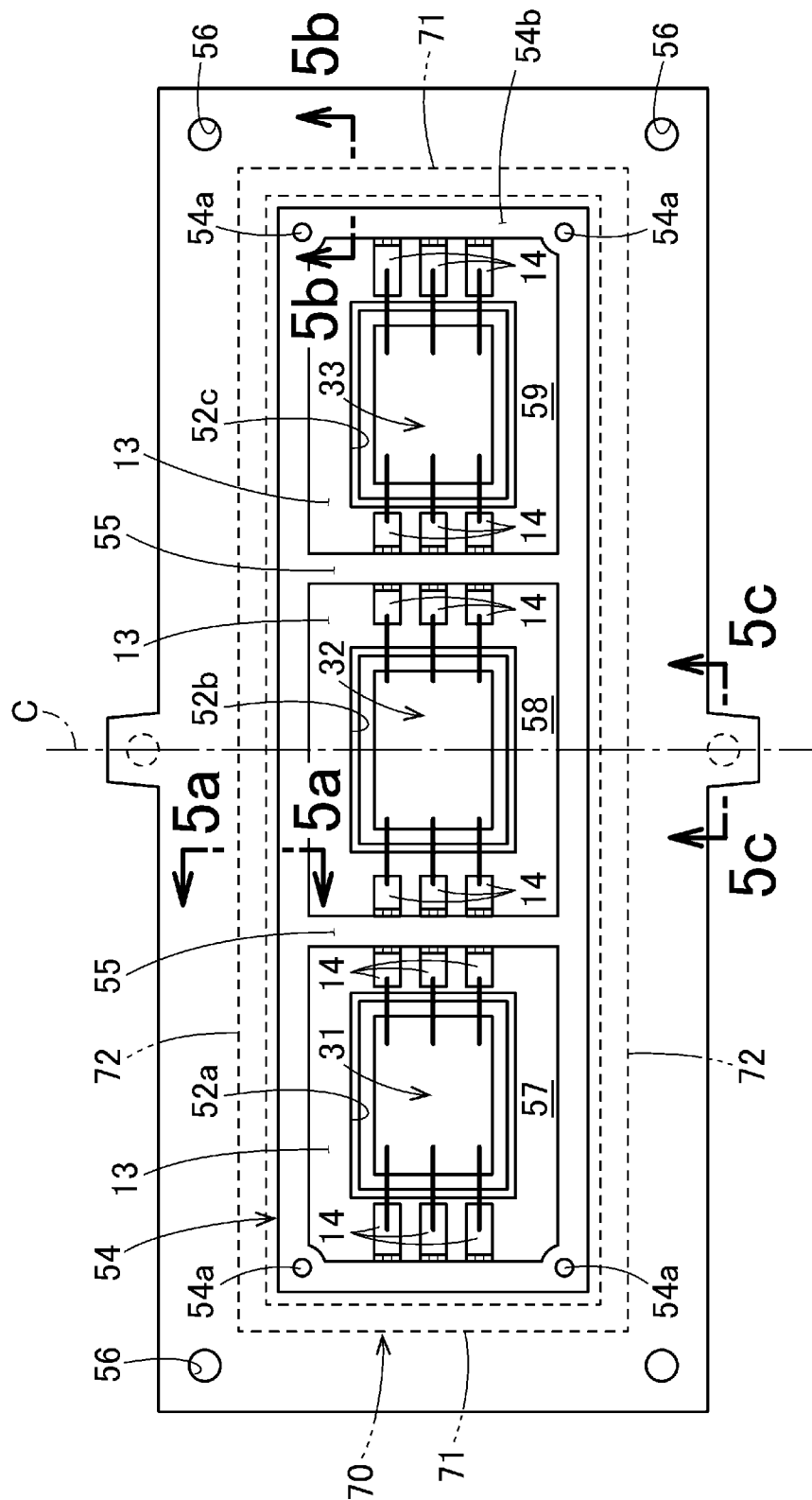
[図2]



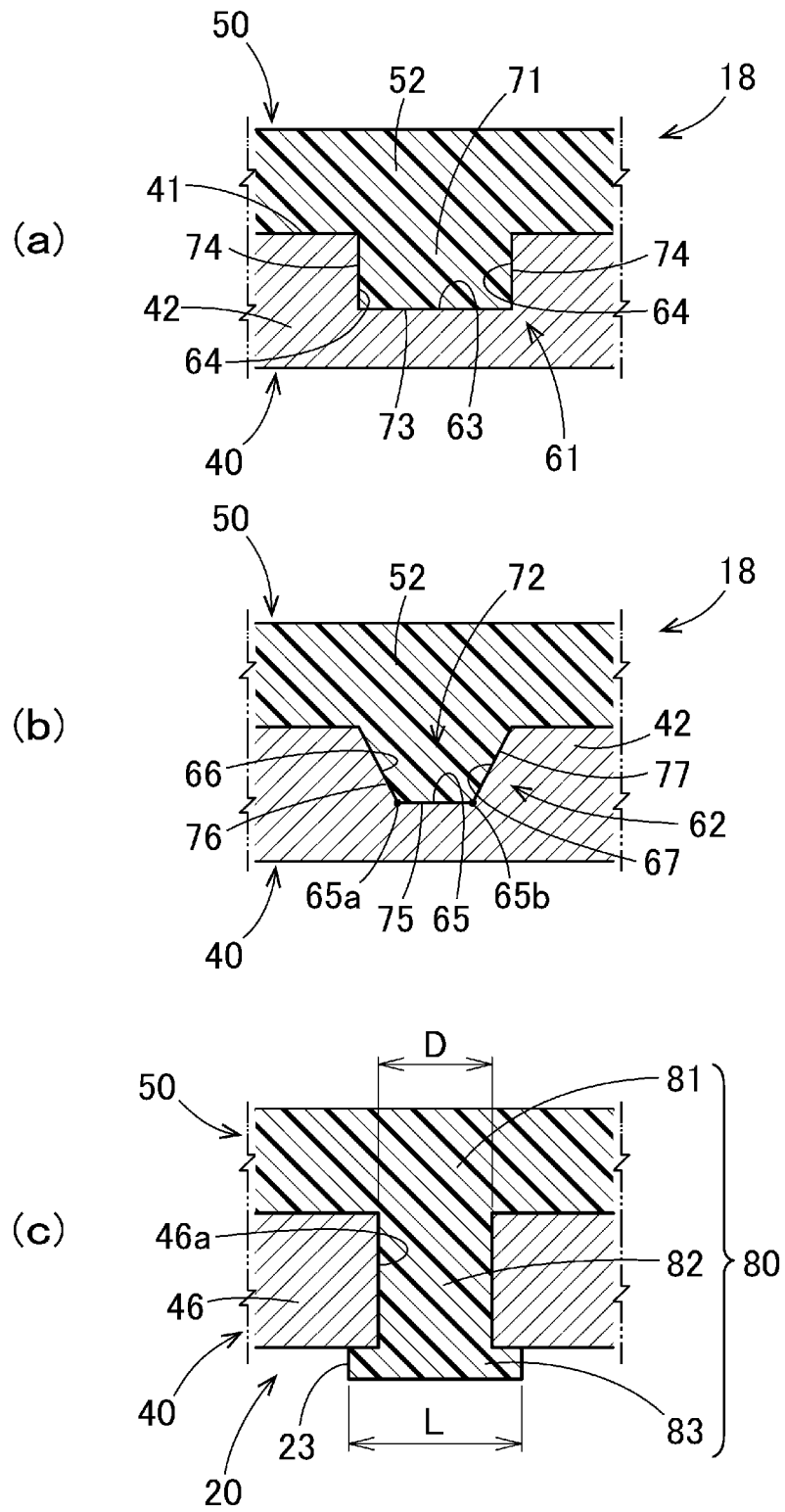
[図3]



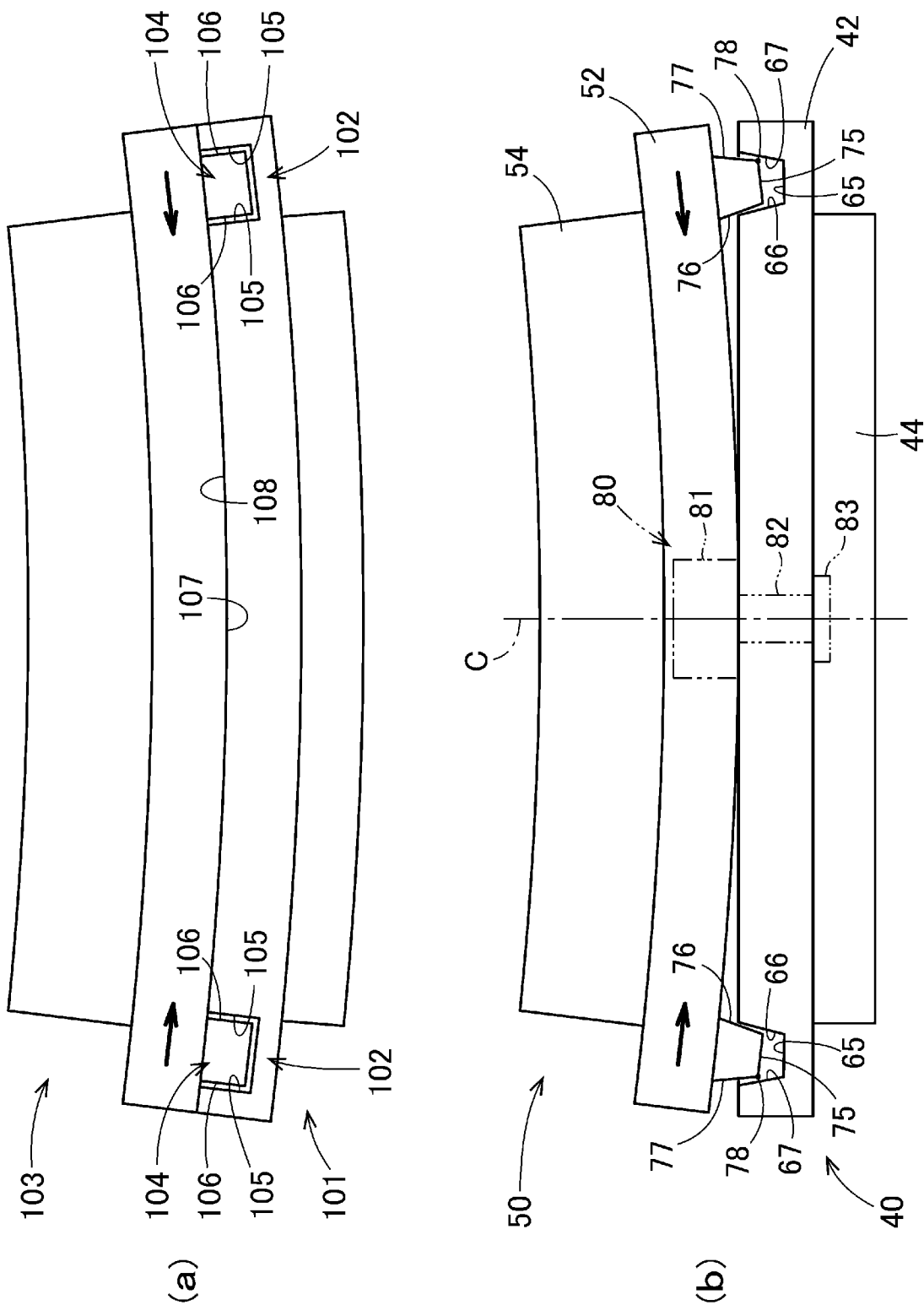
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/017434

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H02M 7/48 (2007.01) i FI: H02M7/48 Z According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> 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 Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 55-3617 A (HITACHI, LTD.) 11.01.1980 (1980-01-11) page 2, upper right column, line 8 to page 2, lower right column, line 14, page 3, lower right column, lines 4-13, fig. 1, 3	1-4 5
Y A	WO 2018/055667 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 29.03.2018 (2018-03-29) paragraphs [0010]-[0012], [0018]-[0019], fig. 1, 5	1-4 5
Y A	JP 2004-349614 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09.12.2004 (2004-12-09) paragraph [0017], fig. 1	1-4 5
A	JP 61-147554 A (TOSHIBA CORP.) 05.07.1986 (1986-07-05) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2006-81312 A (KEIHIN CORP.) 23.03.2006 (2006-03-23) entire text, all drawings	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 27 May 2020 (27.05.2020)		Date of mailing of the international search report 09 June 2020 (09.06.2020)
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**  
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/017434

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 55-3617 A	11 Jan. 1980	(Family: none)	
WO 2018/055667 A1	29 Mar. 2018	US 2019/0206757 A1 paragraphs [0019]- [0021], [0027]- [0028], fig. 1, 5 CN 109716516 A	
JP 2004-349614 A	09 Dec. 2004	(Family: none)	
JP 61-147554 A	05 Jul. 1986	(Family: none)	
JP 2006-81312 A	23 Mar. 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02M 7/48(2007.01)i FI: H02M7/48 Z		
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）） 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 A	JP 55-3617 A (株式会社日立製作所) 11.01.1980 (1980-01-11) 第2頁右上欄第8行目-第2頁右下欄第14行目, 第3頁右下欄第4行目-第13行目, 第1図, 第3図	1-4 5
Y A	WO 2018/055667 A1 (三菱電機株式会社) 29.03.2018 (2018-03-29) 段落[0010]-[0012], [0018]-[0019], 図1, 5	1-4 5
Y A	JP 2004-349614 A (三菱電機株式会社) 09.12.2004 (2004-12-09) 段落[0017], 図1	1-4 5
A	JP 61-147554 A (株式会社東芝) 05.07.1986 (1986-07-05) 全文, 全図	1-5
A	JP 2006-81312 A (株式会社ケーヒン) 23.03.2006 (2006-03-23) 全文, 全図	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 27.05.2020	国際調査報告の発送日 09.06.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 山崎 雄司 5G 1159 電話番号 03-3581-1101 内線 3526	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/017434

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 55-3617 A	11.01.1980	(ファミリーなし)	
WO 2018/055667 A1	29.03.2018	US 2019/0206757 A1 段落[0019]-[0021], [0027]- [0028], 図1, 5 CN 109716516 A	
JP 2004-349614 A	09.12.2004	(ファミリーなし)	
JP 61-147554 A	05.07.1986	(ファミリーなし)	
JP 2006-81312 A	23.03.2006	(ファミリーなし)	