

(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
2011 年 4 月 7 日(07.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/040548 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/14 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) H04N 5/335 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/067119
- (22) 国際出願日: 2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)
- (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 2009-227534 2009 年 9 月 30 日(30.09.2009) JP
特願 2010-194828 2010 年 8 月 31 日(31.08.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柴田 清司(SHIBATA Kiyoshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 臼井 良輔(USUI Ryosuke) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 小山 勝己

(KOYAMA Katsumi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 出口 幸太郎(DEGUCHI Koutarou) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 長松 正幸(NAGAMATSU Masayuki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

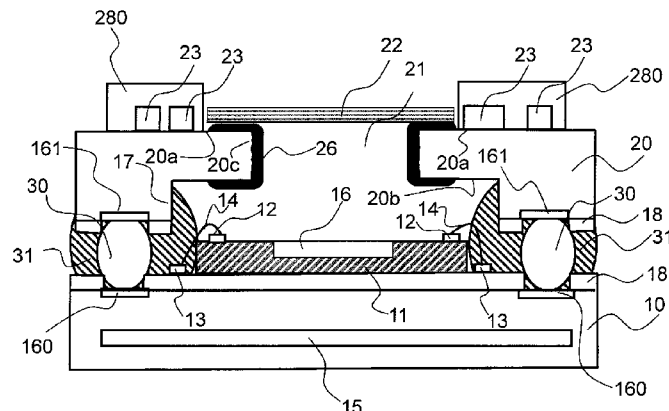
- (74) 代理人: ▲角▼谷 浩(KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE FOR MOUNTING ELEMENT, SEMICONDUCTOR MODULE, OPTICAL MODULE AND CAMERA MODULE

(54) 発明の名称: 素子搭載用基板、半導体モジュール、光学モジュールおよびカメラモジュール

[図2]



(57) Abstract: Disclosed are a substrate for mounting an element, which is capable of suppressing diffused light reflection; a semiconductor module; an optical module; and a camera module. Specifically disclosed is a semiconductor module, wherein a lower wiring board (10) that is provided with an semiconductor element (11) and an upper wiring board (20) that has an opening (21) at the position corresponding to the semiconductor element (11) and has a mounting region for a component to be mounted around the opening (21) are electrically connected with each other at positions around the semiconductor element (11) with a plurality of solder balls (30). From a first main surface (20a) to a second main surface (20b) of the upper wiring board (20) via the end face (20c) of the opening (21) is covered with a black resin (26), and the surface of the resin (26) is provided with recesses and projections.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/040548 A1



(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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】光の乱反射を抑制することができる、素子搭載用基板、半導体モジュール、光学モジュール及びカメラモジュールを提供する。【解決手段】半導体モジュールは、半導体素子 11 を備えた下側の配線基板 10 と、その半導体素子 11 に対応した位置に開口部 21 を有し、その開口部 21 の周辺に実装部品搭載可能領域を有する上側の配線基板 20 とが、半導体素子 11 の周囲において複数のはんだボール 30 により電氣的に接続されており、上側の配線基板 20 の第 1 の主面 20a、開口部 21 端面 20c 及び第 2 の主面 20b にかけて黒色の樹脂 26 によって覆い、その樹脂 26 の表面に凹凸を形成する。

明 細 書

発明の名称：

素子搭載用基板、半導体モジュール、光学モジュールおよびカメラモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、素子搭載用基板、半導体モジュール、光学モジュールおよびカメラモジュールに関する。

背景技術

[0002] 携帯電話、PDA、DVC、DSCといったポータブルエレクトロニクス機器には、人物や風景を撮影できるカメラ機能が付加されるなどの高機能化が加速している。

[0003] こうした製品においては、搭載する半導体素子が光学素子であると、その発光または受光部分に異物が載ってしまうことにより、良好な画像を得ることができないため、基板からの発塵を抑制するための防塵対策も要求されている。

[0004] また、本来、入射される光、あるいは発光する光が、カメラモジュール内で乱反射してしまい、良好な映像を得るという課題の解決が求められている。

[0005] 従来のポータブルエレクトロニクス機器の一例であるカメラモジュールについて説明する。

[0006] 図12は、従来のカメラモジュールの構造を示す断面図である。

[0007] 図12に示すように、従来のカメラモジュール1000は、プリント基板110、筐体140、鏡筒146及び円筒型本体145が結合された構造を有する。プリント基板110上には、CCDやCMOSイメージセンサ等の半導体素子111が接着剤（不図示）により取り付けられている。そしてワイヤボンディング114によって、半導体素子111の素子電極112とプリント基板110上の電極113とが電氣的に接続されている。さらに、半

導体素子 111、素子電極 112 及び電極 113 を覆うようにプラスチック材質の筐体 140 が配置されている。

[0008] そして、その筐体 140 に、円筒型本体 145 と鏡筒 146（筐体 140）とが鏡筒 146 の内周面に設けられたネジ部の螺合によって結合している。

[0009] さらに、プリント基板 110 の上方の円筒型本体 145 に取り付けられたレンズ 141 と、プリント基板 110 の上面に取り付けられた半導体素子 111 との間には IR カットフィルター 122 が結合されており、半導体素子 111 へ流入する過度な長波長の赤外線を遮断するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開 2007-306307 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] ところで、携帯電話等のポータブルエレクトロニクス機器に搭載するカメラモジュールにおいては、本来、入射される光、あるいは発光する光が、カメラモジュール内で乱反射してしまい、良好な映像を得ることができないという課題もあった。

[0012] また、半導体素子 111、素子電極 112 及び電極 113 を覆うように形成された筐体 140 等には光を通すための開口部が設けられているが、その開口部はドリルによって形成するため、その端面はプリント基板材料の破片等が残っており、それが半導体素子の受光又は発光領域に落ちて本来の映像を得るという課題を解決することができなかった。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明のある態様は、第 1 の主面と、前記第 1 の主面に対向する第 2 の主面と、前記第 1 の主面から前記第 2 の主面に至る端面と、を有する素子搭載用基板において、前記第 1 の主面及び前記第 2 の主面には、前記端面を介し

て連続的に覆われた遮光性樹脂が設けられている素子搭載用基板である。

発明の効果

- [0014] 本発明によれば、光の乱反射を抑制することができる、素子搭載用基板、半導体モジュール、光学モジュール及びカメラモジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]実施の形態1に係る半導体モジュールの構造を示す平面図である。
- [図2]図1のA-A'線に沿った実施の形態1に係る半導体モジュールの断面図である。
- [図3]実施の形態1に係る半導体モジュールの上側の配線基板と下側の配線基板の構造を示す平面図である。
- [図4]実施の形態1に係る半導体モジュールの製造方法を示す図である。
- [図5]実施の形態1に係る半導体モジュールの製造方法を示す図である。
- [図6]実施の形態1に係る半導体モジュールの製造方法を示す図である。
- [図7]実施の形態1に係る上側の配線基板に設けた樹脂の形状を示す図である。
- [図8]実施の形態2に係るカメラモジュールに採用した断面形状を示す図である。
- [図9]実施の形態3に係るカメラモジュールに採用した断面形状を示す図である。
- [図10]実施の形態3に係るカメラモジュールに採用した樹脂の端面の形状を示す要部拡大図である。
- [図11]変形例に係るカメラモジュールに採用した樹脂の端面の形状を示す要部拡大図である。
- [図12]従来の半導体モジュールを備えたカメラモジュールの構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

[0017] (実施の形態 1)

図 1 は、実施の形態 1 に係る半導体モジュール 1 の構造を示す平面図である。

[0018] 半導体モジュール 1 は、下側の配線基板 10 と上側の配線基板 20 とを備えており、それらの配線基板 10、20 が接続導電部材の一例であるはんだボール 30 によって電氣的に接続されている。また、受動素子や駆動 IC 等のチップ部品 23 が上側の配線基板 20 の上面に搭載されている。半導体モジュール 1 は縦約 10 mm × 横約 10 mm の大きさである。

[0019] ここで、この下側の配線基板 10 と上側の配線基板 20 とが接続された断面構造について図 2 に基づいて説明する。

[0020] 図 2 は、図 1 の A-A' 線に沿った半導体モジュールの断面図である。

[0021] 図 2 に示すように、下側の配線基板 10 と上側の配線基板 20 とは接続導電部材であるはんだボール 30 により電氣的に接続されている。そのはんだボール 30 は、上側の配線基板 20 及び下側の配線基板 10 の周囲近傍に配置されている。上側の配線基板 20 は、はんだボール 30 で接続される領域以外は凹部 17 を有している。この凹部 17 により下側の配線基板 10 に搭載する半導体素子 11 と上側の配線基板 20 とが接触することによる配線の短絡を防止できる。

[0022] 配線基板 10 及び 20 が接続される周辺の領域には、はんだボール 30 が接続される第 1 の電極 160 及び第 3 の電極 161 が形成されている。その第 1 の電極 160 及び第 3 の電極 161 はその上層に形成されるフォトリソレジスト 18 の開口部から露出している構造である。

[0023] ここで、上側の配線基板 20 に設けられた開口部 21 の周辺近傍の構造について説明する。

[0024] まず、上側の配線基板 20 は、上側の配線基板 20 の上側である第 1 の主面 20a と、上側の配線基板 20 の下側である第 2 の主面 20b とを備えている。開口部 21 は、その第 1 の主面 20a から第 2 の主面 20b に向かう貫通孔を設けることにより形成される。

その貫通孔により貫通孔の側面 20 c、即ち開口部 21 の端面 20 c ができる。

[0025] これらの第 1 の主面 20 a、第 2 の主面 20 b 及び端面 20 c には黒色の樹脂 26（図 3 において黒色のハッチングで図示）が塗布されている。つまり、第 1 の主面 20 a、第 2 の主面 20 b のうち、開口部 21 の周辺部と、端面 20 c とを連続的に覆うように遮光性（特に、黒色）の樹脂 26 が塗布されている。このように塗布されることにより、金属によって覆われた場合に比べ光を反射しにくいことから、光学モジュール等に用いた場合には乱反射を抑制することができる。樹脂 26 の表面形状については後述する。

[0026] 開口部 21 は、後述のように、半導体素子 11 の受光部 16 に対応する位置を、例えばカッターやドリル、あるいはレーザによって上側の配線基板 20 を切り抜くことにより形成される。しかし、開口部 21 を形成した際に、その内面（開口部内の対向する面）の切り口には配線材料の切りくずや破片となる部分が生じてしまう。そうすると、半導体モジュール 1 を使用中にそれらが上側の配線基板 20 の切り屑等として半導体素子 11 上に落下し、例えば半導体素子 11 に形成された発光面あるいは受光面を全面又は部分的に覆ってしまい、発光あるいは受光機能を著しく低下させてしまうことになる。

[0027] そこで、上側の配線基板 20 の第 1 の主面 20 a から、開口部 21 の端面 20 c を覆い、さらに第 2 の主面 20 b までを覆うように樹脂 26 を塗布した構造とする。

[0028] そうすることにより、上側の配線基板 20 の開口部 21 の端面 21 c からプリント基板の切り屑が半導体素子に落下することが防止できる。

[0029] さらに、本願においては、樹脂 26 の表面にブラスト材を照射することによって、樹脂 26 の表面に凹凸を形成するため、半導体モジュールにおいて、外部から開口部 21 を通過し半導体素子 11 に至る光のうち、半導体素子 11 に対して斜めから入射する光が乱反射する事を防止できるとともに、半導体素子 11 から発せられる光のうち、斜め方向に進んで上側の配線基板 2

0に当たった光は乱反射することなく消滅させることができる。

[0030] ここで、図3（A）及び（B）に、図1に示した半導体モジュールの上側の配線基板20と下側の配線基板10のそれぞれの平面図を示す。

[0031] まず、図3（A）に示す上側の配線基板20は、約8mm×約8mmの概ね四角形状をしており、複数の配線層及び絶縁層からなるいわゆる多層配線層を有する配線基板である。そして、下側の配線基板10に搭載した半導体素子11に対応した位置に開口部21を備えている。開口部21の形状は、上側の配線基板20の上側から見ると概ね「口」の字形状をしている。たとえば、下側の配線基板10に搭載した半導体素子11内に発光又は受光する機能部が設けられている場合、上側の配線基板20側から開口部21を覗いたときに、その発光又は受光する機能部が視認できる形状であればよい。具体的には、必ずしも「口」の字形状でなくてもよく、例えば円形状、楕円形状あるいは矩形状でもよい。なお、半導体素子11の厚みは約100 μ m～約150 μ m程度である。

[0032] 次に、図3（B）に示す下側の配線基板10について説明する。

[0033] 下側の配線基板10は、複数の配線層及び絶縁層からなるいわゆる多層配線層を有する配線基板であり、前述の上側の配線基板20の外周端部よりも大きい配線基板である。一例として、上側の配線基板20の縦及び横の長さよりもそれぞれ2mm程度大きく、縦約10mm、横約10mm程度の大きさである。即ち、上側の配線基板20の外周端部が下側の配線基板の10の外周端部よりも内側にある構造である。このような構造を採ることにより、半導体モジュール1を後述のカメラモジュール（後述の図12参照）に適用した場合に、筐体40を支持する領域（底部）として利用が可能である。また、下側の配線基板10は、基材となる銅板15を層内に備えており、それにより配線基板10の剛性を維持することができる。下側の配線基板10の表面には、開口部21に対応した下側の配線基板10のほぼ中央部に半導体素子11を搭載している。その半導体素子11は、接着樹脂によって下側の配線基板10表面に接着されている。なお、半導体素子11の具体例として

は、受光素子であるCMOSセンサー、発光素子であるLEDなどの光学素子や、集積回路（IC）、大規模集積回路（LSI）などの半導体チップが挙げられる。CMOSセンサーあるいはLEDなどの光学素子の場合には、その受光面または発光面が開口部21の位置に対応するように配置される。

[0034] また、半導体素子11の上表面には素子電極12が形成されており、その素子電極12と下側の配線基板10の表面に設けられた電極13とがボンディングワイヤ14によって接続されることにより、下側の配線基板10と半導体素子11とが電氣的に接続されている。

[0035] なお、半導体素子11は、その素子電極12が半導体素子11の下面側に設けられた構造のものでも良く、その場合にはボンディングワイヤを用いることなく、下側の配線基板10とはいわゆるフリップチップ実装によって電氣的に接続されてもよい。

[0036] 以上のような上側の配線基板20と下側の配線基板10とがはんだボール30によって電氣的に接続されている。

[0037] なお、その開口部21の周辺（上側の配線基板20の上面）には、例えば半導体モジュール1をカメラモジュールに採用した場合であれば、そのレンズを駆動するためのチップ部品23（例えば、駆動IC、電源IC、抵抗や容量等の受動部品等のチップ部品）が配置されている。

[0038] また、光学フィルターの一例で近赤外光をカットするIRカットフィルター22を開口部21を覆うように設ける。光学フィルターとしては、他にも紫外線カットフィルターや偏光板などが挙げられる。なお、これらの光学フィルターは必要に応じて設ければよい。

[0039] また、はんだボール30は、前述の図1及び図2に示すように、両配線基板10及び20の各辺に沿って「千鳥掛け状」に配列されている。即ち、下側の配線基板10のある1辺に沿ったはんだボール30に注目すると、はんだボール30は、2列に並んでおり、一方の列のうちの隣接する2つのはんだボールの間に、他方の列のはんだボール30が重なるように配列されている。

[0040] このように配列することにより、上側の配線基板 20 及び下側の配線基板 10 に、より多くの接続領域を効率よく確保することができるとともに、1 列に配列した場合に比べて、外部からの不要な光が入ってくること又は外部に光が漏れ出すことを防止できる。

[0041] さらに、エポキシ樹脂などの接着樹脂に遮光材料を混合させたアンダーフィル 31 によってそのはんだボール 30 の周囲を覆い隣接するはんだボール 30 間に充填することにより、下側の配線基板 10 と上側の配線基板 20 との間の接着力を強固なものとすることができるとともに、半導体モジュール 1 からの光の漏れあるいは外光の入射を防止できる。

[0042] 以上のように、本願においては、「千鳥掛け状」に配置すること、はんだボール 30 を覆うアンダーフィル樹脂が遮光性を有することを組み合わせることにより、はんだボールによる接続部から外部に必要な光を放出することや、逆にそこから不必要な光が入ってくことを防止できる。

[0043] このアンダーフィル 31 は、図 1 及び図 2 (B) において斜線（左上から右下に向かった斜線）で示すように、両配線基板 10、20 の周囲に設けられる。その内側の端部は半導体素子 11 を覆わない程度の位置に設けられている。下側の基板 10 は上側の配線基板 20 よりもはみ出した底部があり、その部分にカメラモジュールの筐体を設ける場合には、アンダーフィル 31 は、底部には設けず、上側の配線基板 20 の端部までしか設けない。

<上側の配線基板の製造方法>

以下に、上側の配線基板 20 の製造方法について、図 4 ～図 6 に基づいて説明する。

[0044] まず、図 4 (A) に示すように、縦約 8 mm × 横約 8 mm の大きさの上側の配線基板が複数個（同図においては 16 個の場合を示している。さらに多くの上側の配線基板を設けていてもよい。）設けられた基材を準備する。

[0045] 次に、図 4 (B) に示すように、上側の配線基板 20 のほぼ中央付近に、ドリル 52 を用いて開口部 21 を形成する。この開口部 21 の形成位置は必ずしも中央付近でなくてもよい。下側の配線基板 10 に搭載する半導体素子

が受光センサーの場合にはそのセンサー部の位置に対応した位置に形成すればよい。言い換えると、開口部 21 の端面 20 d がセンサー部と重畳しなければよい。

[0046] 次に、図 5 (A) に示すように、開口部 21 を形成した上側の配線基板 20 の表面に、スプレイノズル 60 を用いて配線基板 20 の上下面から液状の樹脂 26 を塗布する。

[0047] 液状の樹脂 26 が噴出するノズル 60 を上側の配線基板 20 の上面 20 a 側及び下面 20 c 側に配置し、そのノズル 60 を左右に扇状に回転させながら、上側の配線基板 20 を一方向に移動することにより、樹脂 26 は、上側の配線基板 20 の第 1 の主面 20 a、周囲の側面 20 d、第 2 の主面 20 b 及び開口部 21 の側面（端面） 20 c の全面に塗布される。そして、加熱して樹脂 26 の溶媒を蒸発させる。この樹脂 26 は、感光性のエポキシ樹脂（PSR : Photo Solder Resist）からなり、黒色の粉末が混入されて黒色を呈する。

[0048] 図 5 (B) に示すように、開口部 21 の周辺（第 1 の主面 20 a、第 2 の主面 20 b 及び端面 20 c）に樹脂 26 が残るように、その他の領域の樹脂 26 を除去する。それは、たとえば光を遮るフォトマスク（不図示）を接触させて、樹脂 26 を残す開口部 21 の周辺の領域のみを覆い、露光し、フォトマスクをはずして現像を行うことにより、開口部 21 の周辺に樹脂 26 を残すことが可能である。なお、樹脂 26 は全面に形成されても良い。樹脂 26 の厚みは、第 1 の主面 20 a が約 $45\ \mu\text{m}$ ～約 $55\ \mu\text{m}$ 、第 2 の主面 20 b が約 $35\ \mu\text{m}$ ～約 $40\ \mu\text{m}$ 、端面 20 c の頂部が約 $45\ \mu\text{m}$ ～約 $80\ \mu\text{m}$ である。

[0049] そして、図 6 に示すように、上側の配線基板 20 の第 1 の主面 20 a 側及び第 2 の主面 20 b 側からウェットブラスト処理 50 を行い、樹脂 26 の表面に凹凸 26 a を形成する。ウェットブラスト処理は、たとえば 1200 番程度の粗さのブラスト材を約 0.2 MPa 程度の圧力で配線基板 20 の樹脂 26 に対して噴射することで行われる。

- [0050] ここで、この凹凸 26 a の形状について図 7 を用いて説明する。
- [0051] 図 7 はウェットブラスト処理を施す前後の上側の配線基板 20 の開口部 21 近傍の一部の樹脂表面の形状を示したものである。
- [0052] 同図 (A) はウェットブラスト処理前の形状を示し、同図 (B) はウェットブラスト処理後の形状を示している。
- [0053] 樹脂 26 を塗布した後は、図 7 (A) に示すように、開口部 21 の周辺に樹脂 26 が形成されている。この樹脂 26 自体も表面が平坦ではなくある程度うねった凹凸形状を有している。その樹脂 26 表面にウェットブラスト処理を施すと、同図 (B) に示すように、樹脂 26 の表面に凹凸 26 a が形成される。
- [0054] このとき、上側の配線基板 20 の第 1 の主面 20 a 側及び第 2 の主面 20 b 側に形成された樹脂 26 の表面の凹凸 26 a の高低差は、端面 20 c 側の頂点 26 c に形成された樹脂 26 の表面の凹凸の高低差に比べて大きい。それは、ウェットブラスト処理を第 1 の主面 20 a 側及び第 2 の主面 20 b 側から行うため、第 1 の主面 20 a 側及び第 2 の主面 20 b 側の樹脂 26 の表面に対してほぼ垂直にブラスト材が表面に当たるため、凹凸の高低差が大きくなるのである。これに対して、端面 20 c 側にはブラスト材はほぼ端面 20 c に対して平行にしか当たらないので、樹脂表面にはウェットブラスト処理ではほとんど凹凸が形成されず、もともとの樹脂 26 表面のうねり分の凹凸程度である。
- [0055] このように、切り屑が最も発光または受光機能を有する半導体素子または受動素子などの回路素子に落ちて影響を及ぼしやすい端面 20 c に設けられた凹凸の深さは、第 1 の主面 20 a 及び第 2 の主面 20 b に設けられた凹凸の深さよりも浅くできるので、端面 20 c からの樹脂 26 の切り屑等が発生しにくいことから、発光または受光機能を有する回路素子への切り屑等による光の遮蔽を防止することができる。
- [0056] このようにして、上側の配線基板 20 の開口部 21 周辺に形成した樹脂 26 の表面に凹凸 26 a を形成する。

[0057] (実施の形態 2)

次に、本願の半導体モジュールをカメラモジュールに用いた場合について、図 8 に基づいて説明する。

[0058] 図 8 は、本願の半導体モジュールをカメラモジュールに用いた断面図を示すものである。

[0059] 前述のとおり、銅板 15 を基材とする下側の配線基板 10 の上表面に、接着材により CMOS センサー 11 が、開口部 21 からの光を受光できるように固定されている。CMOS センサー 11 の素子電極 12 と下側の配線基板 10 の電極 13 がボンディングワイヤ 14 によって電氣的に接続されている。

[0060] 上側の配線基板 20 は、その周辺のはんだボール 30 を介して下側の配線基板 10 と接続されている。また、開口部 21 の周辺の領域には、後述のレンズ 41 を駆動する駆動 IC や受動素子（抵抗、容量等）が配置されている。レンズのみならず、CMOS センサーを駆動するチップ等も配置することができる。

[0061] イメージセンサ 11 へ流入する過度な長波長の赤外線を遮断するように、レンズ 41 と CMOS センサー 11 との間には、開口部 21 を覆うように IR カットフィルター 22 が配置されている。

[0062] 接続部に設けられたはんだボール 30 は遮光材料が混入されたアンダーフィル剤 31 で覆われているので、接続部から外光が入ってくることを防止できる。このとき、アンダーフィル剤は図 8 では CMOS センサー 11 の端部を覆っていないが、ボンディングワイヤ 14 及び素子電極 12 をも含んで、センサー部の近傍まで覆っても良く、そうすることによりさらに接続部からの外光の入り込みを防止できる。

[0063] 上側と下側の配線基板 10、20 からなる半導体モジュール 1 の上側には、カメラのレンズを支持する筐体 40 が結合している。筐体 40 は、外光（風景、人物などの映像）を集光するレンズ 41 とそのレンズ 41 の焦点を調整するために上下に移動できる可動部 42 と、外光を取り込む開口部 43 と

を備えている。

[0064] また、上側の配線基板 20 は下側の配線基板 10 よりも面積が小さく、上側の配線基板 20 の外周端部は全周囲において下側の配線基板 10 の外周端部よりも内側にある。即ち、下側の配線基板 10 が上側の配線基板 20 よりも外方向に突出しているので下側の配線基板 10 には、筐体 40 を支持する支持領域（底部）44 が存在する。その支持領域 44 において筐体 40 と半導体モジュール 1 とが、接着剤、あるいは上側の配線基板 20 又は筐体 40 の内周面にネジ部を設けその螺合によって固着される。

[0065] 以上のように、本願の半導体モジュールはカメラモジュールに採用することができる。

[0066] このように、本願の半導体モジュールをカメラモジュールに採用した場合にも、上側の配線基板 20 の開口部 21 の周辺には、上側の配線基板 20 の上側面 20a、開口部 21 の端面 20d 及び上側の配線基板 20 の下側面 20c を黒色の樹脂 26 によって覆うことにより、開口部 21 の端面 20d からのプリント基板材料の切り屑等がイメージセンサ 11 のセンサ部に落ちることが防止できるので、良好な映像を得ることができる。

[0067] また、カメラモジュールの場合、外部から入ってきた光（映像）には開口部 21 を通過しない光と開口部 21 を通過する光とがある。一方の開口部 21 を通過しない光は、筐体 40 の内部で反射を繰り返すことになる。しかし、上側の配線基板 20 の上側の面 20a の樹脂 26 表面の凹凸により乱反射が抑制されることから、開口部 21 を通過しにくくすることができる。

[0068] また、開口部 21 を通過した光は、イメージセンサ 11 に到達する光と、その他の箇所（下側の配線基板 10 と、はんだボール 30 と、上側の配線基板 20 とによって構成される空間内）に至る光とがある。このその他の箇所に至る光は空間内の各所にて反射を繰り返して凹凸を有する樹脂 26 の表面にも至る。その際、表面の凹凸 26 により乱反射することを抑制できるので、本来イメージセンサに入射されるべきではない光（映像）が入射することを抑制できる。そのため、良好な映像を再現することができる。

[0069] これに対して、従来のカメラモジュールにおいては、開口部の端面の切り屑等がセンサ部に落下して本来の光（映像）を得ることができなかったが、本願のような構成を採ることにより、上述のように、本来の光（映像）を得ることができるようになった。

[0070] なお、従来の構造においては、レンズを駆動するための駆動ＩＣや受動素子を配線基板１０と筐体４０とによって形成される空間内に平面的に並べて配置する必要があったため面積が大きくなっていた。しかしながら、上述のように、本願の半導体モジュールをカメラモジュールに採用することにより、小型化したカメラモジュールを得ることができる。即ち、レンズを駆動するための駆動ＩＣや受動素子を上側の配線基板２０の開口部２１周辺に配置することができるための小型化が可能となる。

[0071] なお、上述の図８において封止樹脂２８０で上側の配線基板２０を覆った構造を示したが、その封止樹脂２８０は必要に応じて設けるものである。封止樹脂を設けると、チップ部品２３を保護することができ、設けない場合にはその封止樹脂の分だけ軽量化を図ることができる。

[0072] また、本願の半導体モジュールにおいては、上側の配線基板２０の外周端部は下側の配線基板１０の外周端部よりも内側にあるか、あるいは上側及び下側の配線基板の外周端面が同一面であってもよい。

[0073] （実施の形態３）

図９は、カメラモジュールに採用した断面形状を示す図である。図１０は、実施の形態３に係るカメラモジュールに採用した樹脂２６の端面２７の形状を示す要部拡大図である。実施の形態３のカメラモジュールの基本的な構成は、実施の形態２のカメラモジュールと同様である。実施の形態３のカメラモジュールについて、実施の形態２のカメラモジュールと同様な構成に関する説明を適宜省略する。

[0074] 図１０に示すように、実施の形態３のカメラモジュールでは、上側の配線基板２０の第１の主面２０ａと接する樹脂２６の端面２７の上方部分が開口部２１とは反対側にせり出した構造となっている。本実施の形態では、樹脂

26より外側に位置する上側の配線基板20の第1の主面20aと樹脂26の端面27とがなす角度 θ が 90° 未満であり、好ましくは、 45° から 55° である。また、本実施の形態では、IRカットフィルター22の周縁部分が樹脂26の端面27の上端よりも外側に位置している（図9参照）。これにより、IRカットフィルター22、樹脂26の端面27、上側の配線基板20の第1の主面20aで囲まれた領域が形成されている。

[0075] このように、樹脂26の端面27が逆テーパ状となった構造を採用することにより、樹脂26の端面27と上側の配線基板20の第1の主面20aとの間の隙間にダスト300が捕らえられる。当該ダスト300の大きさは、半導体素子11の受光面または発光面のセルサイズ以上であり、具体的には、 $1.4\mu\text{m}$ 以上の大きさである。ダスト300は、IRカットフィルター22を上側の配線基板20の第1の主面20aに搭載する前に発生した異物であり、具体的には、上側の配線基板20をダイシングにより個片化する際に発生し、洗浄工程で除去しきれずに残った破片、開口部21を覆うようにIRカットフィルター22を上側の配線基板20の第1の主面20aに接合する際に発生する塵などである。

[0076] また、本実施の形態では、IRカットフィルター22、樹脂26の端面27、上側の配線基板20の第1の主面20aで囲まれた領域がポケット状に形成されているため、この領域にダスト300が溜まりやすくなっており、一度捕らえられたダスト300が放出されにくくなっている。

[0077] 本実施の形態のような、樹脂26の端面27の逆テーパ形状は、図5（B）で説明した露光、現像過程で得ることができる。すなわち、樹脂26は遮光性が高いため、露光により感光する部分が上側の配線基板20の第1の主面20aに近くなるほど、開口部21の側にずれる。これにより、上側の配線基板20の第1の主面20aに接する樹脂26の端面27の上端部分が開口部21とは反対側にせり出した逆テーパ構造が得られる。

[0078] 図11は、変形例に係るカメラモジュールに採用した樹脂26の端面27の形状を示す要部拡大図である。実施の形態3では、樹脂26の端面27が

逆テーパ構造となっているが、図 11 に示すように、 θ が 90° より大きい形状、すなわち樹脂 26 の端面 27 がテーパ状であり、かつ、IR カットフィルター 22 の周縁部分が樹脂 26 の端面 27 の上端よりも外側に位置していてもよい。これによれば、樹脂 26 の端面 27 と IR カットフィルター 22 の下面との間の隙間にダスト 300 が捕らえられる。さらに、IR カットフィルター 22、樹脂 26 の端面、上側の配線基板 20 の第 1 の主面 20a で囲まれたポケット状の領域にダスト 300 を溜まりやすくすることができ、一度捕らえられたダスト 300 が放出されにくくなっている。

符号の説明

[0079] 1 半導体モジュール、10 下側の配線基板、11 半導体素子、15 基材、16 受光部、17 凹部、20 上側の配線基板、21 開口部、22 IR カットフィルター、23 受動部品、26 樹脂、30 はんだボール、31 アンダーフィル、40 筐体、41 レンズ、160 第 1 の電極、161 第 2 の電極

請求の範囲

- [請求項1] 第1の主面と、前記第1の主面に対向する第2の主面と、前記第1の主面から前記第2の主面に至る端面と、を有する素子搭載用基板において、
- 前記第1の主面及び前記第2の主面には、前記端面を介して連続的に覆われた遮光性樹脂が設けられていることを特徴とする素子搭載用基板。
- [請求項2] 前記遮光性樹脂の表面のうち前記第1の主面側及び前記第2の主面側の表面には凹凸が備えられていることを特徴とする請求項1に記載の素子搭載用基板。
- [請求項3] 前記凹凸は、前記端面を覆った遮光性樹脂の表面にさらに設けられており、この端面に設けられた凹凸の深さは、前記第1の主面及び前記第2の主面に設けられた前記凹凸の深さよりも浅いことを特徴とする請求項2に記載の素子搭載用基板。
- [請求項4] 前記第1の主面の接する前記遮光性樹脂の端面が前記第1の主面に対して傾きを有する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の素子搭載用基板。
- [請求項5] 半導体素子を搭載した第1の配線基板と、
- 前記半導体素子に対応した位置に開口部を備えた第2の配線基板と、
- 前記第2の配線基板の第1の主表面から、前記開口部の前記第2の配線基板の端面を介して連続的に前記第2の配線基板の第2の主表面までを覆う遮光性樹脂と、
- を備えることを特徴とする半導体モジュール。
- [請求項6] 前記遮光性樹脂の表面のうち前記第1の主面側及び前記第2の主面側の表面には凹凸が備えられていることを特徴とする請求項5に記載の半導体モジュール。
- [請求項7] 前記第1の主面の接する前記遮光性樹脂の端面が前記第1の主面に

対して傾きを有する請求項 5 または 6 に記載の半導体モジュール。

[請求項 8] 受光または発光の機能を有する半導体素子を搭載した第 1 の配線基板と、

前記半導体素子に対応した位置に開口部を備えた第 2 の配線基板と、

前記第 2 の配線基板の第 1 の主表面から前記開口部の前記第 2 の配線基板の端面を介して前記第 2 の配線基板の第 2 の主表面までを覆う遮光性樹脂と、

前記第 2 の配線基板の前記第 1 の配線基板とは反対側に備えられている光学レンズと、

を備えることを特徴とする光学モジュール。

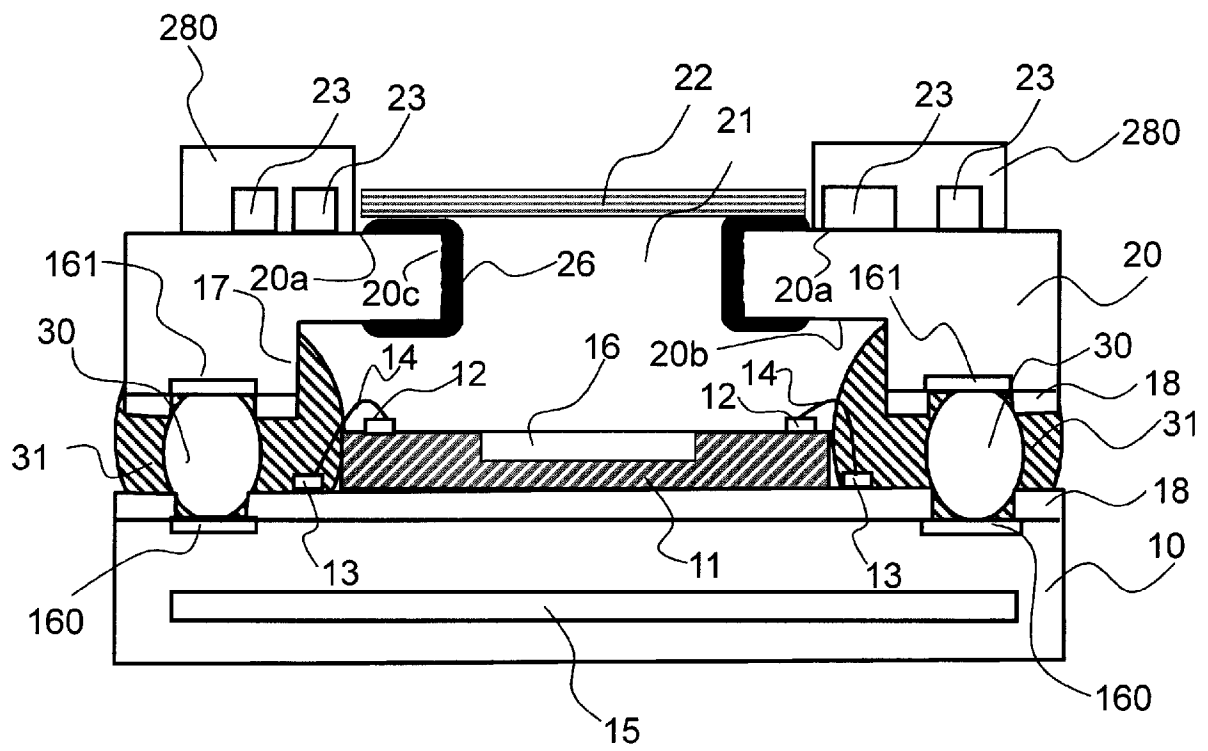
[請求項 9] 前記遮光性樹脂の表面のうち前記第 1 の主面側及び前記第 2 の主面側の表面には凹凸が備えられていることを特徴とする請求項 8 に記載の光学モジュール。

[請求項 10] 前記凹凸は、前記端面を覆った遮光性樹脂の表面にさらに設けられており、この端面に設けられた凹凸の深さは、前記第 1 の主面及び前記第 2 の主面に設けられた前記凹凸の深さよりも浅いことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の光学モジュール。

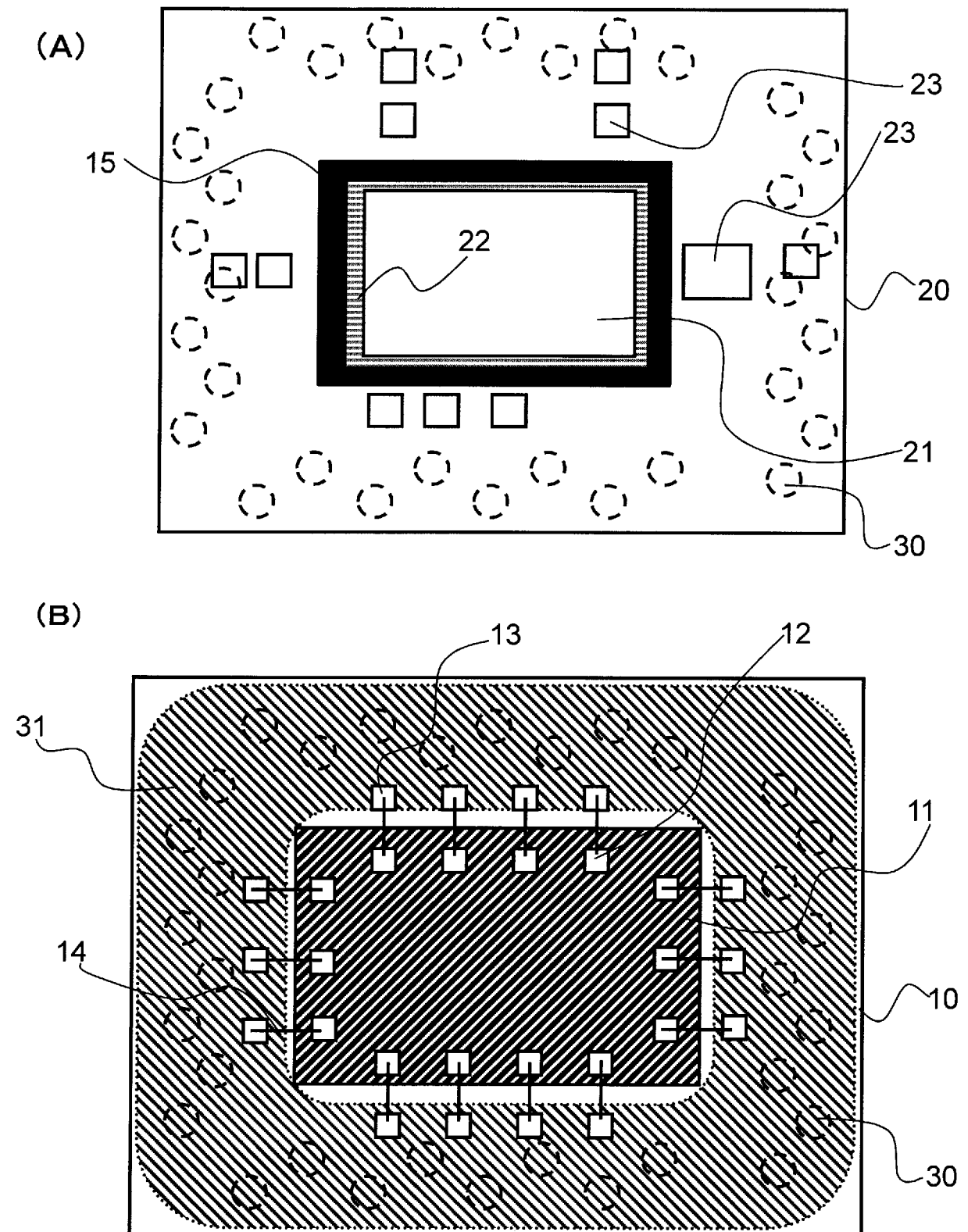
[請求項 11] 前記第 1 の主面の接する前記遮光性樹脂の端面が前記第 1 の主面に対して傾きを有する請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に光学モジュール。

[請求項 12] 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の素子搭載用基板、請求項 5 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の半導体モジュール、または請求項 8 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の光学モジュールを備えたことを特徴とするカメラモジュール。

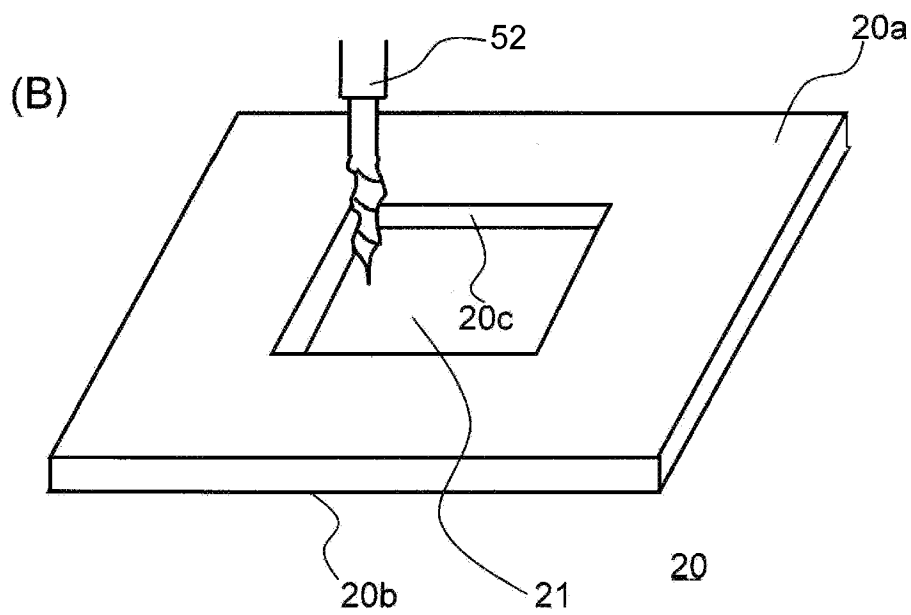
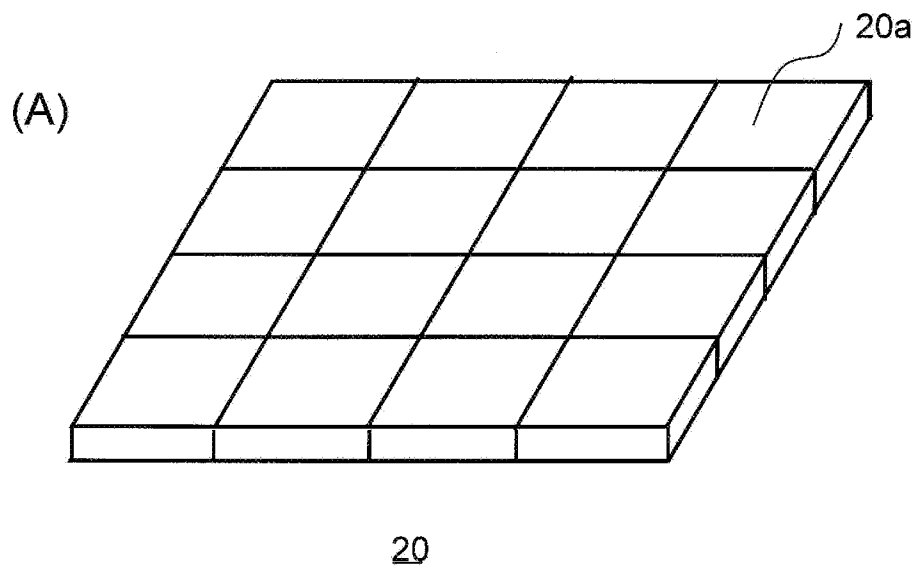
[図2]



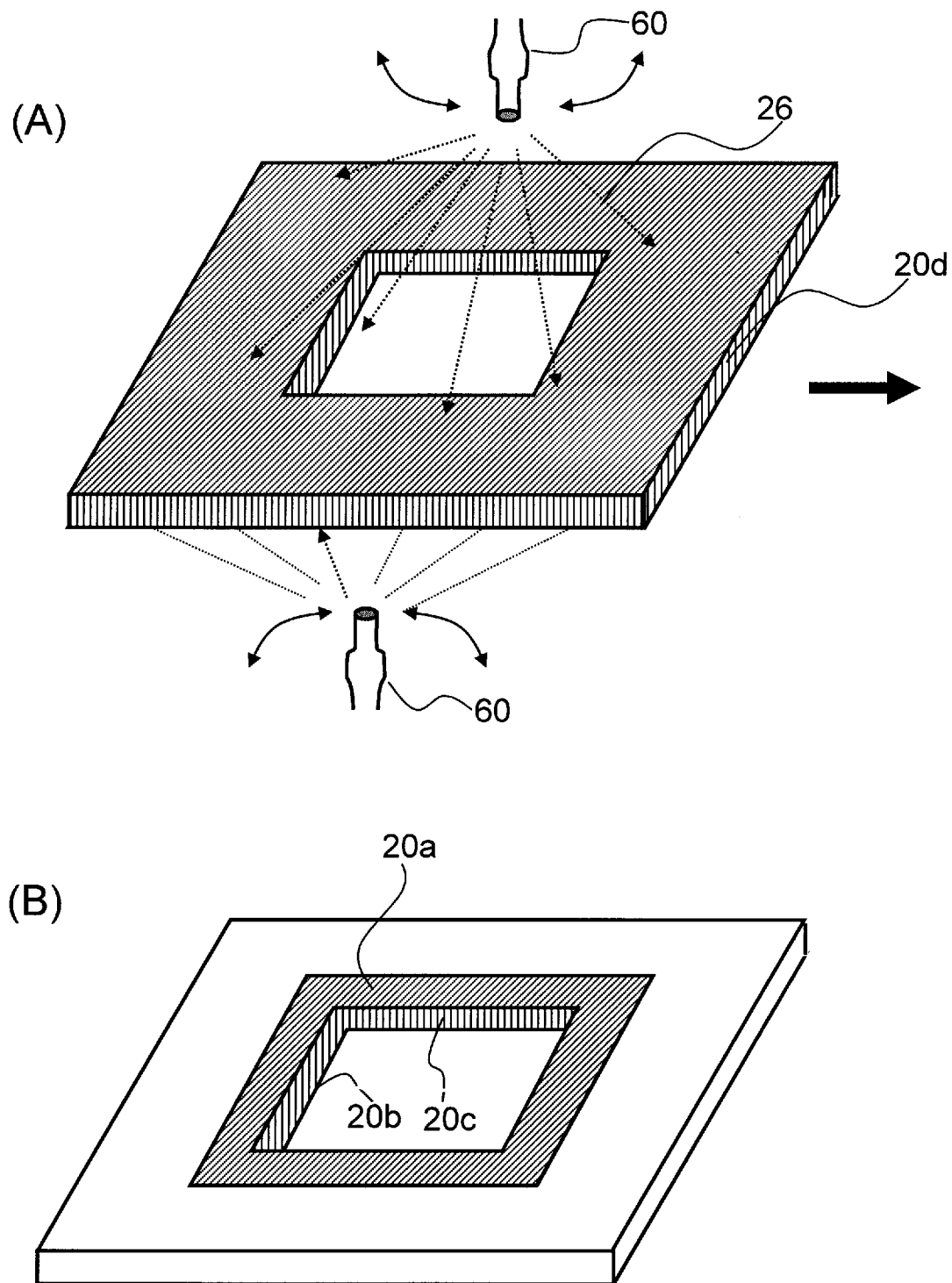
[図3]



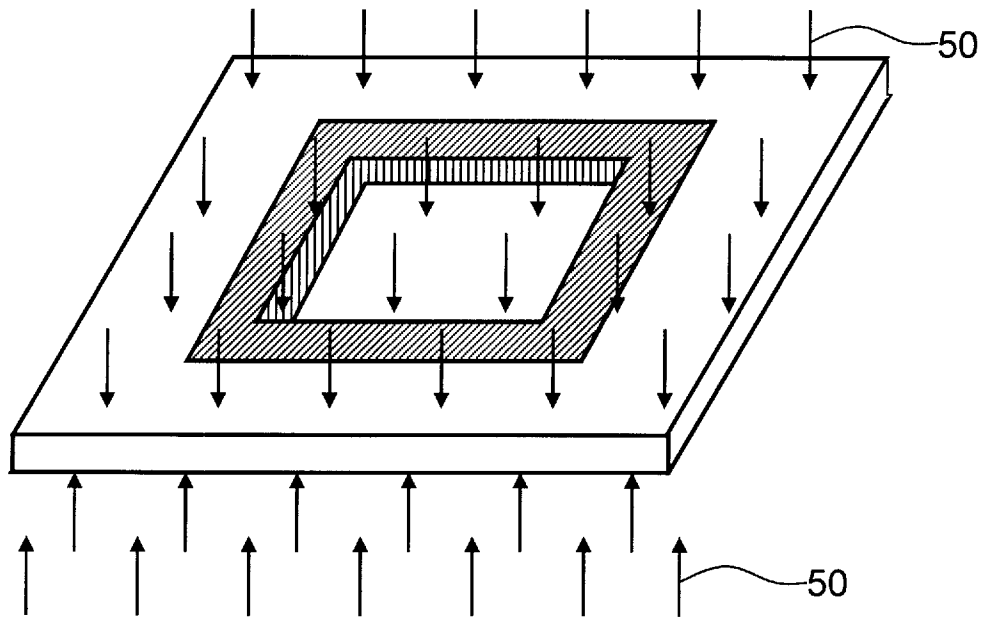
[図4]



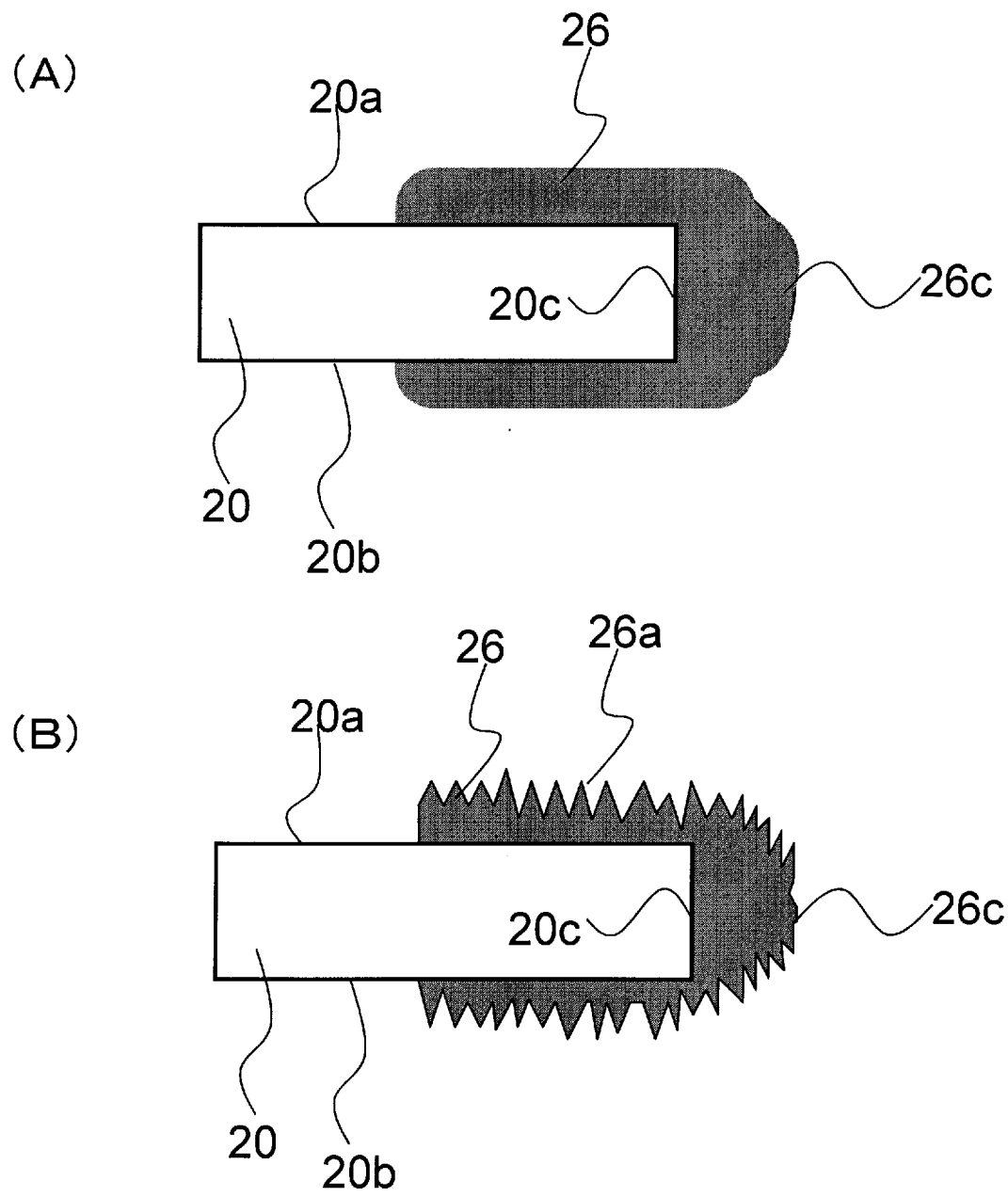
[図5]



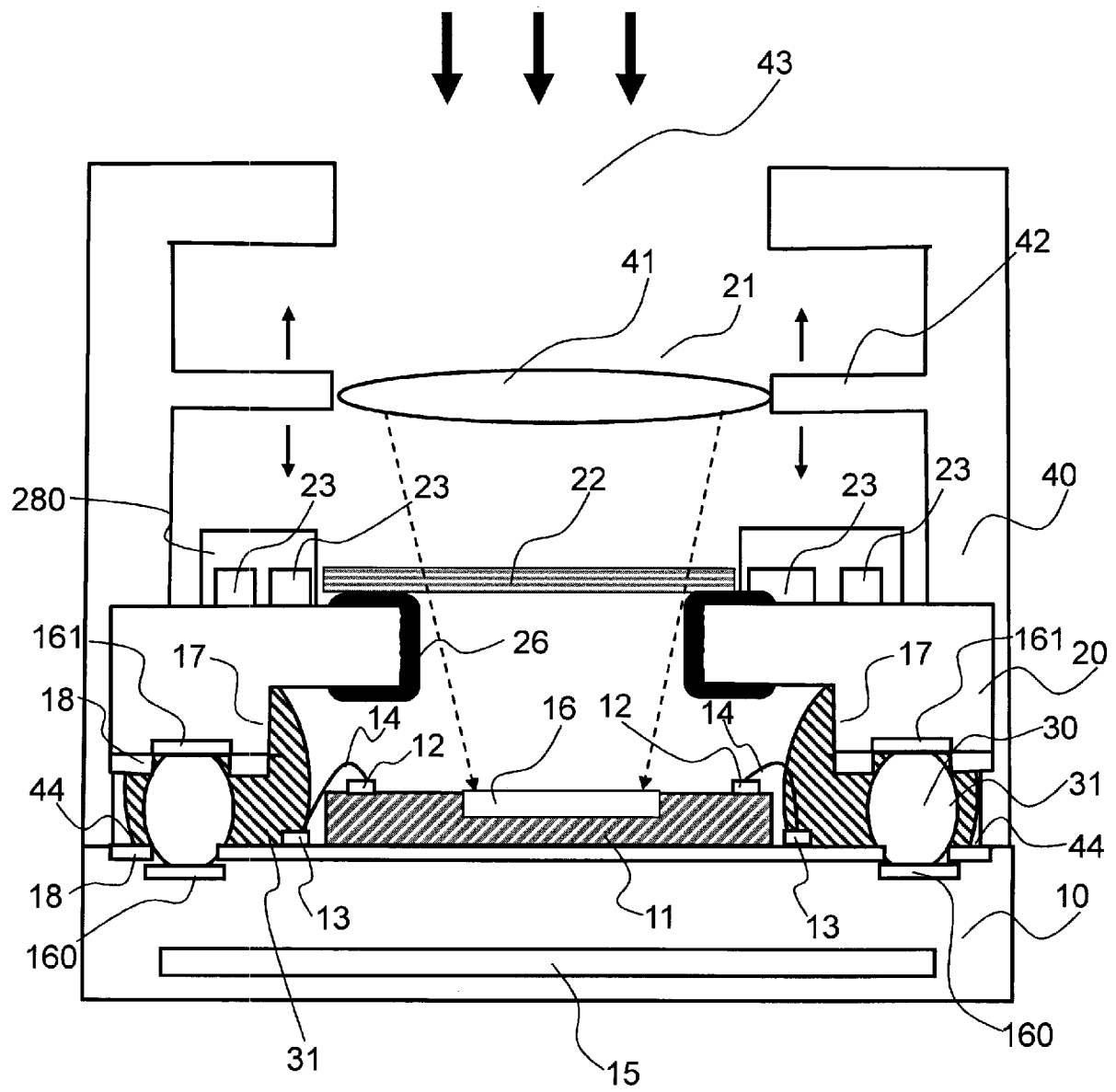
[図6]



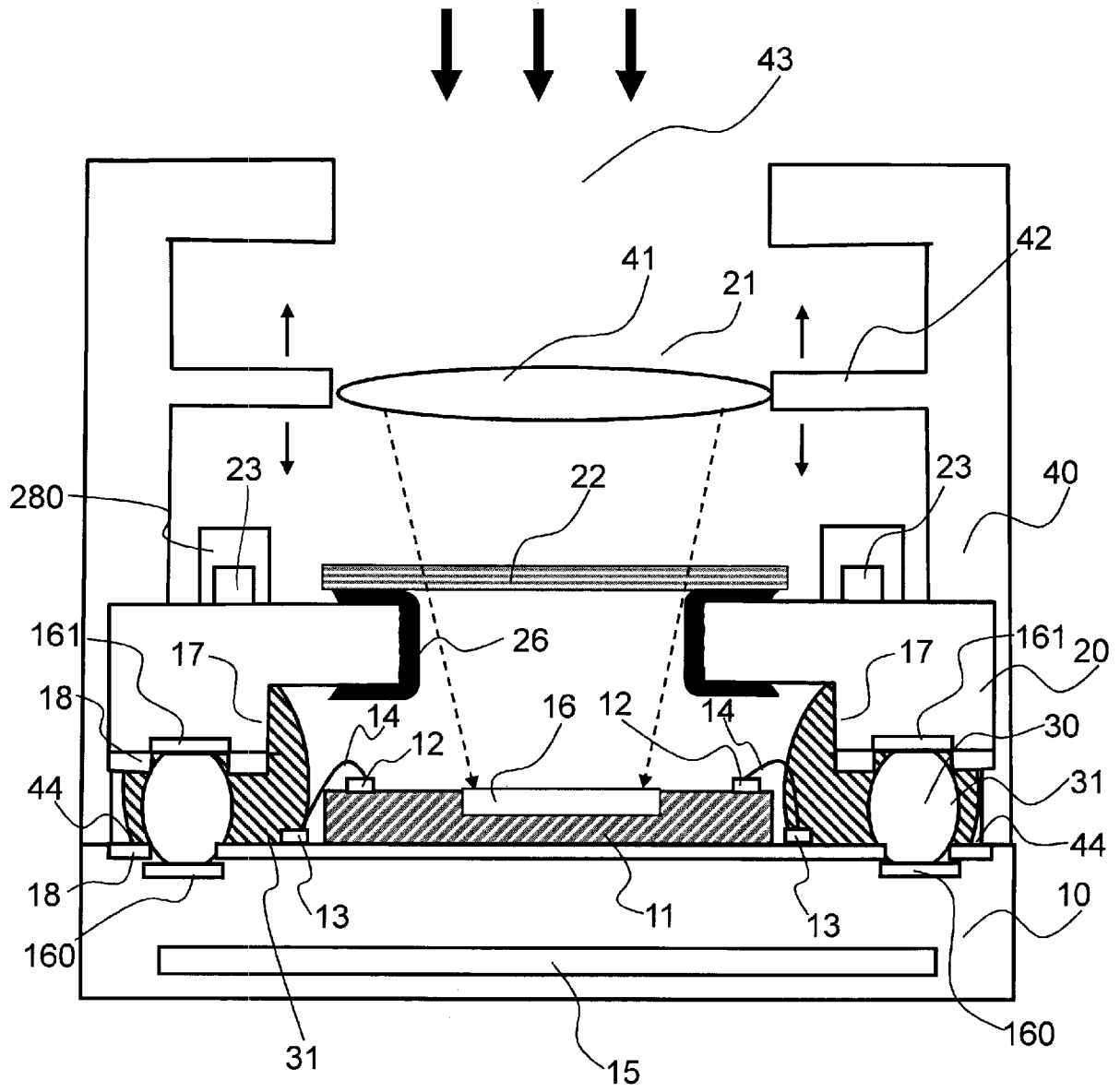
[図7]



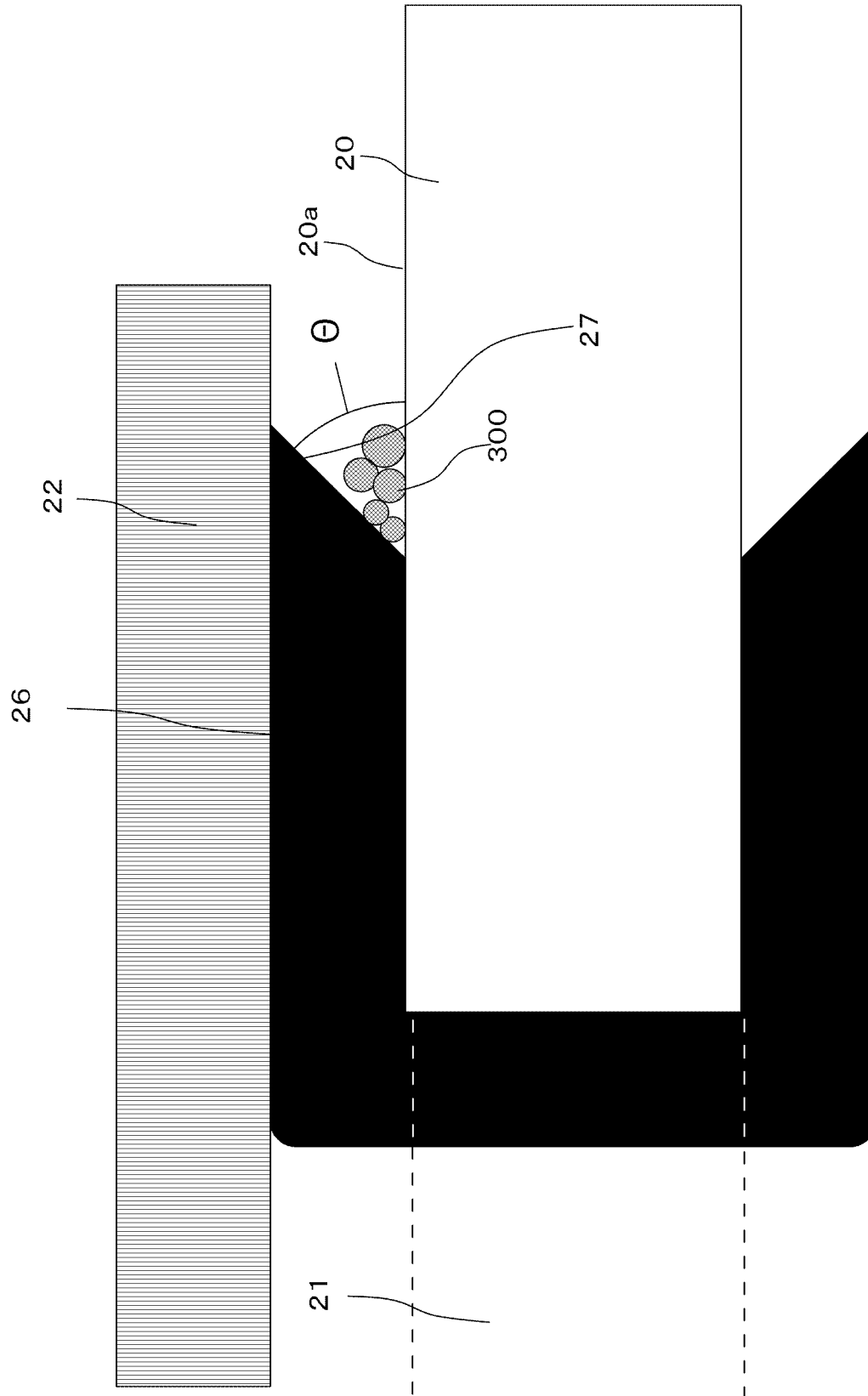
[図8]



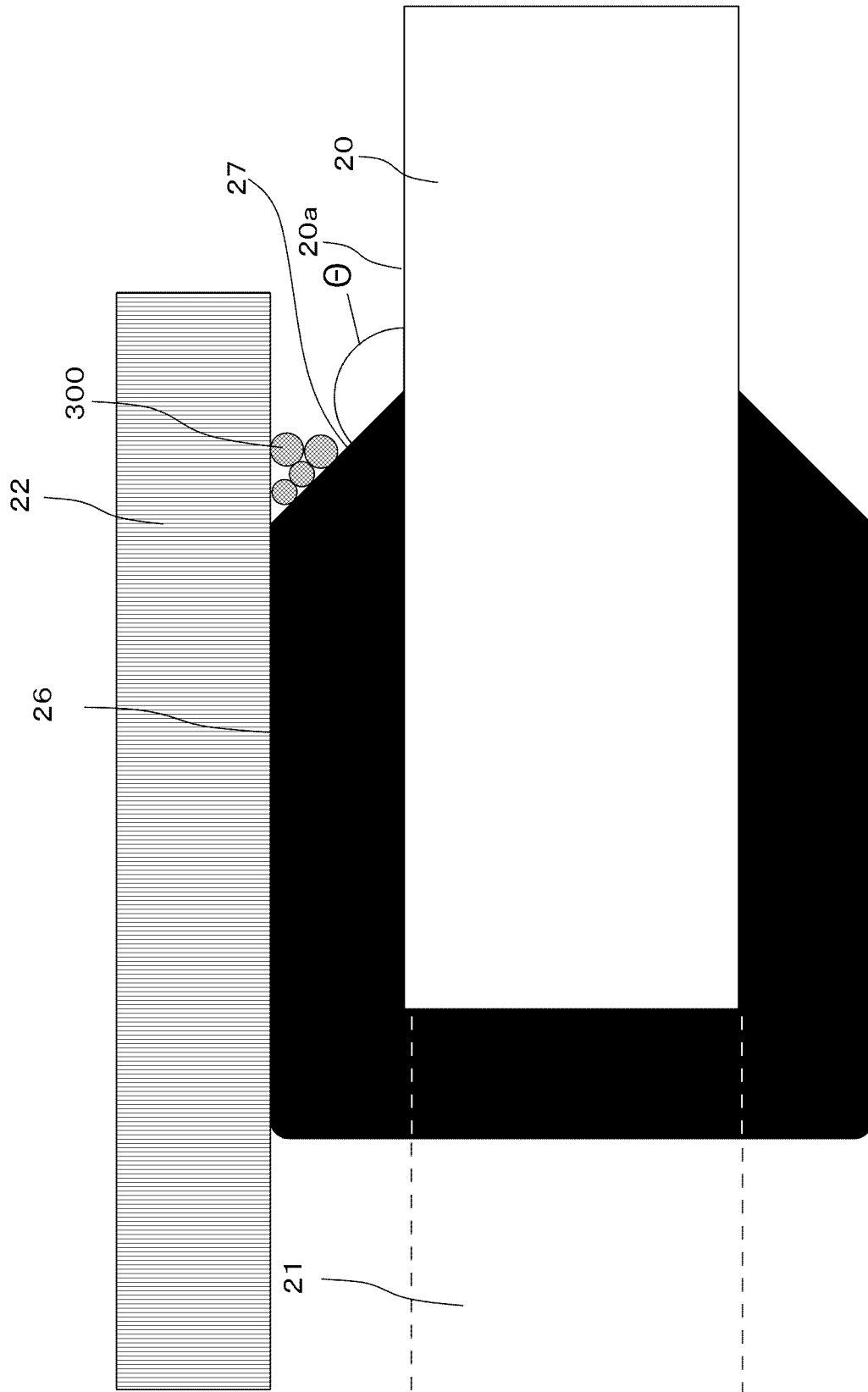
[図9]



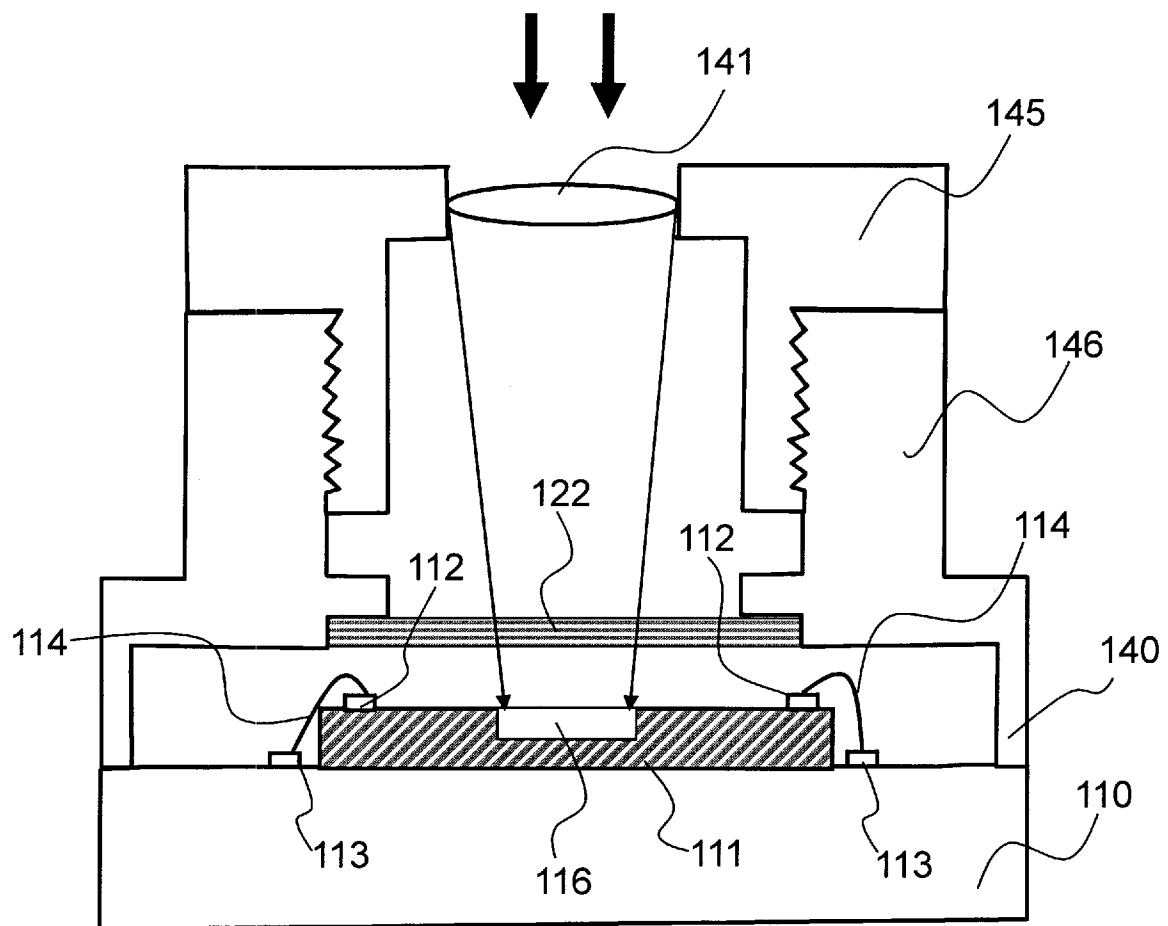
[図10]



[図11]



[図12]

1000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/14 (2006.01) i, G02B7/02 (2006.01) i, H04N5/225 (2006.01) i, H04N5/335 (2011.01) 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)

H01L27/14, G02B7/02, H04N5/225, H04N5/335

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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	JP 2005-327842 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 24 November 2005 (24.11.2005), paragraphs [0019] to [0025]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1, 2, 4-9, 11, 12
Y	JP 8-88339 A (Fujifilm Microdevices Co., Ltd.), 02 April 1996 (02.04.1996), paragraph [0013] (Family: none)	1, 2, 4-9, 11, 12
Y	JP 8-75544 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 22 March 1996 (22.03.1996), paragraph [0017] (Family: none)	2, 4, 6, 7, 9, 11, 12 3, 10
A		



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

06 December, 2010 (06.12.10)

Date of mailing of the international search report

21 December, 2010 (21.12.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067119

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-260958 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 September 2002 (13.09.2002), paragraph [0031]; fig. 3 (Family: none)	4, 7, 11, 12
Y	JP 2001-196507 A (Kyocera Corp.), 19 July 2001 (19.07.2001), paragraph [0022] (Family: none)	4, 7, 11, 12
Y	JP 2001-119006 A (Sony Corp.), 27 April 2001 (27.04.2001), paragraphs [0016] to [0026]; fig. 10 & US 6518656 B1 & KR 10-2001-0040053 A	5-9, 11, 12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L27/14(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/335(2011.01)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（I P C））

Int.Cl. H01L27/14, G02B7/02, H04N5/225, H04N5/335

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	JP 2005-327842 A（株式会社シチズン電子）2005.11.24, 段落 0019-0025, 図 1-8（ファミリーなし）	1, 2, 4-9, 11, 12
Y	JP 8-88339 A（富士フイルムマイクロデバイス株式会社）1996.04.02, 段落 0013（ファミリーなし）	1, 2, 4-9, 11, 12
Y	JP 8-75544 A（浜松ホトニクス株式会社）1996.03.22, 段落 0017（ファミリーなし）	2, 4, 6, 7, 9, 11, 12
A		3, 10

☒ 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

0 6 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

安田 雅彦

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 9 8

4 L

4 0 4 0

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-260958 A (松下電器産業株式会社) 2002. 09. 13, 段落 0031, 図 3 (ファミリーなし)	4, 7, 11, 12
Y	JP 2001-196507 A (京セラ株式会社) 2001. 07. 19, 段落 0022 (ファミリーなし)	4, 7, 11, 12
Y	JP 2001-119006 A (ソニー株式会社) 2001. 04. 27, 段落 0016-0026, 図 10 & US 6518656 B1 & KR 10-2001-0040053 A	5-9, 11, 12