

(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  
2014 年 7 月 24 日(24.07.2014)



(10) 国際公開番号  
**WO 2014/112014 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 23/36* (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/007519
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 23 日(23.12.2013)
- (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 2013-004767 2013 年 1 月 15 日(15.01.2013) 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: 関戸 裕巳(SEKITO, Hiromi); 〒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: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

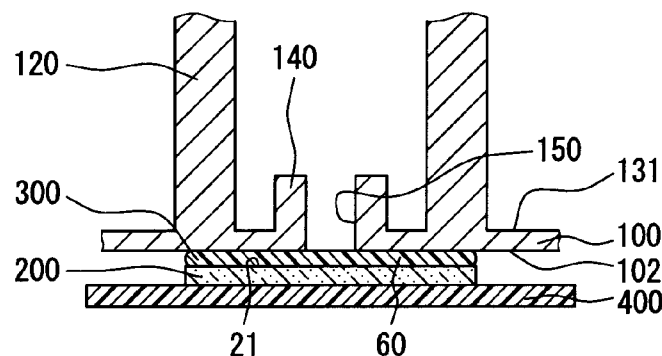
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING HEAT DISSIPATION STRUCTURE

(54) 発明の名称: 放熱構造の製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a method for manufacturing a heat dissipation structure provided with a heat generation element (200), a heat dissipation member (100), a loading space (60), and a heat dissipation gel (300). The heat generation element (200) generates heat, and the heat dissipation member (100) dissipates to the outside heat received from the heat generation element (200). The loading space (60) is formed between the heat generation element (200) and the heat dissipation member (100), and the heat dissipation gel (300) is loaded into the loading space (60) so as to transfer the heat of the heat generation element (200) to the heat dissipation member (100). In this manufacturing method, a predetermined volume of the heat dissipation gel (300) set to fill the loading space (60) is introduced into an introduction hole (150) in the heat dissipation member (100). Next, the heat dissipation gel (300) in the introduction hole (150) is loaded into the loading space (60).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/112014 A1



---

熱を発する発熱素子（２００）と、発熱素子（２００）から受けた熱を外部へ逃がす放熱部材（１００）と、発熱素子（２００）と放熱部材（１００）との間に形成された充填空間（６０）と、充填空間（６０）に充填されて発熱素子（２００）の熱を放熱部材（１００）に伝える放熱ゲル（３００）とを備える放熱構造の製造方法を提供する。この製造方法では、放熱部材（１００）の導入孔（１５０）に、充填空間（６０）を満たすべく設定された所定容積の放熱ゲル（３００）を導入する。次いで、導入孔（１５０）内の放熱ゲル（３００）を充填空間（６０）に充填する。

## 明 細 書

発明の名称：放熱構造の製造方法

### 関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年1月15日に出願された日本国特許出願第2013-004767号に基づくものであり、この開示をもってその内容を本明細書中に開示したものとする。

### 技術分野

[0002] 本開示は、放熱構造の製造方法に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、電子基板上に保持されるプロセッサ素子などの電子部品は、電力が供給されることによって発熱する。このような発熱素子に生じた熱は、発熱素子を損傷させる可能性がある。このため、発熱素子を、熱伝導率の高い放熱部材に接触させて該発熱素子に生じた熱を放熱部材へ逃がすことにより、発熱素子の熱損傷を回避するようにしている。

[0004] しかし、放熱部材を発熱素子に直接接触させる場合、両者の接触を強固にするために組付け時に放熱部材から発熱素子に機械的応力を付与することがある。この場合、この応力により、発熱素子が機械的損傷を受ける可能性がある。このため、上記機械的応力を緩和すべく放熱ゲルを発熱素子と放熱部材の間に設けることが考えられている。

[0005] さて、こうした放熱構造を製造する方法としては、例えば特許文献1に開示されるように、専用の吐出制御装置を用いて発熱素子と放熱部材との間に放熱ゲルを設ける方法が知られている。かかる方法によれば、ノズルから吐出される放熱ゲルの吐出量を、吐出制御装置によって制御することにより、発熱素子と放熱部材との間に所望の量の放熱ゲルを配置することができる。

[0006] さて、特許文献1の装置では、発熱素子と放熱部材との間に設ける放熱ゲル量と一致するように、ノズルからの吐出量を予め計量しておくなど、吐出制御装置によって放熱ゲル量を緻密に管理しておく必要がある。そのため、

製造時の作業効率が低下する。

- [0007] さらに特許文献 1 の装置では、電子基板と放熱部材とを組付ける前に、発熱素子上に放熱ゲルを塗布するため、組付けの際に作業者の手に放熱ゲルが付着することが原因で、所望量に管理された量が不足することになるので、製造後における放熱構造の信頼性が低下する。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0008] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 1 4 3 6 7 8 号公報

### 発明の概要

- [0009] 本開示は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、製造時における作業効率を向上させながら、製造後における放熱構造の信頼性を保つことにある。

- [0010] 上記の目的を達成するために、本開示では、作動時に熱を発する発熱素子と、前記発熱素子から受けた前記熱を外部へ逃がす放熱部材と、前記発熱素子と前記放熱部材との間に形成された充填空間と、前記充填空間に充填されて前記発熱素子の前記熱を前記放熱部材に伝える放熱ゲルとを備える放熱構造の製造方法を提供する。この製造方法では、前記充填空間を満たすべく設定された所定容積の前記放熱ゲルを、前記放熱部材の導入孔へ導入する。次いで、前記導入孔内の前記所定容積の放熱ゲルを前記充填空間に充填する。

### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図 1 は、本開示の第一実施形態における放熱構造を示す分解斜視図である。

[図2]図 2 は、第一実施形態における放熱構造の分解断面図である。

[図3]図 3 は、第一実施形態における放熱構造の要部を示す一部断面図である。

[図4]図 4 は、第一実施形態における導入工程を示す説明図である。

[図5]図 5 は、第一実施形態における組付工程を示す説明図である。

[図6]図 6 は、第一実施形態における充填工程を示す説明図である。

[図7]図 7 は、第一実施形態における充填工程完了後を示す一部断面図である。

[図8]図 8 は、本開示の第二実施形態における導入工程を示す説明図である。

[図9]図 9 は、第二実施形態における組付工程を示す説明図である。

[図10]図 10 は、第二実施形態における充填工程を示す説明図である。

[図11]図 11 は、変形例 1 における充填工程完了後を示す一部断面図である。

[図12]図 12 は、変形例 2 における放熱構造を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを変更している場合、当該構成の他の部分においては、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせだけでなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくとも複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることが可能である。

[0013] (第一実施形態)

図 1 ～ 7 に示される本開示の第一実施形態について詳細に説明する。

[0014] 図 1 に示すように、第一実施形態の電子装置の放熱構造 1 は、プロセッサ素子 200 と、メイン基板 400 と、放熱ゲル 300 と、上面ケース 100 と、フレーム部 600 と、底面ケース 800 と、側面フレーム 700 とを備える。

[0015] 「発熱素子」としてのプロセッサ素子 200 は、IC、LSI などの集積回路（電子回路装置）である。プロセッサ素子 200 は、電力が外部から供給されて演算処理などを行う。その際、抵抗を有するプロセッサ素子 200 は、電力から得るエネルギーの一部を熱エネルギーへ変える。プロセッサ素

子２００は、その熱エネルギーにより発熱することになる。

[0016] 「保持部材」としての板状のメイン基板４００は、樹脂などからなり、プリント状に印刷された電気配線を表面に有している。かかる配線上には、プロセッサ素子２００や他の電子部品が実装保持されており、メイン基板４００は、電気配線を介して外部からの電力をそれら各要素に供給する。また、メイン基板４００は、外部から電力を供給するための供給ターミナル（図示しない）や、プロセッサ素子２００によって演算された結果を外部へ出力する出力ターミナル４１０を有している。

[0017] 放熱ゲル３００は、導電性と伝熱性とを備え、かつ粘弾性係数が高いシリコーン樹脂などからなる。かかる放熱ゲル３００を介して上面ケース１００は、プロセッサ素子２００と間接的に接している。これにより放熱ゲル３００は、プロセッサ素子２００と上面ケース１００との間において、それらプロセッサ素子２００及び上面ケース１００と接することで、プロセッサ素子２０に生じた熱を上面ケース１００に伝達する。また、放熱ゲル３００は、高い粘弾性係数を有することにより、上面ケース１００のメイン基板４００への組付工程時などに、上面ケース１００がプロセッサ素子２００に与える外的な負荷応力を分散して、プロセッサ素子２００に直接的に負荷される応力を緩和する応力緩和機能を持つ。

[0018] 「放熱部材」としての上面ケース１００は、アルミニウムといった良伝熱性の金属などからなり、ダイカスト成型などによって形成されている。図２、３に示すように上面ケース１００は、本体部１１０と、放熱フィン１２０とからなる。板状の放熱フィン１２０は、本体部１１０においてプロセッサ素子２００側に凹んだ凹部１３０に複数形成されており、凹部１３０の底面１３１から法線方向に突出している。放熱フィン１２０は、上面ケース１００の表面積を大きくして、空気に触れる面積を大きくすることにより、効果的に放熱する。

[0019] 凹部１３０には、プロセッサ素子２００とは反対側に突出するように、突出部１４０が形成されている。また、凹部１３０の底面１３１には、突出部

１４０を貫通するように、導入孔１５０が形成されている。導入孔１５０は、特定の一対の放熱フィン１２０の間において円筒形状に形成されている。さらに、導入孔１５０は、プロセッサ素子２００のうち平坦面状の表面（平面）２１に対して法線方向に延びている。

[0020] 図１に示すようにフレーム部６００は、アルミニウムなどからなり、メイン基板４００を支持している。フレーム部６００において上面ケース１００の反対側には、アルミニウムなどからなる底面ケース８００が固定されている。フレーム部６００は、底面ケース８００との間に、空間を形成しており、その間において、メイン基板４００に電氣的に接続されるＨＤＤ（図示せず）や電源基板（図示せず）などを保持する。フレーム部６００は、後述する側面フレーム７００を介して上面ケース１００と底面ケース８００と嵌め合わせるにより、メイン基板４００を放熱構造１内に固定して、放熱構造１の剛性を向上させている。

[0021] 図１に示すように側面フレーム７００は、アルミニウムなどからなり、板状に形成されている。側面フレーム７００は、放熱構造１において一対設けられており、上面ケース１００及び底面ケース８００に嵌め合わされる。これにより、放熱構造１が筐体形状となる。

[0022] 図２に示すように、上面ケース１００においてプロセッサ素子２００側の角には、ビス受け部１６０が形成されている。かかるビス受け部１６０に、フレーム部６００及びメイン基板４００を介してビス２が締結されることで、フレーム部６００及びメイン基板４００が上面ケース１００に固定されている。また、上面ケース１００、側面フレーム７００、及び底面ケース８００からなる筐体によりメイン基板４００が覆われることで、外部から受ける衝撃に対してメイン基板４００及びプロセッサ素子２００などが保護されている。

[0023] 図３に示されるように、上面ケース１００とメイン基板４００とを組付けると、メイン基板４００上のプロセッサ素子２００の表面２１と上面ケース１００の下端面１０２の間には、放熱ゲル３００の充填される充填空間６０

が画定されている。導入孔１５０は、充填空間６０に連通しており、この導入孔１５０の内部容積は充填空間６０と同じ内部容積を有している。

[0024] 次に、図４～７を用いて放熱構造１の製造方法について詳細に述べる。なお、図４～７では、構造を簡略化するために、放熱フィン１２０は図示されていない。

[0025] 図４に示されるように導入工程では、上面ケース１００の導入孔１５０に充填空間６０を満たすべく設定された所定容積の放熱ゲル３００を導入する。具体的には、まず、上面ケース１００の下端面１０２側に、仕切部材３を当接させる。ここで仕切部材３は、下端面１０２との間に隙間がないように上面ケース１００に対して当接可能な板状の部材である。そこで、かかる仕切部材３と上面ケース１００とを互いに固定しながら、上面ケース１００において下端面１０２とは反対の上端面１０１側から導入孔１５０に放熱ゲル３００を導入する。放熱ゲル３００は、導入孔１５０に導入されると、仕切部材３にて仕切られた面まで達する。また、放熱ゲル３００を導入し続けることにより、導入孔１５０内が放熱ゲル３００で満たされると、放熱ゲル３００の導入が止められ、さらにスリーブ部材４を上端面１０１と平行に摺らすことにより、導入孔１５０から出ている余剰な放熱ゲル３００が除去される。その後、当接させていた仕切部材３を上面ケース１００から取り外す。このとき放熱ゲル３００は、粘弾性係数の高い材料であることから、仕切部材３を取り外しても導入孔１５０から漏出することはない。以上により、放熱ゲル３００が導入孔１５０に保持されて、導入工程が完了する。

[0026] 次に、図５に示される組付工程では、導入工程にて放熱ゲル３００が導入された上面ケース１００を、メイン基板４００に組付ける。この組付けにより導入孔１５０は、プロセッサ素子２００を介してメイン基板４００と反対側に位置することになる。また、組付けにより充填空間６０は、上面ケース１００の下端面１０２とプロセッサ素子２００の表面２１との間に挟まれるように定められる。即ち、充填空間６０は、図５の上下方向における一方の側（図５の下側）がプロセッサ素子２００の表面２１によって画定され、他

方の側（図5の上側）が上面ケース100の下端面102によって画定されている。以上により、組付工程が完了する。

[0027] 続いて、図6に示される充填工程では、導入孔150に保持されている放熱ゲル300を押出して、充填空間60に充填する。具体的には、上面ケース100の上端面101側に配置されて導入孔150から放熱ゲル300を押出す押出部材50を、図示しない直交型駆動装置などにより、上面ケース100側からプロセッサ素子200側へ向かうA方向に嵌合挿入する。この挿入により、導入孔150内の放熱ゲル300が充填空間60に押出される。押出部材50の先端面51が上面ケース100の下端面102を越えない位置まで、押出部材50が挿入されると、当該挿入は止められる。ここで導入孔150の容積は、充填空間60を満たす容積と同じとなるように確保されているので、放熱ゲル300を押出部材50により下端面102まで押出すと、放熱ゲル300は充填空間60に密に充填されることになる。押出部材50は、その後、導入孔150から抜き出されて、充填工程が完了する。以上、充填工程が完了することにより、放熱ゲル300が上面ケース100とプロセッサ素子200との間に設けられて、図7に示すような放熱構造1が完成する。

[0028] ここまで説明した第一実施形態では、上面ケース100に形成される導入孔150に放熱ゲル300を導入して、導入された放熱ゲル300を押出すことによって、放熱ゲル300をプロセッサ素子200と上面ケース100との間に設けることができる。ここで導入孔150には、充填空間60を満たす容積の放熱ゲル300を導入できるので、充填空間60に押出された放熱ゲル300は、充填空間60に密に充填できる。故に、プロセッサ素子200と上面ケース100との間に設ける放熱ゲル300の量を緻密に管理する必要性から、解放され得る。また、プロセッサ素子200と上面ケース100との間の充填空間60に放熱ゲル300を充填するから、放熱ゲル300の露出が少なくなり、放熱ゲル300が作業者の手に付着して放熱ゲルの量が不足することを防止できる。以上により、製造時において、特に放熱ゲ

ル３００をプロセッサ素子２００と上面ケース１００との間に設ける際の作業効率を向上させながら、製造時における放熱構造１の信頼性を保つことが可能となる。

[0029] また、第一実施形態において充填工程では、導入孔１５０に導入された放熱ゲル３００を押出部材５０により押出すことにより、放熱ゲル３００を充填空間６０に充填する。これによれば、押出部材５０を用いて放熱ゲル３００を押出すことができるので、確実に充填工程を行うことができる。故に、放熱ゲル３００をプロセッサ素子２００と上面ケース１００との間に設ける際の作業効率向上に、貢献可能となる。

[0030] さらに、第一実施形態において上面ケース１００とメイン基板４００とを組付ける組付工程は、導入工程が完了した後に行われる。これによれば、上面ケース１００とメイン基板４００との組付け前に導入工程を行えるので、メイン基板４００に邪魔されることなく、導入孔１５０へと放熱ゲル３００を導入できる。故に、放熱ゲル３００をプロセッサ素子２００と上面ケース１００との間に設ける際の作業効率向上に、貢献可能となる。

[0031] またさらに、第一実施形態において上面ケース１００には、プロセッサ素子２００の反対側に突出した突出部１４０を有しており、導入孔１５０は、突出部１４０を貫通して形成されている。これによれば、上面ケース１００の厚みに関わらず突出部１４０を利用して、充填空間６０を満たす容積と同じ容積を導入孔１５０に確保できる。したがって、導入孔１５０を大径化することなく導入孔１５０の容積を確保して、放熱ゲル３００と上面ケース１００との接触面積を大きくできるので、プロセッサ素子２００から上面ケース１００への熱伝達を好適に行い得る。故に、放熱性を損なうことなく、放熱ゲル３００をプロセッサ素子２００と上面ケース１００との間に設ける際の作業効率を向上可能となる。

[0032] 加えて、第一実施形態では、突出部１４０に形成された導入孔１５０は、プロセッサ素子２００のうち充填空間６０を定める平坦面状の表面（平面）２１に対して、法線方向に延びている。これによれば、押出部材５０で放熱

ゲル３００を押出す際に、押出部材５０は、プロセッサ素子２００の表面２１に沿って押出す力を放熱ゲル３００に略均等に与えることができる。故に、放熱ゲル３００が、プロセッサ素子２００の表面上に均一に広がることで、放熱ゲル３００をプロセッサ素子２００と上面ケース１００との間に設ける際の作業効率が向上するとともに、放熱構造１の信頼性を保つことが可能となる。

[0033] さらに加えて、第一実施形態では、充填工程において、押出部材５０によって導入孔１５０内の放熱ゲル３００を充填空間６０に押出した後で、押出部材５０が導入孔１５０から抜き出される。これによれば、押出部材５０を放熱構造１に固定しないことにより、押出部材５０を繰り返し使用することができるので、放熱構造１の部品点数を削減し得る。故に、コストの削減を実現しながらも、放熱ゲル３００をプロセッサ素子２００と上面ケース１００との間に設ける際の作業効率を向上可能となる。

[0034] (第二実施形態)

次に図８～１０に示される本開示の第二実施形態について詳細に説明する。

[0035] 図８に示されるように、第二実施形態の導入孔１５０の内周面には、雌螺子部１５１が形成されている。また、第二実施形態の放熱構造１には、良伝熱性の金属などからなる螺合体５００が設けられている。螺合体５００の外周面には、雌螺子部１５１と螺合可能な雄螺子部５０１が形成されている。なお、螺合体５００は、本開示の押出部材に相当する。

[0036] 図８に示される導入工程では、まず、雌螺子部１５１と雄螺子部５０１とを螺合させることにより、螺合体５００を導入孔１５０の一部に挿入する。この挿入により、導入孔１５０の内部空間のうち螺合体５００の先端面５０３よりもプロセッサ素子２００側の空間は、導入空間７０として利用される。そこで螺合体５００は、かかる導入空間７０が充填空間６０を満たす容積と同じとなるまで、導入孔１５０に挿入される。続いて導入工程では、導入空間７０に放熱ゲル３００を導入する。この導入により放熱ゲル３００は、

螺合体500の先端面503にまで達する。また、放熱ゲル300を導入し続けることにより、導入空間70が放熱ゲル300で満たされると、放熱ゲル300の導入は止められ、さらにスリーブ部材4を下端面102と平行に摺らすことにより、導入孔150から出ている余剰な放熱ゲル300が除去される。以上により、放熱ゲル300が導入空間70を満たした状態で導入孔150に保持されて、導入工程が完了する。

[0037] 次に、図9に示される組付工程では、導入工程にて放熱ゲル300が導入された上面ケース100を、下端面102がプロセッサ素子200側に向いた状態で、メイン基板400に組付ける。この組付けにより導入孔150は、プロセッサ素子200を介してメイン基板400と反対側に位置することになる。また、組付けにより充填空間60は、上面ケース100の下端面102とプロセッサ素子200の表面21との間に挟まれるように定められる。以上により、組付工程が完了する。

[0038] 続いて、図10に示される充填工程では、導入空間70に保持されている放熱ゲル300を押出して、充填空間60に充填する。具体的には、導入工程において導入孔150に挿入された螺合体500を、上面ケース100側からプロセッサ素子200側へ向かうA方向にさらに螺合挿入して、導入空間70の放熱ゲル300を充填空間60に押出す。すなわち、本実施形態においては、第一実施形態の押出部材50に相当するものが螺合体500となっている。この押出しにおいて、螺合体500の先端面503が上面ケース100の下端面102を越えない位置まで螺合体500が螺合されると、挿入が止められる。螺合体500は、ストッパとしての基端頭部502を有する。螺合体500を挿入孔150に螺合により挿入する際、図10に示すように、基端頭部502が突出部140に当接して停止することにより、挿入孔150への螺合体500の挿入が止められる。これにより、螺合体500は、該螺合体500の先端面503が上面ケース100の下端面102を越えない位置まで導入孔150に挿入されることになる。ここで導入空間70の容積は、充填空間60を満たす容積と同じとなるように確保されているの

で、放熱ゲル300を螺合体500により下端面102まで押出すと、放熱ゲル300は充填空間60に密に充填されることになる。螺合体500は、その後、導入孔150から抜き出されることなく上面ケース100に固定されて、充填工程が完了する。以上、充填工程が完了することにより、放熱ゲル300が上面ケース100とプロセッサ素子200との間に設けられて、放熱構造1が完成する。

[0039] ここまで説明したように第二実施形態では、螺合体500を導入孔150の一部に挿入することにより、放熱ゲル300を導入する導入空間70を形成した後、螺合体500をさらに挿入することにより、導入空間70の放熱ゲル300を充填空間60に押出す。これによれば、導入工程では、螺合体500の先端面503が第一実施形態の仕切部材3と同機能を発揮できるとともに、螺合体500の挿入深さによって導入空間70を正確に調整できるだけでなく、充填工程では、螺合体500が第一実施形態の押出部材50と同機能を発揮できる。以上により、充填空間60を満たす容積と同じ容積を導入空間70に確保して、充填空間60における放熱ゲル300の充填を確実に密にできるので、製造後における放熱構造1の信頼性を保つことが可能となる。

[0040] また、第二実施形態では、充填工程において、螺合体500によって導入孔150内の放熱ゲル300を充填空間60に押出した後で、螺合体500は、導入孔150に固定され、残置される。これによれば、良伝熱性の螺合体500をそのまま放熱構造1の一部として利用できるため、プロセッサ素子200で生じた熱の放熱効率を、高めることができる。また、導入孔150を螺合体500で埋めることができるため、放熱ゲル300が充填空間60から漏出することを防ぐことができる。故に、放熱性を向上させながらも、放熱ゲル300をプロセッサ素子200と上面ケース100との間に設ける際の作業効率も向上させることが、可能となる。

[0041] (その他の実施形態)

以上、本開示の複数の実施形態について説明したが、本開示はそれら実施

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種々の実施形態に適用することができる。

[0042] 具体的に、第二実施形態に関する変形例 1 では、螺合により上面ケース 100 に固定される螺合体 500 を、図 11 に示されるように、圧入により固定される圧入部材 504 へと変更してもよい。圧入部材 504 は、ストッパとしての基端頭部 506 を有する。圧入部材 504 を挿入孔 150 に圧入する際、基端頭部 506 が突出部 140 に当接して停止することにより、挿入孔 150 への圧入部材 504 の圧入が止められる。これにより、圧入部材 504 は、該圧入部材 504 の先端面 507 が上面ケース 100 の下端面 102 を越えない位置まで導入孔 150 に挿入されることになる。これによれば、第二実施形態と同様に、導入工程において圧入部材 504 を第一実施形態の仕切部材 3 の代わりに活用できるとともに、充填工程において圧入部材 504 を第一実施形態の押圧部材 50 の代わりに活用できる。なお、圧入部材 504 は、本開示の押出部材に相当する。

[0043] また、第一実施形態及び第二実施形態に関する変形例 2 では、図 12 に示されるように、放熱フィン 120 を設けた上面ケース 100 の代わりに、複数の冷却ファン 5 が設けられるファンケース部材 11 を「放熱部材」として採用してもよい。この場合、位置固定した複数の冷却ファン 5 のうち各ファン 5 間の隙間と対応する位置において、ファンケース部材 11 に複数（図 12 の例では 2 つ）の導入孔 150 を設ける。そして、導入工程において、かかる導入孔 150 に放熱ゲル 300 を導入することで、本開示の放熱構造 1 の製造方法を適用することができる。

[0044] さらに、第一実施形態及び第二実施形態に関する変形例 3 では、上面ケース 100 に形成される導入孔 150 を、プロセッサ素子 200 の表面 21 に対して、その法線方向とは傾くように形成してもよい。またさらに、第一実施形態及び第二実施形態に関する変形例 4 では、上面ケース 100 に形成される導入孔 150 を、複数形成してもよい。ここで導入孔 150 を複数形成する場合においては、各導入孔 150 は、それら各導入孔 150 の総積が充

充填空間 60 を満たす容積と同じになるように形成される。

[0045] 加えて、第一実施形態及び第二実施形態に関する変形例 5 では、導入工程において、導入孔 150 から出ている余剰な放熱ゲル 300 を除去しないように、放熱ゲル 300 の導入を行なってもよい。

[0046] また加えて、第一実施形態及び第二実施形態に関する変形例 6 では、組付工程の後に導入工程を行ってもよい。この場合、仕切部材 3 を組付工程以前に上面ケース 100 に当接させた後、仕切部材 3 と上面ケース 100 とをともにメイン基板 400 に組付けて、組付工程を完了させる。そして、その後に、放熱ゲル 300 を導入孔 150 に導入してから、仕切部材 3 を取り除いて、導入工程を完了させる。さらに加えて、第二実施形態に関する変形例 7 では、充填工程において、螺合体 500 が放熱ゲル 300 を押出した後に、導入孔 150 から螺合体 500 を抜き出してもよい。またさらに加えて、第一実施形態に関する変形例 8 では、充填工程において、押出部材 50 が放熱ゲル 300 を押出した後に、押出部材 50 を抜き出さずに嵌合固定してもよい。

[0047] さらに、第一実施形態に関する変形例 9 では、押出部材 50 を採用せずに、導入孔 150 の充填された放熱ゲル 300 の露出表面に圧縮空気を吹付けて該導入孔 150 から充填空間 60 に放熱ゲル 300 を排出し、充填するようにしてもよい。

[0048] また、さらに、第一実施形態及び第二実施形態に関する変形例 10 では、「発熱素子」は、パワートランジスタなどの電力用半導体素子であってもよい。

## 請求の範囲

- [請求項1] 作動時に熱を発する発熱素子（200）と、前記発熱素子（200）から受けた前記熱を外部へ逃がす放熱部材（100、11）と、前記発熱素子（200）と前記放熱部材（100、11）との間に形成された充填空間（60）と、前記充填空間（60）に充填されて前記発熱素子（200）の前記熱を前記放熱部材（100、11）に伝える放熱ゲル（300）とを備える放熱構造の製造方法であって、
- 前記充填空間（60）を満たすべく設定された所定容積の前記放熱ゲル（300）を、前記放熱部材（100、11）の導入孔（150）へ導入することと、
- 前記導入孔（150）内の前記所定容積の放熱ゲル（300）を前記充填空間（60）に充填することを含む製造方法。
- [請求項2] 前記所定容積の放熱ゲル（300）を前記充填空間（60）に充填することは、押出部材（50、500、504）を前記導入孔（150）内に挿入することにより、前記押出部材（50、500、504）によって前記導入孔（150）内の前記所定容積の放熱ゲル（300）を前記充填空間（60）に押し出し、前記充填空間（60）を前記所定容積の放熱ゲル（300）で充填することを含む請求項1に記載の製造方法。
- [請求項3] 前記所定容積の放熱ゲル（300）を前記放熱部材（100、11）の前記導入孔（150）へ導入することは、押出部材（500、504）を前記導入孔（150）の一部に挿入することにより、導入空間（70）を前記導入孔（150）内に形成することと、前記所定容積の放熱ゲル（300）を前記導入孔（150）内の前記導入空間（70）に導入することを含み、
- 前記所定容積の放熱ゲル（300）を前記充填空間（60）に充填することは、前記所定容積の放熱ゲル（300）を前記導入空間（70）に導入した後で、前記押出部材（500、504）を前記導入孔

(150) にさらに挿入することにより、前記押出部材(500、504)によって前記導入空間(70)の前記所定容積の放熱ゲル(300)を前記充填空間(60)に押出し、前記充填空間(60)を前記所定容積の放熱ゲル(300)で充填することを含む請求項1に記載の製造方法。

[請求項4] 前記所定容積の放熱ゲル(300)を前記放熱部材(100、11)の前記導入孔(150)へ導入した後で、前記放熱部材(100、11)と、前記発熱素子(200)を保持する保持部材(400)とを組付けることを含む請求項1乃至3のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項5] 前記所定容積の放熱ゲル(300)を前記放熱部材(100、11)の前記導入孔(150)へ導入することは、前記発熱素子(200)とは反対側に突出した前記放熱部材(100、11)の突出部(140)を貫通して延びる前記導入孔(150)へ前記所定容積の放熱ゲル(300)を導入することを含む請求項1乃至4のいずれか一項に記載の製造方法。

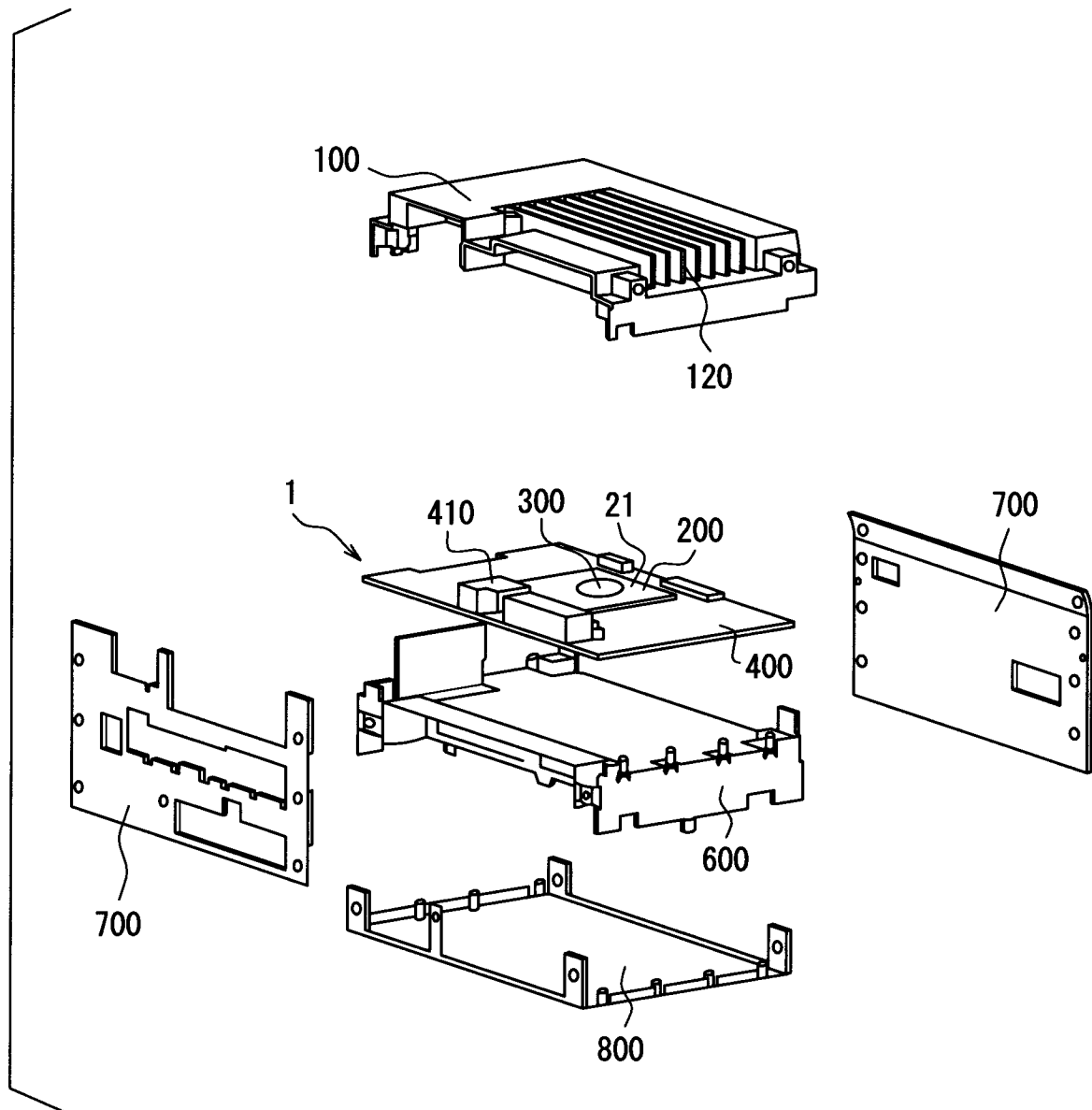
[請求項6] 前記所定容積の放熱ゲル(300)を前記充填空間(60)に充填することは、一方の側が前記発熱素子(200)の平面(21)によって画定された前記充填空間(60)に対し、前記発熱素子(200)の前記平面(21)に対し法線方向に延びる前記導入孔(150)を通じて、前記所定容積の放熱ゲル(300)を充填することを含む請求項1乃至5のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項7] 前記所定容積の放熱ゲル(300)を前記充填空間(60)に充填することは、前記押出部材(50)によって前記導入孔(150)内の前記所定容積の放熱ゲル(300)を前記充填空間(60)に押出した後で、前記押出部材(50)を前記導入孔(150)から抜き出すことを含む請求項2または3に記載の製造方法。

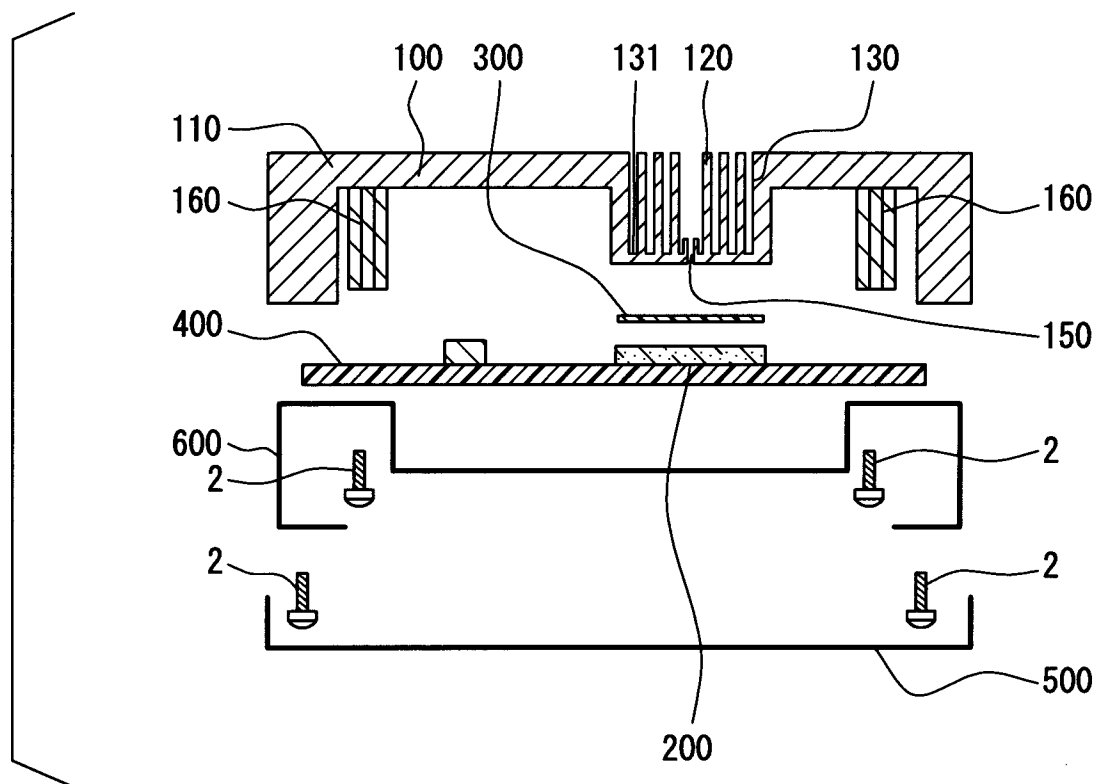
[請求項8] 前記所定容積の放熱ゲル(300)を前記充填空間(60)に充填

することは、前記押出部材（５００、５０４）によって前記導入孔（１５０）内の前記所定容積の放熱ゲル（３００）を前記充填空間（６０）に押出した後で、前記押出部材（５００、５０４）を固定し、前記導入孔（１５０）内に残置することを含む請求項２または３に記載の製造方法。

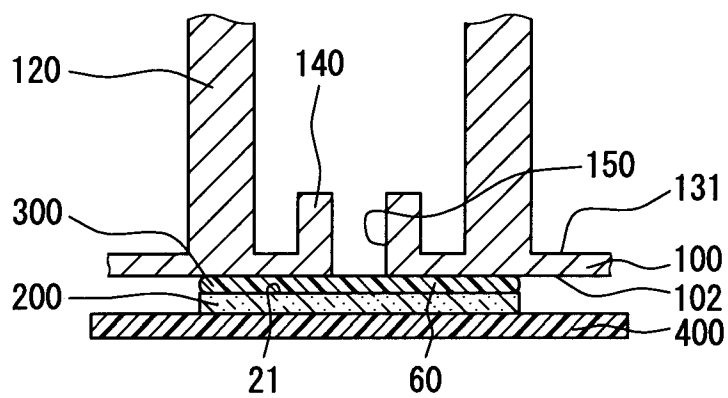
[図1]



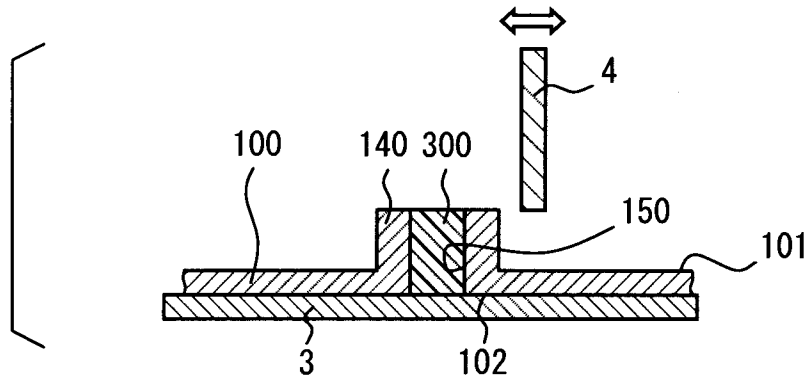
[図2]



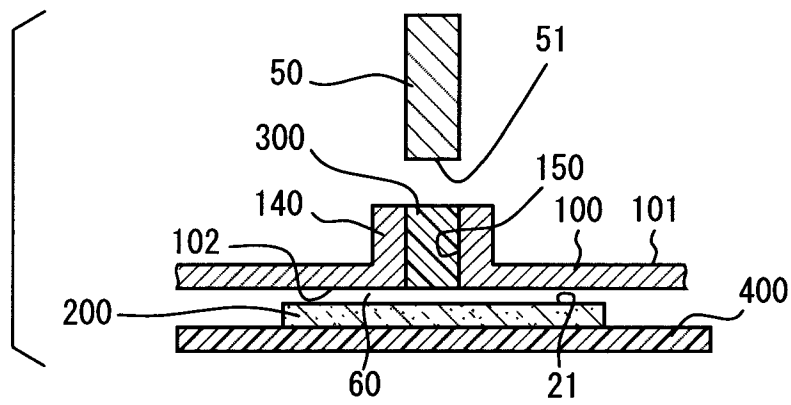
[図3]



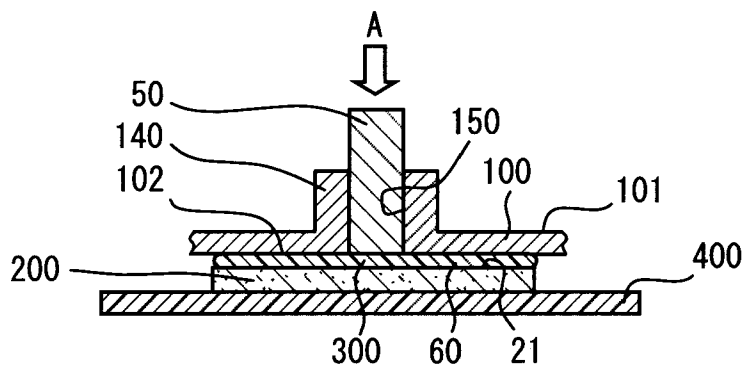
[図4]



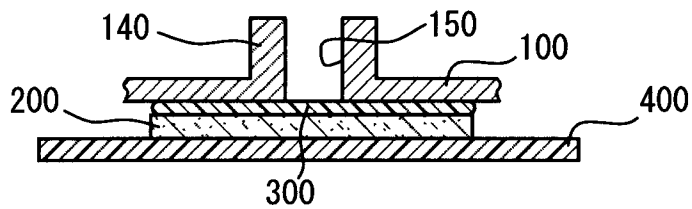
[図5]



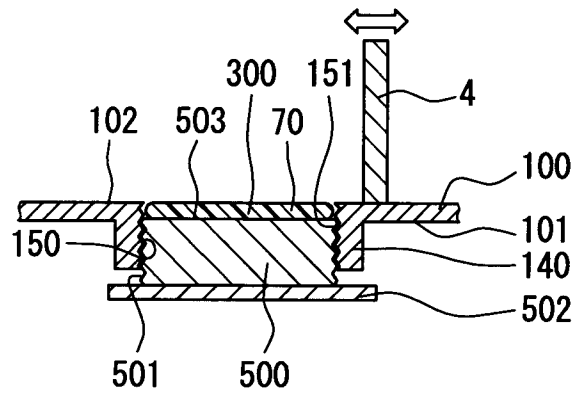
[図6]



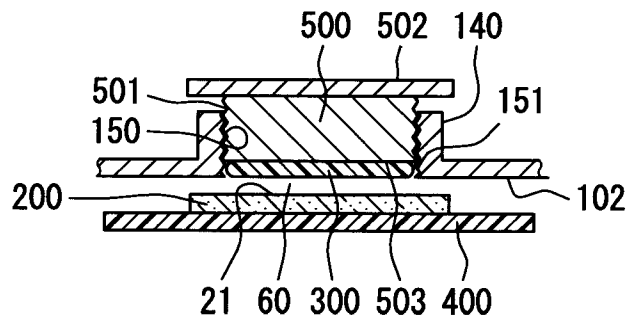
[図7]



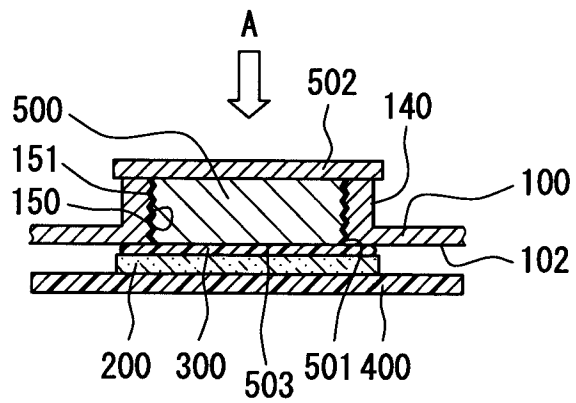
[図8]



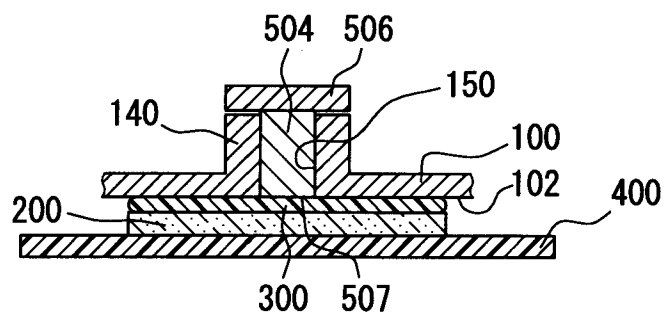
[図9]



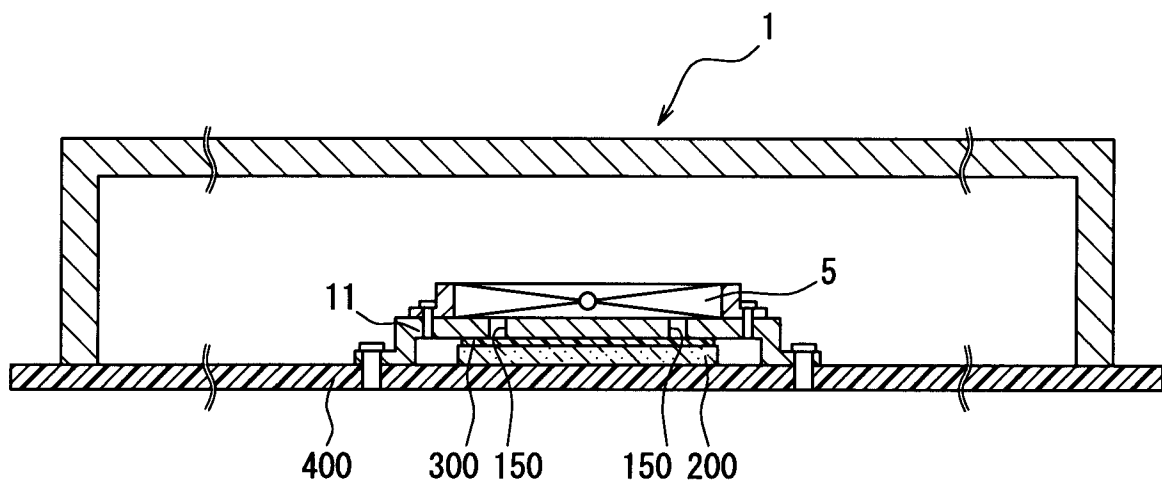
[図10]



[図11]



[図12]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007519

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/36(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L23/36, H05K7/20, G06F1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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 2006-269505 A (NEC Corp.),                                                      | 1-2, 4, 6-8           |
| Y         | 05 October 2006 (05.10.2006),                                                      | 5                     |
| A         | paragraphs [0010] to [0018]; fig. 1<br>(Family: none)                              | 3                     |
| Y         | JP 10-190263 A (Alps Electric Co., Ltd.),                                          | 5                     |
|           | 21 July 1998 (21.07.1998),                                                         |                       |
|           | paragraphs [0016] to [0018]; fig. 3 to 6<br>& US 6101092 A                         |                       |
| A         | JP 2010-219260 A (Panasonic Corp.),                                                | 1-8                   |
|           | 30 September 2010 (30.09.2010),                                                    |                       |
|           | paragraphs [0014] to [0021]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                         |                       |



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

27 February, 2014 (27.02.14)

Date of mailing of the international search report

11 March, 2014 (11.03.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/007519

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2003/0183909 A1 (Chia-Pin Chiu),<br>02 October 2003 (02.10.2003),<br>paragraphs [0025] to [0032]; fig. 1 to 7<br>& US 2004/0241912 A1                 | 1-8                   |
| A         | JP 10-70219 A (Fujitsu Ltd.),<br>10 March 1998 (10.03.1998),<br>paragraphs [0024] to [0045]; fig. 1 to 7<br>& US 5862038 A & DE 19715001 A               | 1-8                   |
| A         | JP 2001-251008 A (Hitachi Cable, Ltd.),<br>14 September 2001 (14.09.2001),<br>paragraphs [0015] to [0024]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                 | 1-8                   |
| A         | JP 2009-290118 A (Toshiba Corp.),<br>10 December 2009 (10.12.2009),<br>paragraphs [0028] to [0042]; fig. 5 to 7<br>& US 2009/0296354 A1 & CN 101593739 A | 1-8                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |                                                        |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. H01L23/36(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |                                                        |         |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. H01L23/36, H05K7/20, G06F1/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              |                                                        |         |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2014年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2014年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2014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<br>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<br>請求項の番号                                         |         |
| X<br>Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JP 2006-269505 A（日本電気株式会社）2006.10.05, 段落【0010】 - 【0018】, 図1（ファミリーなし）         | 1-2, 4, 6-8<br>5<br>3                                  |         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 10-190263 A（アルプス電気株式会社）1998.07.21, 段落【0016】 - 【0018】, 図3-6 & US 6101092 A | 5                                                      |         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2010-219260 A（パナソニック株式会社）2010.09.30, 段落【0014】 - 【0021】, 図1-3（ファミリーなし）     | 1-8                                                    |         |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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<br>「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<br>「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<br>「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）<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「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<br>「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<br>「&」同一パテントファミリー文献 |                                                                              |                                                        |         |
| 国際調査を完了した日<br>27.02.2014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              | 国際調査報告の発送日<br>11.03.2014                               |         |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A/J P）<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              | 特許庁審査官（権限のある職員）<br>久保田 昌晴<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3551 | 5D 4230 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                    |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | US 2003/0183909 A1 (Chia-Pin Chiu) 2003.10.02, 段落[0025]-[0032], 図 1-7 & US 2004/0241912 A1         | 1-8            |
| A                     | JP 10-70219 A (富士通株式会社) 1998.03.10, 段落【0024】-【0045】, 図 1-7 & US 5862038 A & DE 19715001 A          | 1-8            |
| A                     | JP 2001-251008 A (日立電線株式会社) 2001.09.14, 段落【0015】-【0024】, 図 1-3 (ファミリーなし)                           | 1-8            |
| A                     | JP 2009-290118 A (株式会社東芝) 2009.12.10, 段落【0028】-【0042】, 図 5-7 & US 2009/0296354 A1 & CN 101593739 A | 1-8            |