

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-303213

(P2005-303213A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H O 1 L 27/14

H O 1 L 27/14

D

4 M 1 0 9

H O 1 L 21/60

H O 1 L 21/60

3 1 1 Q

4 M 1 1 8

H O 1 L 23/28

H O 1 L 23/28

C

5 C O 2 4

H O 1 L 23/29

H O 4 N 5/335

V

5 F O 4 4

H O 1 L 23/31

H O 1 L 23/30

F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-120953 (P2004-120953)

(22) 出願日 平成16年4月16日 (2004.4.16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100113859

弁理士 板垣 孝夫

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

(72) 発明者 中村 浩二郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

(72) 発明者 八木 能彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA04 CA06 GA01

最終頁に続く

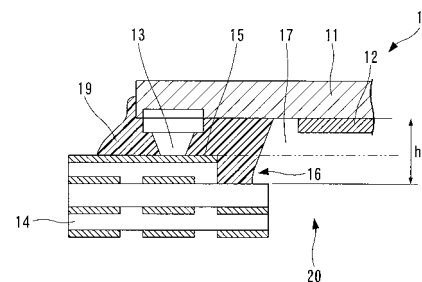
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】撮像面を汚染することがなく、良好な撮像品質を得ることができるとともに、製品の歩留りを向上して生産性を高めることができる固体撮像装置を提供する。

【解決手段】回路基板14の内面には撮像面12よりも広い面積の窪み16が形成されており、その窪み16によって固体撮像素子11と回路基板14との間の間隙h1が大となって、毛細管現象が断ち切られることにより、封止樹脂19の撮像面12への浸入が停止される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像面を有する固体撮像素子と、開口部および接続導体を有する絶縁基体とを、前記撮像面が前記絶縁基体に対してフェイスダウンするように接続した固体撮像装置において、前記絶縁基体は、前記開口部の周縁に前記撮像面より広い面積の窪みを有することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】

前記絶縁基体が、配線基板からなることを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

前記絶縁基体が、樹脂成形パッケージからなることを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子として半導体からなる固体撮像素子を用い、被写体に対応する映像信号を生成する固体撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、被写体に対応する映像信号を生成する撮像装置として、撮像素子に半導体からなる固体撮像素子を用いた固体撮像装置があり、この固体撮像装置は、通常、固体撮像素子をパッケージ内に収容して、その後、保護用のガラス板でカバーして製造されている。 20

【0003】

以上のような従来の固体撮像装置について、以下に説明する。

図 6 は従来の固体撮像装置の固体撮像素子がパッケージに収容されたワイヤボンディング方式による構成を示す縦断面図である。この固体撮像装置 100 は、図 6 に示すように、セラミックスのパッケージ 108 の底に、撮像面 102 を上にして固体撮像素子 101 を、接着剤 105 でダイボンディングし、配線回路（図示を省略）との間を例えば金ワイヤ 106 でワイヤボンディングして電氣的に接続した後、気体を封じ込め保護用のガラス板 104 を封止樹脂 109 で取り付けて作製されている。この封止樹脂 109 は接着剤を兼ねるものであり、パッケージ 108 にはプラスチックによるものも存在する。 30

【0004】

しかし、固体撮像装置は、近年、デジタルカメラや携帯電話用小型カメラ、その他に多用されるに伴って、薄型化、小型化、また低コスト化が要請されるようになり、ワイヤボンディング方式ではなく、回路基板に対して固体撮像素子をフェイスダウンした状態で接続するフリップチップ方式によって製造されるようになっている。

【0005】

図 7 はフリップチップ方式によって固体撮像素子が回路基板にフェイスダウンした状態で接続された固体撮像装置を示す縦断面図である。図 7 に示す固体撮像装置 200 において、201 は開口部 202 および接続導体 203 を有する回路基板で、例えばガラスエポキシ基材等からなる多層配線基板である。204 は突起電極 207 を有する固体撮像素子で、その撮像面 205 を開口部 202 に位置合わせして、フェイスダウン方式で回路基板 201 に装着する。 40

【0006】

その後、固体撮像素子 204 の信頼性を高めるために、固体撮像素子 204 の周縁部と回路基板 201 との間隙に封止樹脂 208 を注入し加熱硬化する。しかし、突起電極 207 および接続導体 203 によって定まる固体撮像素子 204 と回路基板 201 との間隙 h0 は 0.03 ~ 0.1 mm と小さいので、硬化処理の過程で未硬化の低粘度の封止樹脂 208 が、毛細管現象によって内部へ浸入し固体撮像素子 204 の撮像面 205 に至って、この撮像面 205 を汚染し易い。 50

【 0 0 0 7 】

そのために、封止樹脂 2 0 8 の塗布プロセスは、塗布量の厳密な管理を必要としている。

これに対して、絶縁基体上にフェイスダウン方式で装着した固体撮像素子と絶縁基体との間隙部をシールする封止樹脂の形成方法（例えば、特許文献 1 を参照）が提案されている。

【 0 0 0 8 】

図 8 はその製造方法を示したフロー図である。まず、図 8 (a) に示すように、回路基板 3 0 1 に接続導体 3 0 3 および突起電極 3 0 7 を介して固体撮像素子 3 0 4 を装着し、次に、図 8 (b) に示すように、回路基板 3 0 1 の固体撮像素子 3 0 4 の装着面とは反対側から、遮光マスク 3 1 2 を介して開口部 3 0 2 を通して、固体撮像素子 3 0 4 の撮像面 3 0 5 に対して、紫外線発生装置 3 1 1 で生成した紫外線 3 0 9 を照射しながら、固体撮像素子 3 0 4 の周縁部と回路基板 3 0 1 との間隙に紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 を樹脂注入ノズル 3 1 3 により注入する。これにより、注入した紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 が固体撮像素子 3 0 4 の撮像面 3 0 5 側に流動しようとする少なくともその先端部を、紫外線 3 0 9 により硬化させ、それ以上の流出を停止するようにしている。

【 0 0 0 9 】

さらに、所定の量の紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 を注入した後、図 8 (c) に示すように、例えば電気炉等の加熱手段 3 1 4 で加熱することにより、紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 の全体を本硬化する。また、不要光が紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 を通して固体撮像素子 3 0 4 の撮像面 3 0 5 に入る恐れのある回路基板構成の場合は、図 8 (d) に示すように、紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 の上から、あるいは、紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 と固体撮像素子 3 0 4 の裏面全体を遮光性樹脂 3 1 5 で覆うようにする。

【 0 0 1 0 】

また、回路基板の開口部周囲に、固体撮像素子の撮像面を囲むように枠状構造体を設けて封止樹脂の流れを止めるようにした固体撮像装置（例えば、特許文献 2 を参照）も提案されている。

【 0 0 1 1 】

図 9 はそのような固体撮像装置 4 0 0 を示した図である。接続導体 4 0 3 を設けた回路基板 4 0 1 に、固体撮像素子 4 0 4 が突起電極 4 0 7 を介してフェイスダウンに接続されており、更に、枠状構造体 4 0 6 が撮像面 4 0 5 を囲むように、固体撮像素子 4 0 4 表面と回路基板 4 0 1 表面との双方もしくは片方に固着されている。そして、その外側に封止樹脂 4 0 8 が充填されたものである。

【 0 0 1 2 】

このような固体撮像装置 4 0 0 は、封止樹脂 4 0 8 が比較的低い粘度であっても、枠状構造体 4 0 6 が封止樹脂 4 0 8 の流れを止めるので、撮像面 4 0 5 へ浸入することはないとされている。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 2 2 0 1 1 5 号公報（第 1 図）

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 2 5 0 8 8 9 号公報（第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

しかしながら上記のような従来の固体撮像装置では、それぞれ以下のような問題点がある。

図 7 の固体撮像装置 2 0 0 は、量産化に際して封止樹脂の塗布量の厳密な管理に困難がある。

【 0 0 1 4 】

また、図 8 に示した紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 を紫外線 3 0 9 によって硬化し、紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 3 1 0 が固体撮像素子 3 0 4 の撮像面 3 0 5 に浸入す

10

20

30

40

50

ることを防止する製造方法は、有効な方法であるが、固体撮像素子 304 の端面と撮像面 305 の端面との距離が近接した固体撮像素子 304 の場合、樹脂注入ノズル 313 によって注入された紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 310 の浸入速度が速くなり、紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 310 が撮像面 305 に至る前に、その紫外線・熱両用硬化型封止樹脂 310 を紫外線 309 で硬化反応させて流動を止めることができない。

【0015】

また、図 9 に示した固体撮像素子 404 の撮像面 405 の周囲、もしくは回路基板 401 の開口部 402 周縁に枠状構造体 406 を設けた固体撮像装置 400 は、封止樹脂 408 が撮像面 405 にまで浸入することを防ぐには有効な方法ではあるが、固体撮像素子 404 または回路基板 401 に対して高精度のフォトリソグラフィ技術によるメッキ膜またはフォトレジスト膜の形成を必要とする。 10

【0016】

以上のため、固体撮像素子の撮像面が汚染され、撮像品質が低下してしまうとともに、製品の歩留りが悪化して生産性が低下するという問題点を有していた。

本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、撮像面を汚染することがなく、良好な撮像品質を得ることができるとともに、製品の歩留りを向上して生産性を高めることができる固体撮像装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記の課題を解決するために、本発明の請求項 1 に記載の固体撮像装置は、撮像面を有する固体撮像素子と、開口部および接続導体を有する絶縁基体とを、前記撮像面が前記絶縁基体に対してフェイスダウンするように接続した固体撮像装置において、前記絶縁基体は、前記開口部の周縁に前記撮像面より広い面積の窪みを有する構成としたことを特徴とする。 20

【0018】

また、本発明の請求項 2 に記載の固体撮像装置は、請求項 1 に記載の固体撮像装置であって、前記絶縁基体が、配線基板からなることを特徴とする。

また、本発明の請求項 3 に記載の固体撮像装置は、請求項 1 に記載の固体撮像装置であって、前記絶縁基体が、樹脂成形パッケージからなることを特徴とする。

【0019】

以上により、固体撮像素子の表面と窪みの底面との間隙が大きくなり、絶縁基体と固体撮像素子との間隙を低粘度の封止樹脂で封止する際に、塗布される封止樹脂が毛細管現象によって内部へ浸入しても、絶縁基体に形成された窪みによって毛細管現象が断ち切られて、封止樹脂の撮像面への浸入を停止することができる。 30

【発明の効果】

【0020】

以上のように本発明によれば、固体撮像素子の表面と窪みの底面との間隙が大きくなり、絶縁基体と固体撮像素子との間隙を低粘度の封止樹脂で封止する際に、塗布される封止樹脂が毛細管現象によって内部へ浸入しても、絶縁基体に形成された窪みによって毛細管現象が断ち切られて、封止樹脂の撮像面への浸入を停止することができる。 40

【0021】

そのため、撮像面を汚染することがなく、良好な撮像品質を得ることができるとともに、製品の歩留りを向上して生産性を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を示す固体撮像装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。

(実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 の固体撮像装置を説明する。

【0023】

図 1 は本実施の形態 1 の固体撮像装置の構成を示す縦断面図である。また、図 2 は図 1 に示す固体撮像装置の縦断面図において 印で示した部分の拡大断面図である。

固体撮像装置 1 は、固体撮像素子 1 1 が開口部 2 0 を有する回路基板 1 4 に対して撮像面 1 2 をフェイスダウンにして接続されたものである。すなわち、固体撮像素子 1 1 に形成された例えば金による突起電極 1 3 と回路基板 1 4 に形成されている接続電極 1 5 とを位置合わせし、フェイスダウン方式で装着されたものである。この装着は、突起電極 1 3 を回路基板 1 4 の接続電極 1 5 に接合して行い、その接合方法としては、超音波接合、導電接着剤による接着、はんだ接合、あるいは、Au パンプとはんだ接合の併用などが適用される。

【0024】

そして、固体撮像素子 1 1 の撮像面 1 2 に対向する回路基板 1 4 の面には撮像面 1 2 よりも面積が広く、かつ開口部 2 0 よりも広い面積で窪み 1 6 が形成されている。窪み 1 6 の上側の空間 1 7 は突起電極 1 3 と接続電極 1 5 とによって定まる固体撮像素子 1 1 と回路基板 1 4 との間の本来の空間である。

【0025】

上記の固体撮像素子 1 1 と回路基板 1 4 とが接続電極 1 5 を介して接続された状態において、その周縁部に硬化前の紫外線・熱両用硬化型の封止樹脂 1 9 がディスペンサによって塗布される。塗布後に封止樹脂 1 9 は紫外線もしくは熱により硬化される。

【0026】

その過程において、未硬化の低粘度の封止樹脂 1 9 は、固体撮像素子 1 1 と回路基板 1 4 との狭い空間 1 7、ないしは固体撮像素子 1 1 と接続電極 1 5 との間の空間を毛細管現象によって浸入し内部へ入り込むが、図 2 に示すように、回路基板 1 4 に設けられている窪み 1 6 と本来の空間 1 7 とによって、固体撮像素子 1 1 の表面と窪み 1 6 の底面との間には矢印 h 1 で示す大きさの隙間が形成されているので上記の毛細管現象が断ち切れ、封止樹脂 1 9 は窪み 1 6 へ僅かに入った箇所で垂直方向へ垂れて浸入を停止される。そして、硬化が進行することにより、封止樹脂 1 9 は図 2 に示した状態で完全に硬化される。

【0027】

また、特許文献 1 の製造方法と併用した場合、図 3 に示すように、紫外線照射装置 2 2 から照射される紫外線 2 1 の照射角度 が、窪み 1 6 がない場合の照射角度 に比較して小さくすることができ、これにより、封止樹脂 1 9 を撮像面 1 2 から離れた浸入位置で硬化することができ、固体撮像素子 1 1 の端面と撮像面 1 2 の端面との距離が近接した構成においても、さらに優れた撮像品質が得られる。

【0028】

このようにして、浸入した封止樹脂 1 9 が固体撮像素子 1 1 の撮像面 1 2 を汚染することを完全に防止することができ、優れた撮像品質が得られる。また、封止樹脂 1 9 が撮像面 1 2 を汚染した不良品の発生が防止されるので、製品の歩留りが向上し、製造ラインの生産性を高めることができる。

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 の固体撮像装置を説明する。

【0029】

図 4 は本実施の形態 2 の固体撮像装置の構成を示す縦断面図である。また、図 5 は図 4 に示す固体撮像装置の縦断面図において 印で示した部分の拡大断面図である。なお、図 4 および図 5 において、図 1 および図 2 と同じ構成要素については同じ符号を用い、ここでの説明は省略する。

【0030】

実施の形態 1 の固体撮像装置においては、絶縁基体を接続電極を有する回路基板で構成したが、本実施の形態 2 の固体撮像装置では、絶縁基体として樹脂成形パッケージ 2 3 を使用した点が異なる。従ってここでは、固体撮像装置 2 4 は、固体撮像素子 1 1 が開口部 2 0 を有する樹脂成形パッケージ 2 3 に対して撮像面 1 2 をフェイスダウンにして接続されたものとなっている。

10

20

30

40

50

【0031】

すなわち、固体撮像素子11に形成された例えば金による突起電極13と樹脂成形パッケージ23に形成されている接続電極15とを位置合わせし、フェイスダウン方式で装着されたものである。この装着は、突起電極13を樹脂成形パッケージ23の接続電極15に接合して行い、その接合方法としては、超音波接合、導電接着剤による接着、はんだ接合、あるいは、Auバンプとはんだ接合の併用などが適用される。

【0032】

そして、固体撮像素子11の撮像面12に対向する樹脂成形パッケージ23の面には撮像面12よりも面積が広く、かつ開口部20よりも広い面積で窪み16が形成されている。窪み16の上側の空間17は、突起電極13と接続電極15とによって定まる固体撮像素子11と樹脂成形パッケージ23との間の本来的な空間である。

10

【0033】

上記の固体撮像素子11と樹脂成形パッケージ23とが接続電極15を介して接続された状態において、その周縁部に硬化前の紫外線・熱両用硬化型の封止樹脂19がディスペンサによって塗布される。塗布後に封止樹脂19は紫外線もしくは熱により硬化される。

【0034】

その過程において、未硬化の低粘度の封止樹脂19は、固体撮像素子11と樹脂成形パッケージ23との狭い空間17、ないしは固体撮像素子11と接続電極15との間の空間を毛細管現象によって浸入し内部へ入り込むが、図5に示すように、樹脂成形パッケージ23に設けられている窪み16と本来の空間17とによって、固体撮像素子11の表面と窪み16の底面との間には矢印h2で示す大きさの間隙が形成されているので上記の毛細管現象が断ち切れ、封止樹脂19は窪み16へ僅か入った箇所まで垂直方向へ垂れて浸入を停止される。そして、硬化が進行することにより、封止樹脂19は図5に示した状態で完全に硬化される。

20

【0035】

また、特許文献1の製造方法と併用した場合には、前述の実施の形態1の固体撮像装置の場合と同様に、固体撮像素子11の端面と撮像面12の端面との距離が近接した構成においても、さらに優れた撮像品質が得られる。

【0036】

このようにして、浸入した封止樹脂19が固体撮像素子11の撮像面12を汚染することを完全に防止することができ、優れた撮像品質が得られる。また、封止樹脂19が撮像面12を汚染した不良品の発生が防止されるので、製品の歩留りが向上し、製造ラインの生産性を高めることができる。

30

【0037】

以上、本発明の固体撮像装置を実施の形態によって具体的に説明したが、勿論、本発明はこれに限られることなく、本発明の技術的思想に基づいて、種々の変形が可能である。

例えば、実施の形態1の固体撮像装置1においては、固体撮像素子11をフェイスダウン方式で装着した後に、封止樹脂19を注入したが、例えば、回路基板14に封止樹脂19を塗布した後に、固体撮像素子11を加熱・加圧による圧着接合で接合させる場合においても、封止樹脂19は窪みにより流速が低下しつつ硬化反応が進行するために、撮像面を汚染せず、同様の効果が得られる。

40

【0038】

また、各実施の形態においては、固体撮像装置や、その構成要素である固体撮像素子が方形である場合を説明したが、それ以外の多角形や円形または楕円形であってもよく、固体撮像装置や固体撮像素子の形状は限定されない。

【0039】

また、各実施の形態においては、封止樹脂として紫外線・熱両用硬化型を使用したか、紫外線硬化型樹脂や熱硬化性樹脂を使用してもよいことは言うまでもない。

また、各実施の形態の絶縁基体として、ガラスエポキシ基板やセラミック基板からなる配線基板、あるいは樹脂成形パッケージを使用することができる。

50

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明の固体撮像装置は、撮像面を汚染することがなく、良好な撮像品質を得ることができるとともに、製品の歩留りを向上して生産性を高めることができるものであり、カメラ付き携帯電話などの携帯端末等に内蔵される固体撮像装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の実施の形態1の固体撮像装置の構成を示す縦断面図

【図2】同実施の形態1の固体撮像装置における部分拡大断面図

【図3】同実施の形態1の固体撮像装置に特許文献1の製造方法を併用した場合の固体撮像装置の縦断面図 10

【図4】本発明の実施の形態2の固体撮像装置の構成を示す縦断面図

【図5】同実施の形態2の固体撮像装置における部分拡大断面図

【図6】従来の固体撮像装置の固体撮像素子がパッケージに収容されたワイヤボンディング方式による構成を示す縦断面図

【図7】従来の固体撮像装置のフリップチップ方式による構成を示す縦断面図

【図8】同従来例の固体撮像装置の製造方法を示す縦断面図

【図9】従来の固体撮像装置のフリップチップ方式による他の構成を示す縦断面図

【符号の説明】

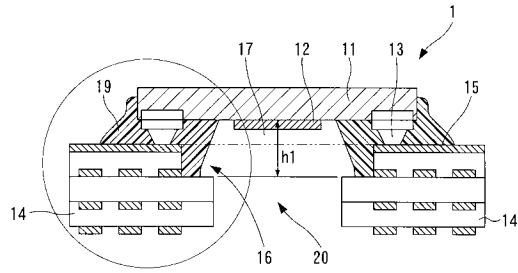
【0042】

20

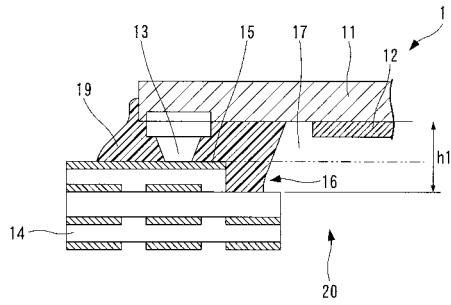
- 1 固体撮像装置
- 11 固体撮像素子
- 12 撮像面
- 13 突起電極
- 14 回路基板
- 15 接続電極
- 16 窪み
- 17 空間
- 19 封止樹脂
- 20 開口部
- 21 紫外線
- 22 紫外線照射装置
- 23 樹脂成形パッケージ
- 24 固体撮像装置

30

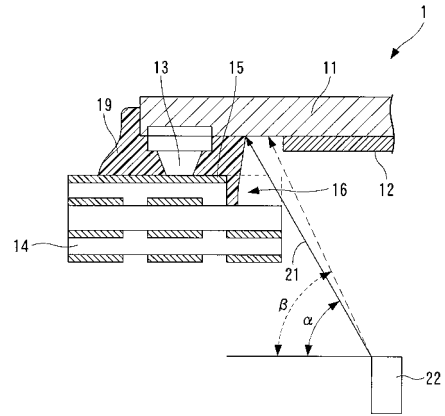
【図 1】



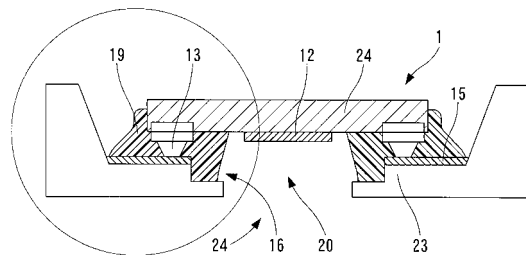
【図 2】



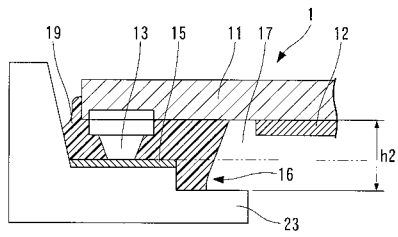
【図 3】



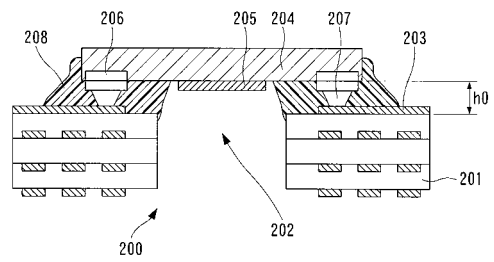
【図 4】



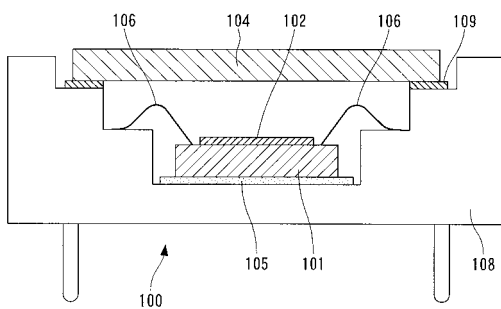
【図 5】



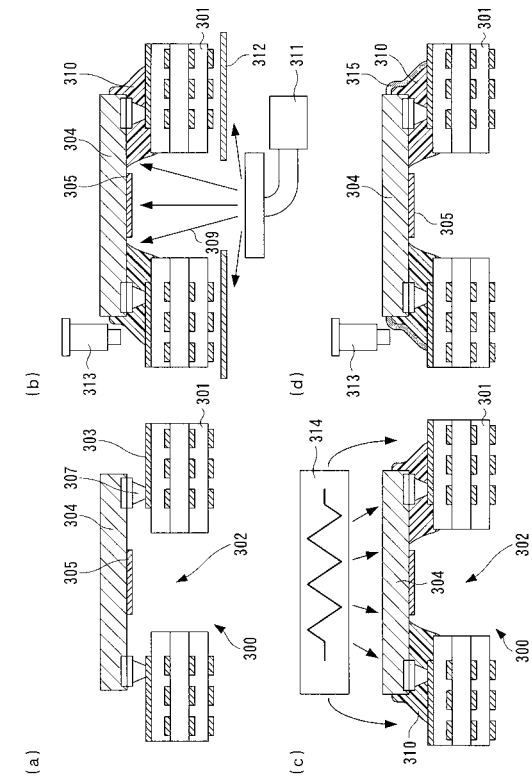
【図 7】



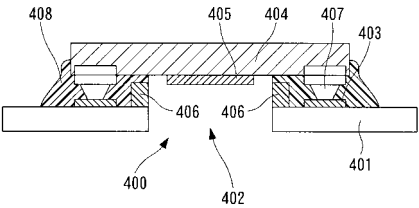
【図 6】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/335

F ターム(参考) 4M118 AA10 AB01 HA05 HA11 HA25 HA31
5C024 AX01 CY47 CY48 EX21
5F044 LL01 RR18 RR19