

(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
2016年9月15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/143403 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01) H01L 25/18 (2006.01)
H01L 25/04 (2014.01) H05K 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052341
- (22) 国際出願日: 2016年1月27日(27.01.2016)
- (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 2015-047002 2015年3月10日(10.03.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 長谷川 利昭 (HASEGAWA Toshiaki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 青柳 健一 (AOYAGI Kenichi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 萩本 賢哉 (HAGIMOTO Yoshiya); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 藤井 宣年 (FUJII Nobutoshi); 〒1080075 東京都港

区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

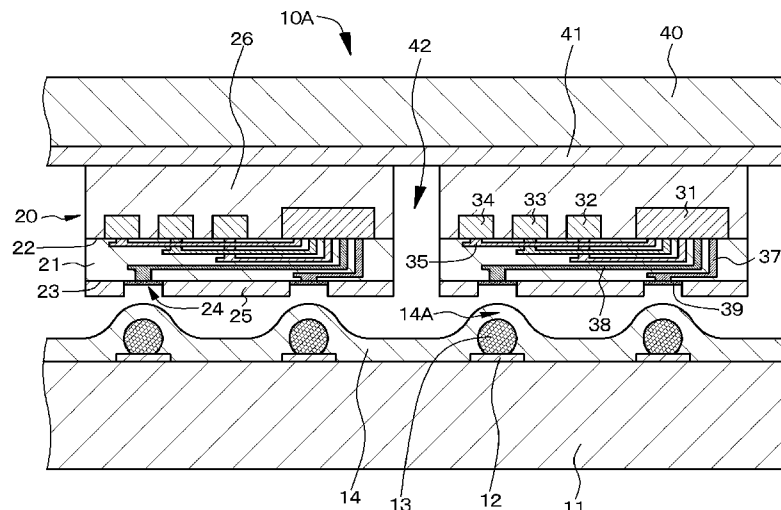
- (74) 代理人: 山本 孝久, 外 (YAMAMOTO Takahisa et al.); 〒1410032 東京都品川区大崎4丁目3番2号 秋葉ビル301号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (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),

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT, ELECTRONIC COMPONENT MOUNTED SUBSTRATE AND METHOD FOR MOUNTING ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品、電子部品実装基板及び電子部品の実装方法

図1



(57) Abstract: This electronic component mounted substrate 10A is composed of: an electronic component 20; and a substrate 10 for mounting, on which the electronic component 20 is mounted. A mounting surface 23 of the electronic component 20 is provided with a recess part 24, said mounting surface 23 facing the substrate 10 for mounting. A connection part 39 is exposed in the bottom of the recessed part 24; and an electronic component fitting part 12, which is provided on the substrate 10 for mounting, and the connection part 39, which is provided on the electronic component 20, are soldered with each other.

(57) 要約: 電子部品実装基板10Aは、電子部品20、及び、電子部品20が実装された実装用基板10から成り、実装用基板10と対向する電子部品20の実装面23の側には凹部24が形成されており、凹部24の底部には接続部39が露出しており、実装用基板10に設けられた電子部品取付部12と電子部品20に設けられた接続部39とは、ハンダ付けされている。



WO 2016/143403 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

電子部品、電子部品実装基板及び電子部品の実装方法

技術分野

[0001] 本開示は、電子部品、電子部品実装基板及び電子部品の実装方法に関する。

背景技術

[0002] 多数の微細な電子部品を実装用基板に実装するための方法が、種々、開発されているが、その内の１つに所謂転写法を挙げることができる（例えば、特開２００２－１８２５８０を参照）。この転写法においては、例えば、模式的な一部断面図を図１７に示すように、転写用基板２４０上に分離前の多数の微細な電子部品２２０（例えば、発光ダイオード（ＬＥＤ）２３２及び駆動回路２３１を含む）を配する。電子部品２２０の接続部２３９にはハンダ・ボールあるいはハンダ・バンプ２５０が設けられている。発光ダイオード２３２及び駆動回路２３１を覆う平坦化膜２２６と転写用基板２４０とは接着層２４１によって接着されている。参照番号２２１は、各種回路や配線２３５、２３８が形成された中継基板を指す。そして、この状態から、図１８に示すように、電子部品２２０を分離する。電子部品２２０の分離にあつては、分離溝２４２を形成すべき部分に開口部を有するレジスト層を中継基板２２１に形成する。そして、レジスト層をエッチング用マスクとして用いたドライエッチング法に基づき中継基板２２１及び電子部品２２０をエッチングすることで分離溝２４２を形成し、電子部品２２０を分離する。

[0003] そして、分離された電子部品２２０を、フラックスが塗布された実装用基板の電子部品取付部の上方のフラックスに載置し、次いで、ハンダ・ボールあるいはハンダ・バンプ２５０を溶融させて、実装用基板に設けられた電子部品取付部に電子部品２２０をハンダ付けする。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-182580

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような転写法にあっては、電子部品220の分離時、ハンダ・ボールあるいはハンダ・バンプ250が設けられた電子部品220の実装面の上に（即ち、大きな凹凸のある中継基板221に）、レジスト層を形成しなければならないといった問題があるし、電子部品220をフラックスに載置したとき、電子部品220と実装用基板の電子部品取付部との間の位置合わせが困難であるといった問題もある。また、電子部品220を製造した後、図17に示したように、分離前の電子部品220を転写用基板240に貼り合わせなければならないが、この際、図19に示すように、発光ダイオード232及び駆動回路231を覆う平坦化膜226の貼り合わせ面に大きな凹凸が生じるため、平坦化膜226の貼り合わせ面の大きな凹凸を平坦化する必要がある。

[0006] 従って、本開示の第1の目的は、相互の分離を容易に可能とし、しかも、ハンダ付け時、電子部品と実装用基板の電子部品取付部との間の位置合わせを容易に行い得る構成、構造を有する、電子部品が実装用基板に実装された電子部品実装基板、及び、係る電子部品及び実装用基板を用いた電子部品の実装方法を提供することにある。また、本開示の第2の目的は、電子部品を製造した後、転写用基板に電子部品を貼り合わせる際の電子部品の貼り合わせ面の平坦化処理を容易とする構成、構造を有する電子部品を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の第1の目的を達成するための本開示の電子部品実装基板は、電子部品、及び、電子部品が実装された実装用基板から成り、
実装用基板と対向する電子部品の実装面側には凹部が形成されており、凹

部の底部には接続部が露出しており、

実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とは、ハンダ付けされている。

[0008] 上記の第2の目的を達成するための本開示の電子部品は、

半導体基板、

電子デバイス、並びに、

半導体基板に形成され、電子デバイスを駆動する駆動回路、
を備えており、

電子デバイスは、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された取付け用凹部内に取り付けられており、

駆動回路と電子デバイスとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されている。

[0009] 上記の第1の目的を達成するための本開示の電子部品の実装方法は、電子部品を実装用基板に実装する電子部品の実装方法であって、

実装用基板と対向する実装面側には凹部が形成されており、凹部の底部には接続部が露出している電子部品を準備し、

ハンダ・バンプが設けられた電子部品取付部を有し、フラックスが塗布された実装用基板を準備し、

実装用基板の電子部品取付部の上方に電子部品の凹部が位置するように、電子部品をフラックスに載置し、次いで、

ハンダ・バンプを溶融させて、実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とをハンダ付けする。

発明の効果

[0010] 本開示の電子部品実装基板、あるいは、本開示の電子部品の実装方法において用いられる電子部品にあつては、実装用基板と対向する電子部品の実装面側には凹部が形成されており、凹部の底部には接続部が露出している。それ故、実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とをハンダ付けするとき、電子部品取付部と接続部との位置合わせを高い

精度で確実に行うことができる。しかも、ハンダ・ bumps は電子部品取付部に設けられているので、電子部品の製造時、電子部品を相互に容易に分離することができる。また、本開示の電子部品にあっては、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された取付け用凹部内に電子デバイスが取り付けられているので、電子部品を製造した後、電子部品を転写用基板に貼り合わせる際の電子部品の貼り合わせ面の平坦化処理が容易となる。しかも、電子デバイスと駆動回路とが半導体基板に一体的に設けられているので、モジュールの小型化、薄層化、半導体基板（ウエハ）の収率向上を図ることができる。尚、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また、付加的な効果があってもよい。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図 1 は、実施例 1 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図である。

[図2]図 2 は、実施例 1 の電子部品実装基板の模式的な一部端面図である。

[図3]図 3 は、実施例 2 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図である。

[図4]図 4 は、実施例 3 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図である。

[図5]図 5 は、実施例 4 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図である。

[図6]図 6 は、実施例 5 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図である。

[図7]図 7 は、実施例 5 の電子部品実装基板の模式的な一部端面図である。

[図8]図 8 は、実施例 6 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図である。

[図9]図 9 A 及び図 9 B は、実施例 1 の電子部品実装基板の変形例の模式的な一部端面図である。

[図10]図 10 は、実施例 5 の電子部品実装基板の変形例の模式的な一部端面

図である。

[図11]図 1 1 A 及び図 1 1 B は、実施例 1 の電子部品の実装方法を説明するための電子部品等の断面を示す概念図である。

[図12]図 1 2 A 及び図 1 2 B は、図 1 1 B に引き続き、実施例 1 の電子部品の実装方法を説明するための電子部品等の断面を示す概念図である。

[図13]図 1 3 A 及び図 1 3 B は、図 1 2 B に引き続き、実施例 1 の電子部品の実装方法を説明するための電子部品等の断面を示す概念図である。

[図14]図 1 4 A 及び図 1 4 B は、図 1 3 B に引き続き、実施例 1 の電子部品の実装方法を説明するための電子部品等の断面を示す概念図である。

[図15]図 1 5 A 及び図 1 5 B は、図 1 4 B に引き続き、実施例 1 の電子部品の実装方法を説明するための電子部品等の断面を示す概念図である。

[図16]図 1 6 は、電子部品と駆動回路の配置を模式的に示す配置図である。

[図17]図 1 7 は、相互に分離する前の従来の電子部品の模式的な一部断面図である。

[図18]図 1 8 は、相互に分離した後の従来の電子部品の模式的な一部断面図である。

[図19]図 1 9 は、問題点の 1 つを説明するための相互に分離する前の従来の電子部品の模式的な一部断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、実施例に基づき本開示を説明するが、本開示は実施例に限定されるものではなく、実施例における種々の数値や材料は例示である。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 本開示の電子部品、電子部品実装基板及び電子部品の実装方法、全般に関する説明

2. 実施例 1（本開示の電子部品実装基板及び電子部品の実装方法）

3. 実施例 2（実施例 1 の変形）

4. 実施例 3（実施例 1 の別の変形）

5. 実施例 4（実施例 1 の更に別の変形）

6. 実施例 5（本開示の電子部品、及び、実施例 1 の更に別の変形）
7. 実施例 6（実施例 5 の変形）
8. 実施例 7（実施例 1 ～実施例 6 における電子部品の配置例）
9. その他

[0013] 〈本開示の電子部品、電子部品実装基板及び電子部品の実装方法、全般に関する説明〉

本開示の電子部品実装基板若しくは本開示の電子部品の実装方法において、電子部品取付部に設けられたハンダ・バンプを介して、電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とはハンダ付けされている形態とすることができる。電子部品取付部にハンダ・バンプを設ける方法は周知の方法とすることができるし、ハンダ・バンプを構成する材料も周知の材料とすることができる。電子部品取付部にハンダ・バンプが設けられていたか、電子部品の接続部にハンダ・バンプが設けられていたかは、電子部品取付部と接続部とがハンダ付けされた状態におけるハンダを物理的、化学的に分析することで、即ち、電子部品取付部との界面近傍のハンダの部分の組成、及び、接続部との界面近傍のハンダの部分の組成を、例えば、SEMや、EDX（エネルギー分散型X線分析, Energy Dispersive X-ray spectrometry）法、蛍光X線分析法等に基づき測定することで、判断することができる。

[0014] 上記の好ましい形態を含む本開示の電子部品実装基板若しくは本開示の電子部品の実装方法においては、実装用基板に設けられた電子部品取付部を取り囲むように、実装用基板には突起部が設けられている形態とすることができるし、あるいは又、電子部品が実装される実装用基板の部分には凸部が設けられており、凸部上に電子部品取付部が設けられている形態とすることができるし、あるいは又、電子部品が実装される実装用基板の部分を取り囲むように、実装用基板には凸部が設けられている形態とすることができる。

[0015] 更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の電子部品実装基板若しくは本開示の電子部品の実装方法において、電子部品を本開示の電子部品から構成することができる。即ち、電子部品は、

半導体基板、
電子デバイス、並びに、
半導体基板に形成され、電子デバイスを駆動する駆動回路、
を備えており、

電子デバイスは、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された取付け用凹部内に取り付けられており、

駆動回路と電子デバイスとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されている形態とすることができる。尚、このような形態における電子部品を、場合によっては、便宜上、『第1の形態の電子部品』と呼ぶ。電子デバイスを含む半導体基板の第1面は絶縁材料膜で覆われていることが好ましい。絶縁材料膜を構成する材料として、有機材料（具体的には、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シリコーン樹脂等）あるいは無機材料（具体的には、例えば、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム等）を例示することができる。絶縁材料膜は、保護膜として機能し、また、平坦化膜としても機能する。絶縁材料膜を構成する材料には電子デバイスに依存した特性が要求され、例えば、電子デバイスが発光素子あるいは受光素子から構成されている場合、発光素子が発光する光に対する透明性、受光素子が受光する光に対する透明性が要求される。

[0016] 但し、電子部品は、このような形態に限定されるものではなく、例えば、
第1面、及び、第1面と対向し、実装面に該当する第2面を有する中継基板（インターポーザー）、
電子デバイス、並びに、
電子デバイスを駆動する駆動回路を含む半導体集積回路チップ（『ICチップ』と呼ぶ）、
を備えており、

電子デバイス及びICチップは、第1面に取り付けられており、

ICチップと電子デバイスとは、中継基板に形成された配線を介して電氣的に接続されている形態とすることができる。尚、このような形態における

電子部品を、場合によっては、便宜上、『第2の形態の電子部品』と呼ぶ。ここで、第2の形態の電子部品における中継基板として、プリント配線板（リジッド基板、フレキシブル基板及びリジッド・フレキシブル基板を含み、また、片面基板、両面基板、多層基板、ビルドアップ基板を含み、材質は問わない）やガラス基板、ガラスエポキシ基板、シリコン基板、ポリイミド基板、アクリル基板を例示することができ、周知の方法で製造することができる。中継基板の第1面に取り付けられた電子デバイス及びICチップは、上述したと同様の絶縁材料膜で覆われていることが好ましい。

[0017] 本開示の電子部品あるいは第1の形態の電子部品において、取付け用凹部が形成された半導体基板の面（半導体基板の『第1面』と呼ぶ）と対向する半導体基板の面（半導体基板の『第2面』と呼ぶ）には凹部が形成されており、凹部の底部には駆動回路から延在した接続部が露出している形態とすることができる。駆動回路は半導体基板の第2面側に形成されている。

[0018] 上記の好ましい形態を含む本開示の電子部品において、又は、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の電子部品実装基板若しくは本開示の電子部品の実装方法における電子部品（具体的には、第1の形態の電子部品）において、

電子デバイスは、赤色を発光する赤色発光ダイオード、緑色を発光する緑色発光ダイオード、及び、青色を発光する青色発光ダイオードから構成されており、

駆動回路と赤色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されており、

駆動回路と緑色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されており、

駆動回路と青色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されている構成とすることができる。また、第2の形態の電子部品において、電子デバイスは、赤色を発光する赤色発光ダイオード、緑色を発光する緑色発光ダイオード、及び、青色を発光する青色発光ダイオ

ードから構成されている構成とすることができる。そして、これらの構成の電子部品（本開示の電子部品、第1の形態の電子部品、第2の形態の電子部品）において、赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード及び青色発光ダイオードは、正三角形の頂点に配置されている構成とすることができ、更には、正三角形の中心と駆動回路あるいはICチップ（以下、これらを総称して『駆動回路等』と呼ぶ場合がある）の重心点とが一致している構成とすることができる。尚、正三角形の中心と駆動回路等の重心点とは厳密に一致している必要はなく、正三角形の一辺の長さを L としたとき、正三角形の中心と駆動回路等の重心点との間の距離は、例えば、 $1 \times L$ 以内であればよい。3種類の発光ダイオードを正三角形の頂点に配置することで、駆動回路等による3種類の発光ダイオードの駆動状態の均一化、色再現性の均一化を図ることができるし、電子部品全体の面積縮小化を図ることができ、収率の向上を図ることができる。赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード、青色発光ダイオードの構造、構成は、周知の構造、構成とすることができる。駆動回路等全体の平面形状は任意の形状とすることができる。駆動回路等の重心点は、駆動回路等全体の平面形状から導出される面積重心点である。電子デバイスを発光ダイオードから構成することで、電子部品実装基板によって表示装置を実現することができる。

[0019] 更には、以上に説明した好ましい形態、構成を含む本開示の電子部品において、又は、以上に説明した好ましい形態、構成を含む本開示の電子部品実装基板若しくは本開示の電子部品の実装方法における電子部品において、取付け用凹部には遮光膜が形成されている形態とすることができるし、あるいは又、電子デバイスの外面には遮光膜が形成されている形態とすることができるし、あるいは又、ICチップの外面には遮光膜が形成されている形態とすることができる。遮光膜を構成する材料として、例えば、アルミニウム（Al）、アルミニウム合金、タングステン（W）、タングステン合金、チタン（Ti）、チタン合金を挙げることができ、各種の物理的气相成長法（PVD法）や化学的气相成長法（CVD法）に基づき形成することができる。

遮光膜を形成することで、例えば、電子デバイスが発光ダイオードから構成されている場合、発光ダイオードから出射される光によって駆動回路等が誤動作することを確実に防止することができる。

[0020] 実装用基板と対向する電子部品の実装面（具体的には、第1の形態の電子部品における半導体基板の第2面や、第2の形態の電子部品における中継基板の第2面）には、あるいは、実装面側には、各種回路や配線が形成されており、駆動回路から延在した接続部、あるいは、駆動回路等に接続された接続部は、具体的には、これらの各種回路や配線の一部あるいは延在部から構成されている。そして、これらの各種回路や配線は、例えば、絶縁性を有する有機材料（具体的には、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シリコン樹脂等）あるいは無機材料（具体的には、例えば、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム等）から成る絶縁層で被覆されている。電子部品の実装面側（具体的には、第1の形態の電子部品における半導体基板の第2面側や、第2の形態の電子部品における中継基板の第2面側）には凹部が形成されているが、この凹部は、接続部を覆う絶縁層の部分を除くことで、あるいは又、絶縁層を接続部の部分を覆わないように形成することで、得ることができる。場合によっては、半導体基板の第2面や中継基板の第2面に凹部を形成してもよい。第2の形態の電子部品における中継基板の第1面にも、各種回路や配線が形成されている。これらの各種回路や配線は、周知の方法で形成することができる。

[0021] 電子デバイスとして、上述した発光ダイオード（LED）以外にも、MEMS一般、半導体レーザ素子、温度センサー、湿度センサー、圧力センサー、撮像素子等の受光素子を例示することができる。電子デバイスを駆動する駆動回路等は、電子デバイスに依存して、電子デバイスを駆動するのに最適な周知の駆動回路等とすることができ、所謂半導体プロセスによって製造することができる。

[0022] 本開示の電子部品又は第1の形態の電子部品を構成する半導体基板として、シリコン半導体基板を挙げることができる。そして、この場合、駆動回路

は半導体基板の第2面側に形成されているが、駆動回路は、半導体基板の第2面側の半導体基板に形成されていてもよいし、半導体基板の第2面側の半導体基板内部から第2面上に互り形成されていてもよいし、半導体基板の第2面上に形成されていてもよい。半導体基板の第1面に形成された取付け用凹部は、例えば、第1面側から半導体基板を厚さ方向にエッチングすることで形成することができる。第1面に形成された取付け用凹部内における電子デバイスの取付け方法として、接着剤で固定した上でめっき法に基づき接続する方法や、ハンダ・バンプに基づき接続する方法等を挙げることができる。半導体基板における接続孔は、例えば、スルーシリコンビヤ（TSV）形成技術あるいはスルーチップビヤ（TCV）形成技術に基づき形成することができるし、配線等も周知の方法で形成することができる。

[0023] 実装用基板として、配線、配線の延在部あるいはランド部に相当する電子部品取付部、及び、各種回路が設けられたプリント配線板（リジッド基板、フレキシブル基板及びリジッド・フレキシブル基板を含み、また、片面基板、両面基板、多層基板、ビルドアップ基板を含み、材質は問わない）を例示することができ、周知の方法で製造することができる。配線や電子部品取付部は、例えば銅（Cu）から構成される。

[0024] 実装用基板に設けられた突起部、電子部品が実装される実装用基板の部分に設けられた凸部、電子部品が実装される実装用基板の部分を取り囲むように実装用基板に設けられた凸部は、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シリコーン樹脂から構成することができ、フォトリソグラフィ技術、スクリーン印刷やインクジェット印刷を含む各種印刷法、ディスペンサを用いる方法を含む各種塗布法と、使用する樹脂に適した硬化法との組合せによって形成することができる。場合によっては、所謂ソルダーレジストを用いて、あるいは又、所謂ドライフィルムやドライフィルムレジストを用いて、突起部や凸部を形成してもよい。

[0025] 突起部は、電子部品取付部を取り囲んでいるが、具体的には、突起部は、連続して電子部品取付部を取り囲んでいてもよいし、不連続状態で電子部品

取付部を取り囲んでいてもよい。前者の場合、突起部は、恰も、壁状に電子部品取付部を取り囲んでいればよい。後者の場合、突起部を、複数の柱状に形成すればよいし、あるいは又、複数の帯状に形成すればよい。突起部を形成することで、実装用基板にフラックスを塗布したとき、突起部に囲まれた実装用基板の領域（電子部品を取り付ける領域である）におけるフラックスは凹んだ状態となる。その結果、電子部品をフラックスに載置したとき、フラックスの表面張力に基づく所謂セルフ・アライメント効果によって電子部品を電子部品取付部の上方に確実に位置させることができるし、突起部の平面形状と電子部品の平面形状の関係を最適化することによって、電子部品取付部に対する電子部品の向きや配置状態の最適化を図ることもできる。

[0026] 電子部品が実装される実装用基板の部分に設けられた凸部上には電子部品取付部が設けられているが、この電子部品取付部は、実装用基板に設けられた配線の延在部に相当し、例えば、メッキ法によって形成することができる。凸部の大きさは、電子部品の大きさと同じであることが好ましいが、電子部品よりも大きくてもよいし、小さくてもよい。凸部を形成することで、実装用基板にフラックスを塗布したとき、凸部上のフラックスは、実装用基板の他の領域上のフラックスよりも突出した状態となる。その結果、電子部品をフラックスに載置したとき、フラックスの表面張力に基づく所謂セルフ・アライメント効果によって電子部品を電子部品取付部の上方に確実に位置させることができるし、凸部の平面形状と電子部品の平面形状の関係を最適化することによって、電子部品取付部に対する電子部品の向きや配置状態の最適化を図ることもできる。凸部の高さは、ハンダ・バンプの高さ（厚さ）以下、フラックスの厚さ以上であることが好ましい。

[0027] 電子部品が実装される実装用基板の部分を取り囲むように実装用基板に設けられた凸部は、例えば、ソルダーレジスト層から構成することができる。凸部を形成することで、実装用基板にフラックスを塗布したとき、凸部に囲まれた実装用基板の領域（電子部品を取り付ける領域である）におけるフラックスは凹んだ状態となる。その結果、電子部品をフラックスに載置したと

き、フラックスの表面張力に基づく所謂セルフ・アライメント効果によって電子部品を電子部品取付部の上方に確実に位置させることができるし、凸部に囲まれた実装用基板の領域の平面形状と電子部品の平面形状の関係を最適化することによって、電子部品取付部に対する電子部品の向きや配置状態の最適化を図ることもできる。凸部の高さは、ハンダ・バンプの高さ（厚さ）以下、フラックスの厚さ以上であることが好ましい。

[0028] フラックスを構成する材料は周知の材料とすることができるし、フラックスを塗布する方法も周知の方法とすることができる。ハンダ・バンプを溶融させる方法も周知の方法とすることができる。実装用基板の電子部品取付部の上方に電子部品の凹部が位置するように、電子部品をフラックスに載置する方法については後述する。

実施例 1

[0029] 実施例 1 は、本開示の電子部品実装基板及び電子部品の実装方法に関する。実施例 1 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図を図 1 に示し、実施例 1 の電子部品実装基板 10A の模式的な一部端面図を図 2 に示す。実施例 1 において、電子部品は第 2 の形態の電子部品から構成されている。尚、図 1 においては、2 つの電子部品が転写用基板に貼り合わされている状態を示す。

[0030] 実施例 1 の電子部品実装基板 10A は、電子部品 20、及び、電子部品 20 が実装された実装用基板 11 から成る。そして、実装用基板 11 と対向する電子部品 20 の実装面 23 の側には凹部 24 が形成されており、凹部 24 の底部には接続部 39 が露出しており、実装用基板 11 に設けられた電子部品取付部 12 と電子部品 20 に設けられた接続部 39 とは、ハンダ付けされている。

[0031] ここで、電子部品取付部 12 に設けられたハンダ・バンプ 13 を介して、電子部品取付部 12 と電子部品 20 に設けられた接続部 39 とはハンダ付けされている。電子部品取付部 12 にハンダ・バンプ 13 を設ける方法は周知の方法とすることができるし、ハンダ・バンプ 13 を構成する材料も周知の

材料とすることができる。

[0032] 実施例 1 において、電子部品は、上述したとおり、第 2 の形態の電子部品から構成されている。具体的には、実施例 1 の電子部品 20 は、

第 1 面 22、及び、第 1 面 22 と対向し、実装面に該当する第 2 面 23 を有する中継基板 21、

電子デバイス 32、33、34、並びに、

電子デバイス 32、33、34 を駆動する駆動回路を含む半導体集積回路チップ（ICチップ）31、

を備えている。そして、電子デバイス 32、33、34 及び ICチップ 31 は、中継基板 21 の第 1 面 22 にハンダ付けによって取り付けられており、ICチップ 31 と電子デバイス 32、33、34 とは、中継基板 21 に形成された配線 35 を介して電氣的に接続されている。また、第 1 面 22 に取り付けられた電子デバイス 32、33、34 及び ICチップ 31 は絶縁材料膜 26 で覆われている。電子デバイスは、赤色を発光する赤色発光ダイオード 32、緑色を発光する緑色発光ダイオード 33、及び、青色を発光する青色発光ダイオード 34 から構成されている。赤色発光ダイオード 32、緑色発光ダイオード 33 及び青色発光ダイオード 34 は正三角形の頂点に配置されており、正三角形の中心と ICチップ 31 の重心点とは一致している。尚、図 1～図 5 における発光ダイオードの図示は、図面を簡素化するために、このような配置とは異なっている。また、発光ダイオードの 1 箇所（1つの電極）が配線等と接続された状態を図示しているが、実際には、発光ダイオードの 2 箇所（2つの電極）が配線等と接続されている。中継基板 21 の第 1 面 22 の側には、各種回路や配線 35 が形成されており、また、中継基板 21 の第 2 面 23 の側には、各種回路や配線 38 が形成されている。そして、ICチップ 31 に接続された接続部 39 は、具体的には、配線 38 の一部から構成されている。ICチップ 31 と配線 38 とは、中継基板 21 内に設けられたコンタクトホール 37 によって接続されている。配線 38 は絶縁層 25 によって覆われている。中継基板 21 の第 2 面 23 の側には凹部 24 が形

成されているが、この凹部 24 は、接続部 39 を覆う絶縁層 25 の部分を除去することで、あるいは又、絶縁層 25 を接続部 39 の部分を覆わないように形成することで、得ることができる。

[0033] 実装用基板 11 は、配線（図示せず）、配線の延在部あるいはランド部に相当する電子部品取付部 12、及び、各種回路（図示せず）が設けられたプリント配線板から構成されている。配線 35、38 や接続部 39 は、例えば銅（Cu）から構成されている。また、図 1 に示した状態にあつては、電子部品 20 は、接着層 41 を介して転写用基板 40 に固定されている。電子部品 20 と電子部品 20 とは、分離溝 42 によって相互に分離されている。以下の実施例においても同様である。

[0034] 以下、図 11A、図 11B、図 12A、図 12B、図 13A、図 13B、図 14A、図 14B、図 15A、図 15B を参照して、転写法、及び、本開示の電子部品の実装方法の説明を行うが、電子部品 20 を実装用基板 11 に実装する実施例 1 の電子部品の実装方法にあつては、

実装用基板 11 と対向する実装面 23 の側には凹部 24 が形成されており、凹部 24 の底部には接続部 39 が露出している電子部品 20 を準備し、

ハンダ・バンプ 13 が設けられた電子部品取付部 12 を有し、フラックス 14 が塗布された実装用基板 11 を準備し、

実装用基板 11 の電子部品取付部 12 の上方に電子部品 20 の凹部 24 が位置するように、電子部品 20 をフラックス 14 に載置し、次いで、

ハンダ・バンプ 13 を溶融させて、実装用基板 11 に設けられた電子部品取付部 12 と電子部品 20 に設けられた接続部 39 とをハンダ付けする。尚、参照番号 14A は、ハンダ・バンプ 13 の上方に位置するフラックスの部分を指す。以下の説明においては、電子デバイスとして発光ダイオードを例にとり説明を行うが、電子デバイスはこれに限定するものではない。また、電子デバイス（発光ダイオード）32、33、34 を発光ダイオード 100 と呼ぶ場合がある。

[0035] [工程－100]

先ず、発光素子製造用基板 101 の上に、下地層 102、第 1 化合物半導体層 111、活性層 113、第 2 化合物半導体層 112 を、周知の方法で形成した後、第 2 化合物半導体層 112 の上に、周知の方法で第 2 電極 115 を形成した後、パターニングを行う。こうして、図 11A に示す発光ダイオード 100 を得ることができる。

[0036] [工程－110]

次いで、第 2 電極 115 を介して発光ダイオード 100 を第 1 仮固定用基板 121 に仮固定する。具体的には、表面に未硬化の接着剤から成る接着層 122 が形成されたガラス基板から成る第 1 仮固定用基板 121 を準備する。そして、発光ダイオード 100 と接着層 122 とを貼り合わせ、接着層 122 を硬化させることで、発光ダイオード 100 を第 1 仮固定用基板 121 に仮固定することができる（図 11B 及び図 12A 参照）。

[0037] [工程－120]

その後、発光ダイオード 100 を発光素子製造用基板 101 から剥離する（図 12B 参照）。具体的には、発光素子製造用基板 101 を裏面からラッピング処理によって薄くし、次いで、発光素子製造用基板 101 及び下地層 102 をウエットエッチングすることで、発光素子製造用基板 101 及び下地層 102 を除去し、第 1 化合物半導体層 111 を露出させることができる。

[0038] 尚、第 1 仮固定用基板 121 を構成する材料として、ガラス基板の他、金属板、合金板、セラミックス板、プラスチック板を挙げることができる。発光ダイオードの第 1 仮固定用基板 121 への仮固定方法として、接着剤を用いる方法の他、金属接合法、半導体接合法、金属・半導体接合法を挙げることができる。また、発光素子製造用基板 101 等を発光ダイオードから除去する方法として、エッチング法その他、レーザ・アブレーション法、加熱法を挙げることができる。

[0039] [工程－130]

次に、露出した第 1 化合物半導体層 111 の底面に、所謂リフトオフ法に

基づき第1電極114を形成する。

[0040] [工程－140]

シリコンゴムから成る微粘着層132が形成された第2仮固定用基板131、及び、予め所定の位置に金属薄膜等から成るアライメントマーク（図示せず）が形成され、表面には未硬化の感光性樹脂から成る接着剤層142が形成された中継基板21を準備する。中継基板21には、配線35、38、コンタクトホール37、接続部39、絶縁層25、凹部24等が形成されている。尚、図15A、図15Bでは、中継基板21における配線35等の図示を省略しているし、図1や図2には、接着剤層142の図示を省略している。また、中継基板21は、この時点では、各電子部品用として分離されていない。

[0041] 接着剤層142は、光（特に紫外線等）、放射線（X線等）、電子線等といったエネルギー線の照射によって接着機能を発揮する材料、熱や圧力等を加えることによって接着機能を発揮する材料等、何らかの方法に基づき接着機能を発揮する材料である限り、基本的にはどのような材料から構成されていてもよい。ここで、容易に形成することができ、しかも、接着機能を発揮する材料として、樹脂系の接着剤層、特に、感光性接着剤、熱硬化性接着剤、又は、熱可塑性接着剤を挙げることができる。例えば、感光性接着剤を用いる場合、接着剤層に光や紫外線を照射することによって、あるいは又、加熱することによって、接着剤層に接着機能を発揮させることができる。また、熱硬化性接着剤を用いる場合、光の照射等により接着剤層を加熱することによって、接着剤層に接着機能を発揮させることができる。更には、熱可塑性接着剤を用いる場合、光の照射等により接着剤層の一部分を選択的に加熱することによって係る一部分を溶融し、流動性を持たせることができる。接着剤層として、その他、例えば、感圧性接着剤層（例えば、アクリル系樹脂等から成る）等を挙げることにもできる。

[0042] そして、発光ダイオード100がアレイ状（2次元マトリクス状）に残された第1仮固定用基板121上の発光ダイオード100に、微粘着層132

を押し当てる（図13A及び図13B参照）。第2仮固定用基板131を構成する材料として、ガラス板、金属板、合金板、セラミックス板、半導体基板、プラスチック板を挙げることができる。また、第2仮固定用基板131は、図示しない位置決め装置に保持されている。位置決め装置の作動によって、第2仮固定用基板131と第1仮固定用基板121との位置関係を調整することができる。次いで、取り付けべき発光ダイオード100に対して、第1仮固定用基板121の裏面側から、例えば、エキシマレーザを照射する（図14A参照）。これによって、レーザ・アブレーションが生じ、エキシマレーザが照射された発光ダイオード100は、第1仮固定用基板121から剥離する。その後、第2仮固定用基板131と発光ダイオード100との接触を解くと、第1仮固定用基板121から剥離した発光ダイオード100は、微粘着層132に付着した状態となる（図14B参照）。

[0043] 次いで、発光ダイオード100を接着剤層142の上に配置（移動あるいは転写）する（図15A及び図15B参照）。具体的には、中継基板21上に形成されたアライメントマークを基準に、発光ダイオード100を第2仮固定用基板131から中継基板21の接着剤層142の上に配置する。発光ダイオード100は微粘着層132に弱く付着しているだけなので、発光ダイオード100を接着剤層142と接触させた（押し付けた）状態で第2仮固定用基板131を中継基板21から離れる方向に移動させると、発光ダイオード100は接着剤層142の上に残される。更には、発光ダイオード100をローラー等で接着剤層142に深く埋入することで、発光ダイオード100を中継基板21に取り付けることができる。発光ダイオード100の第1電極114は、配線35と接続された状態となる。

[0044] このような第2仮固定用基板131を用いた方式を、便宜上、ステップ転写法と呼ぶ。そして、このようなステップ転写法を所望の回数、繰り返すことで、所望の個数の発光ダイオード100が、微粘着層132に2次元マトリクス状に付着し、中継基板21上に転写される。具体的には、実施例1にあっては、1回のステップ転写において、160×120個の発光ダイオード

ド１００を、微粘着層１３２に２次元マトリクス状に付着させ、中継基板２１上に転写する。従って、 $(1920 \times 1080) / (160 \times 120) = 108$ 回のステップ転写法を繰り返すことで、 1920×1080 個の発光ダイオード１００を、中継基板２１上に転写することができる。そして、以上のような工程を、都合、３回、繰り返すことで、所定の数 of 赤色発光ダイオード３２、緑色発光ダイオード３３、青色発光ダイオード３４を、所定の間隔、ピッチで中継基板２１に取り付けることができる。

[0045] また、同様にして、ＩＣチップ３１を中継基板２１に取り付ける。

[0046] その後、発光ダイオード１００が配置された感光性樹脂から成る接着剤層１４２に紫外線を照射することで、接着剤層１４２を構成する感光性樹脂を硬化させる。こうして、発光ダイオード１００（３２，３３，３４）及びＩＣチップ３１が接着剤層１４２によって中継基板２１に固定された状態となる。そして、発光ダイオード１００とＩＣチップ３１との間の電氣的接続を更に行う。

[0047] 尚、接着剤層１４２を形成する代わりに、点状の接着剤塗布領域を中継基板２１の発光ダイオード１００を取り付ける領域に形成し、接着剤塗布領域に発光ダイオード１００を載置した後、接着剤塗布領域の接着剤を硬化させることで、中継基板２１に発光ダイオード１００を固定し、次いで、メッキ法によって、配線３５と発光ダイオード１００とを電氣的に接続してもよい。ＩＣチップ３１も同様にして中継基板２１に取り付け、電氣的に接続してもよい。

[0048] [工程－１５０]

次いで、全面に絶縁材料膜２６を形成した後、化学的機械的研磨処理（CMP処理）を行うことで、絶縁材料膜２６の頂面を平坦化する。そして、接着層４１を介して、絶縁材料膜２６と転写用基板４０とを貼り合わせる。その後、フォトリソグラフィ技術及びドライエッチング技術に基づき、電子部品２０と電子部品２０とを分離するための分離溝４２を形成する。具体的には、凹部２４を含む絶縁層２５の上にレジスト層を形成し、フォトリソグラ

フィ技術に基づき分離溝 4 2 を形成すべき部分からレジスト層を除去する。そして、レジスト層をエッチング用マスクとして用いて、中継基板 2 1 及び絶縁材料膜 2 6 をエッチングする。こうして、分離溝 4 2 を設けることができる。尚、ダイシング法に基づき、電子部品 2 0 と電子部品 2 0 とを分離するための分離溝 4 2 を形成してもよい。

[0049] この工程においては、電子部品 2 0 にハンダ・バンプが設けられていないので、電子部品相互の分離を容易に行うことができる。

[0050] 以上の工程によって、実装用基板 1 1 と対向する実装面 2 3 の側には凹部 2 4 が形成されており、凹部 2 4 の底部には接続部 3 9 が露出している電子部品 2 0 を準備することができる。尚、電子部品 2 0 は図 1 に示した状態にある。

[0051] [工程－ 1 6 0]

一方、周知の方法に基づき、ハンダ・バンプ 1 3 が設けられた電子部品取付部 1 2 を有し、フラックス 1 4 が塗布された実装用基板 1 1 を準備する。

[0052] [工程－ 1 7 0]

そして、実装用基板 1 1 の電子部品取付部 1 2 の上方に電子部品 2 0 の凹部 2 4 が位置するように、電子部品 2 0 をフラックス 1 4 に載置する。具体的には、電子部品 2 0 が転写用基板 4 0 に取り付けられた状態で、実装用基板 1 1 の電子部品取付部 1 2 の上方（より具体的には、フラックス 1 4 A の上方）に電子部品 2 0 の凹部 2 4 が位置するように、電子部品 2 0 を配置する。そして、転写用基板 4 0 を介して接着層 4 1 にレーザを照射することで、転写用基板 4 0 と電子部品 2 0 との接着を解き、電子部品 2 0 をフラックス 1 4 に載置する。次いで、周知の方法に基づき、ハンダ・バンプ 1 3 を溶融させて、実装用基板 1 1 に設けられた電子部品取付部 1 2 と電子部品 2 0 に設けられた接続部 3 9 とをハンダ付けする。こうして、図 2 に示す電子部品実装基板 1 0 A を得ることができる。そして、電子部品実装基板 1 0 A を組み込むことで、表示装置を製造することができる。

[0053] 実施例 1 の電子部品実装基板、あるいは、実施例 1 の電子部品の実装方法

において用いられる電子部品にあっては、実装用基板と対向する電子部品の実装面側には凹部が形成されており、凹部の底部には接続部が露出している。それ故、実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とをハンダ付けするとき、電子部品取付部と接続部との位置合わせを高い精度で確実に行うことができる。また、電子部品の実装時、電子部品に加わる衝撃を凹部によって吸収することができるので、電子部品の破損発生を確実に防止することができる。しかも、ハンダ・バンプは電子部品取付部に設けられているので、電子部品の製造時、電子部品を相互に容易に分離することができる。

実施例 2

[0054] 実施例 2 は、実施例 1 の変形である。実施例 2 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図を図 3 に示すように、実施例 2 にあっては、実装用基板 11 に設けられた電子部品取付部 12 を取り囲むように、実装用基板 11 には、溶剤レジスト、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等から成る突起部 15 が設けられている。突起部 15 は電子部品取付部 12 を取り囲んでいるが、具体的には、突起部 15 は、連続して電子部品取付部 12 を取り囲んでいてもよいし、不連続状態で電子部品取付部 12 を取り囲んでいてもよい。突起部 15 を形成することで、実装用基板 11 にフラックス 14 を塗布したとき、突起部 15 に囲まれた実装用基板 11 の領域（電子部品 20 を取り付ける領域である）におけるフラックス 14 は凹んだ状態となる。その結果、電子部品 20 をフラックス 14 に載置したとき、フラックス 14 の表面張力に基づくセルフ・アライメント効果によって、電子部品 20 を電子部品取付部 12 の上方に確実に位置させることができる。

実施例 3

[0055] 実施例 3 も、実施例 1 の変形である。実施例 3 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図を図 4 に示すように、実施例 3 にあっては、電子部品 20 が実装される実装用基板 11 の部分には、溶剤レジスト、

シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等から成る凸部 16 が設けられており、凸部 16 の上に電子部品取付部 12 A が設けられている。電子部品取付部 12 A は、実装用基板 11 に設けられた配線（図示せず）の延在部から構成されており、例えば、メッキ法によって形成することができる。凸部 16 を形成することで、実装用基板 11 にフラックス 14 を塗布したとき、凸部 16 の上のフラックス 14 は、実装用基板 11 の他の領域上のフラックス 14 よりも突出した状態となる。その結果、電子部品 20 をフラックス 14 に載置したとき、フラックス 14 の表面張力に基づくセルフ・アライメント効果によって、電子部品 20 を電子部品取付部 12 の上方に確実に位置させることができる。

実施例 4

[0056] 実施例 4 も、実施例 1 の変形である。実施例 4 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図を図 5 に示すように、実施例 4 にあっては、電子部品 20 が実装される実装用基板 11 の部分 11 A を取り囲むように、実装用基板 11 には、ソルダーレジスト、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等から成る凸部 17 が設けられている。凸部 17 を形成することで、実装用基板 11 にフラックス 14 を塗布したとき、凸部 17 に囲まれた実装用基板 11 の領域（電子部品 20 を取り付ける領域である） 11 A におけるフラックス 14 は凹んだ状態となる。その結果、電子部品 20 をフラックス 14 に載置したとき、フラックス 14 の表面張力に基づくセルフ・アライメント効果によって、電子部品 20 を電子部品取付部 12 の上方に確実に位置させることができる。

実施例 5

[0057] 実施例 5 は、本開示の電子部品に関し、且つ、実施例 1 の変形であり、第 1 の形態の電子部品に関する。実施例 5 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図を図 6 に示し、実施例 5 の電子部品実装基板 10 B の模式的な一部端面図を図 7 に示す。

[0058] 実施例 5 の電子部品 50 は、

シリコン半導体基板から成る半導体基板 5 1、
電子デバイス 6 2、6 3、6 4、並びに、
半導体基板 5 1 に形成され、電子デバイス 6 2、6 3、6 4 を駆動する駆動回路 6 1、
を備えている。そして、電子デバイス 6 2、6 3、6 4 は、駆動回路 6 1 の上方に位置する半導体基板 5 1 の部分（半導体基板 5 1 の第 1 面 5 2）に形成された取付け用凹部 5 1 A 内に取り付けられており、
駆動回路 6 1 と電子デバイス 6 2、6 3、6 4 とは、半導体基板 5 1 に形成された接続孔 6 6 B を介して電氣的に接続されている。尚、半導体基板 5 1 は、第 1 面 5 2 と対向する第 2 面 5 3（第 1 面 5 2 と対向し、実装面に該当する第 2 面 5 3）を有する。駆動回路 6 1 は、半導体基板 5 1 の第 2 面 5 3 の側に形成されている。駆動回路 6 1 と電子デバイス 6 2、6 3、6 4 とは、具体的には、取付け用凹部 5 1 A の底面に形成されたコンタクト部 6 6 A、及び、半導体基板 5 1 に形成された接続孔 6 6 B を介して電氣的に接続されている。電子デバイス 6 2、6 3、6 4 を含む半導体基板 5 1 の第 1 面 5 2 は絶縁材料膜 5 6 で覆われている。尚、駆動回路 6 1 の領域を点線で囲んだ。

[0059] また、実施例 5 の電子部品 5 0 において、半導体基板 5 1 の第 2 面 5 3 の側には凹部 5 4 が形成されており、凹部 5 4 の底部には、駆動回路 6 1 から延在した接続部 6 9 が露出している。凹部 5 4 は、半導体基板 5 1 を厚さ方向にエッチングすることで形成することができる。そして、実装用基板 1 1 に設けられた電子部品取付部 1 2 に設けられたハンダ・バンプ 1 3 を介して、電子部品取付部 1 2 と電子部品 5 0 に設けられた接続部 6 9 とはハンダ付けされている。実装用基板 1 1 と対向する電子部品 5 0 の実装面（半導体基板 5 1 の第 2 面 5 3）側には、各種回路や配線が形成されているが、これらの図示は省略した。

[0060] 実施例 5 の電子部品 5 0 において、電子デバイスは、赤色を発光する赤色発光ダイオード 6 2、緑色を発光する緑色発光ダイオード 6 3、及び、青色

を発光する青色発光ダイオード64から構成されており、

駆動回路61と赤色発光ダイオード62とは、半導体基板51に形成された接続孔(第1接続孔)66Bを介して電氣的に接続されており、

駆動回路61と緑色発光ダイオード63とは、半導体基板51に形成された接続孔(第2接続孔)66Bを介して電氣的に接続されており、

駆動回路61と青色発光ダイオード64とは、半導体基板51に形成された接続孔(第3接続孔)66Bを介して電氣的に接続されている。また、赤色発光ダイオード62、緑色発光ダイオード63及び青色発光ダイオード64は、正三角形の頂点に配置されており、正三角形の中心と駆動回路61の重心点とは一致している。尚、図6～図8における発光ダイオードの図示は、図面を簡素化するために、このような配置とは異なっている。発光ダイオードの1箇所(1つの電極)が配線等と接続された状態を図示しているが、実際には、発光ダイオードの2箇所(2つの電極)が配線等と接続されている。

[0061] 半導体基板51の第1面52に形成された取付け用凹部51Aは、例えば、第1面側から半導体基板51を厚さ方向にエッチングすることで形成することができる。第1面52に設けられた取付け用凹部51A内における電子デバイス62、63、64の取付けは、例えば、ハンダ・バンプを用いて行うことができる。半導体基板51における接続孔66Bは、例えば、周知のスルーシリコンビヤ(TSV)形成技術あるいはスルーチップビヤ(TCV)形成技術に基づき形成することができる。

[0062] 以下、転写法、及び、本開示の電子部品の実装方法の説明を行う。

[0063] [工程－500]

先ず、実施例1の[工程－100]～[工程－130]と同様の工程を実行し、更に、図14Bに示した[工程－140]までを実行する。

[0064] そして、発光ダイオード100を、半導体基板51の第1面52に形成された取付け用凹部51A内に落とし込む。具体的には、半導体基板51上に形成されたアライメントマークを基準に、発光ダイオード100を第2仮固

定用基板 131 から半導体基板 51 の取付け用凹部 51A 内に落とし込む。発光ダイオード 100 は微粘着層 132 に弱く付着しているだけなので、発光ダイオード 100 を取付け用凹部 51A 内に配置した状態で第 2 仮固定用基板 131 を半導体基板 51 から離れる方向に移動させると、発光ダイオード 100 は取付け用凹部 51A 内に残される。発光ダイオード 100 の第 1 電極 114 は、コンタクト部 66A と接続された状態となる。そして、発光ダイオード 100 と駆動回路 61 との間の電氣的接続を更に行う。

[0065] そして、以上のような工程を、都合、3 回、繰り返すことで、所定の数の赤色発光ダイオード 62、緑色発光ダイオード 63、青色発光ダイオード 64 を、所定の間隔、ピッチで半導体基板 51 の取付け用凹部 51A 内に配置することができる。

[0066] 尚、点状の接着剤塗布領域を取付け用凹部 51A 内に形成し、接着剤塗布領域に発光ダイオード 100 を載置した後、接着剤塗布領域の接着剤を硬化させることで、取付け用凹部 51A に発光ダイオード 100 を固定し、次いで、メッキ法によって、コンタクト部 66A と発光ダイオード 100 とを電氣的に接続してもよい。

[0067] [工程－510]

次いで、全面に絶縁材料膜 56 を形成した後、化学的機械的研磨処理（CMP 処理）を行うことで、絶縁材料膜 56 の頂面を平坦化する。そして、接着層 41 を介して、絶縁材料膜 56 と転写用基板 40 とを貼り合わせる。その後、フォトリソグラフィ技術及びドライエッチング技術に基づき、電子部品 50 と電子部品 50 とを分離するための分離溝 42 を形成する。具体的には、凹部 54 を含む半導体基板 51 の第 2 面 53 の上にレジスト層を形成し、フォトリソグラフィ技術に基づき分離溝 42 を形成すべき部分からレジスト層を除去する。そして、レジスト層をエッチング用マスクとして用いて、半導体基板 51 及び絶縁材料膜 56 をエッチングする。こうして、分離溝 42 を設けることができる。尚、ダイシング法に基づき、電子部品 50 と電子部品 50 とを分離するための分離溝 42 を形成してもよい。

[0068] この工程において、発光ダイオード１００が取付け用凹部５１Ａ内に配置されているので、転写用基板に電子部品を貼り合わせる際の電子部品の貼り合わせ面に該当する絶縁材料膜の平坦化処理が容易となる。しかも、電子部品５０にハンダ・バンプが設けられていないので、電子部品相互の分離を容易に行うことができる。

[0069] 以上の工程によって、実装用基板１１と対向する実装面５３の側には凹部５４が形成されており、凹部５４の底部には接続部６９が露出している電子部品５０を準備することができる。尚、電子部品５０は図６に示した状態にある。

[0070] [工程－５２０]

一方、周知の方法に基づき、ハンダ・バンプ１３が設けられた電子部品取付部１２を有し、フラックス１４が塗布された実装用基板１１を準備する。

[0071] [工程－５３０]

そして、実装用基板１１の電子部品取付部１２の上方に電子部品５０の凹部５４が位置するように、電子部品５０をフラックス１４に載置する。具体的には、電子部品５０が転写用基板４０に取り付けられた状態で、実装用基板１１の電子部品取付部１２の上方（より具体的には、フラックス１４Ａの上方）に電子部品５０の凹部５４が位置するように、電子部品５０を配置する。そして、転写用基板４０を介して接着層４１にレーザを照射することで、転写用基板４０と電子部品５０との接着を解き、電子部品５０をフラックス１４に載置する。次いで、周知の方法に基づき、ハンダ・バンプ１３を溶融させて、実装用基板１１に設けられた電子部品取付部１２と電子部品５０に設けられた接続部６９とをハンダ付けする。こうして、図７に示す電子部品実装基板１０Ｂを得ることができる。そして、電子部品実装基板１０Ｂを組み込むことで、表示装置を製造することができる。

[0072] 実施例５の電子部品にあっては、上述したとおり、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された取付け用凹部内に電子デバイスが取り付けられているので、電子部品を製造した後、転写用基板に電子部品を貼り合

わせる際の電子部品の貼り合わせ面の平坦化処理が容易となる。しかも、電子デバイスと駆動回路とが半導体基板に一体に設けられているので、モジュールの小型化、薄層化、半導体基板（ウエハ）の収率向上を図ることができる。

[0073] 尚、実施例 5 において、実施例 2、実施例 3、実施例 4 において説明した突起部 15、凸部 16、凸部 17 を適用することができることは云うまでもない。

実施例 6

[0074] 実施例 6 は、実施例 5 の変形である。実施例 6 の電子部品実装基板を説明するための模式的な一部端面図である図 8 に示すように、実施例 6 の電子部品 50 において、取付け用凹部 51A には、例えば、スパッタリング法に基づき、アルミニウム薄膜から成る遮光膜 51B が形成されている。あるいは又、電子デバイス 62、63、64 の外面（例えば、側面）に遮光膜を形成してもよい。

[0075] 以上の点を除き、実施例 6 の電子部品は、実施例 5 の電子部品と同様の構成、構造とすることができるので、詳細な説明は省略する。尚、実施例 1 において説明した電子デバイス 32、33、34 の外面に遮光膜を形成してもよいし、あるいは又、IC チップ 31 の外面に遮光膜を形成してもよい。

実施例 7

[0076] 以上に説明した実施例 1～実施例 6 にあっては、赤色発光ダイオード 32、62、緑色発光ダイオード 33、63 及び青色発光ダイオード 34、64 は、正三角形の頂点に配置されており、正三角形の中心と駆動回路等 31、61 の重心点とは一致している。この状態の配置図を、図 16A、図 16B、図 16C、図 16D、図 16E に模式的に示す。尚、これらの図にあっては、電子デバイス 32、33、34 を矩形で示し、正三角形を点線で示し、IC チップ 31 の重心点を、中に「31」が記載された矩形で示す。ここで、図 16A、図 16B に示した例では、IC チップ 31 の平面形状は長方形（矩形）である。また、図 16C、図 16D に示した例では、IC チップ 3

1の平面形状は正三角形である。更には、図16Eに示した例では、ICチップ31の平面形状は、一辺から突出した部分を有する長方形である。但し、駆動回路等31、61の平面形状は、これらに限定するものではない。

[0077] 以上、好ましい実施例に基づき本開示を説明したが、本開示はこれらの実施例に限定されるものではない。本開示の電子部品、電子デバイス、発光ダイオード、実装用基板、電子部品実装基板の構成、構造、これらを構成する材料等は例示であり、適宜変更することができるし、本開示の電子部品の実装方法も例示であり、適宜変更することができる。実施例においては、電子デバイスが3つ、備えられた電子部品を示したが、電子デバイスは、例えば、4つであってもよく、この場合、電子デバイスを、正方形あるいは長方形の頂点に配置すればよい。電子部品の実装後、電子部品と実装用基板との間の隙間（図2における参照番号27を参照）をアンダーフィル部材によって充填してもよい。場合によっては、電子部品と実装用基板とを、ハンダ付けではなく、メッキ法によって接続してもよい。

[0078] 実施例1～実施例4にあっては、中継基板21を備えた電子部品を例にとり説明したが、また、電子デバイスが中継基板21に取り付けられた例を説明したが、実施例1～実施例4の電子部品は、これらの形態に限定されるものではない。図9Aに示すように、発光ダイオード（LED）、温度センサー、湿度センサー、圧力センサー等の電子デバイス153及び駆動回路152が半導体基板151に形成されて成る電子部品150とすることもできる。半導体基板151には凹部154が形成されている。凹部154の底部には接続部159が露出している。あるいは又、図9Bに示すように、発光ダイオード（LED）、温度センサー、湿度センサー、圧力センサー等の電子デバイス163及び駆動回路162が半導体基板161に形成され、この半導体基板161が中継基板21に取り付けられて成る電子部品160とすることもできる。中継基板21には凹部24が形成されている。凹部24の底部には接続部39が露出している。電子デバイス153、163と駆動回路152、162とは、図示しないコンタクトホールを介して接続されている。

。中継基板 21 に取り付けられた電子デバイスは、透明樹脂膜 57 で覆われている。次の図 10 に示す例にあっても同様である。

[0079] 実施例 5 ～実施例 6 にあっては、半導体基板が実装用基板に取り付けられた例を説明したが、実施例 5 ～実施例 6 の電子部品は、これらの形態に限定されるものではない。図 10 に示すように、半導体基板 51 が中継基板 21 に取り付けられて成る電子部品 10B とすることもできる。中継基板 21 には凹部 24 が形成されている。凹部 24 の底部には接続部 39 が露出している。

[0080] 尚、本開示は、以下のような構成を取ることもできる。

[A01] 《電子部品実装基板》

電子部品、及び、電子部品が実装された実装用基板から成る電子部品実装基板であって、

実装用基板と対向する電子部品の実装面側には凹部が形成されており、凹部の底部には接続部が露出しており、

実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とは、ハンダ付けされている電子部品実装基板。

[A02] 電子部品取付部に設けられたハンダ・バンプを介して、電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とはハンダ付けされている [A01] に記載の電子部品実装基板。

[A03] 実装用基板に設けられた電子部品取付部を取り囲むように、実装用基板には突起部が設けられている [A01] 又は [A02] に記載の電子部品実装基板。

[A04] 電子部品が実装される実装用基板の部分には凸部が設けられており、凸部上に電子部品取付部が設けられている [A01] 又は [A02] に記載の電子部品実装基板。

[A05] 電子部品が実装される実装用基板の部分を取り囲むように、実装用基板には凸部が設けられている [A01] 又は [A02] に記載の電子部品実装基板。

[A 0 6] 電子部品は、
半導体基板、
電子デバイス、並びに、
半導体基板に形成され、電子デバイスを駆動する駆動回路、
を備えており、
電子デバイスは、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された
取付け用凹部内に取り付けられており、
駆動回路と電子デバイスとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電
氣的に接続されている [A 0 1] 乃至 [A 0 5] のいずれか 1 項に記載の電
子部品実装基板。

[B 0 1] 《電子部品》
半導体基板、
電子デバイス、並びに、
半導体基板に形成され、電子デバイスを駆動する駆動回路、
を備えており、
電子デバイスは、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成され
た取付け用凹部内に取り付けられており、
駆動回路と電子デバイスとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電
氣的に接続されている電子部品。

[B 0 2] 取付け用凹部が形成された半導体基板の面と対向する半導体基板
の面には凹部が形成されており、凹部の底部には駆動回路から延在した接続
部が露出している [B 0 1] に記載の電子部品。

[B 0 3] 電子デバイスは、赤色を発光する赤色発光ダイオード、緑色を発
光する緑色発光ダイオード、及び、青色を発光する青色発光ダイオードから
構成されており、

駆動回路と赤色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介
して電氣的に接続されており、

駆動回路と緑色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介

して電氣的に接続されており、

駆動回路と青色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されている〔B 0 1〕又は〔B 0 2〕に記載の電子部品。

〔B 0 4〕赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード及び青色発光ダイオードは、正三角形の頂点に配置されている〔B 0 3〕に記載の電子部品。

〔B 0 5〕正三角形の中心と駆動回路の重心点とは一致している〔B 0 4〕に記載の電子部品。

〔B 0 6〕取付け用凹部には遮光膜が形成されている〔B 0 1〕乃至〔B 0 5〕のいずれか1項に記載の電子部品。

〔B 0 7〕電子デバイスの外面には遮光膜が形成されている〔B 0 1〕乃至〔B 0 5〕のいずれか1項に記載の電子部品。

〔C 0 1〕《電子部品の実装方法》

電子部品を実装用基板に実装する電子部品の実装方法であって、

実装用基板と対向する実装面側には凹部が形成されており、凹部の底部には接続部が露出している電子部品を準備し、

ハンダ・バンプが設けられた電子部品取付部を有し、フラックスが塗布された実装用基板を準備し、

実装用基板の電子部品取付部の上方に電子部品の凹部が位置するように、電子部品をフラックスに載置し、次いで、

ハンダ・バンプを溶融させて、実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とをハンダ付けする電子部品の実装方法。

〔C 0 2〕実装用基板に設けられた電子部品取付部を取り囲むように、実装用基板には突起部が設けられている〔C 0 1〕に記載の電子部品の実装方法。

〔C 0 3〕電子部品が実装される実装用基板の部分には凸部が設けられており、凸部上に電子部品取付部が設けられている〔C 0 1〕に記載の電子部品の実装方法。

〔C 0 4〕電子部品が実装される実装用基板の部分を取り囲むように、実装

用基板には凸部が設けられている〔C 0 1〕に記載の電子部品の実装方法。

〔C 0 5〕電子部品は、

半導体基板、

電子デバイス、並びに、

半導体基板に形成され、電子デバイスを駆動する駆動回路、
を備えており、

電子デバイスは、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された
取付け用凹部内に取り付けられており、

駆動回路と電子デバイスとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電
氣的に接続されている〔C 0 1〕乃至〔C 0 4〕のいずれか１項に記載の電
子部品の実装方法。

符号の説明

[0081] １０Ａ，１０Ｂ・・・電子部品実装基板、１１・・・実装用基板、１１Ａ・
・・・電子部品が実装される実装用基板の部分、１２，１２Ａ・・・電子部品
取付部、１３・・・ハンダ・バンプ、１４・・・フラックス、１４Ａ・・・
ハンダ・バンプの上方に位置するフラックスの部分、１５・・・実装用基板
に設けられた突起部、１６・・・電子部品が実装される実装用基板の部分に
設けられた凸部、１７・・・電子部品が実装される実装用基板の部分を取り
囲むように実装用基板に設けられた凸部、２０，５０・・・電子部品、２１
・・・中継基板、２２・・・中継基板の第１面、２３・・・中継基板の第２
面（実装面）、２４，５４・・・凹部、２５・・・絶縁層、２６，５６・・・
絶縁材料膜、２７・・・電子部品と実装用基板との間の隙間、３１・・・
半導体集積回路チップ（ＩＣチップ）、５７・・・透明樹脂膜、６１・・・
駆動回路、３２，３３，３４，６２，６３，６４・・・電子デバイス、３５
・・・配線、６６Ａ・・・コンタクト部、６６Ｂ・・・接続孔、３７・・・
コンタクトホール、３８・・・配線、３９，６９・・・接続部、４０・・・
転写用基板、４１・・・接着層、４２・・・分離溝、５１・・・半導体基板
、５１Ａ・・・取付け用凹部、５１Ｂ・・・遮光膜、５２・・・半導体基板

の第1面、53・・・半導体基板の第2面（実装面）、100・・・発光ダイオード、101・・・発光素子製造用基板、102・・・下地層、111・・・第1化合物半導体層、112・・・第2化合物半導体層、113・・・活性層、114・・・第1電極、115・・・第2電極、121・・・第1仮固定用基板、122・・・接着層、131・・・第2仮固定用基板、132・・・微粘着層、142・・・接着剤層

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品、及び、電子部品が実装された実装用基板から成る電子部品実装基板であって、
- 実装用基板と対向する電子部品の実装面側には凹部が形成されており、凹部の底部には接続部が露出しており、
- 実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とは、ハンダ付けされている電子部品実装基板。
- [請求項2] 電子部品取付部に設けられたハンダ・バンプを介して、電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とはハンダ付けされている請求項1に記載の電子部品実装基板。
- [請求項3] 実装用基板に設けられた電子部品取付部を取り囲むように、実装用基板には突起部が設けられている請求項1に記載の電子部品実装基板。
- [請求項4] 電子部品が実装される実装用基板の部分には凸部が設けられており、凸部上に電子部品取付部が設けられている請求項1に記載の電子部品実装基板。
- [請求項5] 電子部品が実装される実装用基板の部分を取り囲むように、実装用基板には凸部が設けられている請求項1に記載の電子部品実装基板。
- [請求項6] 電子部品は、
- 半導体基板、
- 電子デバイス、並びに、
- 半導体基板に形成され、電子デバイスを駆動する駆動回路、
- を備えており、
- 電子デバイスは、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された取付け用凹部内に取り付けられており、
- 駆動回路と電子デバイスとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されている請求項1に記載の電子部品実装基板。
- [請求項7] 半導体基板、

電子デバイス、並びに、
半導体基板に形成され、電子デバイスを駆動する駆動回路、
を備えており、

電子デバイスは、駆動回路の上方に位置する半導体基板の部分に形成された取付け用凹部内に取り付けられており、

駆動回路と電子デバイスとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されている電子部品。

[請求項8] 取付け用凹部が形成された半導体基板の面と対向する半導体基板の面には凹部が形成されており、凹部の底部には駆動回路から延在した接続部が露出している請求項7に記載の電子部品。

[請求項9] 電子デバイスは、赤色を発光する赤色発光ダイオード、緑色を発光する緑色発光ダイオード、及び、青色を発光する青色発光ダイオードから構成されており、

駆動回路と赤色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されており、

駆動回路と緑色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されており、

駆動回路と青色発光ダイオードとは、半導体基板に形成された接続孔を介して電氣的に接続されている請求項7に記載の電子部品。

[請求項10] 赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード及び青色発光ダイオードは、正三角形の頂点に配置されている請求項9に記載の電子部品。

[請求項11] 正三角形の中心と駆動回路の重心点とは一致している請求項10に記載の電子部品。

[請求項12] 取付け用凹部には遮光膜が形成されている請求項7に記載の電子部品。

[請求項13] 電子デバイスの外面には遮光膜が形成されている請求項7に記載の電子部品。

[請求項14] 電子部品を実装用基板に実装する電子部品の実装方法であって、

実装用基板と対向する実装面側には凹部が形成されており、凹部の底部には接続部が露出している電子部品を準備し、

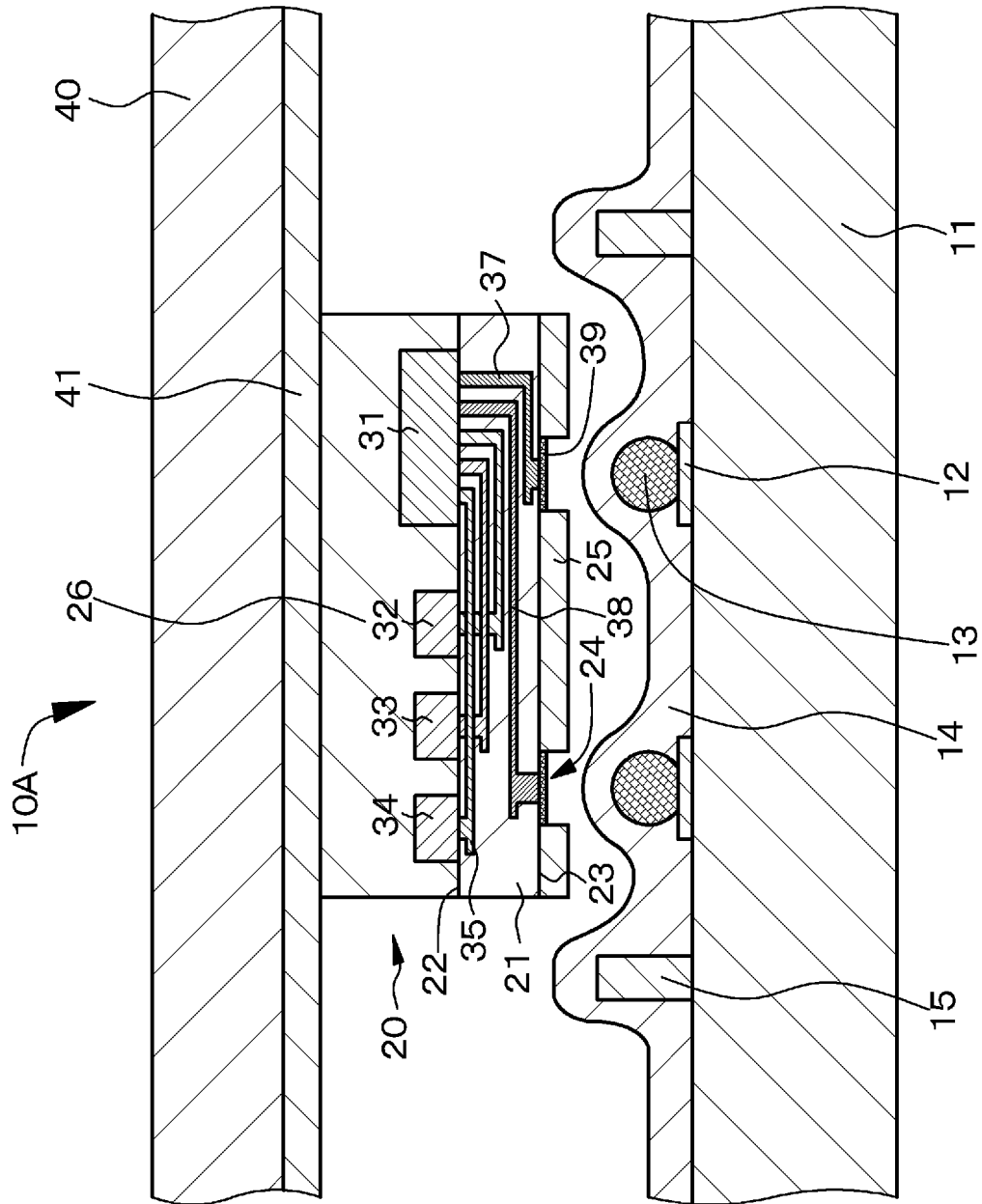
ハンダ・バンプが設けられた電子部品取付部を有し、フラックスが塗布された実装用基板を準備し、

実装用基板の電子部品取付部の上方に電子部品の凹部が位置するように、電子部品をフラックスに載置し、次いで、

ハンダ・バンプを溶融させて、実装用基板に設けられた電子部品取付部と電子部品に設けられた接続部とをハンダ付けする電子部品の実装方法。

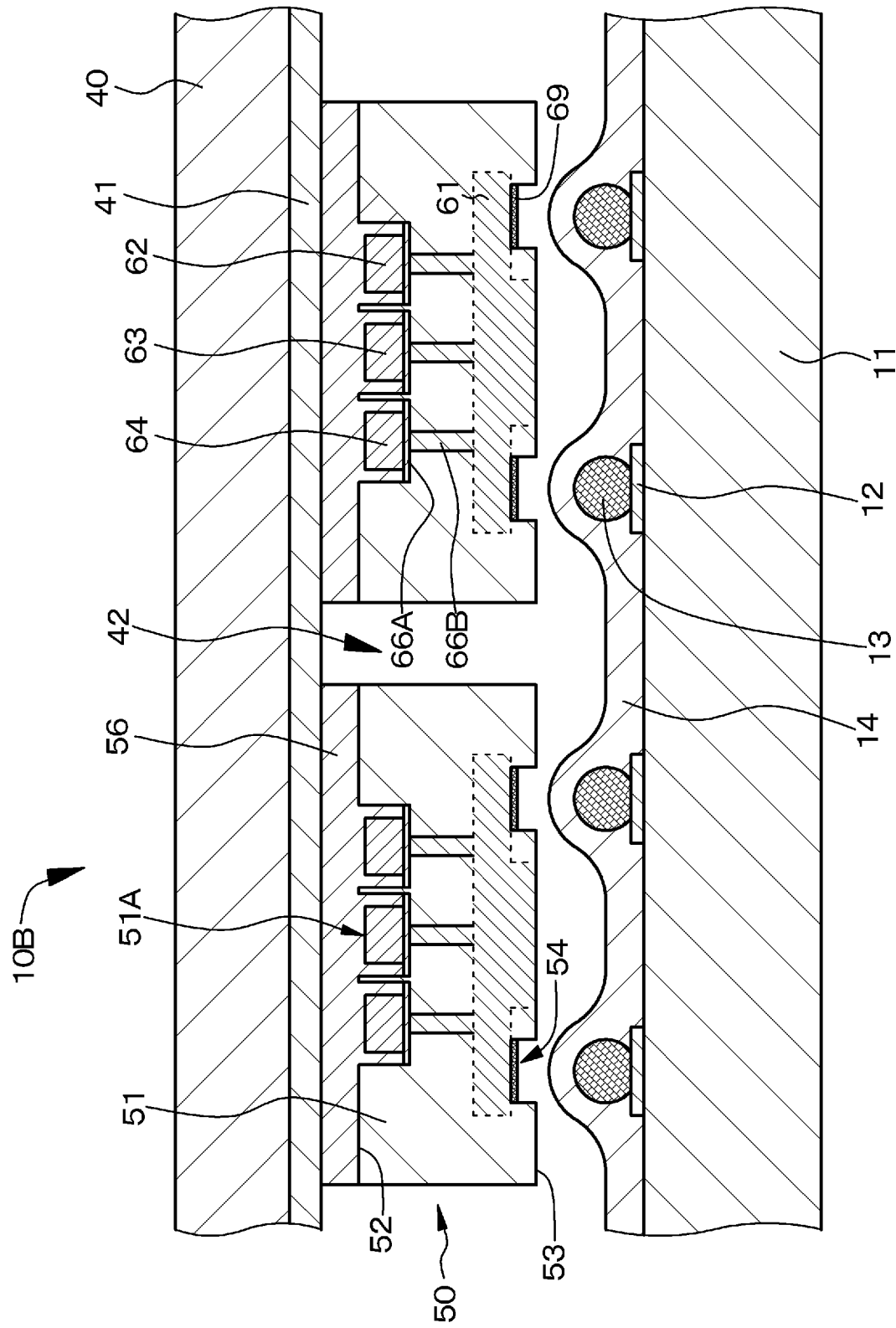
[図3]

図 3



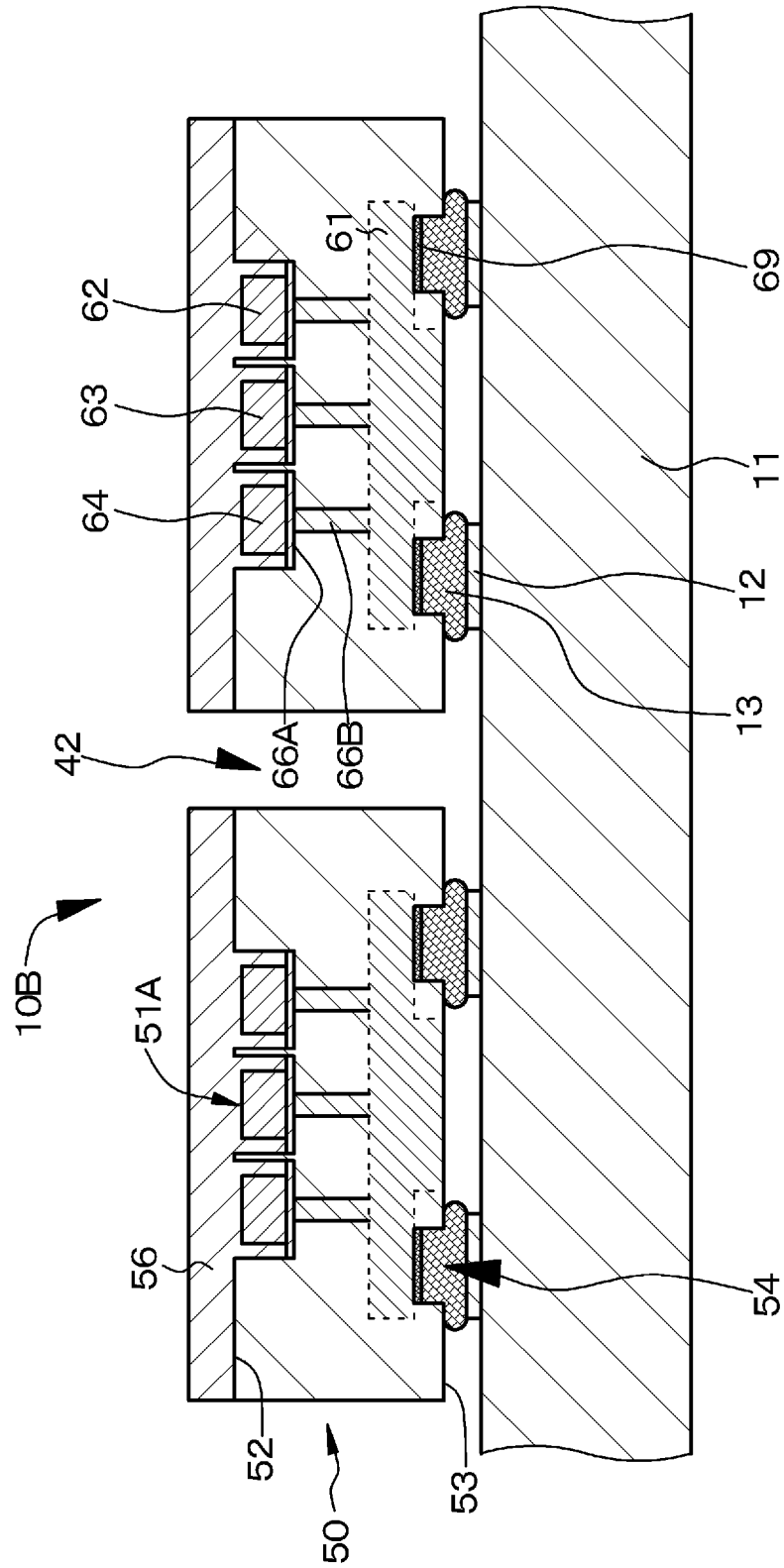
[図6]

図 6



[図7]

図 7



[図9]

図 9 A

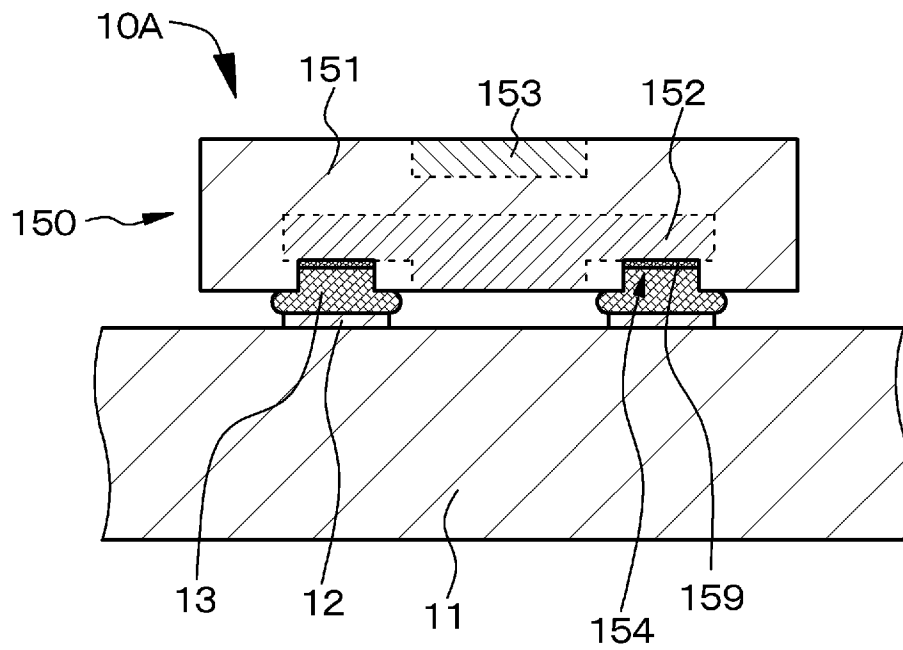


図 9 B

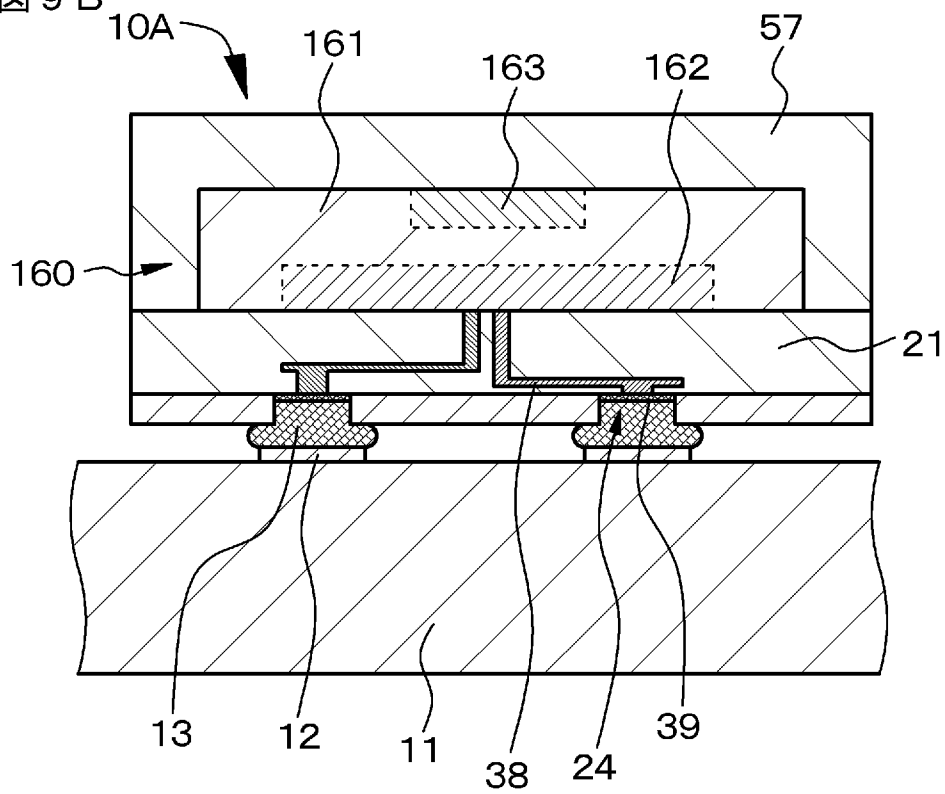


Figure 10B is a cross-sectional view of a semiconductor device 10B. The device includes a substrate 11 with a top layer 12 and a bottom layer 13. A central region 38 is defined by a top layer 24 and a bottom layer 39. A gate structure 50 is formed on the top layer 12, consisting of a gate dielectric 51 and a gate electrode 52. The gate electrode 52 is connected to a gate terminal 53. The gate structure 50 is positioned over a channel region 61, which is defined by a gate dielectric 62 and a gate electrode 63. The channel region 61 is connected to a source region 64 and a drain region 65. The source region 64 is connected to a source terminal 66A, and the drain region 65 is connected to a drain terminal 66B. The device is mounted on a substrate 21 via solder bumps 24.

[図11]

図11A [工程-100]

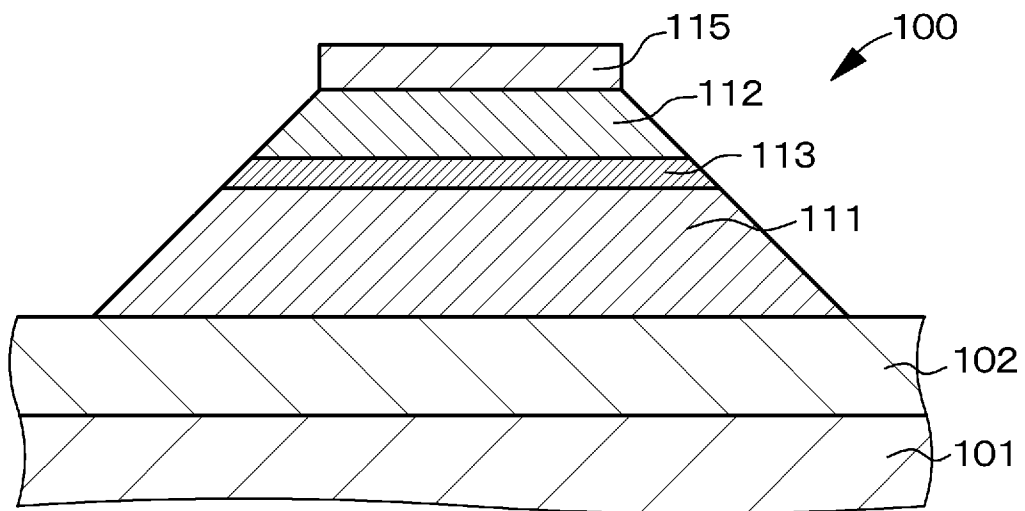
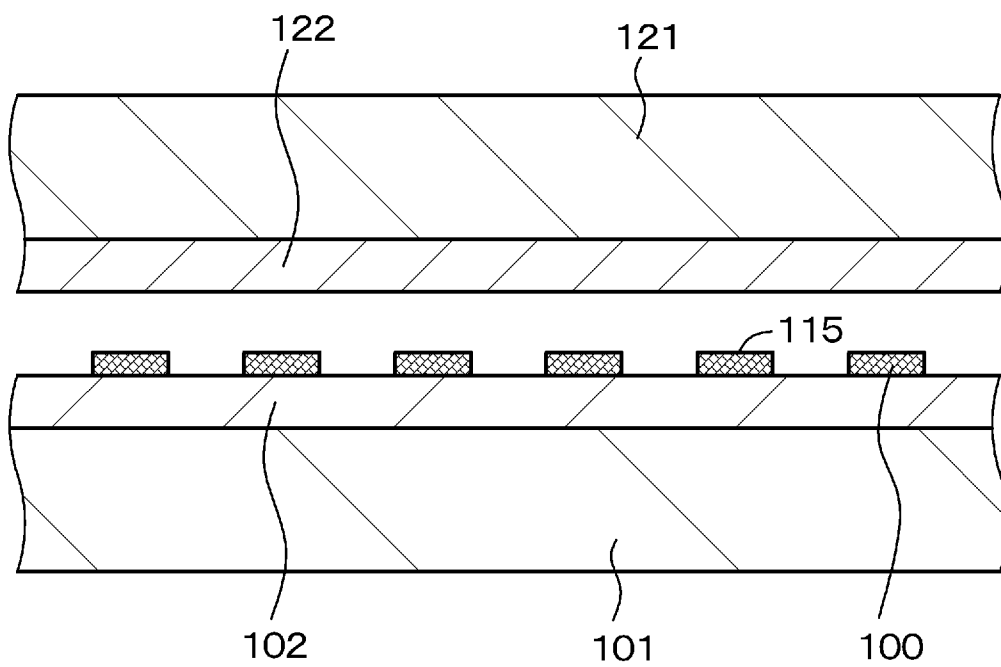


図11B [工程-110]



[図12]

図 1 2 A [工程－ 1 1 2] (続き)

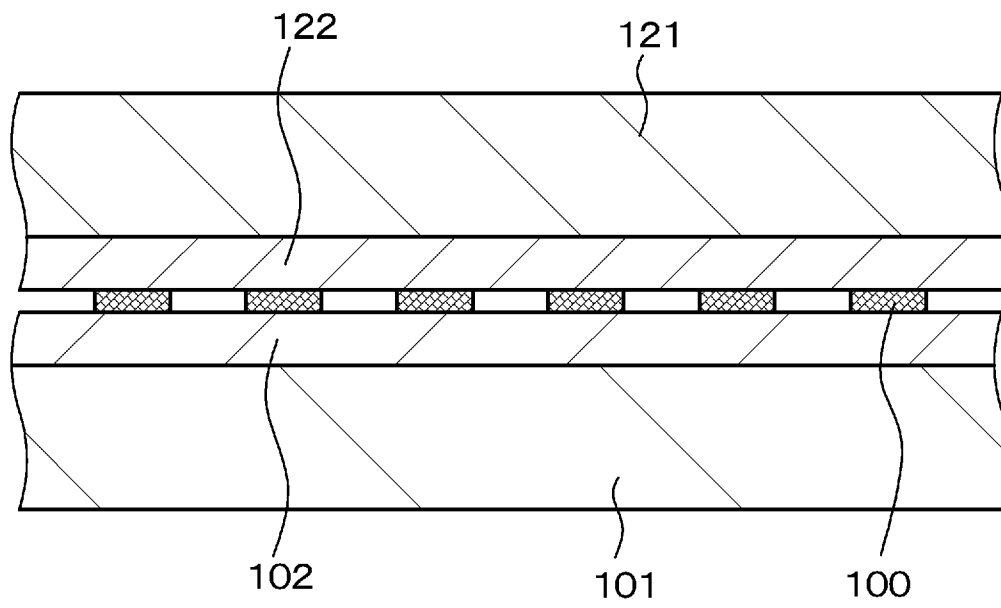
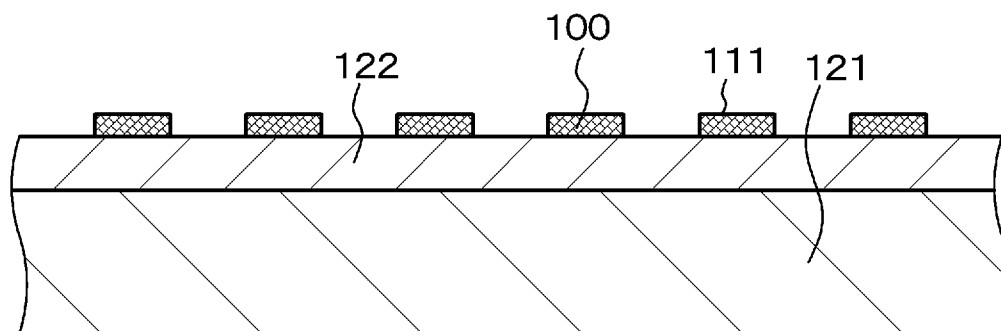


図 1 2 B [工程－ 1 2 0]



[図13]

図13A [工程-140]

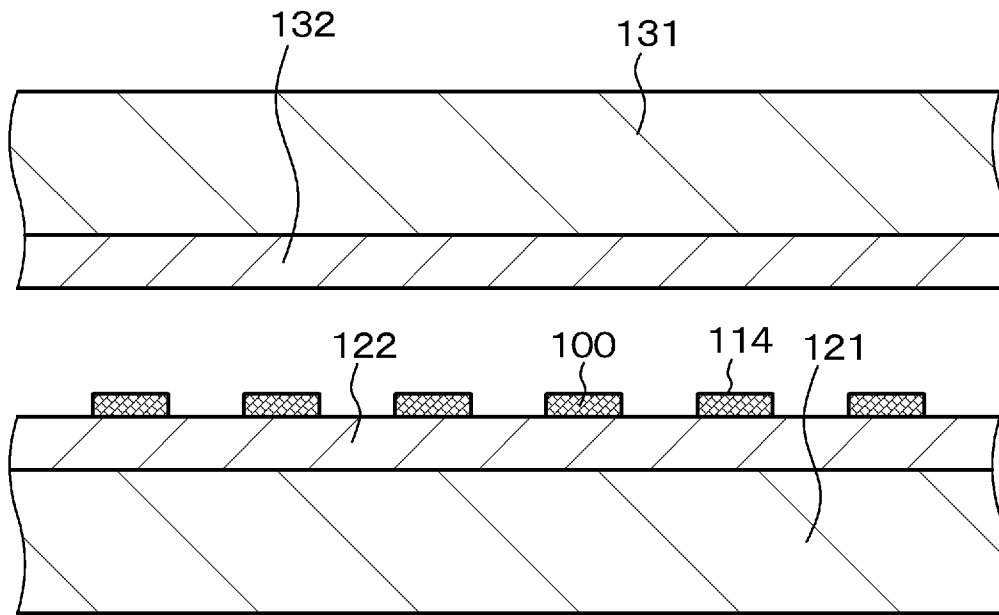
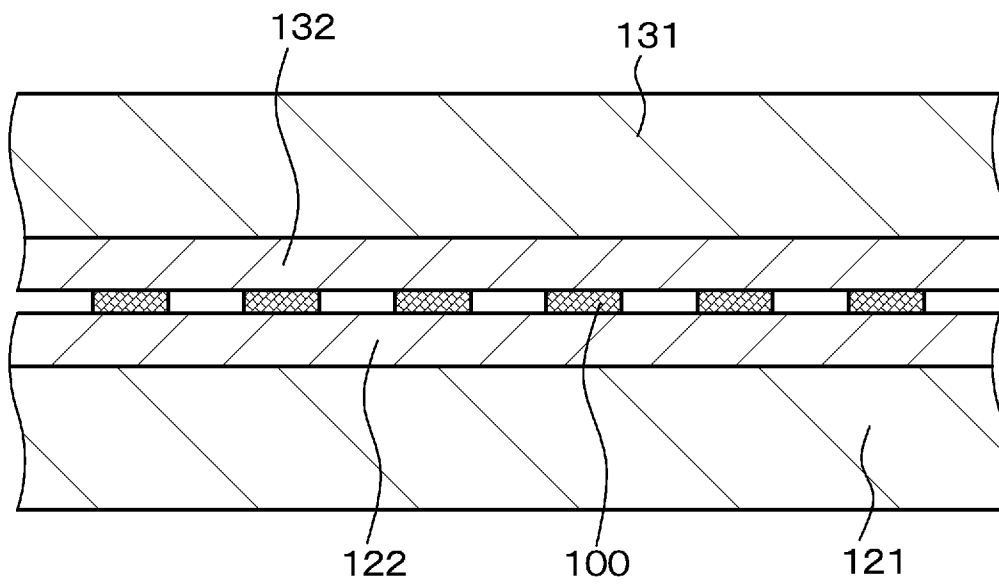


図13B [工程-140] (続き)



[図14]

図14A [工程-140] (続き)

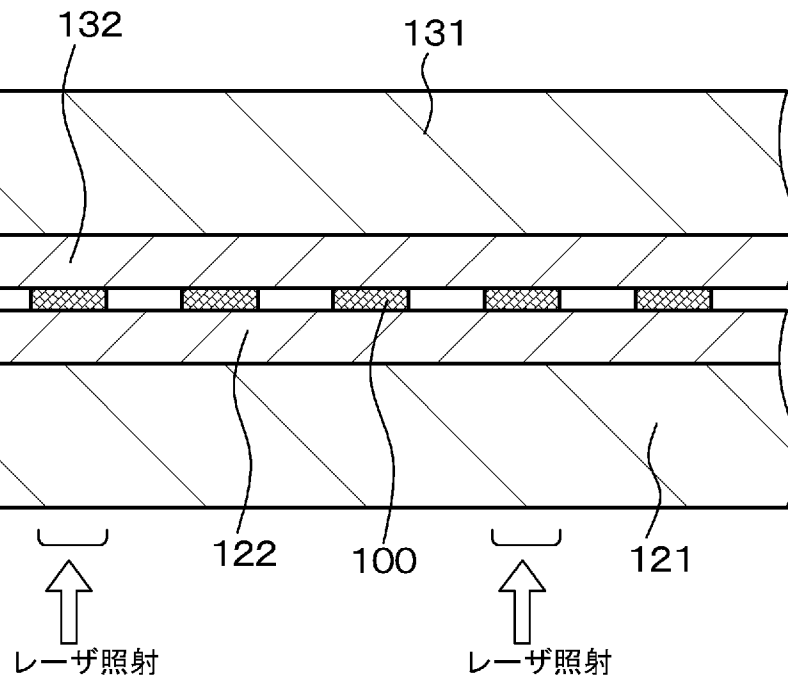
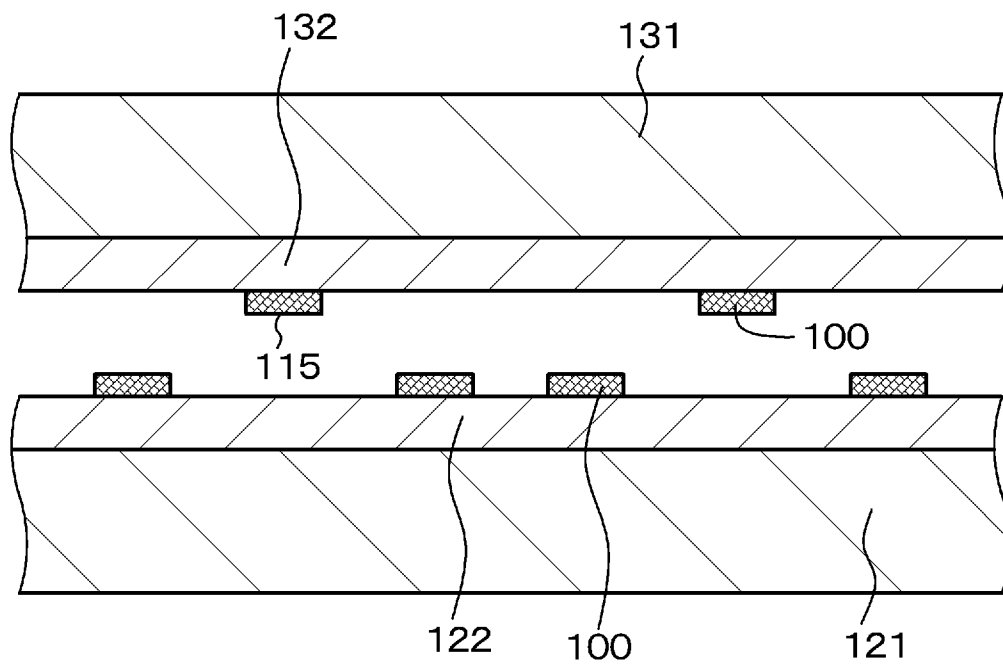


図14B [工程-140] (続き)



[図15]

図15A [工程－140] (続き)

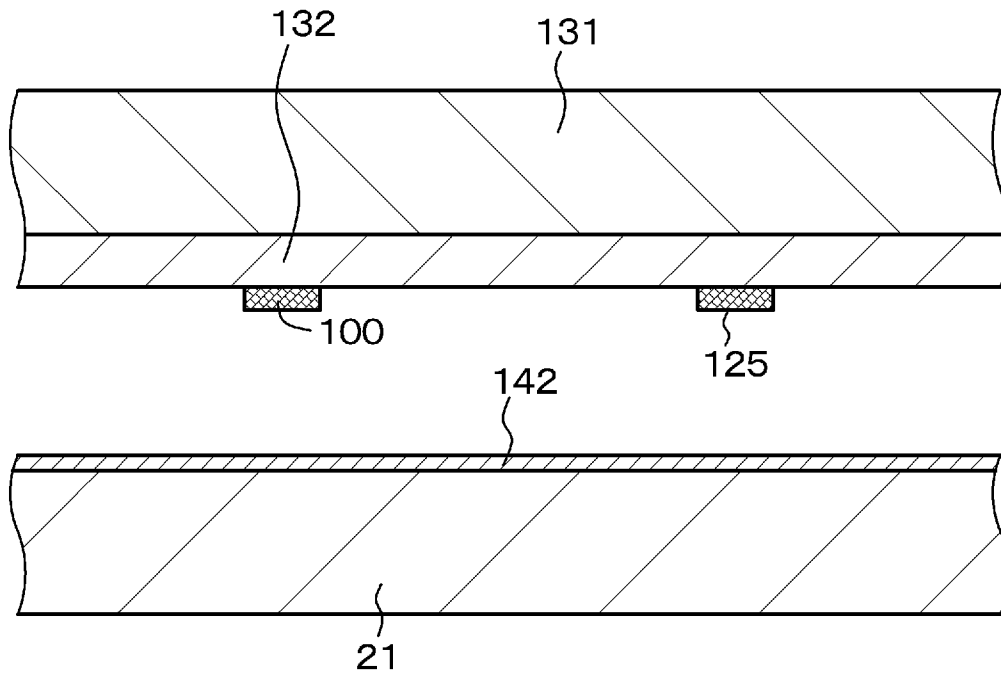
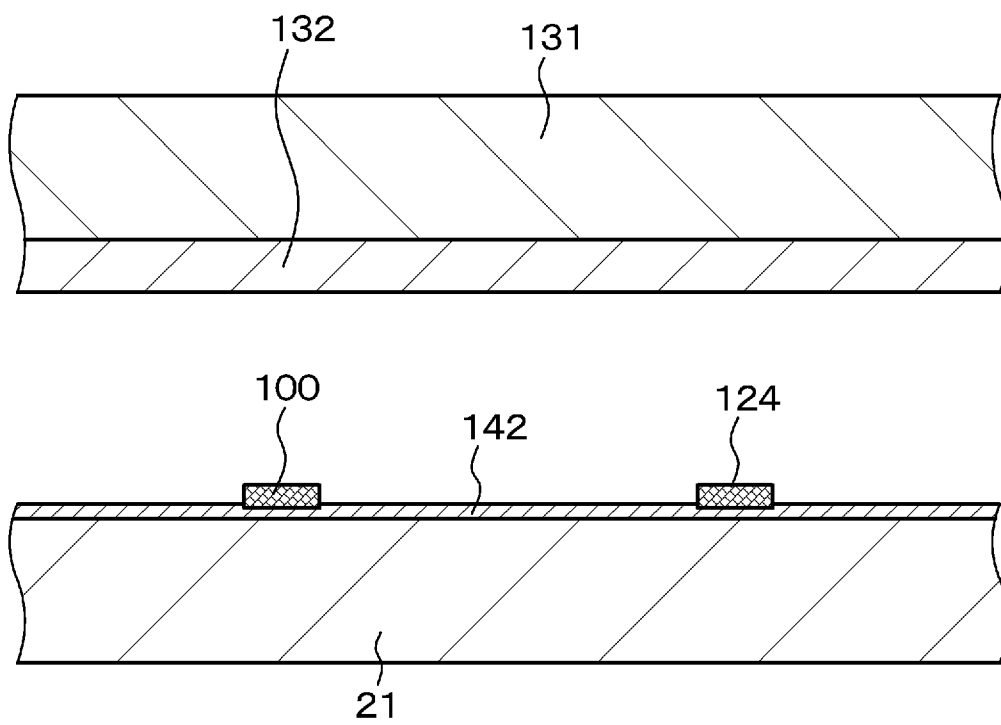


図15B [工程－140] (続き)



[図16]

図 1 6 A

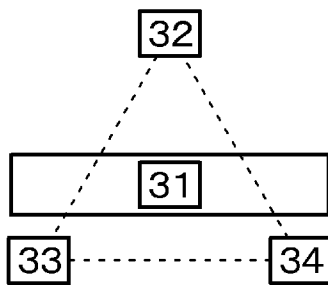


図 1 6 B

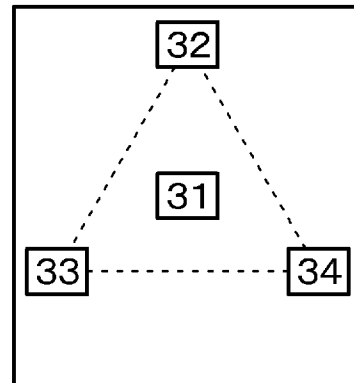


図 1 6 C

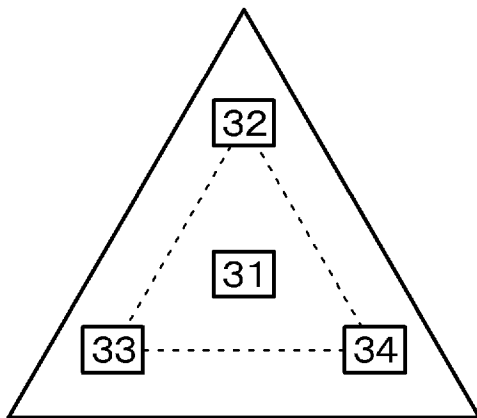


図 1 6 D

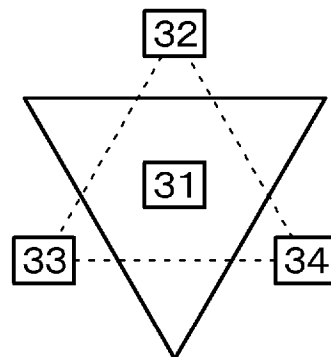
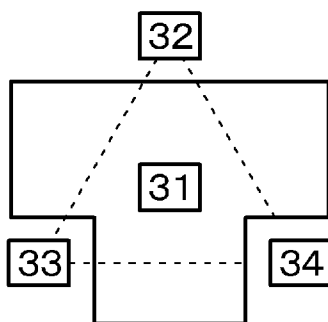
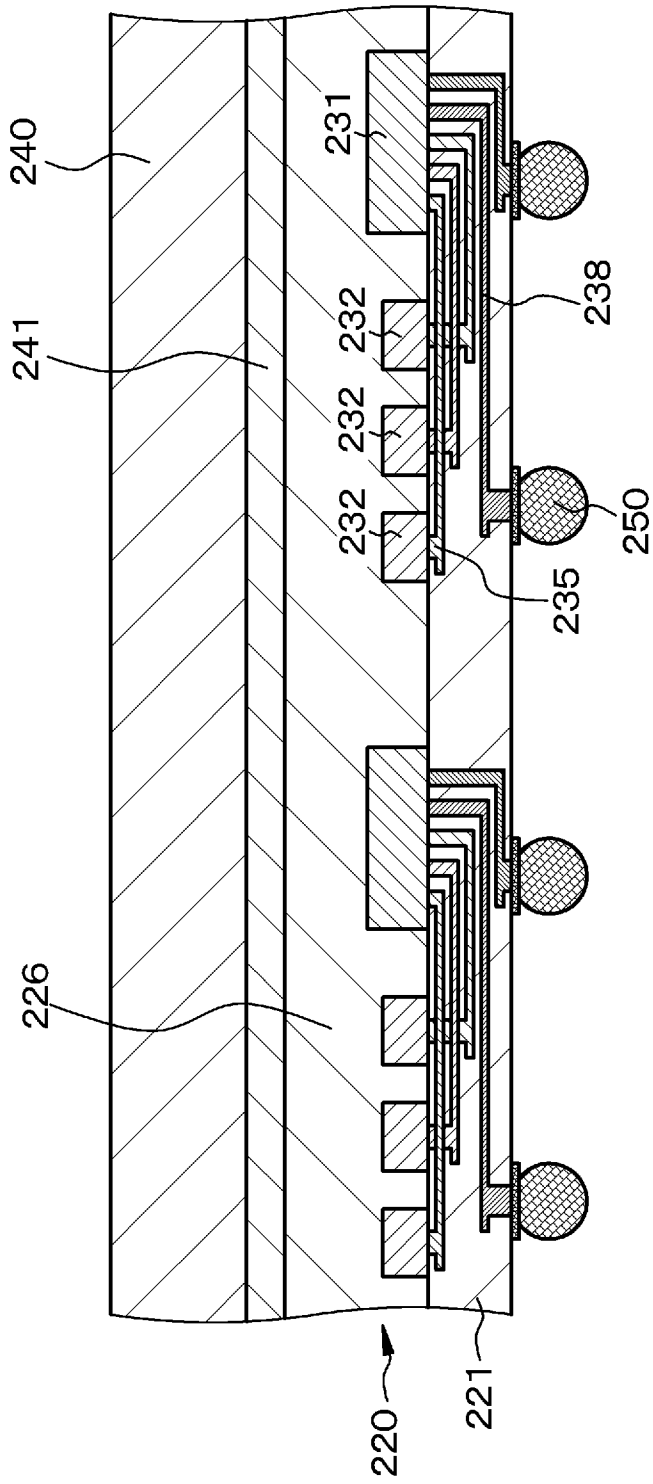


図 1 6 E



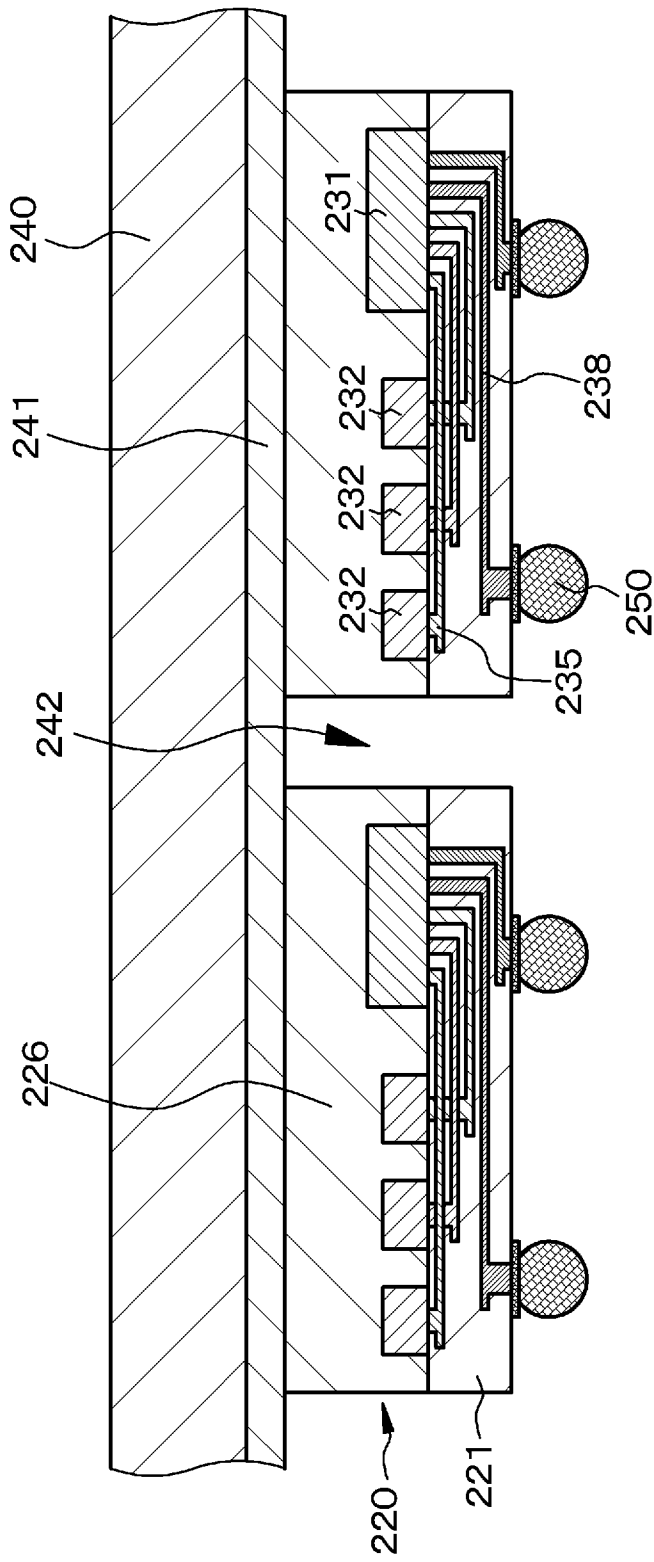
[図17]

図 17



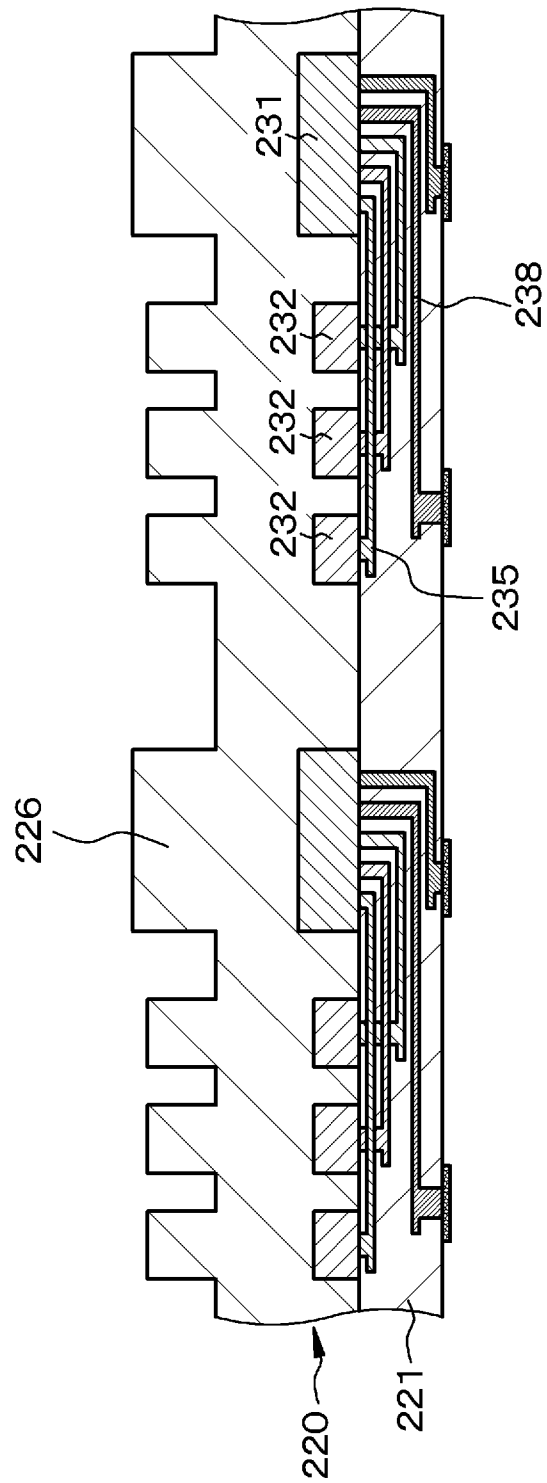
[図18]

図 18



[図19]

図 19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01)i, H01L25/04(2014.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K3/34(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)

H01L21/60, H01L25/04, H01L25/18, H05K3/34

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2000-216439 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraphs [0047] to [0051], [0073] to [0092] (Family: none)	1 2, 14 3-13
Y	JP 04-199524 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 July 1992 (20.07.1992), page 2, lower left column, line 12 to lower right column, line 13 (Family: none)	2, 14
A	JP 2012-227514 A (Sony Corp.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0018] to [0079] & US 2012/0256814 A1 paragraphs [0055] to [0116] & CN 102737578 A & TW 201303832 A	1-14

☒ 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
12 April 2016 (12.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

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/JP2016/052341

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 2003-031853 A (Sony Corp.), 31 January 2003 (31.01.2003), paragraphs [0016] to [0019] (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, H01L25/04(2014.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i

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））

Int.Cl. H01L21/60, H01L25/04, H01L25/18, H05K3/34

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2000-216439 A（三洋電機株式会社）2000.08.04, 第47-51, 73-92 段落（ファミリーなし）	1 2, 14 3-13
Y	JP 04-199524 A（三菱電機株式会社）1992.07.20, 第2頁左下欄第 12行-右下欄第13行参照（ファミリーなし）	2, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
「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

12.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

▲高▼須 甲斐

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

50

4539

C (続き) . 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 2012-227514 A (ソニー株式会社) 2012. 11. 15, 第 18-79 段落 & US 2012/0256814 A1, 第 55-116 段落 & CN 102737578 A & TW 201303832 A	1-14
A	JP 2003-031853 A (ソニー株式会社) 2003. 01. 31, 第 16-19 段落 (ファミリーなし)	1-14