

(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
2022年11月24日(24.11.2022)



(10) 国際公開番号

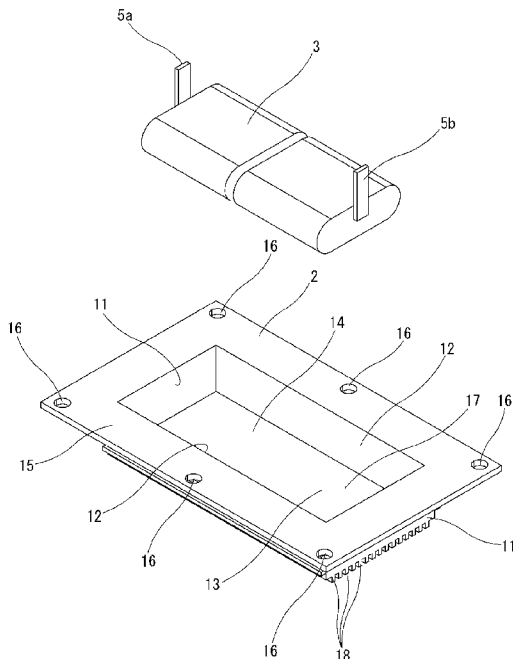
WO 2022/244337 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 2/02 (2006.01) *H01G 4/32* (2006.01)
H01G 2/08 (2006.01) *H01G 4/40* (2006.01)
H01G 2/10 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)
H01G 4/224 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004790
- (22) 国際出願日: 2022年2月8日(08.02.2022)
- (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 2021-085170 2021年5月20日(20.05.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社明電舎 (MEIDENSHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山本 裕加 (YAMAMOTO, Yuka); 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 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: CAPACITOR AND INVERTER DEVICE

(54) 発明の名称: コンデンサおよびインバータ装置

[図3]



(57) Abstract: A capacitor (1) used in an inverter device of an electric car, etc., comprises: a case (2) having a cuboid shape; a capacitor element (3) that is disposed in the case (2); and a potting material (4) that is filled into the case (2) and hardened so as to embed the capacitor element (3). The case (2) has a box shape with a mounting flange (15) at the edge of an opening therein. The case (2) is attached in a form fitted into a mounting groove (22) through which refrigerant flows that is formed in a housing (21) of the inverter device. Refrigerant sent by a pump flows through a flow path formed by a gap between the case (2) and an inner surface of the mounting groove (22).

(57) 要約: 電気自動車等のインバータ装置に用いられるコンデンサ(1)は、直方体形状をなすケース(2)と、ケース(2)の中に配置されたコンデンサ素子(3)と、コンデンサ素子(3)を埋め込むようにケース(2)の中に充填されて固化したポッティング材(4)と、を備える。ケース(2)は取付フランジ(15)を開口縁に有する箱状をなし、インバータ装置の筐体(21)に形成された冷媒が流れる取付溝部(22)に嵌め込まれた形で取り付けられる。ポンプで送られる冷媒は、ケース(2)と取付溝部(22)の内側面との間の隙間からなる流路を通して流れる。

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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：

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

明 細 書

発明の名称：コンデンサおよびインバータ装置

技術分野

[0001] この発明は、電気自動車やハイブリッド型自動車等に用いられるインバータ装置におけるコンデンサ、特に冷却が必要なコンデンサに関し、さらにこのコンデンサを備えたインバータ装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば電気自動車等に用いられるインバータ装置を構成する部品の中で、比較的大きさ容積を占める部品の一つとして、コンデンサがある。車両に搭載されるインバータ装置を小型化するためには、コンデンサを含めた部品を小型化する必要があるが、コンデンサの小型化のためには、比較的耐熱性が低い部品であるコンデンサを効率よく冷却しなければならない。特に、コンデンサが使用される環境下で、周囲の雰囲気温度がコンデンサの耐熱温度を越えてしまうような場合には、何らかの積極的な冷却が必要となる。

[0003] 特許文献1は、本出願人が先に提案したコンデンサに関する公報であって、それぞれ直方体形状をなす内側ケースと外側ケースとの間に冷却水が流れる流路を形成するとともに、内側ケースの中にコンデンサ素子を配置し、かつ熱伝導性を有するポッティング材を充填した構成を開示している。外側ケースの両端部には、冷却水入口および冷却水出口となる配管がそれぞれ接続されている。

[0004] 上記のコンデンサにおいては、冷却水入口および冷却水出口を備えた独立した外側ケースを具備するため、インバータ装置の筐体から冷却水用の配管を引き回す必要があり、配管やコネクタ等の部品点数が多くなる。またスペース的にも、インバータ装置の筐体の外部に独立したコンデンサが配置されるので、インバータ装置全体の小型化の上でなお改善の余地があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2020-058214号公報

発明の概要

[0006] この発明に係るコンデンサは、

一つの面が開口面となった箱状をなし、かつ開口面の周囲に、外側へ延びた取付フランジを備えたケースと、

上記開口面を通して上記ケースの中に配置され、端子が上記開口面に位置するコンデンサ素子と、

上記コンデンサ素子が上記端子を残して埋まるように上記ケースの中に充填された熱伝導性ポッティング材と、

を備えて構成され、

インバータ装置の筐体に設けられた冷媒が流れる取付溝部内に上記ケースの箱状部分を嵌め込んで用いられる。

[0007] すなわち、この発明のコンデンサは、冷媒流路を構成するための外側ケースを具備しておらず、インバータ装置の筐体における取付溝部にケースの箱状部分を嵌め込むことによって、ケースの外側面が取付溝部内を流れる冷媒に露出した状態となる。従って、外部配管が不要であり、全体的な構成が簡単かつ小型となる。

[0008] なお、一般に、インバータ装置の筐体は半導体スイッチング素子の冷却のために内部に冷媒通路を備えており、この冷媒通路の回路の一部にコンデンサ用の取付溝部が組み込まれることとなる。

[0009] この発明の好ましい一つの態様では、

上記ケースは、当該ケースの外側面と上記取付溝部の内側面との間に冷媒の流路となる隙間が残存するように寸法が設定されており、

このケースの外側の少なくとも一つの面には、冷媒の流れの方向に沿ったフィンが形成されている。

[0010] このようにフィンを備えることで、ケースと冷媒との間の熱交換面積が拡大する。

[0011] また、この発明の好ましい一つの態様では、

上記取付フランジは、シール材を介して上記取付溝部の開口周縁部にネジ止めされる。

[0012] さらに、この発明のインバータ装置は、

内部を冷媒が流れるようにインバータ装置の筐体の一部に形成され、かつ該筐体の表面に開口した取付溝部と、

一つの面が開口面となった箱状をなし、かつ上記開口面の周囲に、外側へ延びた取付フランジを備え、流路となる隙間を残して上記取付溝部内に嵌め込まれているとともに上記取付フランジが上記筐体に固定されたケースと、

上記開口面を通して上記ケースの中に配置されており、端子が上記開口面に位置するコンデンサ素子と、

上記コンデンサ素子が上記端子を残して埋まるように上記ケースの中に充填された熱伝導性ポッティング材と、

を備えている。

[0013] 好ましい一つの態様においては、

上記筐体に、上記のコンデンサ素子用の取付溝部と直列に冷媒が流れるように第2の取付溝部が形成されており、

半導体素子ユニットがその周囲に冷媒が流れるように上記第2の取付溝部に嵌め込まれている。

[0014] この発明によれば、インバータ装置の筐体を利用してケースの外側を流れる冷媒の流路が形成されるので、外部配管やこれに付随するコネクタ等が不要となる。また、コンデンサのケースが筐体に組み込まれることで、インバータ装置全体の小型化が図れる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]一実施例のコンデンサを筐体の取付溝部とともに示す斜視図。

[図2]コンデンサの（a）平面図、（b）正面図、（c）側面図。

[図3]コンデンサの分解斜視図。

[図4]冷媒の流れを示す図1のA－A線に沿った断面図。

[図5]冷媒の流れを示す図4のB－B線に沿った断面図。

[図6]第1実施例のインバータ装置の斜視図。

[図7]第1実施例のインバータ装置の分解斜視図。

[図8]半導体素子ユニットの裏面を示す斜視図。

[図9]第2取付溝部の長手方向に沿った断面図。

[図10]半導体素子ユニットを取り付けた状態での図9と同様の断面図。

[図11]第2実施例のインバータ装置の斜視図。

[図12]第2実施例のインバータ装置の分解斜視図。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、例えば電気自動車やハイブリッド型自動車におけるインバータ装置の構成部品として用いられるコンデンサ1の一実施例を示す斜視図である。図2はこの実施例のコンデンサ1の平面図、正面図および側面図を示している。また図3は、コンデンサ1の分解斜視図である。このコンデンサ1は、直方体形状をなすケース2と、ケース2の中に配置されたコンデンサ素子3と、このコンデンサ素子3を埋め込むようにケース2の中に充填されて固化したポッティング材4と、を備えている。図3は、ケース2とコンデンサ素子3とを分解して示している。このように車両に搭載されるコンデンサ1にあっては、コンデンサ素子3が発熱することに加えて、コンデンサ1が配置されるエンジンルーム内等の雰囲気温度が比較的に高温（一例では100°以上）となり得ることから、冷媒を用いた強制的な冷却が必要である。冷媒として、例えば、水を主たる成分とする冷却水や鉱油等の液相の冷媒が用いられる。

[0017] ケース2は、金属好ましくは熱伝導に優れた金属から形成されており、例えば、アルミニウム合金母材の切削加工あるいはアルミニウムダイキャストによって一体に形成されている。ケース2は、直方体を構成する6面の中の主面（最も大きな面）の一つが開口した箱状をなす。すなわち、ケース2は、長手方向の両端の端面を構成する一対の端部壁11と、長手方向に沿った側面を構成する一対の側壁12と、主面の一つである底面を構成する一つの底壁13と、この底壁13に対向する開口面14と、を備えている。

[0018] 上記開口面 1 4 の周囲には、該開口面 1 4 と同一の平面に沿って外側へ延びた取付フランジ 1 5 が一体に形成されている。取付フランジ 1 5 は開口面 1 4 の四辺に沿って連続しており、その外周縁は開口面 1 4 と相似形となる長方形をなしている。また取付フランジ 1 5 は、図示せぬ取付ネジが貫通する複数の貫通孔 1 6（図 2（a）参照）を備えている。このように取付フランジ 1 5 を有するケース 2 は、図 3 に示すように、直方体形状の凹部 1 7 を有する矩形の深皿状をなす。以下では、取付フランジ 1 5 を除いたケース 2 の部分を「箱状部分」と呼ぶ。箱状部分の内側に構成された凹部 1 7 は、長手方向に直交する方向に沿った幅寸法に比較して深さが小さい扁平な直方体形状をなす。

[0019] なお、取付フランジ 1 5 は、板材から枠状に形成した部材をケース 2 の箱状部分に溶接ないしろう付け等によって取り付けるとしてもよい。

[0020] 一对の側壁 1 2 および底壁 1 3 の表面には、ケース 2 の長手方向に沿って直線状に延びた冷却フィン 1 8 が多数形成されている。例えば、側壁 1 2 および底壁 1 3 の全面に、等ピッチで多数の冷却フィン 1 8 が並んで形成されている。

[0021] ケース 2 の凹部 1 7 内に收容されるコンデンサ素子 3 は、図 3 に示すように、ケース 2 の横断面形状に対応して長円形に扁平化した巻回型のフィルムコンデンサからなる。例えば、ポリプロピレンやポリエチレンテレフタレート等の樹脂フィルムを誘電体とし、金属箔ないし樹脂フィルムにコーティングにより形成される金属層を電極として、扁平なロール状に巻回した一般的な構成のフィルムコンデンサが用いられる。図示例では、2 個のフィルムコンデンサが一行に並んだ形に予め一体化されており、その両端に端子 5 a，5 b を備えている。つまり、2 つの端子 5 a，5 b は、全体として細長い形に構成されたコンデンサ素子 3 の長手方向両端部に互いに離れて位置しており、かつ互いに平行に延びている。

[0022] 上記コンデンサ素子 3 は、放熱性を高めるために、一般的な円筒形ケースを具備していない。つまり、フィルムを巻回して端子 5 a，5 b 等を付加し

たフィルムコンデンサが、円筒形ケース内に收容されることなくケース 2 の中に格納されている。なお、フィルムコンデンサにおけるフィルムの巻回の中心軸線は、ケース 2 の長手方向に沿っている。

[0023] 上記コンデンサ素子 3 は、一对の端子 5 a, 5 b が開口面 1 4 から突出した姿勢でもってケース 2 の凹部 1 7 の中に配置されている。そして、ケース 2 の凹部 1 7 の中には、上記コンデンサ素子 3 が端子 5 a, 5 b を残して埋まるように熱伝導性ならびに絶縁性を有するポッティング材 4 が充填されている。このポッティング材 4 は、ケース 2 の内容積のほぼ全体に充填されており、凹部 1 7 に充填されたポッティング材 4 の表面がケース 2 の取付フランジ 1 5 とほぼ同一面をなしている。なお、後述の図 4, 図 5 に示すように、コンデンサ素子 3 は周囲がポッティング材 4 によって囲まれており、ケース 2 の内壁面には直接には接していない。

[0024] ポッティング材 4 としては、例えば回路基板用ポッティング材として一般に市販されているエポキシ系ポッティング材等を用いることができる。このポッティング材 4 は、未硬化時に適宜な流動性を有する液状をなし、充填ないし注入後に加熱炉等で加熱することにより硬化する。ポッティング材 4 として、主剤と硬化剤とを混合して用いる二液混合型のものであってもよい。

[0025] 上記のように構成されたコンデンサ 1 は、図 1 に示すように、インバータ装置の筐体 2 1 に形成された取付溝部 2 2 に直接に取り付けられて用いられる。筐体 2 1 は、インバータ装置の他の構成要素の少なくともいくつかを收容するものであって、金属あるいは硬質合成樹脂等から構成することができ、好ましい実施例では、放熱性に優れたアルミニウム合金のダイキャストからなる。筐体 2 1 の内部には、冷却水や鉱油等の冷媒が通流する冷媒通路 2 3 が形成されており、この冷媒通路 2 3 の通路途中にいわゆる集水桁状に矩形的取付溝部 2 2 が形成されている。すなわち、取付溝部 2 2 は、主面の 1 つが開口面となった直方体形状をなす凹部であり、一对の端面 2 2 a と一对の側面 2 2 b と底面 2 2 c とを有する。図上方の開口面の周囲には、シール材となる O リング（図示せず）を收容するシール溝 2 4 が全周に亘って形成

されているとともに、前述した取付フランジ 1 5 の貫通孔 1 6 に対応する位置にそれぞれネジ孔 2 5 が設けられている。

[0026] 取付溝部 2 2 は、ケース 2 の箱状部分とほぼ相似形をなし、かつケース 2 の箱状部分よりも相対的に大きな寸法を有している。また、取付溝部 2 2 の長手方向両端の各々の端面 2 2 a の中央には、それぞれ冷媒通路 2 3 の先端が円形のポートとして開口している。互いに対向する一对のポートの一方が取付溝部 2 2 に対する冷媒の入口となり、他方が取付溝部 2 2 からの冷媒の出口となる。

[0027] コンデンサ 1 は、ケース 2 の箱状部分が取付溝部 2 2 内に位置し、かつ取付フランジ 1 5 が取付溝部 2 2 の開口縁上面に重なった形で筐体 2 1 に取り付けられる。すなわち、ケース 2 の箱状部分を取付溝部 2 2 の開口面を通して取付溝部 2 2 内に嵌め込むことによって所定位置に配置され、取付フランジ 1 5 が複数のネジ（図示せず）によって筐体 2 1 に固定される。取付フランジ 1 5 と筐体 2 1 との間は、シール溝 2 4 に配置されるＯリング（図示せず）によってシールされる。

[0028] 筐体 2 1 の冷媒通路 2 3 には、図外のポンプにより液相冷媒が強制的に流通する。図 4、図 5 は、取付溝部 2 2 内にコンデンサ 1 を取り付けた状態でのコンデンサ 1 の長手方向に沿った断面図であり、冷媒の流れを矢印で示してある。図示するように、ケース 2 の箱状部分の外形寸法が取付溝部 2 2 内の内側寸法に比較して相対的に小さいことから、ケース 2 の外側面と取付溝部 2 2 の内側面との間に冷媒の流路となる隙間が残存する。詳しくは、ケース 2 の端部壁 1 1 と取付溝部 2 2 の端面 2 2 a との間、ケース 2 の側壁 1 2 と取付溝部 2 2 の側面 2 2 b との間、および、ケース 2 の底壁 1 3 と取付溝部 2 2 の底面 2 2 c との間、にそれぞれ隙間つまり流路 2 9 が形成され、符号 2 3 a で示す一方のポートから符号 2 3 b で示す他方のポートへと冷媒が流れる。つまり、冷媒は、端子 5 a、5 b が位置する開口面 1 4 側を除いた 5 面に沿って流れ、これら 5 面に囲まれたコンデンサ素子 3 をポッティング材 4 とともに効果的に冷却する。熱伝導性に優れたポッティング材 4 がコン

デンサ素子 3 の表面およびケース 2 の内壁面にそれぞれ密着しており、ケース 2 を介して冷媒に確実に熱が伝達されるので、効果的な熱の回収がなされる。さらにケース 2 が冷却フィン 18 を備えることでケース 2 と冷媒との間の熱交換面積が大きくなり、ケース 2 から冷媒への熱伝達が向上する。

[0029] ポッティング材 4 は、熱伝導に加えて、コンデンサ素子 3 とケース 2 との間の絶縁にも寄与する。換言すれば、コンデンサ素子 3 とケース 2 との間を絶縁しつつ熱伝導性が向上する。フィルムコンデンサからなるコンデンサ素子 3 は、上述したように円筒形ケースを具備することなくケース 2 の中に収容されており、ポッティング材 4 によって絶縁され、かつ保護されている。従って、冷媒との間で熱抵抗となる中間の部材が最小限であり、耐熱性が問題となるフィルムコンデンサからなるコンデンサ素子 3 の熱を冷媒に効果的に回収できる。

[0030] 一方、筐体 21 がコンデンサ素子 3 よりも高温となった場合においては、コンデンサ素子 3 のほぼ全体が冷媒の流路 29 によって囲まれていることから、コンデンサ素子 3 に対する熱的影響が少なくなる。つまり、筐体 21 とケース 2 との間が冷媒の流路 29 によって実質的に断熱されることとなり、ケース 2 の温度ひいてはコンデンサ素子 3 の温度が低く維持される。

[0031] このように上記実施例のコンデンサ 1 は、インバータ装置の筐体 21 に設けた冷媒が流れる取付溝部 22 にケース 2 の箱状部分を嵌め込んで用いるようにしたので、強制冷却が必要なコンデンサ 1 を部品点数の少ない簡単な構成としつつコンデンサ素子 3 の確実な冷却が図れる。またケース 2 の一部となる取付フランジ 15 がコンデンサ 1 の筐体 21 に対する支持機能を果たすと同時に、取付溝部 22 を覆うカバーないしシール部としても機能する。つまり、取付溝部 22 を覆う別体のカバー等が不要であり、コンデンサ 1 を取付溝部 22 に装着するだけで取付溝部 22 を封止状態とすることができる。

[0032] 図 6 および図 7 は、上記実施例のコンデンサ 1 を半導体スイッチング素子とともに備えたインバータ装置の第 1 実施例を示している。この実施例においては、インバータ装置の筐体 21 は、直列に液相冷媒が流れる 2 つの取付

溝部を備えている。すなわち、上述したコンデンサ 1 用の取付溝部 2 2（以下、これを便宜上、第 1 取付溝部 2 2 と呼ぶ）と、半導体スイッチング素子用の第 2 取付溝部 3 1 と、が互いに並行するように隣接して形成されている。そして、冷媒通路 2 3 として、入口冷媒通路 2 3 A と、出口冷媒通路 2 3 B と、中間冷媒通路 2 3 C と、を備えている。入口冷媒通路 2 3 A は、第 2 取付溝部 3 1 の長手方向の一端に接続されている。出口冷媒通路 2 3 B は、第 1 取付溝部 2 2 の長手方向の一端に接続されている。そして、第 2 取付溝部 3 1 の他端と第 1 取付溝部 2 2 の他端との間に中間冷媒通路 2 3 C が設けられている。従って、図外のポンプにより送られる冷媒は、第 2 取付溝部 3 1 を通過した後に中間冷媒通路 2 3 C を介して第 1 取付溝部 2 2 へ案内され、該第 1 取付溝部 2 2 を通過する。つまり第 2 取付溝部 3 1 から第 1 取付溝部 2 2 へと直列に冷媒が流れる。

[0033] 図示例では、各冷媒通路 2 3 A、2 3 B、2 3 C の通路長の一部が外部配管として描かれているが、いずれも筐体 2 1 の内部を通る内部通路として構成することも可能である。

[0034] 半導体スイッチング素子としては、例えば、IGBT モジュールが用いられている。詳しくは、U、V、W 各相の計 6 個のアームを 1 個のパッケージ内に構成したいわゆる「6 in 1」型の IGBT モジュールによって、矩形状の半導体素子ユニット 3 3 が構成されている。図 8 は、半導体素子ユニット 3 3 の裏面の構成を示しており、この図 8 に示すように、「6 in 1」型の IGBT モジュールからなる半導体素子ユニット 3 3 は、矩形の板状をなす底板部 3 4 を有し、この底板部 3 4 には冷媒との熱交換を促進するために多数のピン型フィン 3 5 が形成されている。また底板部 3 4 の周囲に、図示しない取付ネジが貫通する複数の貫通孔 3 6 が設けられている。

[0035] 半導体素子ユニット 3 3 が取り付けられる第 2 取付溝部 3 1 は、基本的には第 1 取付溝部 2 2 と同様に構成されており、インバータ装置の筐体 2 1 の上面において第 1 取付溝部 2 2 と平行に並ぶようにして矩形に開口している。半導体素子ユニット 3 3 は、この第 2 取付溝部 3 1 の開口を底板部 3 4 が

覆うように取り付けられ、貫通孔 3 6 を通る図示しない取付ネジによって筐体 2 1 に固定されている。図 7 に示すように、第 2 取付溝部 3 1 の開口の周囲にはシール材となる O リング（図示せず）を収容するシール溝 3 7 が全周に亘って形成されており、ここに配置される O リングによって第 2 取付溝部 3 1 と半導体素子ユニット 3 3 との間がシールされている。

[0036] 図 9 は、筐体 2 1 の第 2 取付溝部 3 1 の長手方向に沿った断面を示し、図 1 0 は、半導体素子ユニット 3 3 を取り付けた状態での同様の断面を示している。これらの断面図に示すように、コンデンサ 1 とは異なり、半導体素子ユニット 3 3 は、ピン型フィン 3 5 のみが第 2 取付溝部 3 1 の中に嵌め込まれており、I G B T モジュールの大部分は底板部 3 4 から上方へ露出している。そのため、第 2 取付溝部 3 1 は、長手方向両端部を除き、底面 3 1 a の位置が浅くなるように台状部 3 1 b を備えている。換言すれば、冷媒通路 2 3 A、2 3 C の先端が円形のポートとして開口する長手方向両端部が部分的に深くなった構成となっている。底面 3 1 a の高さは、ピン型フィン 3 5 の先端位置にほぼ対応している。このように浅くなっていることで、半導体素子ユニット 3 3 の底面に沿って流れるように冷媒が案内され、冷媒の流れがピン型フィン 3 5 と衝突することで、良好な熱交換がなされる。

[0037] このように、上記実施例のコンデンサ 1 を用いることで、インバータ装置の筐体 2 1 に半導体素子ユニット 3 3 とともに並べて配置することが可能となり、コンデンサ 1 および半導体素子ユニット 3 3 を含むインバータ装置全体を小型に構成することができる。

[0038] 次に、図 1 1 および図 1 2 は、コンデンサ 1 と半導体素子ユニット 3 3 とを備えたインバータ装置の第 2 実施例を示している。この第 2 実施例は、冷媒の流れに関して相対的に上流側に第 1 取付溝部 2 2 ならびにコンデンサ 1 を配置し、相対的に下流側に第 2 取付溝部 3 1 ならびに半導体素子ユニット 3 3 を配置したものである。すなわち、図外のポンプにより送られる冷媒は、入口冷媒通路 2 3 A から第 2 取付溝部 3 1 へ案内され、コンデンサ 1 を冷却した後に、中間冷媒通路 2 3 C を通して第 1 取付溝部 2 2 へ案内され、半

導体素子ユニット 33 を冷却する。

[0039] 他の構成は、前述した第 1 実施例と特に変わりがないので、その説明は省略する。この第 2 実施例では、コンデンサ 1 が優先的に冷却されることとなる。第 1 実施例のような流路構成とするか第 2 実施例のような流路構成とするかは、コンデンサ 1 および半導体素子ユニット 33 の各々の発熱量や耐熱性等を考慮して選択することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 一つの面が開口面となった箱状をなし、かつ上記開口面の周囲に、
外側へ延びた取付フランジを備えたケースと、
 上記開口面を通して上記ケースの中に配置され、端子が上記開口面
 に位置するコンデンサ素子と、
 上記コンデンサ素子が上記端子を残して埋まるように上記ケースの
 中に充填された熱伝導性ポッティング材と、
 を備えて構成され、
 インバータ装置の筐体に設けられた冷媒が流れる取付溝部内に上記
 ケースの箱状部分を嵌め込んで用いられるコンデンサ。
- [請求項2] 上記ケースは、当該ケースの外側面と上記取付溝部の内側面との間
 に冷媒の流路となる隙間が残存するように寸法が設定されており、
 このケースの外側の少なくとも一つの面には、冷媒の流れの方向に
 沿ったフィンが形成されている、請求項1に記載のコンデンサ。
- [請求項3] 上記取付フランジは、シール材を介して上記取付溝部の開口周縁部
 にネジ止めされる、請求項1または2に記載のコンデンサ。
- [請求項4] 内部を冷媒が流れるようにインバータ装置の筐体の一部に形成され
 、かつ該筐体の表面に開口した取付溝部と、
 一つの面が開口面となった箱状をなし、かつ上記開口面の周囲に、
 外側へ延びた取付フランジを備え、流路となる隙間を残して上記取付
 溝部内に嵌め込まれているとともに上記取付フランジが上記筐体に固
 定されたケースと、
 上記開口面を通して上記ケースの中に配置されており、端子が上記
 開口面に位置するコンデンサ素子と、
 上記コンデンサ素子が上記端子を残して埋まるように上記ケースの
 中に充填された熱伝導性ポッティング材と、
 を備えたインバータ装置。
- [請求項5] 上記筐体に、上記のコンデンサ素子用の取付溝部と直列に冷媒が流

れるように第 2 の取付溝部が形成されており、

半導体素子ユニットがその周囲に冷媒が流れるように上記第 2 の取付溝部に嵌め込まれている、

請求項 4 に記載のインバータ装置。

補正された請求の範囲
[2022年7月14日(14.07.2022) 国際事務局受理]

〔請求項1〕（補正後）

内部を冷媒が流れるようにインバータ装置の筐体の一部に形成され、かつ該筐体の表面に開口した凹部状の取付溝部と、

この取付溝部の開口縁に全周に亘って形成され、かつOリングを収容するシール溝と、

この取付溝部に取り付けられたコンデンサと、

を備えたインバータ装置であって、

上記コンデンサは、

一つの面が開口面となった箱状をなし、かつ上記開口面の周囲に、外側へ延びた四辺に連続した取付フランジを備え、上記取付溝部の側面および底面との間に流路となる隙間を残して箱状部分が上記取付溝部内に嵌め込まれているとともに、上記取付フランジが上記取付溝部の開口縁上縁に重なって複数のネジによって上記筐体に固定されており、上記取付フランジと上記筐体との間が上記Oリングによってシールされたケースと、

上記開口面を通して上記ケースの中に配置されており、端子が上記開口面に位置するコンデンサ素子と、

上記コンデンサ素子が上記端子を残して埋まるように上記ケースの中に充填された熱伝導性ポッティング材と、

を備え、上記流路を通して冷媒が流れる、インバータ装置。

〔請求項2〕（補正後）

上記ケースの外側の少なくとも一つの面には、冷媒の流れの方向に沿ったフィンが形成されている、請求項1に記載のインバータ装置。

〔請求項3〕（補正後）

上記筐体に、上記のコンデンサ素子用の取付溝部と直列に冷媒が流れるように第2の取付溝部が形成されており、

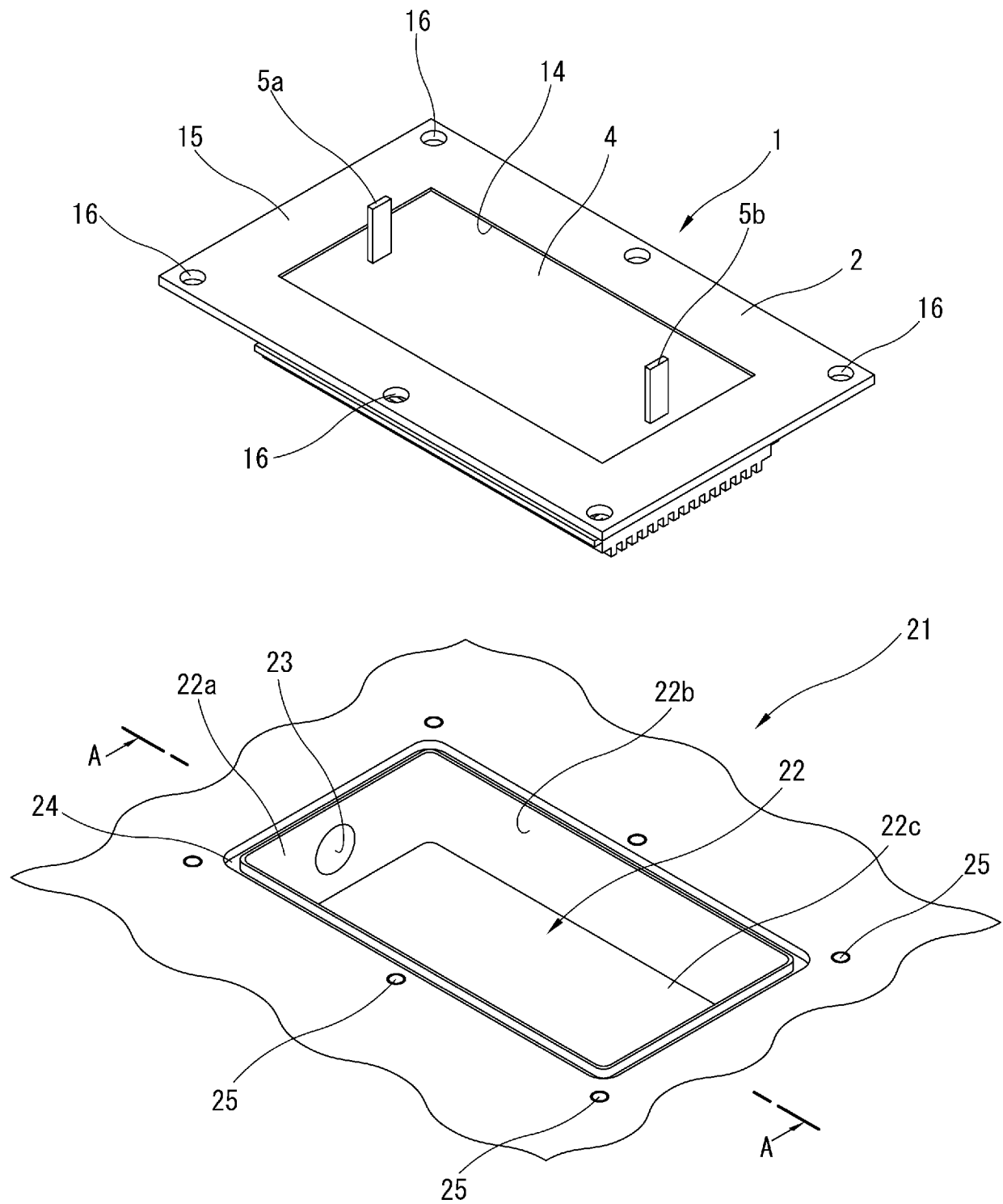
半導体素子ユニットがその周囲に冷媒が流れるように上記第2の取付溝部に嵌め込まれている、

請求項 1 または 2 に記載のインバータ装置。

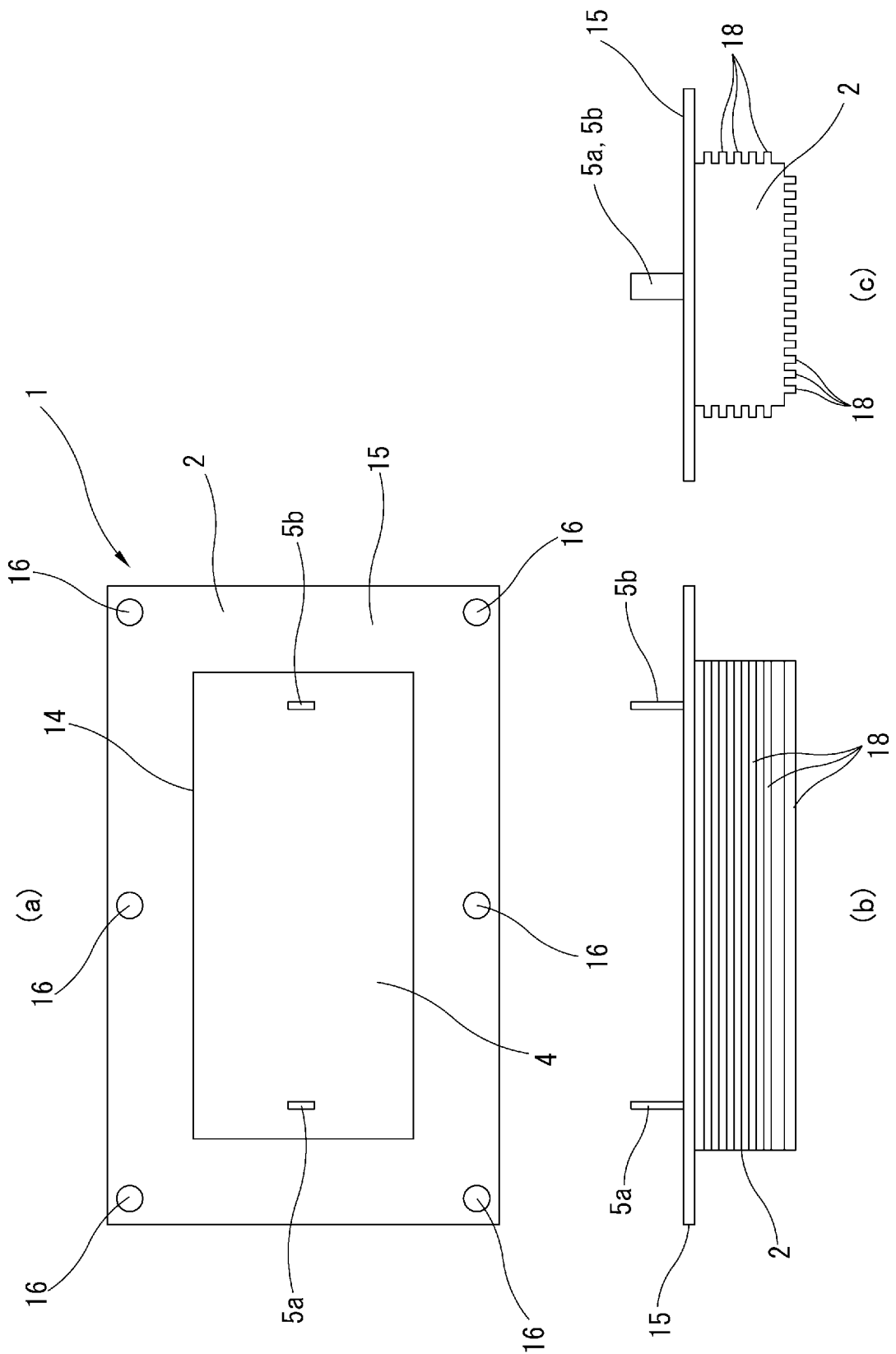
[請求項 4] (削除)

[請求項 5] (削除)

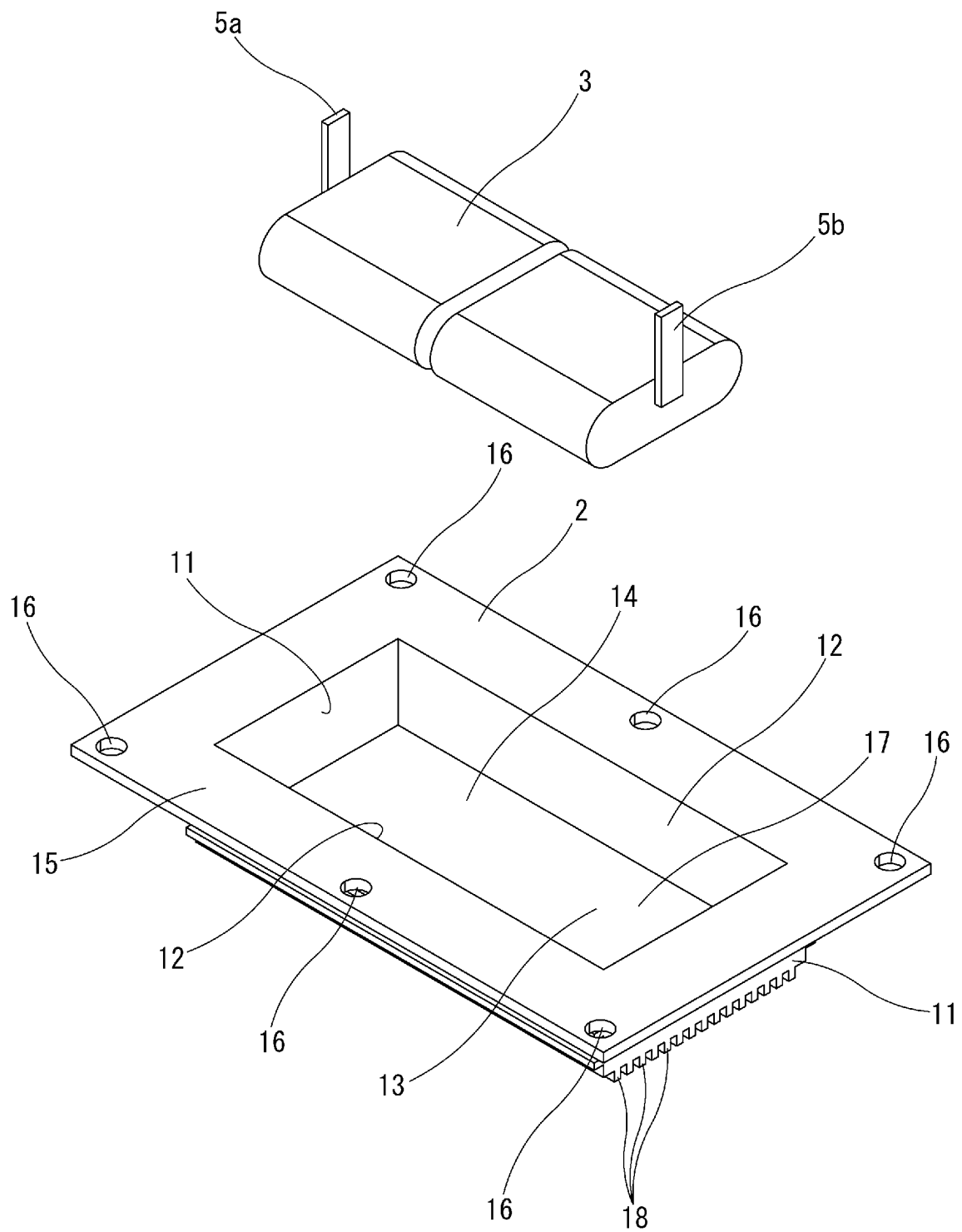
[図1]



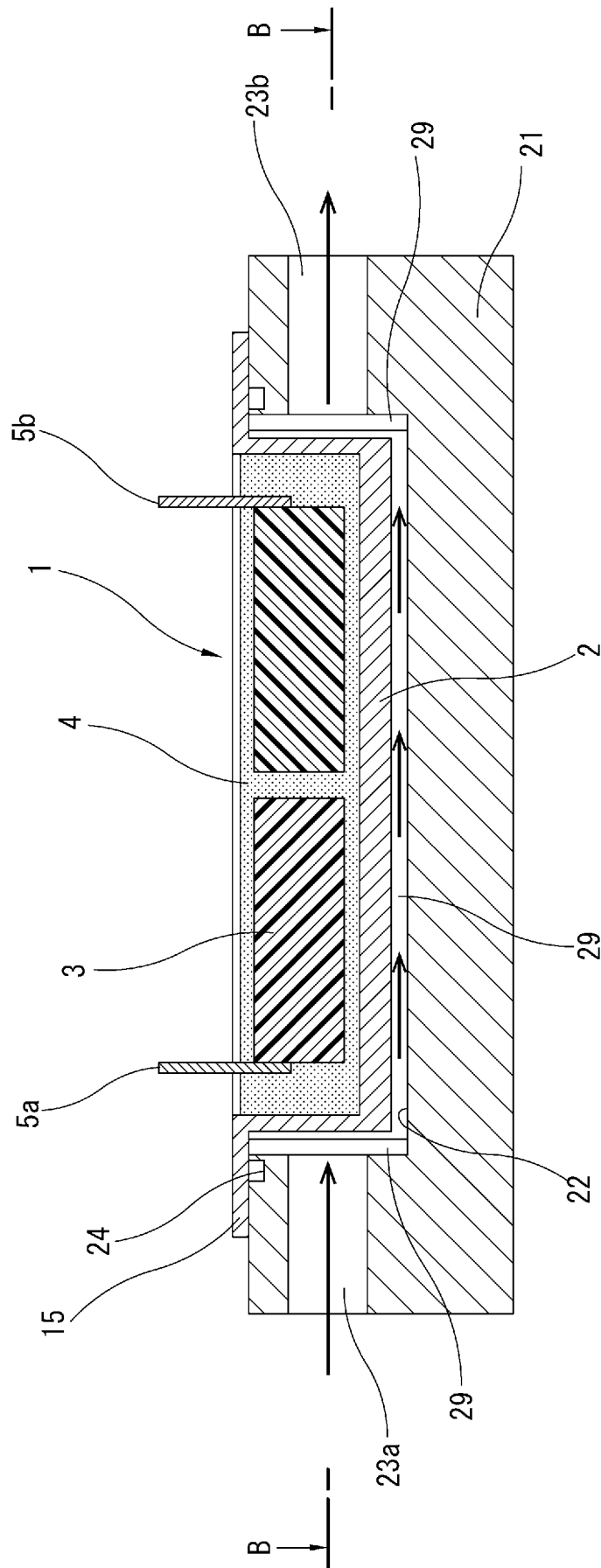
[図2]



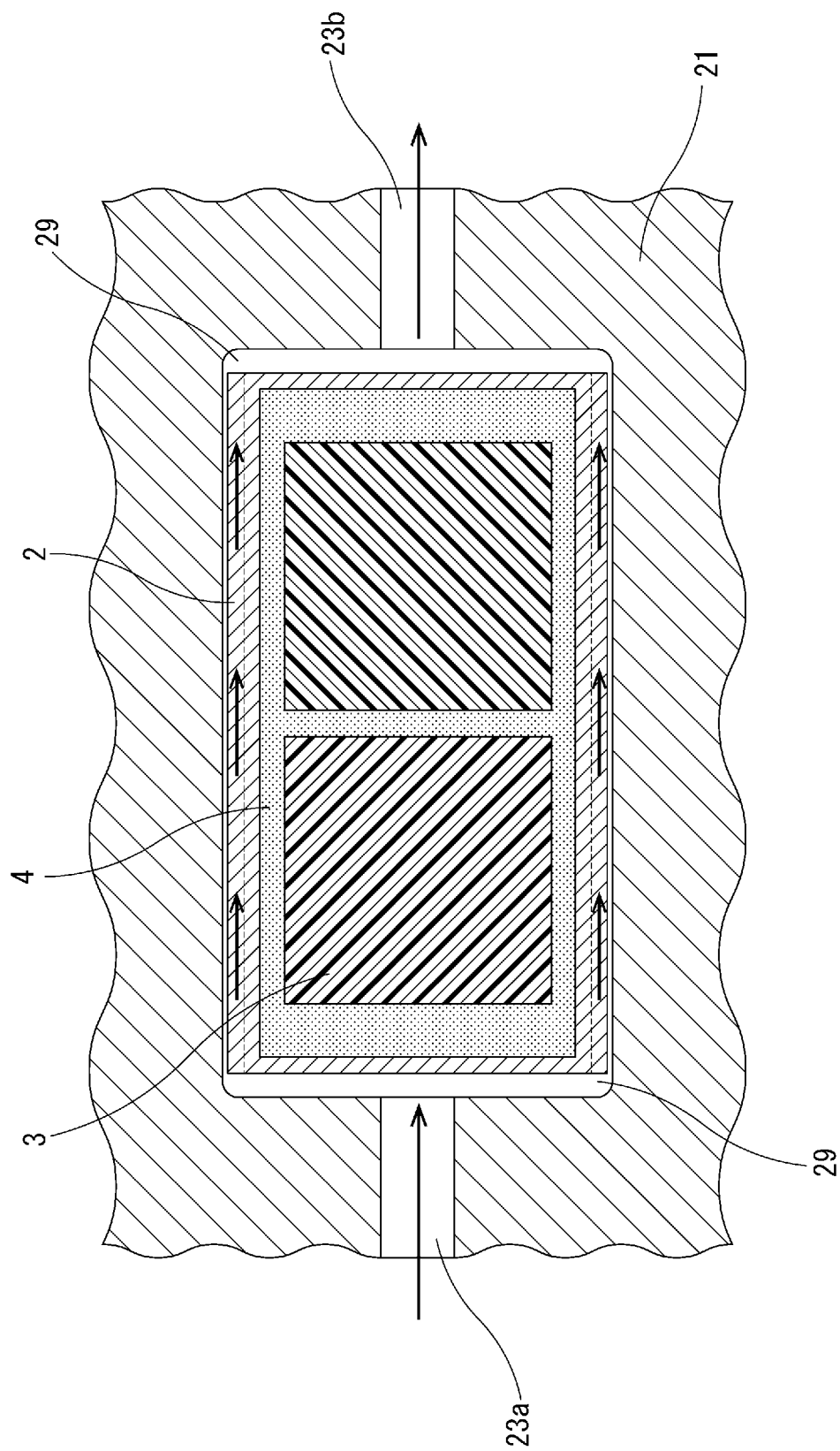
[図3]



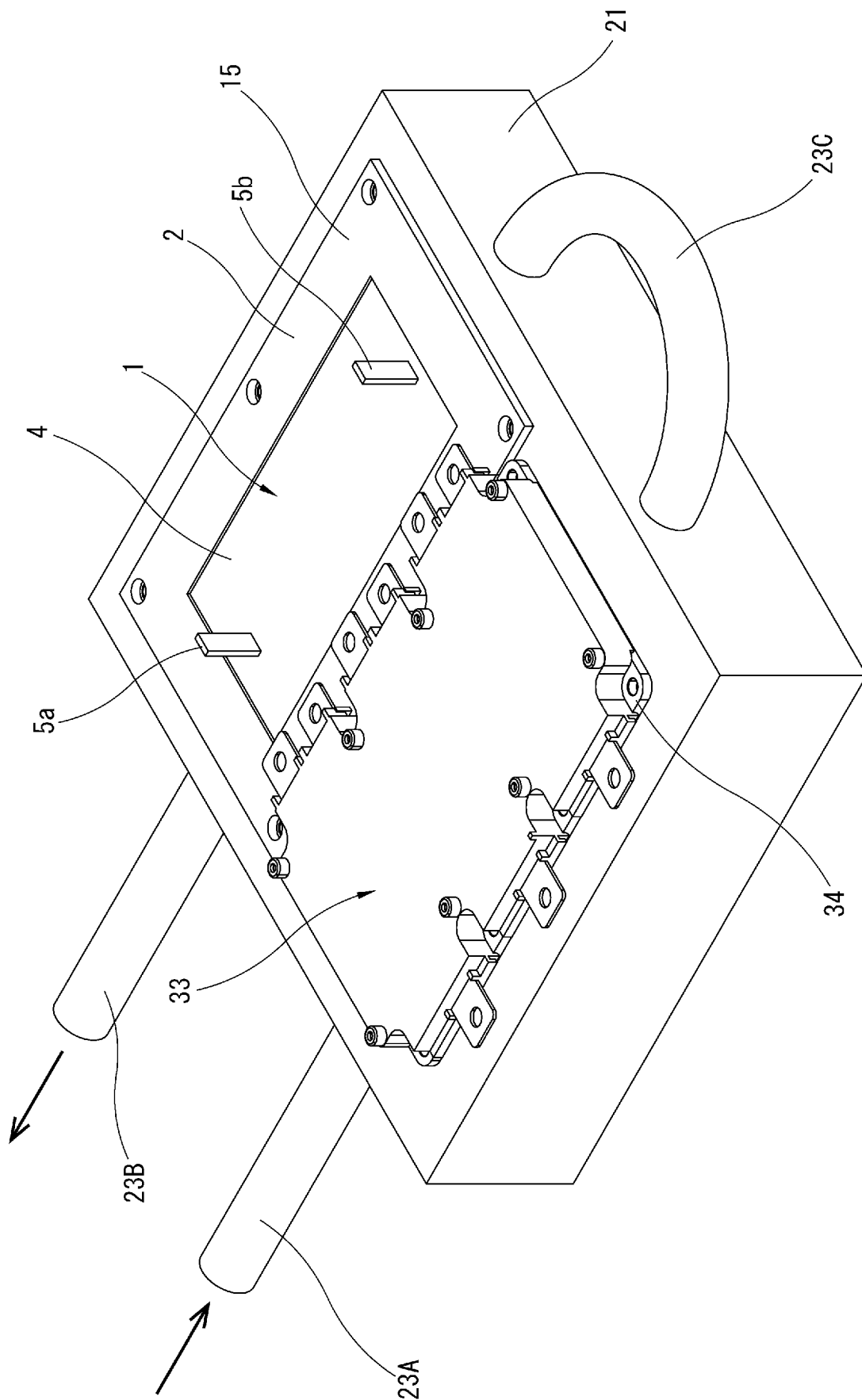
[図4]



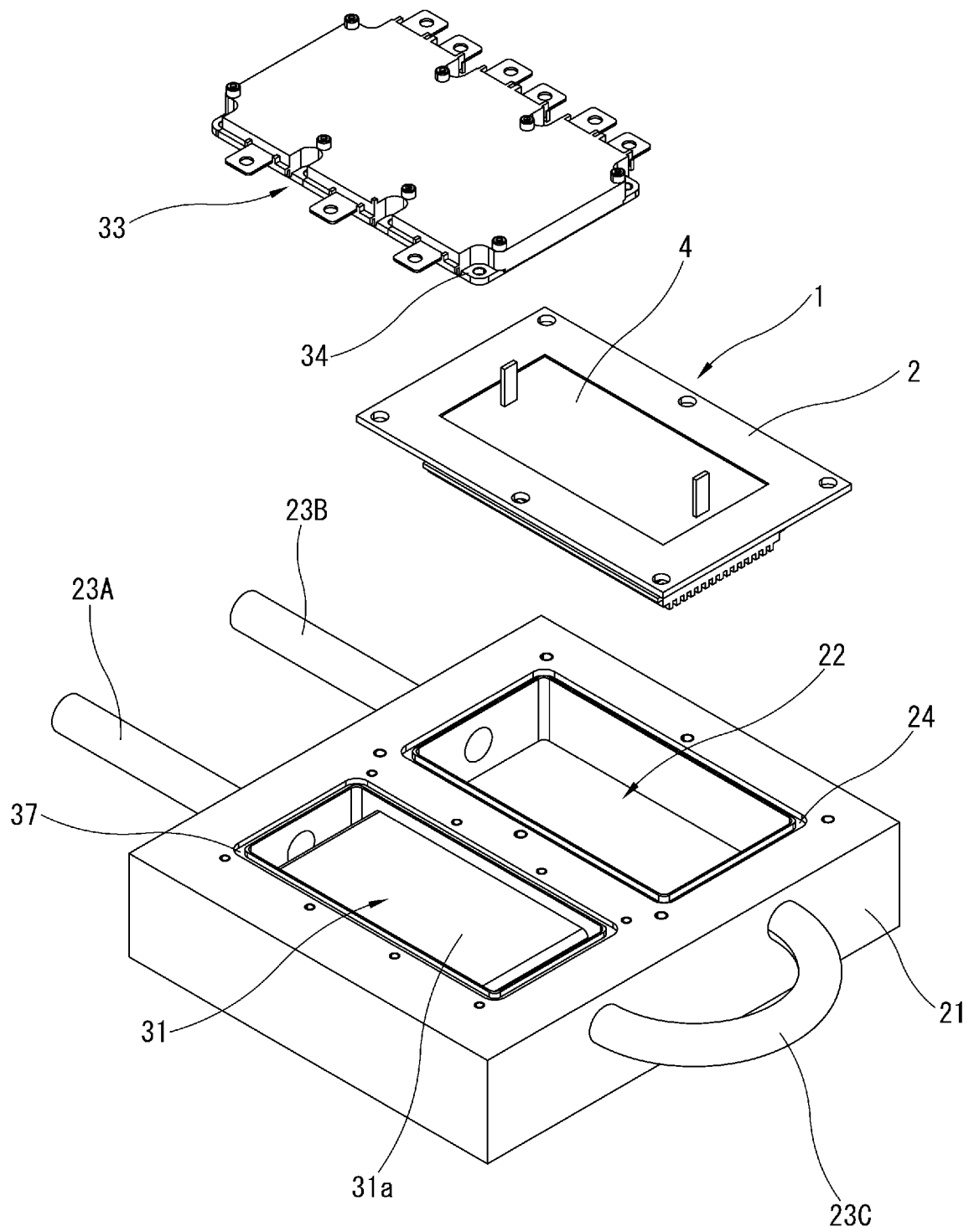
[図5]



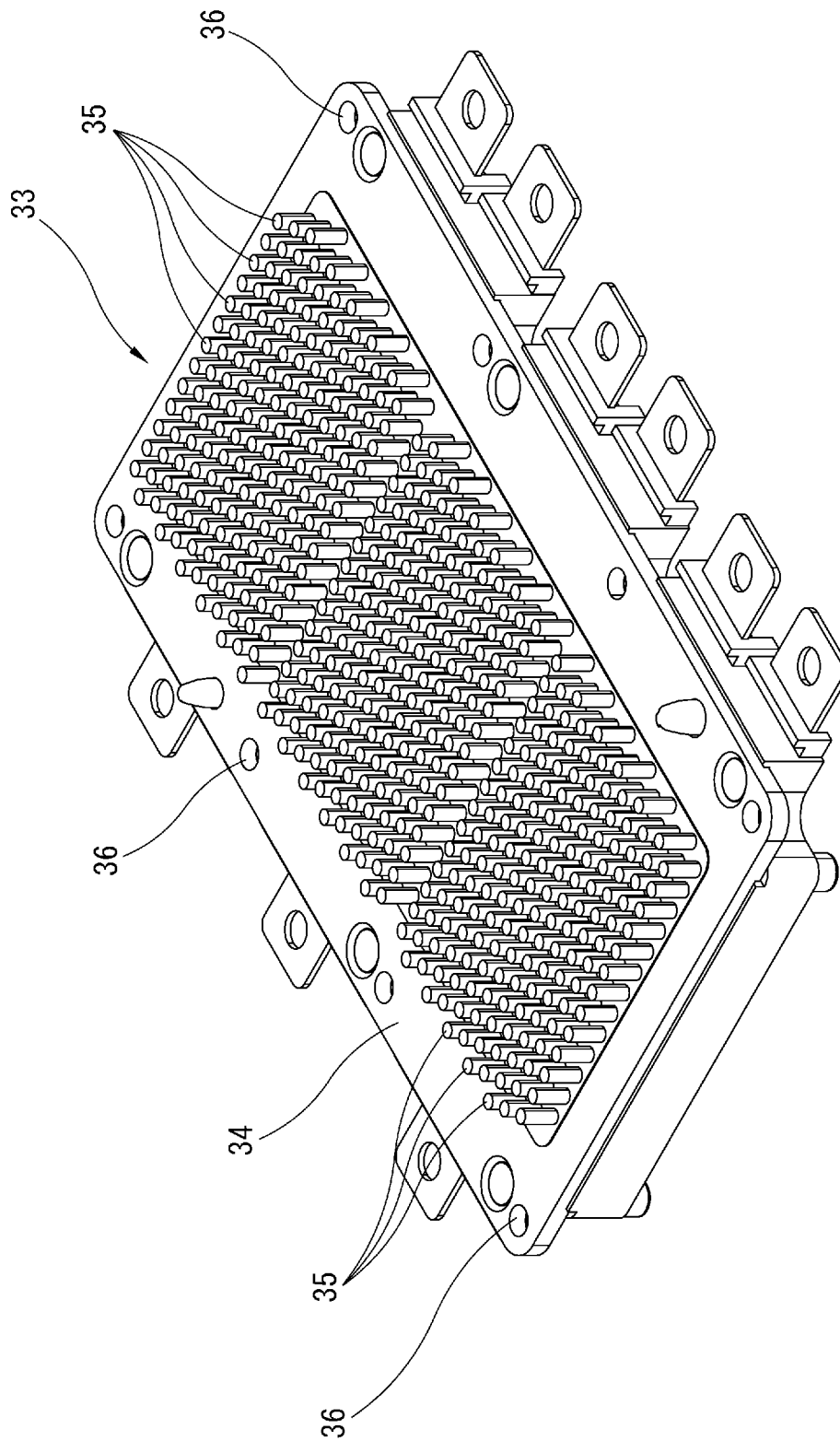
[図6]



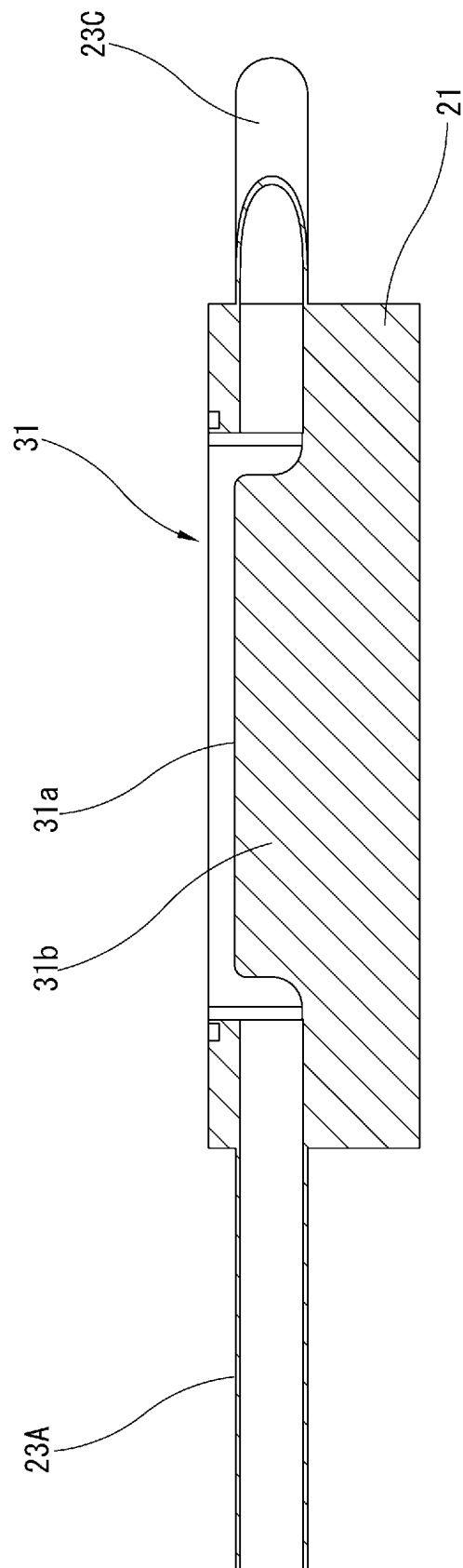
[図7]



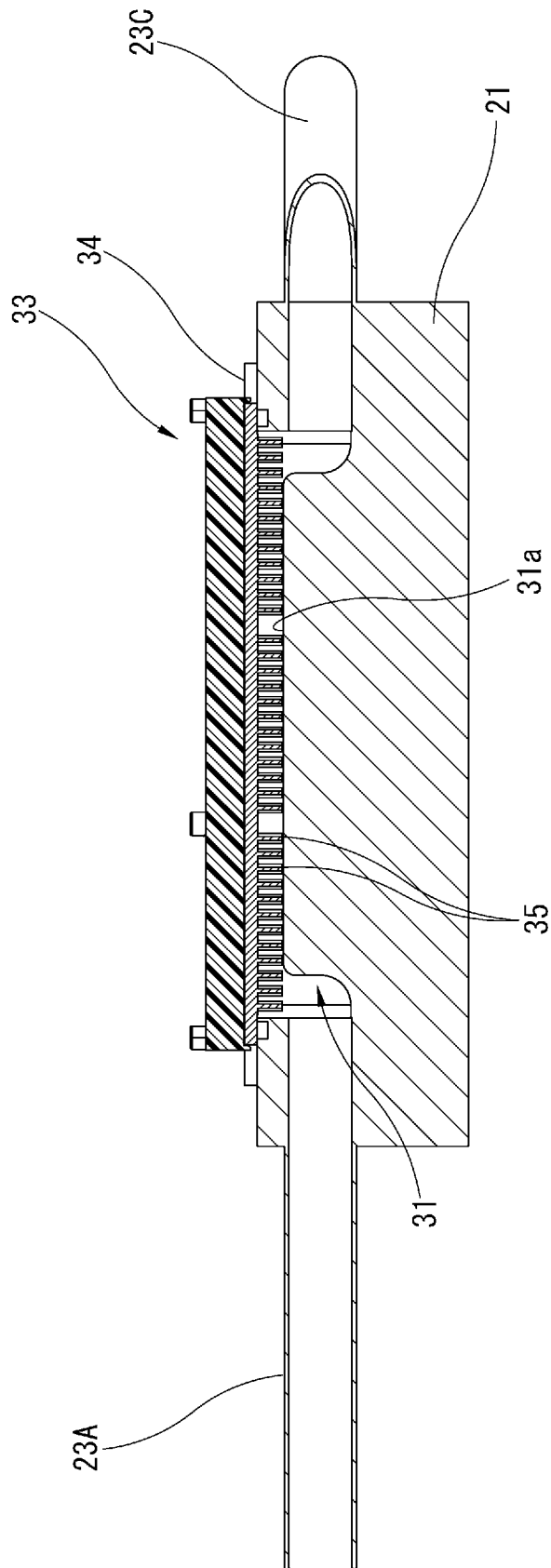
[図8]



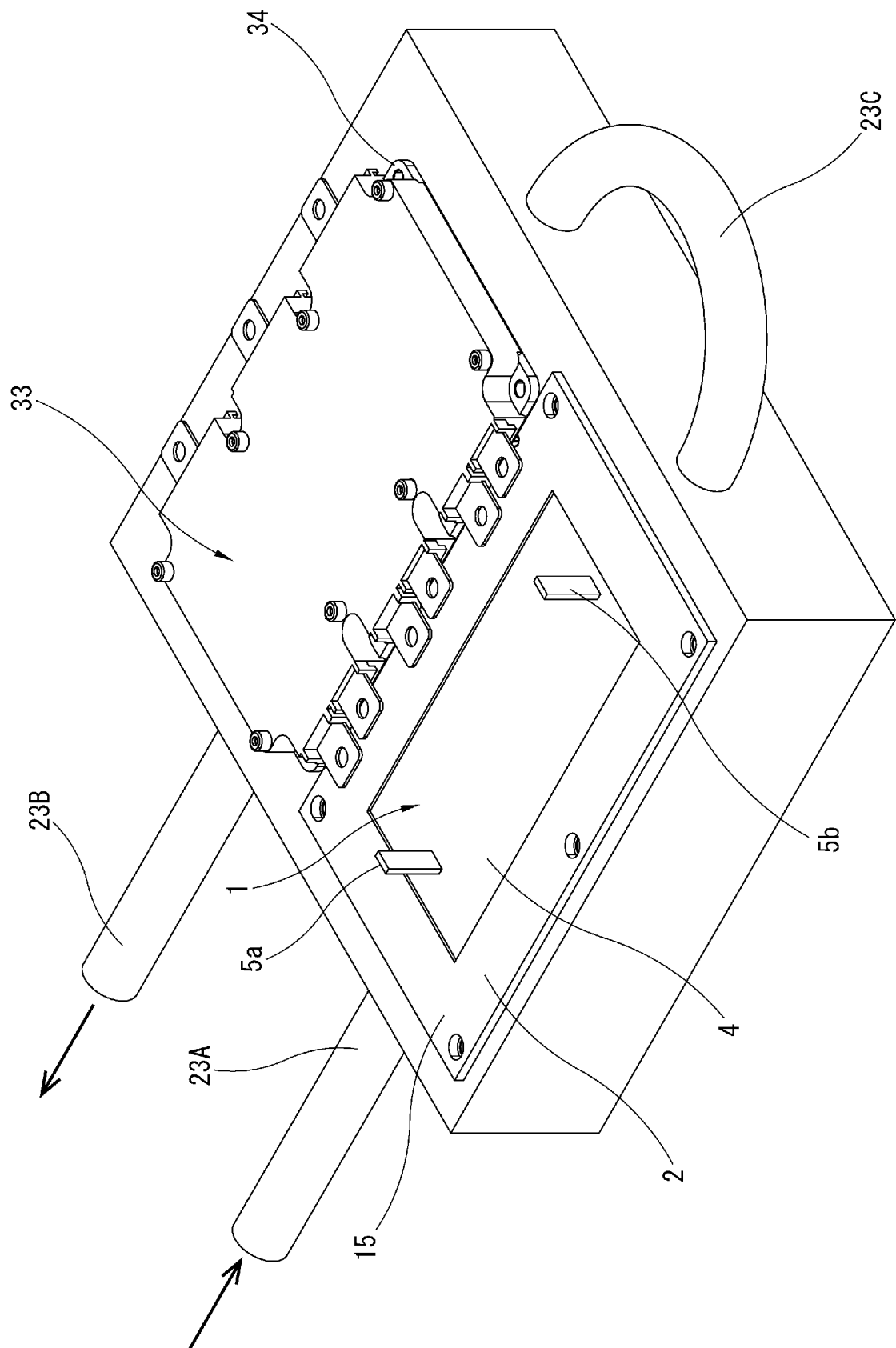
[図9]



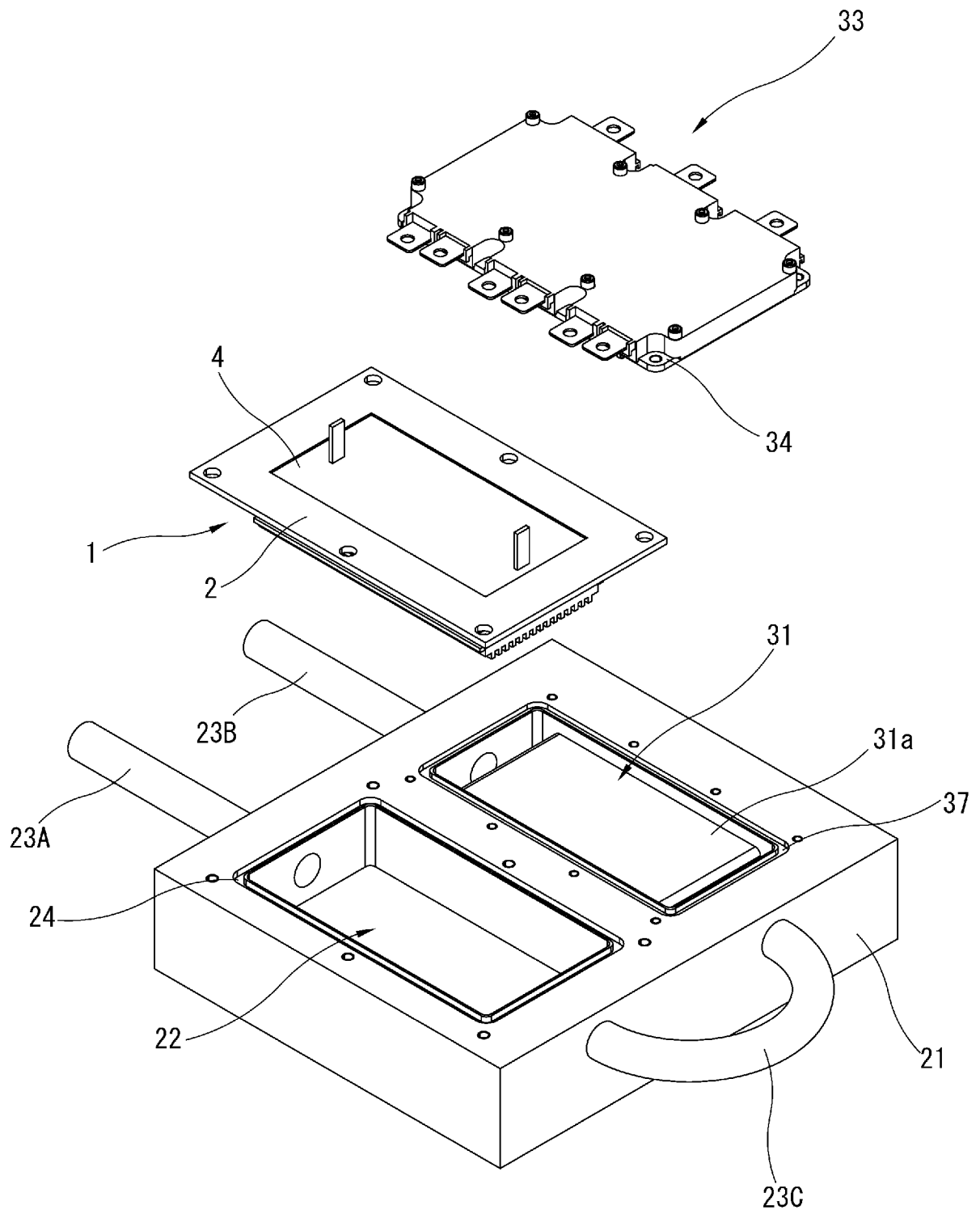
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G 2/02(2006.01)i; **H01G 2/08**(2006.01)i; **H01G 2/10**(2006.01)i; **H01G 4/224**(2006.01)i; **H01G 4/32**(2006.01)i;
H01G 4/40(2006.01)i; **H02M 7/48**(2007.01)i

FI: H01G2/08 A; H01G2/10 K; H01G2/02 101D; H01G4/224 200; H01G4/32 301F; H01G4/32 540; H01G4/40 A;
H02M7/48 Z

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)

H01G2/02; H01G2/08; H01G2/10; H01G4/224; H01G4/32; H01G4/40; 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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2020-058214 A (MEIDENSHA CORP.) 09 April 2020 (2020-04-09) claims, paragraphs [0001], [0022], fig. 5, 6	1-5
Y	JP 2014-082822 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 08 May 2014 (2014-05-08) paragraphs [0011]-[0024], fig. 1-4	1-5
Y	JP 2015-183525 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES AUTOMOTIVE THERMAL SYSTEMS CO., LTD.) 24 September 2015 (2015-09-24) paragraphs [0025], [0029]	3



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

28 March 2022

Date of mailing of the international search report

19 April 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2022/004790

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-058214	A	09 April 2020	WO 2020/066123 A1 claims, paragraphs [0001], [0022], [0028], [0029], fig. 5, 6 EP 3836175 A1	
JP	2014-082822	A	08 May 2014	US 2015/0245535 A1 paragraphs [0011]-[0024], fig. 1-4 WO 2014/061447 A1 EP 2908423 A1	
JP	2015-183525	A	24 September 2015	US 2016/0353595 A1 paragraphs [0032], [0036] WO 2015/141654 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 2/02(2006.01)i; H01G 2/08(2006.01)i; H01G 2/10(2006.01)i; H01G 4/224(2006.01)i; H01G 4/32(2006.01)i; H01G 4/40(2006.01)i; H02M 7/48(2007.01)i FI: H01G2/08 A; H01G2/10 K; H01G2/02 101D; H01G4/224 200; H01G4/32 301F; H01G4/32 540; H01G4/40 A; 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）） H01G2/02; H01G2/08; H01G2/10; H01G4/224; H01G4/32; H01G4/40; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-058214 A（株式会社明電舎）09.04.2020（2020-04-09） 特許請求の範囲,段落[0001],[0022],図5,図6</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-082822 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）08.05.2014（2014-05-08） 段落[0011]-[0024],図1-4</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-183525 A（三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社） 24.09.2015（2015-09-24） 段落[0025],[0029]</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			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	JP 2020-058214 A（株式会社明電舎）09.04.2020（2020-04-09） 特許請求の範囲,段落[0001],[0022],図5,図6	1-5	Y	JP 2014-082822 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）08.05.2014（2014-05-08） 段落[0011]-[0024],図1-4	1-5	Y	JP 2015-183525 A（三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社） 24.09.2015（2015-09-24） 段落[0025],[0029]	3
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	JP 2020-058214 A（株式会社明電舎）09.04.2020（2020-04-09） 特許請求の範囲,段落[0001],[0022],図5,図6	1-5												
Y	JP 2014-082822 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）08.05.2014（2014-05-08） 段落[0011]-[0024],図1-4	1-5												
Y	JP 2015-183525 A（三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社） 24.09.2015（2015-09-24） 段落[0025],[0029]	3												
☐ 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 28.03.2022		国際調査報告の発送日 19.04.2022												
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） 田中 晃洋 5D 3800 電話番号 03-3581-1101 内線 3551												

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/JP2022/004790

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-058214	A	09.04.2020	W0 2020/066123 A1 特許請求の範囲,段落 [0001],[0022],[0028], [0029], 図5, 図6 EP 3836175 A1	
JP	2014-082822	A	08.05.2014	US 2015/0245535 A1 段落[0011]-[0024], 図1-4 W0 2014/061447 A1 EP 2908423 A1	
JP	2015-183525	A	24.09.2015	US 2016/0353595 A1 段落[0032],[0036] W0 2015/141654 A1	