(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9月1日(01.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/180909 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/427 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/035480

(22) 国際出願日： 2021年9月28日(28.09.2021)

(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 2021-027864 2021年2月24日(24.02.2021) JP

(71) 出願人: 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 上之 恵子(**UENO Keiko**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP). 河合 義夫(**KAWAI Yoshio**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP).

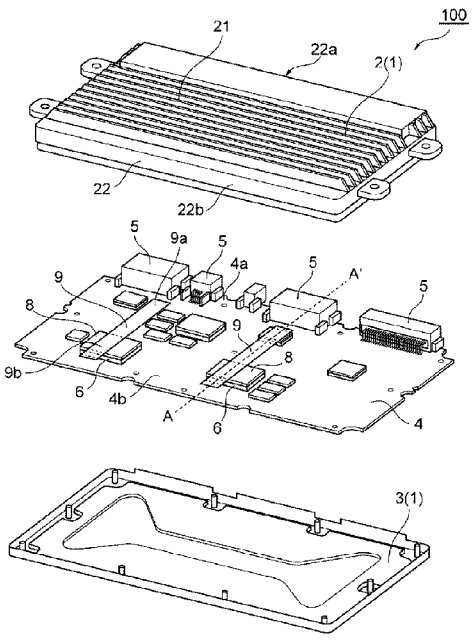
(74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所(**HIRAKI & ASSOCIATES**); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目５－１ 愛宕グリーンヒルズＭＯＲＩタワー３２階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** ON-VEHICLE ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称： 車載用電子装置

図１



(57) **Abstract:** The present invention provides an on-vehicle electronic device capable of maximizing the heat diffusion ability of a phase change cooler and ensuring high heat dissipation performance. This on-vehicle electronic device 100 is provided with a heating component 6 having a surface 6a mounted to a circuit board 4 and another surface 6b on the opposite side from the surface 6a in the thickness direction of the circuit board 4, a connector 5 mounted to the circuit board 4 and to be connected to an external device, a housing 1 containing the circuit board 4 to which the heating component 6 and the connector 5 are mounted, a phase change cooler 9 extending from the heating component 6 mounted to the circuit board 4 toward the connector 5 and transferring heat by a phase change of a coolant, and a heat transfer member 8 in contact with the other surface 6b of the heating component 6 and the housing 1 or the phase change cooler 9.

(57) 要約：本発明は、相変化冷却器の熱拡散能力を最大限に引き出し、高い放熱性能を確保することが可能な車載用電子装置を提供する。車載用電子装置１００は、回路基板４に実装される一方の面６ａと、回路基板４の板厚方向において一方の面６ａとは反対側にある他方の面６ｂとを有する発熱部品６と、回路基板４に実装され、外部装置に接続されるコネクタ５と、発熱部品６及びコネクタ５が実装された回路基板４を収容する筐体１と、回路基板４に実装された発熱部品６からコネクタ５に向かって延び、冷媒の相変化を伴って熱を輸送する相変化冷却器９と、発熱部品６の他方の面６ｂと、筐体１又は相変化冷却器９とに接触する熱伝達部材８と、を備える。

WO 2022/180909 A1

［続葉有］

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 車載用電子装置

技術分野

[0001]　本発明は、車載用電子装置に関する。

背景技術

[0002]　コンピュータ等の電子装置において、ＣＰＵ等の発熱部品を冷却する手段として、例えば、ベーパーチャンバ又はヒートパイプ等の相変化冷却器が使用されている。この種の相変化冷却器は、特許文献１に記載されるような動力を用いることなく、液相冷媒を気相に相変化させることにより発熱部品の熱を奪う蒸発部と、気相冷媒を液相に相変化させることにより気相冷媒から空気中に放熱する凝縮部とを含む冷却器である。

[0003]　特許文献２には、回路基板に実装された発熱部品の熱を筐体へ逃がすための放熱構造として、ヒートパイプを用いた放熱構造を有する携帯型のコンピュータが記載されている。特許文献２のコンピュータは、発熱部品が受熱板に接続され、受熱板がヒートパイプに接続され、ヒートパイプがコネクタに接続され、コネクタがヒンジに接続され、ヒンジがケースに接続されることによって、発熱部品の熱を筐体へ逃がすための放熱構造を実現している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１７－９２０７４号公報

特許文献2：特開平１１－１０２２３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、特許文献２の放熱構造は、その構成要素の数が多いので、構成要素同士の接続部分において熱抵抗が増加してしまう。特に、特許文献２のコンピュータよりも高い放熱性能が要求される車載用電子装置では、特許文献２の放熱構造を採用しても、放熱性能の要求に応えることが難しい。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、相変化冷却器の熱拡散能力を最大限に引き出し、高い放熱性能を確保することが可能な車載用電子装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の車載用電子装置は、回路基板に実装される一方の面と、前記回路基板の板厚方向において前記一方の面とは反対側にある他方の面とを有する発熱部品と、前記回路基板に実装され、外部装置に接続されるコネクタと、前記発熱部品及び前記コネクタが実装された前記回路基板を収容する筐体と、前記回路基板に実装された前記発熱部品から前記コネクタに向かって延び、冷媒の相変化を伴って熱を輸送する相変化冷却器と、前記発熱部品の前記他方の面と、前記筐体又は前記相変化冷却器とに接触する熱伝達部材と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、相変化冷却器の熱拡散能力を最大限に引き出し、高い放熱性能を確保することが可能な車載用電子装置を提供することができる。

上記以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態１の車載用電子装置の構成を示す分解斜視図。

[図2]図１に示すＡ－Ａ’線による車載用電子装置の断面を模式的に示す説明図。

[図3]実施形態２の車載用電子装置の説明図。

[図4]実施形態３の車載用電子装置の説明図。

[図5]実施形態４の車載用電子装置の外観構成を示す斜視図。

[図6]図５に示すＢ－Ｂ’線による車載用電子装置の断面を示す斜視図。

[図7]第１天板部及び第２天板部を有するカバーと低背発熱部品及び高背発熱部品との配置構造についての説明図。

[図8]第１天板部及び第２天板部を有しないカバーと低背発熱部品及び高背発

熱部品との配置構造についての説明図。

[図9]実施形態５の車載用電子装置の一例についての説明図。

[図10]実施形態５の車載用電子装置の他の一例についての説明図。

[図11]実施形態６の車載用電子装置の説明図。

[図12]実施形態７の車載用電子装置の一例についての説明図。

[図13]実施形態７の車載用電子装置の他の一例についての説明図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、各実施形態において同一の符号を付された構成は、特に言及しない限り、各実施形態において同様の機能を有し、その説明を省略する。

[0011] ［実施形態１］

図１～図２を用いて、実施形態１の車載用電子装置１００について説明する。

図１は、実施形態１の車載用電子装置１００の構成を示す分解斜視図である。図２は、図１に示すＡ－Ａ’線による車載用電子装置１００の断面を模式的に示す説明図である。

[0012] 車載用電子装置１００は、ＥＣＵ等の、車両に搭載される電子装置である。車載用電子装置１００は、筐体１と、筐体１に収容されるプリント回路基板等の回路基板４と、回路基板４に実装されるコネクタ５、発熱部品６及び電子部品７と、発熱部品６に接触する熱伝達部材８と、発熱部品６を放熱するための相変化冷却器９とを備える。

[0013] 筐体１は、コネクタ５、発熱部品６及び電子部品７が実装された回路基板４を収容する箱状の部材である。筐体１は、アルミ、銅若しくはステンレス等の金属材料、又は、樹脂材料によって形成される。筐体１は、箱状のカバー２と、カバー２よりも底の浅い箱状のケース３（又は板状のベース）とを含む。

[0014] カバー２は、回路基板４に実装された発熱部品６から回路基板４の板厚方向に離隔した状態で回路基板４を覆う。カバー２は、回路基板４の板厚方向

に交差し回路基板４に対向する天板部２１と、天板部２１に連接して回路基板４の板厚方向に沿って延びる側板部２２とを有する。

[0015] 図１に示すように、天板部２１の外表面には、放熱フィンが設けられていてもよい。図１及び図２に示すように、天板部２１のコネクタ５を覆う部分は、天板部２１の発熱部品６を覆う部分よりも、回路基板４の板厚方向における回路基板４からの距離が長くなるように形成されてもよい。側板部２２は、回路基板４に沿った方向（回路基板４の面内方向）における回路基板４の一方の端部４ａに隣接する第１側板部２２ａと、回路基板４に沿った方向における回路基板４の他方の端部４ｂに隣接する第２側板部２２ｂとを含む。第１側板部２２ａは、回路基板４に実装されたコネクタ５を外部に露出させる開口部２３を有する側板部２２であってもよい。第２側板部２２ｂは、第１側板部２２ａと並行な側板部２２であってもよい。

[0016] なお、側板部２２及び開口部２３は、カバー２ではなくケース３に設けられたり、カバー２及びケース３のそれぞれに設けられたりしてもよい。すなわち、側板部２２及び開口部２３は、筐体１の側板部及び開口部を構成する部分であればよい。天板部２１も、筐体１の天板部を構成する部分であればよい。

[0017] コネクタ５は、回路基板４に実装され、車載用電子装置１００の外部装置に接続されるコネクタである。コネクタ５には、外部装置と通信するための信号の伝送経路を構成するワイヤを束ねたハーネス５１（図３を参照）が接続されてもよい。コネクタ５は、図１に示すように、少なくとも、回路基板４に沿った方向における回路基板４の一方の端部４ａに実装される。すなわち、コネクタ５は、矩形状の回路基板４において互いに並行する一対の辺部分の一方に実装される。

[0018] 発熱部品６は、回路基板４に実装される電子部品のうち、発熱量が比較的大きい電子部品（高発熱部品）である。発熱部品６は、通電時のジャンクション温度（Ｔｊ）が、回路基板４に実装される他の電子部品よりも高温になる電子部品である。発熱部品６は、最大定格におけるジャンクション温度（

Ｔｊｍａｘ）と通電時のジャンクション温度（Ｔｊ）との差が、他の電子部品よりも小さい電子部品である。発熱部品６は、ＣＰＵ、ＭＰＵ又はＧＰＵ等のプロセッサを含む演算処理装置によって構成されてもよい。発熱部品６は、板状に形成され、図２に示すように、回路基板４に実装される一方の面６ａと、回路基板４の板厚方向において一方の面６ａとは反対側にある他方の面６ｂとを有する。発熱部品６は、図１に示すように、少なくとも、回路基板４に沿った方向における回路基板４の他方の端部４ｂに実装される。すなわち、発熱部品６は、矩形状の回路基板４において互いに並行する一対の辺部分の他方に実装される。

[0019] 電子部品７は、コネクタ５及び発熱部品６以外の回路基板４に実装される電子部品である。電子部品７は、発熱部品６よりも発熱量が小さい電子部品である。電子部品７は、例えば、通信ＩＣ等のインターフェース回路、又は、電源ＩＣ等の電源回路等を含む電子部品によって構成されてもよい。

[0020] 熱伝達部材８は、発熱部品６の他方の面６ｂと、筐体１又は相変化冷却器９とに接触する熱伝達部材である。熱伝達部材８は、発熱部品６の熱を、筐体１又は相変化冷却器９へ逃がす部材である。熱伝達部材８は、図２に示すように、発熱部品６の他方の面６ｂと相変化冷却器９との間に配置され、発熱部品６の他方の面６ｂと相変化冷却器９とに接触する。熱伝達部材８は、例えば、放熱グリス又は放熱シート等によって構成されてもよい。熱伝達部材８は、できるだけ熱伝導率の高い材料によって形成されることが好ましい。しかし、熱伝導率が高い熱伝達部材の多くは、硬い材料によって形成されており、発熱部品６と回路基板４との接合部の信頼性に影響を及ぼす。本実施形態の熱伝達部材８は、発熱部品６と回路基板４との接合部の信頼性に影響を与えないレベルの硬度を有する材料によって形成されることが好ましい。当該信頼性及び熱抵抗の観点から、熱伝達部材８は、発熱部品６及び回路基板４の熱変形に追従して変形可能な材料によって形成されることが好ましい。

[0021] 相変化冷却器９は、冷媒の相変化を伴って熱を輸送する冷却器である。相

変化冷却器９は、動力を用いることなく、液相冷媒を気相に相変化させることにより発熱部品６の熱を奪う蒸発部と、気相冷媒を液相に相変化させることにより気相冷媒から空気中に放熱する凝縮部とを含む冷却器である。相変化冷却器９は、例えば、ベーパーチャンバ又はヒートパイプ等によって構成されてもよい。

[0022] 相変化冷却器９は、筐体１に設けられる。相変化冷却器９は、図２に示すように、筐体１のカバー２の天板部２１の内表面に接合される。相変化冷却器９は、発熱部品６の他方の面６ｂに接触する熱伝達部材８と天板部２１との間に配置され、熱伝達部材８と天板部２１とに接触する。相変化冷却器９は、図１に示すように、回路基板４に実装された発熱部品６からコネクタ５に向かって延びるように形成される。相変化冷却器９は、回路基板４に沿った方向における回路基板４の他方の端部４ｂから一方の端部４ａに向かって延びるように形成される。相変化冷却器９は、回路基板４に沿った方向においてコネクタ５に近い一方の端部９ａと、回路基板４に沿った方向においてコネクタ５から離隔した他方の端部９ｂとを有する。相変化冷却器９の他方の端部９ｂは、発熱部品６に近い端部であり得る。相変化冷却器９は、板状に形成されてもよい。相変化冷却器９は、発熱部品６の熱を、熱伝達部材８を介して奪い、相変化冷却器９の全体に亘って拡散させると共に、天板部２１に伝えて外部に放出させる。

[0023] 上記構成の車載用電子装置１００では、次のような放熱現象が生じる。発熱部品６の熱は、熱伝達部材８を介して相変化冷却器９へと伝わり、相変化冷却器９の他方の端部９ｂの内部の液相冷媒へと伝わる。この液相冷媒は、気相に相変化しつつ相変化冷却器９の一方の端部９ａへ流れる。気相に相変化した冷媒は、相変化冷却器９の一方の端部９ａへ到達すると放熱して液相に相変化する。液相に相変化した冷媒は、毛細管現象によって相変化冷却器９の他方の端部９ｂへ流れる。このように冷媒が相変化を伴って他方の端部９ｂと一方の端部９ａとの間を循環することによって、発熱部品６の熱が迅速に拡散して外部に放出され、発熱部品６の温度が低減される。

[0024] 上記の放熱現象は、相変化冷却器９が回路基板４に実装された発熱部品６からコネクタ５に向かって延びるように形成されることによって、発熱部品６が発熱する限りは滞りなく持続する。これは、以下に詳述するように、相変化冷却器９の特徴と回路基板４の温度分布の特徴を利用しているからである。

[0025] 相変化冷却器９は、内部に冷媒が封入されたヒートシンクであり、内表面の微小な温度差によって、冷媒が液相と気相との間の相変化を繰り返して、熱を広範囲に拡散させる。相変化冷却器９は、例えば、銅製又はアルミ製の放熱板と比べても桁違いに高い熱拡散能力を有する。この高い熱拡散能力により、相変化冷却器９は、発熱部品６の温度を迅速に低減することが可能である。相変化冷却器９の高い熱拡散能力を維持するために重要なことの１つは、相変化冷却器９の延びる方向に沿って温度差のある状態を維持することである。発熱部品６を備える車載用電子装置１００の場合、相変化冷却器９の熱容量を超える程の熱が相変化冷却器９に伝えられると、相変化冷却器９全体の温度分布が均一になる。相変化冷却器９は、内表面の微小な温度差による冷媒の相変化によって熱を拡散させることから、相変化冷却器９全体の温度分布が均一になると、その熱拡散能力が低下してしまう。よって、相変化冷却器９は、相変化冷却器９の延びる方向に沿って温度差のある状態を維持するよう構成することが重要である。

[0026] 一方、車載用電子装置１００の回路基板４では、電源回路等を含む電子部品７がコネクタ５から近い位置に実装されることが多く、演算処理装置等の発熱部品６がコネクタ５から離隔した位置に実装されることが多い。また、回路基板４の熱は、コネクタ５に接続されるハーネス５１によって放熱される。これらのことから、回路基板４の温度分布は、コネクタ５付近が低温となることが多い。

[0027] 実施形態１の相変化冷却器９は、回路基板４に実装された発熱部品６からコネクタ５に向かって延びるように形成されるので、相変化冷却器９の延びる方向に沿って温度差のある状態を維持することができる。これにより、実

施形態１の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９の冷媒を他方の端部９ｂと一方の端部９ａとの間において効率よく循環させることができ、相変化冷却器９の高い熱拡散能力を維持することができる。よって、実施形態１の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９の熱拡散能力を最大限に引き出し、高い放熱性能を確保することができる。

[0028] 特に、実施形態１の相変化冷却器９は、発熱部品６が実装された回路基板４の他方の端部４ｂからコネクタ５が実装された回路基板４の一方の端部４ａに向かって延びるように形成される。すなわち、実施形態１の相変化冷却器９は、回路基板４の両端部４ａ，４ｂに亘るほどに相変化冷却器９を長尺に形成することができる。これにより、実施形態１の車載用電子装置１００は、相変化冷却器９の延びる方向に沿って温度差を大きくすることができ、相変化冷却器９の高い熱拡散能力を更に維持することができる。よって、実施形態１の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９の熱拡散能力を更に引き出し、高い放熱性能を更に確保することができる。

[0029] ［実施形態２］

図３を用いて、実施形態２の車載用電子装置１００について説明する。実施形態２の車載用電子装置１００において、従前の実施形態と同様の構成及び動作については、説明を省略する。

図３は、実施形態２の車載用電子装置１００の説明図である。

[0030] 実施形態２の車載用電子装置１００では、１つの相変化冷却器９によって複数の発熱部品６の熱を拡散させる。具体的には、実施形態２の発熱部品６は、発熱量に差がある複数の発熱部品６によって構成される。複数の発熱部品６は、発熱量が最も大きい最大発熱部品と、発熱量が最も小さい最小発熱部品とを含む。最大発熱部品は、回路基板４に沿った方向において最小発熱部品よりもコネクタ５から離隔した位置に実装される。実施形態２の熱伝達部材８は、複数の発熱部品６のそれぞれの他方の面６ｂに接触する複数の熱伝達部材８によって構成される。実施形態２の相変化冷却器９は、最大発熱部品から最小発熱部品に向かって延びる。

[0031] 図３の例では、図中右側の相変化冷却器９１によって複数の発熱部品６１～６３の熱を拡散させる。発熱部品６１～６３における発熱量の大小関係は、発熱部品６１＞発熱部品６２＞発熱部品６３という関係になっている。複数の発熱部品６１～６３のうち、発熱部品６１は最大発熱部品であり、発熱部品６３は最小発熱部品である。最大発熱部品である発熱部品６１は、コネクタ５から最も離隔した位置に実装される。発熱部品６１の次に発熱量が大きい発熱部品６２は、発熱部品６１よりもコネクタ５に近い位置に実装される。最小発熱部品である発熱部品６３は、コネクタ５から最も近い位置に実装される。すなわち、複数の発熱部品６１～６３は、コネクタ５から離隔するに従って発熱量が順次大きくなるように配置される。相変化冷却器９１は、最大発熱部品である発熱部品６１から最小発熱部品である発熱部品６３に向かって延びるように形成される。

[0032] 同様に、図３の例では、図中左側の相変化冷却器９２によって複数の発熱部品６４～６５の熱を拡散させる。発熱部品６４～６５における発熱量の大小関係は、発熱部品６４＞発熱部品６５という関係になっており、最大発熱部品である発熱部品６４がコネクタ５から最も離隔した位置に実装される。相変化冷却器９２は、最大発熱部品である発熱部品６４から最小発熱部品である発熱部品６５に向かって延びるように形成される。

[0033] 相変化冷却器９１の冷媒は、コネクタ５から最も離れた位置に実装された最大発熱部品である発熱部品６１の熱を奪った後、発熱部品６２→発熱部品６３の順に熱を奪いながら、コネクタ５に近い一方の端部９１ａへと流れていく。同様に、相変化冷却器９２の冷媒は、コネクタ５から最も離れた位置に実装された最大発熱部品である発熱部品６４の熱を奪った後、発熱部品６５の熱を奪いながら、コネクタ５に近い一方の端部９２ａへと流れていく。

[0034] ここで、複数の発熱部品６１～６３の発熱量が、コネクタ５から離隔するに従って発熱量が順次大きくなるような上記の関係ではなく、例えば逆の関係（発熱部品６１＜発熱部品６２＜発熱部品６３）である場合、相変化冷却器９１の冷媒がコネクタ５に近い一方の端部９１ａへと流れない可能性があ

る。本実施形態では、複数の発熱部品６１～６３が、コネクタ５から離隔するに従って発熱量が順次大きくなるように配置されるので、相変化冷却器９１の冷媒が、複数の発熱部品６１～６３のそれぞれの熱を奪いながらコネクタ５に近い一方の端部９２ａへと流れ得る。複数の発熱部品６４～６５及び相変化冷却器９２についても同様である。

[0035] このように、実施形態２の相変化冷却器９は、筐体１に設けられ、複数の発熱部品６に含まれる最大発熱部品から最小発熱部品に向かって延びるように形成される。これにより、実施形態２の車載用電子装置１００では、発熱量に差がある複数の発熱部品６を備える場合であっても、相変化冷却器９の熱拡散能力を最大限引き出し、複数の発熱部品６のそれぞれの熱を最小限の相変化冷却器９によって拡散させることができる。よって、実施形態２の車載用電子装置１００では、発熱量に差がある複数の発熱部品６を備える場合であっても、相変化冷却器９の熱拡散能力を最大限引き出し、高い放熱性能を確保することができる。

[0036] ［実施形態３］

図４を用いて、実施形態３の車載用電子装置１００について説明する。実施形態３の車載用電子装置１００において、従前の実施形態と同様の構成及び動作については、説明を省略する。

図４は、実施形態３の車載用電子装置１００の説明図である。なお、図４は、図２に対応する図である。

[0037] 実施形態３の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９が、筐体１の内部に一体的に設けられる。具体的には、実施形態３の相変化冷却器９は、カバー２の天板部２１の内部に一体的に設けられる。実施形態３の相変化冷却器９は、カバー２と同じ線膨張係数を有する材料、好ましくは、カバー２と同じ材料によって形成されてもよい。

[0038] これにより、実施形態３の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９と筐体１との接合部が無くなる。この結果、実施形態３の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９と筐体１との接合部における熱抵抗によって、放熱

性能が低下することを抑制することができる。車載用電子装置１００は、一般用又は産業用の電子装置と比べて、使用される環境（特に振動や温度等の環境）が過酷であるので、接合部の機械的信頼性を確保することは容易ではない。実施形態３の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９と筐体１との接合部が無くなるので、実施形態１のように相変化冷却器９を筐体１に接合する場合と比べて、機械的信頼性を向上させることができる。

[0039] ［実施形態４］

図５～図８を用いて、実施形態４の車載用電子装置１００について説明する。実施形態４の車載用電子装置１００において、従前の実施形態と同様の構成及び動作については、説明を省略する。

図５は、実施形態４の車載用電子装置１００の外観構成を示す斜視図である。図６は、図５に示すＢ－Ｂ’線による車載用電子装置１００の断面を示す斜視図である。図７は、第１天板部２１ａ及び第２天板部２１ｂを有するカバー２と低背発熱部品６６及び高背発熱部品６７との配置構造についての説明図である。図８は、第１天板部２１ａ及び第２天板部２１ｂを有しないカバー２と低背発熱部品６６及び高背発熱部品６７との配置構造についての説明図である。なお、図６では、断面のハッチングの図示を省略している。

[0040] 実施形態４の車載用電子装置１００では、カバー２の天板部２１が、凹凸形状を有していてもよい。具体的には、実施形態４のカバー２の天板部２１は、第１距離Ｄ１だけ回路基板４から離隔した第１天板部２１ａと、第１距離Ｄ１よりも長い第２距離Ｄ２だけ回路基板４から離隔した第２天板部２１ｂとを有する。実施形態４の相変化冷却器９は、第１天板部２１ａ及び第２天板部２１ｂの内部に一体的に設けられる。これにより、実施形態４の車載用電子装置１００では、発熱部品６の回路基板４からの高さに応じて、発熱部品６と天板部２１とのギャップＧの長さを適切に設計することができる。なお、発熱部品６の回路基板４からの高さとは、発熱部品６が実装された回路基板４の面を基準とする発熱部品６の高さである。

[0041] このような第１天板部２１ａ及び第２天板部２１ｂを有するカバー２を備

える実施形態４の車載用電子装置１００では、図７に示すように、発熱部品６が、回路基板４からの高さに差がある複数の発熱部品６によって構成されてもよい。複数の発熱部品６は、回路基板４からの高さが低い低背発熱部品６６と、回路基板４からの高さが高い高背発熱部品６７とを含む。低背発熱部品６６は、回路基板４の板厚方向において第１天板部２１ａと回路基板４との間に配置される。高背発熱部品６７は、回路基板４の板厚方向において第２天板部２１ｂと回路基板４との間に配置される。これにより、実施形態４の車載用電子装置１００では、低背発熱部品６６及び高背発熱部品６７のそれぞれと天板部２１とのギャップＧの長さを適切な長さとすることができ、これらのギャップＧの熱抵抗の増加を抑制することができる。

[0042] すなわち、図８に示すように、カバー２が第１天板部２１ａ及び第２天板部２１ｂを有しない場合、低背発熱部品６６と天板部２１とのギャップＧ’は、熱伝達部材８を厚くして埋める必要がある。これは、相変化冷却器９を備えるカバー２には、放熱台座を設けることが容易ではないからである。低背発熱部品６６の回路基板４からの高さが低い程、ギャップＧ’の長さは長くなり、熱伝達部材８の厚さは厚くなる。熱伝達部材８の熱伝導率はカバー２及び相変化冷却器９よりも低いことから、ギャップＧ’の長さが長くなる程、次式に示すように、ギャップＧの熱抵抗が増加する。よって、ギャップＧの熱抵抗の増加を抑制するためには、ギャップＧの長さを如何に短くするかが重要となる。

ギャップＧの熱抵抗＝ギャップＧの長さ／（熱伝達部材８の熱伝導率×面積）

[0043] 実施形態４の車載用電子装置１００では、カバー２が第１天板部２１ａ及び第２天板部２１ｂを有し、低背発熱部品６６及び高背発熱部品６７のそれぞれと天板部２１とのギャップＧの長さを適切な長さとすることができる。これにより、実施形態４の車載用電子装置１００では、回路基板４からの高さに差がある複数の発熱部品６を備える場合であっても、ギャップＧの熱抵抗の増加を抑制することができるので、相変化冷却器９の熱拡散能力を最大

限引き出し、複数の発熱部品６のそれぞれの熱を相変化冷却器９によって拡散させることができる。よって、実施形態４の車載用電子装置１００では、回路基板４からの高さに差がある複数の発熱部品６を備える場合であっても、相変化冷却器９の熱拡散能力を最大限引き出し、高い放熱性能を確保することができる。

[0044] ［実施形態５］

図９～図１０を用いて、実施形態５の車載用電子装置１００について説明する。実施形態５の車載用電子装置１００において、従前の実施形態と同様の構成及び動作については、説明を省略する。

図９は、実施形態５の車載用電子装置１００の一例についての説明図である。図１０は、実施形態５の車載用電子装置１００の他の一例についての説明図である。なお、図９及び図１０のそれぞれは、図２に対応する図である。

[0045] 実施形態５の車載用電子装置１００では、回路基板４が、両面実装が可能な回路基板である。コネクタ５は、回路基板４からの高さが発熱部品６よりも高い電子部品である。発熱部品６は、コネクタ５が実装された面４ｃとは反対側の回路基板４の面４ｄに実装される。相変化冷却器９は、発熱部品６が実装された回路基板４の面４ｄに対向するカバー２の天板部２１に設けられる。

[0046] また、実施形態５の車載用電子装置１００では、コネクタ５及び発熱部品６以外の回路基板４に実装される電子部品７として、低背電子部品７１と高背電子部品７２とを含んでもよい。低背電子部品７１は、回路基板４からの高さが発熱部品６以下の電子部品７である。低背電子部品７１は、発熱部品６が実装された回路基板４の面４ｄに実装される。高背電子部品７２は、回路基板４からの高さが発熱部品６よりも高い電子部品７である。高背電子部品７２は、コネクタ５が実装された回路基板４の面４ｃに実装される。高背電子部品７２は、例えば、アルミ電解コンデンサ等である。

[0047] このような構成により、実施形態５のカバー２では、図１及び図２に示す

ように、発熱部品６及びコネクタ５のそれぞれの回路基板４からの高さの差に応じて、天板部２１を段付き形状とする必要がない。すなわち、実施形態５のカバー２は、図９に示すように、天板部２１を、第２側板部２２ｂから発熱部品６及びコネクタ５を越えて第１側板部２２ａに至るまで平坦な平板形状とすることができる。これにより、実施形態５の車載用電子装置１００は、発熱部品６からコネクタ５に向かって延びる相変化冷却器９を、相変化冷却器９の延びる方向に沿って拡大することができる。例えば図９に示すように、相変化冷却器９から第１側板部２２ａの外表面までの距離Ｌ１が可能な限り短くなるように、相変化冷却器９を拡大することができる。相変化冷却器９を当該方向に沿って拡大することにより、例えば図１０に示すように、発熱部品６から回路基板４の他方の端部４ｂ側の端面までの距離Ｌ２が可能な限り短くなるように、発熱部品６を当該端面に近い位置に実装することができる。したがって、実施形態５の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９の面積を拡大することができるので、放熱面積を拡大することができる。更に、実施形態５の車載用電子装置１００は、相変化冷却器９の延びる方向に沿って温度差を大きくすることができ、相変化冷却器９の高い熱拡散能力を更に維持することができる。よって、実施形態５の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９の熱拡散能力を更に引き出し、高い放熱性能を更に確保することができる。

[0048] なお、実施形態４、５の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９がカバー２の天板部２１の内部に一体的に設けられていたが、実施形態１と同様に、相変化冷却器９が天板部２１の内表面に接合されていてもよい。

[0049] ［実施形態６］

図１１を用いて、実施形態６の車載用電子装置１００について説明する。実施形態６の車載用電子装置１００において、従前の実施形態と同様の構成及び動作については、説明を省略する。

図１１は、実施形態６の車載用電子装置１００の説明図である。なお、図１１は、図２に対応する図である。

[0050] 実施形態６の車載用電子装置１００では、回路基板４が、両面実装が可能な回路基板である。回路基板４は、発熱部品６が実装された領域の内部を、回路基板４の板厚方向に貫通するサーマルビア４１を含む。相変化冷却器９は、第１相変化冷却器９３と、第２相変化冷却器９４とによって構成される。第１相変化冷却器９３及び第２相変化冷却器９４のそれぞれは、回路基板４に実装された発熱部品６からコネクタ５に向かって延びるように形成される。

[0051] 第１相変化冷却器９３は、筐体１に設けられた相変化冷却器９である。例えば、第１相変化冷却器９３は、実施形態５と同様に、発熱部品６が実装された回路基板４の面４ｄに対向するカバー２の天板部２１に設けられてもよい。第２相変化冷却器９４は、発熱部品６が実装された回路基板４の面４ｄとは反対側の回路基板４の面４ｃに設けられ、サーマルビア４１に接触する。例えば、第２相変化冷却器９４は、サーマルビア４１を覆うように回路基板４の面４ｃに接合されてもよい。第２相変化冷却器９４と回路基板４の面４ｃとは、鉛フリーはんだ又は導電性接着材等を用いて接合されてもよい。

[0052] また、実施形態６の車載用電子装置１００は、実施形態５と同様に、発熱部品６が、コネクタ５が実装された面４ｃとは反対側の回路基板４の面４ｄに実装されてもよい。

[0053] このような構成により、実施形態６の車載用電子装置１００は、第１相変化冷却器９３が、実施形態５と同様に、発熱部品６の熱を拡散させることができる。更に、実施形態６の車載用電子装置１００は、第２相変化冷却器９４が、発熱部品６から回路基板４に伝わる熱を、第１相変化冷却器９３と同様に拡散させることができる。よって、実施形態６の車載用電子装置１００では、実施形態５よりも放熱性能を大幅に向上させることができる。

[0054] なお、実施形態６の車載用電子装置１００では、第１相変化冷却器９３がカバー２の天板部２１の内部に一体的に設けられていたが、実施形態１と同様に、第１相変化冷却器９３が天板部２１の内表面に接合されていてもよい。

[0055] ［実施形態７］

図１２～図１３を用いて、実施形態７の車載用電子装置１００について説明する。実施形態７の車載用電子装置１００において、従前の実施形態と同様の構成及び動作については、説明を省略する。

図１２は、実施形態７の車載用電子装置１００の一例についての説明図である。図１３は、実施形態７の車載用電子装置１００の他の一例についての説明図である。なお、図１２及び図１３のそれぞれは、図２に対応する図である。

[0056] 実施形態７の車載用電子装置１００では、相変化冷却器９が、カバー２を含む筐体１には設けられず、回路基板４だけに設けられる。具体的には、実施形態７の車載用電子装置１００では、回路基板４が、両面実装が可能な回路基板である。回路基板４は、発熱部品６が実装された領域の内部を、回路基板４の板厚方向に貫通するサーマルビア４１を含む。相変化冷却器９は、発熱部品６が実装された回路基板４の面４ｄとは反対側の回路基板４の面４ｃに設けられ、サーマルビア４１に接触する。相変化冷却器９は、回路基板４に実装された発熱部品６からコネクタ５に向かって延びるように形成される。

[0057] また、実施形態７の車載用電子装置１００は、例えば図１２に示すように、発熱部品６が、コネクタ５が実装された面４ｃとは反対側の回路基板４の面４ｄに実装されてもよい。そして、発熱部品６は、熱伝達部材８を介してケース３に接触していてもよい。

[0058] 或いは、実施形態７の車載用電子装置１００は、例えば図１３に示すように、発熱部品６が、コネクタ５が実装された回路基板４の面４ｃに実装されてもよい。そして、発熱部品６は、熱伝達部材８を介してカバー２の天板部２１に接触していてもよい。

[0059] このような構成により、実施形態７の車載用電子装置１００では、カバー２を含む筐体１に相変化冷却器９を設けることができない場合であっても、相変化冷却器９を導入することができ、相変化冷却器９の熱拡散能力を利用

して高い放熱性能を確保することができる。

[0060] ［その他］

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記の実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、或る実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、或る実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0061] １…筐体、２…カバー、２１ａ…第１天板部、２１ｂ…第２天板部、４…回路基板、４１…サーマルビア、５…コネクタ、６…発熱部品、８…熱伝達部材、９…相変化冷却器、９３…第１相変化冷却器、９４…第２相変化冷却器、１００…車載用電子装置

請求の範囲

[請求項1] 回路基板に実装される一方の面と、前記回路基板の板厚方向において前記一方の面とは反対側にある他方の面とを有する発熱部品と、

前記回路基板に実装され、外部装置に接続されるコネクタと、

前記発熱部品及び前記コネクタが実装された前記回路基板を収容する筐体と、

前記回路基板に実装された前記発熱部品から前記コネクタに向かって延び、冷媒の相変化を伴って熱を輸送する相変化冷却器と、

前記発熱部品の前記他方の面と、前記筐体又は前記相変化冷却器とに接触する熱伝達部材と、を備える

ことを特徴とする車載用電子装置。

[請求項2] 前記コネクタは、少なくとも前記回路基板の一方の端部に実装され、

前記発熱部品は、少なくとも前記回路基板の他方の端部に実装され、

前記相変化冷却器は、前記筐体に設けられ、前記他方の端部から前記一方の端部に向かって延びる

ことを特徴とする請求項１に記載の車載用電子装置。

[請求項3] 前記発熱部品は、発熱量に差がある複数の前記発熱部品によって構成され、

前記複数の発熱部品は、前記発熱量が最も大きい最大発熱部品と、前記発熱量が最も小さい最小発熱部品とを含み、

前記最大発熱部品は、前記回路基板に沿った方向において前記最小発熱部品よりも前記コネクタから離隔した位置に実装され、

前記熱伝達部材は、前記複数の発熱部品のそれぞれの前記他方の面に接触する複数の前記熱伝達部材によって構成され、

前記相変化冷却器は、前記筐体に設けられ、前記最大発熱部品から前記最小発熱部品に向かって延びる

ことを特徴とする請求項１に記載の車載用電子装置。

[請求項4] 前記筐体は、前記回路基板に実装された前記発熱部品から前記回路基板の板厚方向に離隔した状態で前記回路基板を覆うカバーを含み、

前記カバーは、第１距離だけ前記回路基板から離隔した第１天板部と、前記第１距離よりも長い第２距離だけ前記回路基板から離隔した第２天板部とを有し、

前記発熱部品は、前記回路基板からの高さに差がある複数の前記発熱部品によって構成され、

前記複数の発熱部品は、前記回路基板からの前記高さが低い低背発熱部品と、前記回路基板からの前記高さが高い高背発熱部品と、を含み、

前記低背発熱部品は、前記板厚方向において前記第１天板部と前記回路基板との間に配置され、

前記高背発熱部品は、前記板厚方向において前記第２天板部と前記回路基板との間に配置され、

前記相変化冷却器は、前記第１天板部及び前記第２天板部に設けられる

ことを特徴とする請求項１に記載の車載用電子装置。

[請求項5] 前記筐体は、前記回路基板に実装された前記発熱部品から前記回路基板の板厚方向に離隔した状態で前記回路基板を覆うカバーを含み、

前記相変化冷却器は、前記カバーの内部に一体的に設けられる

ことを特徴とする請求項１に記載の車載用電子装置。

[請求項6] 前記回路基板は、両面実装が可能な回路基板であり、

前記コネクタは、前記回路基板からの高さが前記発熱部品よりも高い電子部品であり、　前記発熱部品は、前記コネクタが実装された面とは反対側の前記回路基板の面に実装される

ことを特徴とする請求項１に記載の車載用電子装置。

[請求項7] 前記回路基板は、両面実装が可能な回路基板であり、前記発熱部品

が実装された領域の内部を前記回路基板の板厚方向に貫通するサーマルビアを含み、

前記相変化冷却器は、前記発熱部品が実装された面とは反対側の前記回路基板の面に設けられ、前記サーマルビアに接触する

ことを特徴とする請求項１に記載の車載用電子装置。

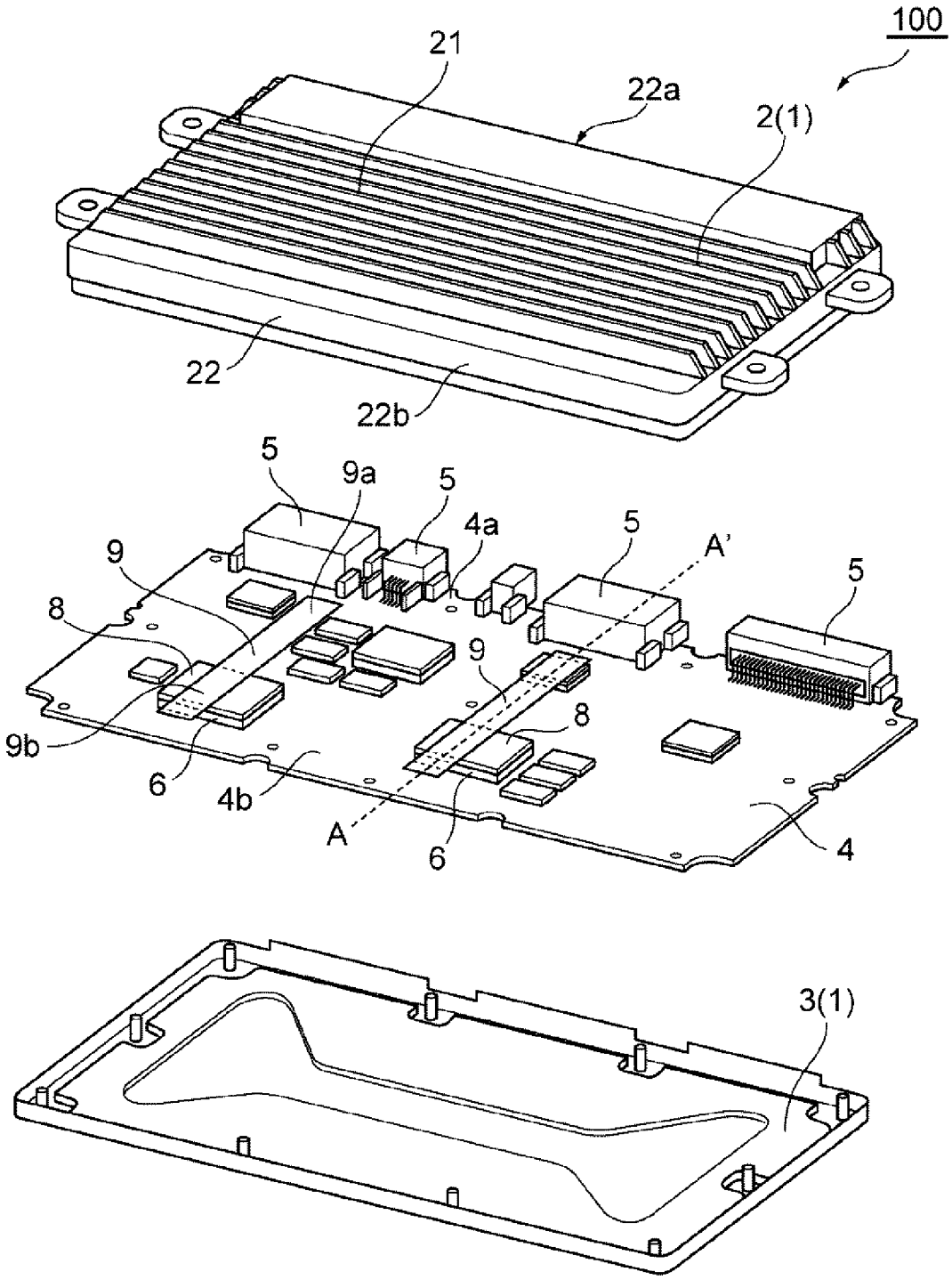
[請求項8] 前記回路基板は、両面実装が可能な回路基板であり、前記発熱部品が実装された領域の内部を前記回路基板の板厚方向に貫通するサーマルビアを含み、

前記相変化冷却器は、前記筐体に設けられた第１相変化冷却器と、前記発熱部品が実装された面とは反対側の前記回路基板の面に設けられ前記サーマルビアに接触する第２相変化冷却器とによって構成される

ことを特徴とする請求項１に記載の車載用電子装置。

[図1]

図 1



[図2]

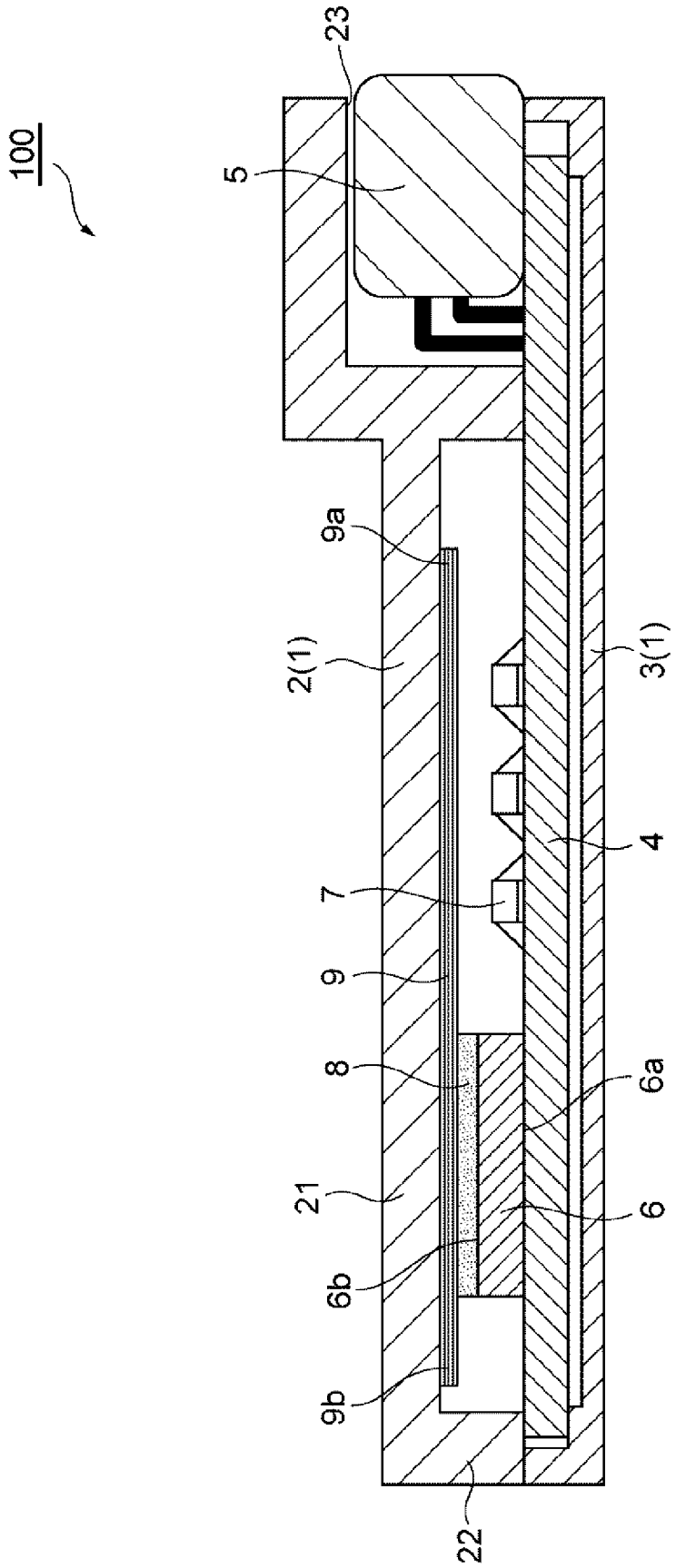
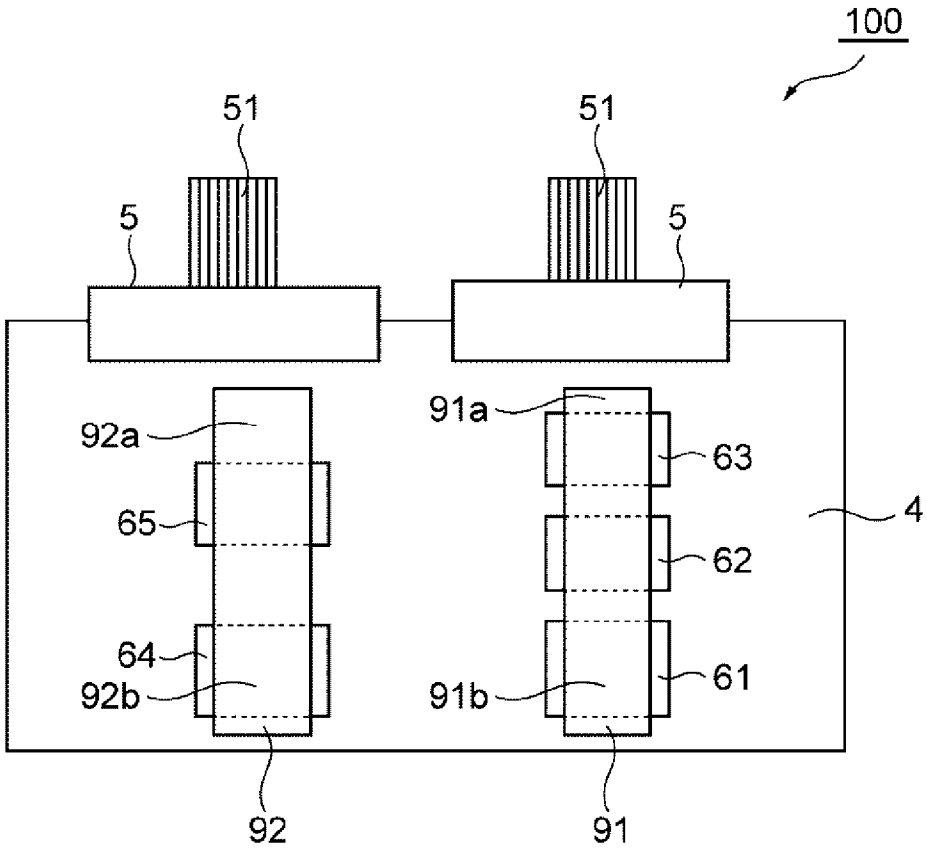


図2

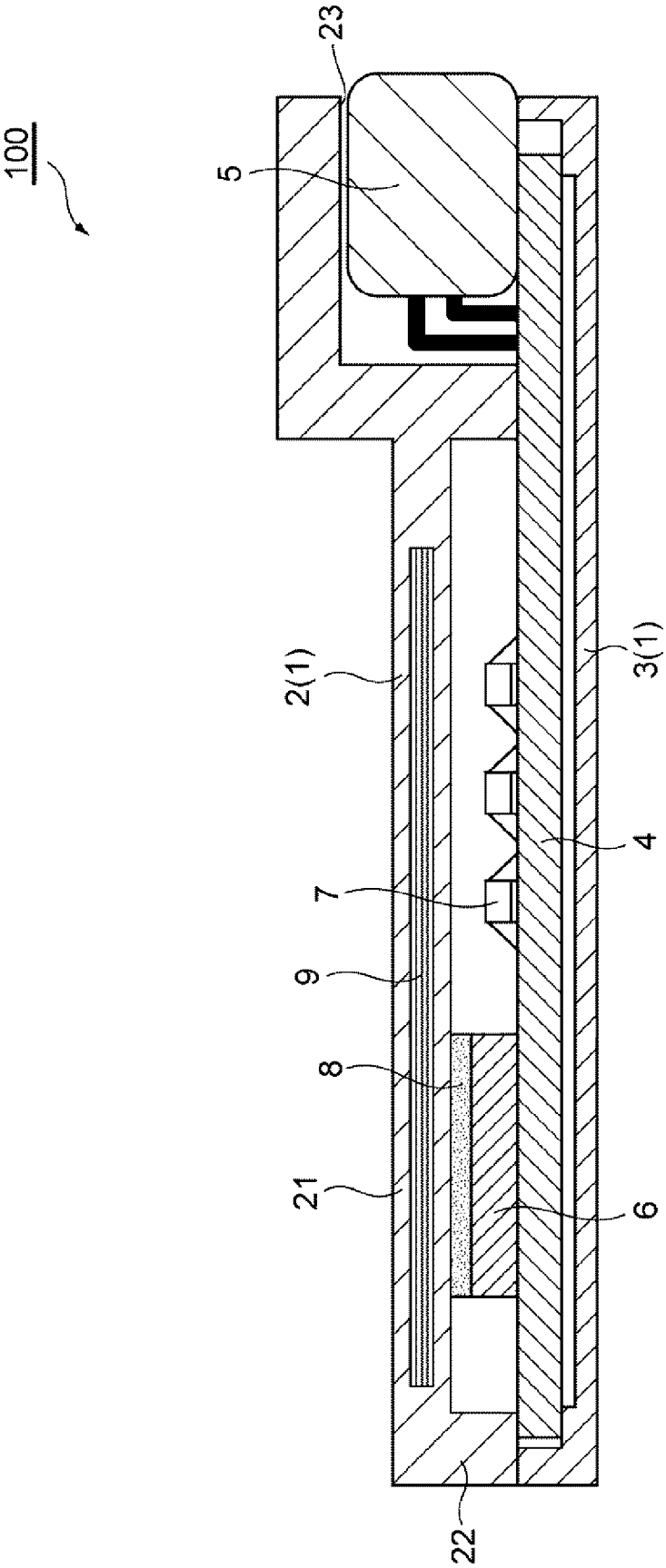
[図3]

図 3



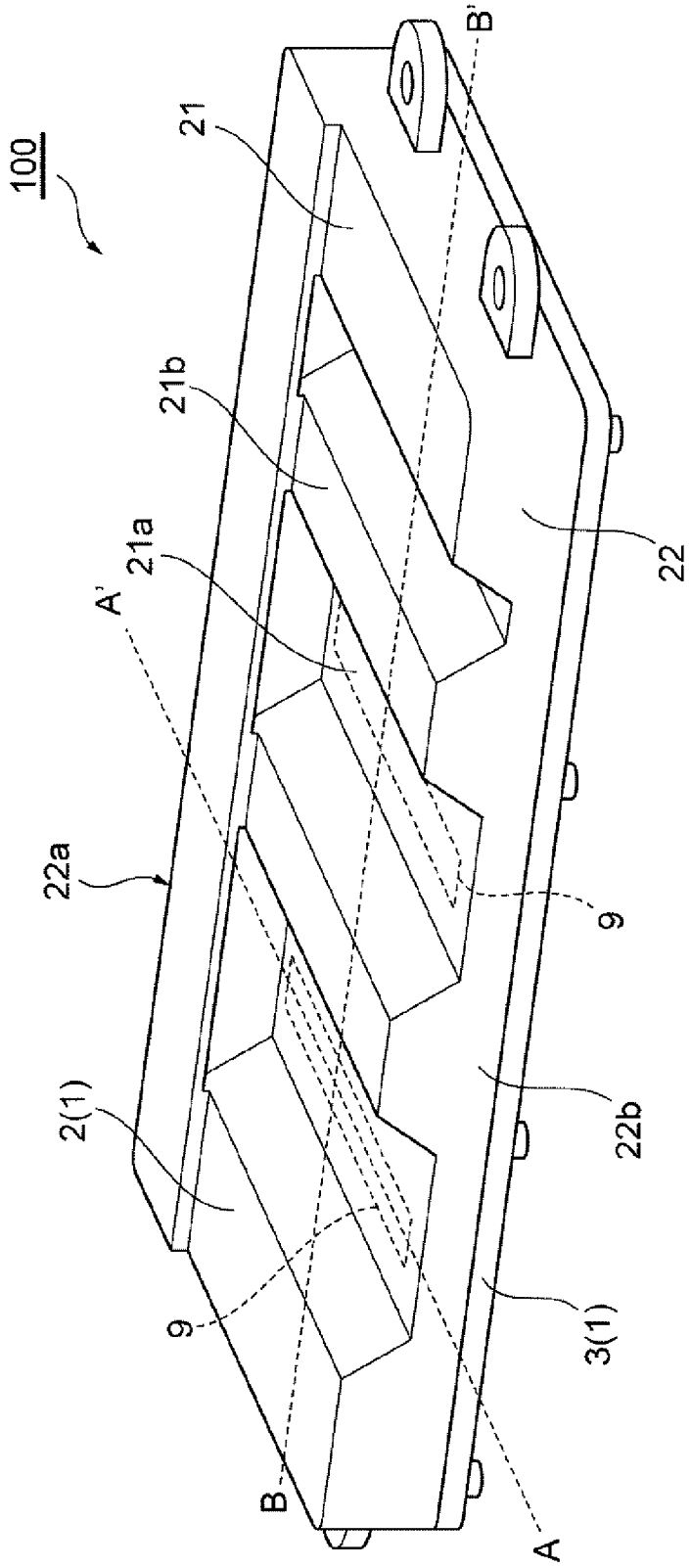
[図4]

図4



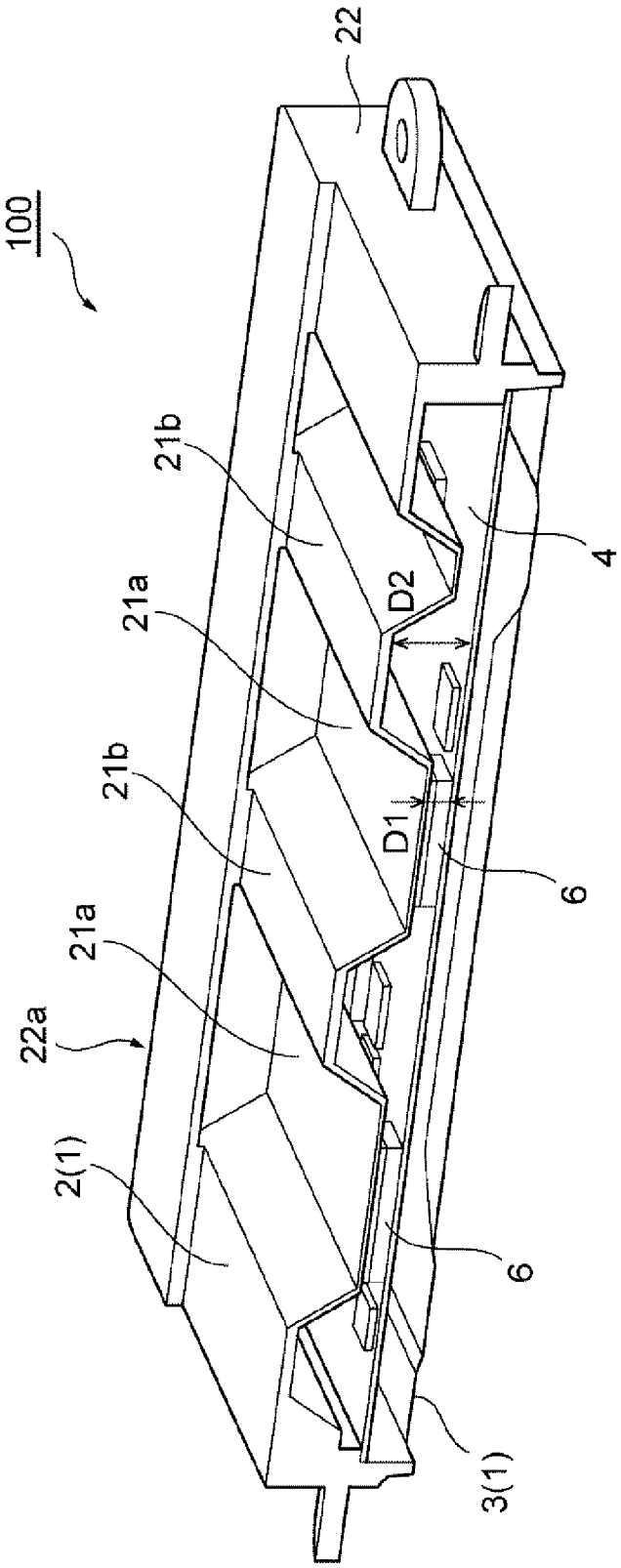
[図5]

図5



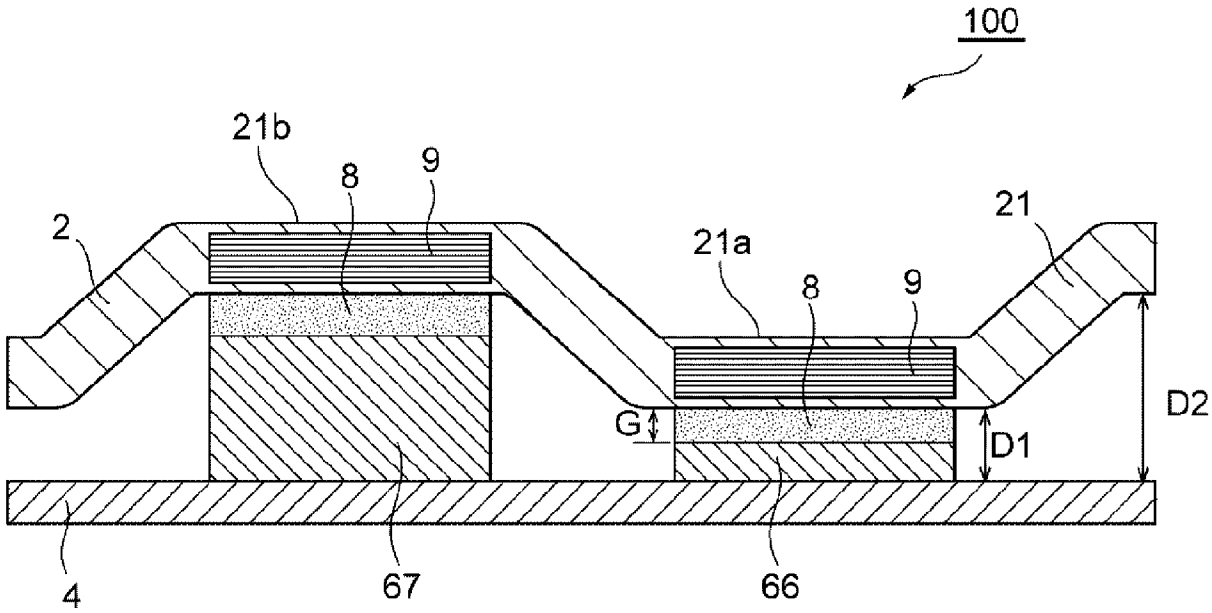
[図6]

図6



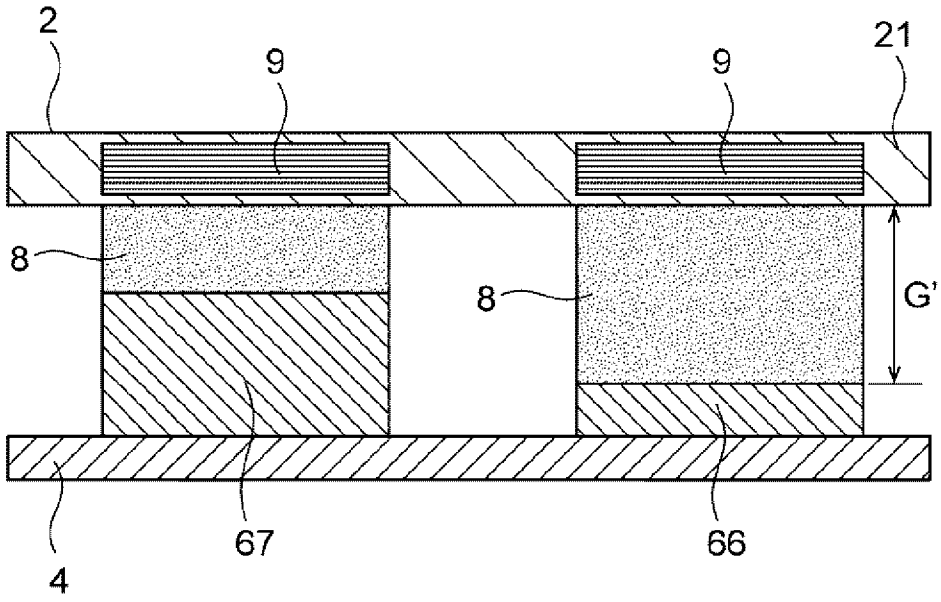
[図7]

図 7



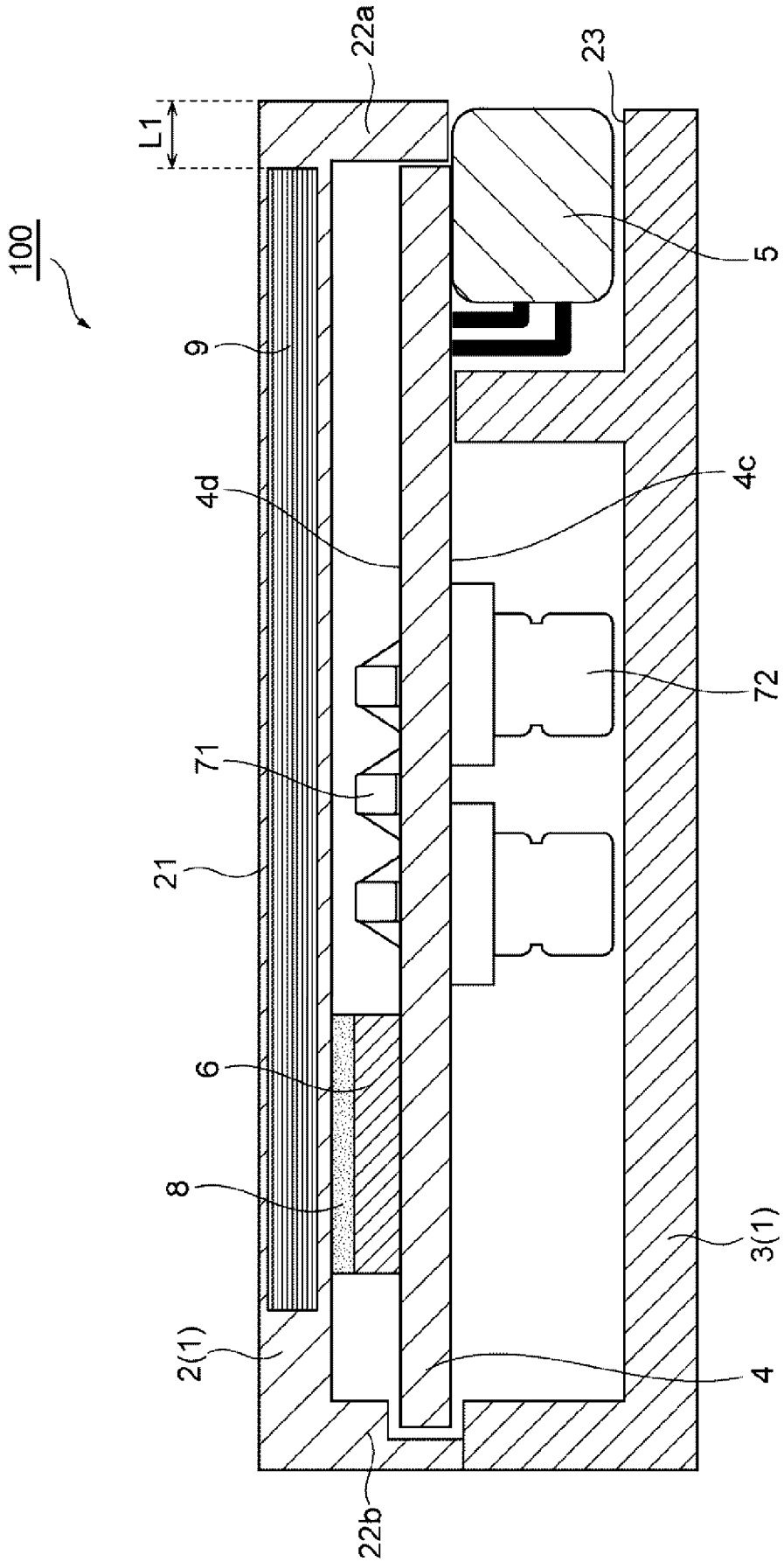
[図8]

図 8



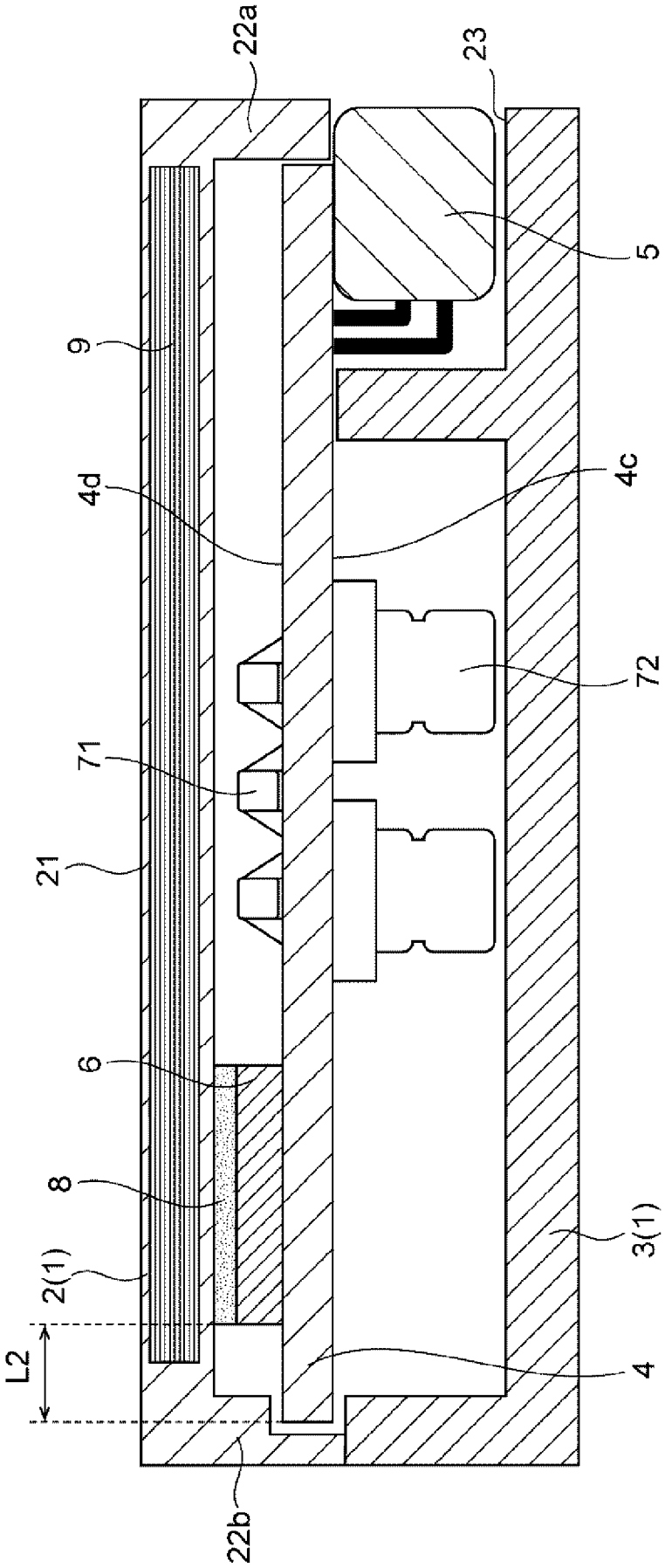
[図9]

図9



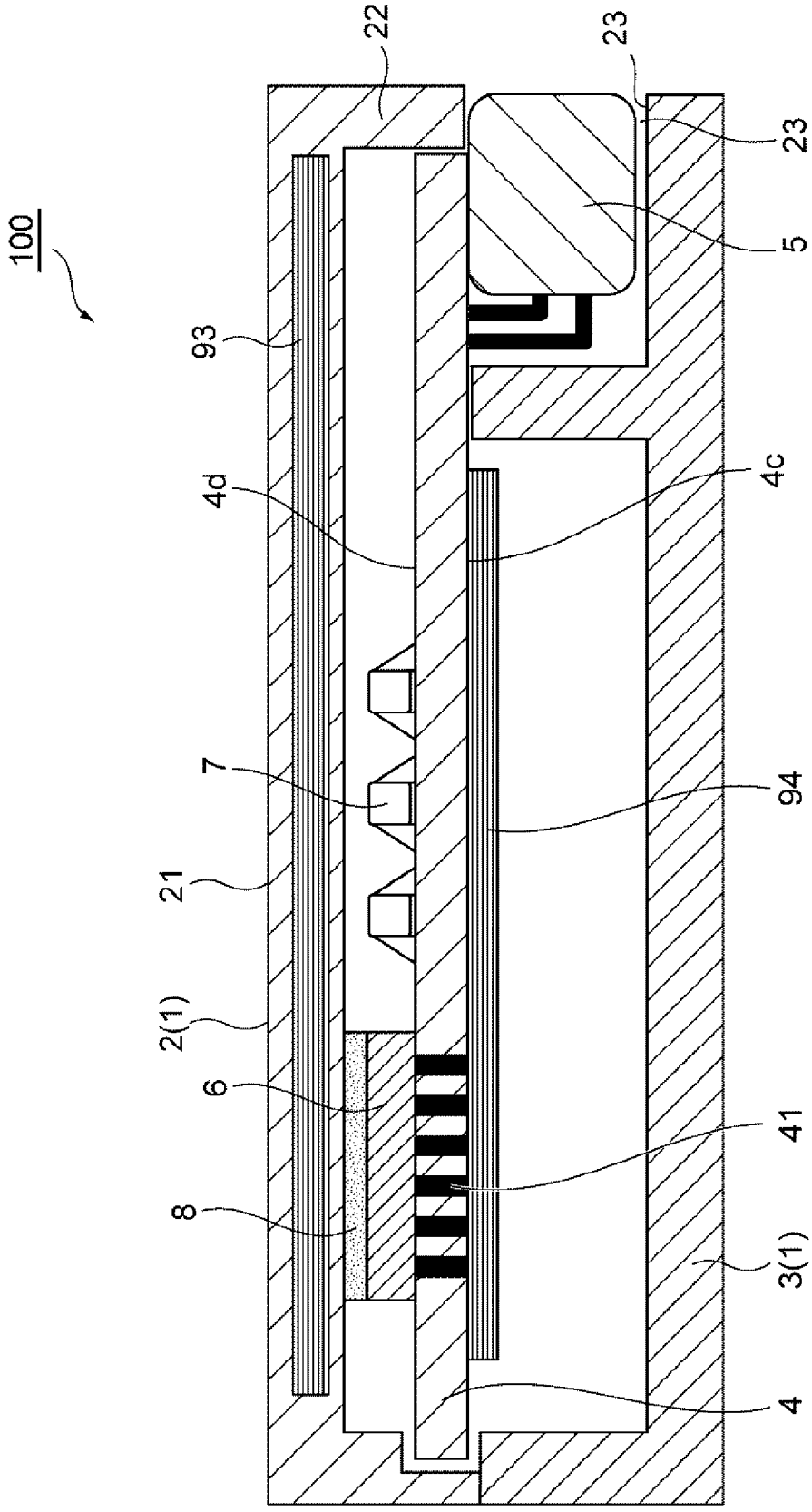
[図10]

図１０



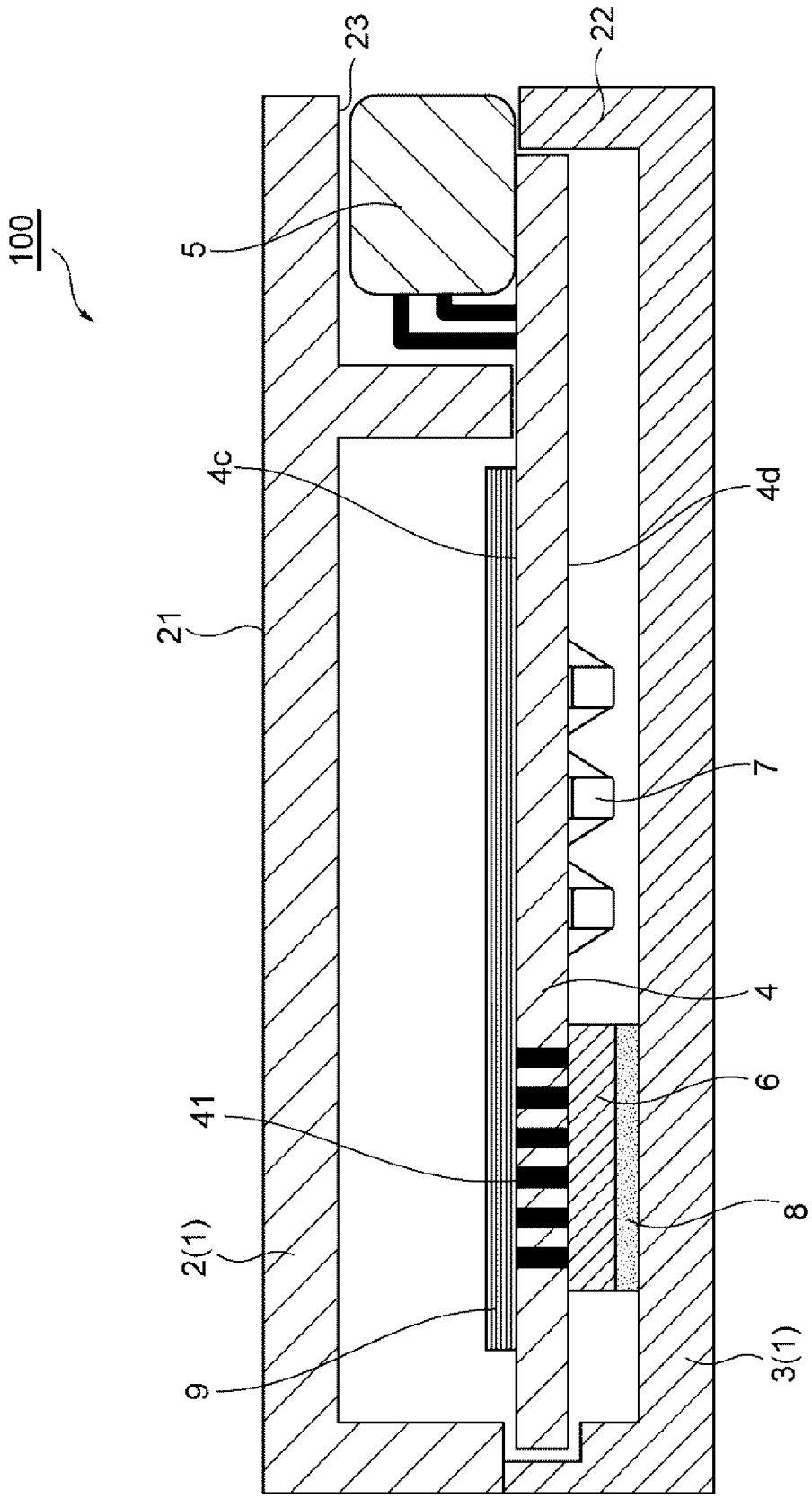
[図11]

図11



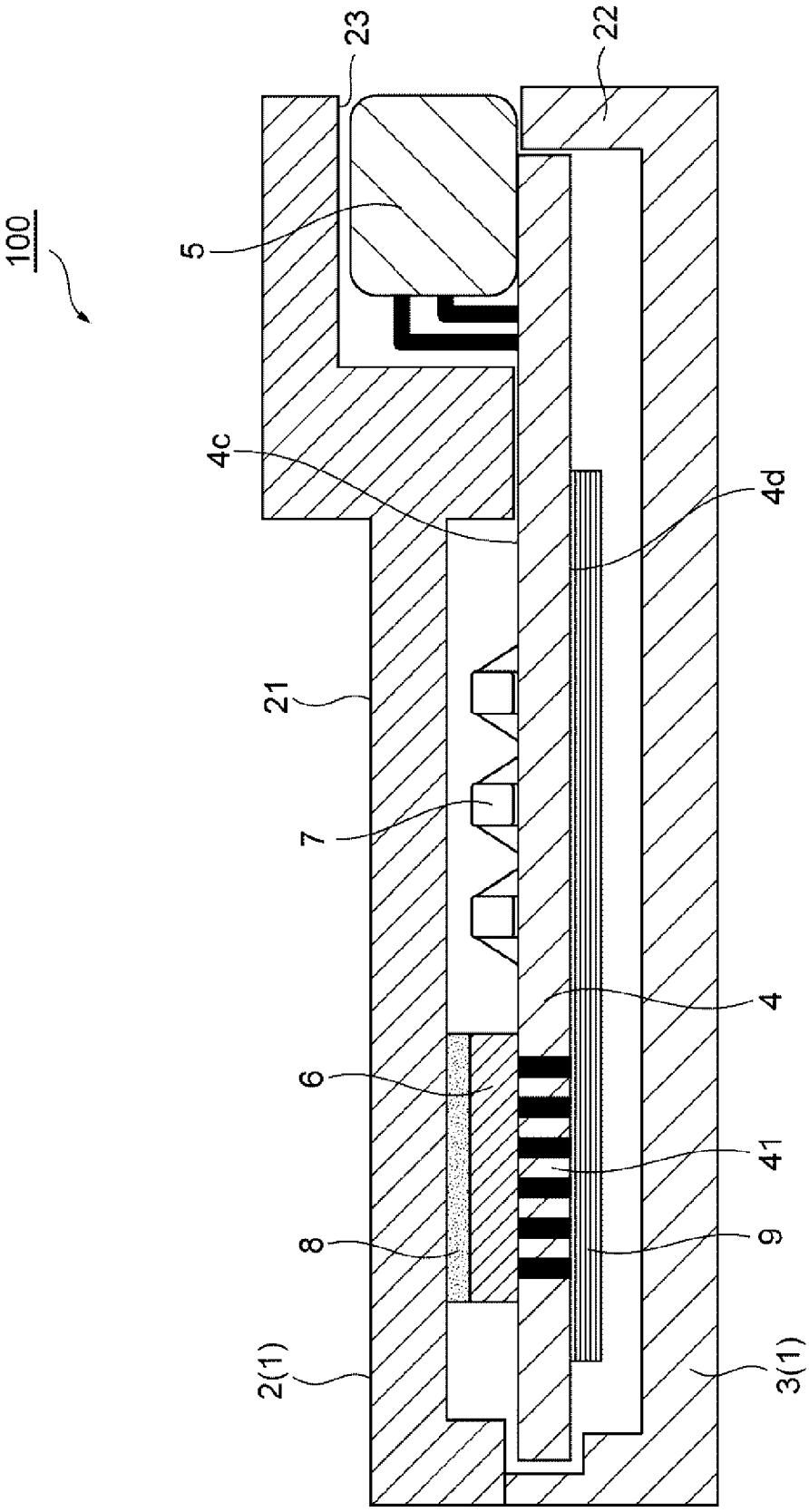
[図12]

図12



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/035480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/427(2006.01)i; ***H05K 7/20***(2006.01)i
FI: H01L23/46 B; H05K7/20 B; H05K7/20 Q

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)

H01L23/427; H05K7/20

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2018-85528 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 31 May 2018 (2018-05-31) paragraphs [0001]-[0072], fig. 6, 7, 9, 11	1-8
Y	JP 2003-218573 A (HITACHI LTD) 31 July 2003 (2003-07-31) paragraphs [0009], [0016], [0017], fig. 3, 5, 13	1-8
Y	JP 2018-198335 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraph [0040], fig. 5	4
A	entire text, all drawings	1-3, 5-8
Y	JP 2009-272353 A (YUSHIN PRECISION EQUIPMENT CO LTD) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraph [0020], fig. 3	5, 8
A	entire text, all drawings	1-4, 6, 7
Y	JP 2008-262974 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 30 October 2008 (2008-10-30) fig. 2-6	5, 8
A	entire text, all drawings	1-4, 6, 7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
09 December 2021	**21 December 2021**
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/JP2021/035480

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-85528 A	31 May 2018	(Family: none)	
JP 2003-218573 A	31 July 2003	(Family: none)	
JP 2018-198335 A	13 December 2018	(Family: none)	
JP 2009-272353 A	19 November 2009	(Family: none)	
JP 2008-262974 A	30 October 2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/035480

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 23/427(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i
FI: H01L23/46 B; H05K7/20 B; H05K7/20 Q

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））

H01L23/427; 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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	JP 2018-85528 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 31.05.2018 (2018-05-31) [0001]-[0072],図6,7,9,11	1-8
Y	JP 2003-218573 A (株式会社日立製作所) 31.07.2003 (2003-07-31) [0009],[0016],[0017],図3,5,13	1-8
Y	JP 2018-198335 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 13.12.2018 (2018-12-13) [0040],図5	4
A	全文,全図	1-3,5-8
Y	JP 2009-272353 A (株式会社ユーシン精機) 19.11.2009 (2009-11-19) [0020],図3	5,8
A	全文,全図	1-4,6,7
Y	JP 2008-262974 A (住友電気工業株式会社) 30.10.2008 (2008-10-30) 図2-6	5,8
A	全文,全図	1-4,6,7

☐ 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	国際調査報告の発送日
09.12.2021	21.12.2021

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）
庄司　一隆 5F 1215
電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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/JP2021/035480

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-85528 A	31.05.2018	（ファミリーなし）	
JP 2003-218573 A	31.07.2003	（ファミリーなし）	
JP 2018-198335 A	13.12.2018	（ファミリーなし）	
JP 2009-272353 A	19.11.2009	（ファミリーなし）	
JP 2008-262974 A	30.10.2008	（ファミリーなし）	