

(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  
2021年4月1日(01.04.2021)



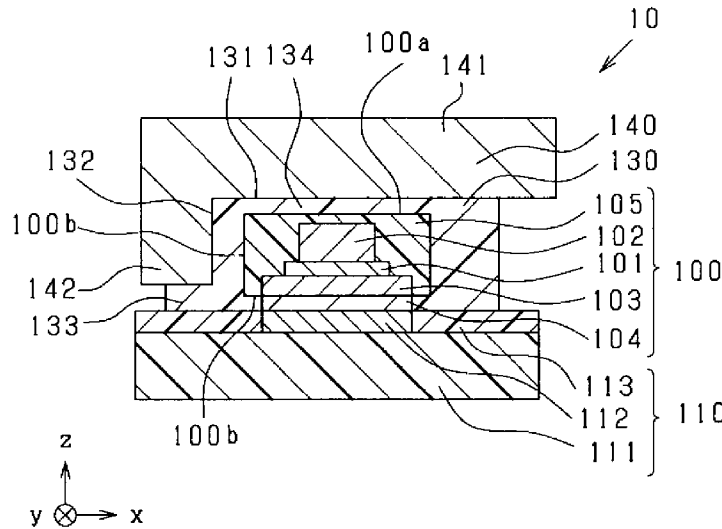
(10) 国際公開番号

WO 2021/060547 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 23/29* (2006.01) *H01L 23/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/036484
- (22) 国際出願日: 2020年9月25日(25.09.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2019-176914 2019年9月27日(27.09.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 宮地 修平 (MIYACHI, Syuhei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 山田 強 (YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目13番24号 第一はせ川ビル6階 あいぎ特許事務所 Aichi (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, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子装置



(57) Abstract: This electronic device (10) comprises: a semiconductor device (100) including a semiconductor element (101), conductive members (102, 103) electrically connected to the semiconductor element, and a resin mold (105) for sealing the semiconductor element; a wiring board (110) including a wiring part (112) on which the semiconductor device is installed, and a resist part (113) provided around the wiring part; a heat dissipation member (130) in contact with at least one surface of the semiconductor device; and a housing (140) in contact with the semiconductor device via the heat dissipation member, wherein the resin mold and the heat dissipation member have higher thermal conductivity than the resist part.



WO 2021/060547 A1

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：電子装置（10）は、半導体素子（101）と、半導体素子と電氣的に接続された導電部材（102、103）と、前記半導体素子を封止する樹脂モールド（105）と、を備える半導体装置（100）と、前記半導体装置が設置される配線部（112）と、前記配線部の周囲に設けられたレジスト部（113）とを含む配線基板（110）と、前記半導体装置の少なくとも1つの面に接する放熱部材（130）と、前記放熱部材を介して前記半導体装置と接する筐体（140）と、を備え、前記樹脂モールドおよび前記放熱部材は、前記レジスト部よりも熱伝導率が高い。

## 明 細 書

**発明の名称**：電子装置

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年9月27日に出願された日本出願番号2019-176914号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、半導体素子を樹脂モールドにより封止した半導体装置と、配線基板と、筐体とを含む電子装置に関する。

### 背景技術

[0003] 特許文献1のように、半導体素子を樹脂モールドにより封止した半導体装置と、配線基板と、筐体とを含む電子装置が知られている。特許文献1の電子装置では、配線基板上に配置された半導体装置は、熱伝導部材によって覆われ、筐体は、放熱部材の上面（配線基板と対向する側の面）に接している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6201966号公報

### 発明の概要

[0005] 特許文献1では、半導体素子において発生した熱は、筐体側または配線基板側に放熱される。筐体側には、半導体素子を覆う樹脂モールドと、放熱部材とを介して放熱されるが、筐体側への放熱量は十分ではなく、配線基板側への放熱量を十分に確保する必要があった。

[0006] 上記に鑑み、本開示は、筐体側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置を提供することを目的とする。

[0007] 本開示に係る第1の電子装置は、半導体素子と、前記半導体素子を封止する樹脂モールドと、を備える半導体装置と、前記半導体装置が設置される配線部と、前記配線部の周囲に設けられたレジスト部とを含む配線基板と、前

記半導体装置の少なくとも1つの面に接する放熱部材と、前記放熱部材を介して前記半導体装置と接する筐体と、を備え、前記樹脂モールドおよび前記放熱部材は、前記レジスト部よりも熱伝導率が高い。

[0008] 本開示に係る第1の電子装置によれば、樹脂モールドおよび放熱部材は、レジスト部よりも熱伝導率が高いため、半導体素子から、樹脂モールドや放熱部材を介して筐体に至る放熱経路における熱伝導率が、半導体素子からレジスト部を介して配線基板側に至る放熱経路における熱伝導率よりも高くなる。このため、筐体側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置を提供することができる。

[0009] 本開示に係る第2の電子装置は、半導体素子と、半導体素子と電気的に接続された導電部材と、前記半導体素子を封止する樹脂モールドと、を備える半導体装置と、基材部と、前記基材部を貫通する貫通部と、前記貫通部の上面に設けられ、前記半導体装置が設置される配線部と、前記配線部の周囲に設けられたレジスト部と、を含む配線基板と、前記貫通部の前記配線部と対向する側で前記配線基板に接する放熱部材と、前記放熱部材を介して前記半導体装置と接する筐体と、を備え、前記貫通部および前記放熱部材は、前記レジスト部よりも熱伝導率が高い。

[0010] 本開示に係る第2の電子装置によれば、貫通部および放熱部材は、レジスト部よりも熱伝導率が高いため、半導体素子から、貫通部および放熱部材を介して筐体に至る放熱経路における熱伝導率が、半導体素子からレジスト部を介して基材部に至る放熱経路における熱伝導率よりも高くなる。このため、筐体側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、  
[図1]図1は、第1実施形態に係る電子装置を上面視した平面図であり、  
[図2]図2は、図1の| | - | |線断面図であり、

[図3]図3は、第2実施形態に係る電子装置の断面図であり、  
[図4]図4は、第3実施形態に係る電子装置の断面図であり、  
[図5]図5は、第4実施形態電子装置の断面図であり、  
[図6]図6は、変形例に係る電子装置の断面図であり、  
[図7]図7は、変形例に係る電子装置の断面図であり、  
[図8]図8は、第5実施形態に係る電子装置の断面図であり、  
[図9]図9は、変形例に係る電子装置の断面図であり、  
[図10]図10は、変形例に係る電子装置の断面図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0012] (第1実施形態)

図1および図2に示すように、第1実施形態に係る電子装置10は、半導体装置100と、配線基板110と、放熱部材130と、筐体140とを備えている。図1, 2に示すx軸方向およびy軸方向は、電子装置10および電子装置10に含まれる半導体装置100等の各構成の側方(横方向)である。xy平面方向は、電子装置10および電子装置10に含まれる半導体装置100等の各構成の平面方向である。z軸方向は、平面方向に直交する上下方向である。

[0013] 半導体装置100は、半導体素子101と、半導体素子101の上面に接する第1導電部材102と、半導体素子101の下面に接する第2導電部材103と、接続部材104と、半導体素子101を封止する樹脂モールド105と、を備える。

[0014] 半導体装置100は、図1に示すように、上面視したときの形状が略長方形形状の樹脂モールド105から、y方向に対向して4つずつ外部端子が突出した外観を有している。半導体素子101には、縦型のトレンチゲート型のパワーMOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor: MOSFET) が形成されている。

[0015] 半導体素子101の上面側の第1導電部材102は、半導体素子101の

ソース電極および外部端子に電氣的に接続している。下面側の第2導電部材103は、半導体素子101のドレイン電極に電氣的に接続するとともに、接続部材104を介して配線基板110に電氣的に接続されている。第1導電部材102は、外部端子に接続するクリップであるが、クリップの他、ワイヤボンディングやワイヤリボン等を用いて外部端子と接続されていてもよい。なお、半導体基板の材料としては、特に限定されないが、シリコン(Si)、炭化ケイ素(SiC)、窒化ガリウム(GaN)等を例示することができる。

[0016] 配線基板110は、基材部111と、半導体装置100が設置される配線部112と、配線部112の周囲に設けられたレジスト部113とを含む。基材部111の上面に、配線部112およびレジスト部113が設けられており、配線パターンが形成されている。導電性の配線部112の上面に接して接続部材104が設けられており、接続部材104の表面に第2導電部材103が設けられている。接続部材104は、例えば、はんだ材料によって構成されており、接続部材104を介して半導体装置100は配線部112の上面に固定されている。レジスト部113は、例えば、エポキシ樹脂等のレジスト用樹脂材料によって構成されている。

[0017] 放熱部材130は、配線基板110およびこれに配置された半導体装置100と、筐体140との間に設けられたゲル状の絶縁性材料である。放熱部材130は、平面部134において半導体装置100の上面100aに接しており、側面部133において半導体装置100の側面100bに接している。側面部133の下端は、配線基板110の上面に達している。放熱部材130の高さは、半導体装置100の高さよりも高くなっており、半導体装置100の上面100aと、側面全体と、下面の一部を覆うとともに、接続部材104の側面および配線基板110の上面の一部を覆っている。なお、半導体装置100の高さとは、上面100aと、上面100aに対向する下面100cとの距離であり、下面に対する上面100aの高さである。また、放熱部材130の高さとは、平面部134の上面131と、側面部133

の下端面との距離であり、側面部133の下端面に対する上面131の高さである。

[0018] 筐体140は、放熱部材130を介して半導体装置100と接する。筐体140は、アルミニウム等の金属を材料として形成されている。筐体140は、平面部141と、側面部142とを備えている。側面部142は、平面部141から下方（配線基板側）に突出しており、側面部142の高さは、半導体装置100の下面に対する上面100aの高さよりも高い。平面部141は、半導体装置100の上面100aに対向する位置に設けられている。側面部142は、半導体装置100の上面100aおよび下面と非平行な側面100bに対向する位置に設けられている。平面部141は、放熱部材130の平面部134の上面131に接しており、側面部142は、放熱部材130の側面部133の外側面（図2に示すx軸の負方向の面）に接している。側面部133は、側面部142の下面側にまで延在しており、側面部142は、側面部133を介して配線基板110の上面（より具体的にはレジスト部113の上面）と接している。

[0019] 樹脂モールド105は、エポキシ樹脂等の樹脂材料に、放熱性を向上させるためのフィラー等を混合した高放熱樹脂材料によって構成されている。放熱部材130は、樹脂材料やシリコン材料等に、放熱性を向上させるためのフィラー等を混合したゲル状の高放熱材料によって構成されている。高放熱樹脂材料、ゲル状高放熱材料に用いるフィラーとしては、例えば、アルミナ等の熱伝導率が高い複合酸化物材料が選定される。フィラーの種類や充填率を調整することにより、樹脂モールド105および放熱部材130の熱伝導率を調整できる。樹脂モールド105および放熱部材130の熱伝導率がレジスト部113よりも熱伝導率が高くなるように、高放熱樹脂材料、ゲル状高放熱材料が選定される。樹脂モールド105の熱伝導率を $k_m$ 、放熱部材130の熱伝導率を $k_g$ 、レジスト部113の熱伝導率を $k_r$ とすると、本実施形態では、 $k_r \leq 1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ であるのに対し、 $k_m > 1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ であり、 $k_g \geq 3 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。なお、アルミニウム製の筐

体140の熱伝導率は、 $100\sim 300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 程度であり、 $k_m$ 、 $k_g$ 、 $k_r$ に対して著しく高い。

[0020] 上記のとおり、第1実施形態に係る電子装置10によれば、 $k_r\leq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 $k_m>1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 $k_g\geq 3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ であり、樹脂モールド105および放熱部材130は、レジスト部113よりも熱伝導率が高い。このため、半導体素子101から、樹脂モールド105や放熱部材130を介して筐体140に至る放熱経路における熱伝導率が、半導体素子101からレジスト部113を介して配線基板110側に至る放熱経路における熱伝導率よりも高くなる。このため、筐体140側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置10を提供することができる。

[0021] なお、第1実施形態では、 $k_r\leq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ であるのに対し、 $k_m>1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ であり、 $k_g\geq 3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ である場合を例示して説明したが、これに限定されない。例えば、 $k_r\leq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ であるのに対し、 $k_m\geq 3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ かつ $k_g>1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ としてもよい。または、 $k_r\leq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ であるのに対し、 $k_m\geq 3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ かつ $k_g\geq 3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ としてもよい。また、 $k_r\leq 1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ であるのに対し、 $k_m>1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ かつ $k_g>1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ としてもよい。筐体側への放熱量を向上させ、放熱性の高い電子装置を得るためには、 $k_m>k_r$ かつ $k_g>k_r$ であればよく、 $k_m$ と $k_g$ との少なくともいずれか一方が $k_r$ の3倍以上であることが好ましい。すなわち、 $k_m\geq 3k_r$ と、 $k_g\geq 3k_r$ とのうちの一方または双方を満たしていることが好ましい。

[0022] また、筐体140は、放熱部材130を介して半導体装置100と接する。より具体的には、筐体140は、半導体装置100の上面100aに対向する平面部141において、放熱部材130の平面部134を介して半導体装置100の上面100aに接している。このため、半導体装置100の上面100aから、レジスト部113よりも熱伝導率の高い放熱部材130の平面部134を介して、筐体140の平面部141に効果的に放熱される。

[0023] また、筐体140は、半導体装置100の側面100bに対向する側面部142において、放熱部材130の側面部133を介して半導体装置100の側面100bに接している。このため、半導体装置100の側面100bから、レジスト部113よりも熱伝導率の高い放熱部材130の側面部133を介して、筐体140の側面部142に効果的に放熱される。平面部141および平面部134を介する放熱経路に加え、側面部142および側面部133を介する放熱経路を備えるため、筐体140側への放熱量をより向上させることができる。

[0024] また、側面部142を備えることにより、放熱部材130の位置を横方向（より具体的にはx方向）に規制することができ、放熱部材130の横方向の位置ずれを抑制する効果も得ることができる。

[0025] また、放熱部材130の側面部133は、筐体140の側面部142と配線基板110との間にも設けられている。このため、半導体装置100の配線基板110側に近い領域においても、筐体140側への放熱経路における熱伝導率を改善することができ、電子装置10の放熱性の向上に寄与することができる。

[0026] （第2実施形態）

以下の各実施形態においては、既に説明した実施形態と相違する事項について説明する。第2実施形態に係る電子装置20は、図3に示すように、半導体装置200と、配線基板110と、放熱部材230と、筐体240とを備えている。配線基板110と、半導体装置200における半導体素子101、第1導電部材102、第2導電部材103、接続部材104、とは、第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。各構成の材料は、第1実施形態と同様である。

[0027] 半導体装置200は、樹脂モールド105に替えて樹脂モールド205を備えている。樹脂モールド205の上面の一部には凹部206が形成されている。なお、凹部206は、レーザー印字などにより形成されるものであってもよい。

- [0028] 放熱部材230は、側面部233、235と、嵌入部236とを備えている。放熱部材230は、凹部206を除く半導体装置200の上面となる位置には設けられていない。嵌入部236は、樹脂モールド205の凹部206に嵌入している。
- [0029] 筐体240は、平面部241と、側面部242、243とを備えている。側面部242、243は、x軸方向に対向しており、半導体装置200および放熱部材230をx軸の正方向および負方向から挟み込むように延在している。放熱部材230の外側面232は側面部242と接している。側面部243側の放熱部材230の外側面も同様に、側面部243と接している。
- [0030] 筐体240の平面部241は、半導体装置200の上面、すなわち、樹脂モールド205の上面と接している。平面部241は、側面部233、235の上端面および嵌入部236の上面と接している。側面部233、235は、それぞれ、側面部242、243の下面側にまで延在している。筐体240の側面部242、243は、それぞれ、放熱部材230の側面部233、235を介して、半導体装置200の側面および配線基板110の一部に接している。
- [0031] 上記のとおり、第2実施形態によれば、筐体240の平面部241は、樹脂モールド205の上面の一部と直接、接しているため、樹脂モールド205を介して、半導体装置200の上面から筐体240の平面部241への放熱をより促進することができる。
- [0032] また、筐体240は、x軸方向に対向する側面部242、243を備え、放熱部材230は、x軸方向に対向する側面部233、235を備えている。半導体装置200のx軸負方向の側面から、放熱部材230の側面部233を介して筐体240の側面部242に至る放熱経路に加えて、半導体装置200のx軸正方向の側面から、放熱部材230の側面部235を介して筐体240の側面部243に至る放熱経路によっても半導体装置200が放熱される。このため、筐体240側への放熱量をより向上させることができる。また、x軸方向に対向する側面部242、243によって放熱部材230

の位置をより適切に規制し、位置ずれを抑制できる。なお、筐体の側面部は、側面部242、243のようにx軸方向に対向する側面部に加えて、y軸方向に1つまたは2つの側面部を含んでいてもよいし、半導体装置200および放熱部材230の外側面側を囲う一連の側面部として構成されていてもよい。

[0033] また、第2実施形態に係る電子装置20によれば、第1実施形態と同様に、樹脂モールド205および放熱部材230は、レジスト部113よりも熱伝導率が高い。このため、半導体素子101から、樹脂モールド205や放熱部材230を介して筐体240に至る放熱経路における熱伝導率を、半導体素子101からレジスト部113を介して配線基板側に至る放熱経路における熱伝導率よりも高くすることができる。このため、筐体240側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置20を提供することができる。

[0034] (第3実施形態)

第3実施形態に係る電子装置30は、図4に示すように、半導体装置300と、配線基板110と、放熱部材330と、筐体340とを備えている。配線基板110と、半導体装置300における半導体素子101、第1導電部材102、第2導電部材103、接続部材104、とは、第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。各構成の材料は、第1実施形態と同様である。

[0035] 半導体装置300は、樹脂モールド105に替えて樹脂モールド305を備えている。樹脂モールド305の上面の一部には、第1導電部材102の上面に達する凹部306が形成されている。第1導電部材102の上面の一部は、樹脂モールド305から露出している。

[0036] 放熱部材330は、平面部334と、側面部333、335と、嵌入部336とを備えている。平面部334は、第1実施形態に係る平面部134と同様の厚みであり、平面部334の下面の一部において嵌入部336が下方に突出している。嵌入部336は、樹脂モールド305の凹部306に嵌入し、半導体装置300の第1導電部材102の上面に接している。側面部3

33, 335の構成は、第2実施形態に係る側面部233, 235と同様であるため、説明を省略する。

[0037] 筐体340は、平面部341と、側面部342, 343とを備えている。筐体340の構成は、第2実施形態に係る筐体240と同様であるため、説明を省略する。放熱部材330の上面331は、筐体340の平面部341と接しており、外側面332は側面部342と接している。側面部343側の外側面も同様に、側面部343と接している。筐体340の平面部341は、放熱部材330の平面部334を介して半導体装置300の上面と接している。筐体340の側面部342, 343は、それぞれ、放熱部材330の側面部333, 335を介して、半導体装置300の側面および配線基板110の一部に接している。

[0038] 上記のとおり、第3実施形態によれば、半導体装置300の第1導電部材102が樹脂モールド305から露出している。そして、放熱部材230の嵌入部336が、半導体装置300の第1導電部材102の上面に接している。第1導電部材102の材料は、金属製の電極材料であり、樹脂モールド305よりも熱伝導率が高いため、第1導電部材102を介して放熱部材330側へ、半導体装置300を効率よく放熱することができ、ひいては、筐体340側への放熱量を向上させることができる。

[0039] また、第3実施形態に係る電子装置30によれば、第1実施形態と同様に、樹脂モールド305および放熱部材330は、レジスト部113よりも熱伝導率が高い。このため、半導体素子101から、樹脂モールド305や放熱部材330を介して筐体340に至る放熱経路における熱伝導率を、半導体素子101からレジスト部113を介して配線基板側に至る放熱経路における熱伝導率よりも高くすることができる。このため、筐体340側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置30を提供することができる。

[0040] また、第3実施形態に係る電子装置30によれば、第2実施形態と同様に、筐体340は、側面部342, 343を備え、放熱部材330は、側面部333, 335を備えている。半導体装置300がx軸方向の正方向および

負方向の双方から放熱されるため、筐体340側への放熱量をより向上させることができる。また、x軸方向の正方向および負方向の双方から放熱部材330の位置をより適切に規制し、位置ずれを抑制できる。

[0041] (第4実施形態)

第4実施形態に係る電子装置40は、図5に示すように、半導体装置400と、配線基板110と、放熱部材430と、筐体440とを備えている。配線基板110と、半導体装置400における半導体素子101、第1導電部材102、第2導電部材103、接続部材104、とは、第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。各構成の材料は、第1実施形態と同様である。

[0042] 半導体装置400は、樹脂モールド105に替えて樹脂モールド405を備えている。樹脂モールド405の上面の一部には、凹部406が形成されており、半導体装置400の第1導電部材102は、樹脂モールド405の凹部406を貫通して、樹脂モールド405の上面から突出している。半導体装置400において、樹脂モールド405の上面は、第1導電部材102の上面よりも高い位置にある。

[0043] 放熱部材430は、平面部434と、側面部433、435と、凹部436とを備えている。平面部434は、第1実施形態に係る平面部134と同様の厚みであり、平面部434の下面の一部において凹部436が上方にへこみ、薄くなっている。半導体装置400の第1導電部材102の上部は凹部436嵌入して接している。

[0044] 筐体440は、平面部441と、側面部442、443とを備えている。側面部442、443は、x軸方向に対向しており、半導体装置400および放熱部材430をx軸の正方向および負方向から挟み込むように延在している。側面部442、443の下端面は、配線基板110の上面に接するまで伸びている。放熱部材430の側面部433、435は、筐体440の側面部442、443の下面側には延在していない。

[0045] 放熱部材430の上面431は、筐体440の平面部441と接しており

、外側面432は側面部442と接している。側面部443側の外側面も同様に、側面部443と接している。筐体440の平面部441は、放熱部材430の平面部434を介して半導体装置400の上面と接している。筐体440の側面部442, 443は、それぞれ、放熱部材430の側面部433, 435を介して、半導体装置400の側面に接し、配線基板110の一部に直接、接している。

[0046] 上記のとおり、第4実施形態によれば、半導体装置400の第1導電部材102が樹脂モールド405から突出している。そして、筐体440の平面部441は、比較的薄い放熱部材430の凹部436を介して、半導体装置400の第1導電部材102の上面に接している。第1導電部材102の材料は、金属製の電極材料であり、樹脂モールド405よりも熱伝導率が高いため、第1導電部材102を介して放熱部材430側へ、半導体装置400を効率よく放熱することができる。また、凹部436が比較的薄く、半導体装置400の上面から筐体440の平面部441への放熱経路が短くなるため、筐体440側への放熱をより促進することができる。

[0047] なお、半導体装置400においては、第1導電部材102の上面は、絶縁めっき等によって絶縁されていることが好ましい。第1導電部材102の上面を絶縁することにより、放熱部材430の凹部436をさらに薄くすることができる。

[0048] また、筐体440の平面部441から突出する側面部442, 443の高さ（より具体的には、平面部441の下面から側面部442, 443の下端面までの高さ）は、半導体装置300の下面に対する上面の高さよりも高い。そして、筐体440が直接、配線基板110上に接するように構成されている。このため、レジスト部113側への放熱も筐体440側に放熱することができ、筐体440側への放熱量がより向上された、放熱性の高い電子装置40を提供することができる。

[0049] （変形例）

上記の各実施形態では、半導体装置を1つのみ備える電子装置を例示して

説明したが、これに限定されない。電子装置が備える半導体装置の個数は、図6に示すように2つであってもよいし、3つ以上であってもよい。また、半導体素子を1つのみ含む半導体装置を備える例示して説明したが、これに限定されない。樹脂モールドで一体化された1つの半導体装置に含まれる半導体素子の個数は、図7に示すように2つであってもよいし、3つ以上であってもよい。

[0050] 図6に示す電子装置50では、配線基板510に、同様の構造を有する2つの半導体装置100がx方向に2つ並べて配置されている。配線基板510には、2つの半導体装置100をそれぞれ配置する2つの配線部512が設けられており、配線部512の周囲にレジスト部513が設けられている。

[0051] 放熱部材530は、平面部534と、側面部533、535と、中間部537とを備えている。平面部534は、2つの半導体装置100の上面に亘って設けられている。側面部533、535および中間部537は、平面部534から下方に、配線基板510の表面に達するまで伸びており、配線基板510の表面に接している。中間部537は、2つの半導体装置100の間に充填されている。

[0052] 筐体540は、平面部541と、側面部542、543とを備えている。側面部542、543は、x軸方向に対向しており、2つの半導体装置100および放熱部材530をx軸の正方向および負方向から挟み込むように延在している。

[0053] 放熱部材530の上面531は、筐体540の平面部541と接している。外側面532は側面部542と接している。側面部543側の放熱部材530の外側面も同様に、側面部543と接している。筐体540の平面部541は、放熱部材530の平面部534を介して、2つの半導体装置100の上面と接している。側面部533、535は、それぞれ、側面部542、543の下面側にまで延在している。筐体540の側面部542は、放熱部材530の側面部533を介して、図の左側(x軸の負方向側)に配置され

た半導体装置100の左側面および配線基板110の一部に接している。筐体540の側面部543は、放熱部材530の側面部535を介して、図の右側（x軸の正方向側）に配置された半導体装置100の右側面および配線基板110の一部に接している。中間部537は、図の左側に配置された半導体装置100の右側面と、右側に配置された半導体装置100の左側面に接している。

[0054] 図7に示す電子装置60は、配線基板610上に、半導体装置100における構成と同様の半導体素子101、第1導電部材102、第2導電部材103、接続部材104、とを1組として、これをx方向に2組並べて配置し、1つの樹脂モールド605によって一体化した半導体装置600を備える点において、図6に示す電子装置50と相違する。

[0055] 放熱部材630は、平面部634と、側面部633、635とを備えている。平面部634は、2つの半導体装置100の上面に亘って設けられている。電子装置60におけるその他の構成は、図6に示す電子装置50と同等であるため、図6における500番台の参照番号を600番台に読み替えることにより、説明を省略する。

[0056] （第5実施形態）

上記の各実施形態では、筐体が、半導体装置に対して配線基板と対向する位置に設けられている場合を例示して説明したが、図8等に示すように、筐体は、半導体装置に対して配線基板と同じ側となる位置に設けられていてもよい。例えば、配線基板に対して半導体装置と対向する位置に筐体が設けられていてもよい。

[0057] 第5実施形態に係る電子装置70は、半導体装置100と、配線基板710と、放熱部材750と、筐体740とを備えている。半導体装置100は、第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。各構成の材料は、第1実施形態と同様である。

[0058] 配線基板710は、基材部711と、配線部712と、レジスト部713と、貫通部714とを備えている。貫通部714は、基材部711を上下方

向に貫通している。配線部712は、貫通部714の上面となる位置に設けられており、貫通部714と接している。貫通部714の材料としては、基材部711およびレジスト部713よりも熱伝導率が高い材料を好適に用いることができる。本実施形態では、貫通部714は、配線部712と同様の導電性の材料（例えば、銅、アルミニウムを含む金属材料または複合金属材料）が用いられている。

[0059] 放熱部材750は、配線基板710の下面に接している。放熱部材750は、少なくとも貫通部714の下面に接する位置に設けられている。すなわち、放熱部材750は、半導体装置100および配線部712と対向する側で配線基板710に接している。放熱部材750は、第1実施形態と同様に、放熱性を向上させるためのフィラー等を混合した、絶縁性のゲル状高放熱材料によって構成されている。樹脂モールド105の熱伝導率を $k_m$ 、放熱部材750の熱伝導率を $k_g$ 、レジスト部713の熱伝導率を $k_r$ とすると、本実施形態では、 $k_r \leq 1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ であるのに対し、 $k_m > 1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ であり、 $k_g \geq 3 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。なお、貫通部714と、配線部712の熱伝導率は、 $100 \sim 400 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 程度であり、 $k_r$ 、 $k_g$ に対して著しく高い。

[0060] 筐体740は、放熱部材750の下面に接する位置に設けられている。筐体740は、半導体装置100の下面および配線基板710の下面に略平行な平板状である。筐体740は、放熱部材750、貫通部714、配線部712を介して半導体装置100の下面に接している。なお、アルミニウム製の筐体740の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 程度であり、 $k_g$ 、 $k_r$ に対して著しく高い。

[0061] 上記のとおり、第5実施形態に係る電子装置70によれば、半導体装置100は、その下方（z軸の負方向）においてこの順序で配置された、配線部712、貫通部714、放熱部材750を介して、筐体740側に放熱される。この放熱経路においては、筐体740と同程度に熱伝導率が高い配線部712および貫通部714と、レジスト部713よりも熱伝導率が高い放熱

部材750とを介して、筐体740に放熱されるため、半導体素子101からレジスト部713を介して配線基板710の基材部711側に至る放熱経路よりも、熱伝導率が高くなる。このため、筐体740側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置70を提供することができる。なお、電子装置70では、第1実施形態と同様に樹脂モールド105に高放熱樹脂材料を用いているため、樹脂モールド105を介しての半導体装置100の放熱も促進されている。

[0062] (変形例)

図9に示す電子装置80のように、貫通部814は、配線部812に対して大きくてもよい。貫通部814を平面方向(x方向またはy方向)に大きくすることによって、放熱経路の伝熱面積が大きくなるため、より効率よく放熱することができる。電子装置80におけるその他の構成は、図8に示す電子装置70と同等であるため、図8における700番台の参照番号を800番台に読み替えることにより、説明を省略する。

[0063] 図8, 9においては、半導体素子を1つのみ含む半導体装置を備える例示して説明したが、これに限定されない。樹脂モールドで一体化された1つの半導体装置に含まれる半導体素子の個数は、図10に示すように2つであってもよいし、3つ以上であってもよい。また、電子装置が備える半導体装置の個数は、2つ以上であってもよい。

[0064] 図10に示す電子装置90では、配線基板910上に、半導体装置100における構成と同様の半導体素子101、第1導電部材102、第2導電部材103、接続部材104、とを1組として、これをx方向に2組並べて配置し、1つの樹脂モールド905によって一体化した半導体装置900を備える。配線基板910には、2組の半導体素子等をそれぞれ配置する2つの配線部912と、2つの配線部912の下面にそれぞれ接する2つの貫通部914とが設けられている。配線部912の周囲にレジスト部913が設けられている。電子装置90のその他の構成は、図8に示す電子装置70と同等であるため、図8における700番台の参照番号を900番台に読み替え

ることにより、説明を省略する。

[0065] 上記の各実施形態によれば、下記の効果を得ることができる。

[0066] 第1の電子装置10、20、30、40、50、60は、それぞれ、半導体装置（例えば半導体装置100）と、配線基板（例えば配線基板110）と、放熱部材（例えば放熱部材130）と、筐体（例えば筐体140）とを備えている。半導体装置100は、半導体素子101と、半導体素子101と電氣的に接続された導電部材（第1導電部材102）と、半導体素子101を封止する樹脂モールド105と、を備える。配線基板110は、基材部111と、半導体装置100が設置される配線部112と、配線部112の周囲に設けられたレジスト部113とを含む。放熱部材130は、半導体装置100の少なくとも1つの面に接する。筐体140は、放熱部材130を介して半導体装置100と接する。樹脂モールド105の熱伝導率 $k_m$ および放熱部材130の熱伝導率 $k_g$ は、レジスト部113の熱伝導率 $k_r$ よりも高い（ $k_m > k_r$ かつ $k_g > k_r$ ）。

[0067] 第1の電子装置によれば、樹脂モールド105および放熱部材130は、レジスト部113よりも熱伝導率が高いため、半導体素子101から、樹脂モールド105や放熱部材130を介して筐体140に至る放熱経路における熱伝導率が、半導体素子101からレジスト部113を介して配線基板110側に至る放熱経路における熱伝導率よりも高くなる。このため、筐体140側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置を提供することができる。

[0068] 第1の電子装置20のように、樹脂モールド205の少なくとも一部は、筐体240に接していてもよい。樹脂モールド205から直接、筐体240に放熱されることにより、半導体装置200の放熱が促進される。

[0069] 第1の電子装置10、20、30、40、50、60のように、筐体は、半導体装置の上面または下面に対向する位置に設けられた平面部と、第1面と非平行な側面のうちの少なくとも1つに対向する位置に設けられた側面部とを含んでいてもよい。側面部によって、半導体装置から筐体への放熱経路

が拡大し、より放熱が促進される。また、側面部によって、放熱部材の位置ずれを抑制できる。

[0070] 第1の電子装置40のように、筐体の平面部から突出する側面部の高さは、半導体装置の下面に対する上面の高さよりも高いことが好ましく、側面部の下端面は、配線基板に接していることがより好ましい。レジスト部側への放熱も筐体側に放熱することができ、筐体側への放熱量がより向上された、放熱性の高い電子装置を提供することができる。

[0071] 第1の電子装置10, 20, 30, 50, 60のように、放熱部材は、筐体の側面部と配線基板との間に設けられていてもよい。半導体装置の配線基板側に近い領域においても、筐体側への放熱経路における熱伝導率を改善することができる、電子装置の放熱性の向上に寄与することができる。

[0072] 第1の電子装置30, 40のように、導電部材の少なくとも一部は、樹脂モールドから露出していてもよい。導電部材の材料は、金属製の電極材料であり、樹脂モールドよりも熱伝導率が高いため、導電部材を介して放熱部材側へ、半導体装置を効率よく放熱することができ、ひいては、筐体側への放熱量を向上させることができる。さらには、導電部材の樹脂モールドから露出する面は絶縁めっきにより絶縁されていることが好ましい。導電部材の露出する面と筐体との間に存在する放熱部材を薄くすることができ、電子装置の放熱性の向上に寄与することができる。

[0073] また、第2の電子装置70, 80, 90のように、半導体装置100と、基材部711, 811, 911と、基材部を貫通する貫通部714, 814, 914と、貫通部の上面に設けられ、半導体装置100が設置される配線部712, 812, 912と、配線部の周囲に設けられたレジスト部713, 813, 913と、を含む配線基板710, 810, 910と、貫通部の配線部と対向する側で配線基板に接する放熱部材750, 850, 950と、放熱部材を介して前記半導体装置と接する筐体740, 840, 940と、を備える電子装置においても、貫通部および放熱部材の熱伝導率を、レジスト部よりも高くすることによって、電子装置の放熱性を向上させることが

できる。具体的には、半導体素子から、貫通部および放熱部材を介して筐体に至る放熱経路における熱伝導率が、半導体素子からレジスト部を介して基材部に至る放熱経路における熱伝導率よりも高くなる。このため、筐体側への放熱量が向上された放熱性の高い電子装置を提供することができる。

[0074] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 請求の範囲

- [請求項1] 半導体素子（101）と、半導体素子と電氣的に接続された導電部材（102，103）と、前記半導体素子を封止する樹脂モールド（105，205，305，405，505，605）と、を備える半導体装置（100，200，300，400，500，600）と、前記半導体装置が設置される配線部（112，512）と、前記配線部の周囲に設けられたレジスト部（113，513）とを含む配線基板（110，510）と、前記半導体装置の少なくとも1つの面に接する放熱部材（130，230，330，430，530，630）と、前記放熱部材を介して前記半導体装置と接する筐体（140，240，340，440，540，640）と、を備え、前記樹脂モールドおよび前記放熱部材は、前記レジスト部よりも熱伝導率が高い電子装置（10，20，30，40，50，60）。
- [請求項2] 前記樹脂モールド（205）の少なくとも一部は、前記筐体（240）に接している請求項1に記載の電子装置。
- [請求項3] 前記筐体は、前記半導体装置の上面または下面に対向する位置に設けられた平面部（141，241，341，441，541，641）と、前記上面および下面と非平行な側面のうちの少なくとも1つに対向する位置に設けられた側面部（142，242，243，342，343，442，443，542，543，642，643）とを含んでいる請求項1または2に記載の電子装置。
- [請求項4] 前記筐体の前記平面部から突出する前記側面部の高さは、前記半導体装置の下面（100b）に対する上面（100a）の高さよりも高い請求項3に記載の電子装置。
- [請求項5] 前記放熱部材は、前記筐体の側面部と前記配線基板との間に設けられている請求項1～4のいずれかに記載の電子装置。
- [請求項6] 前記導電部材（102）の少なくとも一部は、前記樹脂モールドか

ら露出している請求項1～5のいずれかに記載の電子装置。

[請求項7] 前記導電部材の前記樹脂モールドから露出する面は絶縁めっきにより絶縁されている請求項6に記載の電子装置。

[請求項8] 半導体素子(101)と、半導体素子と電氣的に接続された導電部材(102, 103)と、前記半導体素子を封止する樹脂モールド(105)と、を備える半導体装置(100)と、

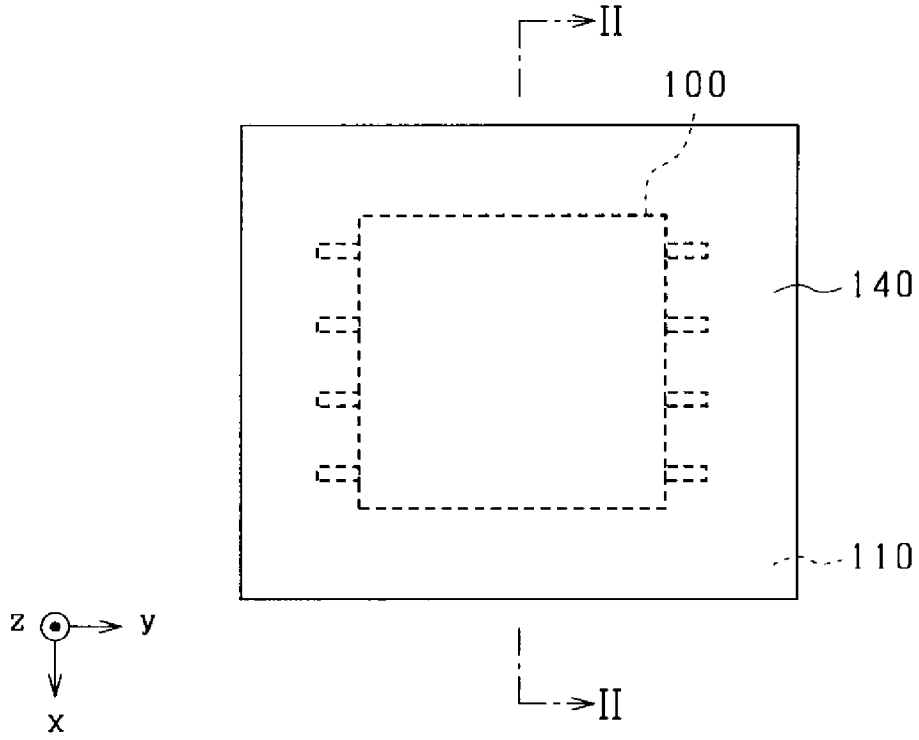
基材部(711, 811, 911)と、前記基材部を貫通する貫通部(714, 814, 914)と、前記貫通部の上面に設けられ、前記半導体装置が設置される配線部(712, 812, 912)と、前記配線部の周囲に設けられたレジスト部(713, 813, 814)と、を含む配線基板(710, 810, 910)と、

前記貫通部の前記配線部と対向する側で前記配線基板に接する放熱部材(750, 850, 950)と、

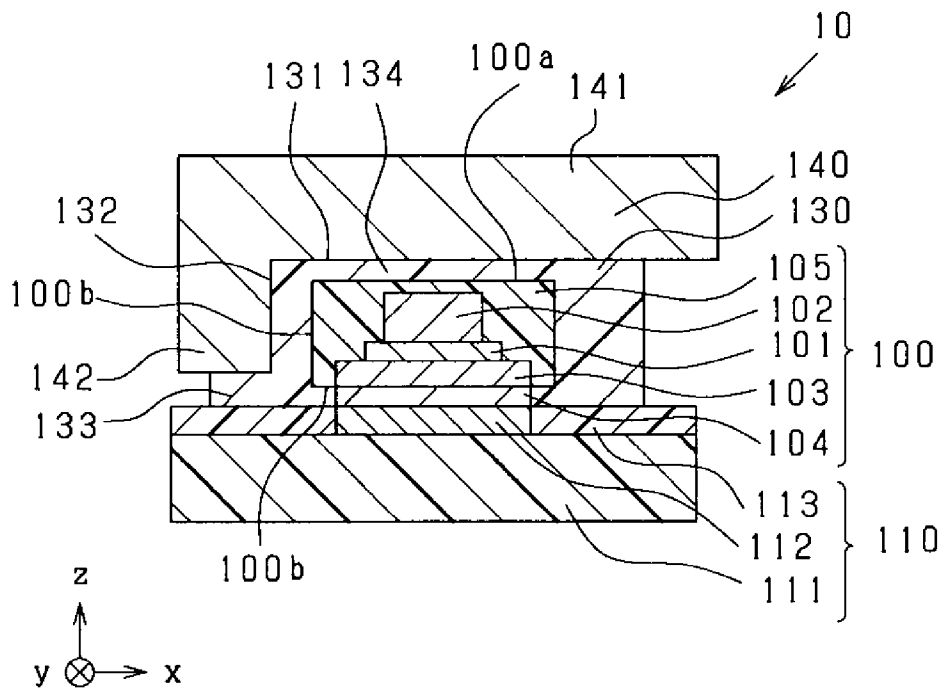
前記放熱部材を介して前記半導体装置と接する筐体(740, 840, 940)と、を備え、

前記貫通部および前記放熱部材は、前記レジスト部よりも熱伝導率が高い電子装置(10, 20, 30, 40, 50, 60)。

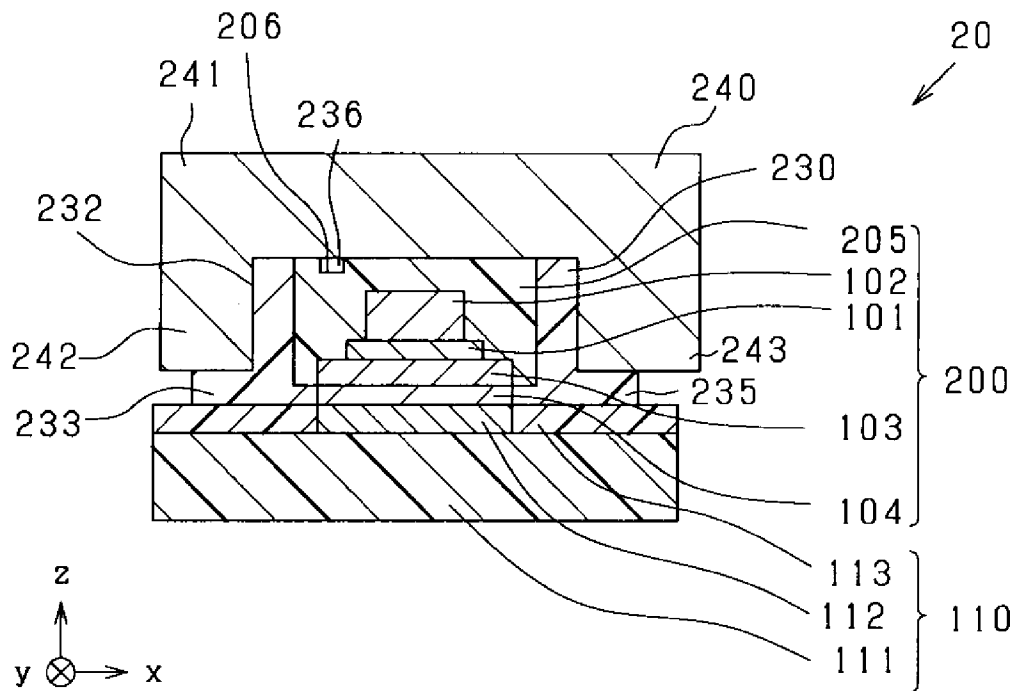
[図1]



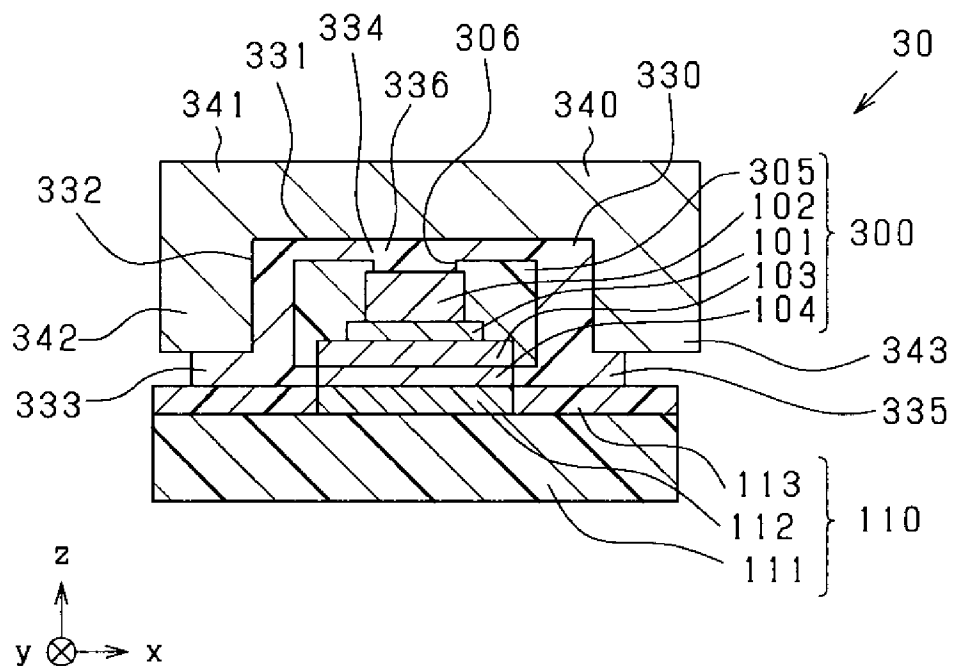
[図2]



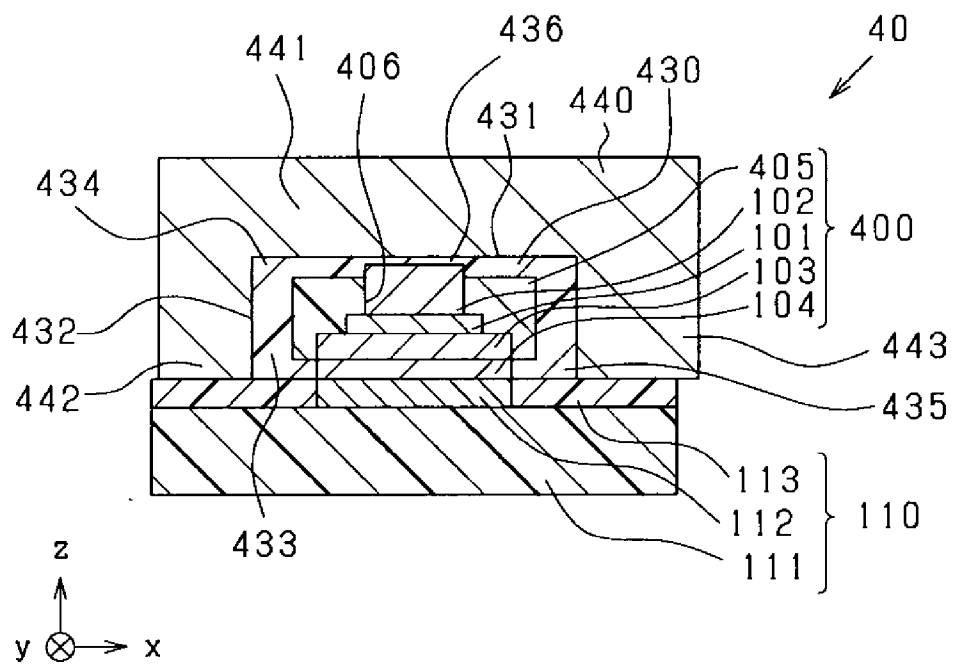
[図3]



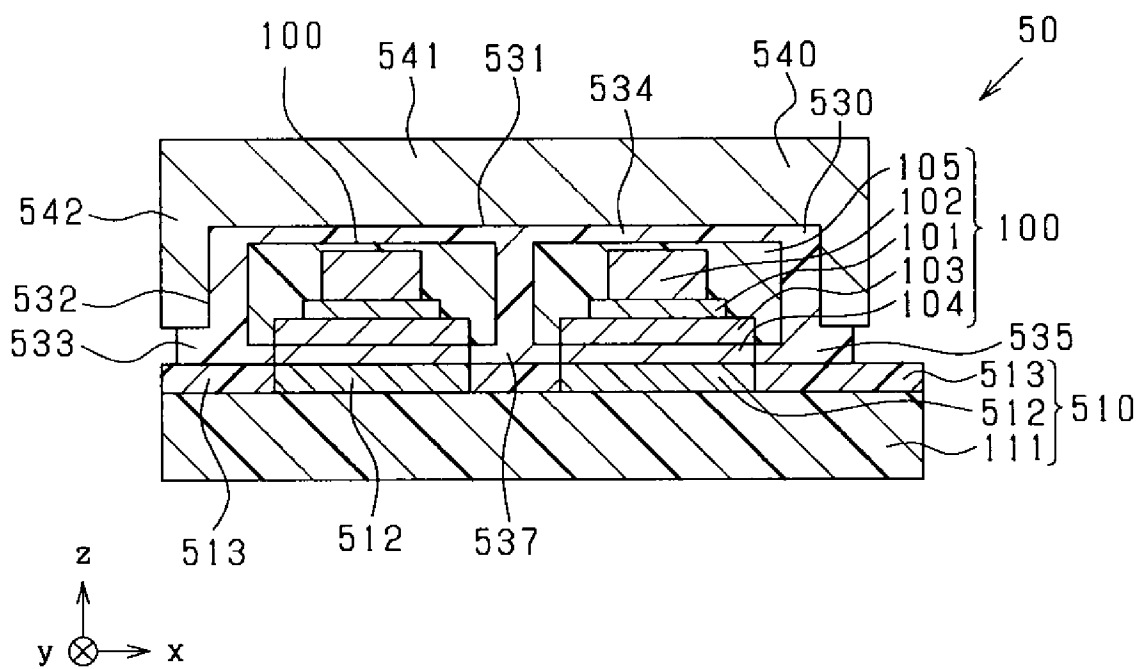
[図4]



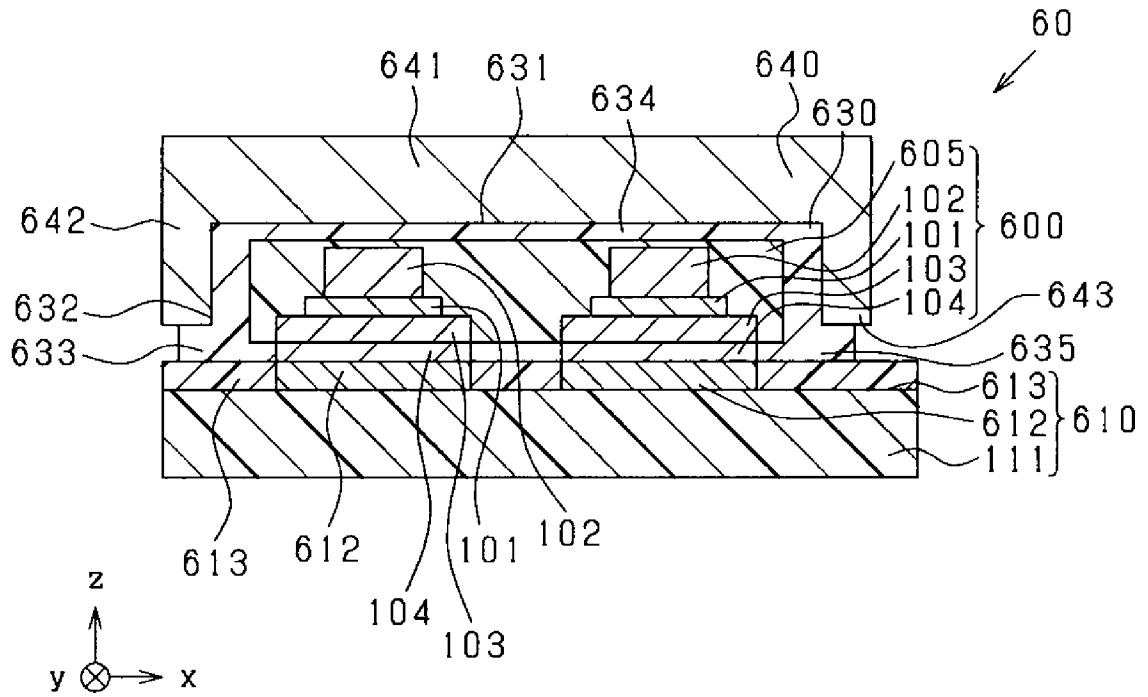
[図5]



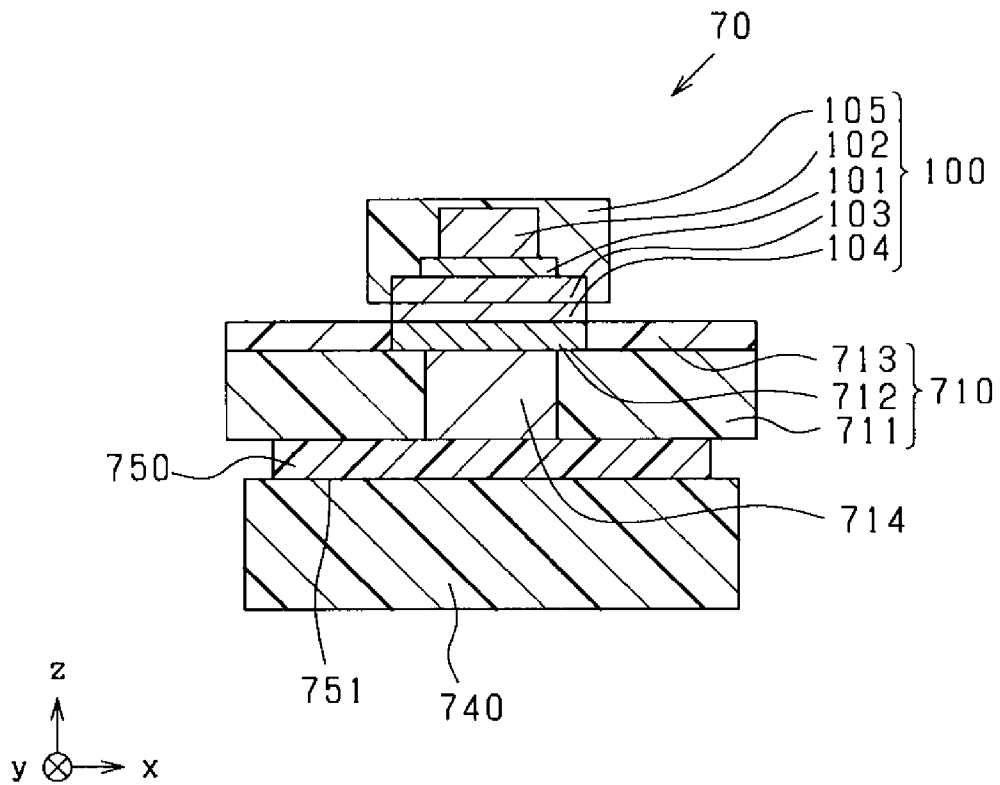
[図6]



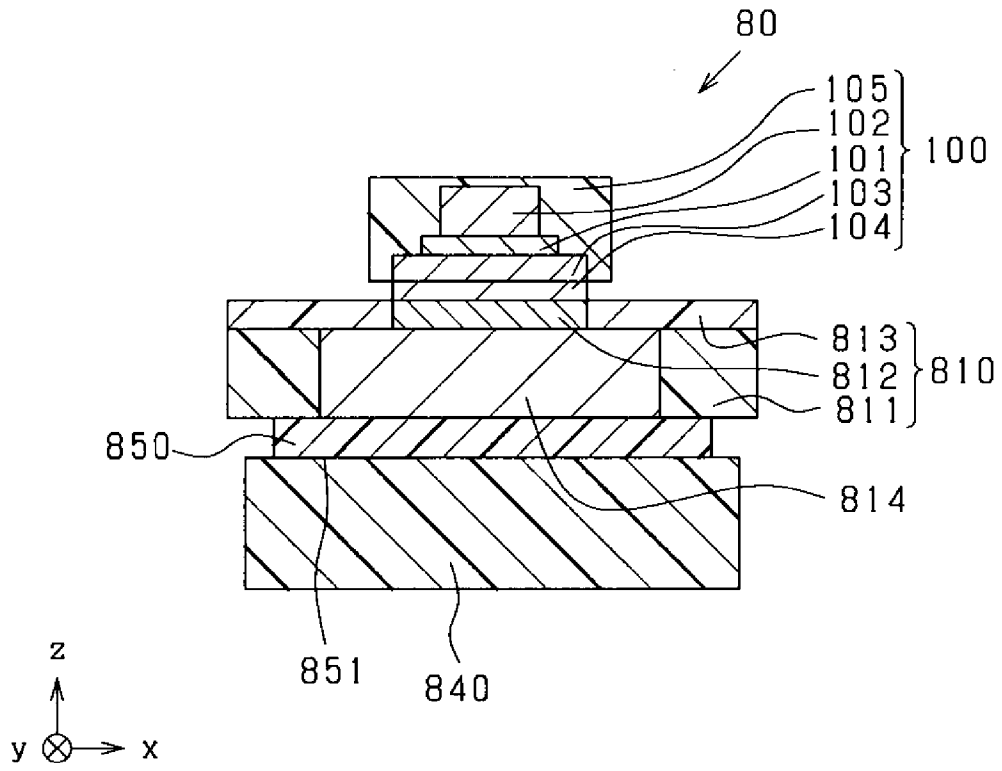
[図7]



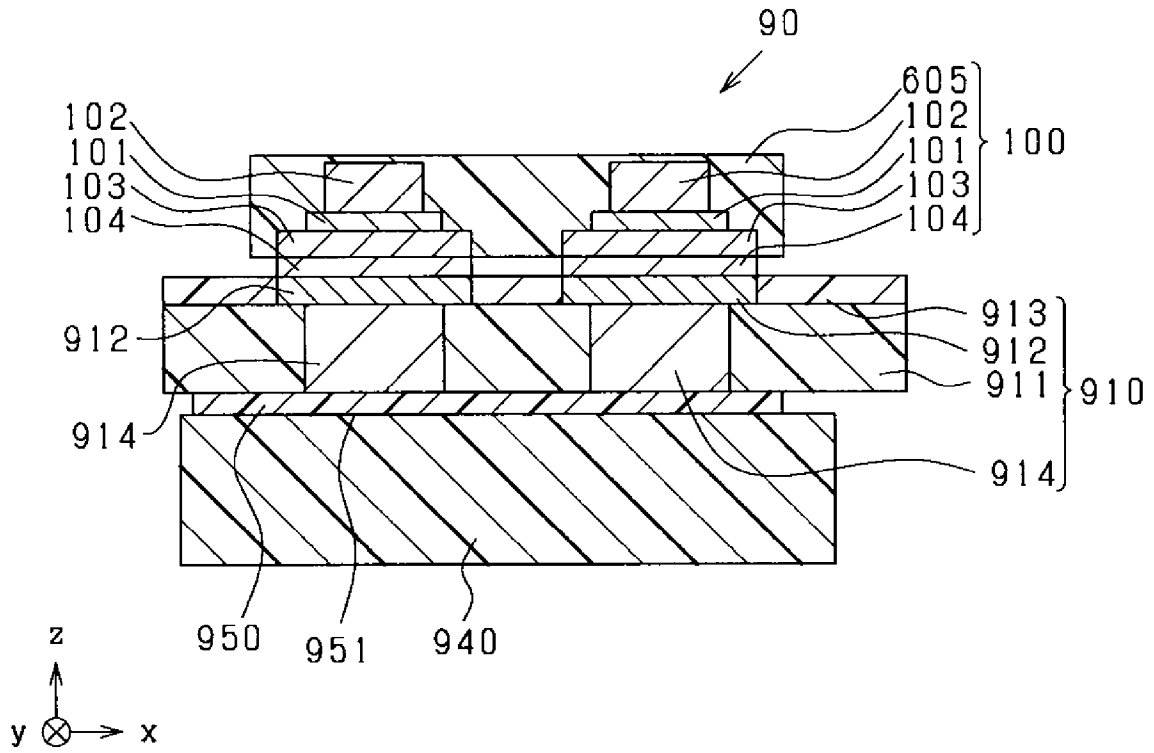
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/036484

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  H01L 23/29(2006.01) i; H01L 23/36(2006.01) i                  FI: H01L23/36 A; H01L23/36 D                  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																							
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b>                  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  H01L23/29; H01L23/36</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1971-2020</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1996-2020</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1994-2020</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020	Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	Published registered utility model applications of Japan	1994-2020													
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996																						
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020																						
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020																						
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020																						
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>WO 2017/208802 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0010]-[0071], fig. 1-8</td> <td>8 1-7</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2019-29395 A (CMK CORPORATION) 21 February 2019 (2019-02-21) paragraphs [0018]-[0031], fig. 1-4</td> <td>8 1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-100506 A (DENSO CORP.) 30 May 2016 (2016-05-30) entire text, all drawings</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-6765 A (DENSO CORP.) 11 January 2018 (2018-01-11) entire text, all drawings</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-263080 A (DENSO CORP.) 18 November 2010 (2010-11-18) entire text, all drawings</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012-191002 A (PANASONIC CORP.) 04 October 2012 (2012-10-04) entire text, all drawings</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	WO 2017/208802 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0010]-[0071], fig. 1-8	8 1-7	Y A	JP 2019-29395 A (CMK CORPORATION) 21 February 2019 (2019-02-21) paragraphs [0018]-[0031], fig. 1-4	8 1-7	A	JP 2016-100506 A (DENSO CORP.) 30 May 2016 (2016-05-30) entire text, all drawings	1-8	A	JP 2018-6765 A (DENSO CORP.) 11 January 2018 (2018-01-11) entire text, all drawings	1-8	A	JP 2010-263080 A (DENSO CORP.) 18 November 2010 (2010-11-18) entire text, all drawings	1-8	A	JP 2012-191002 A (PANASONIC CORP.) 04 October 2012 (2012-10-04) entire text, all drawings	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
Y A	WO 2017/208802 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0010]-[0071], fig. 1-8	8 1-7																					
Y A	JP 2019-29395 A (CMK CORPORATION) 21 February 2019 (2019-02-21) paragraphs [0018]-[0031], fig. 1-4	8 1-7																					
A	JP 2016-100506 A (DENSO CORP.) 30 May 2016 (2016-05-30) entire text, all drawings	1-8																					
A	JP 2018-6765 A (DENSO CORP.) 11 January 2018 (2018-01-11) entire text, all drawings	1-8																					
A	JP 2010-263080 A (DENSO CORP.) 18 November 2010 (2010-11-18) entire text, all drawings	1-8																					
A	JP 2012-191002 A (PANASONIC CORP.) 04 October 2012 (2012-10-04) entire text, all drawings	1-8																					
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.																					
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>																					
Date of the actual completion of the international search 25 November 2020 (25.11.2020)		Date of mailing of the international search report 08 December 2020 (08.12.2020)																					
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.																					

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/036484

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-118384 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 19 April 2002 (2002-04-19) entire text, all drawings	1-8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/036484

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/208802 A1	07 Dec. 2017	CN 109196637 A paragraphs [0031]- [0093], fig. 1-8 (Family: none)	
JP 2019-29395 A	21 Feb. 2019	US 2016/0148856 A1 entire text, all drawings	
JP 2016-100506 A	30 May 2016	DE 102015222576 A1 CN 105633059 A (Family: none)	
JP 2018-6765 A	11 Jan. 2018	(Family: none)	
JP 2010-263080 A	18 Nov. 2010	(Family: none)	
JP 2012-191002 A	04 Oct. 2012	(Family: none)	
JP 2002-118384 A	19 Apr. 2002	US 2002/0162678 A1 entire text, all drawings EP 1178594 A2 KR 10-2002-0011321 A CN 1336792 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 23/29(2006.01)i; H01L 23/36(2006.01)i FI: H01L23/36 A; H01L23/36 D		
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）） H01L23/29; H01L23/36 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2017/208802 A1（三菱電機株式会社）07.12.2017（2017-12-07） 段落[0010]-[0071], 図1-8	8 1-7
Y A	JP 2019-29395 A（日本シイエムケイ株式会社）21.02.2019（2019-02-21） 段落[0018]-[0031], 図1-4	8 1-7
A	JP 2016-100506 A（株式会社デンソー）30.05.2016（2016-05-30） 全文, 全図	1-8
A	JP 2018-6765 A（株式会社デンソー）11.01.2018（2018-01-11） 全文, 全図	1-8
A	JP 2010-263080 A（株式会社デンソー）18.11.2010（2010-11-18） 全文, 全図	1-8
A	JP 2012-191002 A（パナソニック株式会社）04.10.2012（2012-10-04） 全文, 全図	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的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	
25.11.2020	08.12.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  川原 光司 5F 5382  電話番号 03-3581-1101 内線 3516	

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
A	JP 2002-118384 A (三菱電機株式会社) 19.04.2002 (2002 - 04 - 19) 全文, 全図	1-8

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/036484

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/208802	A1	07.12.2017	CN	109196637	A	
				段落[0031]-[0093], 図1-8			
JP	2019-29395	A	21.02.2019	(ファミリーなし)			
JP	2016-100506	A	30.05.2016	US	2016/0148856	A1	
				全文, 全図			
				DE	102015222576	A1	
				CN	105633059	A	
JP	2018-6765	A	11.01.2018	(ファミリーなし)			
JP	2010-263080	A	18.11.2010	(ファミリーなし)			
JP	2012-191002	A	04.10.2012	(ファミリーなし)			
JP	2002-118384	A	19.04.2002	US	2002/0162678	A1	
				全文, 全図			
				EP	1178594	A2	
				KR	10-2002-0011321	A	
				CN	1336792	A	