

(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
2023年7月20日(20.07.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/136235 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/02 (2006.01) H01S 5/024 (2006.01)
H01L 23/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/000273

(22) 国際出願日: 2023年1月10日(10.01.2023)

(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 2022-002075 2022年1月11日(11.01.2022) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 岡 修一(OKA, Shuichi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

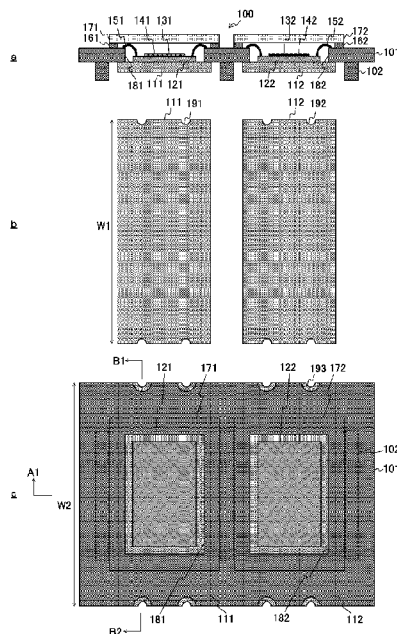
(74) 代理人: 丸島 敏一(MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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,

(54) Title: PACKAGE

(54) 発明の名称: パッケージ



(57) Abstract: The present invention makes it possible to design the heat dissipation property of each of a plurality of chips, mounted in a single package, individually. A package (100) is provided with a substrate (101), a plurality of heat-dissipating members (111, 112), and a plurality of chips (121, 122). The substrate (101) has a plurality of openings (181, 182). The plurality of heat-dissipating members (111, 112) have a higher heat conductivity compared to the substrate (101), and are respectively provided in positions to close the openings (181, 182). The plurality of chips (121, 122) are respectively at least partly positioned within the openings (181, 182), and are respectively mounted on the plurality of heat-dissipating members (111, 112). The chips (121, 122) may include an optical chip having an optical element formed therein. The heat-dissipating members (111, 112) may have a thermal expansion rate closer to that of the chips (121, 122) compared to the substrate (101). The material of the heat-dissipating members (111, 112) may be a metal or a resin having a filler mixed therein.

WO 2023/136235 A1

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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：単一のパッケージに実装された複数のチップの放熱性を別個に設計可能とする。パッケージ（１００）は、基板（１０１）と、複数の放熱部材（１１１，１１２）と、複数のチップ（１２１，１２２）とを備える。基板（１０１）には、複数の開口部（１８１，１８２）が設けられている。複数の放熱部材（１１１，１１２）は、基板（１０１）と比べて熱伝導率が高く、開口部（１８１，１８２）が塞がれる位置にそれぞれ設けられている。複数のチップ（１２１，１２２）は、少なくとも一部が開口部（１８１，１８２）内にそれぞれ位置し、複数の放熱部材（１１１，１１２）上にそれぞれ実装されている。チップ（１２１，１２２）は、光学素子が形成された光学チップを含んでもよい。放熱部材（１１１，１１２）は、基板（１０１）と比べて熱膨張率がチップ（１２１，１２２）に近くてもよい。放熱部材（１１１，１１２）の材料は、金属またはフィラーが混入された樹脂でもよい。

明 細 書

発明の名称： パッケージ

技術分野

[0001] 本技術は、パッケージに関する。詳しくは、本技術は、複数のチップを実装可能なパッケージに関する。

背景技術

[0002] 光学装置では、パッケージに実装された複数の光学チップが相対的な位置関係を満たすように設置されることがある。例えば、セラミックパッケージの2つの側面部分を製造用の治具の2つの接触部分に各々接触させ、製造用の治具の接触部分を基準にセラミックパッケージの所定の領域に複数の受発光素子を設置する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-131509号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述の従来技術では、複数の受発光素子がセラミックパッケージのセラミック面上に実装され、各受発光素子の放熱性を別個に設計するのが困難であった。一方、複数の光学チップを別個のパッケージにそれぞれ実装すると、それらの複数の光学チップの相対的な位置関係を満たすようにパッケージを設置する負荷が大きくなるおそれがあった。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、単一のパッケージに実装された複数のチップの放熱性を別個に設計可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、複数の開口部が設けられた基板と、前記基板と比べて熱伝導率が

高く、前記開口部が塞がれる位置にそれぞれ設けられた複数の放熱部材と、少なくとも一部が前記開口部内にそれぞれ位置し、複数の放熱部材上にそれぞれ実装された複数のチップとを具備するパッケージである。これにより、複数のチップの基準面を揃えつつ、複数のチップの放熱性が別個に設定されるという作用をもたらす。

[0007] また、第1の側面において、前記放熱部材の材料は、金属またはフィラーが混入された樹脂でもよい。これにより、基板と比べて放熱部材の熱伝導率が高くなるという作用をもたらす。

[0008] また、第1の側面において、前記放熱部材は、前記基板と比べて熱膨張率が前記チップに近くてもよい。これにより、複数のチップの放熱性を別個に設定しつつ、チップにかかる応力が抑制されるという作用をもたらす。

[0009] また、第1の側面において、前記複数の放熱部材のうちの少なくとも1つは、板厚および材料の少なくとも1つが他の放熱部材と異なってもよい。これにより、チップの種類が異なる場合においても、各チップの放熱性を向上させつつ、各チップにかかる応力が抑制されるという作用をもたらす。

[0010] また、第1の側面において、前記複数のチップのうちの少なくとも1つと、前記チップが実装された放熱部材との間に設けられたペルチェ素子をさらに備えてもよい。これにより、チップの種類に応じてチップが冷却されるという作用をもたらす。

[0011] また、第1の側面において、前記複数の放熱部材のうちの少なくとも1つの裏面側に設けられたヒートシンクをさらに備えてもよい。これにより、チップの種類に応じてチップの放熱性が向上されるという作用をもたらす。

[0012] また、第1の側面において、前記基板の裏面上に直立して設けられたコネクタをさらに備えてもよい。これにより、パッケージの設置面積を増大させることなく、パッケージが電氣的に接続されるという作用をもたらす。

[0013] また、第1の側面において、前記チップは、光学素子が形成された光学チップを含んでもよい。これにより、複数の光学チップの光学基準面を揃えつつ、複数の光学チップの放熱性が別個に設定されるという作用をもたらす。

- [0014] また、第1の側面において、前記複数の光学チップのうちの少なくとも1つは、他の光学チップと種類が異なってもよい。これにより、単一のパッケージを用いつつ、複数の光学的な機能が提供されるという作用をもたらす。
- [0015] また、第1の側面において、前記光学チップに光を集光するレンズと、前記基板に締結され、前記レンズを前記光学チップ上で支持する筐体とをさらに備えてもよい。これにより、レンズと光学チップが一体化されるという作用をもたらす。
- [0016] また、第2の側面は、複数の開口部が設けられた基板と、少なくとも一部が前記開口部内にそれぞれ位置する複数のチップと、前記複数のチップが離間して実装され、前記基板と比べて熱伝導率が高く、前記複数のチップのそれぞれの実装領域の間に間隙を有し、前記複数の開口部が塞がれる位置に設けられた放熱部材とを具備するパッケージである。これにより、複数のチップの基準面を揃えつつ、複数のチップの放熱性が別個に設定されるという作用をもたらす。
- [0017] また、第2の側面において、前記放熱部材の材料は、金属またはフィラーが混入された樹脂でもよい。これにより、基板と比べて放熱部材の熱伝導率が高くなるという作用をもたらす。
- [0018] また、第2の側面において、前記放熱部材は、前記基板と比べて熱膨張率が前記チップに近くてもよい。これにより、複数のチップの放熱性を別個に設定しつつ、チップにかかる応力が抑制されるという作用をもたらす。
- [0019] また、第2の側面において、前記複数の開口部の少なくとも1つの位置において前記放熱部材の板厚が他の開口部の位置の前記放熱部材の板厚と異なってもよい。これにより、チップの種類が異なる場合においても、各チップの放熱性を向上されるという作用をもたらす。
- [0020] また、第2の側面において、前記複数のチップのうちの少なくとも1つと、前記チップの実装位置における放熱部材との間に設けられたペルチェ素子をさらに備えてもよい。これにより、チップの種類に応じてチップが冷却されるという作用をもたらす。

- [0021] また、第2の側面において、前記複数の開口部の少なくとも1つの位置において前記放熱部材の裏面側に設けられたヒートシンクをさらに備えてもよい。これにより、チップの種類に応じてチップの放熱性が向上されるという作用をもたらす。
- [0022] また、第2の側面において、前記基板の裏面上に直立して設けられたコネクタをさらに備えてもよい。これにより、パッケージの設置面積を増大させることなく、パッケージが電氣的に接続されるという作用をもたらす。
- [0023] また、第2の側面において、前記チップは、光学素子が形成された光学チップを含んでもよい。これにより、複数の光学チップの光学基準面を揃えつつ、複数の光学チップの放熱性が別個に設定されるという作用をもたらす。
- [0024] また、第2の側面において、前記複数の光学チップのうちの少なくとも1つは、他の光学チップと種類が異なってもよい。これにより、単一のパッケージを用いつつ、複数の光学的な機能が提供されるという作用をもたらす。
- [0025] また、第2の側面において、前記光学チップに光を集光するレンズと、前記基板に締結され、前記レンズを前記光学チップ上で支持する筐体とをさらに備えてもよい。これにより、レンズと光学チップが一体化されるという作用をもたらす。
- [0026] また、第3の側面において、前記放熱部材は、板材でもよい。これにより、放熱部材のコストアップを抑制しつつ、実装が容易化されるという作用をもたらす。
- [0027] また、第3の側面において、前記放熱部材は、金属板でもよい。これにより、放熱部材のコストアップを抑制しつつ、複数のチップの放熱性が向上されるという作用をもたらす。
- [0028] また、第3の側面において、前記放熱部材は、前記チップの実装領域を囲む位置に段差を備えてもよい。これにより、光学基準面からのチップの高さ位置の調整が可能となるという作用をもたらす。
- [0029] また、第3の側面において、前記基板の裏面を光学基準面としたときに、前記複数のチップの高さが一致するように前記段差の高さが設定されてもよ

い。これにより、複数のチップの位置決めが容易化されるという作用をもたらす。

[0030] また、第3の側面において、前記複数のチップのうちの少なくとも1つは、チップ厚が他のチップと互いに異なってもよい。これにより、種類が互いに異なるチップの実装が可能となるという作用をもたらす。

[0031] また、第3の側面において、前記放熱部材の裏面は平坦でもよい。これにより、放熱部材へのヒートシンクの装着が容易化されるという作用をもたらす。

[0032] また、第3の側面において、前記複数のチップをそれぞれカバーする複数のカバー部材と、前記基板上に設けられ、前記複数のカバー部材を前記チップ上でそれぞれ支持する複数のスペーサとをさらに備えてもよい。これにより、複数のチップのシール性が確保されるという作用をもたらす。

[0033] また、第3の側面において、前記複数のスペーサのうちの少なくとも1つは、材料または高さが他のスペーサと互いに異なってもよい。これにより、チップの種類に応じてシール性が適正化されるという作用をもたらす。

[0034] また、第3の側面において、前記基板は、前記スペーサの支持面を囲む位置に段差を備えてもよい。これにより、チップ厚に応じてカバー部材高さ位置が変更されるという作用をもたらす。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]第1の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。

[図2]第1の実施の形態に係るパッケージの製造方法の一例を示す断面図である。

[図3]第2の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図4]第3の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図5]第4の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図6]第5の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図7]第6の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図8]第7の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。

[図9]第8の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。

[図10]第9の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図11]第10の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図12]第11の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図13]第12の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図14]第13の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[図15]第14の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（単一のパッケージに設けられた複数の放熱板に複数の光学チップを個別に実装した例）

2. 第2の実施の形態（単一のパッケージに設けられた複数の放熱板の板厚を互いに異ならせた例）

3. 第3の実施の形態（単一のパッケージに実装された複数の光学チップに共通のレンズを設けた例）

4. 第4の実施の形態（単一のパッケージに実装された複数の光学チップごとに個別にレンズを設けた例）

5. 第5の実施の形態（複数の光学チップが個別に実装された複数の放熱板にヒートシンクを設けた例）

6. 第6の実施の形態（単一のパッケージに設けられた複数の放熱板のうちの1つと光学チップとの間にペルチェ素子を設けた例）

7. 第7の実施の形態（光学チップの実装領域の間に位置する間隙を単一の放熱板に設けた例）

8. 第8の実施の形態（段差が複数の放熱部材に複数の光学チップを個別に実装した例）

9. 第9の実施の形態（光学チップ下のペルチェ素子の有無に応じて放熱部材に段差を設けた例）

１０．第１０の実施の形態（スペーサの高さの違いに応じて放熱部材に段差を設けた例）

１１．第１１の実施の形態（チップ厚の違いに応じて基板に段差を設けた例）

１２．第１２の実施の形態（チップ厚の違いに応じて放熱部材に凸状の段差を設けた例）

１３．第１３の実施の形態（チップ厚の違いに応じて放熱部材に凹状の段差を設けた例）

１４．第１４の実施の形態（光学チップの実装領域の間に位置する間隙を単一の放熱部材に設けるとともに、光学チップの実装領域を囲む段差を放熱部材に設けた例）

[0037] ＜１．第１の実施の形態＞

図１は、第１の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。なお、同図におけるaは、パッケージ１００を垂直方向に切断した構成例を示す断面図、同図におけるbは、放熱板１１１および１１２の構成例を示す平面図、同図におけるcは、パッケージ１００の構成例を示す平面図である。同図におけるaは、同図におけるcのA１－A２線に沿って切断した。

[0038] 同図において、パッケージ１００は、基板１０１と、放熱板１１１および１１２とを備える。基板１０１には、複数の開口部１８１および１８２が設けられている。基板１０１の裏面側には、開口部１８１および１８２が塞がる位置に放熱板１１１および１１２が設けられている。放熱板１１１上には光学チップ１２１が実装され、放熱板１１２上には光学チップ１２２が実装される。このとき、光学チップ１２１および１２２は、その少なくとも一部が開口部１８１および１８２内にそれぞれ位置する。光学チップ１２１および１２２の周囲は、開口部１８１および１８２でそれぞれ囲まれてもよい。各放熱板１１１および１１２上への光学チップ１２１および１２２の実装には、ハンダを用いてもよいし、金属ペーストを用いてもよいし、Cuなどの金属を用いた拡散接合を用いてもよい。各放熱板１１１および１１２上には

、光学チップ121および122以外の他の部品が実装されてもよい。このとき、基板101の裏面を光学チップ121および122の光学基準面とすることができる。

[0039] 光学チップ121および122には、光学素子が形成される。光学素子は、CCD (Charged Coupled Device) またはCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) などの固体撮像素子でもよい。固体撮像素子で受光される光は、可視光であってもよいし、近赤外光 (NIR : Near InfraRed) 、短波赤外光 (SWIR : Short Wavelength InfraRed) 、紫外光またはX線などでもよい。光学素子は、PD (Photo Diode) などの受光素子でもよいし、LD (Laser Diode) やLED (Light Emitting Diode) やVCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) などの発光素子でもよい。光学素子は、光スイッチやミラーデバイスなどのMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 素子でもよい。光学チップ121および122に形成される光学素子は、種類が互いに同一でもよいし、種類が互いに異なってもよい。光学チップ121および122に形成される光学素子の種類が互い異なる例として、例えば、光学チップ121に形成される光学素子が可視光に感度を有する固体撮像素子、光学チップ122に形成される光学素子が近赤外光に感度を有する固体撮像素子でもよい。

[0040] このとき、光学チップ121および122の基材に用いられる材料は、Si、GaAsまたはInGaAsPなどの半導体であってもよいし、LiNbO₃、ガラスまたは透明樹脂などの誘電体であってもよい。例えば、可視光に感度を有する固体撮像素子を光学チップ121に形成する場合、光学チップ121にSi基板を用い、近赤外光に感度を有する固体撮像素子を光学チップ122に形成する場合、光学チップ122にInGaAs基板を用いることができる。近赤外光に感度を有する固体撮像素子を光学チップ122に形成する場合、感度を維持しつつ、ノイズを低減するために、光学チップ122を冷却するのが好ましい。

[0041] 基板101は、例えば、有機系基板やセラミック基板を用いることができ

る。基板 101 には、配線およびパッド電極を形成することができる。基板 101 は、インターポーザ基板でもよいし、プリント基板でもよいし、ビルドアップ基板でもよい。また、コネクタ 102 と電氣的に接続される端子を基板 101 に形成してもよい。

[0042] 各放熱板 111 および 112 の幅 W1 は、基板 101 の幅 W2 と等しくすることができる。このとき、放熱板 111 および 112 の幅方向の端部の位置と、基板 101 の幅方向の端部の位置は、互いに一致させることができる。放熱板 111 および 112 は、例えば、接着剤を介して基板 101 の裏面側に貼り付けることができる。この接着剤は、例えば、エポキシ樹脂などの絶縁性樹脂を用いることができる。放熱板 111 および 112 は、基板 101 と比べて熱伝導率が高い材料で構成することができる。また、放熱板 111 および 112 は、基板 101 と比べて熱膨張率が光学チップ 121 および 122 に近いことが好ましい。熱膨張率は、線膨張率でもよいし、体積膨張率でもよい。放熱板 111 および 112 の材料は、金属でもよいし、フィラーが混入された樹脂でもよい。光学チップ 121 および 122 の種類に応じて、放熱板 111 および 112 の材料は互いに異なってもよい。例えば、光学チップ 121 および 122 に Si 基板が用いられるものとする、放熱板 111 および 112 を構成する金属として、CuW またはインバーを用いることができる。あるいは、フィラーが混入された樹脂として、CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastics) を用いることができる。光学チップ 121 および 122 に Si 基板以外の基板が用いられる場合においても、CFRP に混入される炭素繊維の含有量を調整することにより、放熱板 111 および 112 の熱膨張率を光学チップ 121 および 122 の熱膨張率に近づけることができる。なお、放熱板 111 および 112 は、特許請求の範囲に記載の放熱部材の一例である。

[0043] 基板 101 の裏面側には、コネクタ 102 が設けられている。コネクタ 102 は、放熱板 111 および 112 の間または各放熱板 111 および 112 に隣接して配置することができる。コネクタ 102 は、基板 101 の裏面上

に直立して基板 101 に固定することができる。コネクタ 102 は、接着剤を介して基板 101 の裏面に接着してもよい。コネクタ 102 の端子は、例えば、ハンダ付けに基づいて基板 101 と電氣的に接続してもよい。基板 101 の裏面からの法線方向のコネクタ 102 の高さは、基板 101 の裏面からの法線方向の放熱板 111 および 112 の高さより高くすることができる。なお、コネクタ 102 に代えて、バンプ電極やピラー電極などの突出電極を用いてもよい。

[0044] 可視光に感度を有する固体撮像素子を光学チップ 121 および 122 に形成する場合、各光学チップ 121 および 122 には、同図における a に示すように、カラーフィルタ 131、132 およびオンチップレンズ 141、142 を画素ごとに設けてもよい。各カラーフィルタ 131、132 は、例えば、ベイア配列を構成してもよい。

[0045] 各光学チップ 121 および 122 は、ボンディングワイヤ 151 および 152 をそれぞれ介して基板 101 に電氣的に接続される。ボンディングワイヤ 151 および 152 の材料は、例えば、Au でもよいし、Al でもよい。

[0046] 各光学チップ 121 および 122 上には、カバーガラス 171 および 172 が設けられる。各カバーガラス 171 および 172 は、スペーサ 161 および 162 を介して基板 101 上に支持することができる。カバーガラス 171 および 172 の材料は、光学チップ 121 および 122 の種類に応じて互いに異ならせてもよい。例えば、可視光に感度を有する固体撮像素子を光学チップ 121 に形成する場合、カバーガラス 171 の材料にホウケイ酸ガラスを用い、紫外線に感度を有する固体撮像素子を光学チップ 122 に形成する場合、カバーガラス 172 の材料に石英を用いてもよい。

[0047] 各スペーサ 161 および 162 の材料は、例えば、樹脂を用いることができる。各スペーサ 161 および 162 の強度を上げるために、フィラーが樹脂に混入されてもよい。各スペーサ 161 および 162 の高さは、カバーガラス 171 および 172 がボンディングワイヤ 151 および 152 に接触しないように設定することができる。各カバーガラス 171 および 172 と各

スペーサ 161 および 162 との接着および各スペーサ 161 および 162 と基板 101 との接着には、例えば、エポキシ樹脂などの絶縁性樹脂を用いることができる。なお、各カバーガラス 171 および 172 は、基板 101 から取り外し可能であってもよい。このとき、各カバーガラス 171 および 172 と各スペーサ 161 および 162 との接着には、例えば、紫外線照射に基づいて粘着力が急激に低下する粘着剤を用いてもよい。

[0048] 各放熱板 111 および 112 および基板 101 には、締結穴 191 乃至 193 がそれぞれ設けられている。各締結穴 191 乃至 193 は、各放熱板 111 および 112 および基板 101 のそれぞれの幅方向の両端に設けることができる。締結穴 191 乃至 193 は、レンズを支持する筐体を基板 101 に締結するために用いることができる。

[0049] 以下、光学チップ 121 および 122 に形成された光学素子が CMOS イメージセンサである場合の適用分野の例について説明する。このような光学チップ 121 および 122 は、例えば、鑑賞、交通、家電、医療、ヘルスケア、セキュリティ、美容、スポーツ、農業などの分野で用いることができる。

[0050] 具体的には、鑑賞の分野においては、光学チップ 121 および 122 は、例えば、デジタルカメラ、スマートフォンまたはカメラ機能付きの携帯電話機などの鑑賞の用に供される画像を撮像する装置に適用することができる。

[0051] 交通の分野では、光学チップ 121 および 122 は、例えば、自動停止等の安全運転や、運転者の状態の認識等のために、自動車の前方や後方、周囲、車内等を撮像する車載用センサなどの交通の用に供される画像を撮像する装置に適用することができる。あるいは、交通の分野では、光学チップ 121 および 122 は、走行車両や道路を監視する監視カメラ、車両間等の測距を行う測距センサなどの交通の用に供される装置に適用してもよい。

[0052] 家電の分野では、光学チップ 121 および 122 は、例えば、ユーザのジェスチャを撮像し、そのジェスチャに従った機器操作を行うために、テレビ受像機、冷蔵庫またはエアーコンディショナなどの家電に供される装置に適

用することができる。

- [0053] 医療・ヘルスケアの分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、内視鏡や赤外光の受光による血管撮像を行う装置などの医療やヘルスケアの用に供される装置に適用することができる。
- [0054] セキュリティの分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、防犯用途の監視カメラや人物認証用途のカメラなどのセキュリティの用に供される装置に適用することができる。
- [0055] 美容の分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、肌を撮像する肌測定器や頭皮を撮像するマイクロスコープなどの美容の用に供される装置に適用することができる。
- [0056] スポーツの分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、スポーツ用途等向けのアクションカメラやウェアラブルカメラなどのスポーツの用に供される装置に適用することができる。
- [0057] 農業・牧畜の分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、畑や作物の状態を監視したり、家畜の状態を監視したりするカメラなどの農業の用に供される装置に適用することができる。
- [0058] 照明・採光の分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、建物内への人物の出入りに応じて照明のオン／オフやブラインドの開閉を実施するために、建物内への人物の出入りを監視するカメラなどの照明・採光の用に供される装置に適用することができる。
- [0059] 製造業の分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、製造ライン上の製品、中間体または部品の状態を監視したり、ロボットアームなどの位置を確認したりするカメラなどの製造業の用に供される装置に適用することができる。
- [0060] 製鉄・化学工業の分野では、光学チップ１２１および１２２は、例えば、反応中の物質の温度や色や状態を監視するカメラなどの製鉄・化学工業の用に供される装置に適用することができる。
- [0061] 図２は、第１の実施の形態に係るパッケージの製造方法の一例を示す断面

図である。

- [0062] 同図におけるaに示すように、複数の開口部181および182を基板101に形成する。このとき、基板101には、開口部181および182の位置以外の領域に配線および電極などが形成されてもよい。開口部181および182の形成方法は、例えば、基板101の打ち抜きでもよいし、ブレードまたはレーザなどを用いて開口部181および182に輪郭に沿って基板101を切断してもよい。
- [0063] 次に、同図におけるbに示すように、各開口部181および182が塞がれるように基板101の裏面に放熱板111および112を貼り付ける。基板101の裏面に放熱板111および112を貼り付けるために、接着剤を用いてもよい。
- [0064] 次に、同図におけるcに示すように、基板101の裏面上にコネクタ102を直立させて実装する。基板101の裏面上にコネクタ102を実装するために、ハンダ付けを用いてもよい。
- [0065] 次に、同図におけるdに示すように、各放熱板111および112上に光学チップ121および122をそれぞれダイボンドする。
- [0066] 次に、同図におけるeに示すように、ワイヤボンディングを用いることにより、各光学チップ121および122と基板101とをボンディングワイヤ151および152にて電氣的に接続する。
- [0067] 次に、図1に示すように、各スペーサ161および162を介して各カバーガラス171および172を基板101上に接着する。この接着には、接着剤を用いてもよい。このとき、各カバーガラス171および172にスペーサ161および162をそれぞれ接着した状態でスペーサ161および162を先端に接着剤を塗布し、その接着剤を介してスペーサ161および162を基板101上に接着してもよい。
- [0068] このように、上述の第1の実施の形態では、基板101に設けられた各開口部181および182を塞ぐ放熱板111および112上にそれぞれ光学チップ121および122が実装される。これにより、単一のパッケージ1

00を設置することで、光学チップ121および122の光学基準面を揃えつつ、光学チップ121および122の放熱性を別個に設定することが可能となる。このため、光学基準面を揃えるための治具や計測器を用いて光学チップ121および122をひとつずつ設置する必要がなくなり、光学基準面を揃えるのにかかる負荷を低減することが可能となる。また、光学チップ121および122間での熱の干渉を抑制したり、光学チップ121および122の温度制御を個別に行うことが可能となり、光学チップ121および122の性能を向上させつつ、信頼性を向上させることができる。

[0069] また、上述の第1の実施の形態では、基板101と比べて熱膨張率が光学チップ121および122に近い材料で放熱板111および112を構成する。これにより、光学チップ121および122の放熱性を別個に設定しつつ、光学チップ121および122にかかる応力を抑制することができ、光学チップ121および122の性能の低下を抑制しつつ、光学チップ121および122の信頼性を向上させることができる。例えば、光学チップ121および122にかかる応力を抑制することにより、光学チップ121および122の反りを抑制することができ、光学チップ121および122の反りに起因する光学チップ121および122の性能の低下を抑制することができる。光学チップ121および122の性能は、例えば、固体撮像素子では、分解解像度、感度およびS/N比（Signal-to-Noise ratio）である。

[0070] また、上述の第1の実施の形態によれば、放熱板111および112を基板101の裏面側に設けることにより、基板101で周囲が囲まれるように光学チップ121および122を放熱板111および112上に実装することができる。このため、光学チップ121および122を基板101上に実装した場合に比べて、光学チップ121および122の実装位置を低くすることができ、パッケージ100を薄型化することができる。

[0071] また、上述の第1の実施の形態によれば、基板101の裏面上にコネクタ102を直立させて設けることにより、パッケージ100の設置面積を増大させることなく、パッケージ100と外部との電気的な接続を確保すること

ができる。

[0072] また、上述の第１の実施の形態によれば、光学チップ１２１および１２２の種類に応じて放熱板１１１および１１２の材料を異ならせることにより、各光学チップ１２１および１２２の放熱性を向上させつつ、各光学チップ１２１および１２２にかかる応力を抑制することができる。

[0073] ＜２．第２の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では複数の放熱板１１１および１１２の板厚を同一としたが、この第２の実施の形態では複数の放熱板の板厚を互いに異ならせる。

[0074] 図３は、第２の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0075] 同図において、パッケージ２００は、上述の第１の実施の形態の放熱板１１２に代えて、放熱板２１２を備える。第２の実施の形態のパッケージ２００のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態のパッケージ１００の構成と同様である。

[0076] 放熱板２１２は、開口部１８２を塞ぐように基板１０１の裏面側に接着される。放熱板２１２上には、光学チップ１２２が実装される。放熱板２１２の板厚は、放熱板１１１の板厚と異なる。すなわち、放熱板１１１および２１２の板厚は、光学チップ１２１および１２２のそれぞれの熱放散性を考慮して別個に設定され得る。

[0077] このように、上述の第２の実施の形態によれば、複数の放熱板１１１および２１２の板厚を互いに異ならせることにより、光学チップ１２１および１２２ごとに熱放散性を別個に設定することができる。

[0078] ＜３．第３の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では基板１０１に設けられた各開口部１８１および１８２を塞ぐ放熱板１１１および１１２上にそれぞれ光学チップ１２１および１２２を実装した。この第３の実施の形態では光学チップ１２１および１２２に共通のレンズ３２１を光学チップ１２１および１２２上に設ける。

- [0079] 図4は、第3の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。なお、同図におけるaは、図1におけるcのA1－A2線に沿って切断した位置に対応した構成例を示し、同図におけるbは、図1におけるcのB1－B2線に沿って切断した位置に対応した構成例を示す。
- [0080] 同図において、パッケージ300は、上述の第1の実施の形態のパッケージ100に加えて、筐体311およびレンズ321を備える。第3の実施の形態のパッケージ300のそれ以外の構成は、上述の第1の実施の形態のパッケージ100の構成と同様である。
- [0081] レンズ321は、光学チップ121および122に共通に設けられている。レンズ321は、各光学チップ121および122に入射する光を集光する。レンズ321は、筐体311を介して光学チップ121および122上に支持される。筐体311は、例えば、基板101と締結されることで、基板101上に固定される。このとき、締結穴191、193および締結穴192、193をそれぞれ介してボルト313を筐体311の底面に侵入させることにより、筐体311を基板101にネジ止めすることができる。
- [0082] 筐体311の材料は、例えば、ステンレス鋼でもよいし、アルミダイキャストでもよい。ここで、図1におけるbおよびcに示すように、放熱板111および112の幅方向の端部の位置と、基板101の幅方向の端部の位置を互いに一致させることにより、放熱板111および112からの放熱経路として筐体311を用いることができる。
- [0083] なお、各カバーガラス171および172に起因するゴーストの発生を防止するために、筐体311を基板101に締結する前に、各カバーガラス171および172を基板101から取り外してもよい。
- [0084] このように、上述の第3の実施の形態では、光学チップ121および122に共通のレンズ321を光学チップ121および122上に設ける。これにより、光学チップ121および122とレンズ321との間の相対的な位置関係を保ちつつ、光学チップ121および122とレンズ321とを一体的に設置することができ、複数の光学部品の相対的な位置関係を満たしたパ

パッケージの設置にかかる負荷を低減できる。また、光学チップ121および122の間の間隔を小さくすることができ、パッケージ300を小型化することができる。

[0085] <4. 第4の実施の形態>

上述の第3の実施の形態では光学チップ121および122に共通のレンズ321を光学チップ121および122上に設けたが、この第4の実施の形態では光学チップ121および122ごとに個別のレンズを各光学チップ121および122上に設ける。

[0086] 図5は、第4の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0087] 同図において、パッケージ400は、上述の第3の実施の形態の筐体311およびレンズ321に代えて、筐体411と、レンズ421および422とを備える。第4の実施の形態のパッケージ400のそれ以外の構成は、上述の第3の実施の形態のパッケージ300の構成と同様である。

[0088] レンズ421および422は、光学チップ121および122ごとに個別に設けられている。各レンズ421および422は、各光学チップ121および122に入射する光を集光する。各レンズ421および422は、筐体411を介して各光学チップ121および122上に支持される。レンズ421および422の種類は、光学チップ121および122ごとに異なってもよい。光学チップ121および122に形成される光学素子が固体撮像素子である場合、レンズ421は望遠レンズ、レンズ422は標準レンズまたは広角レンズでもよい。

[0089] このように、上述の第4の実施の形態では、光学チップ121および122ごとに個別のレンズ421および422を各光学チップ121および122上に設ける。これにより、単一のパッケージ400を設置することにより、光学チップ121および122の光学基準面を揃えつつ、光学チップ121および122の用途を拡大することが可能となる。

[0090] <5. 第5の実施の形態>

上述の第１の実施の形態では基板１０１に設けられた各開口部１８１および１８２を塞ぐ放熱板１１１および１１２上にそれぞれ光学チップ１２１および１２２を実装した。この第５の実施の形態では基板１０１に設けられた各開口部１８１および１８２を塞ぐ放熱板１１１および１１２にそれぞれ接続されたヒートシンクをそれぞれ設ける。

[0091] 図６は、第５の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0092] 同図において、パッケージ５００は、上述の第１の実施の形態のパッケージ１００に加えて、ヒートシンク５１１および５１２を備える。第５の実施の形態のパッケージ５００のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態のパッケージ１００の構成と同様である。

[0093] パッケージ５００は、マザーボード５０１上に設置される。マザーボード５０１上には、コネクタ５０２が設けられている。コネクタ１０２をコネクタ５０２に差し込むことにより、コネクタ１０２、５０２が互いに電氣的に接続される。

[0094] また、マザーボード５０１には、ヒートシンク５１１および５１２が設置される。ヒートシンク５１１および５１２の材料は、例えば、CuまたはAlである。ヒートシンク５１２には、フィン５１３が設けられている。ヒートシンク５１１は、コネクタ１０２、５０２同士が接続されたときに、放熱板１１１と接触する位置に配置される。ヒートシンク５１２は、コネクタ１０２、５０２同士が接続されたときに、放熱板１１２と接触する位置に配置される。ヒートシンク５１２のフィン５１３は、マザーボード５０１の裏面側に引き出される。ヒートシンク５１２のフィン５１３をマザーボード５０１の裏面側に引き出すために、マザーボード５０１には開口部１８２を設けることができる。このとき、開口部１８２を介してヒートシンク５１２の先端面を放熱板１１２に接触させることができる。

[0095] このように、上述の第５の実施の形態によれば、基板１０１に設けられた各開口部１８１および１８２を塞ぐ放熱板１１１および１１２にそれぞれ接

続されたヒートシンク 5 1 1 および 5 1 2 を設ける。これにより、実装面積の増大を抑制しつつ、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の放熱性を向上させることが可能となる。

[0096] なお、上述の第 5 の実施の形態において、上述の第 2 の実施の形態乃至第 4 の実施の形態のいずれかと同様の構成を適用してもよい。また、上述の第 5 の実施の形態において、上述の第 2 の実施の形態乃至第 4 の実施の形態のいずれかを組み合わせて適用してもよい。

[0097] < 6. 第 6 の実施の形態 >

上述の第 1 の実施の形態では基板 1 0 1 に設けられた各開口部 1 8 1 および 1 8 2 を塞ぐ放熱板 1 1 1 および 1 1 2 上にそれぞれ光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 を実装した。この第 6 の実施の形態ではパッケージ 6 0 0 に設けられた複数の放熱板 1 1 1 および 1 1 2 のうちの放熱板 1 1 2 と光学チップ 1 2 2 との間にペルチェ素子 1 2 3 を設ける。

[0098] 図 7 は、第 6 の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0099] 同図において、パッケージ 6 0 0 は、上述の第 1 の実施の形態のパッケージ 1 0 0 に加えて、ペルチェ素子 1 2 3 を備える。第 6 の実施の形態のパッケージ 6 0 0 のそれ以外の構成は、上述の第 1 の実施の形態のパッケージ 1 0 0 の構成と同様である。

[0100] ペルチェ素子 1 2 3 は、光学チップ 1 2 2 を冷却することができる。ペルチェ素子 1 2 3 は、光学チップ 1 2 2 と放熱板 1 1 2 との間に設けることができる。このとき、光学チップ 1 2 2 に形成される半導体素子は、近赤外光に感度を有する固体撮像素子でもよい。近赤外光に感度を有する固体撮像素子では、カラーフィルタ 1 3 2 はなくてもよい。

[0101] このように、上述の第 6 の実施の形態によれば、放熱板 1 1 2 と光学チップ 1 2 2 との間にペルチェ素子 1 2 3 を設けることにより、パッケージ 6 0 0 の設置面積を増大させることなく、光学チップ 1 2 2 を冷却することができる。

[0102] なお、上述の第6の実施の形態において、上述の第2の実施の形態乃至第5の実施の形態のいずれかと同様の構成を適用してもよい。また、上述の第6の実施の形態において、上述の第2の実施の形態乃至第5の実施の形態のいずれかを組み合わせて適用してもよい。

[0103] <7. 第7の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では光学チップ121および122の放熱性を別個に設定するために、光学チップ121および122ごとに別個の放熱板111および112を設けた。この第7の実施の形態では光学チップ121および122の放熱性を別個に設定するために、各光学チップ121および122の実装領域間に位置する間隙を単一の放熱板に設ける。

[0104] 図8は、第7の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。なお、同図におけるaは、パッケージ700を垂直方向に切断した構成例を示す断面図、同図におけるbは、放熱板711の構成例を示す平面図、同図におけるcは、パッケージ700の構成例を示す平面図である。同図におけるaは、同図におけるcのA1-A2線に沿って切断した。

[0105] 同図において、パッケージ700は、上述の第1の実施の形態の放熱板111および112に代えて、放熱板711を備える。第7の実施の形態のパッケージ700のそれ以外の構成は、上述の第1の実施の形態のパッケージ100の構成と同様である。

[0106] 放熱板711は、光学チップ121の実装領域721と、光学チップ122の実装領域722と、間隙712とを備える。間隙712は、実装領域721と、実装領域722との間に位置することができる。放熱板711は、開口部181および182を塞ぐように基板101の裏面側に設けることができる。放熱板711には、光学チップ121および122が離間して実装される。各光学チップ121および122は、その少なくとも一部が開口部181および182内にそれぞれ位置する。このとき、光学チップ121は、開口部181で囲まれるように放熱板711の実装領域721上に実装され、光学チップ122は、開口部182で囲まれるように放熱板711の実

装領域 7 2 2 上に実装される。放熱板 7 1 1 の板厚は、開口部 1 8 1 および 1 8 2 の位置で互いに異なってもよい。また、放熱板 7 1 1 には、締結穴 7 9 2 が設けられている。締結穴 7 9 2 は、放熱板 7 1 1 の幅方向の両端に設けることができる。なお、放熱板 7 1 1 は、特許請求の範囲に記載の放熱部材の一例である。

[0107] このように、上述の第 7 の実施の形態では、基板 1 0 1 に設けられた各開口部 1 8 1 および 1 8 2 を塞ぐとともに、光学チップ 1 2 1 の実装領域 7 2 1 と光学チップ 1 2 2 の実装領域 7 2 2 との間に間隙 7 1 2 が形成された単一の放熱板 7 1 1 上に複数の光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 が実装される。これにより、単一のパッケージ 7 0 0 を設置することで、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の光学基準面を揃えつつ、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の放熱性を別個に設定することが可能となる。

[0108] また、光学チップ 1 2 1 の実装領域 7 2 1 と光学チップ 1 2 2 の実装領域 7 2 2 との間の間隙 7 1 2 により、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 間での熱の干渉を抑制したり、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の温度制御を個別に行うことができる。このため、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の性能を向上させつつ、信頼性を向上させることができる。

[0109] また、間隙 7 1 2 が形成された放熱板 7 1 1 をパッケージ 7 0 0 に設けることにより、一枚の放熱板 7 1 1 を基板 1 0 1 に貼り付けることで、開口部 1 8 1 および 1 8 2 を塞ぐことができる。このため、上述の第 1 の実施の形態の複数の放熱板 1 1 1 および 1 1 2 を基板 1 0 1 に貼り付ける方法に比べて、放熱板 7 1 1 の貼り付けにかかる工程数を減少させることができる。

[0110] なお、上述の第 7 の実施の形態において、上述の第 2 の実施の形態乃至第 6 の実施の形態のいずれかと同様の構成を適用してもよい。また、上述の第 7 の実施の形態において、上述の第 2 の実施の形態乃至第 6 の実施の形態のいずれかを組み合わせて適用してもよい。

[0111] < 8. 第 8 の実施の形態 >

上述の第 1 の実施の形態では、複数の放熱板 1 1 1 および 1 1 2 の形状を

平板状とした。この第8の実施の形態では、光学チップ121および122が実装される放熱部材として、表面に段差が設けられた放熱板を用いる。

[0112] 図9は、第8の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。なお、同図におけるaは、パッケージ800を垂直方向に切断した構成例を示す断面図、同図におけるbは、放熱部材811および812の構成例を示す平面図、同図におけるcは、パッケージ800の構成例を示す平面図である。同図におけるaは、同図におけるcのA1-A2線に沿って切断した。

[0113] 同図において、パッケージ800は、上述の第1の実施の形態の放熱板111および112に代えて、放熱部材811および812を備える。第8の実施の形態のパッケージ800のそれ以外の構成は、上述の第1の実施の形態のパッケージ100の構成と同様である。

[0114] 各放熱部材811および812には、段差821および822が形成される。各段差821および812は、各光学チップ121および122の実装領域831および832をそれぞれ囲む位置に形成することができる。段差821および812は、各光学チップ121および122の実装領域831および832をそれぞれ囲むように凸状に形成してもよい。各段差821および812は、例えば、金属板のプレス加工で形成してもよいし、金属板の切削加工で形成してもよい。

[0115] 各放熱部材811および812は、開口部181および182をそれぞれ塞ぐように基板101の裏面側に接着される。各放熱部材811および812上には、光学チップ121および122がそれぞれ実装される。なお、各段差821および812の高さは、各光学チップ121および122のチップ厚に応じて互いに異ならせてもよい。このとき、基板101の裏面を光学基準面としたときに、各光学チップ121および122の高さが互いに一致するように各段差821および812の高さを設定してもよい。各光学チップ121および122の高さは、各光学チップ121および122の裏面からオンチップレンズ141、142のトップ面までの距離であってもよい。また、各放熱部材811および812の裏面側でのヒートシンクの装着性を

向上させるために、各放熱部材 8 1 1 および 8 1 2 の裏面は平坦でもよい。

[0116] このように、上述の第 8 の実施の形態によれば、各光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 が実装される各放熱部材 8 1 1 および 8 1 2 に段差 8 2 1 および 8 1 2 を設ける。これにより、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 のチップ厚の違いに対応しつつ、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の光学基準面を揃えることが可能となるとともに、光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の放熱性を別個に設定することが可能となる。

[0117] < 9. 第 9 の実施の形態 >

上述の第 1 の実施の形態では、基板 1 0 1 に設けられた各開口部 1 8 1 および 1 8 2 を塞ぐ放熱板 1 1 1 および 1 1 2 上にそれぞれ光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 を実装した。この第 9 の実施の形態では、パッケージ 6 0 0 に設けられた複数の放熱板 1 1 1 および 1 1 2 のうちの放熱板 1 1 2 と光学チップ 1 2 2 との間にペルチェ素子 1 2 3 を設ける。

[0118] 図 1 0 は、第 9 の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0119] 同図において、パッケージ 9 0 0 は、上述の第 6 の実施の形態のパッケージ 6 0 0 の放熱板 1 1 1 に代えて、放熱部材 9 1 1 を備える。第 9 の実施の形態のパッケージ 8 0 0 のそれ以外の構成は、上述の第 6 の実施の形態のパッケージ 8 0 0 の構成と同様である。

[0120] 放熱部材 9 1 1 には、段差 9 2 1 が形成される。このとき、段差 9 2 1 の高さは、ペルチェ素子 1 2 3 の厚さと等しくしてもよい。放熱部材 9 1 1 のそれ以外の構成は、上述の第 6 の実施の形態の放熱部材 1 1 1 の構成と同様である。

[0121] このように、上述の第 9 の実施の形態によれば、各光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 下のペルチェ素子 1 2 3 の有無に応じて放熱部材 9 1 1 に段差 9 2 1 を設ける。これにより、パッケージ 9 0 0 の設置面積を増大させることなく、光学チップ 1 2 2 を冷却することが可能となるとともに、各光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 の光学基準面を揃えることができる。

[0122] <10. 第10の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では、基板101に設けられた各開口部181および182を塞ぐ放熱板111および112上にそれぞれ光学チップ121および122を実装した。この第10の実施の形態では、各光学チップ121および122上でカバーガラス171および172をそれぞれ支持するスペーサの高さの違いが補償されるように放熱部材に段差を設ける。

[0123] 図11は、第10の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0124] 同図において、パッケージ1000は、上述の第1の実施の形態のパッケージ100の放熱板111およびスペーサ161に代えて、放熱部材1011およびスペーサ1061を備える。第10の実施の形態のパッケージ1000のそれ以外の構成は、上述の第1の実施の形態のパッケージ100の構成と同様である。

[0125] 放熱部材1011には、段差1021が形成される。このとき、段差1021の高さは、スペーサ1061および162の高さの差分を補償するように設定することができる。放熱部材1011のそれ以外の構成は、上述の第1の実施の形態の放熱板111の構成と同様である。

[0126] スペーサ1061は、基板101上に設置され、光学チップ121上でカバーガラス171を支持する。スペーサ1061の高さは、スペーサ162の高さよりも高くてもよい。このとき、スペーサ1061の材料は、スペーサ162の材料と異なってもよい。例えば、スペーサ162の材料は樹脂、スペーサ1061の材料は口ウ材でもよい。

[0127] このように、上述の第10の実施の形態によれば、カバーガラス171および172をそれぞれ支持するスペーサ1061、162の高さの違いに応じて放熱部材1011に段差1021を設ける。これにより、光学チップ121および122の種類に応じてシール性を適正化しつつ、各光学チップ121および122の光学基準面を揃えることが可能となる。

[0128] <11. 第11の実施の形態>

上述の第１の実施の形態では、基板１０１に設けられた各開口部１８１および１８２を塞ぐ放熱板１１１および１１２上にそれぞれ光学チップ１２１および１２２を実装した。この第１の実施の形態では、光学チップのチップ厚の違いが補償されるように基板に段差を設ける。

[0129] 図１２は、第１の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0130] 同図において、パッケージ１１００は、上述の第１の実施の形態のパッケージ１００の基板１０１および光学チップ１２１に代えて、基板１１０１および光学チップ１１２１を備える。第１の実施の形態のパッケージ１１００のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態のパッケージ１００の構成と同様である。

[0131] 基板１１０１には、段差１１０２が形成される。このとき、段差１１０２の高さは、光学チップ１１２１および１１２の高さの差分を補償するように設定することができる。段差１１０２は、スペーサ１６１の支持面を囲む位置に設けることができる。段差１１０２は、スペーサ１６１の支持面を囲むように凸状に形成することができる。基板１１０１のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態の基板１０１の構成と同様である。

[0132] 光学チップ１１２１のチップ厚は、光学チップ１２２のチップ厚より厚くすることができる。光学チップ１１２１の種類は、光学チップ１２２の種類と異なってもよい。例えば、光学チップ１１２１は赤外用の撮像チップ、光学チップ１２２は可視光の撮像チップでもよい。第１の実施の形態の光学チップ１１２１のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態の光学チップ１２１の構成と同様である。

[0133] このように、上述の第１の実施の形態によれば、光学チップ１１２１および１２２のチップ厚の違いが補償されるように基板１１０１に段差１１０２を設ける。これにより、放熱部材１１２に段差を設けることなく、光学チップ１１２１および１２２のチップ厚の違いを補償することができ、放熱部材１１１のコストアップを抑制しつつ、各光学チップ１２１および１２２の

光学基準面を揃えることが可能となる。

[0134] < 1 2. 第 1 2 の実施の形態 >

上述の第 1 の実施の形態では、基板 1 0 1 に設けられた各開口部 1 8 1 および 1 8 2 を塞ぐ放熱板 1 1 1 および 1 1 2 上にそれぞれ光学チップ 1 2 1 および 1 2 2 を実装した。この第 1 2 の実施の形態では、光学のチップ厚の違いが補償されるように放熱部材に段差を設ける。

[0135] 図 1 3 は、第 1 2 の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0136] 同図において、パッケージ 1 2 0 0 は、上述の第 1 の実施の形態のパッケージ 1 0 0 の光学チップ 1 2 1 および放熱板 1 1 2 に代えて、光学チップ 1 2 2 1 および放熱部材 1 2 1 2 を備える。第 1 2 の実施の形態のパッケージ 1 2 0 0 のそれ以外の構成は、上述の第 1 の実施の形態のパッケージ 1 0 0 の構成と同様である。

[0137] 光学チップ 1 2 2 1 のチップ厚は、光学チップ 1 2 2 のチップ厚より厚くすることができる。光学チップ 1 2 2 1 の種類は、光学チップ 1 2 2 の種類と異なってもよい。第 1 2 の実施の形態の光学チップ 1 2 2 1 のそれ以外の構成は、上述の第 1 の実施の形態の光学チップ 1 2 2 の構成と同様である。

[0138] 放熱部材 1 2 1 2 には、段差 1 2 2 2 が形成される。このとき、段差 1 2 2 2 の高さは、各光学チップ 1 2 2 1 および 1 2 2 のチップ厚の差分を補償するように設定することができる。放熱部材 1 2 1 2 のそれ以外の構成は、上述の第 1 の実施の形態の放熱板 1 1 2 の構成と同様である。

[0139] このように、上述の第 1 2 の実施の形態によれば、各光学チップ 1 2 2 1 および 1 2 2 のチップ厚の差分が補償されるように放熱部材 1 2 1 2 に凸状の段差 1 2 2 2 を設ける。これにより、光学チップ 1 2 2 1 および 1 2 2 のチップ厚の違いに対応しつつ、光学チップ 1 2 2 1 および 1 2 2 の光学基準面を揃えることが可能となるとともに、光学チップ 1 2 2 1 および 1 2 2 の放熱性を別個に設定することが可能となる。

[0140] < 1 3. 第 1 3 の実施の形態 >

上述の第１２の実施の形態では、各光学チップ１２２１および１２２のチップ厚の差分が補償されるように放熱部材１２１２に凸状の段差１２２２を設けた。この第１３の実施の形態では、各光学チップのチップ厚の差分が補償されるように放熱部材に凹状の段差を設ける。

[0141] 図１４は、第１３の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す断面図である。

[0142] 同図において、パッケージ１３００は、上述の第１の実施の形態のパッケージ１００の光学チップ１２１および放熱板１１２に代えて、光学チップ１３２１および放熱部材１３１１を備える。第１３の実施の形態のパッケージ１３００のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態のパッケージ１００の構成と同様である。

[0143] 光学チップ１３２１のチップ厚は、光学チップ１２２のチップ厚より厚くすることができる。光学チップ１３２１の種類は、光学チップ１２２の種類と異なってもよい。第１３の実施の形態の光学チップ１３２１のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態の光学チップ１２１の構成と同様である。

[0144] 放熱部材１３１１には、段差１３１２が形成される。このとき、段差１３１２の高さは、各光学チップ１３２１および１２２のチップ厚の差分を補償するように設定することができる。放熱部材１３１１のそれ以外の構成は、上述の第１の実施の形態の放熱板１１１の構成と同様である。

[0145] このように、上述の第１３の実施の形態によれば、各光学チップ１３２１および１２２のチップ厚の差分が補償されるように放熱部材１３１１に凹状の段差１３１２を設ける。これにより、光学チップ１３２１および１２２のチップ厚の違いに対応しつつ、光学チップ１３２１および１２２の光学基準面を揃えることが可能となるとともに、光学チップ１３２１および１２２の放熱性を別個に設定することが可能となる。

[0146] ＜１４．第１４の実施の形態＞

上述の第１２の実施の形態では、各光学チップ１２２１および１２２のチップ厚の差分が補償されるように放熱部材１２１２に凸状の段差１２２２を

設けた。この第14の実施の形態では、光学チップの実装領域の間に位置する間隙を単一の放熱部材に設けるとともに、光学チップの実装領域を囲む段差を放熱部材に設ける。

[0147] 図15は、第14の実施の形態に係るパッケージの構成例を示す図である。なお、同図におけるaは、パッケージ1400を垂直方向に切断した構成例を示す断面図、同図におけるbは、放熱部材1411の構成例を示す平面図、同図におけるcは、パッケージ1400の構成例を示す平面図である。同図におけるaは、同図におけるcのA1-A2線に沿って切断した。

[0148] 同図において、パッケージ1400は、上述の第7の実施の形態のパッケージ700の放熱板711に代えて、放熱部材1411を備える。第14の実施の形態のパッケージ1400のそれ以外の構成は、上述の第7の実施の形態のパッケージ700の構成と同様である。

[0149] 放熱部材1411には、段差1421および1422が形成される。各段差1421および1422は、各光学チップ121および122の実装領域721および722をそれぞれ囲む位置に形成することができる。段差1421および1422は、各光学チップ121および122の実装領域721および722をそれぞれ囲むように凸状に形成してもよい。放熱部材1411のそれ以外の構成は、上述の第7の実施の形態の放熱板711の構成と同様である。

[0150] このように、上述の第14の実施の形態によれば、実装領域721および722の間に位置する間隙712を単一の放熱部材1411に設け、各実装領域721および722を囲む段差1421および1422を放熱部材1411に設ける。これにより、光学チップ121および122のチップ厚の違いに対応しつつ、光学チップ121および122の光学基準面を揃えることが可能となるとともに、光学チップ121および122の放熱性を別個に設定することが可能となる。

[0151] なお、上述の実施の形態では、放熱板で塞がれる開口部を1つの基板に2つ設けた例を示したが、放熱板で塞がれる開口部を1つの基板に3つ以上設

けてもよい。また、基板に設けられる複数の開口部の配置方法は、複数の開口部を一行に並べてもよいし、複数の開口部をマトリックス状に並べてもよい。

[0152] また、上述の実施の形態では、光学素子が形成された光学チップのパッケージを例にとったが、光学素子以外の半導体素子が形成された半導体チップのパッケージでもよい。光学素子以外の半導体素子は、例えば、プロセッサ、メモリ、ロジック回路またはパワー素子でもよい。光学チップは、例えば、固体撮像素子を備える光学チップが、ロジック回路を備える半導体チップ上に積層された構造でもよい。

[0153] また、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0154] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 複数の開口部が設けられた基板と、

前記基板と比べて熱伝導率が高く、前記開口部が塞がれる位置にそれぞれ設けられた複数の放熱部材と、

少なくとも一部が前記開口部内にそれぞれ位置し、前記複数の放熱部材上にそれぞれ実装された複数のチップと
を具備するパッケージ。

(2) 前記放熱部材の材料は、金属またはフィラーが混入された樹脂である前記(1)に記載のパッケージ。

(3) 前記放熱部材は、前記基板と比べて熱膨張率が前記チップに近い

前記（１）または（２）に記載のパッケージ。

（４）前記複数の放熱部材のうちの少なくとも１つは、段差の有無、板厚および材料の少なくとも１つが他の放熱部材と異なる

前記（１）から（３）のいずれかに記載のパッケージ。

（５）前記複数のチップのうちの少なくとも１つと、前記チップが実装された放熱部材との間に設けられたペルチェ素子をさらに備える前記（１）から（４）のいずれかに記載のパッケージ。

（６）前記複数の放熱部材のうちの少なくとも１つの裏面側に設けられたヒートシンクをさらに備える前記（１）から（５）のいずれかに記載のパッケージ。

（７）前記基板の裏面上に直立して設けられたコネクタをさらに備える前記（１）から（６）のいずれかに記載のパッケージ。

（８）前記チップは、光学素子が形成された光学チップを含む
前記（１）から（７）のいずれかに記載のパッケージ。

（９）前記複数の光学チップのうちの少なくとも１つは、他の光学チップと種類が異なる

前記（８）に記載のパッケージ。

（１０）前記光学チップに光を集光するレンズと、

前記基板に締結され、前記レンズを前記光学チップ上で支持する筐体とをさらに備える前記（８）に記載のパッケージ。

（１１）複数の開口部が設けられた基板と、

少なくとも一部が前記開口部内にそれぞれ位置する複数のチップと、

前記複数のチップが離間して実装され、前記基板と比べて熱伝導率が高く、前記複数のチップのそれぞれの実装領域の間に間隙を有し、前記複数の開口部が塞がれる位置に設けられた放熱部材と
を具備するパッケージ。

（１２）前記放熱部材の材料は、金属またはフィラーが混入された樹脂である

前記（１１）に記載のパッケージ。

（１３）前記放熱部材は、前記基板と比べて熱膨張率が前記チップに近い前記（１１）または（１２）に記載のパッケージ。

（１４）前記複数の開口部の少なくとも１つの位置において前記放熱部材の板厚が他の開口部の位置の前記放熱部材の板厚と異なる前記（１１）から（１３）のいずれかに記載のパッケージ。

（１５）前記複数のチップのうちの少なくとも１つと、前記チップの実装位置における放熱部材との間に設けられたペルチェ素子をさらに備える前記（１１）から（１４）のいずれかに記載のパッケージ。

（１６）前記複数の開口部の少なくとも１つの位置において前記放熱部材の裏面側に設けられたヒートシンクをさらに備える前記（１１）から（１５）のいずれかに記載のパッケージ。

（１７）前記基板の裏面上に直立して設けられたコネクタをさらに備える前記（１１）から（１６）のいずれかに記載のパッケージ。

（１８）前記チップは、光学素子が形成された光学チップを含む前記（１１）から（１７）のいずれかに記載のパッケージ。

（１９）前記複数の光学チップのうちの少なくとも１つは、他の光学チップと種類が異なる前記（１８）に記載のパッケージ。

（２０）前記光学チップに光を集光するレンズと、

前記基板に締結され、前記レンズを前記光学チップ上で支持する筐体とをさらに備える前記（１８）に記載のパッケージ。

（２１）前記放熱部材は、板材である

前記（１）から（２０）のいずれかに記載のパッケージ。

（２２）前記放熱部材は、金属板である

前記（１）から（２０）のいずれかに記載のパッケージ。

（２３）前記放熱部材は、前記チップの実装領域を囲む位置に段差を備える前記（１）から（２０）のいずれかに記載のパッケージ。

(24) 前記基板の裏面を光学基準面としたときに、前記複数のチップの高さが一致するように前記段差の高さが設定される

前記(23)に記載のパッケージ。

(25) 前記複数のチップのうちの少なくとも1つは、チップ厚が他のチップと互いに異なる

前記(1)から(20)のいずれかに記載のパッケージ。

(26) 前記放熱部材の裏面は平坦である

前記(1)から(20)のいずれかに記載のパッケージ。

(27) 前記複数のチップをそれぞれカバーする複数のカバー部材と、
前記基板上に設けられ、前記複数のカバー部材を前記チップ上でそれぞれ支持する複数のスペーサと

をさらに備える前記(1)から(20)のいずれかに記載のパッケージ。

(28) 前記複数のスペーサのうちの少なくとも1つは、材料または高さが他のスペーサと互いに異なる

前記(27)に記載のパッケージ。

(29) 前記基板は、前記スペーサの支持面を囲む位置に段差を備える
前記(27)または(28)に記載のパッケージ。

符号の説明

- [0155] 100 パッケージ
 101 基板
 102 コネクタ
 111および112 放熱基板
 121および122 光学チップ
 131、132 カラーフィルタ
 141、142 オンチップレンズ
 151および152 ボンディングワイヤ
 161および162 スペーサ
 171および172 カバーガラス

1 8 1 および 1 8 2 開口部

1 9 1 から 1 9 3 締結穴

請求の範囲

- [請求項1] 複数の開口部が設けられたと、
前記基板と比べて熱伝導率が高く、前記開口部が塞がれる位置にそれぞれ設けられた複数の放熱部材と、
少なくとも一部が前記開口部内にそれぞれ位置し、前記複数の放熱部材上にそれぞれ実装された複数のチップと
を具備するパッケージ。
- [請求項2] 前記放熱部材の材料は、金属またはフィラーが混入された樹脂である
請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項3] 前記放熱部材は、前記基板と比べて熱膨張率が前記チップに近い
請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項4] 前記複数の放熱部材のうちの少なくとも1つは、段差の有無、板厚および材料の少なくとも1つが他の放熱部材と異なる
請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項5] 前記複数のチップのうちの少なくとも1つと、前記チップが実装された放熱部材との間に設けられたペルチェ素子をさらに備える請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項6] 前記複数の放熱部材のうちの少なくとも1つの裏面側に設けられたヒートシンクをさらに備える請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項7] 前記基板の裏面上に直立して設けられたコネクタをさらに備える請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項8] 前記チップは、光学素子が形成された光学チップを含む
請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項9] 前記複数の光学チップのうちの少なくとも1つは、他の光学チップと種類が異なる
請求項8に記載のパッケージ。
- [請求項10] 前記光学チップに光を集光するレンズと、

前記基板に締結され、前記レンズを前記光学チップ上で支持する筐体とをさらに備える請求項 8 に記載のパッケージ。

[請求項11] 複数の開口部が設けられた基板と、
少なくとも一部が前記開口部内にそれぞれ位置する複数のチップと、
前記複数のチップが離間して実装され、前記基板と比べて熱伝導率が高く、前記複数のチップのそれぞれの実装領域の間に間隙を有し、前記複数の開口部が塞がれる位置に設けられた放熱部材とを具備するパッケージ。

[請求項12] 前記放熱部材の材料は、金属またはフィラーが混入された樹脂である
請求項 1 1 に記載のパッケージ。

[請求項13] 前記放熱部材は、前記基板と比べて熱膨張率が前記チップに近い
請求項 1 1 に記載のパッケージ。

[請求項14] 前記複数の開口部の少なくとも 1 つの位置において前記放熱部材の板厚が他の開口部の位置の前記放熱部材の板厚と異なる
請求項 1 1 に記載のパッケージ。

[請求項15] 前記複数のチップのうちの少なくとも 1 つと、前記チップの実装位置における放熱部材との間に設けられたペルチェ素子をさらに備える
請求項 1 1 に記載のパッケージ。

[請求項16] 前記複数の開口部の少なくとも 1 つの位置において前記放熱部材の裏面側に設けられたヒートシンクをさらに備える請求項 1 1 に記載のパッケージ。

[請求項17] 前記基板の裏面上に直立して設けられたコネクタをさらに備える請求項 1 1 に記載のパッケージ。

[請求項18] 前記チップは、光学素子が形成された光学チップを含む
請求項 1 1 に記載のパッケージ。

[請求項19] 前記複数の光学チップのうちの少なくとも 1 つは、他の光学チップ

と種類が異なる

請求項 18 に記載のパッケージ。

[請求項20] 前記光学チップに光を集光するレンズと、
前記基板に締結され、前記レンズを前記光学チップ上で支持する筐体とをさらに備える請求項 18 に記載のパッケージ。

[請求項21] 前記放熱部材は、板材である
請求項 1 に記載のパッケージ。

[請求項22] 前記放熱部材は、金属板である
請求項 1 に記載のパッケージ。

[請求項23] 前記放熱部材は、前記チップの実装領域を囲む位置に段差を備える
請求項 1 に記載のパッケージ。

[請求項24] 前記基板の裏面を光学基準面としたときに、前記複数のチップの高さが一致するように前記段差の高さが設定される
請求項 23 に記載のパッケージ。

[請求項25] 前記複数のチップのうちの少なくとも 1 つは、チップ厚が他のチップと互いに異なる
請求項 1 に記載のパッケージ。

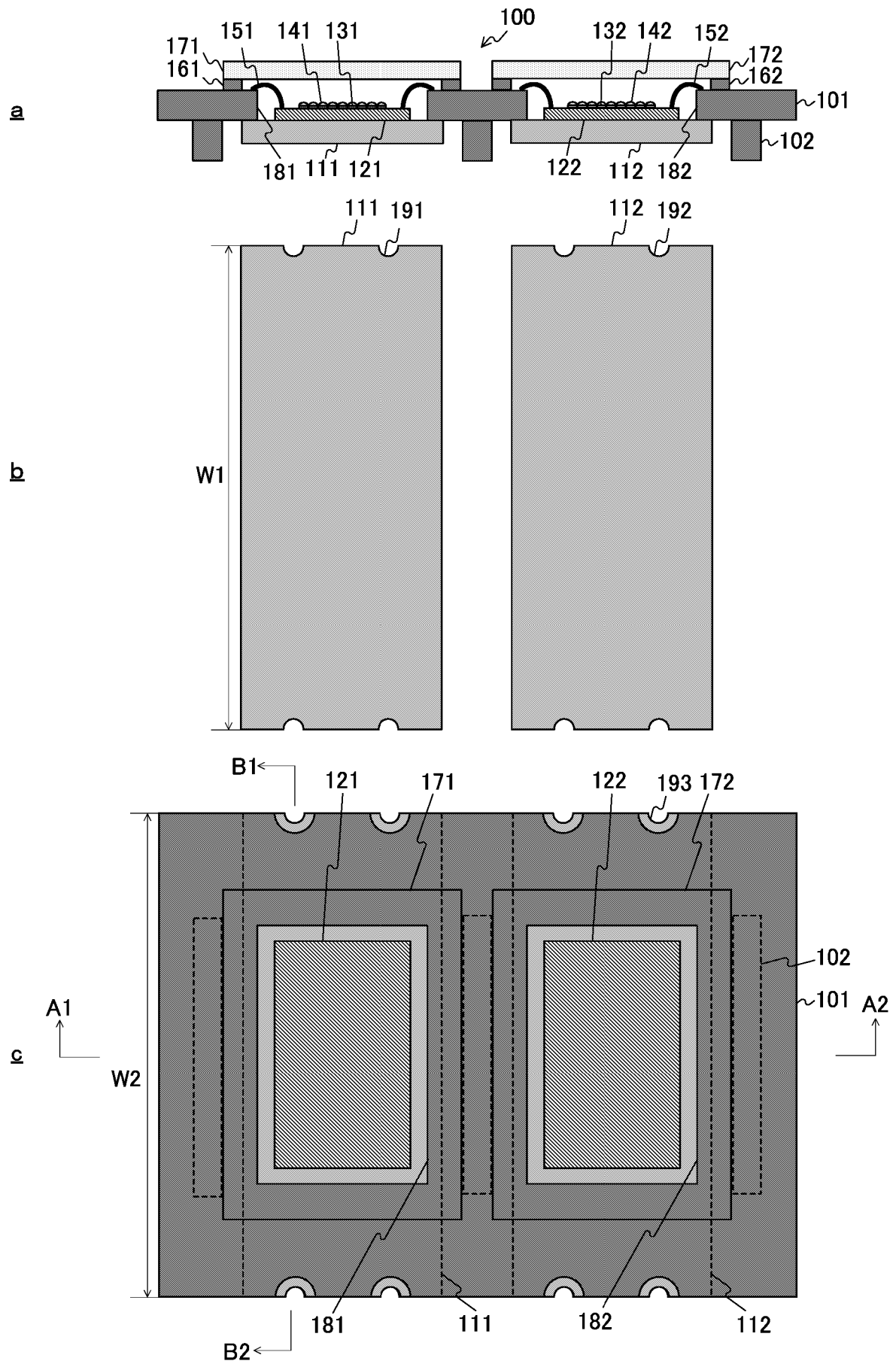
[請求項26] 前記放熱部材の裏面は平坦である
請求項 1 に記載のパッケージ。

[請求項27] 前記複数のチップをそれぞれカバーする複数のカバー部材と、
前記基板上に設けられ、前記複数のカバー部材を前記チップ上でそれぞれ支持する複数のスペーサと
をさらに備える請求項 1 に記載のパッケージ。

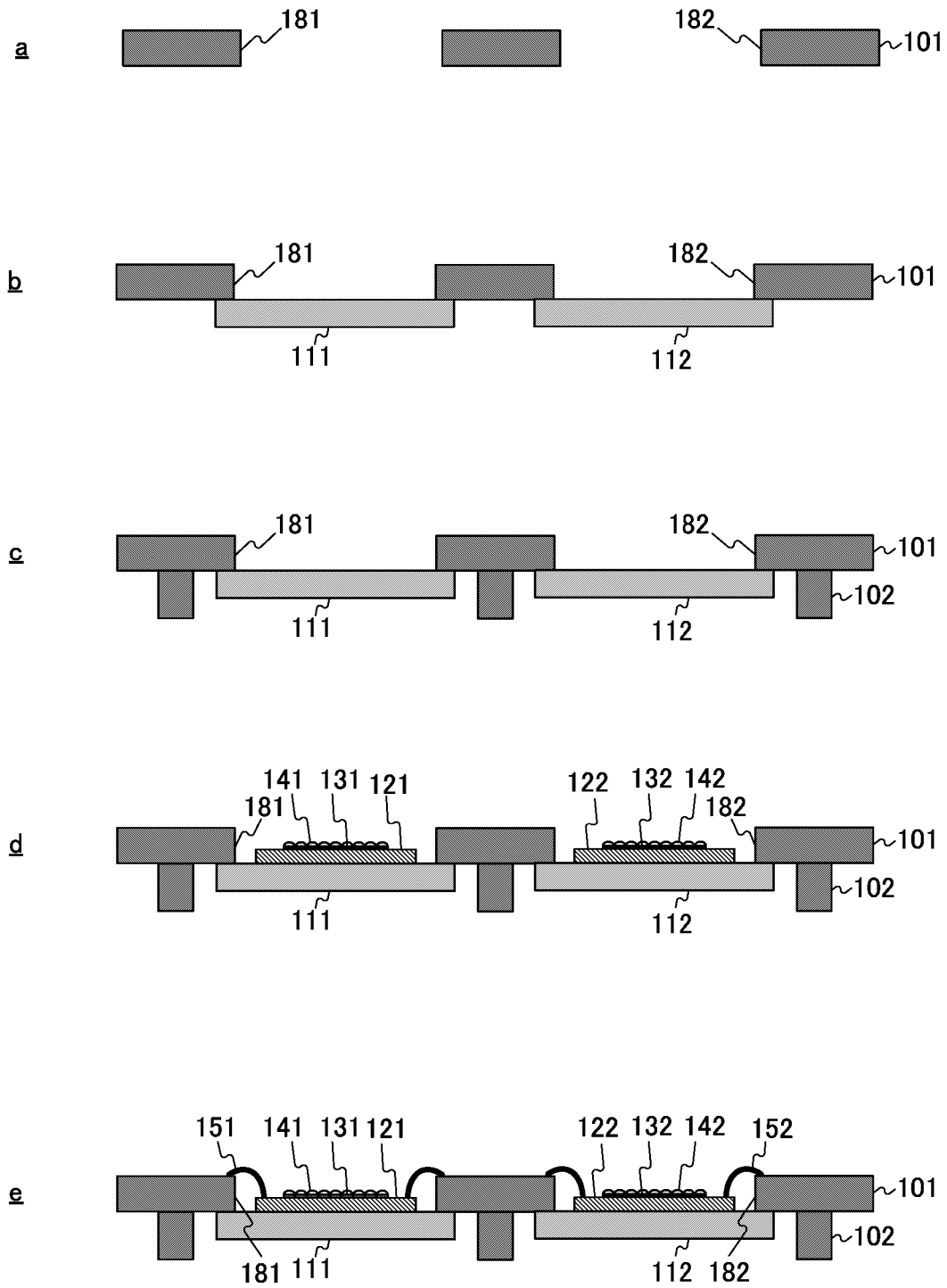
[請求項28] 前記複数のスペーサのうちの少なくとも 1 つは、材料または高さが他のスペーサと互いに異なる
請求項 27 に記載のパッケージ。

[請求項29] 前記基板は、前記スペーサの支持面を囲む位置に段差を備える
請求項 28 に記載のパッケージ。

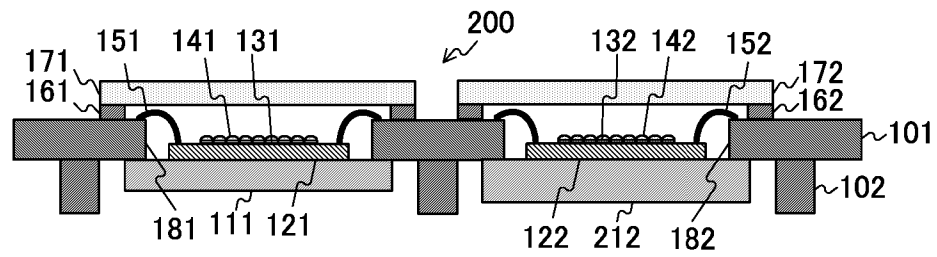
[図1]



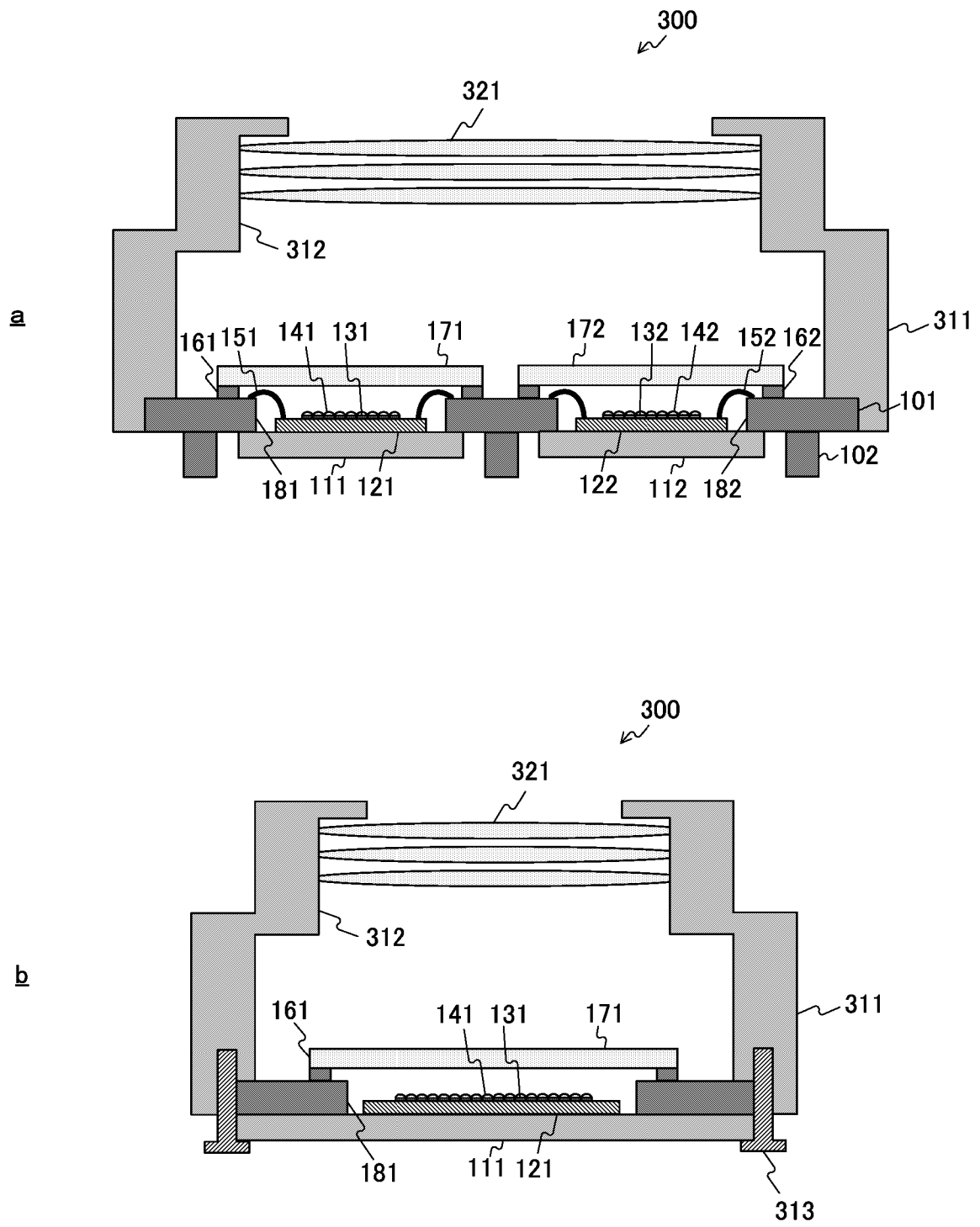
[図2]



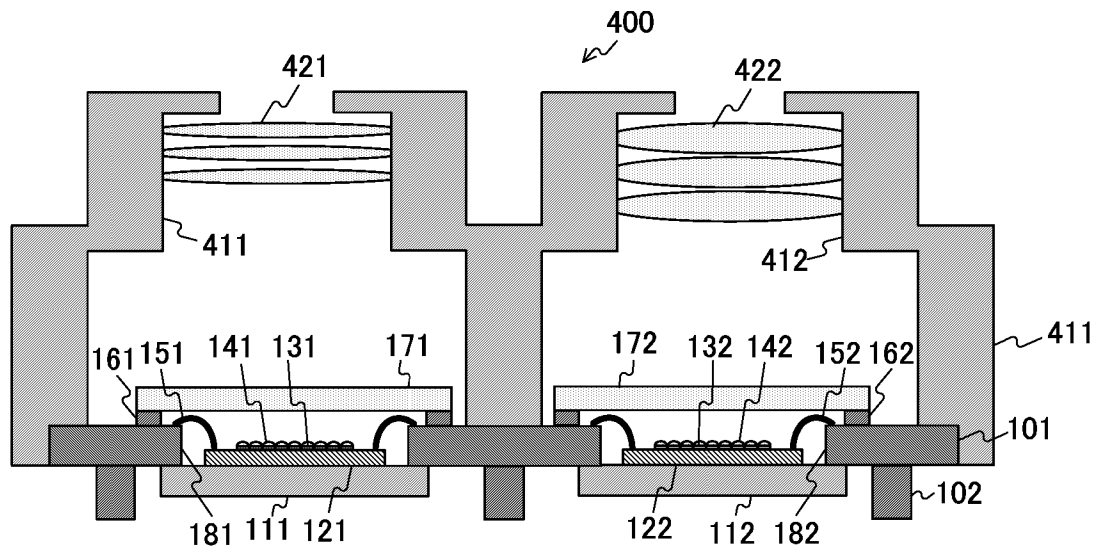
[図3]



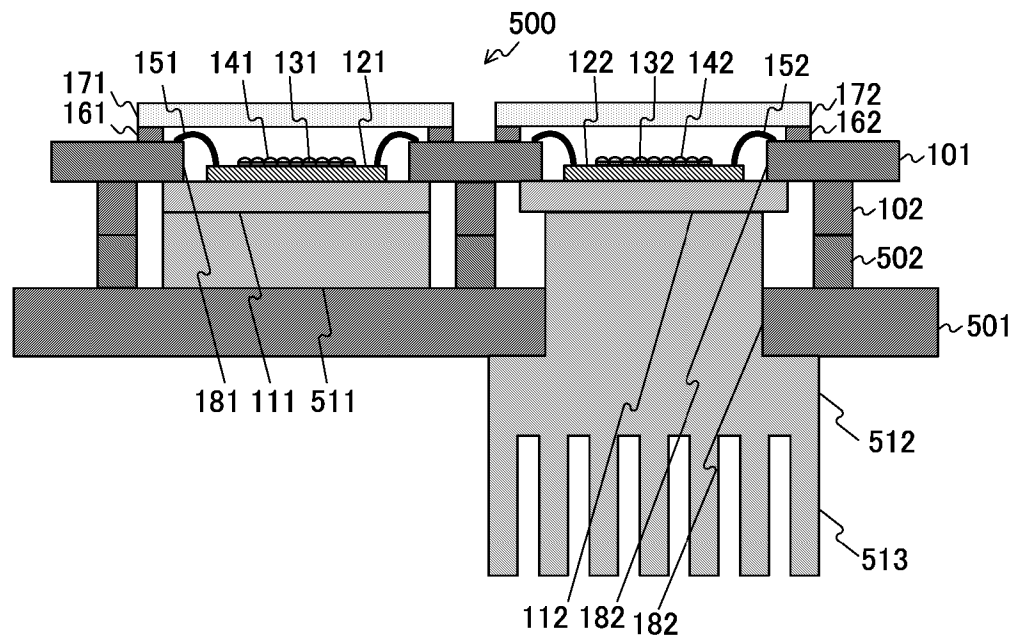
[図4]



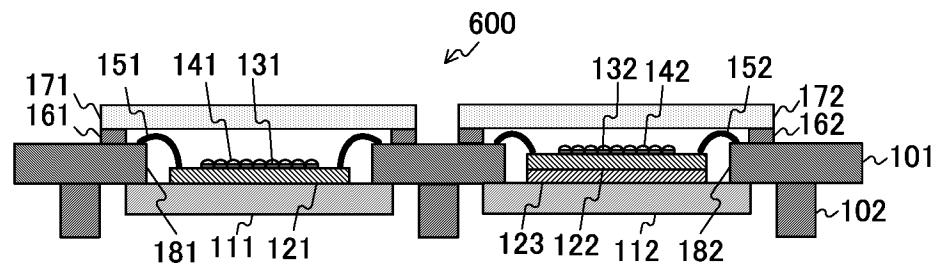
[図5]



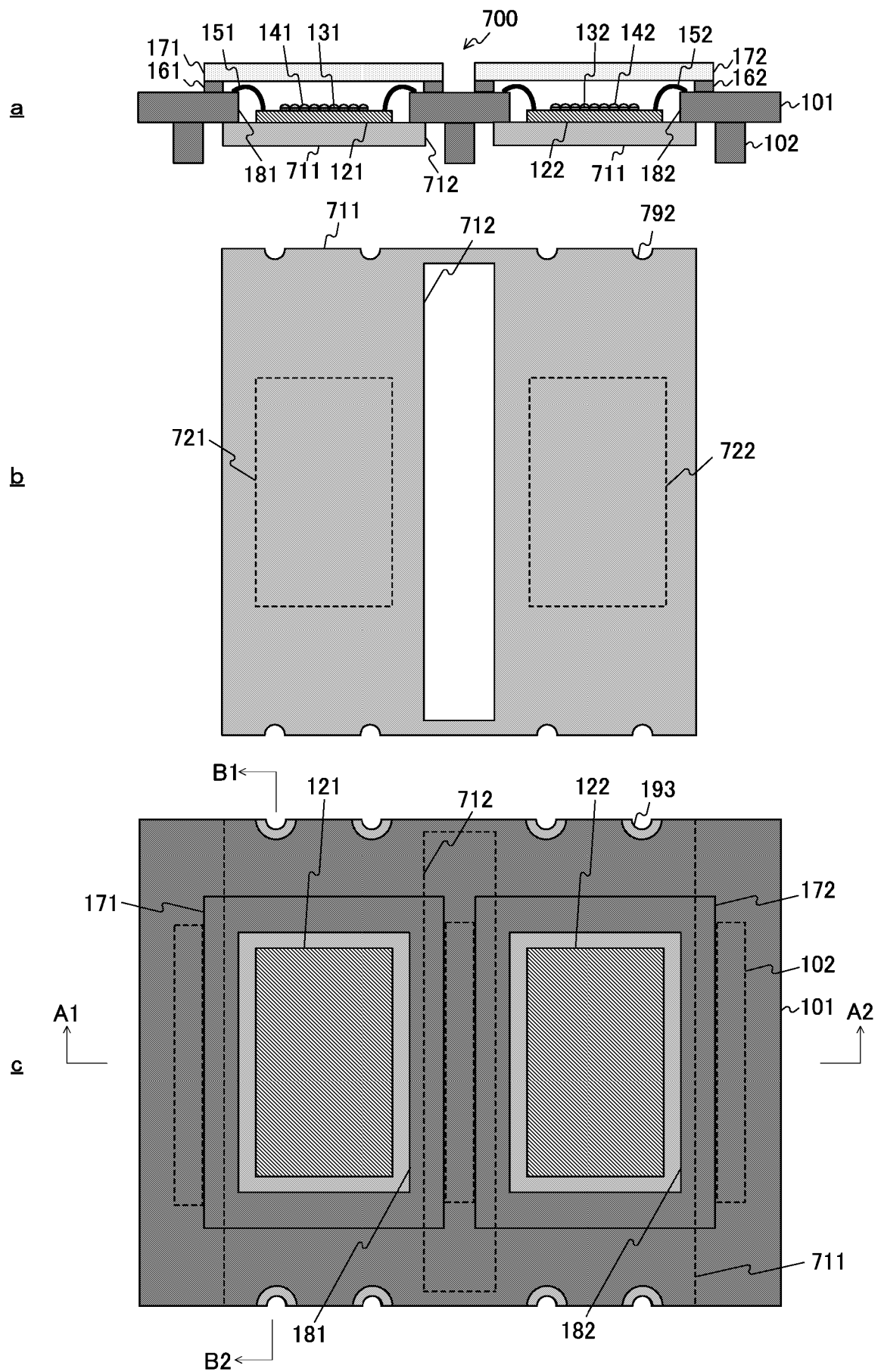
[図6]



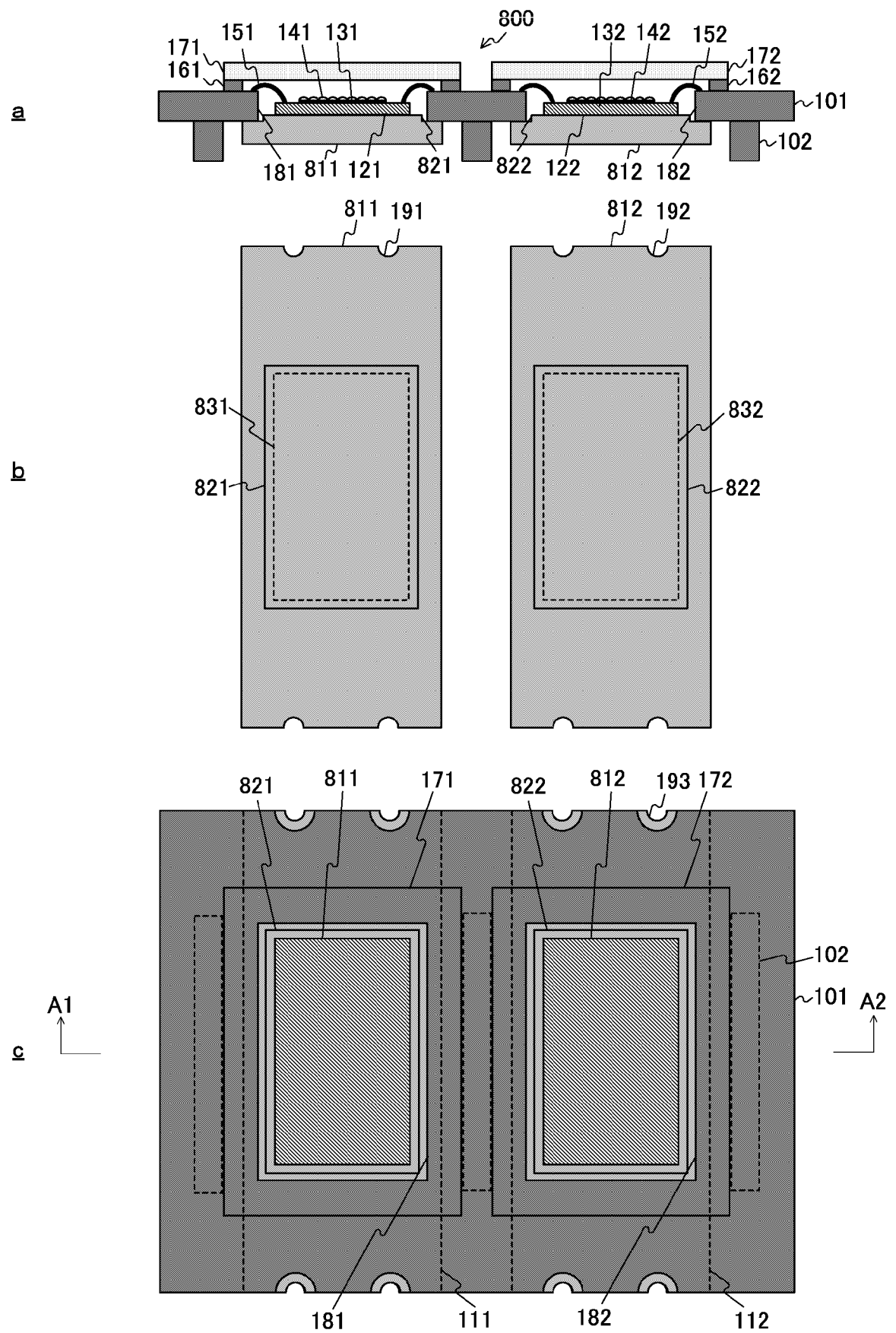
[図7]



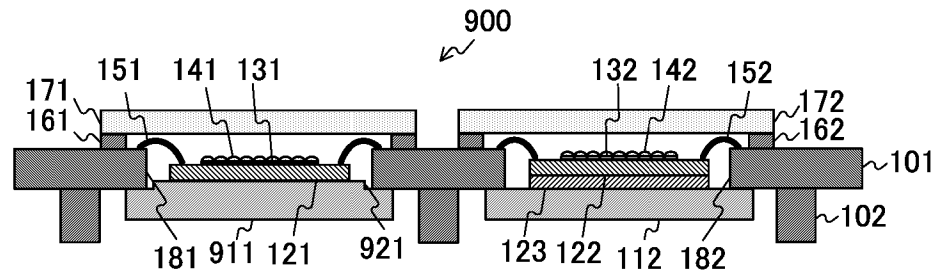
[図8]



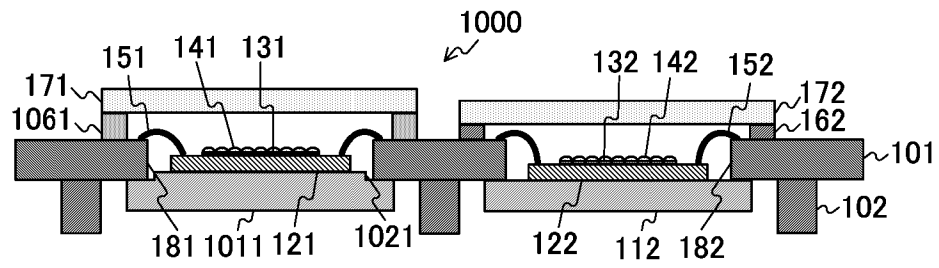
[図9]



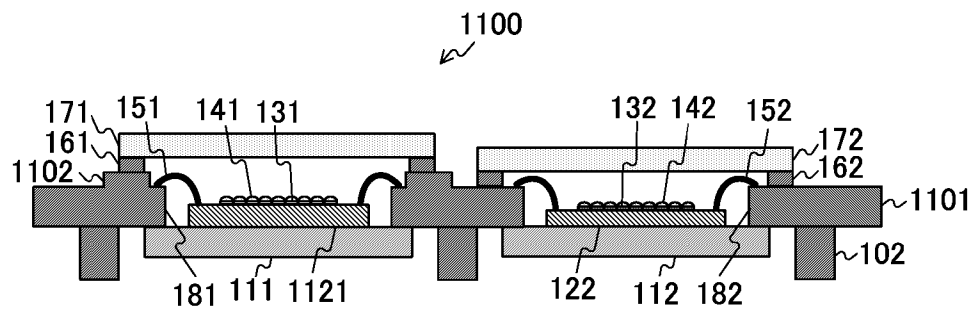
[図10]



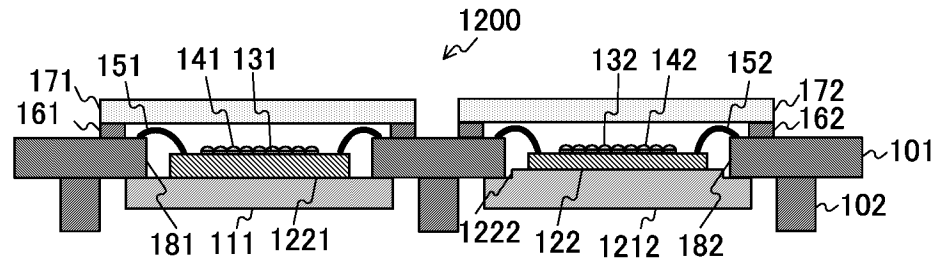
[図11]



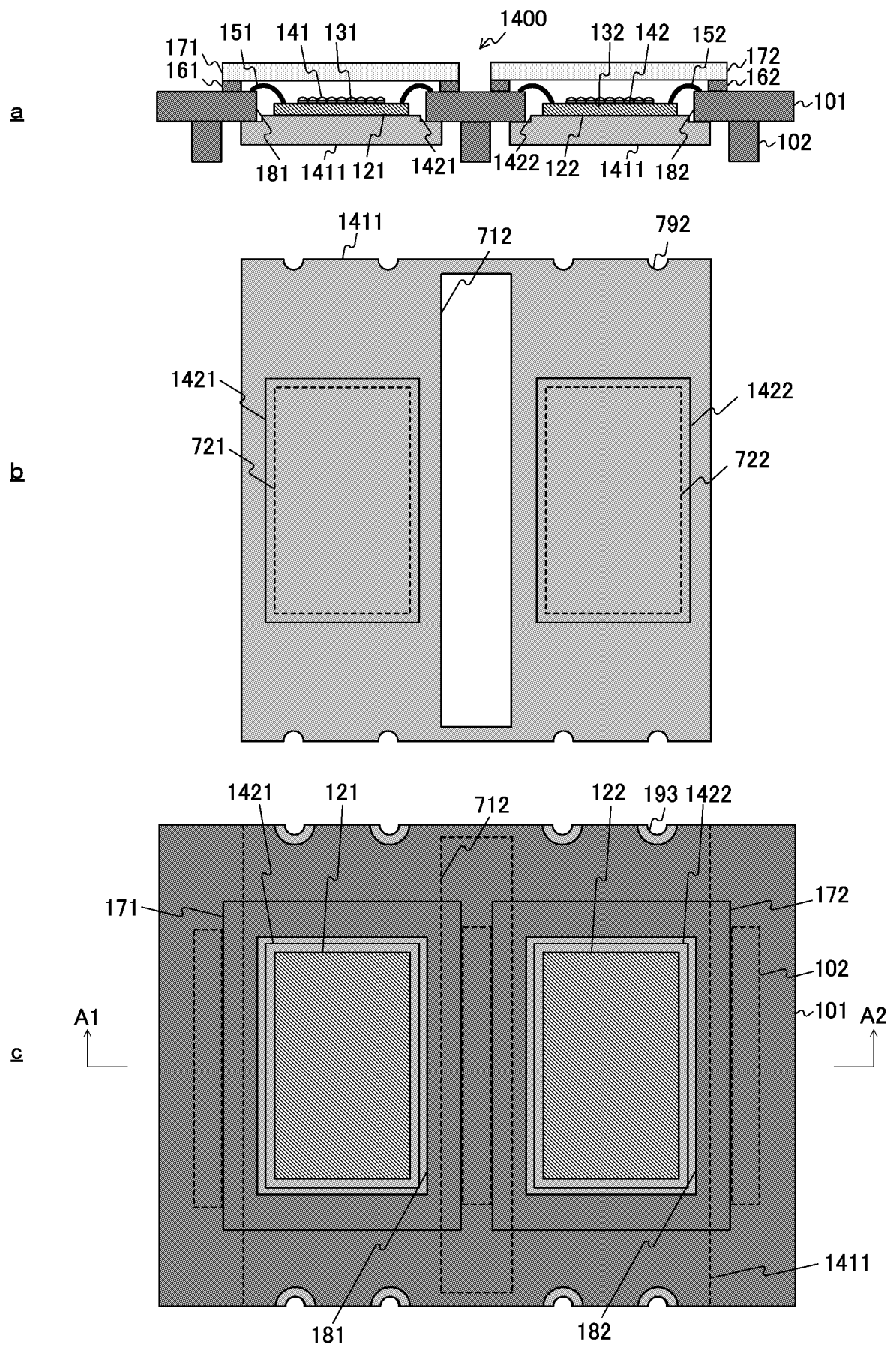
[図12]



[図13]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/000273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 31/02**(2006.01)i; **H01L 23/02**(2006.01)i; **H01S 5/024**(2006.01)i

FI: H01L31/02 B; H01L23/02 F; H01S5/024

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)

H01L31/00-31/0392; H01L31/08-31/173; H01L27/14-27/148; H01L23/02-23/10; H01L33/48-33/64; H01S5/024

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2003-152225 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 23 May 2003 (2003-05-23) paragraphs [0022]-[0035], [0037]-[0051], [0053], fig. 1-2, 4-7	1-2, 8, 11-12, 18, 21-23, 26
Y		1-10, 21-29
X	JP 2018-61238 A (KYOCERA CORPORATION) 12 April 2018 (2018-04-12) paragraphs [0014]-[0015], [0018], [0026]-[0028], [0055]-[0057], [0091], [0096], [0109]- [0116], fig. 13	11-14, 17-20
Y		1-10, 12, 15-16, 21-29
Y	JP 2006-186122 A (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) 13 July 2006 (2006-07-13) paragraphs [0006]-[0007], [0044], fig. 1	2, 12
Y	JP 2015-23154 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 02 February 2015 (2015-02-02) paragraphs [0053]-[0054], fig. 6	5-6, 15-16
Y	US 2016/0056128 A1 (LIGHTEN CORPORATION) 25 February 2016 (2016-02-25) paragraph [0019], fig. 3	5-6, 15-16



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

16 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 2023

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

International application No.

PCT/JP2023/000273**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2021/131833 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 01 July 2021 (2021-07-01) paragraph [0167], fig. 13	5-6, 15-16
Y	JP 2020-126948 A (NICHIA CORPORATION) 20 August 2020 (2020-08-20) paragraphs [0015]-[0020], [0025], [0036]-[0048], [0061], fig. 3-4, 7, 9-10	23-24
Y	CN 109361834 A (TRULY OPTO-ELECTRONICS LTD.) 19 February 2019 (2019-02-19) paragraphs [0021]-[0031], fig. 1-4	29
A	JP 2018-197843 A (AZUREWAVE TECH INC.) 13 December 2018 (2018-12-13)	1-29
A	JP 2012-238687 A (SONY CORPORATION) 06 December 2012 (2012-12-06)	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/000273

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2003-152225	A	23 May 2003	US 2004/0065894 A1 paragraphs [0047]-[0065], [0067]-[0091], [0095], fig. 1-2, 4-7 WO 2003/019679 A1 EP 1439584 A1 TW 556364 B HK 1059148 A1 CN 1466782 A	
JP	2018-61238	A	12 April 2018	US 2018/0088296 A1 paragraphs [0042]-[0043], [0046], [0053]-[0055], [0077]- [0079], [0112], [0117], [0130]- [0136], fig. 13A-13B CN 107887342 A	
JP	2006-186122	A	13 July 2006	(Family: none)	
JP	2015-23154	A	02 February 2015	WO 2015/008860 A1	
US	2016/0056128	A1	25 February 2016	TW 201608678 A CN 105390585 A	
WO	2021/131833	A1	01 July 2021	EP 4084076 A1 paragraph [0167], fig. 13 CN 114730780 A	
JP	2020-126948	A	20 August 2020	(Family: none)	
CN	109361834	A	19 February 2019	(Family: none)	
JP	2018-197843	A	13 December 2018	US 2018/0337302 A1 TW 201901275 A CN 108933127 A	
JP	2012-238687	A	06 December 2012	US 2012/0286384 A1 CN 102779825 A TW 201308581 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 31/02(2006.01)i; H01L 23/02(2006.01)i; H01S 5/024(2006.01)i FI: H01L31/02 B; H01L23/02 F; H01S5/024										
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）） H01L31/00-31/0392; H01L31/08-31/173; H01L27/14-27/148; H01L23/02-23/10; H01L33/48-33/64; H01S5/024										
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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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	JP 2003-152225 A (松下電工株式会社) 23.05.2003 (2003 - 05 - 23) 段落[0022]-[0035], [0037]-[0051], [0053], 図1-2, 4-7	1-2, 8, 11-12, 18, 21-23, 26								
Y		1-10, 21-29								
X	JP 2018-61238 A (京セラ株式会社) 12.04.2018 (2018 - 04 - 12) 段落[0014]-[0015], [0018], [0026]-[0028], [0055]-[0057], [0091], [0096], [0109]-[0116], 図13	11-14, 17-20								
Y		1-10, 12, 15-16, 21-29								
Y	JP 2006-186122 A (住友化学株式会社) 13.07.2006 (2006 - 07 - 13) 段落[0006]-[0007], [0044], 図1	2, 12								
Y	JP 2015-23154 A (日本電信電話株式会社) 02.02.2015 (2015 - 02 - 02) 段落[0053]-[0054], 図6	5-6, 15-16								
Y	US 2016/0056128 A1 (LIGHTEN CORPORATION) 25.02.2016 (2016 - 02 - 25) 段落[0019], 図3	5-6, 15-16								
☒ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 16.03.2023		国際調査報告の発送日 04.04.2023								
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） 原 俊文 2K 4078 電話番号 03-3581-1101 内線 3255								

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2021/131833 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 01.07.2021 (2021 - 07 - 01) 段落[0167], 図13	5-6, 15-16
Y	JP 2020-126948 A (日亜化学工業株式会社) 20.08.2020 (2020 - 08 - 20) 段落[0015]-[0020], [0025], [0036]-[0048], [0061], 図3-4, 7, 9-10	23-24
Y	CN 109361834 A (TRULY OPTO-ELECTRONICS LTD.) 19.02.2019 (2019 - 02 - 19) 段落[0021]-[0031], 図1-4	29
A	JP 2018-197843 A (海華科技股分有限公司) 13.12.2018 (2018 - 12 - 13)	1-29
A	JP 2012-238687 A (ソニー株式会社) 06.12.2012 (2012 - 12 - 06)	1-29

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/JP2023/000273

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-152225	A	23.05.2003	US 2004/0065894 A1 段落[0047]-[0065], [0067]-[0091], [0095], 図 1-2, 4-7 WO 2003/019679 A1 EP 1439584 A1 TW 556364 B HK 1059148 A1 CN 1466782 A	
JP	2018-61238	A	12.04.2018	US 2018/0088296 A1 段落[0042]-[0043], [0046], [0053]- [0055], [0077]-[0079], [0112], [0117], [0130]-[0136], 図 13A-13B CN 107887342 A	
JP	2006-186122	A	13.07.2006	(ファミリーなし)	
JP	2015-23154	A	02.02.2015	WO 2015/008860 A1	
US	2016/0056128	A1	25.02.2016	TW 201608678 A CN 105390585 A	
WO	2021/131833	A1	01.07.2021	EP 4084076 A1 段落[0167], 図13 CN 114730780 A	
JP	2020-126948	A	20.08.2020	(ファミリーなし)	
CN	109361834	A	19.02.2019	(ファミリーなし)	
JP	2018-197843	A	13.12.2018	US 2018/0337302 A1 TW 201901275 A CN 108933127 A	
JP	2012-238687	A	06.12.2012	US 2012/0286384 A1 CN 102779825 A TW 201308581 A	