

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年3月31日(31.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/065257 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/00 (2006.01) H01L 23/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/034411
- (22) 国際出願日: 2021年9月17日(17.09.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-159895 2020年9月24日(24.09.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菅原 信之 (SUGAWARA, Nobuyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグローバルマニュファクチャリング & オペレーションズ株式会社内 Tokyo (JP). 神林 明日香 (KAMBAYASHI, Asuka); 〒1080075

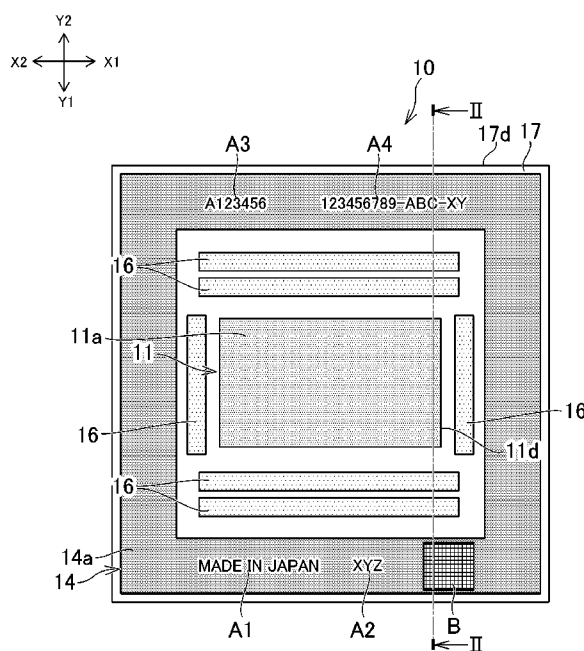
東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 鈴木 涼 (SUZUKI, Ryo); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグローバルマニュファクチャリング & オペレーションズ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3 六番町SKビル5階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SEMICONDUCTOR PACKAGE, ELECTRONIC EQUIPMENT, AND MANUFACTURING METHOD OF ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 半導体パッケージ、電子機器、及び電子機器の製造方法



(57) Abstract: According to the present invention, information pertaining to a semiconductor package (10) is described not on an upper surface (11a) of a semiconductor chip (11), but on a stiffener (14) that is located outside the outer edge (11d) of the semiconductor chip (11) and inside the outer edge (17d) of a package base material (17). A heat conductive material (31) having fluidity is disposed between the upper surface (11a) of the semiconductor chip (11) and a heat radiator (50). Accordingly, high cooling performance can be ensured for the semiconductor chip.

(57) 要約: 半導体パッケージ (10) に関する情報が、半導体チップ (11) の上面 (11a) ではなく、半導体チップ (11) の外縁 (11d) よりも外側に位置し且つパッケージ基材 (17) の外縁 (17d) の内側に位置しているスティフナー (14) に記載されている。そして、半導体チップ (11) の上面 (11a) と放熱器 (50) との間に、流動性を有する熱伝導材料 (31) が配置されている。これによると、半導体チップについて高い冷却性能を確保できる。

WO 2022/065257 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

半導体パッケージ、電子機器、及び電子機器の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は半導体パッケージ、電子機器、及び電子機器の製造方法に関する。

背景技術

[0002] Central Processing Unit (CPU) や、Graphics Processing Unit (GPU) などとして機能する半導体チップは、ヒートシンクやヒートパイプなどの放熱器に熱的に接続され、冷却されている。半導体チップと放熱器との間に設けられる熱伝導材料としてグリスが使用された電子機器が存在する（特許文献1）。また、特許文献2及び3の電子機器では、グリスに代えて、電子機器の動作時において流動性が変化し液化する材料、たとえば流動性を有する金属が、半導体チップと放熱器との間の熱伝導材料として利用されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-69902号公報
特許文献2：特開2007-335742号公報
特許文献3：国際公開第2020/162417号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 熱伝導材料として利用される液化した金属は、半導体チップの表面に均一に広がっているのが望ましい。ところが、半導体チップの型番や固有番号などの情報を、半導体チップの表面にレーザーで記載したり、インクで記載したりすると、半導体チップの表面が平坦でなくなったり、もしくは、液体金属と半導体チップの表面との濡れ性（接触角）が異なる領域が半導体チップ

の表面に形成される。そのため、熱伝導材料が半導体チップの表面に均一には広がらなくなり、高い冷却性能が得られにくくなる。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示で提案する電子機器の一例は、半導体パッケージと放熱器とを有する。前記半導体パッケージは、半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と、前記半導体チップの外縁よりも外側に位置し且つ前記パッケージ基材の外縁の内側に位置している部分とを有している。前記半導体チップの表面と前記放熱器との間に、流動性を有する熱伝導材料が配置される。前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの表面ではなく前記半導体パッケージの前記部分に記載されている。この電子機器によれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

[0006] 本開示で提案する電子機器の他の例は、半導体パッケージと放熱器とを有する。前記半導体パッケージは、半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と、流動性を有する熱伝導材料が形成され前記半導体チップから前記放熱器に前記熱伝導材料を通して熱を伝える第1の部分と、前記第1の部分とは異なる第2の部分とを有している。前記半導体パッケージに関する情報が、前記第2の部分に記載されている。この電子機器によれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

[0007] 本開示で提案する電子機器の他の例は、半導体パッケージと放熱器とを有する。前記半導体パッケージは、半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材とを有している。前記半導体チップの表面と前記放熱器との間に、流動性を有する熱伝導材料が配置される。前記半導体チップは、その表面に、第1領域と、前記半導体チップの動作時に前記第1領域よりも温度の低い第2領域とを有している。前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの第1領域ではなく前記第2領域に記載されている。この電子機器によれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チッ

プについて高い冷却性能が得られる。

[0008] 本開示で提案する電子機器のさらに他の例は、半導体パッケージと放熱器とを有する。前記半導体チップの表面は、前記半導体パッケージに関する情報が記載された領域を有し、前記半導体チップの表面には、前記領域を覆う表面処理層が形成され、前記表面処理層と前記放熱器との間に、流動性を有する熱伝導材料が配置されている。この電子機器によれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

[0009] 本開示で提案する半導体パッケージの一例は、半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と、平面視において前記半導体チップの外縁よりも外側に位置し、且つ前記パッケージ基材の外縁の内側に位置している部分と、を有している。前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの表面ではなく前記部分に記載されている。この半導体パッケージによれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

[0010] 本開示で提案する半導体パッケージの他の例は、半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材とを有している。前記半導体チップは、その表面に、第1領域と、前記半導体チップの動作時に前記第1領域よりも温度の低い第2領域とを有している。前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの第1領域ではなく前記第2領域に記載されている。この半導体パッケージによれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

[0011] 本開示で提案する電子機器の製造方法の一例は、半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と、前記半導体チップの外縁よりも外側に位置し、且つ前記パッケージ基材の外縁の内側に位置している部分と、を有している半導体パッケージを準備する工程と、前記半導体パッケージに関する情報を、前記半導体チップの表面ではなく前記半導体パッケージの前記部分に記載する工程と、流動性を有する熱伝導材料を前記半導体チップの前記表面に配置する工程とを含む。この製造方法によれば、流動性を有す

る熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

[0012] 本開示で提案する電子機器の製造方法の他の例は、第1領域と第2領域とを表面に有している半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材とを有し、前記半導体チップの動作時に前記第2領域の温度が前記第1領域の温度よりも低くなる半導体パッケージを準備する工程と、前記半導体パッケージに関する情報を、前記半導体チップの第1領域ではなく前記第2領域に記載する工程と、流動性を有する熱伝導材料を前記半導体チップの前記表面に配置する工程とを含む。この製造方法によれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

[0013] 本開示で提案する電子機器の製造方法の他の例は、半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材とを有し、前記半導体パッケージに関する情報が記載された領域が前記半導体チップの表面に確保されている半導体パッケージを準備する工程と、前記半導体チップの表面に前記領域を覆う表面処理層を形成する工程と、流動性を有する熱伝導材料を前記表面処理層上に配置する工程とを含む。この製造方法によれば、流動性を有する熱伝導材料を利用して、半導体チップについて高い冷却性能が得られる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本開示で提案する半導体パッケージの一例を示す平面図である。

[図2]半導体パッケージを有する電子機器の断面図であり、その切断面は図1の||-||線で示されている。

[図3]本開示で提案する半導体パッケージの別の例を示す平面図である。

[図4]本開示で提案する半導体パッケージのさらに別の例を示す平面図である。

。

[図5]電子機器の変形例を示す断面図である。

[図6]電子機器のさらに別の変形例を示す断面図である。

[図7]本開示で提案する半導体パッケージのさらに別の例を示す平面図である。

。

[図8]本開示で提案する半導体パッケージのさらに別の例を示す平面図である。

。

[図9]本開示で提案する半導体パッケージのさらに別の例を示す半導体パッケージの断面図である。

[図10]流動性を有する熱伝導材料の接触角を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下において、本開示で提案する電子機器と半導体パッケージとについて説明する。本明細書では、本開示で提案する電子機器及び半導体パッケージの一例として、電子機器1及び半導体パッケージ10について説明する。本開示で提案する電子機器は、例えば、ゲーム機や、開発中の種々のプログラム（例えば、ゲームプログラム）を実行するための開発機、ゲーム機とは異なる情報処理装置（例えば、パーソナルコンピュータや、サーバー装置、輸送車両の制御装置）に適用されてよい。

[0016] 以下の説明では、図1のX1及びX2で示す方向をそれぞれ右方及び左方と称し、図1のY1及びY2で示す方向をそれぞれ前方及び後方とする。また、図2で示すZ1及びZ2で示す方向をそれぞれ上方及び下方と称する。これらの方向は、電子機器1の要素（部品や、部材、部分）の相対的な位置関係を説明するために使用されており、電子機器1の使用時の姿勢を特定するものではない。

[0017] [基本構成]

図2で示すように、電子機器1は、半導体パッケージ10と、メイン基板2と、放熱器50とを有している。本明細書での説明において、メイン基板2は半導体パッケージ10の下側に配置され、放熱器50は半導体パッケージ10の上側に配置されている。メイン基板2は、半導体パッケージ10に加えて、RAM (Random Access Memory) や、外部記憶装置（例えば、ソリッドステートドライブ (SSD)、及びハードディスクドライブ (HDD)）と接続するためのコネクタ、電子機器1と外部装置と接続するためのコネクタ（例えば、電源コネクタ、HDMI（登録商標）コネクタ）などが実装される基板である。メイン基板2は、例えば電子機器1の筐体（不図示）に

螺子やボルトなどの固定具で取り付けられる。

[0018] 図2で示すように、半導体パッケージ10は半導体チップ11と、半導体チップ11の下側に配置されているパッケージ基材17とを有している。半導体チップ11は半導体ダイ（例えばシリコンダイ）であり、CPUやGPUなどとして機能する。半導体チップ11は、パッケージ基材17の上面17aに対して、例えばフリップチップ実装される。すなわち、半導体チップ11の下面に形成されている複数の半田バンプ18と、パッケージ基材17に形成されているバンプ（不図示）とが半田付けされる。半導体チップ11の下面とパッケージ基材17との間の隙間にアンダーフィル23が充填されている。アンダーフィル23は、例えば樹脂で形成され、半導体チップ11とパッケージ基材17との間で硬化している。半導体チップ11の上面11aでは半導体ダイの表面が露出している。半導体チップ11のパッケージ基材17への実装方法は、ワイヤボンディングや、テープボンディングなどであってもよい。

[0019] パッケージ基材17の上面17aには、半導体チップ11に加えて、複数の電気部品が実装されてよい。図2で示す例では、複数のキャパシタ16がパッケージ基材17に実装されている。パッケージ基材17の外周縁には後述するスティフナー14が取り付けられている。複数のキャパシタ16の全体が後述する絶縁部15で覆われている。

[0020] スティフナー14は金属で形成されている四角い枠であり、パッケージ基材17の外周縁に取り付けられる。スティフナー14の材料には、例えば、アルミニウムや、銅などを利用できる。スティフナー14のパッケージ基材17への取り付けには、接着剤や、半田が利用されてよい。スティフナー14によってパッケージ基材17の反りが低減できる。スティフナー14の内側に半導体チップ11及びキャパシタ16が配置されている。

[0021] 図2で示すように、パッケージ基材17は、電子機器1が有しているメイン基板2に実装される。パッケージ基材17の下面には、例えばBall Grid Array (BGA) 19が形成される。すなわち、パッケージ基材17の下面に

は格子状に配置されている複数の半田バンプが形成される。BGA19はメイン基板2上に形成されている導体パッドに半田付けされる。パッケージ基材17のメイン基板2への実装方法は、必ずしもBGA19を利用したものに限られず、他の種々の実装方法が採用されてよい。例えば、ピン状のリード端子を備えるPGA(Pin Grid Array)や、電極がアレイ状に配設されたLGA(Land Grid Array)が利用されてもよい。パッケージ基材17の下面には、BGA19に加えて、複数の電子部品(例えば、複数のキャパシタ21)が実装されてもよい。

[0022] 放熱器50は例えばヒートシンクであり、図2で示すように、板状の受熱部50aと、フィン50bとを有する。フィン50bは、例えば受熱部50aの上側に形成される。受熱部50aとして、薄い袋状の容器と、容器内に入れられている液体(例えば、水)とで構成されるペーパーチャンバが利用されてもよい。さらに他の例として、放熱器50は、ヒートパイプを含んでもよい。放熱器50は、図示していない弾性部材(例えば、ばね)によって半導体チップ11に向けて付勢されてよい。また、電子機器1は、放熱器50に向けて空気流を形成する、図示していない冷却ファンを有してもよい。

[0023] [熱伝導材料]

図2で示すように、放熱器50の下面50cは半導体チップ11の上面11aと対向している。放熱器50の下面50cと半導体チップ11の上面11aとの間に、熱伝導材料31が配置されている。熱伝導材料31は、放熱器50の下面50cと半導体チップ11の上面11aとに直接的に接している。放熱器50と半導体チップ11は熱伝導材料31により熱的に接続されている。

[0024] 熱伝導材料31は流動性を有する材料である。熱伝導材料31は液状またはペースト状であってよい。また、熱伝導材料31は導電性を有する材料、言い換えれば、高い熱伝導率を有する材料であってよい。

[0025] 熱伝導材料31は、半導体チップ11の動作時と非動作時のいずれにおいても流動性を有する材料であってよい。半導体チップ11の非動作時とは、

電子機器の電源がオフ状態のときである。例えば電子機器の製造時や輸送時においては、電子機器の電源はオフ状態に設定される。これとは異なり、熱伝導材料31は、半導体チップ11の動作時においては半導体チップ11の発生する熱を受けて流動性を有する一方で、半導体チップ11の非動作時（言い換えれば、半導体チップ11が常温（例えば20℃）であるとき）においては流動性を有していない材料であってもよい。

[0026] このような流動性を有する熱伝導材料31を利用すると、半導体チップ11の冷却性能が向上できる。また、熱伝導材料31が常温で流動性を有すると、半導体チップ11からの放熱器50の分離が可能となり、その結果、電子機器1の修理の際、放熱器50を半導体パッケージ10から取り外し、修理作業を行うことが容易となる。

[0027] 熱伝導材料31としては、例えば常温で液体である液体金属が利用できる。液体金属は、例えば、Ga（融点：29.8℃、熱伝導率40.6W/mk）、In（融点：156.4℃、熱伝導率81.6W/mk）、およびSn（融点：231.97℃、熱伝導率66.6W/mk）からなる群より選ばれる1種類以上の低融点金属、または、前記1種類以上の低融点金属を含有する合金を用いることができる。合金の具体例としては、In-Ag、Sn-Ag-Cu、In-Sn-Biなどが挙げられる。熱伝導材料31の他の例として、導電性ペーストが利用されてもよい。導電性ペーストとしては、樹脂に銀粉を分散させた銀ペーストが利用されてよい。

[0028] 熱伝導材料31は、好ましくは、半導体チップ11の上面11aの全域に塗布される。熱伝導材料31は、半導体チップ11の側面11bの一部に接してもよい。放熱器50の下面50cにおいて熱伝導材料31が塗布される領域は、半導体チップ11より大きくてもよい。

[0029] [半導体パッケージに関する情報とその記載]

半導体パッケージ10には、半導体パッケージ10に関する情報が記載される。半導体パッケージ10に関する情報は、例えば、半導体パッケージ10の製造国、製造企業、型番（或いは、製品名称）、及び半導体パッケージ10の固有番号のうち1つ又は複数である。半導体パッケージ10の固有番

号とは、製造ラインから得られる複数の半導体パッケージ10のそれぞれを特定するための情報である。半導体パッケージ10に関する情報は、その主要部である半導体チップ11に関する情報を含んでよい。半導体チップ11に関する情報は、例えば、半導体チップ11の製造国、製造企業、型番（製品名称）、及び半導体チップ11の固有番号のうち1つ又は複数である。半導体チップ11の固有番号とは、製造ラインから得られる複数の半導体チップ11のそれぞれを特定するための情報である。

[0030] これらの情報を表す文字、記号、及びコードのうちの1又は複数、インク、レーザー、シール、及び刻印のうちの少なくとも1つの手段で半導体パッケージ10に記載される。すなわち、これらの情報を表す文字、記号、及びコードのうちの1又は複数、半導体チップ11の上面11aの平坦度を下げたり、もしくは流動性を有する熱伝導材料31と上面11aとの濡れ性の差異を生じる手段で記載される。

[0031] これらの情報は、例えば電子機器1の修理時に利用され得る。例えば、電子機器1に不具合が認められ、その不具合の原因が半導体チップ11にあると判断された場合、その半導体チップ11の型番や固有番号を手がかりにして、不具合解消のための対応を迅速に行うことが可能となる。なお、ここで言う「コード」とは、例えば、バーコードや、2次元コードなどである。例えば半導体チップ11の型番及び固有番号のうちの少なくとも1つがコード化されて、半導体パッケージ10に記載される。電子機器1の修理時には、このコードが例えば赤外線を利用したコードリーダーで読み取られて、半導体チップ11の型番及び固有番号などが特定される。

[0032] 従来、半導体パッケージ10に関するこれらの情報は、半導体チップ11の上面11aに記載されていた。ところが、これらの情報が半導体チップ11の上面11aにインク、レーザー、シール、或いは刻印によって記載されていると、上述したように半導体チップ11の上面11aの平坦度が下がり、また流動性を有する熱伝導材料31と上面11aの濡れ性が相互に異なる部分が半導体チップ11の上面11aに発生する。（「濡れ性」とは流動性

を有する熱伝導材料31を半導体チップ11の上面11aに配置したときに、熱伝導材料31の表面張力によって生じる接触角 θ （図10）として表される。）例えば、レーザーでこれらの情報を記載する場合、記載された文字・記号・コードの部分が削られることとなり、表面粗さが変化することで流動性を有する熱伝導材料31との濡れ性が相互に異なる部分が発生する。一方、インクでこれらの情報を記載する場合、記載された文字・記号・コードの部分がインクで盛り上がり、また材料の異なる部分が半導体チップ11の上面11a上に形成されることとなる。その結果、流動性を有する熱伝導材料31と上面11aとの濡れ性が相互に異なる部分が発生する。また、シールでこれらの情報を記載する場合（シールを貼付する場合）、シールの部分が盛り上がり、また材料の異なる部分が半導体チップ11の上面11a上に存在することとなる。その結果、流動性を有する熱伝導材料31と上面11aとの濡れ性が相互に異なる部分が発生する。このような原因で半導体チップ11の上面11aの平坦度が低い、もしくは、流動性を有する熱伝導材料31と上面11aとの濡れ性が相互に異なる部分が発生すると、上述した熱伝導材料31が半導体チップ11の上面11aにおいて均等に広がらない。例えば、レーザーで文字等が記載された部分に熱伝導材料31が配置されなかったり、インクやシールで文字等が記載されたところに集中して熱伝導材料31が配置されるといった問題が生じる。

[0033] 図10で示すように、熱伝導材料31としては、例えば、半導体チップ11の上面11aに配置したときに上面11aと熱伝導材料31との接触角 θ （熱伝導材料31の濡れ性）が90度よりも大きくなる材料が用いられてよい。このような材料が用いられると、上述した問題が生じ易くなる。このような材料は典型的には液体金属である。すなわち、常温で液体である液体金属が熱伝導材料31として利用された場合には、熱伝導材料31を半導体チップ11の上面11aに塗布する工程で熱伝導材料31の表面張力が働くので、この問題は特に顕著となる。熱伝導材料31の材料は必ずしも液体金属に限られない。

[0034] そこで、半導体パッケージ10に関する情報は、図1で示すように、その主要部である半導体チップ11の上面11aではなく、半導体チップ11の外縁11dよりも外側に位置し且つパッケージ基材17の外縁17dの内側に位置している部分に記載されている。すなわち、半導体パッケージ10に関する情報を表す文字、記号、及びコードのうちの1又は複数、インク、レーザー、シール、及び刻印のうちの少なくとも1つの手段で、半導体チップ11の外縁11dよりも外側に位置し且つパッケージ基材17の外縁17dの内側に位置している部分に記載される。

言い換えれば、半導体パッケージ10は、熱伝導材料31が配置（塗布）され半導体チップ11から放熱器50に熱伝導材料31を通して熱を伝える第1の部分（半導体チップ11の上面11a）と、第1の部分とは異なる第2の部分とを有している。この第2の部分は放熱器50に直接的には接していない部分である。第2の部分には上述した熱伝導材料31が配置されない。この第2の部分に半導体パッケージ10に関する情報が記載されている。この構造によると、半導体チップ11の上面11aの平坦度は良好に保たれ、機器の動作時に液状の熱伝導材料との濡れ性（接触角）が異なる部分が生ずることがない。そのため、熱伝導材料31が半導体チップ11の上面11aにおいて均等に広がる。半導体チップ11の上面11aに、文字、記号、ロゴ、マーク、及びコードは記載されていない。すなわち上面11aには半導体パッケージ10に関するいずれの情報（文字や、記号、ロゴ、マーク、及びコード）も記載されていない。なお、半導体パッケージ10に関する情報を表す文字等を記載する手段は、上述したインク等に限られず、他の手段であってもよい。

[0035] なお、上の説明において、「第1の部分」は例えば半導体チップ11の上面11aである。パッケージ基板17に複数の半導体チップが実装されている場合、「第1の部分」は最も発熱量の多い半導体チップの表面（上面）であってよい（図7で示す例参照）。これらの構造において、上述した「第2の部分」は第1の部分とは異なる部分、すなわち半導体チップ11の上面1

1 aとは異なる部分である。さらに他の例として、半導体チップの上面に、高温領域と、半導体チップの動作時に高温領域よりも温度が低くなる低温領域とが生じる場合、「第1の部分」は高温領域であり、「第2の部分」は低温領域であってよい。いずれの構造においても、第2の部分は、上述したように、放熱器50に直接的には接していない部分である。また、第2の部分には熱伝導材料31が配置されない。第2の部分は飛散した熱伝導材料31が付着していない部分であることが望ましい。

[0036] 図1で示す例では、半導体パッケージ10に関する情報を記載する部分は、例えばパッケージ基材17に取り付けられている部品の表面、言い換えると、半導体パッケージ10のコンポーネントの表面である。具体的には、パッケージ基材17に取り付けられているスティフナー14の表面（より具体的には、上面14a）に、半導体パッケージ10に関する情報が記載されている。このようにスティフナー14を利用すると、部品数の増加を抑えることができる。また、スティフナー14の上面14aにこれらの情報を記載すると、それらの情報について視認性を確保できる。

[0037] 図1で示す例において、半導体パッケージ10に関する情報は、半導体チップ11の製造国を表す文字画像A1、半導体チップ11の製造企業を表す文字画像A2、半導体チップ11の型番を表す文字画像A3、半導体チップ11の固有番号を表す文字画像A4、及びそれらの情報を含むコードBである。（本明細書において、「文字画像」は文字や、記号、マーク、ロゴなどを含む。）コードBが含む情報は、文字画像A1～A4が表す情報のうち一部であってもよい。コードBは好ましくは半導体チップ11の固有番号を含む。

[0038] このように1つの部材（スティフナー14）の1つの表面（上面14a）に必要な情報の全てを記載する図1で示す構造によれば、半導体パッケージ10の製造工程を簡素化できる。

[0039] また、コードBと文字画像A1～A4は同じ手段で記載されてもよい。例えば、コードBと文字画像A1～A4の全てがレーザーで記載されたり、コ

ードBと文字画像A1～A4の全てがインクで記載されてよい。こうすることによって、半導体パッケージ10の製造工程をさらに簡素化できる。

[0040] なお、半導体パッケージ10に関する情報を記載する部分は、図1で示す例に限られない。例えば、スティフナー14の側面14b（図2参照）に記載されてもよいし、上面14aと側面14bとに分散して記載されてもよい。

[0041] また、半導体パッケージ10に関する情報が記載される部品は、スティフナー14でなくてもよい。例えば、パッケージ基材17に取り付けられている別の電子部品の表面に、半導体パッケージ10に関する情報が記載されてもよいし、半導体パッケージ10に関する情報が記載された専用の部品がパッケージ基材17に取り付けられてもよい。この場合、これらの文字画像A1～A4及びコードBが半導体チップ11についての情報であることを示す説明や記号、マークが、文字画像A1～A4及びコードBに加えて記載されてもよい。また、パッケージ基材17に取り付けられている別の電子部品の表面に半導体パッケージ10に関する情報が記載される場合、この部品には、半導体パッケージ10に関する情報と、この電子部品の情報（型番や固有情報）とが記載されてもよい。

[0042] 半導体パッケージ10に関する情報を記載する部分は、図3で示すように、例えばパッケージ基材17の上面17aであってもよい。図3で示す例では、文字画像A1～A4はパッケージ基材17の上面17aに記載されている一方、これらの情報を含むコードBはスティフナー14の上面14aに記載されている。この場合、パッケージ基材17の上面17aで示す情報と、スティフナー14の上面14aで示す情報は、ことなる手段で記載されてもよい。例えば、パッケージ基材17の上面17aで示す情報はインクによって記載され、スティフナー14の上面14aで示す情報はレーザーで記載されてよい。こうすれば、パッケージ基材17の表面に形成されている保護層を良好に維持できる。

[0043] また、半導体パッケージ10に関する情報を記載する部分は、図4で示す

ように、スティフナー14の上面14aとパッケージ基材17の上面17aとに分散して記載されてもよい。図4の例では、半導体チップ11の固有情報を表す文字画像A4はスティフナー14の左側の延伸部に記載され、コードBと型番を示す文字画像A3はスティフナー14の前側の延伸部14Bの上面に記載されている。延伸部14A・14Bは相互に直交している。製造企業を表す文字画像A2と、半導体チップ11の製造国を表す文字画像A1は、パッケージ基材17に記録されている。

[0044] [シール部材と絶縁部]

図2で示すように、半導体パッケージ10は、パッケージ基材17に形成されているキャパシタ16や回路パターンなどの導体要素を覆う絶縁部15を有している。絶縁部15は、スティフナー14の内側の側面と半導体チップ11の側面11bとの間に形成され、それらの間に充填されている。絶縁部15は、例えば樹脂である。より具体的には、絶縁部15は、液状又はジェル状の樹脂が硬化した部分である。絶縁部15としては、例えば紫外線硬化性の樹脂が利用できる。この絶縁部15によって、熱伝導材料31が、キャパシタ16や回路パターンなどの導体要素に触れることを防ぐことができる。

[0045] 図2で示すように、キャパシタ16の上面16aの高さ（基板17の上面17aからの高さ）は、半導体チップ11の上面11aの高さよりも低い。絶縁部15は、キャパシタ16の上面16aを覆うのが望ましい。スティフナー14の上面14aの高さ（基板17の上面17aからの高さ）は、絶縁部15の上面15aから露出している。後において詳説するように、半導体パッケージ10は、絶縁部15に代えて、キャパシタ16の上面16aを覆うシートを有してもよい（図6参照）

[0046] 図2で示すように、電子機器1は、平面視において熱伝導材料31を囲むシール部材33を有している。シール部材33は、例えばクッション性を有する材料で形成される。すなわち、シール部材33は、例えば、半導体チップ11の上面11aと放熱器50の下面50cとが向き合う方向、すなわち

上下方向におけるシール部材 33 の厚さの変化を許容する材料で形成されている。シール部材 33 の材料は、例えばゴムや、スポンジ、発泡性を有する樹脂、シリコンなどである。

[0047] シール部材 33 には、半導体チップ 11 の上面 11a を露出させるための開口が形成されており、シール部材 33 の内側に熱伝導材料 31 と半導体チップ 11 とが位置している。シール部材 33 は、半導体チップ 11 の外縁（側面 11b）から外側に離れており、また半導体パッケージ 10 と放熱器 50 の下面 50c との間に配置され、それらの間の隙間をシールしている。これにより、流動性を有する熱伝導材料 31 が飛散する範囲を制限できる。その結果、後述するように、文字画像 A1～A4 やコード B に熱伝導材料 31 が付着することを防ぐことができる。図 2 で示す例では、シール部材 33 は、スティフナー 14 の内側に配置されている。

[0048] [シール部材とコード等との位置関係]

半導体パッケージ 10 に関する情報が記載されている部分は、シール部材 33 の外側に位置しているとよい。こうすることで、流動化した熱伝導材料 31 がシール部材 33 の内側で飛散している場合でも、半導体パッケージ 10 に関する情報が記載されている部分（例えば、コード B や文字画像 A1～A4）に熱伝導材料 31 が付着していない。そのため、例えば修理作業を効率的に行うことができる。

[0049] 図 1 で示した例では、文字画像 A1～A4 及びコード B はスティフナー 14 の表面に形成されている。図 2 においてシール部材 33 はスティフナー 14 の内側に位置している。そのため、スティフナー 14 の表面に記載されている文字画像 A1～A4 及びコード B は、シール部材 33 の外側に位置することとなる。その結果、スティフナー 14 の表面に記載されている文字画像 A1～A4 及びコード B に熱伝導材料 31 が付着することを、効果的に抑えることができる。

[0050] 図 3 で示した例では、半導体チップ 11 の情報を表す文字画像 A1～A4 はパッケージ基材 17 の表面に記載され、コード B はスティフナー 14 に記

載されている。図2で示した例ではスティフナー14の内側に絶縁部15が形成されている。そのため、図3で示した半導体パッケージ10においては、コードBはシール部材33の外側に位置することとなり、コードBに熱伝導材料31が付着することを効果的に抑えることができる。一方、パッケージ基材17に記載されている文字画像A1～A4は絶縁部15で覆われることとなる。絶縁部15が透明な材料で形成されている場合、修理作業者はこの絶縁部15を通して文字画像A1～A4を読み取ることができる。

[0051] また、図4で示した例では、半導体チップ11の型番と固有情報をそれぞれ表す文字画像A3・A4、及びコードBはスティフナー14に記載され、製造国及び製造企業をそれぞれ表す文字画像A1・A2はパッケージ基材17の表面（具体的には、上面17a）に記載されている。図4で示した半導体パッケージ10においては、コードBと文字画像A3・A4はシール部材33の外側に位置することとなり、これらに熱伝導材料31が付着することを効果的に抑えることができる。一方、パッケージ基材17に記載されている文字画像A1・A3は絶縁部15で覆われることとなる。

[0052] シール部材33の位置は、図2に示す例に限られない。例えば、絶縁部15はキャパシタ16の位置にだけ形成され、シール部材33は絶縁部15の内側に位置し、半導体チップ11を取り囲んでもよい。そして、シール部材33は、パッケージ基板17の上面17aと放熱器50の下面50cとによって上下方向で挟まれてもよい。このような構造に、図1、図3、図4で例示した半導体パッケージ10が適用されてもよい。この場合、図1、図3、図4で示したコードBはシール部材33の外側に位置することとなり、コードBに流動化した熱伝導材料31が付着することを防ぐことができる。また、スティフナー14に記載された文字画像（例えば、図1で示した文字画像A1～A4）もシール部材33の外側に位置することとなり、文字画像に熱伝導材料31が付着することを防ぐことができる。

[0053] 図5は電子機器1の変形例を示す断面図である。シール部材33の位置は、図5で示すように、スティフナー14上であってもよい。図5で示す例で

は、シール部材33は、スティフナー14の上面14aと放熱器50の下面50cとによって上下方向で挟まれている。この構造に、図1、図3、図4で例示した半導体パッケージ10が適用されてもよい。この場合、スティフナー14の上面14aに形成されたコードBはシール部材33の下側に位置することとなる。すなわち、コードBはシール部材33によって覆われる。これにより、コードBに熱伝導材料31が付着することを防ぐことができる。また、スティフナー14に記載された文字画像（例えば、図1で示した文字画像A1～A4）もシール部材33の下側に位置することとなり、文字画像に熱伝導材料31が付着することを防ぐことができる。

[0054] なお、図5の構造においては、シール部材33は放熱器50の下面50cに取り付けられてよい。例えば、シール部材33は、放熱器50の下面50cに接着されてよい。こうすることで、放熱器50を半導体パッケージ10から取り外すと、上述したスティフナー14の上面14aに記載された文字画像やコードBが自動的に露出し、修理作業を効率的に行うことができる。

[0055] 図6は電子機器1のさらに別の変形例を示す断面図である。この図の例では、半導体パッケージ10はキャパシタ16や回路パターンなどの導体要素を覆う絶縁部として、絶縁材料で形成されている絶縁シート215・225とを有している。

[0056] 図6で示すように、絶縁シート215は、キャパシタ16の上側に位置する上壁215bと、キャパシタ16の内側（半導体チップ11側）に位置している内壁215cとを有している。絶縁シート215の内壁215cの下縁（被取付部215h）はパッケージ基材17に取り付けられている。絶縁シート225は絶縁シート215の下側に配置されている。2枚のシート215・225は重なっている。（以下の説明では、絶縁シート215を上シートと称し、絶縁シート225を下シートと称する。）下シート225もキャパシタ16の内側（半導体チップ11側）に内壁225cを有し、その下縁がパッケージ基材17に取り付けられている。

[0057] 上シート215の材料としては、例えば、ポリカーボネートや、ポリアミ

ドなどエンジニアリングプラスチックが使用できる。下シート 225 の材料の一例は、ポリエチレンテレフタレートであり、下シート 225 は可撓性を有してよい。

[0058] 図 6 で示すように、シール部材 33 は上シート 215 と放熱器 50 の下面 50c とによって上下方向で挟まれている。シール部材 33 は上シート 215 の上壁 215b の内縁に沿って配置されている。

[0059] シート 215・225 は、キャパシタ 16 とスティフナー 14 とを覆う上壁 215b・225b をそれぞれ有している。シート 215・225 は、上壁 215b・225b の外縁から下がり、スティフナー 14 を覆う外壁 215d・225d をそれぞれ有している。外壁 215d・225d はスティフナー 14 に取り付けられていない。図 6 で示す例とは異なり、シール部材 33 は上壁 215b の内縁からスティフナー 14 の上側にまで広がってよい。

[0060] 図 1 で示した半導体パッケージ 10 は図 6 で示した構造に適用されてよい。この場合、スティフナー 14 の上面 14a に記載された文字画像 A1～A4 及びコード B はシート 215・225 によって覆われる。そのため、文字画像 A1～A4 及びコード B に流動化した熱伝導材料 31 が付着することを抑えることができる。修理作業者は、電子機器 1 の修理時に、シート 215・225 を剥がせば、コードリーダで適切にコード B を読み取ることができる。

[0061] また、図 3 で示した半導体パッケージ 10 が図 6 で示した構造に適用されてよい。この場合、スティフナー 14 に記載されているコード B はシート 215・225 で覆われる。また、パッケージ基材 17 に記載されている文字画像 A1～A4 もシート 215・225 で覆われ、流動化した熱伝導材料 31 が文字画像 A1～A4 に付着することを抑えることができる。

[0062] また、図 4 で示した半導体パッケージ 10 が図 6 で示した構造に適用されてよい。この場合、スティフナー 14 の上面 14a に記載された文字画像 A1・A3 及びコード B はシート 215・225 で覆われる。パッケージ基材 17 の表面（具体的には、上面 17a）に記載されている文字画像 A2・A

4もシート215・225で覆われる。

[0063] なお、図6の例においては、上シート215の内壁215cの下端に被取付部215hが形成されており、この被取付部215hが液状ガスケットE2によってパッケージ基材17に取り付けられている。一方、下シート225は、例えば接着テープ（両面に接着剤が塗布されたテープ）や、接着剤によってパッケージ基材17に取り付けられる。液状ガスケットとは、常温で流動性を有し、接合面に塗布してから一定時間の後に乾燥または均一化し、弾性あるいは粘着性の薄層を形成する。液状ガスケットの材料には、例えば、フェノール系や、変性エステル系、シリコン系、アクリル系などがある。このような液状ガスケットを使用することによって、絶縁シート215の被取付部215hとパッケージ基材17との間に高いシール性を確保できる。

[0064] 熱伝導材料31は流動性を有しているので、放熱器50の下面50cと半導体チップ11の上面11aとの間から出る可能性がある。漏れ出た熱伝導材料31は液状ガスケットE2に付着する。電子機器の補修や不良パーツの交換のため、放熱器50と上シート215とを外したとき、熱伝導材料31が付着している液状ガスケットE2が飛散し、周辺に広がる可能性がある。図6で示す構造では、下シート225が上シート215の下側に配置され、キャパシタ16を覆っている。このことによって、放熱器50と上シート215とを外す際に、液状ガスケットE2とともに熱伝導材料31がキャパシタ16などの導体要素に向けて飛散することを防ぐことができる。

[0065] なお、図6で示す例とは異なり、キャパシタ16等を覆うシートは1枚でもよい。例えば、スティフナー14とキャパシタ16は、絶縁シート215だけで覆われてもよいし、絶縁シート225だけで覆われてもよい。

[0066] シート215・225の構造は、図6で示す例に限られない。例えば、シート215・225は、スティフナー14とキャパシタ16との間に位置する外壁を有してもよい。すなわち、シート215・225はスティフナー14を覆っていなくてもよい。この場合、シール部材33はスティフナー14

の上面 14 a と放熱器 50 の下面 50 c との間で挟まれてもよいし、シート 215・225 と放熱器 50 との間に配置されてもよい。

[0067] 電子機器 1 の製造方法の一例について説明する。

[0068] 半導体チップ 11 と、半導体チップ 11 が実装されるパッケージ基材 17 とを有する半導体パッケージ 10 を準備する。上述したように、パッケージ基材 17 にはキャパシタ 16 等の部品が実装されてよい。また、パッケージ基材 17 にはスティフナー 14 を取り付けたり、上述した絶縁部 15 を形成する。絶縁部 15 に代えてシート 215・225 (図 6) が取り付けられてもよい。次に、半導体パッケージ 10 に関する情報 (例えば、上述した半導体チップ 11 の固有情報) を、半導体チップ 11 の上面 11 a ではなく、半導体チップ 11 の外縁 11 d よりも外側に位置し且つパッケージ基材 17 の外縁 17 d の内側に位置している部分に記載する。例えば、図 1 で示したようにスティフナー 14 に半導体パッケージ 10 に関する情報をレーザーや、インク、シールで記載する。半導体チップ 11 の上面 11 a に、文字、記号、ロゴ、マーク、及びコードは記載されない。

[0069] 半導体パッケージ 10 を、BGA 19 を利用してメイン基板 2 に実装する。そして、半導体チップ 11 の上面 11 a に、流動性を有する熱伝導材料 31 を半導体チップ 11 の上面 11 a に配置する。このとき、熱伝導材料 31 を半導体チップ 11 の上面 11 a の全体に広げることが望ましい。また、半導体チップ 11 を取り囲むシール部材 33 を半導体パッケージ 10 又は放熱器 50 に取り付ける。最後に、半導体チップ 11 の上面 11 a 上に放熱器 50 を配置し、それらを熱的に接続する。なお、半導体チップ 11 の上面 11 a 上に放熱器 50 を配置する前に、放熱器 50 の下面 50 c にも熱伝導材料 31 を塗布してもよい。以上が電子機器の製造方法の一例である。

[0070] [他の電子部品に記載する例]

図 7 は半導体パッケージのさらに別の例として、半導体パッケージ 110 を示す平面図である。この図において、これまで説明した要素と同一の要素には同一の符号を付している。以下では、これまで説明した半導体パッケー

ジとの相違点を中心として説明する。半導体パッケージ110について説明のない事項は、これまで説明した例が適用されてよい。

[0071] 半導体パッケージ110は、パッケージ基材17に実装される電子部品として、CPUやGPUとして機能する半導体チップ11（例えば、シリコンダイ）だけでなく、半導体パッケージ10の動作時に、半導体チップ11（請求項の「第1の部分」）よりも発熱量が小さく且つ半導体チップ11よりも温度が低い部品（請求項の「第2の部分」）を有してもよい。このような部品の一例は電子部品であり、例えば、RAM（random access memory）或いはフラッシュメモリとして機能する半導体チップ12である。この場合、この半導体チップ12の表面（上面12a）に、半導体パッケージ10に関する情報を表す文字画像A1～A4のうちの1つ又は複数、及びこの情報を含むコードBが記載されてよい。これらの情報は、インク、レーザー、或いはシールによって記載されてよい。この場合、これらの文字画像A1～A4及びコードBが半導体チップ11についての情報であることを示す説明や記号、マークが、文字画像A1～A4及びコードBに加えて記載されてもよい。また、半導体チップ12の上面12aには、半導体チップ12についての情報、例えば、半導体チップ12の製造企業や、型番（製品名）、固有番号などが記録されてもよい。なお、半導体チップ12では、シリコンダイは樹脂で封止されていてもよい。そして、その樹脂の表面に文字画像A1～A4やコードBが記載されてもよい。

[0072] このような半導体チップ12は、半導体チップ11より小さくてもよい。半導体チップ12は、半導体チップ11の半分より大きなサイズを有してよい。これとは異なり、半導体チップ12は、半導体チップ11より大きなサイズを有してよい。

[0073] 半導体チップ11に関する全ての情報が半導体チップ12に記載されてよい。この場合、半導体パッケージ10はスティフナー14を有していなくてもよい。

[0074] 他の例として、図7で示す半導体パッケージ110において、コードBは

スティフナー 14 に記載され、他の文字画像 A 1 ~ A 4 だけが半導体チップ 12 に記載されてもよい。

[0075] 図 7 で示す半導体パッケージ 110 において、半導体チップ 12 は、図 2 で示したキャパシタ 16 と同様に絶縁性の絶縁部 15 で覆われてよい。他の例として、半導体チップ 12 は、図 6 で示した絶縁シート 215 (又は 225) によって、キャパシタ 16 とともに覆われてもよい。この場合、修理作業者は、電子機器 1 の修理時に、シート 215・225 を剥がせば、コードリーダで適切にコード B を読み取ることができる。

[0076] [低温領域に記載する例]

図 8 はさらに半導体パッケージのさらに別の例として、半導体パッケージ 310 を示す平面図である。この図において、これまで説明した要素と同一の要素には同一の符合を付している。以下では、これまで説明した半導体パッケージとの相違点を中心として説明する。半導体パッケージ 310 について説明のない事項は、これまで説明した例が適用されてよい。

[0077] 半導体パッケージ 310 において、半導体チップ 11 は、高温領域 11A (請求項の「第 1 の部分」) と、半導体チップ 11 の動作時に高温領域 11A よりも温度が低くなる低温領域 11B・11C (請求項の「第 2 の部分」) とを有してる。半導体チップ 11 は、例えば SoC (System on a chip) と称されるダイであってよい。例えば、半導体チップ 11 は、プロセッサ・コアや、メモリ・コアなどを有してもよい。そして、例えばプロセッサ・コアが形成されている回路ブロックの領域が高温領域 11A となり、メモリ・コアが形成されている回路ブロックの領域が低温領域 11B・11C であってよい。

[0078] 半導体パッケージ 310 においては、低温領域 11B・11C に半導体パッケージ 10 に関する情報が記録されてもよい。すなわち、文字画像 A 1 ~ A 4 及びコード B がレーザーやインク、シールなどによって記載されてよい。そして、半導体チップ 11 の上面 11a に熱伝導材料 31 が配置されてよい。半導体チップ 11 の上面 11a の高温領域 11A に、文字、記号、ロゴ

、マーク、及びコードは記載されない。この場合、流動性を有する熱伝導材料31は半導体チップ11の上面11aにおいて不均一となる。例えば、文字画像A1が記載された領域とコードBの領域とにおいては、他の領域に比して、熱伝導材料31が少なくなる可能性がある。しかしながら、低温領域11B・11Cでは高温領域11Aに比して発熱量が少ないため、それらの領域11B・11Cにおける熱伝導材料31の量が少なくなったとしても、半導体チップ11について高い冷却性能を維持できる。

[0079] なお、このような低温領域11B・11Cは半導体チップ11の外周縁に沿って設けられてもよい。すなわち、半導体チップ11（半導体ダイ）の外周縁に回路ブロックが存在しない領域がある場合には、その領域に半導体パッケージ10に関する情報が記載されてよい。

[0080] 図8に示す半導体パッケージ310は図2や、図5、図6で示した構造に適用されてよい。すなわち、半導体パッケージ310には絶縁部15（図2及び図5参照）や、シート215・225が取り付けられてもよい。また、半導体パッケージ310と放熱器50との間にシール部材33が配置されてよい。

[0081] 半導体パッケージ310を有する電子機器の製造方法の一例について説明する。

[0082] 半導体チップ11と、半導体チップ11が実装されるパッケージ基材17とを有する半導体パッケージ310を準備する。上述したように、パッケージ基材17にはキャパシタ16等の部品が実装されてよい。また、パッケージ基材17にはスティフナー14を取り付けたり、上述した絶縁部15を形成する。絶縁部15に代えてシート215・225（図6）が取り付けられてもよい。また、半導体パッケージ310においては、パッケージ基材17にスティフナー14は取り付けられていなくてもよい。次に、半導体パッケージ10に関する情報（例えば、上述した固有情報）を、半導体チップ11の上面11aの低温領域11B・11Cに記載する。例えば、低温領域11B・11Cに半導体パッケージ10に関する情報をレーザーや、インク、シ

ール、刻印で記載する。

[0083] 半導体パッケージ310を、BGA19を利用してメイン基板2に実装する。そして、半導体チップ11の上面11aに、流動性を有する熱伝導材料31を半導体チップ11の上面11aに配置する。このとき、熱伝導材料31を半導体チップ11の上面11aの広い範囲に広げることが望ましい。また、半導体チップ11を取り囲むシール部材33を半導体パッケージ10又は放熱器50に取り付ける。最後に、半導体チップ11の上面11a上に放熱器50を配置し、それらを熱的に接続する。なお、半導体チップ11の上面11a上に放熱器50を配置する前に、放熱器50の下面50cにも熱伝導材料31を塗布してもよい。以上が、半導体パッケージ310を有する電子機器の製造方法の一例である。

[0084] [表面処理層で平坦化する例]

図9は、半導体パッケージのさらに別の例として、半導体パッケージ410を示す断面図である。この図において、これまで説明した要素と同一の要素には同一の符号を付している。以下では、これまで説明した半導体パッケージとの相違点を中心として説明する。半導体パッケージ410について説明のない事項は、これまで説明した例が適用されてよい。

[0085] 半導体パッケージ410は、半導体チップ11を有している。半導体チップ11の上面11aに、半導体パッケージ10に関する情報を示す文字画像A1～A4及び／又はコードBが記載されている。図9で示す例では、文字画像A1～A4及び／又はコードBはレーザーで記載されており、これらが記載された領域において上面11aは僅かに凹んでいる。半導体チップ11の上面11aには、この文字画像A1～A4及び／又はコードBが記載された領域を覆う表面処理層419が形成されている。表面処理層419は半導体チップ11の上面11aの全域に形成されてよい。表面処理層419は半導体チップ11の上面11aに施され、上面11aに生じている濡れ性の差異を解消する。表面処理層419は、上面11aの平坦度を均一にしてもよい。表面処理層419は、例えばコーティング剤や、グリスであってよい。図

9で示す例では、文字画像A1～A4及び／又はコードBが記載された領域（凹部）は表面処理層419によって埋められ、表面処理層419は平坦で且つ均一な濡れ性を有する上面を有している。表面処理層419と放熱器50との間に、これまで説明した熱伝導材料31が配置されている。このような構造においても、流動性を有する熱伝導材料31の濡れ性が均一になり、熱伝導材料31の厚さの不均一を軽減できる。表面処理層419の上面は必ずしも平坦でなくてもよい。

[0086] なお、半導体パッケージ410において半導体パッケージ10に関する情報（文字画像A1～A4及び／又はコードB）は、レーザーではなく、インクや、シール、刻印で記載されてもよい。この場合、表面処理層419の厚さはインクやシールのある領域で薄くなり、その他の領域では相対的に厚くなってよい。こうすることで、表面処理層419は平坦な上面を有し得る。

[0087] なお、表面処理層419は熱伝導材料31よりも薄いのが好ましい。こうすることで、表面処理層419の熱抵抗を低減できる。表面処理層419の厚さは熱伝導材料31の厚さの半分より小さくてもよい。

[0088] 半導体パッケージ410において半導体パッケージ10に関する情報を示す文字画像A1～A4及び／又はコードBが形成される領域は、図8を参照しながら説明した低温領域11B・11Cであってもよい。こうすることで、半導体チップ11について高い冷却性能を、より効果的に維持できる。

[0089] 図9に示す半導体パッケージ410は図2や、図5、図6で示した構造に適用されてよい。すなわち、半導体パッケージ410には絶縁部15（図2及び図5参照）が形成されたり、シート215・225が取り付けられてよい。また、半導体パッケージ410と放熱器50との間にシール部材33が配置されてよい。

[0090] 半導体パッケージ410を有する電子機器の製造方法の一例について説明する。

[0091] 半導体チップ11と、半導体チップ11が実装されるパッケージ基材17とを有する半導体パッケージ410を準備する。上述したように、パッケー

ジ基材 17 にはキャパシタ 16 等の部品が実装されてよい。また、パッケージ基材 17 にはスティフナー 14 を取り付けたり、上述した絶縁部 15 を形成する。絶縁部 15 に代えてシート 215・225 (図 6) が取り付けられてもよい。また、半導体パッケージ 410 においては、パッケージ基材 17 にスティフナー 14 は取り付けられていなくてもよい。次に、半導体パッケージ 10 に関する情報 (例えば、上述した固有情報) を、半導体チップ 11 の上面 11a に記載する。例えば、半導体チップ 11 の上面 11a に、半導体パッケージ 10 に関する情報をレーザーや、インク、シールで記載する。

[0092] BGA 19 を利用して半導体パッケージ 410 をメイン基板 2 (図 2 参照) に実装する。また、半導体チップ 11 の上面 11a に、グリスを塗布し或いはコーティング剤を形成し、表面処理層 419 を形成する。このとき、半導体パッケージ 10 に関する情報が記載された領域を、表面処理層 419 で覆う。次に、表面処理層 419 上に熱伝導材料 31 を配置する。このとき、熱伝導材料 31 を半導体チップ 11 の上面 11a の全体に広げることが望ましい。また、半導体チップ 11 を取り囲むシール部材 33 を半導体パッケージ 10 又は放熱器 50 に取り付け。最後に、半導体チップ 11 の上面 11a 上に放熱器 50 を配置し、それらを熱的に接続する。なお、半導体チップ 11 の上面 11a 上に放熱器 50 を配置する前に、放熱器 50 の下面 50c にも熱伝導材料 31 を塗布してもよい。以上が、半導体パッケージ 410 を有する電子機器の製造方法の一例である。

[0093] [まとめ]

図 1、図 3、図 4 及び図 7 で示した半導体パッケージ 10 を有する電子機器では、半導体パッケージ 10 に関する情報が、半導体チップ 11 の表面 (上面 11a) ではなく、半導体チップ 11 の外縁 11d よりも外側に位置し且つパッケージ基材 17 の外縁 17d の内側に位置している部分 (スティフナー 14 や、パッケージ基材 17 の表面 (具体的には、上面 17a)、他の電子部品 12) に記載されている。そして、半導体チップ 11 の上面 11a と放熱器 50 との間に、流動性を有する熱伝導材料 31 が配置されている。

これによれば、半導体チップ11の上面11aの平坦度が維持され、半導体チップ11の上面11aに流動性を有する熱伝導材料が均一に広がるので、半導体チップ11について高い冷却性能が得られる。

[0094] 図8で示す半導体パッケージ310を有する電子機器では、半導体チップ11は、その表面に、高温領域11Aと、半導体チップ11の動作時に高温領域11Aよりも温度の低い低温領域11B・11Cとを有している。半導体パッケージ10に関する情報は、半導体チップ11の高温領域11Aではなく低温領域11B・11Cに記載されている。半導体チップ11の上面11aと放熱器50との間に、流動性を有する熱伝導材料31が配置されている。低温領域11B・11Cでは高温領域11Aに比して発熱量が少ないため、それらの領域11B・11Cにおける熱伝導材料31の量が少なくなったとしても、半導体チップ11について高い冷却性能を維持できる。

[0095] 図9で示す半導体パッケージ410を有する電子機器では、半導体チップ11の上面11aは、半導体パッケージ10に関する情報が記載された領域を有している。半導体チップ11の上面11aには、この情報が記載された領域を覆う表面処理層419が形成され、表面処理層419と放熱器50との間に、流動性を有する熱伝導材料31が配置されている。これによると、表面処理層419によって平坦な表面が形成されるので、表面処理層419と放熱器50との間に、熱伝導材料31を均一に配置できる。

[0096] [変形例]

本開示で提案する電子機器、半導体パッケージ、製造方法は、これまで説明した例に限られず、種々の変更がなされてよい。

[0097] 本開示で提案する構造は、例えば、積層された複数の半導体チップ（シリコンダイ）を有する半導体パッケージに適用されてもよい。この場合でも、以下の（1）乃至（3）の構造が採用されてよい。

（1）最上部にある半導体チップの上面ではなく、半導体チップの上面の外縁の外側の部分（部品）に、この半導体チップに関する情報が記載されてよい。

(2) 最上部に位置する半導体チップの上面において高温領域と低温領域とを特定し、低温領域に半導体チップに関する情報が記載されてよい。

(3) 最上部に位置する半導体チップの上面に、半導体チップに関する情報が記載された領域が確保されてよい。そして、この領域を表面処理層で覆い、表面処理層の上側に流動性を有する熱伝導材料を配置してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と、前記半導体チップの外縁よりも外側に位置し且つ前記パッケージ基材の外縁の内側に位置している部分とを有している半導体パッケージと、
放熱器と、
を有し、
前記半導体チップの表面と前記放熱器との間に、流動性を有する熱伝導材料が配置され、
前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの表面ではなく前記半導体パッケージの前記部分に記載されている
電子機器。
- [請求項2] 前記半導体パッケージに関する前記情報が記載されている部分は前記パッケージ基材に取り付けられる部品である
請求項1に記載される電子機器。
- [請求項3] 前記半導体パッケージは、前記半導体パッケージに関する前記情報が記載されている部分として、前記パッケージ基材に取り付けられるスティフナーを有している
請求項2に記載される電子機器。
- [請求項4] 前記半導体パッケージは、前記半導体パッケージに関する前記情報が記載されている前記部分として、前記パッケージ基材に取り付けられる、前記半導体チップよりも発熱量の小さい電子部品を有している
請求項2に記載される電子機器。
- [請求項5] 前記半導体パッケージに関する前記情報が記載されている部分は、前記パッケージ基材の一部である
請求項1に記載される電子機器。
- [請求項6] 前記半導体パッケージに関する前記情報を表す文字、記号、及びコードのうちの少なくとも1つが、インク、レーザー、及びシールのう

ちの少なくとも1つで前記部分に記載されている

請求項1に記載の電子機器。

[請求項7] 前記熱伝導材料が液体金属である

請求項1に記載される電子機器。

[請求項8] 前記半導体チップを取り囲んでいるシール部材をさらに有し、

前記半導体パッケージに関する前記情報が記載されている前記部分は、前記シール部材の外側に位置している

請求項1に記載される電子機器。

[請求項9] 前記半導体パッケージに関する前記情報が記載されている部分は、

取り外し可能な部材で覆われている

請求項1に記載される電子機器。

[請求項10] 半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と

を有している半導体パッケージと、

放熱器と、

を有し、

前記半導体パッケージは、流動性を有する熱伝導材料が形成され前記半導体チップから前記放熱器に前記熱伝導材料を通して熱を伝える第1の部分と、前記第1の部分とは異なる第2の部分とを有し、

前記半導体パッケージに関する情報が、前記第2の部分に記載されている

電子機器。

[請求項11] 前記第2の部分は前記熱伝導材料が付着していない部分である

請求項10に記載されている電子機器。

[請求項12] 半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と

を有している半導体パッケージと、

放熱器とを有し、

前記半導体チップの表面と前記放熱器との間に、流動性を有する熱伝導材料が配置され、

前記半導体チップは、その表面に、第1領域と、前記半導体チップの動作時に前記第1領域よりも温度の低い第2領域とを有し、

前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの第1領域ではなく前記第2領域に記載されている

電子機器。

[請求項13] 前記第2領域は前記半導体チップの前記表面の外縁に沿って設けられている

請求項12に記載される半導体パッケージ。

[請求項14] 半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材とを有している半導体パッケージと、

放熱器と

を有し、

前記半導体チップの表面は、前記半導体パッケージに関する情報が記載された領域を有し、

前記半導体チップの表面には、前記領域を覆う表面処理層が形成され、

前記表面処理層と前記放熱器との間に、流動性を有する熱伝導材料が配置されている

電子機器。

[請求項15] 前記表面処理層の厚さは前記熱伝導材料の厚さよりも薄い

請求項14に記載される電子機器。

[請求項16] 半導体チップと、

前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と、

前記半導体チップの外縁よりも外側に位置し、且つ前記パッケージ基材の外縁の内側に位置している部分と

を有し、

前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの表面ではなく前記部分に記載されている

半導体パッケージ。

[請求項17]

半導体チップと、

前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と

を有し、

前記半導体チップは、その表面に、第1領域と、前記半導体チップの動作時に前記第1領域よりも温度の低い第2領域とを有し、

前記半導体パッケージに関する情報が、前記半導体チップの第1領域ではなく前記第2領域に記載されている

半導体パッケージ。

[請求項18]

半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と、前記半導体チップの外縁よりも外側に位置し、且つ前記パッケージ基材の外縁の内側に位置している部分と、を有している半導体パッケージを準備する工程と、

前記半導体パッケージに関する情報を、前記半導体チップの表面ではなく前記半導体パッケージの前記部分に記載する工程と、

流動性を有する熱伝導材料を前記半導体チップの前記表面に配置する工程と

を含む電子機器の製造方法。

[請求項19]

第1領域と第2領域とを表面に有している半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材とを有し、前記半導体チップの動作時に前記第2領域の温度が前記第1領域の温度よりも低くなる半導体パッケージを準備する工程と、

前記半導体パッケージに関する情報を、前記半導体チップの第1領域ではなく前記第2領域に記載する工程と、

流動性を有する熱伝導材料を前記半導体チップの前記表面に配置する工程と

を含む電子機器の製造方法。

[請求項20]

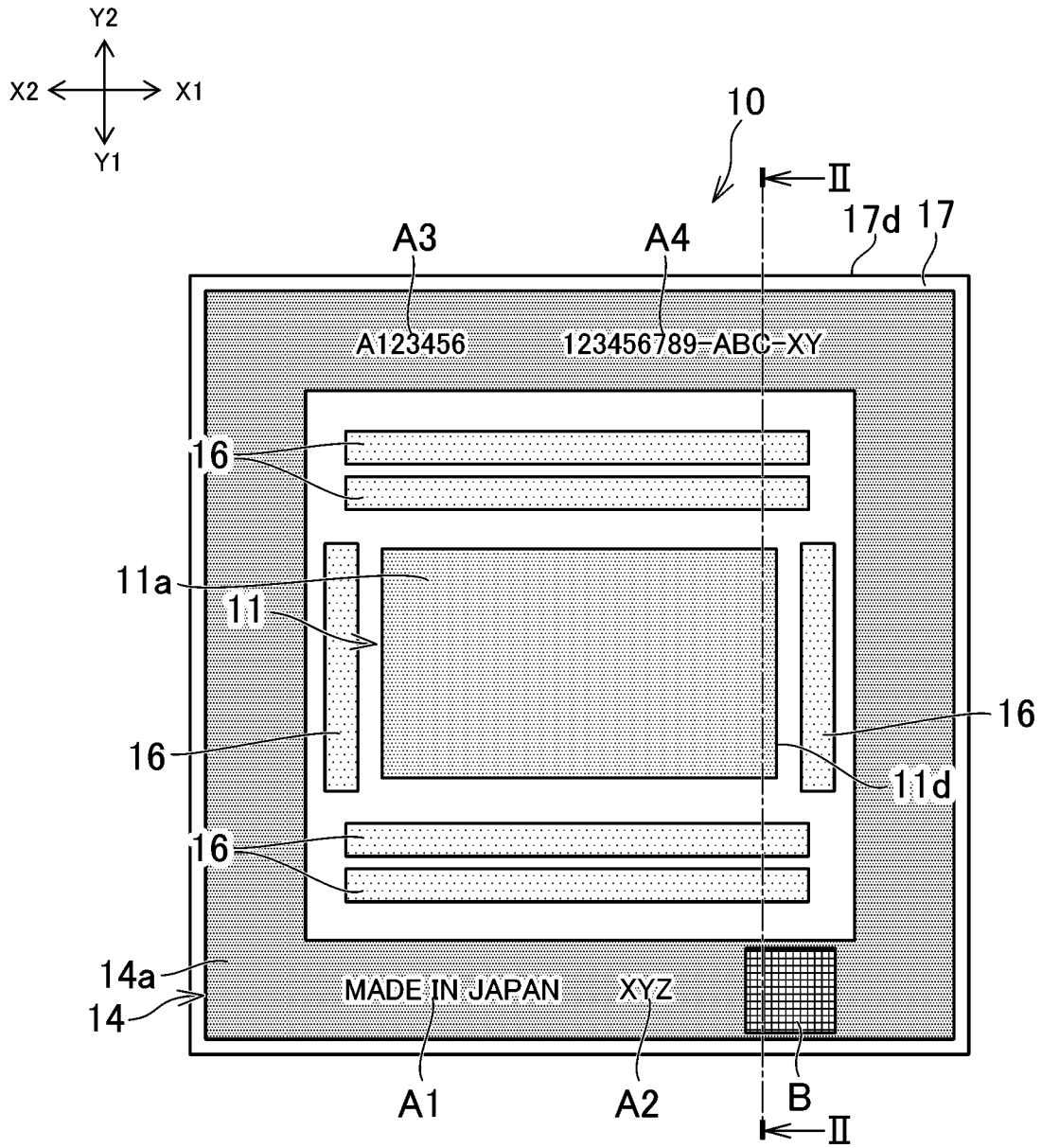
半導体チップと、前記半導体チップが実装されるパッケージ基材と

を有し、前記半導体パッケージに関する情報が記載された領域が前記半導体チップの表面に確保されている半導体パッケージを準備する工程と、

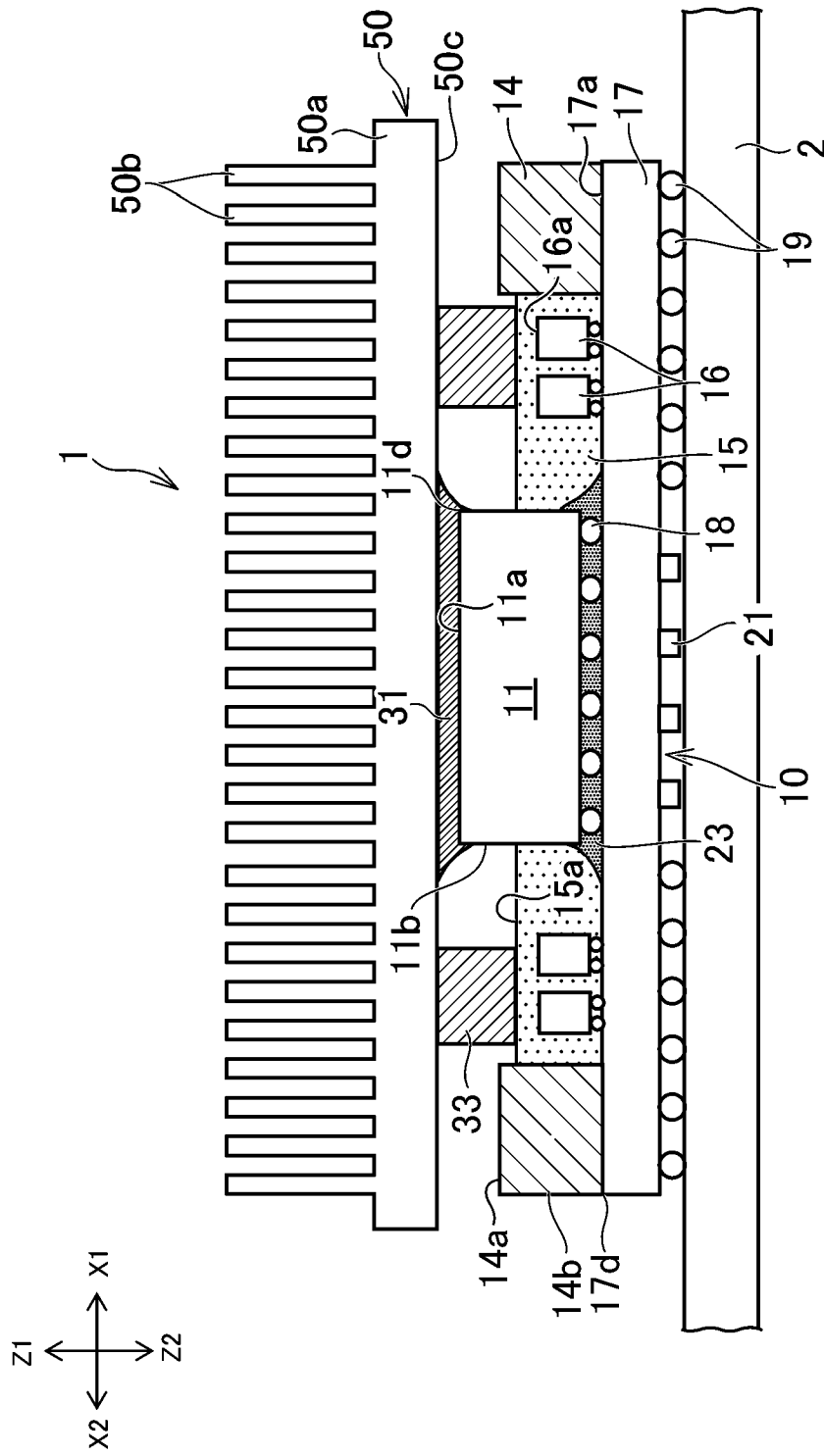
前記半導体チップの表面に前記領域を覆う表面処理層を形成する工程と、

流動性を有する熱伝導材料を前記表面処理層上に配置する工程とを含む電子機器の製造方法。

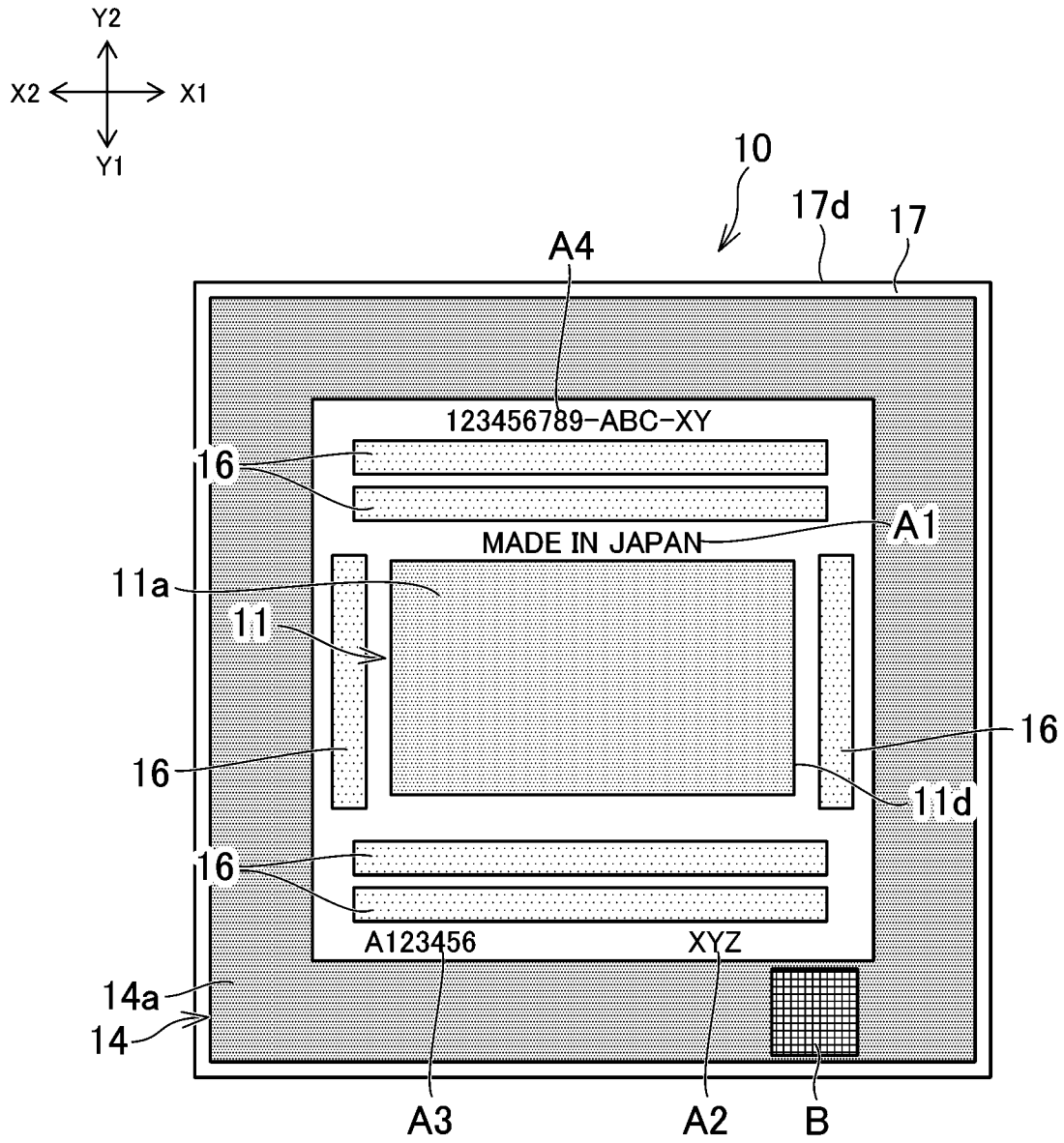
[図1]



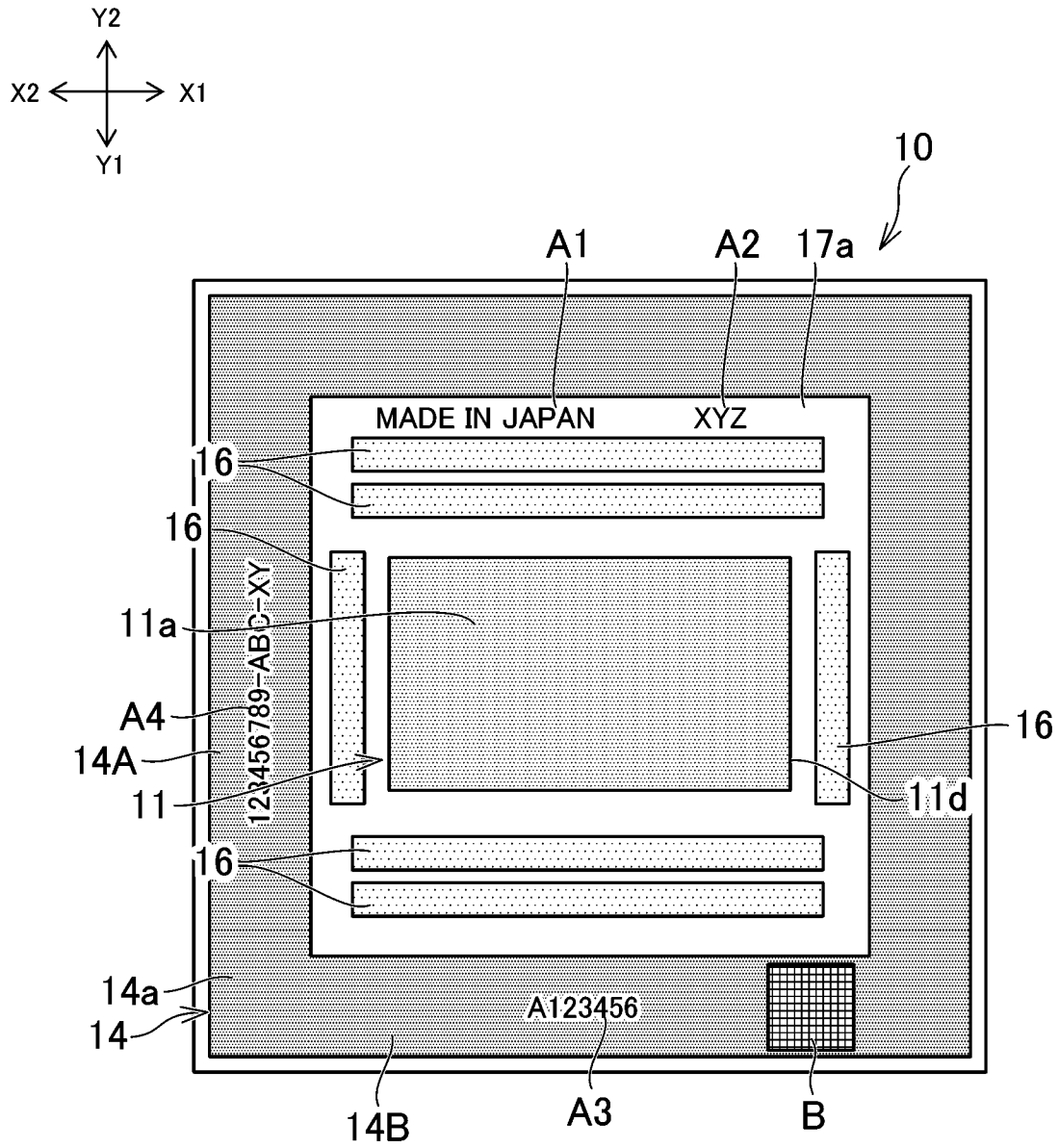
[図2]



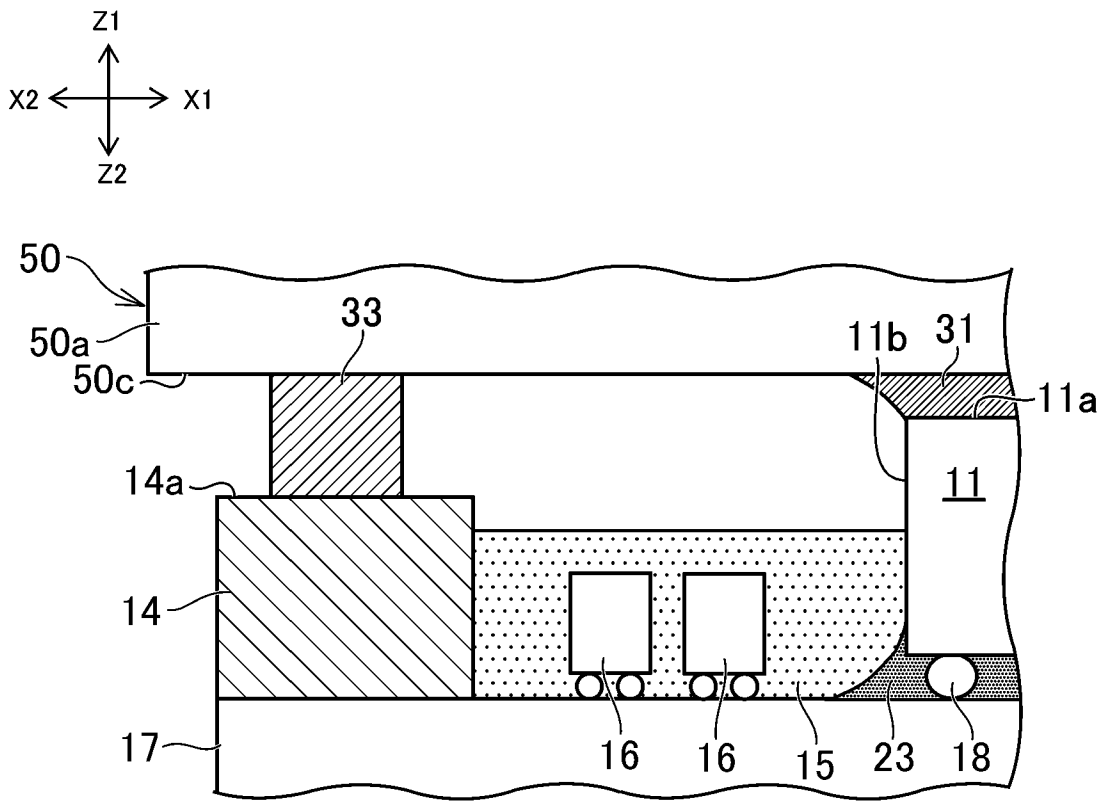
[図3]



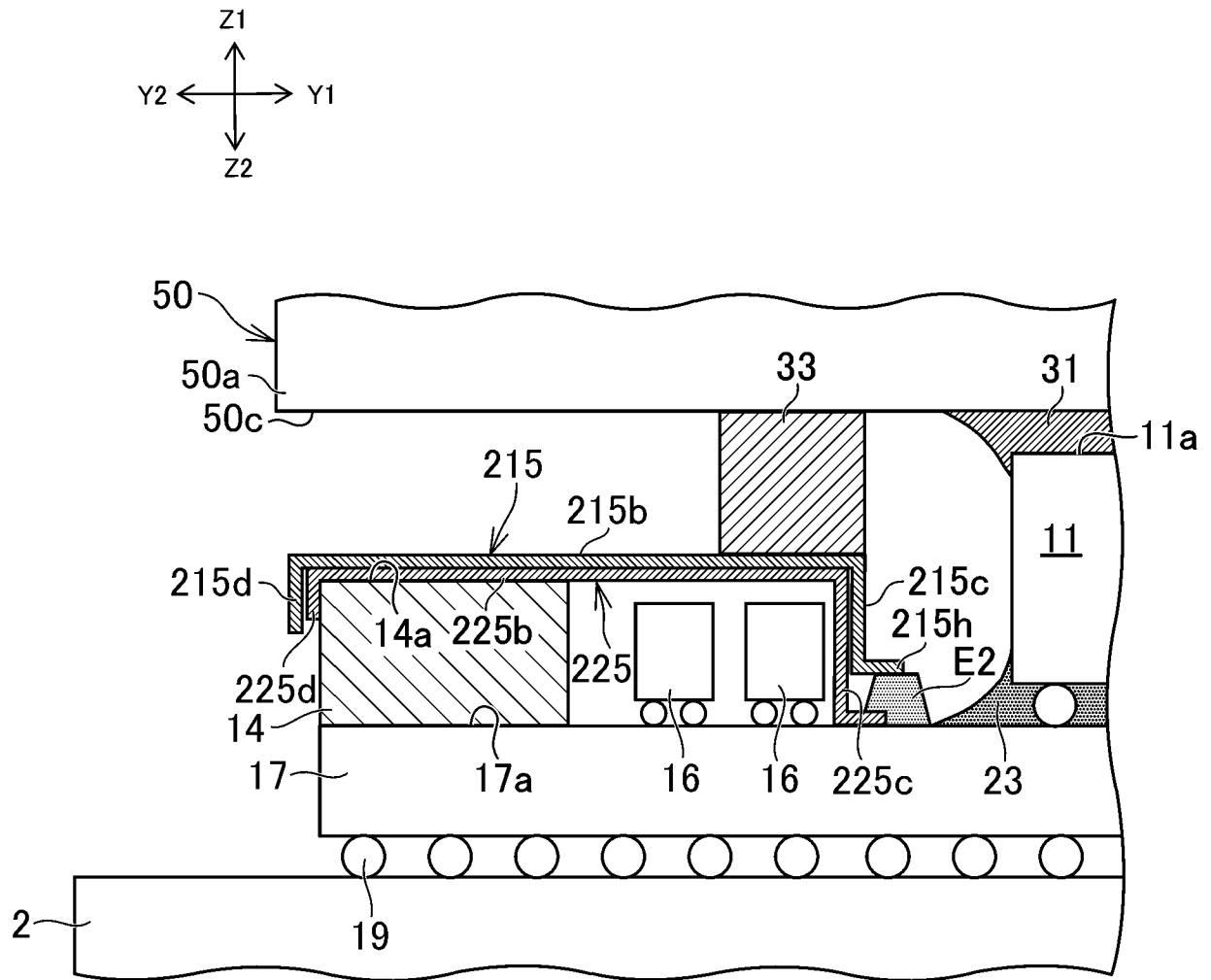
[図4]



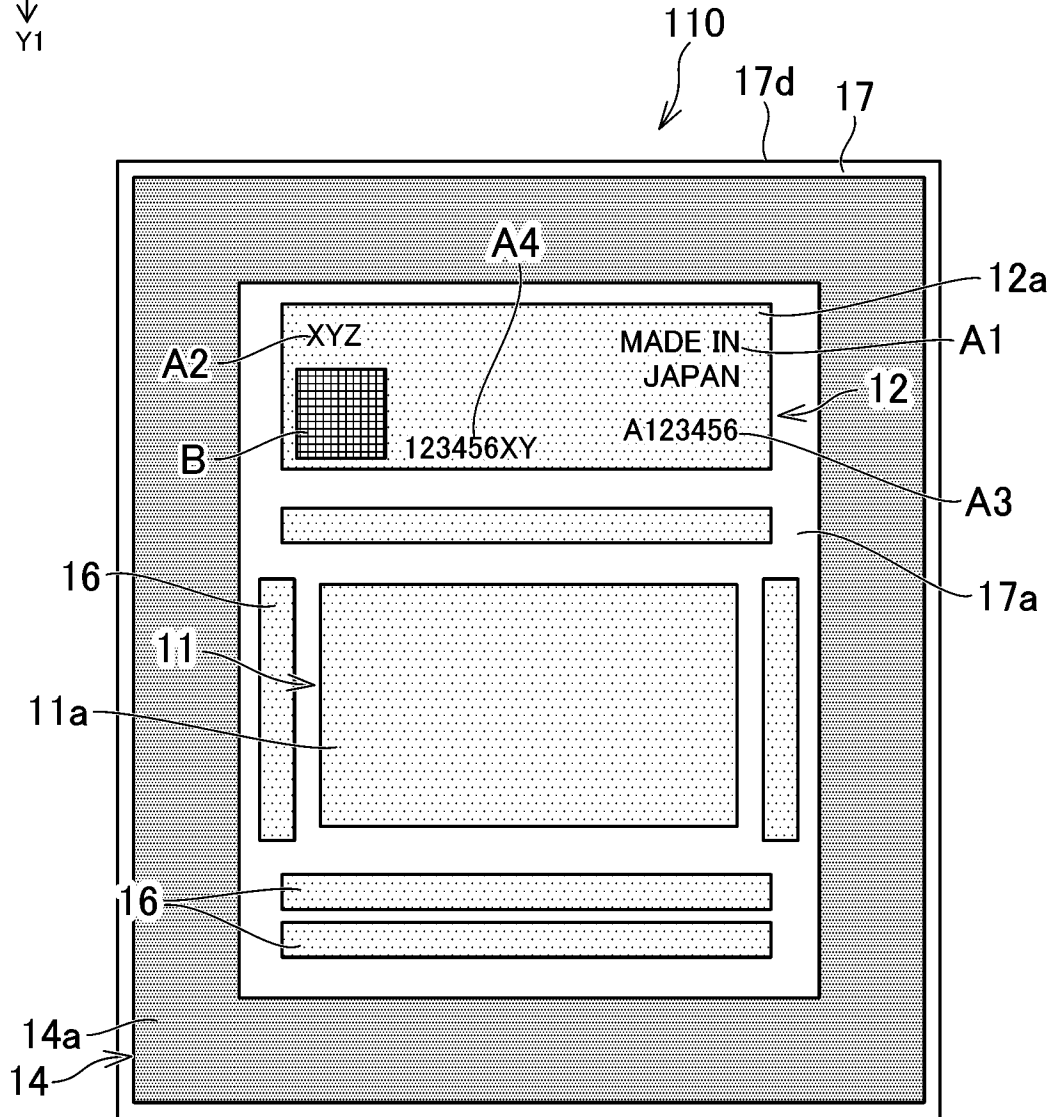
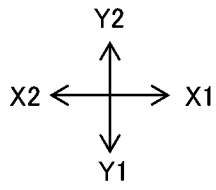
[図5]



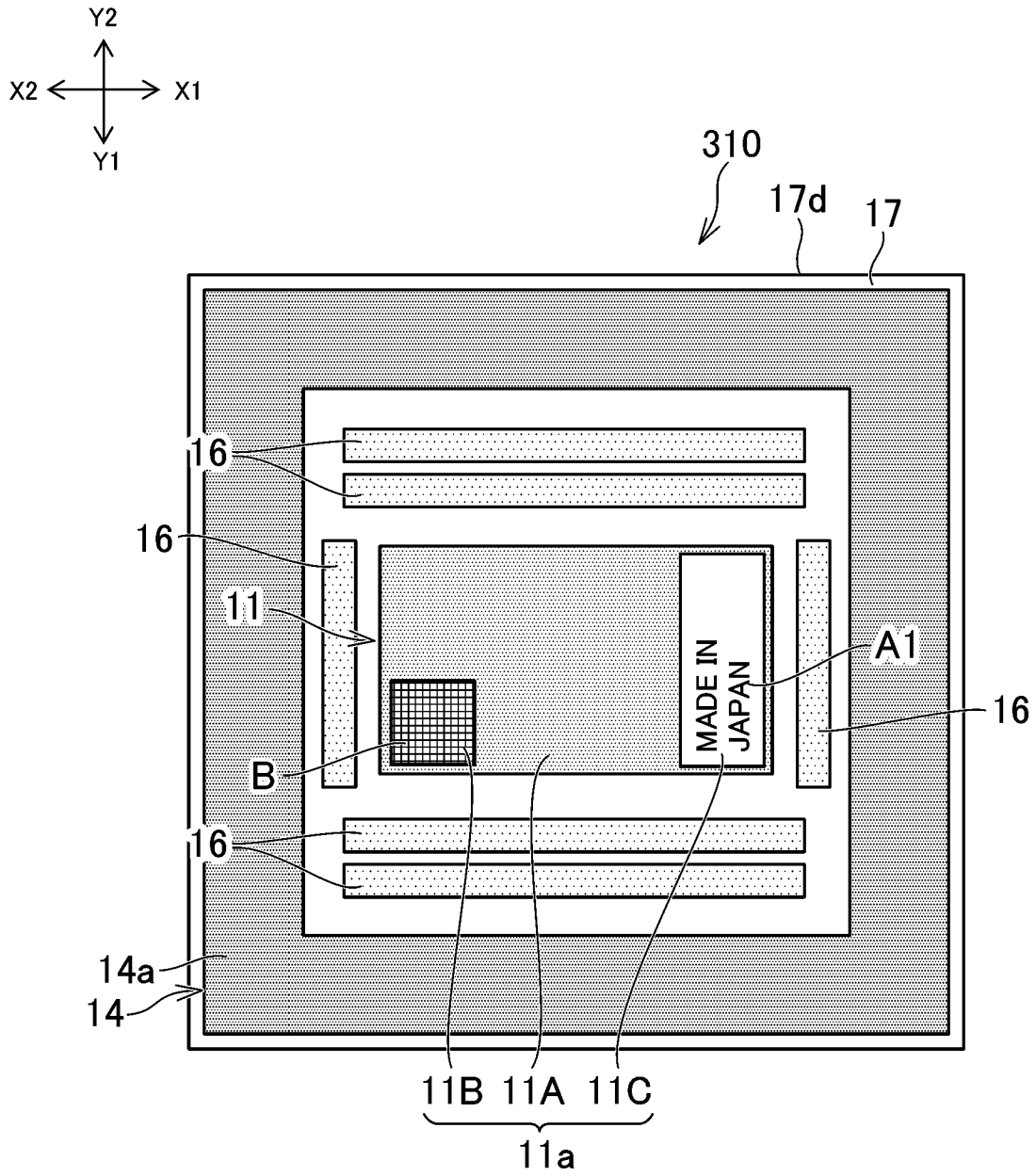
[図6]



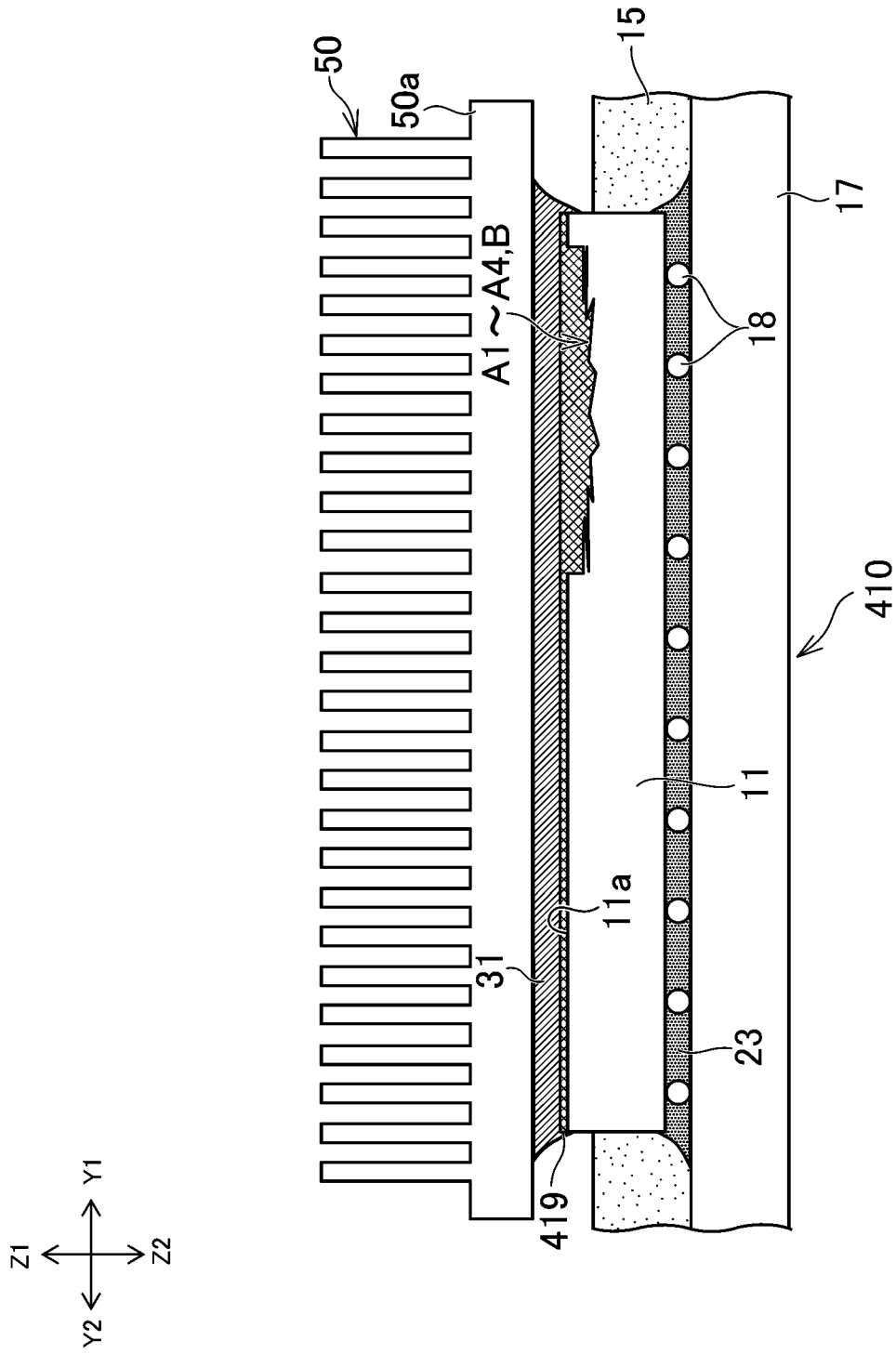
[図7]



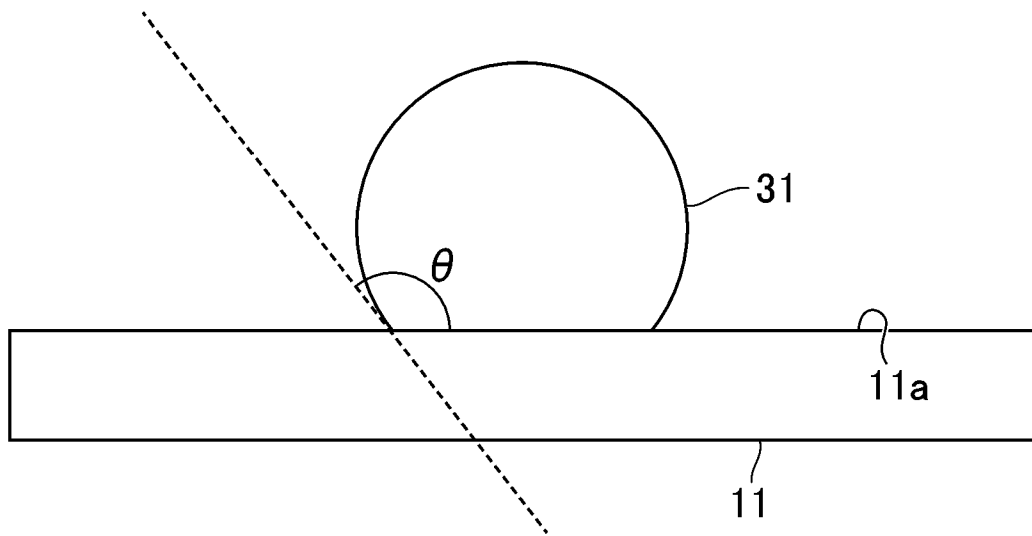
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/034411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01L 23/00</i> (2006.01)i; <i>H01L 23/36</i> (2006.01)i FI: H01L23/36 D; H01L23/00 A		
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) H01L23/00; H01L23/36		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2020/162417 A1 (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) 13 August 2020 (2020-08-13) paragraphs [0001], [0015]-[0070], fig. 1-9	1-3, 5-11, 14-16, 18, 20 4, 12-13, 17, 19
Y A	JP 2007-335742 A (SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.) 27 December 2007 (2007-12-27) paragraphs [0001], [0015]-[0023], fig. 3	1-2, 6-7, 10-11, 14-16, 18, 20 3-5, 8-9, 12-13, 17, 19
Y A	JP 2016-192444 A (TOSHIBA CORP.) 10 November 2016 (2016-11-10) paragraphs [0001], [0011]-[0030], [0099]-[0113], fig. 13	1-2, 6-7, 10-11, 14-16, 18, 20 3-5, 8-9, 12-13, 17, 19
Y A	JP 2009-194321 A (SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.) 27 August 2009 (2009-08-27) paragraphs [0001], [0004], [0026]-[0084], fig. 2-22	1-3, 5-11, 14-16, 18, 20 4, 12-13, 17, 19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 02 November 2021		Date of mailing of the international search report 16 November 2021
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/034411

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-16102 A (SEIKO EPSON CORP.) 18 January 2002 (2002-01-18)	1-3, 5-11, 14-16, 18, 20
A	paragraphs [0006], [0053], [0054], fig. 6	4, 12-13, 17, 19
Y	US 2016/0172306 A1 (DECA TECHNOLOGIES INC.) 16 June 2016 (2016-06-16)	1-2, 6-7, 10-11, 14-16, 18, 20
A	paragraphs [0009]-[0093], fig. 1-9	3-5, 8-9, 12-13, 17, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/034411

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/162417	A1	13 August 2020	(Family: none)	
JP	2007-335742	A	27 December 2007	US 2007/0290310 A1 paragraphs [0002], [0028]- [0036], fig. 3	
				CN 101090098 A	
JP	2016-192444	A	10 November 2016	US 2016/0293513 A1 paragraphs [0002], [0026]- [0045], [0115]-[0129], fig. 13	
JP	2009-194321	A	27 August 2009	US 2009/0205860 A1 paragraphs [0001], [0004], [0054]-[0113], fig. 2-22	
				KR 10-2009-0089268 A	
JP	2002-16102	A	18 January 2002	US 7169643 B1 column 6, lines 35-63, fig. 6	
US	2016/0172306	A1	16 June 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 23/00(2006.01)i; H01L 23/36(2006.01)i FI: H01L23/36 D; H01L23/00 A		
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）） H01L23/00; 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2020/162417 A1 (株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント) 13.08.2020 (2020-08-13) 段落[0001], [0015]-[0070], 図1-9	1-3, 5-11, 14-16, 18, 20 4, 12-13, 17, 19
Y A	JP 2007-335742 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント) 27.12.2007 (2007-12-27) 段落[0001], [0015]-[0023], 図3	1-2, 6-7, 10- 11, 14-16, 18, 20 3-5, 8-9, 12-13, 17, 19
Y A	JP 2016-192444 A (株式会社東芝) 10.11.2016 (2016-11-10) 段落[0001], [0011]-[0030], [0099]-[0113], 図13	1-2, 6-7, 10- 11, 14-16, 18, 20 3-5, 8-9, 12-13, 17, 19
Y A	JP 2009-194321 A (新光電気工業株式会社) 27.08.2009 (2009-08-27) 段落[0001], [0004], [0026]-[0084], 図2-22	1-3, 5-11, 14-16, 18, 20 4, 12-13, 17, 19
<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 02.11.2021	国際調査報告の発送日 16.11.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小池 英敏 5F 8396 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
Y A	JP 2002-16102 A (セイコーエプソン株式会社) 18.01.2002 (2002 - 01 - 18) 段落[0006],[0053]-[0054], 図6	1-3, 5-11, 14-16, 18, 20 4, 12-13, 17, 19
Y A	US 2016/0172306 A1 (DECA TECHNOLOGIES INC.) 16.06.2016 (2016 - 06 - 16) 段落[0009]-[0093], 図1-9	1-2, 6-7, 10- 11, 14-16, 18, 20 3-5, 8-9, 12-13, 17, 19

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/034411

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/162417 A1	13.08.2020	(ファミリーなし)	
JP 2007-335742 A	27.12.2007	US 2007/0290310 A1 段落[0002],[0028]- [0036], 図3 CN 101090098 A	
JP 2016-192444 A	10.11.2016	US 2016/0293513 A1 段落[0002],[0026]-[0045], [0115]-[0129], 図13	
JP 2009-194321 A	27.08.2009	US 2009/0205860 A1 段落[0001],[0004],[0054]- [0113], 図2-22 KR 10-2009-0089268 A	
JP 2002-16102 A	18.01.2002	US 7169643 B1 第6欄第35行-63行, 図6	
US 2016/0172306 A1	16.06.2016	(ファミリーなし)	