

(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
2017年6月8日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/094814 A1

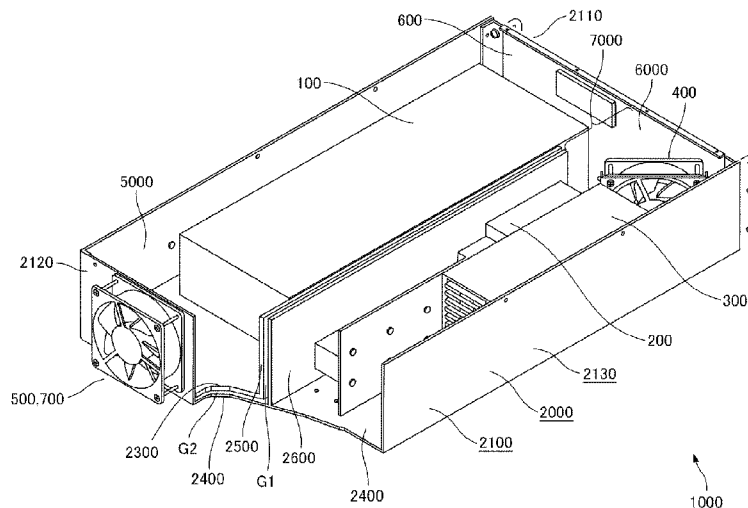
- (51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085669
- (22) 国際出願日: 2016年12月1日(01.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-235363 2015年12月2日(02.12.2015) JP
- (71) 出願人: NECネットワーク・センサ株式会社
(NEC NETWORK AND SENSOR SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒1838501 東京都府中市日新町一丁目1
0番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村上 勝弘(MURAKAMI Masahiro); 〒
1838501 東京都府中市日新町一丁目10番地
NECネットワーク・センサ株式会社内 Tokyo
(JP). 増田 則夫(MASUDA Norio); 〒1838501 東京
都府中市日新町一丁目10番地 NECネット
ワーク・センサ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA Naoki); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電
気株式会社内 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, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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
ロパ (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 HOUSING APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子部品収容機器および電子装置



(57) Abstract: [Problem] To provide an electronic component housing apparatus that is able to efficiently cool the heat of a first and second electronic component, while inhibiting the incidence of the first electronic component being subjected to the heat of the second electronic component, which has a greater heat quantity than the first electronic component. [Solution] A case 2100 houses a high voltage power supply module 100 (the first electronic component) and a TWT 200 (the second electronic component), which has a heat quantity greater than that of the high voltage power supply module 100. A first electronic component housing chamber 5000 houses the high voltage power supply module 100. A second electronic component housing chamber 6000 houses the TWT 200. At least some of a first partition plate 2500 and a second partition plate 2600 are provided so as to face each other. A first gap part G1 is provided between the first partition plate 2500 and the second partition plate 2600.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/094814 A1

〔課題〕第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品の熱が第1の電子部品に加わることを抑制しつつ、第1および第2の電子部品の熱を効率よく冷却できる電子部品収容機器を提供すること。
〔解決手段〕筐体2100は、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）と、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200（第2の電子部品）を収容する。第1の電子部品収容室5000は、高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、TWT200を収容する。第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられている。

明 細 書

発明の名称：電子部品收容機器および電子装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品收容機器等に関し、例えば、発熱する電子部品を收容する電子部品收容機器等に関する。

背景技術

[0002] マイクロ波電力モジュール (MPM: Microwave Power Module) は、マイクロ波帯の通信で使用される増幅モジュールである。一般的なマイクロ波電力モジュールは、TWT (進行波管: Traveling Wave Tube) と、EPC (Electronic Power Conditioner) とを有する。EPCは、高電圧電源モジュールとも呼ばれる。

[0003] TWTは、数十W (ワット) から数kW (キロワット) に及ぶ電力を出力する。このため、TWTは、発熱体として、高温熱を発生する。

[0004] TWT等の発熱体の熱を放熱する技術が、たとえば、特許文献1および特許文献2に開示されている。

[0005] 特許文献1には、ヒートシンクを用いて、発熱体 (電極構造体) の熱を放熱する技術が、開示されている。特許文献1に記載の技術では、ヒートシンクは、発熱体の熱を、絶縁部材を介して、受熱する。そして、ヒートシンクは、受熱した熱を、放熱する。このように、特許文献1に記載の技術によれば、ヒートシンクで発熱体の熱を放熱することにより、発熱体の温度上昇を抑制することができる。

[0006] 特許文献2には、発熱体 (発熱量の大きい電子部品 (たとえば電力増幅部、電源部)) の熱が他のモジュール (発熱量の小さい電子部品) に影響を及ぼさないように、発熱体の熱を放熱する技術が、開示されている。特許文献2に記載の技術では、仕切板が、発熱体を收容する高発熱モジュール收容部と、他のモジュールを收容する低発熱モジュール收容部との間に、設けられている。仕切板を設けることにより、発熱体の熱が他のモジュールに影響す

ることを低減している。これにより、他のモジュールの温度上昇を抑制することができる。

[0007] なお、本発明の関連する技術が、特許文献3、4にも開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特表2005-519448号公報

特許文献2：特開2004-179308号公報

特許文献3：特開2012-127532号公報

特許文献4：特開2012-141069号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献1および特許文献2に記載の技術では、発熱体を収容する筐体が熱伝導体として機能してしまう場合があった。この場合、発熱量の大きい電子部品の熱が、筐体を介して、発熱量の小さい電子部品に、加わる可能性が生じるという問題があった。

[0010] 一般的なマイクロ波電力モジュールの筐体の材料には、加工が容易であることや、強度が強いことを理由に、金属（たとえば、アルミニウムや鉄等）が広く用いられている。金属は熱伝導率が高いので、筐体自体が熱伝導の経路と成りうる。このため、マイクロ波電力モジュールでは、とくに、発熱量の大きい電子部品の熱が、筐体を介して、発熱量の小さい電子部品に、加わる可能性が高まる。

[0011] また、特許文献2に記載の技術では、仕切板を設けることにより、発熱体の熱が他のモジュールに影響することを低減しているものの、高発熱モジュール収容部に収容された発熱体の熱が、仕切板を介して、低発熱モジュール収容部に収容された他のモジュールに、加わる場合も生じうる。

[0012] 本発明は、このような事情を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品の熱が第1の電子部

品に加わることを抑制しつつ、第2の電子部品の熱を効率よく冷却できる電子部品收容機器等を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の電子部品收容機器は、第1の電子部品と、前記第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品を收容する筐体と、前記第1の電子部品を收容する第1の電子部品收容室と、前記第2の電子部品を收容する第2の電子部品收容室と、前記第1の電子部品收容室および前記第2の電子部品收容室の間であって、前記第1の電子器部品收容室側に配置された第1の仕切板と、前記第1の電子部品收容室および前記第2の電子部品收容室の間であって、前記第2の電子器部品收容室側に配置された第2の仕切板と、前記第1の仕切板および第2の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、前記第1の仕切板および第2の仕切板の間には、第1の空隙部が設けられている。

[0014] 本発明の電子装置は、第1の電子部品と、前記第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品と、第1の電子部品と第2の電子部品を收容する筐体と、前記第1の電子部品を收容する第1の電子部品收容室と、前記第2の電子部品を收容する第2の電子部品收容室と、前記第1の電子部品收容室および前記第2の電子部品收容室の間であって、前記第1の電子器部品收容室側に配置された第1の仕切板と、前記第1の電子部品收容室および前記第2の電子部品收容室の間であって、前記第2の電子器部品收容室側に配置された第2の仕切板と、前記第1の仕切板および第2の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、前記第1の仕切板および第2の仕切板の間には、第1の空隙部が設けられている。

発明の効果

[0015] 本発明にかかる電子部品收容機器等によれば、第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品の熱が第1の電子部品に加わることを抑制しつつ、第2の電子部品の熱を効率よく冷却できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第1の実施の形態における電子装置の内部構成を示す斜視図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態における電子装置の外観を前面側から見た斜視図である。

[図3]本発明の第1の実施の形態における電子装置の外観を背面側から見た斜視図である。

[図4]本発明の第1の実施の形態における電子装置の内部構成を示す上面図である。

[図5]本発明の第1の実施の形態における電子部品収容機器の内部構成を示す斜視図である。

[図6]本発明の第2の実施の形態における電子装置の内部構成を示す斜視図である。

[図7]本発明の第2の実施の形態における電子装置の放熱シミュレーション結果を示す図である。図7(a)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図7(b)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図7(a)のA-A切断面における断面図である。

[図8]本発明の第2の実施の形態における電子装置の比較例の放熱シミュレーション結果を示す図である。図8(a)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の比較例の放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図8(b)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の比較例の放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図8(a)のB-B切断面における断面図である。

[図9]本発明の第2の実施の形態における電子装置の放熱シミュレーション結果を示す図である。図9(a)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図9(b)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図9(a)のC-C切断面における断面図である。

[図10]本発明の第2の実施の形態における電子装置の変形例の放熱シミュレーション結果を示す図である。図10(a)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の変形例の放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図10(b)は、本発明の第2の実施の形態における電子装置の変形例の放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図10(a)のD-D切断面における断面図である

[図11]本発明の第3の実施の形態における電子装置の内部構成を示す斜視図である。

[図12]本発明の第4の実施の形態における電子装置の内部構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] <第1の実施の形態>

本発明の第1の実施の形態における電子装置1000の構成について説明する。図1は、電子装置1000の内部構成を示す斜視図である。図2は、電子装置1000の外観を前面側から見た斜視図である。図3は、電子装置1000の外観を背面側から見た斜視図である。図4は、電子装置1000の内部構成を示す上面図である。図5は、電子部品収容機器2000の内部構成を示す斜視図である。

[0018] 電子装置1000は、たとえば、マイクロ波電力モジュールである。マイクロ波電力モジュールは、比較的新しいモジュールであって、TWTにより発揮される高出力および高効率の特長と、SSA (Solid State Amplifier) による小型、高利得および低雑音の特長の両方を、兼ね備えている。以下の説明では、電子装置1000をマイクロ波電力モジュールとして説明する。電子装置1000は、たとえば、衛星通信機器や医療機器等に搭載される。

[0019] 図1または図4に示されるように、電子装置1000は、高電圧電源モジュール100と、TWT200と、ヒートシンク300と、第1のファン部400と、第2のファン部500と、制御モジュール600と、流入口700と、排出口800と、電子部品収容機器2000とを備えている。なお、

高電圧電源モジュール100は、本発明の第1の電子部品である。また、TWT200は、本発明の第2の電子部品である。

[0020] なお、高電圧電源モジュール100に代えて、第1の部品として、抵抗やキャパシタや圧電素子のような受動素子を設けても良い。また、高電圧電源モジュール100に代えて、第1の部品として、ケーブルやコネクタ等を設けても良い。

[0021] 説明の便宜上、まず、電子部品収容機器2000の構成を説明する。

[0022] 図1および図5に示されるように、電子部品収容機器2000は、筐体2100と、第1の底板2300と、第2の底板2400と、第1の仕切板2500と、第2の仕切板2600とを有する。

[0023] 図1および図4に示されるように、筐体2100は、高電圧電源モジュール100、TWT200、ヒートシンク300、第1のファン部400、第2のファン部500および制御モジュール600を収容する。筐体2100の材料の選定には、たとえば、筐体2100の強度、重量および放熱性や、TWT200に対する磁気の影響等が、考慮される。筐体2100の材料には、たとえば、アルミニウム等の金属が用いられている。アルミニウムの熱伝導率は、236 (W/mK) 程度であり、鉄の熱伝導率 (84 (W/mK)) と比較して高い。このように、熱伝導性を有する材料を筐体2100に用いることにより、筐体2100自体の内部で熱伝導が生じる。これにより、熱エネルギーの輸送経路が筐体2100自体の内部に生じる。

[0024] 図1、図2、図3および図5に示されるように、筐体2100は、箱型に形成されている。筐体2100は、前面板2110と、背面板2120と、ボディ部2130と、上部カバー2140とを備えている。

[0025] 前面板2110は、板状に形成されている。前面板2110は、ボディ部2130に溶接またはネジ止め等により取り付けられている。図2に示されるように、前面板2110には、一对の取っ手2111が取り付けられている。また、開口窓2112が前面板2110に形成されている。開口窓2112には、たとえば、制御モジュール600の制御状態を示す液晶パネル (

不図示)の表示画面が取り付けられる。

[0026] 背面板2120は、板状に形成されている。背面板2120は、ボディ部2130に溶接またはネジ止め等により取り付けられている。背面板2120には、流入口700および排出口800が形成されている。図3および図4に示されるように、第2のファン部500が、流入口700に取り付けられている。また、図3に示されるように、導波管900が背面板2120に取り付けられている。

[0027] ボディ部2130は、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の延在方向に対して垂直な面で筐体2100を切断した切断面において、片仮名の「コ」の字状またはアルファベットの「U」の字状に形成されている。ボディ部2130は、前述の第1の底面2300と、第2の底面2400とを有する。前面板2110および背面板2120は、ボディ部2130に溶接またはネジ止め等により取り付けられている。

[0028] 上部カバー2140は、板状に形成されている。上部カバー2140は、前面板2110および背面板2120が取り付けられたボディ部2130に上部側から被せられる。そして、上部カバー2140は、前面板2110、背面板2120およびボディ部2130に、ネジ止め等により取り付けられる。これにより、筐体2100の内部が閉鎖される。

[0029] 図1、図4および図5に示されるように、筐体2100の内部は、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600によって、第1の電子部品収容室5000と、第2の電子部品収容室6000とに、分けられている。

[0030] 第1の電子部品収容室5000は、少なくとも高電圧電源モジュール1000を収容する。第2の電子部品収容室6000は、少なくともTWT200を収容する。また、連通部7000は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間に設けられている。連通部7000は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間を連通する。これにより、空気が、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間で、連通部7000を介して、行き来する

ことができる。

[0031] なお、連通部7000は、設けられていなくてもよい。

[0032] 第1の底板2300は、ボディ部2130に形成されている。すなわち、第1の底板2300は、筐体2100の一部である。また、図1および図4に示されるように、高電圧電源モジュール100は、第1の底板2300上に設置され、第1の底板2300に熱的に接続されている。これにより、高電圧電源モジュール100の熱が第1の底板2300に伝熱する。

[0033] 第2の底板2400は、ボディ部2130に形成されている。すなわち、第2の底板2400は、筐体2100の一部である。また、図1および図4に示されるように、TWT200は、第2の底板2400上に設置され、第2の底板2400に熱的に接続されている。これにより、TWT200の熱が第2の底板2400に伝熱する。

[0034] 第1の仕切板2500は、ボディ部2130に取り付けられる。すなわち、第1の仕切板2500は、筐体2100の一部である。より具体的には、図1に示されるように、第1の仕切板2500は、第1の底板2300に取り付けられている。また、第1の仕切板2500は、第1の底板2300に熱的に接続されている。図1および図4に示されるように、第1の仕切板2500は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第1の電子器部品収容室5000側に配置されている。

[0035] 第2の仕切板2600は、ボディ部2130に取り付けられる。すなわち、第2の仕切板2600は、筐体2100の一部である。より具体的には、図1に示されるように、第2の仕切板2600は、第2の底板2400に取り付けられている。また、第2の仕切板2600は、第2の底板2400に熱的に接続されている。図1および図4に示されるように、第2の仕切板2600は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第2の電子器部品収容室6000側に配置されている。

[0036] ここで、図1および図4に示されるように、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けら

れている。また、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられている。すなわち、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、互いに直接、熱的に接続されていない。

[0037] また、図1に示されるように、第1の底板2300および第2の底板2400の間には第2の空隙部G2が設けられている。すなわち、第1の底板2300および第2の底板2400は、互いに直接、熱的に接続されていない。

[0038] 以上、電子部品収容機器2000の構成を説明した。

[0039] 次に、電子部品収容機器2000に收容される各電子部品等について、説明する。

[0040] 図1および図4に示されるように、高電圧電源モジュール100は、第1の電子部品収容室5000内に收容されている。また、高電圧電源モジュール100は、第1の底板2300上に設置され、第1の底板2300に熱的に接続されている。高電圧電源モジュール100は、TWT200、第1のファン部400、第2のファン部500および制御モジュール600等の電子部品を駆動するための電源を、各電子部品に供給する。なお、一般的な高電圧電源モジュール100には、半導体が多く使用されているので、一定レベルの熱対策が施されている。

[0041] 図1および図4に示されるように、TWT200は、第2の電子部品収容室6000内に收容されている。また、TWT200が第2の底板2400上に設置され、第2の底板2400に熱的に接続されている。TWT200は、高周波数信号を増幅して出力する。TWT200は、電子銃（不図示）により出射される電子ビーム（不図示）を利用して、高周波信号を増幅する。このため、TWT200は、高電圧電源モジュール100等の他の電子部品よりも出力電力が大きく、発熱量が大きい。すなわち、TWT200は、他の電子部品と比較して大きな電力を消費する。このため、TWT200は、他の電子部品と比較して、電力密度が大きいデバイスである。TWT200は、たとえばキロボルトオーダーの高電圧を使用する場合がある。

- [0042] マイクロ波モジュールに半導体を用いた場合、特に周波数が高くなると半導体の出力が急激に低下する。このため、とくに高周波数の信号を扱う場合に、TWT 200をマイクロ波モジュールに用いる傾向がある。TWT 200を用いて高周波数信号を増幅した後、電子ビームには70~90%のエネルギーが残存することがある。これらのエネルギーは、電極等に吸収される。この結果、TWT 200には、高電圧電源モジュール100よりも高い熱が生じる。
- [0043] より好ましくは、TWT 200は、排出口800の近傍に設けられる。これにより、電子装置1000は、TWT 200の熱を電子部品収容機器2000の筐体2100の外に効率よく排出することができる。この結果、TWT 200の熱が、高電圧電源モジュール100や制御モジュール600等の他の電子部品に加わることを抑制できる。よって、高電圧電源モジュール100や制御モジュール600等の他の電子部品の温度上昇を抑制できる。
- [0044] 図1および図4に示されるように、ヒートシンク300は、TWT 200に取り付けられている。ヒートシンク300は、TWT 200の熱を受熱し、これを空气中へ放熱する。
- [0045] 図1および図4に示されるように、第1のファン部400は、第2の電子部品収容室6000内に收容されている。図1および図4に示されるように、第1のファン部400は、前面板2110側に設けられている。図4に示されるように、第1のファン部400は、連通部7000を介して、第1の電子器部品収容室5000から第2の電子器部品収容室6000に流入する空気をヒートシンク300へ供給する。これにより、TWT 200の熱を受熱したヒートシンク300が冷却される。
- [0046] 図1および図4に示されるように、第2のファン部500は、筐体2100の外側から、流入口700に取り付けられる。第2のファン部500は、筐体2100の外の空気（冷却用の空気）が筐体2100の第1の電子器部品収容室5000に流入することを促進する。
- [0047] 図1および図4に示されるように、制御モジュール600は、筐体2100

0の内側から前面板2110に取り付けられている。制御モジュール600は、他の電子部品を制御する。

[0048] 図4に示されるように、流入口700は、背面板2120に形成されている。流入口700は、筐体2100の第1の電子部品収容室5000側に形成されている。筐体2100の外の空気は、流入口700を介して、筐体2100の第1の電子部品収容室5000内に流入する。

[0049] 図4に示されるように、排出口800は、背面板2120に形成されている。排出口800は、筐体2100の第2の電子部品収容室6000側に形成されている。筐体2100内の空気は、流出口800を介して、筐体2100の外へ流出する。

[0050] 図3に示されるように、導波管900は、背面板に設けられている。導波管900は、TWT200により増幅された高周波信号を、筐体2100の外へ出力する。

[0051] 以上、電子装置1000の構成について説明した。

[0052] 次に、電子装置1000の動作について説明する。

[0053] まず、電子装置1000の電源を入れると、高電圧電源モジュール100は、TWT200、第1のファン部400、第2のファン部500および制御モジュール600等の電子部品に、電源を供給する。これにより、TWT200、第1のファン部400、第2のファン部500および制御モジュール600等の電子部品が作動する。そして、TWT200や高電圧電源モジュール100等が熱を発生する。ヒートシンク300は、TWT200の熱を受熱し、これを放熱する。

[0054] ここで、電子装置1000では、筐体2100内の電子部品の冷却動作として、筐体2100内の空気の強制空冷による冷却動作と、筐体2100自体の熱伝導による冷却動作を採用している。

[0055] まず、筐体2100内の空気の強制空冷による冷却動作について、説明する。

[0056] 図4の矢印aで示されるように、筐体2100の外の空気が、第2のファ

ン部500の送風によって、流入口700を介して、筐体2100内に流入する。

[0057] 図4の矢印bに示されるように、筐体2100の外の空気は、高電圧電源モジュール100の熱を含みながら、第1の第1の電子部品収容室5000内を流れる。このように、高電圧電源モジュール100の熱が、筐体2100の外の空気によって冷却される。

[0058] 次に、図4の矢印cに示されるように、第1の電子部品収容室5000内を流れる空気が、第1のファン部400の送風によって、連通部7000を介して、第2の電子部品収容室6000内に流入する。

[0059] 次に、図4の矢印dに示されるように、連通部7000を通った空気が、第1のファン部400の送風によって、ヒートシンク300へ流れる。前述の通り、ヒートシンク300は、TWT200の熱を受熱し、これを放熱する。連通部7000を通った空気がヒートシンク300へ流れることにより、ヒートシンク300が冷却される。すなわち、TWT200の熱エネルギーが、ヒートシンク300を介して、連通部7000を通った空気に吸収される。これにより、TWT200の熱が効率よく放熱される。

[0060] 次に、図4の矢印eに示されるように、ヒートシンク300を通過した空気は、TWT200の熱を更に含んで、排出口800へ向けて流れ、図4の矢印fに示されるように、筐体2100の外へ排出される。

[0061] このようにして、筐体2100の外の空気は、第1のファン部400および第2のファン部500によって、筐体2100内にて、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000を順次、流れて、筐体2100の外へ排出される。この間、筐体2100内を流れる空気は、高電圧電源モジュール100およびTWT200の熱を含みながら、排出口800へ流れる。これにより、高電圧電源モジュール100およびTWT200の熱を、筐体2100の外へ排出することができる。

[0062] 以上、筐体2100内の空気の強制空冷による冷却動作について、説明した。

- [0063] 次に、筐体 2100 自体の熱伝導による冷却動作について、説明する。
- [0064] 高電圧電源モジュール 100 は、第 1 の底板 2300 に設置されている。このため、高電圧電源モジュール 100 の熱は、第 1 の底板 2300 に伝熱する。すなわち、高電圧電源モジュール 100 の熱エネルギーが、第 1 の底板 2300 に加えられる。また、高電圧電源モジュール 100 の熱は、第 1 の底板 2300 により、第 1 の仕切板 2500 にも伝熱する。これにより、高電圧電源モジュール 100 の熱が、第 1 の底板 2300 および第 1 の仕切板 2500 の受熱により、冷却される。
- [0065] また、TWT 200 は、第 2 の底板 2400 に設置されている。このため、TWT 200 の熱は、第 2 の底板 2400 に伝熱する。すなわち、TWT 200 の熱エネルギーが、第 2 の底板 2400 に加えられる。また、TWT 200 の熱は、第 2 の底板 2400 を介して、第 2 の仕切板 2600 にも伝熱する。これにより、TWT 200 の熱が、第 2 の底板 2400 および第 2 の仕切板 2600 の受熱により、冷却される。
- [0066] また、高電圧電源モジュール 100 の熱は、第 1 の電子部品収容室 5000 内の空気を介して、第 1 の仕切板 2500 に伝熱する。これにより、高電圧電源モジュール 100 の熱は、第 1 の仕切板 2500 の受熱により、冷却される。同様に、TWT 200 の熱は、第 2 の電子部品収容室 6000 内の空気を介して、第 2 の仕切板 2600 に伝熱する。これにより、TWT 200 の熱は、第 2 の仕切板 2600 の受熱により、冷却される。
- [0067] 以上、筐体 2100 自体の熱伝導による冷却動作について、説明した。
- [0068] このとき、図 1 に示されるように、第 1 の仕切板 2500 および第 2 の仕切板 2600 の間には、第 1 の空隙部 G1 が設けられている。すなわち、第 1 の仕切板 2500 および第 2 の仕切板 2600 は互いに離間されている。このため、第 1 の仕切板 2500 および第 2 の仕切板 2600 の間の直接的な熱伝導は生じない。すなわち、第 1 の仕切板 2500 および第 2 の仕切板 2600 の間では、第 1 の仕切板 2500 および第 2 の仕切板 2600 の内部の熱伝導による熱エネルギーの直接輸送が生じない。つまり、第 1 の仕切

板2500および第2の仕切板2600の間に第1の空隙部G1を設けたことにより、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間の熱の移動を抑制することができる。よって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を介して、高電圧電源モジュール100に加わることが抑制される。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。よって、高電圧電源モジュール100の性能がTWT200の熱によって劣化することを抑制できる。

[0069] 以上の通り、第1の空隙部G1を設けたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることが抑制しつつ、TWT200や高電圧電源モジュール100の熱を効率よく冷却することができる。

[0070] また、図1に示されるように、第1の底板2300および第2の底板2400の間には、第2の空隙部G2が設けられている。すなわち、第1の底板2300および第2の底板2400は互いに離間されている。このため、第1の底板2300および第2の底板2400の間の直接的な熱伝導は生じない。すなわち、第1の底板2300および第2の底板2400の間では、第1の底板2300および第2の底板2400の内部の熱伝導による熱エネルギーの直接輸送が生じない。つまり、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の底板2300および第2の底板2400を介して、高電圧電源モジュール100に加わることはない。したがって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることが抑制することができる。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。よって、高電圧電源モジュール100の性能がTWT200の熱によって劣化することを抑制できる。

[0071] 以上の通り、第2の空隙部G2を設けたことにより、高電圧電源モジュール

ル100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制しつつ、高電圧電源モジュール100およびTWT200の熱を効率よく冷却することができる。

[0072] さらに、第1の空隙部G1および第2の空隙部G2は、連通している。このため、第1の底板2300および第2の仕切板2600の間の直接的な熱伝導は生じない。すなわち、第1の底板2300および第2の仕切板2600の間では、第1の底板2300および第2の仕切板2600の内部の熱伝導による熱エネルギーの直接輸送が生じない。つまり、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の底板2300および第2の仕切板2600を介して、高電圧電源モジュール100に加わることはない。また、第2の底板2400および第1の仕切板2500の間の直接的な熱伝導は生じない。すなわち、第2の底板2400および第1の仕切板2500の間では、第2の底板2400および第1の仕切板2500の内部の熱伝導による熱エネルギーの直接輸送が生じない。つまり、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第2の底板2400および第1の仕切板2500を介して、高電圧電源モジュール100に加わることはない。したがって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制することができる。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。よって、高電圧電源モジュール100の性能がTWT200の熱によって劣化することを抑制できる。

[0073] 以上の通り、第1の空隙部G1および第2の空隙部G2を連通させたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制しつつ、TWT200や高電圧電源モジュール100の熱を効率よく冷却することができる。

[0074] 以上の通り、本発明の第1の実施の形態における電子部品収容機器2000は、筐体2100と、第1の電子部品収容室5000と、第2の電子部品

収容室6000と、第1の仕切板2500と、第2の仕切板2600とを備えている。

[0075] 筐体2100は、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）と、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200（第2の電子部品）を収容する。第1の電子部品収容室5000は、高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、TWT200を収容する。

[0076] 第1の仕切板2500は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第1の電子器部品収容室5000側に配置されている。第2の仕切板2600は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第2の電子器部品収容室6000側に配置されている。

[0077] そして、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。また、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられている。

[0078] このように、電子部品収容機器2000では、筐体2100を、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を用いて、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000に分けている。第1の電子部品収容室5000は、高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、TWT200を収容する。すなわち、電子部品収容機器2000では、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を設けて、高電圧電源モジュール100およびTWT200をそれぞれ別の収容室に収容している。これにより、TWT200の熱が、筐体2100内の空気を介して、高電圧電源モジュール100に加わることを、抑制できる。

[0079] また、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられている。すなわち、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は互いに離間されている。このため、第1の仕切板25

00および第2の仕切板2600の間の直接的な熱伝導は生じない。つまり、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間に第1の空隙部G1を設けたことにより、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間の熱の直接移動を抑制することができる。よって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を介して、高電圧電源モジュール100に加わることを抑制することができる。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。

[0080] 以上の通り、第1の空隙部G1を設けたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制しつつ、TWT200の熱を効率よく冷却することができる。

[0081] また、本発明の第1の実施の形態における電子部品収容機器2000は、第1の底板2300と、第2の底板2400とを備えている。第1の底板2300は、筐体2100の一部であって、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）が設置され、高電圧電源モジュール100に熱的に接続する。第2の底板2400は、筐体2100の一部であって、TWT200（2の電子部品）が設置され、TWT200に熱的に接続する。

[0082] そして、第1の底板2300および第2の底板2400は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。また、第1の底板2300および第2の底板2400の間には第2の空隙部G2が設けられている。第1の仕切板2500は第1の底板2300に接続され、第2の仕切板2600は第2の底板2400に接続されている。第1の空隙部G1および第2の空隙部G2は連通する。

[0083] このように、電子部品収容機器2000では、第1の底板2300には、高電圧電源モジュール100が設置されている。第1の底板2300は、高電圧電源モジュール100に熱的に接続する。第2の底板2400には、T

WT 200が設置されている。第2の底板2400は、TWT 200に熱的に接続する。また、第1の仕切板2500は第1の底板2300に接続され、第2の仕切板2600は第2の底板2400に接続されている。したがって、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の底板2300および第1の仕切板2500に伝熱する。TWT 200の熱は、第2の底板2400および第2の仕切板2600に伝熱する。一方、第1の底板2300および第2の底板2400の間には第2の空隙部G2が設けられている。すなわち、第1の底板2300および第2の底板2400は互いに離間されている。このため、第1の底板2300および第2の底板2400の間の直接的な熱伝導は生じない。つまり、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT 200の熱が、第1の底板2300および第2の底板2400を介して、高電圧電源モジュール100に加わることはない。

[0084] また、第1の空隙部G1および第2の空隙部G2は連通している。このため、第1の底板2300および第2の仕切板2600の間の直接的な熱伝導は生じない。すなわち、第1の底板2300および第2の仕切板2600の間では、第1の底板2300および第2の仕切板2600の内部の熱伝導による熱エネルギーの直接輸送が生じない。つまり、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT 200の熱が、第1の底板2300および第2の仕切板2600を介して、高電圧電源モジュール100に加わることはない。また、第2の底板2400および第1の仕切板2500の間の直接的な熱伝導は生じない。すなわち、第2の底板2400および第1の仕切板2500の間では、第2の底板2400および第1の仕切板2500の内部の熱伝導による熱エネルギーの直接輸送が生じない。つまり、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT 200の熱が、第2の底板2400および第1の仕切板2500を介して、高電圧電源モジュール100に加わることはない。

[0085] したがって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT 200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制することができ

る。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。よって、高電圧電源モジュール100の性能がTWT200の熱によって劣化することを抑制できる。

[0086] 以上の通り、第2の空隙部G2をさらに設け、第1の空隙部G1および第2の空隙部G2を連通したことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることをさらに効率よく抑制しつつ、TWT200の熱をさらに効率よく冷却することができる。

[0087] また、本発明の第1の実施の形態における電子部品収容機器2000は、連通部7000を備えている。連通部7000は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間を連通する。また、連通部7000を介して、第1の電子部品収容室5000から第2の電子部品収容室6000へ流れる空気の流路が形成されている。

[0088] このように、電子部品収容機器2000では、筐体2100を、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を用いて、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000に分けている。また、連通部7000を設けることにより、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間を連通した。これにより、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間で、筐体2100内の空気が循環できるようにした。筐体2100内の空気の循環路内に高電圧電源モジュール100やTWT200を配置することにより、筐体2100内の空気の流動によって高電圧電源モジュール100やTWT200を効率良く冷却することができる。

[0089] また、本発明の第1の実施の形態における電子装置1000は、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）と、TWT200（第2の電子部品）と、筐体2100と、第1の電子部品収容室5000と、第2の電子部品収容室6000と、第1の仕切板2500と、第2の仕切板2600とを備えている。TWT200は、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大

きい。

- [0090] 筐体2100は、高電圧電源モジュール100と、TWT200を収容する。第1の電子部品収容室5000は、高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、TWT200を収容する。
- [0091] 第1の仕切板2500は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第1の電子器部品収容室5000側に配置されている。第2の仕切板2600は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第2の電子器部品収容室6000側に配置されている。
- [0092] そして、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。また、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられている。
- [0093] このような構成であっても、前述した電子部品収容機器2000と同様の効果を奏することができる。
- [0094] また、本発明の第1の実施の形態における電子装置1000は、第1の底板2300と、第2の底板2400とを備えている。第1の底板2300は、筐体2100の一部である。第1の底板2300には、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）が設置される。第1の底板2300は、高電圧電源モジュール100に熱的に接続する。第2の底板2400は、筐体2100の一部である。第2の底板2400には、TWT200（第2の電子部品）が設置される。第2の底板2400は、TWT200に熱的に接続する。
- [0095] そして、第1の底板2300および第2の底板2400は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。また、第1の底板2300および第2の底板2400の間には第2の空隙部G2が設けられている。第1の仕切板2500は第1の底板2300に接続されている。また、第2の仕切板2600は第2の底板2400に接続されている。第1の空隙部G1お

よび第2の空隙部G2は連通する。

[0096] このような構成であっても、前述した電子部品収容機器2000を同様の効果を奏することができる。

[0097] 本発明の第1の実施の形態における電子装置1000および電子部品収容機器2000では、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を設けることにより、筐体2100内の空気の流れを制御している。また、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間に第1の空隙部G1を設けたことにより、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間の熱の直接移動を抑制することができる。

[0098] また、電子装置1000および電子部品収容機器2000では、高電圧電源モジュール100を第1の底板2300および第1の仕切板2500に熱的に接続させるとともに、TWT200を第2の底板2400および第2の仕切板2600に熱的に接続させている。一方、第1の空隙部G1が第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間に設けられ、第2の空隙部G2が第1の底板2300および第2の底板2400の間に設けられている。そして、第1の空隙部G1および第2の空隙部G2は連通している。

[0099] このため、第1の底板2300および第2の底板2400の間の直接的な熱伝導は生じず、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間の直接的な熱伝導は生じない。したがって、TWT200の熱は、第1の底板2300および第1の仕切板2500に直接的に伝導しない。高電圧電源モジュール100の熱は、第2の底板2400および第2の仕切板2600に直接的に伝導しない。

[0100] 以上のように、電子装置1000および電子部品収容機器2000では、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間の熱の移動を抑制することができる。また、電子装置1000および電子部品収容機器2000では、TWT200の熱は、第1の底板2300および第1の仕切板2500に直接、伝導せず、高電圧電源モジュール100の熱は、第2の底板2400および第2の仕切板2600に直接、伝導しない。

[0101] したがって、電子装置1000および電子部品収容機器2000では、仕切板が1枚で形成されている場合（たとえば特許文献2）と比較して、第1の仕切板2500近傍であっても、第1の電子部品収容室5000内であれば、TWT200の熱の影響を受けにくい。このため、電子装置1000および電子部品収容機器2000では、たとえば、温度上昇により特性が変化しやすい電子部品を、第1の電子部品収容室5000内であって第1の仕切板2500近傍に配置することができる。このように、電子装置1000および電子部品収容機器2000では、仕切板が1枚で形成されている場合（たとえば特許文献2）と比較して、電子部品のレイアウト設計の自由度を高めることができる。

[0102] <第2の実施の形態>

本発明の第2の実施の形態における電子装置1000Aの構成について説明する。図6は、電子装置1000Aの内部構成を示す斜視図である。電子装置1000Aは、たとえば、マイクロ波電力モジュールである。以下の説明では、電子装置1000Aをマイクロ波電力モジュールとして説明する。なお、図6では、図1～図5で示した各構成要素と同等の構成要素には、図1～図5に示した符号と同等の符号を付している。

[0103] ここで、第1の実施の形態における電子装置1000と、第2の実施の形態における電子装置1000Aを対比する。電子装置1000は、強制空冷に対応していた。これに対して、電子装置1000Aは、強制空冷に対応していない。すなわち、電子装置1000Aの電子部品収容機器2000Aは、密閉筐体であって、外部から空気を取り入れたり排出したりしない。このため、電子装置1000Aは、第1のファン部400および第2のファン部500が設けられていない点で、電子装置1000と異なる。また、電子装置1000Aの電子部品収容機器2000Aは、流入口700および排出口800が設けられていない点で、電子装置1000の電子部品収容機器2000と異なる。なお、図6では、ヒートシンク300、制御モジュール600、導波管900、取っ手2111、開口窓2112等が電子装置1000

Aに設けられていないが、これらを設けることもできる。

- [0104] 図6に示されるように、電子装置1000Aは、高電圧電源モジュール100と、TWT200と、電子部品収容機器2000Aと、ヒートシンク3000とを備えている。
- [0105] 図6に示されるように、電子部品収容機器2000Aは、筐体2100Aと、第1の底板2300と、第2の底板2400と、第1の仕切板2500と、第2の仕切板2600とを有する。
- [0106] 図6に示されるように、筐体2100Aは、高電圧電源モジュール100およびTWT200を収容する。筐体2100Aの材料の選定には、筐体2100と同様に、たとえば、筐体2100Aの強度、重量および放熱性や、TWT200に対する磁気の影響等が、考慮される。筐体2100Aの材料には、たとえば、アルミニウム等の金属が用いられている。
- [0107] 図6に示されるように、筐体2100Aは、箱型に形成されている。また、筐体2100Aは、内部が密閉されるように形成される。これにより、電子装置1000Aを屋外に設置することができる。なお、図6では、上カバーが示されていない。上カバーが溶接またはネジ止め等により取り付けられることにより、筐体2100Aの内部が密閉される。
- [0108] 図6に示されるように、筐体2100Aの内部は、第1の実施の形態の筐体2100と同様に、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600によって、第1の電子部品収容室5000と、第2の電子部品収容室6000とに、分けられている。
- [0109] 第1の電子部品収容室5000は、少なくとも高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、少なくともTWT200を収容する。また、連通部7000は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間に設けられている。連通部7000は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間を連通する。
- [0110] また、第1の底板2300、第2の底板2400、第1の仕切板2500

および第2の仕切板2600が、第1の実施の形態の電子部品収容機器2000と同様に、筐体2100Aに設けられている。

[0111] 図6に示されるように、ヒートシンク3000は、筐体2100Aの外部側から、筐体2100Aの第2の底板2400に取り付けられている。ヒートシンク3000は、複数のフィン3100を有する。複数のフィン3100は、第2の底板2400に対して垂直方向であって第2の底板2400から離れる方向に延出するように、ヒートシンク3000に形成されている。ヒートシンク3000は、放熱部に対応する。

[0112] 以上、電子装置1000Aの構成について説明した。

[0113] 次に、電子装置1000Aの動作について説明する。

[0114] まず、電子装置1000Aの電源を入れると、高電圧電源モジュール100は、TWT200に、電源を供給する。これにより、TWT200が作動する。そして、TWT200や高電圧電源モジュール100等が熱を発生する。

[0115] ここで、電子装置1000Aでは、筐体2100A内の電子部品の冷却動作として、筐体2100A自体の熱伝導による冷却動作を採用している。なお、電子装置1000Aでは、筐体2100A内の空気の強制空冷による冷却動作を採用していない点で、電子装置1000と相違する。

[0116] 電子装置1000Aの筐体2100自体の熱伝導による冷却動作について、説明する。

[0117] 高電圧電源モジュール100は、第1の底板2300に設置されている。このため、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の底板2300に伝熱する。すなわち、高電圧電源モジュール100の熱エネルギーが、第1の底板2300に加えられる。また、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の底板2300により、第1の仕切板2500にも伝熱する。このように、高電圧電源モジュール100の熱が、第1の底板2300および第1の仕切板2500の受熱により、冷却される。

[0118] また、TWT200は、第2の底板2400に設置されている。このため

、TWT 200の熱は、第2の底板2400に伝熱する。すなわち、TWT 200の熱エネルギーが、第2の底板2400に加えられる。また、TWT 200の熱は、第2の底板2400を介して、第2の仕切板2600にも伝熱する。このように、TWT 200の熱が、第2の底板2400および第2の仕切板2600の受熱により、冷却される。さらに、ヒートシンク3000は、筐体2100Aの外部側から、筐体2100Aの第2の底板2400に取り付けられている。したがって、ヒートシンク3000は、第2の底板2400を介して、TWT 200の熱を受け取り、この熱を筐体2100Aの外気へ放熱する。

[0119] また、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の電子部品収容室5000内の空気を介して、第1の仕切板2500に伝熱する。このように、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の仕切板2500の受熱により、冷却される。同様に、TWT 200の熱は、第2の電子部品収容室6000内の空気を介して、第2の仕切板2600に伝熱する。これにより、TWT 200の熱は、第2の仕切板2600の受熱により、冷却される。

[0120] 以上、筐体2100A自体の熱伝導による冷却動作について、説明した。

[0121] ここで、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間に第1の空隙部G1を設けたことによる効果は、第1の実施の形態で説明した通りである。また、第1の底板2300および第2の底板2400の間に第2の空隙部G2を設けたことによる効果も、第1の実施の形態で説明した通りである。さらに、第1の空隙部G1および第2の空隙部G2を連通したことによる効果も、第1の実施の形態で説明した通りである。

[0122] 電子装置1000Aでは、筐体2100Aは、内部が密閉されるように形成されている。また、電子装置1000Aでは、筐体2100A内の電子部品の冷却動作として、筐体2100A自体の熱伝導による冷却動作を採用している。このため、高電圧電源モジュール100およびTWT 200の熱エネルギーは、筐体2100A自体の熱伝導により、筐体2100A全体に輸送される。したがって、筐体2100Aの内部の温度が一様に上昇しやすい

- 。
- [0123] 電子装置1000Aでは、ヒートシンク3000が、第2の底板2400に熱的に接続され、TWT200の熱を放熱する。これにより、TWT200の熱が、ヒートシンク3000を介して、筐体2100Aの外へ放熱される。
- [0124] 以上の通り、本発明の第2の実施の形態における電子部品収容機器2000Aおよび電子装置1000Aは、ヒートシンク3000（放熱部）を備えている。ヒートシンク3000は、第2の底板2400に熱的に接続され、TWT200の熱を放熱する。これにより、TWT200の熱が、ヒートシンク3000を介して、筐体2100Aの外へ放熱される。したがって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、電圧電源モジュール100に加わることを抑制することができる。よって、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。
- [0125] 以上の通り、ヒートシンク3000を設けたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることをより効率よく抑制しつつ、TWT200の熱をより効率よく冷却することができる。
- [0126] 次に、第2の実施の形態における電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果について、比較例と対比して説明する。
- [0127] 図7は、電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果を示す図である。図7(a)は、電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図7(b)は、電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図7(a)のA-A切断面における断面図である。図7(a)および図7(b)には、温度変化の勾配が示されている。図7(a)および図7(b)では、領域内の温度が高くなるにつれて、領域内の色を明るくなるように示している。また、筐体2100Aの外形を200mm×300mm×50mmと設定した。ヒートシンク3000の外形寸法を

300mm×200mm×10mmと設定した。筐体2100Aおよびヒートシンク3000の材料をアルミニウム合金と設定した。

[0128] なお、図7(a)および図7(b)では、便宜上、TWT200の形状を簡素化している。また、TWT200の伝熱経路を確認するために、図7(a)および図7(b)では、高電圧電源モジュール100を省略している。また、図7(a)および図7(b)では、TWT200のうちで、とくに発熱量が大きいコレクタ201のみを示し、コレクタ201以外の構成を省略している。また、第2の空隙部G2は、第1の電子部品収容室5000に対応する全領域に亘り、第1の底板2300および第2の底板2400の間に設けられているものとする。

[0129] 図8は、電子装置1000Aの比較例の放熱シミュレーション結果を示す図である。図8(a)は、電子装置1000Aの比較例の放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図8(b)は、電子装置1000Aの比較例の放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図8(a)のB-B切断面における断面図である。図8(a)および図8(b)には、温度変化の勾配が示されている。図8(a)および図8(b)では、領域内の温度が高くなるにつれて、領域内の色を明るくなるように示している。また、筐体9100の外形を200mm×300mm×50mmと設定した。ヒートシンク3000の外形寸法を300mm×200mm×10mmと設定した。筐体9100およびヒートシンク3000の材料をアルミニウム合金と設定した。

[0130] なお、図8(a)および図8(b)に示される比較例の電子装置8000では、筐体9100には、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、設けられていない。また、第1の底板2300および第2の底板2400は設けられておらず、1枚の底板9200のみが設けられている。電子装置8000の筐体9100の大きさは、電子装置1000Aの筐体2100Aの大きさとほぼ同一である。また、図8(a)および図8(b)では、TWT200のうちで、とくに発熱量が大きいコレクタ201のみを示し、

コレクタ201以外の構成を省略している。また、TWT200のコレクタ201の伝熱経路を確認するために、図8(a)および図8(b)では、高電圧電源モジュール100を省略している。

[0131] ここで、図7(a)に示されるように、点a1は、TWT200のコレクタ201の中央部に設定されている。点b1および点c1は、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600に対して垂直方向に延びる切断面A-A上に設けられている。また、切断面A-Aは、点a1上に設定されている。さらに、点b1および第1の仕切板2500の間の距離は、点c1および第1の仕切板2500の間の距離よりも小さくなるように設定されている。さらに、点b1および点a1の間の距離は、点c1および点a1の間の距離よりも小さくなるように設定されている。

[0132] TWT200のコレクタ201の点a1における温度上昇(TWT200の動作前と動作後(たとえば15分)の間の温度上昇)を ΔT_{a1} (deg)とする。このとき、点b1における温度上昇 ΔT_{b1} (deg)と ΔT_{a1} (deg)との比は、 $\Delta T_{b1} / \Delta T_{a1} = 0.67$ となった。点c1における温度上昇 ΔT_{c1} (deg)と ΔT_{a1} (deg)との比は、 $\Delta T_{c1} / \Delta T_{a1} = 0.69$ となった。

[0133] 図8(a)において、点a2、点b2および点c2は、図7(a)の点a1、点b1および点c1に対応する位置に、設定されている。すなわち、点a2は、TWT200のコレクタ201の中央部に設定されている。点b2および点c2は、切断面B-B上に設けられている。切断面B-Bは、図7(a)の切断面A-Aに対応する。また、切断面B-Bは、点a2上に設定されている。さらに、点b2および点a2の間の距離は、点c2および点a2の間の距離よりも小さくなるように設定されている。

[0134] 図8(a)および図8(b)に示されるように、筐体9100の温度は、TWT200のコレクタ201から離れるに従って、低くなっている。また、図8(a)に示されるように、電子装置8000では、電子装置1000Aと比較して、TWT200のコレクタ201付近の温度変化の勾配が大きい。

いことが分かる。また、TWT 200のコレクタ201の点a2における温度上昇（TWT 200のコレクタ201の動作前と動作後（たとえば15分）の間の温度上昇）を ΔT_{a2} （deg）とする。このとき、点b2における温度上昇 ΔT_{b2} （deg）と ΔT_{a2} （deg）との比は、 $\Delta T_{b2} / \Delta T_{a2} = 0.82$ となった。点c2における温度上昇 ΔT_{c2} （deg）と ΔT_{a2} （deg）との比は、 $\Delta T_{c2} / \Delta T_{a2} = 0.67$ となった。

[0135] したがって、点b2（点b1に対応）では、比較例の電子装置8000の方が、電子装置1000Aよりも、温度上昇が大きいことが分かる。このことから、電子装置1000Aでは、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を設けたことにより、TWT 200のコレクタ201の熱が、高電圧電源モジュール100を収容する第1の電子部品収容室5000に伝わることを抑制できることが、分かる。また、TWT 200のコレクタ201の熱エネルギーの輸送には、一定の方向性があることが分かる。

[0136] 以上の通り、図7（a）、図7（b）、図8（a）および図8（b）の分析からは、次のことが言える。

[0137] 電子装置1000Aでは、点b1（点b2に対応）の温度上昇が、電子装置8000と比較して小さい。すなわち、電子装置1000Aでは、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を設けたことにより、TWT 200のコレクタ201に近い領域であっても、第1の電子部品収容室5000側の温度上昇は、電子装置8000と比較して抑制されている。これにより、電子装置8000では、TWT 200のコレクタ201から離れた領域に実装されていた低耐熱の電子部品を、第1の電子部品収容室5000側のTWT 200のコレクタ201の近傍（たとえば、点b1）に、実装することができる。したがって、電子装置1000Aでは、電子装置8000と比較して、実装設計の自由度を向上させることができる。

[0138] 次に、第2の実施の形態における電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果について、変形例と対比して説明する。

[0139] 図9は、電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果を示す図である

。図9 (a) は、電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図9 (b) は、電子装置1000Aの放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図9 (a) のC-C切断面における断面図である。図9 (a) および図9 (b) には、温度変化の勾配が示されている。図9 (a) および図9 (b) では、領域内の温度が高くなるにつれて、領域内の色を明るくなるように示している。また、筐体2100Aの外形を200mm×300mm×50mmと設定した。ヒートシンク3000の外形寸法を300mm×200mm×10mmと設定した。筐体2100Aおよびヒートシンク3000の材料をアルミニウム合金と設定した。

[0140] なお、図9 (a) および図9 (b) では、TWT200のうちで、とくに発熱量が大きいコレクタ201のみを示し、コレクタ201以外の構成を省略している。また、TWT200の伝熱経路を確認するために、図9 (a) および図9 (b) では、高電圧電源モジュール100を省略している。また、図9 (a) および図9 (b) では、図7 (a) および図7 (b) と異なり、発熱体250が第1の電子部品収容室5000に実装されている。また、第2の空隙部G2は、第1の電子部品収容室5000に対応する全領域に亘り、第1の底板2300および第2の底板2400の間に設けられているものとする。

[0141] なお、発熱体250の発熱量は、たとえば、TWT200の発熱量と同程度か、それ以下である。

[0142] 図10は、電子装置1000Aの変形例の放熱シミュレーション結果を示す図である。図10 (a) は、電子装置1000Aの変形例の放熱シミュレーション結果を示す上面図である。図10 (b) は、電子装置1000Aの変形例の放熱シミュレーション結果を示す断面図であって、図10 (a) のD-D切断面における断面図である。図10 (a) および図10 (b) には、温度変化の勾配が示されている。図10 (a) および図10 (b) では、領域内の温度が高くなるにつれて、領域内の色を明るくなるように示している。また、筐体2100Bの外形を200mm×300mm×50mmと設

定した。ヒートシンク3000の外形寸法を300mm×200mm×10mmと設定した。筐体2100Bおよびヒートシンク3000の材料をアルミニウム合金と設定した。

[0143] なお、図10(a)および図10(b)に示される変形例の電子装置1000Bでは、電子部品収容機器2000Bの筐体2100Bには、第1の仕切板2500、第2の仕切板2600、第1の底板2300および第2の底板2400は、設けられている。一方、図10(b)に示されるように、発熱体250の実装領域では、第1の底板2300および第2の底板2400の二重構造が形成されていない点で、電子装置1000Aと異なる。電子装置1000Bの筐体2100Bの大きさは、電子装置1000Aの大きさとほぼ同一である。

[0144] また、図10(a)および図10(b)では、TWT200のうちで、とくに発熱量が大きいコレクタ201のみを示し、コレクタ201以外の構成を省略している。また、TWT200の伝熱経路を確認するために、図10(a)および図10(b)では、高電圧電源モジュール100を省略している。また、図10(a)および図10(b)では、図7(a)および図7(b)と異なり、発熱体250が第1の電子部品収容室5000に実装されている。

[0145] 発熱体250の発熱量は、前述の通り、たとえば、TWT200の発熱量と同程度か、それ以下である。

[0146] ここで、図9(a)に示されるように、点a3は、TWT200のコレクタ201の中央部に設定されている。点b3および点c3は、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600に対して垂直方向に延びる切断面C-C上に設けられている。また、切断面C-Cは、点a3上に設定されている。さらに、点b3および第1の仕切板2500の間の距離は、点c3および第1の仕切板2500の間の距離よりも小さくなるように設定されている。点a3、点b3および点c3の位置は、図7(a)の点a1、点b1および点c1の位置にそれぞれ対応している。

[0147] TWT 200のコレクタ201の点a3における温度上昇（TWT 200の動作前と動作後（たとえば15分）の間の温度上昇）を $\Delta T a 3$ （deg）とする。このとき、点b3における温度上昇 $\Delta T b 3$ （deg）と $\Delta T a 3$ （deg）との比は、 $\Delta T b 3 / \Delta T a 3 = 0.76$ となった。点c3における温度上昇 $\Delta T c 3$ （deg）と $\Delta T a 3$ （deg）との比は、 $\Delta T c 3 / \Delta T a 3 = 0.98$ となった。

[0148] 図10（a）において、点a4、点b4および点c4は、図9（a）の点a3、点b3および点c3に対応する位置に、設定されている。すなわち、点a4は、TWT 200のコレクタ201の中央部に設定されている。点b4および点c4は、図9（a）の切断面C-Cに対応する切断面D-D上に設けられている。また、切断面D-Dは、点a4上に設定されている。さらに、点b4および点a4の間の距離は、点c4および点a4の間の距離よりも小さくなるように設定されている。

[0149] TWT 200のコレクタ201の点a4における温度上昇（TWT 200の動作前と動作後（たとえば15分）の間の温度上昇）を $\Delta T a 4$ （deg）とする。このとき、点b4における温度上昇 $\Delta T b 4$ （deg）と $\Delta T a 4$ （deg）との比は、 $\Delta T b 4 / \Delta T a 4 = 0.74$ となった。点c4における温度上昇 $\Delta T c 4$ （deg）と $\Delta T a 4$ （deg）との比は、 $\Delta T c 4 / \Delta T a 4 = 0.82$ となった。

[0150] 以上の通り、図9（a）、図9（b）、図10（a）および図10（b）の分析からは、次のことが言える。

[0151] 図9（a）に示されるように、電子装置1000Aの発熱体250の実装領域では、第1の底板2300および第2の底板2400の二重構造が形成されているので、発熱体250の熱はヒートシンク3000側に直接伝わらない。このため、点c3の温度が、図10（a）の点c4と比較して大きく上昇している。

[0152] 一方、図10（a）に示されるように、電子装置1000Bの発熱体250の実装領域では、第1の底板2300および第2の底板2400の二重構

造が形成されていないので、発熱体250の熱はヒートシンク3000側に直接伝わる。このため、点c4の温度上昇は、図9(a)の点c3の温度上昇と比較して、小さく抑えられている。

[0153] すなわち、図10(a)および図10(b)に示されるように、発熱体250の実装領域で、第1の底板2300および第2の底板2400の二重構造を形成しないことにより、発熱体250の熱をヒートシンク3000側に直接伝えることができる。この結果、発熱体250周辺の温度を、電子装置1000Aと比較して、低下させることができる。

[0154] このように、第1の電子部品収容室5000内に実装される電子部品の発熱量に応じて、当該電子部品の実装領域にて、第1の底板2300および第2の底板2400の二重構造を形成しないことにより、当該電子部品周辺の温度上昇を抑制することができる。この結果、電子部品の実装設計の自由度を向上させることができる。

[0155] <第3の実施の形態>

本発明の第3の実施の形態における電子装置1000Cの構成について説明する。図11は、電子装置1000Cの内部構成を示す斜視図である。電子装置1000Cは、たとえば、マイクロ波電力モジュールである。以下の説明では、電子装置1000Cをマイクロ波電力モジュールとして説明する。なお、図11では、図1～図10で示した各構成要素と同等の構成要素には、図1～図10に示した符号と同等の符号を付している。

[0156] ここで、第2の実施の形態における電子装置1000Aと、第3の実施の形態における電子装置1000Cを対比する。電子装置1000Aおよび電子装置1000Cは、ともに強制空冷に対応していない点で、共通する。すなわち、電子装置1000Cの電子部品収容機器2000Cは、密閉筐体であって、外部から空気を取り入れたり排出したりしない。また、電子装置1000Cは、第1の底板2300および第2の底板2400が互いに向かい合って配置されていない点で、電子装置1000Aと異なる。したがって、第1の底板2300および第2の底板2400の間には、空隙部G2は設け

られていない。

[0157] 図11に示されるように、電子装置1000Cは、高電圧電源モジュール100と、TWT200と、電子部品収容機器2000Cと、ヒートシンク3000とを備えている。なお、ヒートシンク3000は、本実施形態に必須ではない。すなわち、ヒートシンク3000を設けずに、第3の実施の形態における電子装置1000Cを構成することができる。

[0158] 図11に示されるように、電子部品収容機器2000Cは、筐体2100Cと、第1の底板2300と、第2の底板2400と、第1の仕切板2500と、第2の仕切板2600とを有する。

[0159] 図11に示されるように、筐体2100Cは、高電圧電源モジュール100およびTWT200を収容する。筐体2100Cの材料の選定には、筐体2100と同様に、たとえば、筐体2100Cの強度、重量および放熱性や、TWT200に対する磁気の影響等が、考慮される。筐体2100Cの材料には、たとえば、アルミニウム等の金属が用いられている。

[0160] 図11に示されるように、筐体2100Cは、箱型に形成されている。また、筐体2100Cは、内部が密閉されるように形成される。これにより、電子装置1000Cを屋外に設置することができる。なお、図11では、上カバーが示されていない。上カバーが溶接またはネジ止め等により取り付けられることにより、筐体2100Cの内部が密閉される。

[0161] 図11に示されるように、筐体2100Cの内部は、筐体2100Aと同様に、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600によって、第1の電子部品収容室5000と、第2の電子部品収容室6000とに、分けられている。

[0162] 第1の電子部品収容室5000は、少なくとも高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、少なくともTWT200を収容する。また、連通部7000は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間に設けられている。連通部7000は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間

を連通する。

[0163] また、第1の底板2300、第2の底板2400、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600が、筐体2100Cに設けられている。電子装置1000Cでは、第1の底板2300および第2の底板2400は、互いに向かい合うように配置されていない。このため、第1の底板2300および第2の底板2400の間には、空隙部G2は設けられない。一方、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、互いに向かい合うように配置されている。そして、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、空隙部G1が設けられている。

[0164] 図11に示されるように、ヒートシンク3000は、筐体2100Cの外部側から、筐体2100Cの第1の底板2300および第2の底板2400に取り付けられている。

[0165] 以上、電子装置1000Cの構成について説明した。

[0166] 次に、電子装置1000Cの動作について説明する。

[0167] まず、電子装置1000Cの電源を入れると、高電圧電源モジュール100は、TWT200に、電源を供給する。これにより、TWT200が作動する。そして、TWT200や高電圧電源モジュール100等が熱を発生する。

[0168] ここで、電子装置1000Cでは、筐体2100C内の電子部品の冷却動作として、筐体2100C自体の熱伝導による冷却動作を採用している。

[0169] 電子装置1000Cの筐体2100C自体の熱伝導による冷却動作について、説明する。

[0170] 高電圧電源モジュール100は、第1の底板2300に設置されている。このため、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の底板2300に伝熱する。すなわち、高電圧電源モジュール100の熱エネルギーが、第1の底板2300に加えられる。また、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の底板2300により、第1の仕切板2500にも伝熱する。これにより、高電圧電源モジュール100の熱が、第1の底板2300および第1の仕切

板2500の受熱により、冷却される。

[0171] また、TWT200は、第2の底板2400に設置されている。このため、TWT200の熱は、第2の底板2400に伝熱する。すなわち、TWT200の熱エネルギーが、第2の底板2400に加えられる。また、TWT200の熱は、第2の底板2400を介して、第2の仕切板2600にも伝熱する。これにより、TWT200の熱が、第2の底板2400および第2の仕切板2600の受熱により、冷却される。

[0172] さらに、ヒートシンク3000は、筐体2100Cの外部側から、筐体2100Cの第1の底板2300および第2の底板2400に取り付けられている。したがって、ヒートシンク3000は、第2の底板2400を介して、TWT200の熱を受け取り、この熱を筐体2100Cの外気へ放熱する。

[0173] また、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の電子部品収容室5000内の空気を介して、第1の仕切板2500に伝熱する。これにより、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の仕切板2500の受熱により、冷却される。同様に、TWT200の熱は、第2の電子部品収容室6000内の空気を介して、第2の仕切板2600に伝熱する。これにより、TWT200の熱は、第2の仕切板2600の受熱により、冷却される。

[0174] 以上、筐体2100C自体の熱伝導による冷却動作について、説明した。

[0175] このとき、図11に示されるように、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられている。すなわち、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は互いに離間されている。このため、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間の直接的な熱伝導は生じない。すなわち、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間では、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の内部の熱伝導による熱エネルギーの直接輸送が生じない。つまり、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間に第1の空隙部G1を設けたことにより、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6

000の間の熱の移動を抑制することができる。よって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を介して、高電圧電源モジュール100に加わることが抑制される。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。よって、高電圧電源モジュール100の性能がTWT200の熱によって劣化することを抑制できる。

[0176] ゆえに、第1の空隙部G1を設けたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることが抑制しつつ、TWT200や高電圧電源モジュール100の熱を効率よく冷却することができる。

[0177] 以上の通り、本発明の第3の実施の形態における電子部品収容機器2000Cは、筐体2100Cと、第1の電子部品収容室5000と、第2の電子部品収容室6000と、第1の仕切板2500と、第2の仕切板2600とを備えている。

[0178] 筐体2100Cは、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）と、TWT200（第2の電子部品）を収容する。TWT200は、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きい。第1の電子部品収容室5000は、高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、TWT200を収容する。

[0179] 第1の仕切板2500は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第1の電子器部品収容室5000側に配置されている。第2の仕切板2600は、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間であって、第2の電子器部品収容室6000側に配置されている。

[0180] そして、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。また、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられて

いる。

[0181] このように、電子部品収容機器2000Cでは、筐体2100Cを、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を用いて、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000に分けている。第1の電子部品収容室5000は、高電圧電源モジュール100を収容する。第2の電子部品収容室6000は、TWT200を収容する。すなわち、電子部品収容機器2000Cでは、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を設けて、高電圧電源モジュール100およびTWT200をそれぞれ別の収容室に収容している。これにより、TWT200の熱が、筐体2100C内の空気を介して、高電圧電源モジュール100に加わることを、抑制できる。

[0182] また、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間には、第1の空隙部G1が設けられている。すなわち、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600は互いに離間されている。このため、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間の直接的な熱伝導は生じない。つまり、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間に第1の空隙部G1を設けたことにより、第1の電子部品収容室5000および第2の電子部品収容室6000の間の熱の移動を抑制することができる。よって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600を介して、高電圧電源モジュール100に加わることを抑制することができる。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。

[0183] 以上の通り、第1の空隙部G1を設けたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制しつつ、TWT200の熱を効率よく冷却することができる。

[0184] <第4の実施の形態>

本発明の第4の実施の形態における電子装置1000Dの構成について説明する。

図12は、電子装置1000Dの内部構成を示す斜視図である。電子装置1000Dは、たとえば、マイクロ波電力モジュールである。以下の説明では、電子装置1000Dをマイクロ波電力モジュールとして説明する。なお、図12では、図1～図11で示した各構成要素と同等の構成要素には、図1～図11に示した符号と同等の符号を付している。

[0185] ここで、第2の実施の形態における電子装置1000Aと、第4の実施の形態における電子装置1000Dを対比する。電子装置1000Dおよび電子装置1000Aは、ともに強制空冷に対応していない点で、共通する。すなわち、電子装置1000Dの電子部品収容機器2000Dは、密閉筐体であって、外部から空気を取り入れたり排出したりしない。また、電子装置1000Dでは、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600が設けられていない点で、電子装置1000Aと異なる。

[0186] 図12に示されるように、電子装置1000Dは、高電圧電源モジュール100と、TWT200と、電子部品収容機器2000Dと、ヒートシンク3000とを備えている。なお、ヒートシンク3000は、本発明の実施形態に必須ではない。すなわち、ヒートシンク3000を設けずに、第4の実施の形態における電子装置1000Dを構成することができる。

[0187] 図12に示されるように、電子部品収容機器2000Dは、筐体2100Dと、第1の底板2300と、第2の底板2400とを有する。

[0188] 図12に示されるように、筐体2100Dは、高電圧電源モジュール100およびTWT200を収容する。筐体2100Dの材料の選定には、筐体2100と同様に、たとえば、筐体2100Dの強度、重量および放熱性や、TWT200に対する磁気の影響等が、考慮される。筐体2100Dの材料には、たとえば、アルミニウム等の金属が用いられている。

[0189] 図12に示されるように、筐体2100Dは、箱型に形成されている。また、筐体2100Dは、内部が密閉されるように形成される。これにより、

電子装置1000Dを屋外に設置することができる。なお、図12では、上カバーが示されていない。上カバーが溶接またはネジ止め等により取り付けられることにより、筐体2100Dの内部が密閉される。

[0190] また、図12に示されるように、第1の底板2300および第2の底板2400が、筐体2100Dに設けられている。高電圧電源モジュール100は、第1の底板2300上に設けられている。TWT200は、第2の底板2400上に設けられている。

[0191] 図12に示されるように、ヒートシンク3000は、筐体2100Dの外部側から、筐体2100Dの第2の底板2400に取り付けられている。

[0192] 以上、電子装置1000Dの構成について説明した。

[0193] 次に、電子装置1000Dの動作について説明する。

[0194] まず、電子装置1000Dの電源を入れると、高電圧電源モジュール100は、TWT200に、電源を供給する。これにより、TWT200が作動する。そして、TWT200や高電圧電源モジュール100等が熱を発生する。

[0195] ここで、電子装置1000Dでは、筐体2100D内の電子部品の冷却動作として、筐体2100D自体の熱伝導による冷却動作を採用している。

[0196] 電子装置1000Dの筐体2100D自体の熱伝導による冷却動作について、説明する。

[0197] 高電圧電源モジュール100は、第1の底板2300に設置されている。このため、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の底板2300に伝熱する。すなわち、高電圧電源モジュール100の熱エネルギーが、第1の底板2300に加えられる。これにより、高電圧電源モジュール100の熱が、第1の底板2300の受熱により、冷却される。

[0198] また、TWT200は、第2の底板2400に設置されている。このため、TWT200の熱は、第2の底板2400に伝熱する。すなわち、TWT200の熱エネルギーが、第2の底板2400に加えられる。これにより、TWT200の熱が、第2の底板2400の受熱により、冷却される。

- [0199] さらに、ヒートシンク3000は、筐体2100Dの外部側から、筐体2100Dの第2の底板2400に取り付けられている。したがって、ヒートシンク3000は、第2の底板2400を介して、TWT200の熱を受け取り、この熱を筐体2100Dの外気へ放熱する。
- [0200] 以上、筐体2100D自体の熱伝導による冷却動作について、説明した。
- [0201] ここで、図12に示されるように、第1の底板2300および第2の底板2400の間には、第2の空隙部G2が設けられている。すなわち、第1の底板2300および第2の底板2400は、一部の領域において、互いに離間されている。このため、少なくとも、第1の底板2300および第2の底板2400が互いに離間されている一部の領域において、第1の底板2300および第2の底板2400の間で直接的な熱伝導は生じない。すなわち、少なくとも、第1の底板2300および第2の底板2400が互いに離間されている一部の領域において、第1の底板2300および第2の底板2400の内部の熱伝導による熱エネルギーの輸送が生じない。
- [0202] つまり、少なくとも、第1の底板2300および第2の底板2400が互いに離間されている一部の領域において、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の底板2300および第2の底板2400を介して、高電圧電源モジュール100に加わることはない。したがって、第1の底板2300および第2の底板2400が互いに離間されている領域が全くない場合と比較して、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制することができる。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。よって、高電圧電源モジュール100の性能がTWT200の熱によって劣化することを抑制できる。
- [0203] また、TWT200の熱は、第1の底板2300および第2の底板2400を介して、高電圧電源モジュール100に伝わらない。このため、TWT200の熱は、第2の底板2400を介して、ヒートシンク3000へ伝わ

り易くなる。

[0204] 以上の通り、第2の空隙部G2を設けたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制しつつ、高電圧電源モジュール100およびTWT200の熱を効率よく冷却することができる。

[0205] 以上の通り、本発明の第4の実施の形態における電子部品収容機器2000Dは、筐体2100Dと、第1の底板2300と、第2の底板2400とを備えている。筐体2100Dは、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）と、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200（第2の電子部品）を収容する。第1の底板2300は、筐体2100の一部である。第1の底板2300には、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）が設置されている。第1の底板2300は、高電圧電源モジュール100に熱的に接続する。第2の底板2400は、筐体2100の一部である。第2の底板2400には、TWT200（第2の電子部品）が設置されている。第2の底板2400は、TWT200に熱的に接続する。

[0206] そして、第1の底板2300および第2の底板2400は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。また、第1の底板2300および第2の底板2400の間には第2の空隙部G2が設けられている。

[0207] このように、電子部品収容機器2000Dでは、第1の底板2300には、高電圧電源モジュール100が設置されている。第1の底板2300は、高電圧電源モジュール100に熱的に接続する。第2の底板2400には、TWT200が設置されている。第2の底板2400は、TWT200に熱的に接続する。したがって、高電圧電源モジュール100の熱は、第1の底板2300に伝熱する。TWT200の熱は、第2の底板2400に伝熱する。一方、第1の底板2300および第2の底板2400の間には第2の空隙部G2が設けられている。すなわち、第1の底板2300および第2の底板2400は互いに離間されている。このため、第1の底板2300および第2の底板2400の間の直接的な熱伝導は生じない。つまり、高電圧電源

モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が、第1の底板2300および第2の底板2400を介して、高電圧電源モジュール100に直接的に加わることはない。

[0208] よって、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制することができる。これにより、高電圧電源モジュール100の温度がTWT200の熱によって上昇することを抑制できる。

[0209] 以上の通り、第2の空隙部G2を設けたことにより、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きいTWT200の熱が高電圧電源モジュール100に加わることを抑制しつつ、高電圧電源モジュール100およびTWT200の熱を冷却することができる。

[0210] また、本発明の第4の実施の形態における電子装置1000Dは、高電圧電源モジュール100（第1の電子部品）と、TWT200（第2の電子部品）と、筐体2100Dと、第1の底板2300と、第2の底板2400とを備えている。TWT200は、高電圧電源モジュール100よりも発熱量が大きい。筐体2100Dは、高電圧電源モジュール100と、TWT200を収容する。第1の底板2300は、筐体2100Dの一部である。第1の底板2300には、高電圧電源モジュール100が設置されている。第1の底板2300は、高電圧電源モジュール100に熱的に接続する。第2の底板2400は、筐体2100の一部である。第2の底板2400には、TWT200が設置されている。第2の底板2400は、TWT200に熱的に接続する。

[0211] そして、第1の底板2300および第2の底板2400は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられている。また、第1の底板2300および第2の底板2400の間には第2の空隙部G2が設けられている。

[0212] このような構成であっても、前述した電子部品収容機器2000と同様の効果を奏することができる。

[0213] 上記の各実施の形態において、第1の空隙部G1内の熱の移動を抑制する

断熱部材（不図示）を、第1の空隙部G1に設けてもよい。これにより、TWT200の熱が、第1の空隙部G1内の空気を介して、第2の仕切板2600から第1の仕切板2500へ移動することをより効果的に抑制できる。また、第2の空隙部G2内の熱の移動を抑制する断熱部材を、第2の空隙部G2に設けてもよい。これにより、TWT200の熱が、第2の空隙部G2内の空気を介して、第2の底板2400から第1の底板2300へ移動することをより効果的に抑制できる。

[0214] また、上記の各実施の形態において、高電圧電源モジュール100を、台座（不図示）を介して、第1の底板2300上に取り付けることもできる。これにより、TWT200の熱が、高電圧電源モジュール100に伝わることを、さらに抑制することができる。とくに、第3の実施の形態における電子装置1000Cのように、第1の底板2300および第2の底板2400が互いに向かい合わないよう配置されている場合、効果的である。

[0215] また、上記の各実施の形態において、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間で物理的な接続がない例を示した。一方、第1の空隙部G1が第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間に設けられていれば、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の間が物理的に接続されてもよい。また、上部カバー2140がボディ部2130に取り付けられた際に、第1の仕切板2500および第2の仕切板2600の先端部が上部カバー2140に内面に接続されてもよい。

[0216] また、前述の各実施の形態の一部または全部は、以下のようにも記載されるが、以下に限定されない。

[付記1]

第1の電子部品と、前記第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品を収容する筐体と、

前記第1の電子部品を収容する第1の電子部品収容室と、

前記第2の電子部品を収容する第2の電子部品収容室と、

前記第1の電子部品収容室および前記第2の電子部品収容室の間であって

、前記第 1 の電子部品収容室側に配置された第 1 の仕切板と、
前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間であって、
前記第 2 の電子器部品収容室側に配置された第 2 の仕切板と、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板の間には、第 1 の空隙部が設けられている電子部品収容機器。

[付記 2]

前記筐体の一部であって、前記第 1 の電子部品が設置され、前記第 1 の電子部品に熱的に接続する第 1 の底板と、
前記筐体の一部であって、前記第 2 の電子部品が設置され、前記第 2 の電子部品に熱的に接続する第 2 の底板と、
前記第 1 の底板および第 2 の底板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第 1 の底板および第 2 の底板の間には第 2 の空隙部が設けられ、
前記第 1 の仕切板は前記第 1 の底板に接続され、前記第 2 の仕切板は前記第 2 の底板に接続され、
前記第 1 の空隙部および前記第 2 の空隙部は連通する付記 1 に記載の電子部品収容機器。

[付記 3]

前記第 2 の底板に熱的に接続され、前記第 2 の電子部品の熱を放熱する放熱部をさらに備えた付記 2 に記載の電子部品収容機器。

[付記 4]

前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間を連通する連通部とを備え、
前記連通部を介して、前記第 1 の電子部品収容室から前記第 2 の電子部品収容室へ流れる空気の流路が形成された付記 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電子部品収容機器。

[付記 5]

前記第 1 の空隙部または前記第 2 の空隙部内の熱の移動を抑制する断熱部材が、前記第 1 の空隙部または前記第 2 の空隙部に設けられた付記 1～4 のいずれか 1 項に記載の電子部品収納機器。

[付記 6]

第 1 の電子部品と、
前記第 1 の電子部品よりも発熱量が大きい第 2 の電子部品と、
第 1 の電子部品と前記第 2 の電子部品を収容する筐体と、
前記第 1 の電子部品を収容する第 1 の電子部品収容室と、
前記第 2 の電子部品を収容する第 2 の電子部品収容室と、
前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間であって、
前記第 1 の電子器部品収容室側に配置された第 1 の仕切板と、
前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間であって、
前記第 2 の電子器部品収容室側に配置された第 2 の仕切板と、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板の間には、第 1 の空隙部が設けられている電子装置。

[付記 7]

前記筐体の一部であって、前記第 1 の電子部品が設置され、前記第 1 の電子部品に熱的に接続する第 1 の底板と、
前記筐体の一部であって、前記第 2 の電子部品が設置され、前記第 2 の電子部品に熱的に接続する第 2 の底板と、
前記第 1 の底板および第 2 の底板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第 1 の底板および第 2 の底板の間には第 2 の空隙部が設けられ、
前記第 1 の仕切板は前記第 1 の底板に接続され、前記第 2 の仕切板は前記第 2 の底板に接続され、

前記第 1 の空隙部および前記第 2 の空隙部は連通する付記 6 に記載の電子装置。

[付記 8]

第 1 の電子部品と、前記第 1 の電子部品よりも発熱量が大きい第 2 の電子部品を収容する筐体と、

前記筐体の一部であって、前記第 1 の電子部品が設置され、前記第 1 の電子部品に熱的に接続する第 1 の底板と、

前記筐体の一部であって、前記第 2 の電子部品が設置され、前記第 2 の電子部品に熱的に接続する第 2 の底板と、

前記第 1 の底板および第 2 の底板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、

前記第 1 の底板および第 2 の底板の間には第 2 の空隙部が設けられた電子部品収容機器。

[付記 9]

前記第 1 の電子部品を収容する第 1 の電子部品収容室と、

前記第 2 の電子部品を収容する第 2 の電子部品収容室と、

前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間であって、前記第 1 の電子器部品収容室側に配置された第 1 の仕切板と、

前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間であって、前記第 2 の電子器部品収容室側に配置された第 2 の仕切板と、

前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、

前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板の間には、第 1 の空隙部が設けられ、

前記第 1 の仕切板は前記第 1 の底板に接続され、前記第 2 の仕切板は前記第 2 の底板に接続され、

前記第 1 の空隙部および前記第 2 の空隙部は連通する付記 8 に記載の電子部品収容機器。

[付記 1 0]

前記第 2 の底板に熱的に接続され、前記第 2 の電子部品の熱を放熱する放熱部をさらに備えた付記 8 または 9 に記載の電子部品収容機器。

[付記 1 1]

前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間を連通する連通部とを備え、

前記連通部を介して、前記第 1 の電子部品収容室から前記第 2 の電子部品収容室へ流れる空気の流路が形成された付記 9 または 1 0 に記載の電子部品収容機器。

[付記 1 2]

前記第 1 の空隙部または前記第 2 の空隙部内の熱の移動を抑制する断熱部材が、前記第 1 の空隙部または前記第 2 の空隙部に設けられた付記 8 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の電子部品収納機器。

[付記 1 3]

第 1 の電子部品と、

前記第 1 の電子部品よりも発熱量が大きい第 2 の電子部品と、

第 1 の電子部品と、前記第 2 の電子部品を収容する筐体と、

前記筐体の一部であって、前記第 1 の電子部品が設置され、前記第 1 の電子部品に熱的に接続する第 1 の底板と、

前記筐体の一部であって、前記第 2 の電子部品が設置され、前記第 2 の電子部品に熱的に接続する第 2 の底板と、

前記第 1 の底板および第 2 の底板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、

前記第 1 の底板および第 2 の底板の間には第 2 の空隙部が設けられた電子装置。

[付記 1 4]

前記第 1 の電子部品を収容する第 1 の電子部品収容室と、

前記第 2 の電子部品を収容する第 2 の電子部品収容室と、

前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間であって、前記第 1 の電子器部品収容室側に配置された第 1 の仕切板と、
前記第 1 の電子部品収容室および前記第 2 の電子部品収容室の間であって、前記第 2 の電子器部品収容室側に配置された第 2 の仕切板と、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板の間には、第 1 の空隙部が設けられ、
前記第 1 の仕切板は前記第 1 の底板に接続され、前記第 2 の仕切板は前記第 2 の底板に接続され、
前記第 1 の空隙部および前記第 2 の空隙部は連通する付記 1 3 に記載の電子部品。

[付記 1 5]

第 1 の部品と、発熱する第 2 の部品を収容する筐体と、
前記第 1 の部品を収容する第 1 の部品収容室と、
前記第 2 の部品を収容する第 2 の部品収容室と、
前記第 1 の部品収容室および前記第 2 の部品収容室の間であって、前記第 1 の部品収容室側に配置された第 1 の仕切板と、
前記第 1 の電子収容室および前記第 2 の部品収容室の間であって、前記第 2 の電子収容室側に配置された第 2 の仕切板とを備え、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板の間には、第 1 の空隙部が設けられている部品収容機器。

[付記 1 6]

前記筐体の一部であって、前記第 1 の部品が設置され、前記第 1 の部品に熱的に接続する第 1 の底板と、
前記筐体の一部であって、前記第 2 の部品が設置され、前記第 2 の部品に熱的に接続する第 2 の底板とを備え、
前記第 1 の底板および第 2 の底板は、少なくとも一部で互いに向かい合う

ように設けられ、

前記第 1 の底板および第 2 の底板の間には第 2 の空隙部が設けられ、

前記第 1 の仕切板は前記第 1 の底板に接続され、前記第 2 の仕切板は前記第 2 の底板に接続され、

前記第 1 の空隙部および前記第 2 の空隙部は連通する付記 15 に記載の部品収容機器。

[付記 17]

前記第 2 の底板に熱的に接続され、放熱部をさらに備えた付記 16 に記載の部品収容機器。

[付記 18]

前記第 1 の部品収容室および前記第 2 の部品収容室の間を連通する連通部とを備え、

前記連通部を介して、前記第 1 の部品収容室から前記第 2 の部品収容室へ流れる空気の流路が形成された付記 15～17 のいずれか 1 項に記載の部品収容機器。

[付記 19]

断熱部材が、前記第 1 の空隙部または前記第 2 の空隙部に設けられた付記 15～18 のいずれか 1 項に記載の部品収納機器。

[付記 20]

付記 15～19 のいずれか 1 項に記載の部品収納機器と、

第 1 の部品と、

前記第 2 の部品とを備えた装置。

[付記 21]

第 1 の部品と、発熱する第 2 の部品を収容する筐体と、

前記筐体の一部であって、前記第 1 の部品が設置され、前記第 1 の部品に熱的に接続する第 1 の底板と、

前記筐体の一部であって、前記第 2 の部品が設置され、前記第 2 の部品に熱的に接続する第 2 の底板と、

前記第 1 の底板および第 2 の底板の間には第 2 の空隙部が設けられた部品収容機器。

[付記 2 2]

前記第 1 の部品を収容する第 1 の電子部品収容室と、
前記第 2 の部品を収容する第 2 の電子部品収容室と、
前記第 1 の部品収容室および前記第 2 の部品収容室の間であって、前記第 1 の部品収容室側に配置された第 1 の仕切板と、
前記第 1 の部品収容室および前記第 2 の部品収容室の間であって、前記第 2 の部品収容室側に配置された第 2 の仕切板と、
前記第 1 の仕切板および第 2 の仕切板の間には、第 1 の空隙部が設けられ、
前記第 1 の仕切板は前記第 1 の底板に接続され、前記第 2 の仕切板は前記第 2 の底板に接続され、
前記第 1 の空隙部および前記第 2 の空隙部は連通する付記 2 1 に記載の部品収容機器。

[付記 2 3]

前記第 2 の底板に熱的に接続され、放熱部をさらに備えた付記 2 1 または 2 2 に記載の部品収容機器。

[付記 2 4]

前記第 1 の部品収容室および前記第 2 の部品収容室の間を連通する連通部とを備え、
前記連通部を介して、前記第 1 の部品収容室から前記第 2 の部品収容室へ流れる空気の流路が形成された付記 2 2 または 2 3 に記載の電子部品収容機器。

[付記 2 5]

断熱部材が、前記第 1 の空隙部または前記第 2 の空隙部に設けられた付記 2 1 ~ 2 4 のいずれか 1 項に記載の電子部品収納機器。

[付記 2 6]

付記 2 1 ~ 2 5 のいずれか 1 項に記載のに記載の部品収納機器と、
前記第 1 の部品と、
前記第 2 の部品とを備えた装置。

[0217] 以上、実施形態（及び実施例）を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態（及び実施例）に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0218] この出願は、2015年12月2日に提出された日本出願特願2015-235363を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0219] 1000、1000A、1000B、1000C、1000D 電子装置

100 高電圧電源モジュール

200 TWT

201 コレクタ

250 発熱体

300 ヒートシンク

400 第1のファン部

500 第2のファン部

600 制御モジュール

700 流入口

800 排出口

900 導波管

2000、2000A、2000B、2000C、2000D 電子部品
品収容機器

2100、2100A、2100B、2100C、2100D 筐体

2110 前面板

| | |
|---------|--------------|
| 2 1 1 1 | 取っ手 |
| 2 1 1 2 | 開口窓 |
| 2 1 2 0 | 背面板 |
| 2 1 3 0 | ボディ部 |
| 2 1 4 0 | 上部カバー |
| 2 3 0 0 | 第 1 の底板 |
| 2 4 0 0 | 第 2 の底板 |
| 2 5 0 0 | 第 1 の仕切板 |
| 2 6 0 0 | 第 2 の仕切板 |
| 3 0 0 0 | ヒートシンク |
| 5 0 0 0 | 第 1 の電子部品収容室 |
| 6 0 0 0 | 第 2 の電子部品収容室 |
| 7 0 0 0 | 連通部 |
| 8 0 0 0 | 電子装置 |
| 9 1 0 0 | 筐体 |
| 9 2 0 0 | 底板 |
| G 1 | 第 1 の空隙部 |
| G 2 | 第 2 の空隙部 |

請求の範囲

- [請求項1] 第1の電子部品と、前記第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品を収容する筐体と、
前記第1の電子部品を収容する第1の電子部品収容室と、
前記第2の電子部品を収容する第2の電子部品収容室と、
前記第1の電子部品収容室および前記第2の電子部品収容室の間であって、前記第1の電子部品収容室側に配置された第1の仕切板と、
前記第1の電子部品収容室および前記第2の電子部品収容室の間であって、前記第2の電子器部品収容室側に配置された第2の仕切板と、
、
前記第1の仕切板および第2の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第1の仕切板および第2の仕切板の間には、第1の空隙部が設けられている電子部品収容機器。
- [請求項2] 前記筐体の一部であって、前記第1の電子部品が設置され、前記第1の電子部品に熱的に接続する第1の底板と、
前記筐体の一部であって、前記第2の電子部品が設置され、前記第2の電子部品に熱的に接続する第2の底板と、
前記第1の底板および第2の底板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第1の底板および第2の底板の間には第2の空隙部が設けられ、
、
前記第1の仕切板は前記第1の底板に接続され、前記第2の仕切板は前記第2の底板に接続され、
前記第1の空隙部および前記第2の空隙部は連通する請求項1に記載の電子部品収容機器。
- [請求項3] 前記第2の底板に熱的に接続され、前記第2の電子部品の熱を放熱する放熱部をさらに備えた請求項2に記載の電子部品収容機器。

[請求項4] 前記第1の電子部品収容室および前記第2の電子部品収容室の間を連通する連通部とを備え、

前記連通部を介して、前記第1の電子部品収容室から前記第2の電子部品収容室へ流れる空気の流路が形成された請求項1～3のいずれか1項に記載の電子部品収容機器。

[請求項5] 前記第1の空隙部または前記第2の空隙部内の熱の移動を抑制する断熱部材が、前記第1の空隙部または前記第2の空隙部に設けられた請求項1～4のいずれか1項に記載の電子部品収納機器。

[請求項6] 第1の電子部品と、
前記第1の電子部品よりも発熱量が大きい第2の電子部品と、
第1の電子部品と前記第2の電子部品を収容する筐体と、
前記第1の電子部品を収容する第1の電子部品収容室と、
前記第2の電子部品を収容する第2の電子部品収容室と、
前記第1の電子部品収容室および前記第2の電子部品収容室の間であって、前記第1の電子器部品収容室側に配置された第1の仕切板と、
、
前記第1の電子部品収容室および前記第2の電子部品収容室の間であって、前記第2の電子器部品収容室側に配置された第2の仕切板と、
、
前記第1の仕切板および第2の仕切板は、少なくとも一部で互いに向かい合うように設けられ、
前記第1の仕切板および第2の仕切板の間には、第1の空隙部が設けられている電子装置。

[請求項7] 前記筐体の一部であって、前記第1の電子部品が設置され、前記第1の電子部品に熱的に接続する第1の底板と、
前記筐体の一部であって、前記第2の電子部品が設置され、前記第2の電子部品に熱的に接続する第2の底板と、
前記第1の底板および第2の底板は、少なくとも一部で互いに向か

い合うように設けられ、

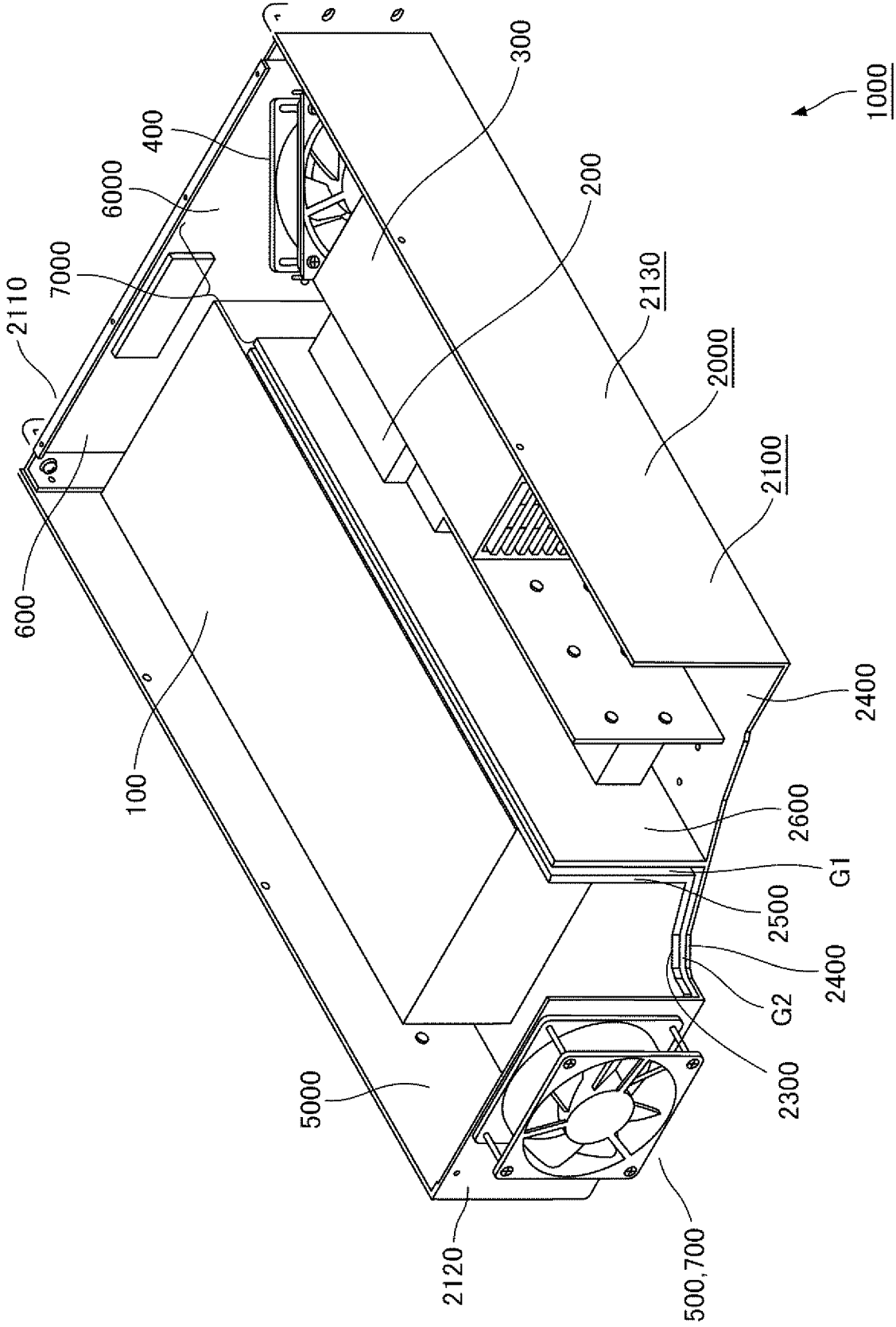
前記第 1 の底板および第 2 の底板の間には第 2 の空隙部が設けられ

、

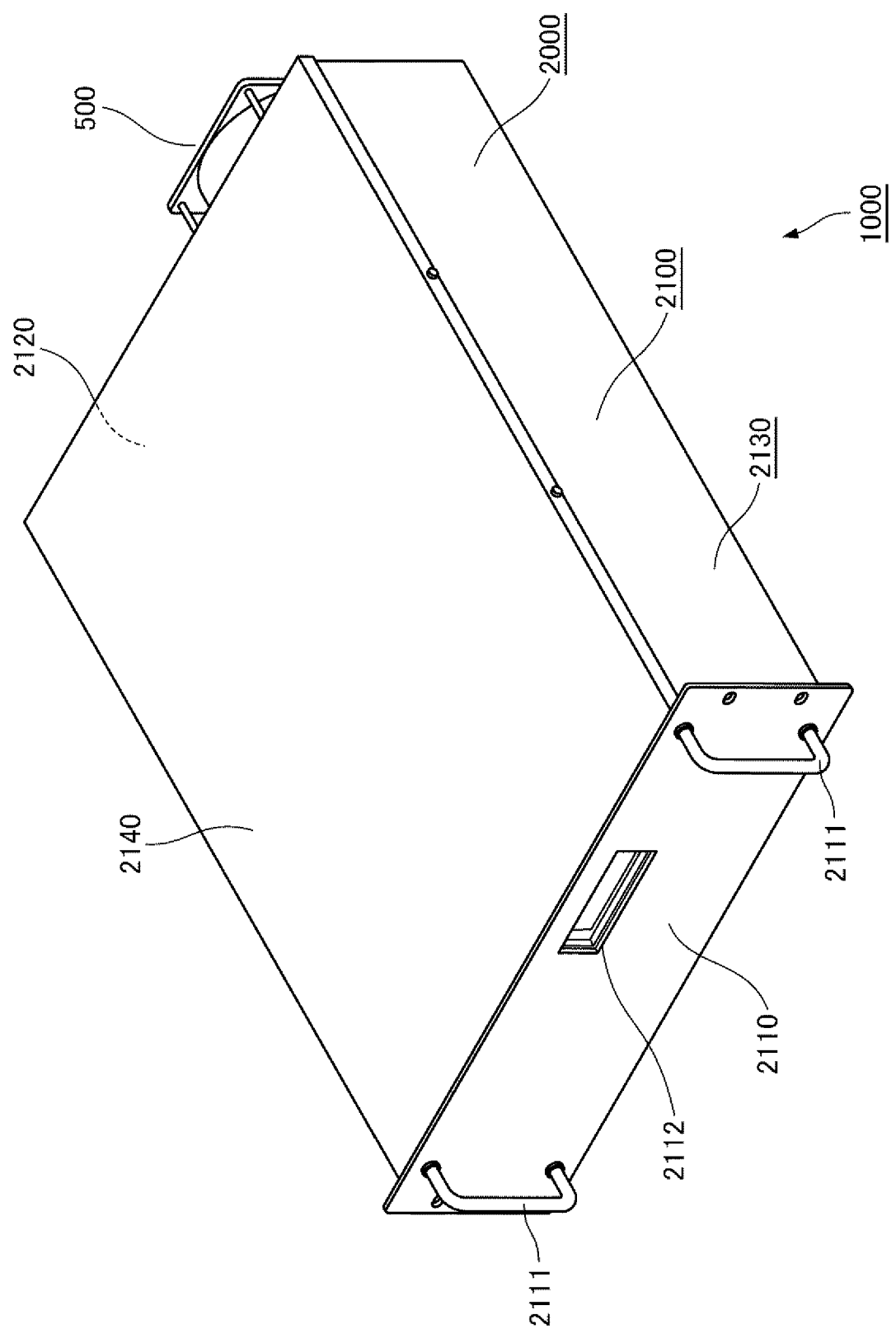
前記第 1 の仕切板は前記第 1 の底板に接続され、前記第 2 の仕切板は前記第 2 の底板に接続され、

前記第 1 の空隙部および前記第 2 の空隙部は連通する請求項 6 に記載の電子装置。

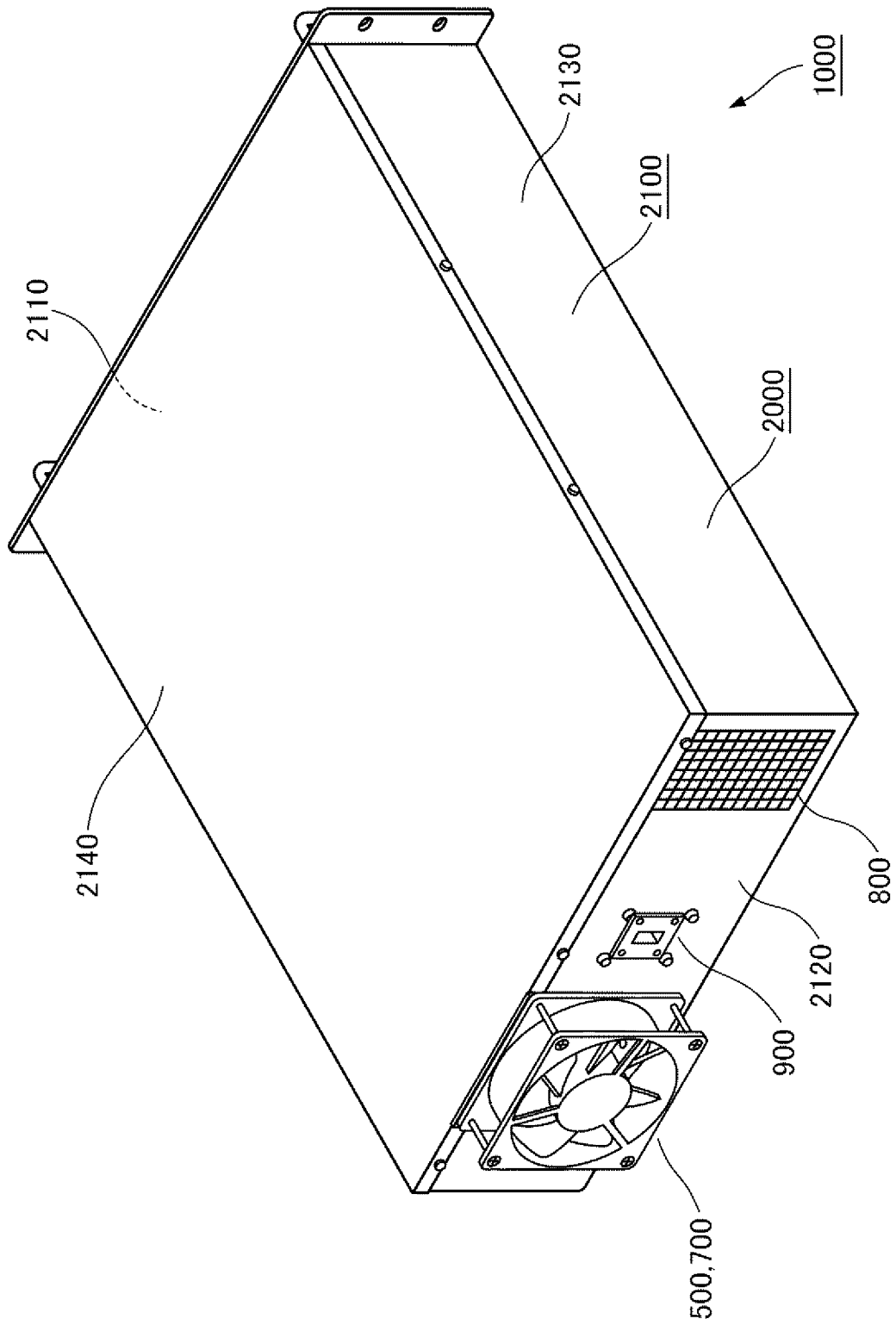
[図1]



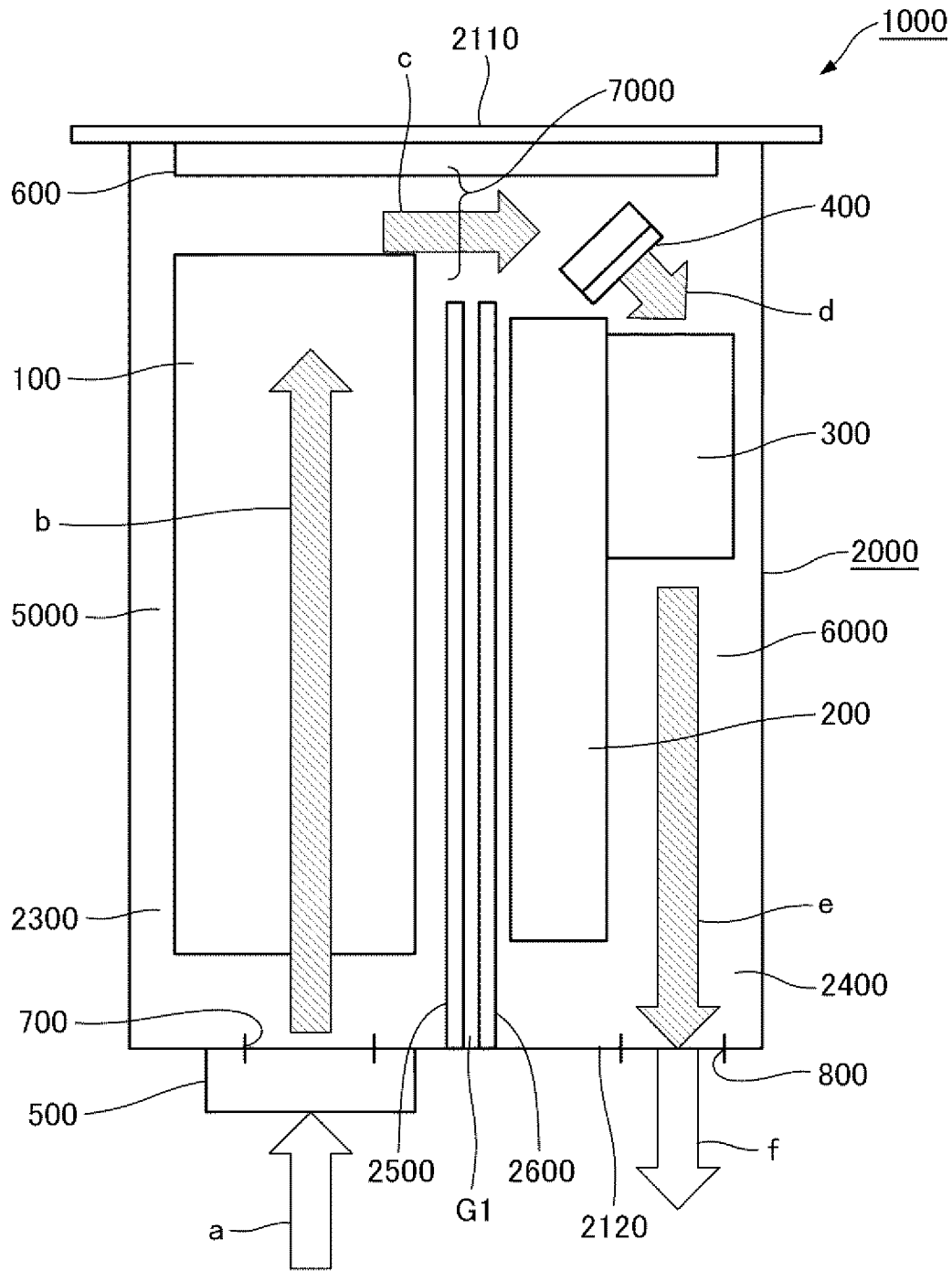
[図2]



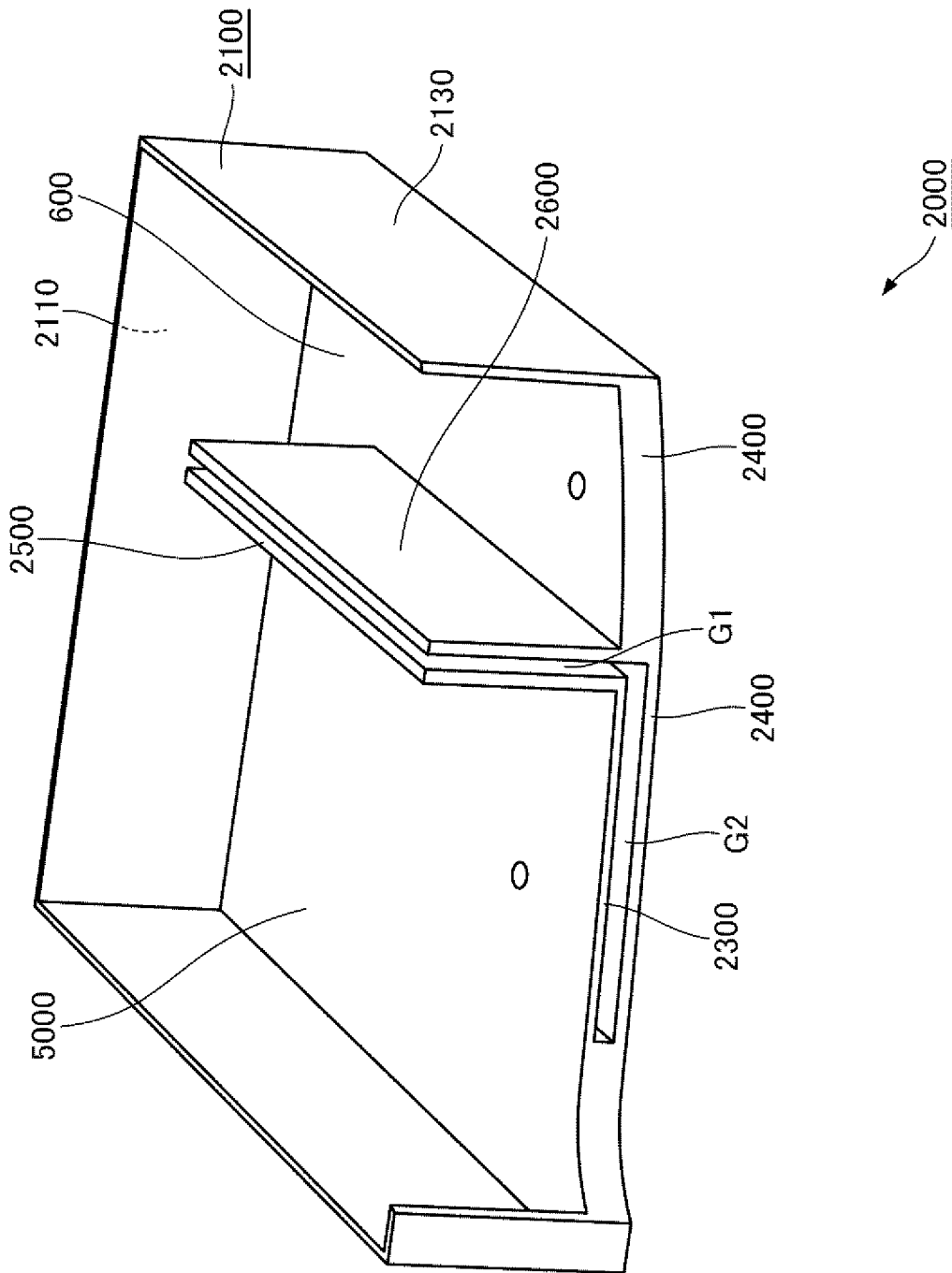
[図3]



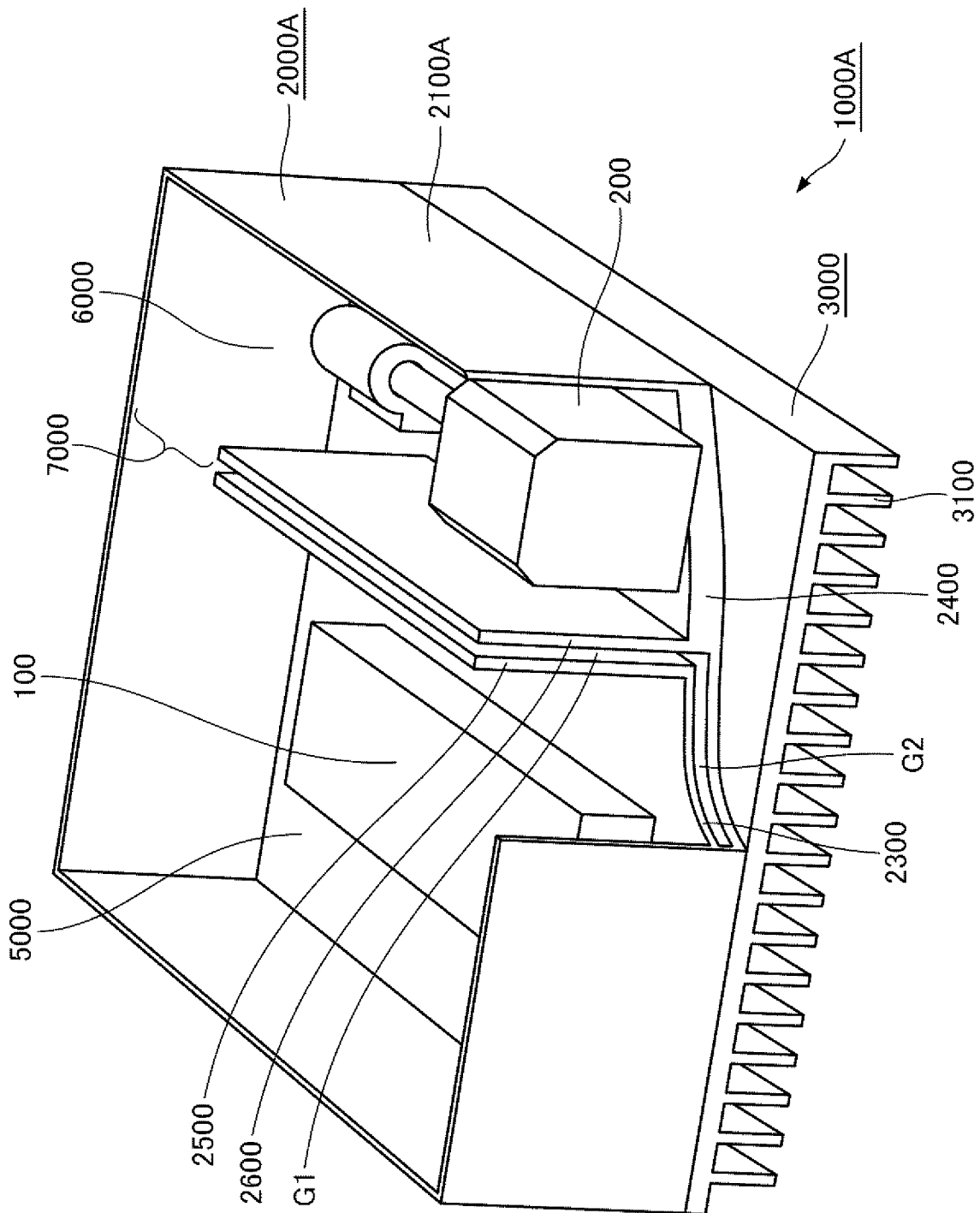
[図4]



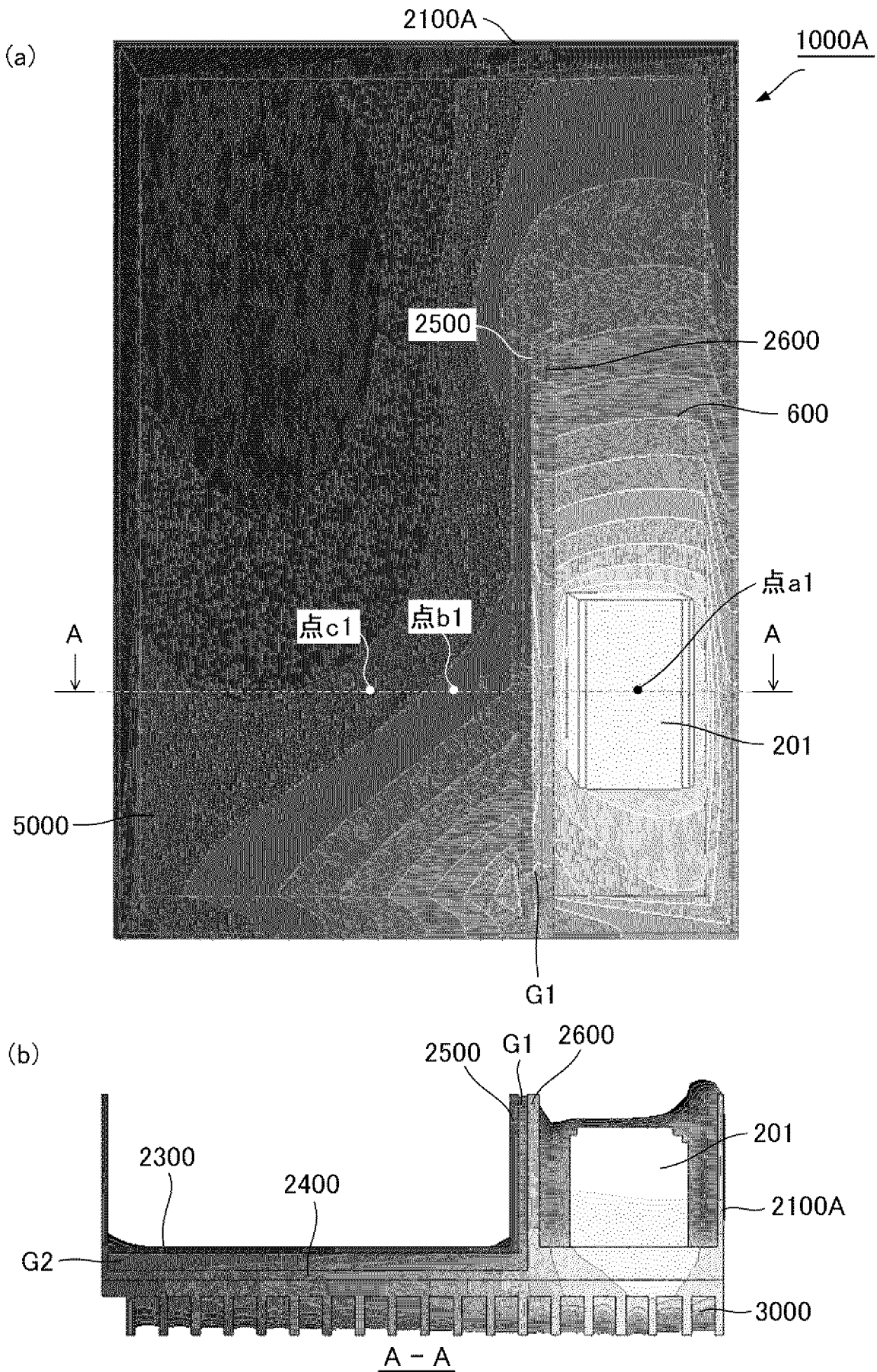
[図5]



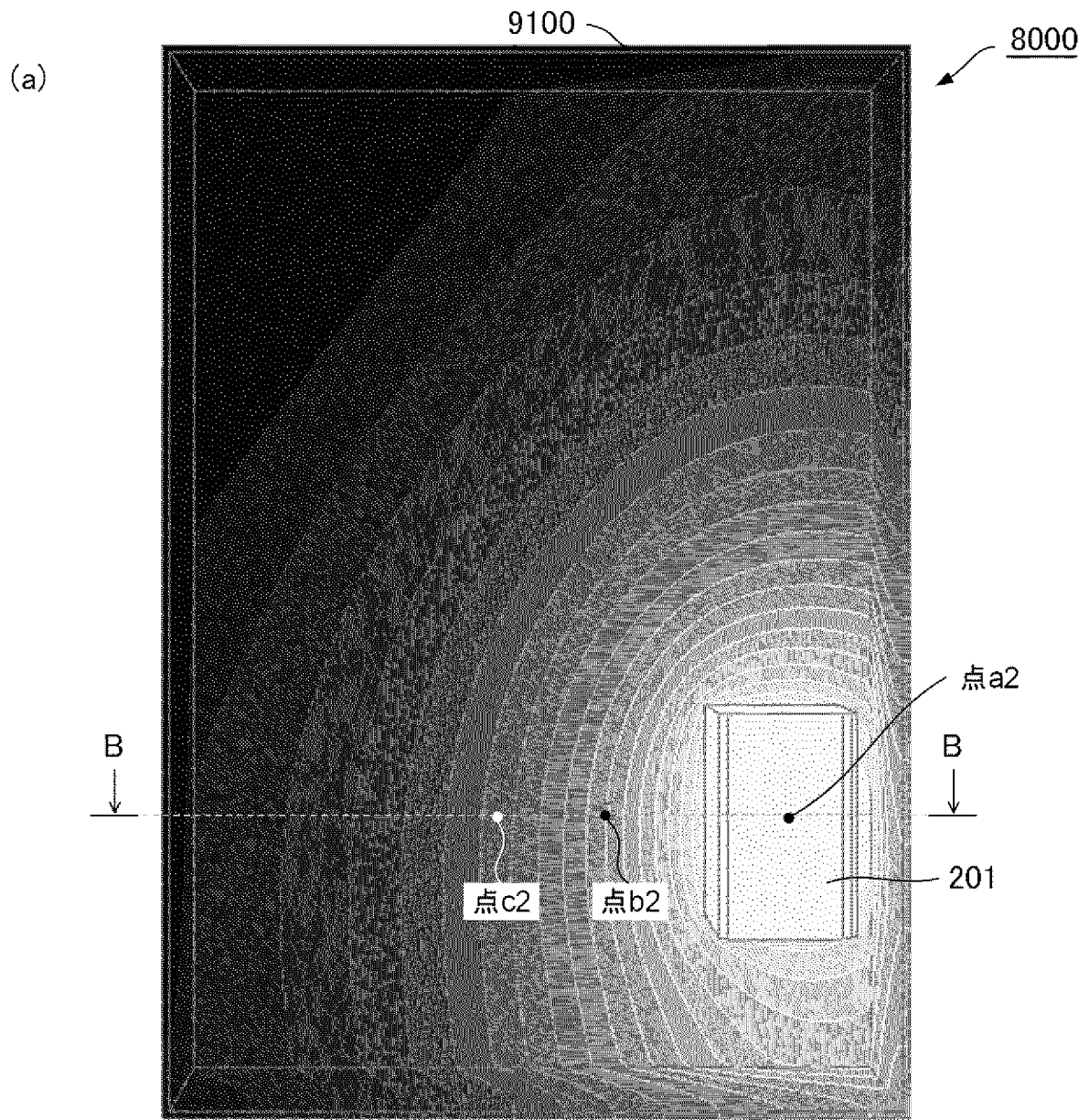
[図6]



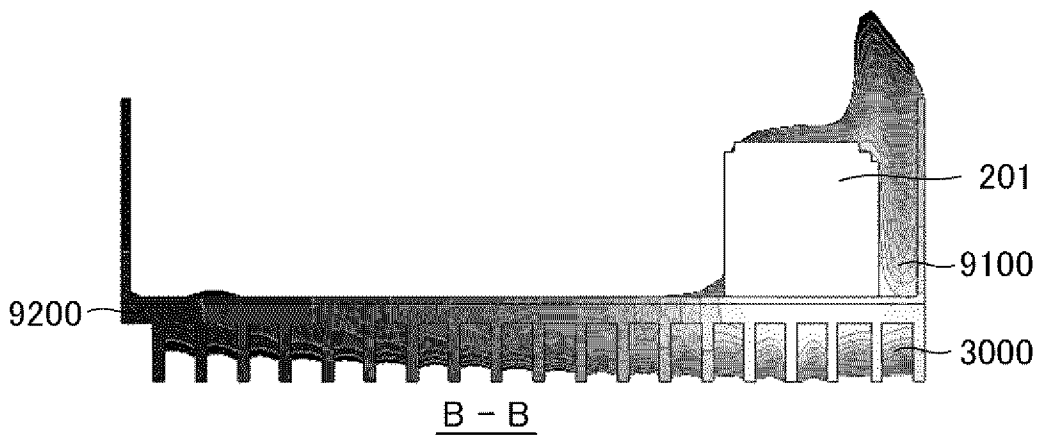
[図7]



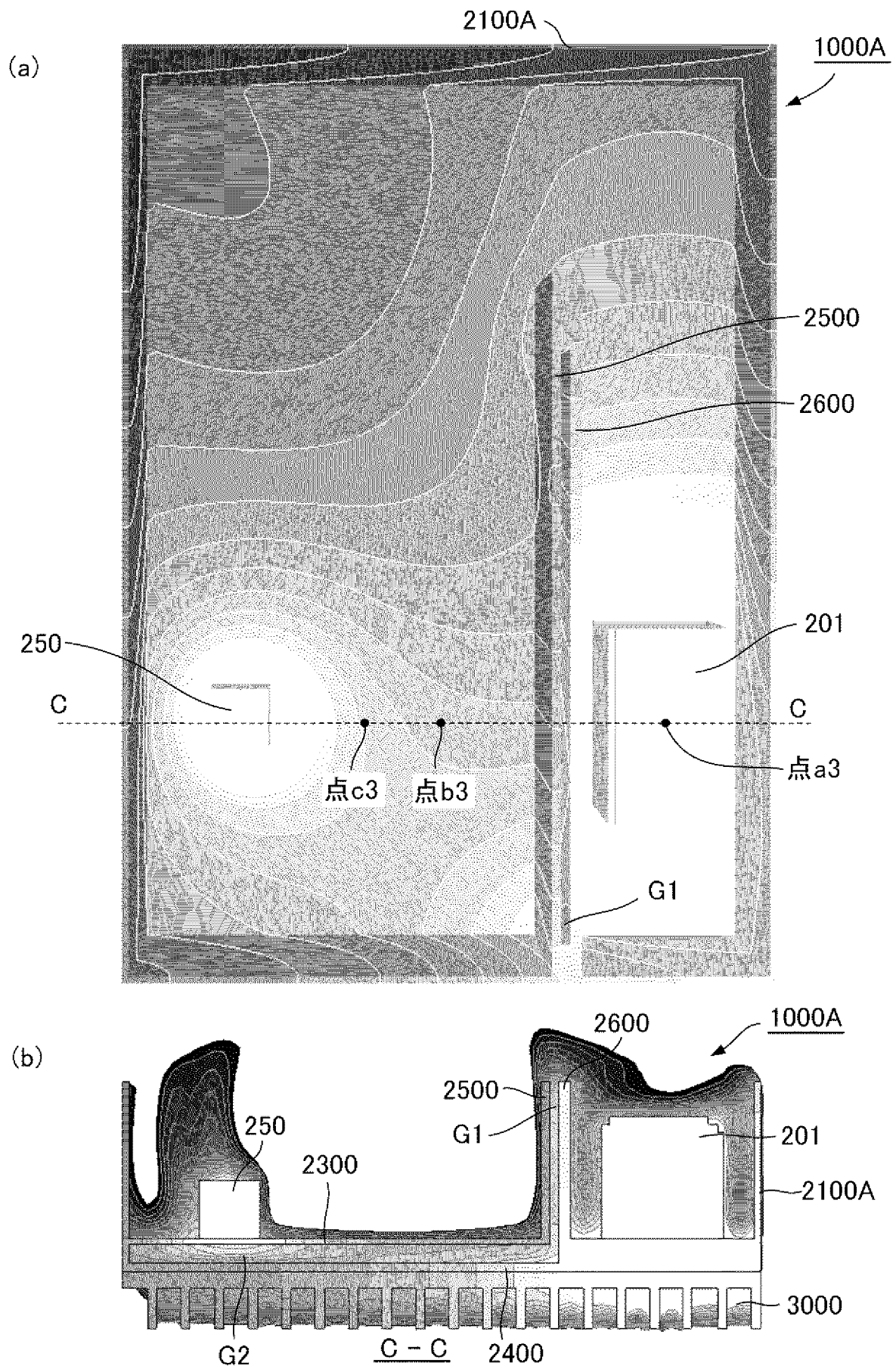
[图8]



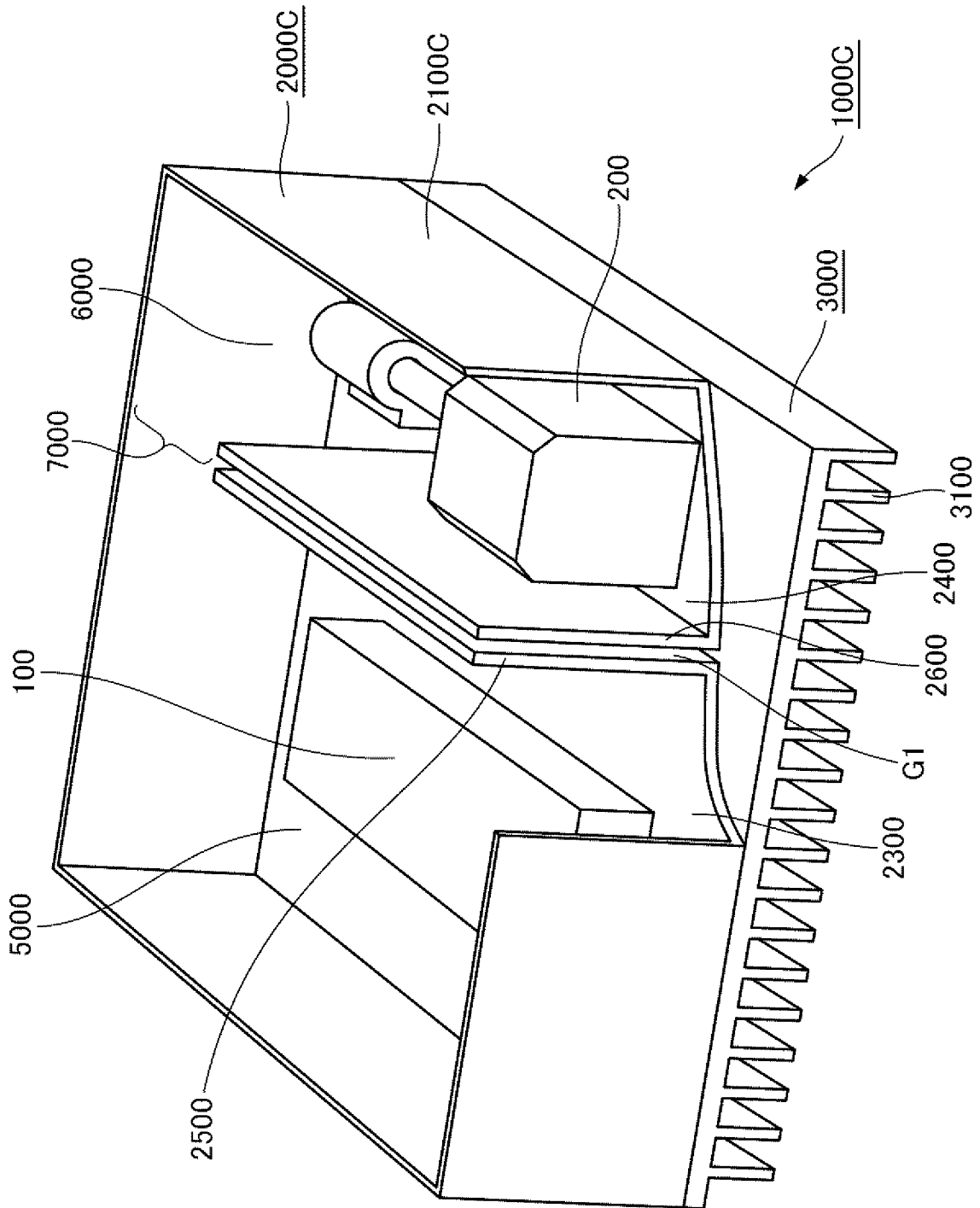
(b)



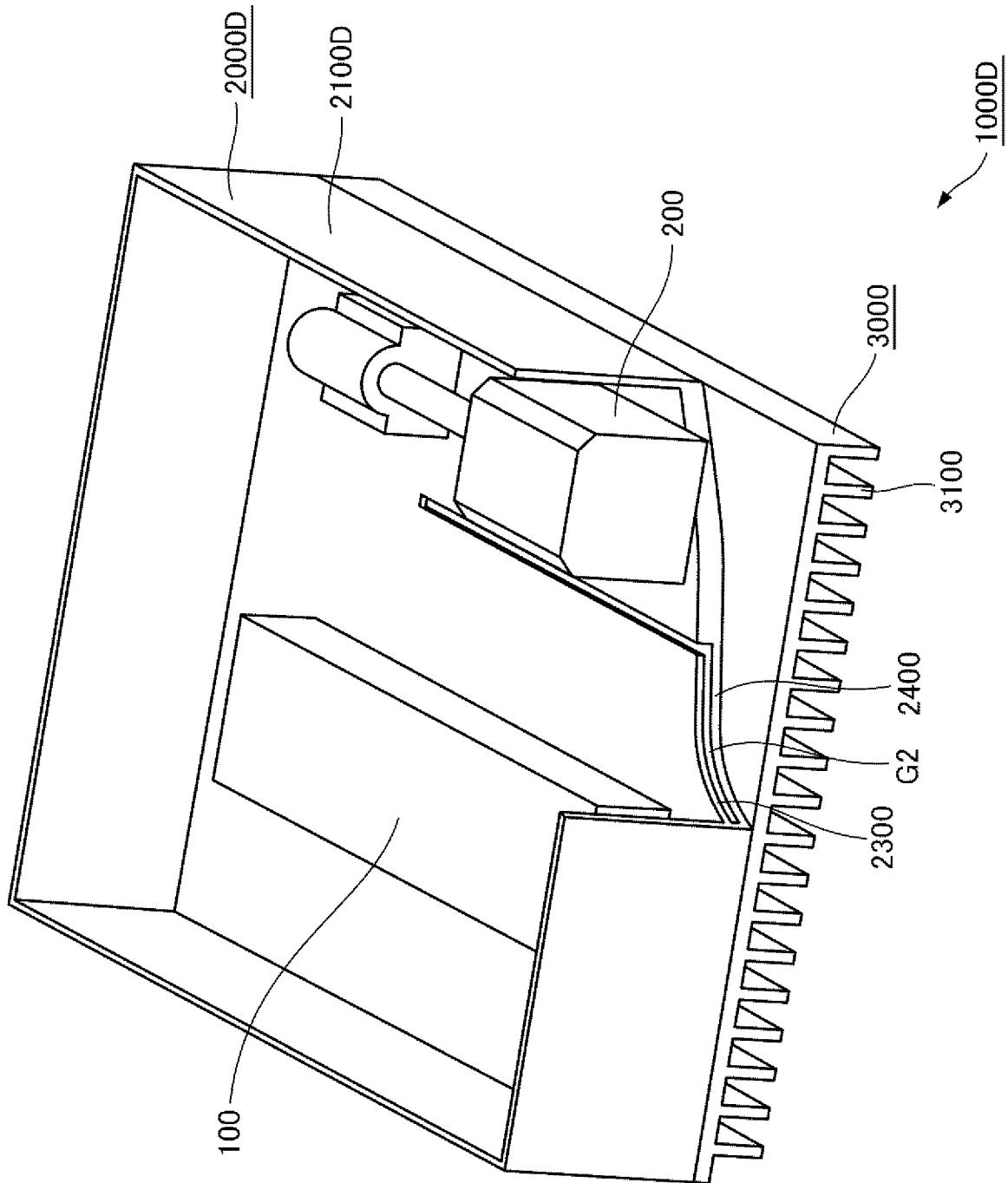
[图9]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K7/20(2006.01) 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)
H05K7/20

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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. |
|-------------|---|-------------------------|
| X A | WO 2014/147963 A1 (Fuji Electric Co., Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0018], [0020], [0023]; fig. 6, 7 & US 2015/0216090 A1 paragraphs [0054], [0055], [0060], [0067]; fig. 6, 7 & EP 2978293 A1 & CN 104704934 A & JP 5971403 B2 | 1, 4, 6 2, 3, 7 |
| X Y A | JP 2004-140036 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 May 2004 (13.05.2004), paragraphs [0024], [0027], [0040]; fig. 1, 2, 11 (Family: none) | 1, 6 4, 5 2, 3, 7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 09 February 2017 (09.02.17) | Date of mailing of the international search report 21 February 2017 (21.02.17) |
|--|---|

| | |
|--|---|
| 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/JP2016/085669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y A | JP 2014-225573 A (Fujitsu Ltd.), 04 December 2014 (04.12.2014), paragraphs [0039], [0044], [0048]; fig. 8, 10 & US 2014/0340846 A1 paragraphs [0052], [0057], [0060]; fig. 8, 10 | 4 2, 3, 7 |
| Y A | JP 2008-211001 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraphs [0025], [0046]; fig. 1 (Family: none) | 5 2, 3, 7 |
| A | JP 2008-253073 A (TDK Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), entire text; fig. 1 to 5 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 2011-151133 A (Yazaki Corp.), 04 August 2011 (04.08.2011), entire text; fig. 1 to 9 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 4-163077 A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 08 June 1992 (08.06.1992), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none) | 1-7 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K7/20(2006.01)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（IPC））

Int.Cl. H05K7/20

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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 |
|-----------------|--|-------------------------|
| X A | WO 2014/147963 A1（富士電機株式会社）2014.09.25, 段落 [0018], [0020], [0023], 図 6, 7 & US 2015/0216090 A1, 段落 [0054], [0055], [0060], [0067], 図 6, 7 & EP 2978293 A1 & CN 104704934 A & JP 5971403 B2 | 1, 4, 6 2, 3, 7 |
| X Y A | JP 2004-140036 A（松下電工株式会社）2004.05.13, 段落 [0024], [0027], [0040], 図 1, 2, 11（ファミリーなし） | 1, 6 4, 5 2, 3, 7 |

☑ 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

09.02.2017

国際調査報告の発送日

21.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
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）

梅本 章子

5D

2949

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

| 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 |
| Y A | JP 2014-225573 A (富士通株式会社) 2014. 12. 04, 段落 [0039], [0044], [0048], 図 8, 10 & US 2014/0340846 A1, 段落 [0052], [0057], [0060], 図 8, 10 | 4 2, 3, 7 |
| Y A | JP 2008-211001 A (松下電器産業株式会社) 2008. 09. 11, 段落 [0025], [0046], 図 1 (ファミリーなし) | 5 2, 3, 7 |
| A | JP 2008-253073 A (TDK株式会社) 2008. 10. 16, 全文, 図 1-5 (フ ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 2011-151133 A (矢崎総業株式会社) 2011. 08. 04, 全文, 図 1-9 (フ ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 4-163077 A (東京電気株式会社) 1992. 06. 08, 全文, 図 1-3 (フ ファミリーなし) | 1-7 |