

(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2017-5199

(P2017-5199A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 L 23/04	(2006.01)	H O 1 L 23/04	Z	4 M 1 1 8
H O 1 L 27/14	(2006.01)	H O 1 L 27/14	D	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-120405 (P2015-120405)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成27年6月15日 (2015. 6. 15)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100126240
			弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	長谷川 真
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 富士雄
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

最終頁に続く

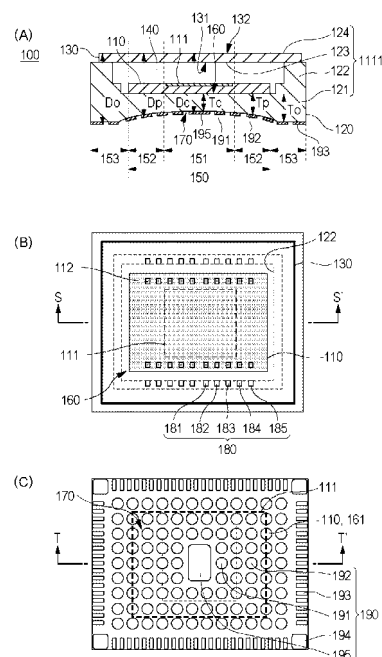
(54) 【発明の名称】 電子部品および電子モジュールの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 接続部の接続の信頼性を向上する。

【解決手段】 電子デバイスと、電子デバイスを収容する容器と、を備える電子部品であって、容器は、電子デバイスが搭載された第1面および第1面とは反対側の第2面を有する基部と、空間を介して電子デバイスに対向する対向部と、基部と対向部との間の空間を囲む枠部と、第2面の側において少なくとも電子デバイスの正射影領域に位置し、配線部材へはんだ付けされる複数の接続部と、を有しており、第2面が凹面を成すように、基部の厚さは電子デバイスの正射影領域のうちの周辺領域よりも中央領域において小さくなっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子デバイスと、前記電子デバイスを収容する容器と、を備える電子部品であって、
前記容器は、前記電子デバイスが搭載された第 1 面および前記第 1 面とは反対側の第 2 面を有する基部と、空間を介して前記電子デバイスに対向する対向部と、前記基部と前記対向部との間の前記空間を囲む枠部と、前記第 2 面の側において少なくとも前記電子デバイスの正射影領域に位置し、配線部材へはんだ付けされる複数の接続部と、を有しており、
前記第 2 面が凹面を成すように、前記基部の厚さは前記電子デバイスの正射影領域のうちの周辺領域よりも中央領域において小さくなっていることを特徴とする電子部品。

10

【請求項 2】

前記第 1 面が前記第 2 面よりも平坦である、請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】

前記第 1 面が凹面を成している、請求項 1 または 2 に記載の電子部品。

【請求項 4】

前記基部の厚さは前記周辺領域から前記中央領域に向かって連続的に小さくなっている、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 5】

前記基部は樹脂からなる、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 6】

前記電子部品の厚さは前記電子デバイスの正射影領域のうちの周辺領域よりも中央領域において小さくなっている、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

20

【請求項 7】

前記電子デバイスは撮像デバイスまたは表示デバイスである、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の電子部品の前記複数の接続部と配線部材とを、リフローはんだ付けによって接合することを特徴とする電子モジュールの製造方法。

【請求項 9】

前記接合の後の前記第 2 面は前記接合の前の前記第 2 面よりも平坦である、請求項 8 に記載の電子モジュールの製造方法。

30

【請求項 10】

前記接合の後の前記第 1 面は凹面を成す、請求項 8 または 9 に記載の電子モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、電子部品の実装に関する。

【背景技術】

【0002】

電子デバイスを実装部材に一次実装することで電子部品が製造される。さらに、この電子部品を配線部材に二次実装することで電子モジュールが製造される。特許文献 1 には、実装部材に電子デバイスを実装して電子デバイスを蓋体で気密に封止した電子部品が記載されている。この電子部品は、電子部品の裏面に設けられた外部端子（接続部）をリフローはんだ付けによって配線部材に接合して二次実装される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013-243339 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1のように電子部品内に気密な空間が存在すると、リフローはんだ付けの際に内部の空間が熱膨張し、電子部品の裏面が配線部材側に膨らむ場合がある。そうすると電子部品の裏面に設けられた端子と配線部材の端子との距離が端子毎に異なることになり、はんだ接合の信頼性が低下する可能性がある。

【0005】

そこで本発明は、接続部の接続の信頼性を向上する電子部品および電子モジュールの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0006】

上記課題を解決するための手段は、電子デバイスと、前記電子デバイスを収容する容器と、を備える電子部品であって、前記容器は、前記電子デバイスが搭載された第1面および前記第1面とは反対側の第2面を有する基部と、前記電子デバイスに対向する対向部と、前記基部と前記対向部との間の空間を囲む枠部と、前記第2面の側において少なくとも前記電子デバイスの正射影領域に配され、配線部材へ接合される複数の接続部と、を有しており、前記第2面が凹面を成すように、前記基部の厚さは前記電子デバイスの正射影領域のうちの周辺領域よりも中央領域において小さくなっていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

20

本発明によれば、接続部の接続の信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】電子部品の一例を説明する模式図。

【図2】電子部品および電子モジュールの製造方法の一例を説明する模式図。

【図3】比較例を説明する模式図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態を説明する。なお、以下の説明および図面において、複数の図面に渡って共通の構成については共通の符号を付している。そのため、複数の図面を相互に参照して共通する構成を説明し、共通の符号を付した構成については適宜説明を省略する。

30

【0010】

図を用いて本発明を実施する為の形態について説明する。

【0011】

図1(A)～(C)を用いて電子部品100の一例を説明する。図1(A)は電子部品100の断面図、図1(B)は電子部品100の上面図、図1(C)は電子部品100の下面図である。なお、図1(A)は図1(B)の線S-S'および図1(C)の線T-T'における断面図である。

【0012】

40

電子部品100は、電子デバイス110と、電子デバイスを収容する容器111と、を備える。典型的な電子デバイス110は半導体デバイスであるがこれに限らない。電子デバイス110は撮像デバイス、表示デバイスあるいはMEMSデバイスでありうる。図1(B)に示すように、電子デバイス110は機能領域111を有する。機能領域111とは撮像デバイスであれば撮像領域であり、表示デバイスであれば表示領域である。機能領域111以外の領域には機能領域111のための駆動回路や信号処理回路などの周辺回路(不図示)、信号の入出力のための電極112が設けられている。電子デバイス110の主たる2面のうち機能領域111が位置する側の面を表面と呼び、表面とは反対側の面を裏面と呼ぶ。図1(C)には、電子デバイス110と機能領域111の輪郭を示している。電子デバイス110の輪郭は電子デバイス110の側面に対応する。

50

【0013】

容器1111は、基部121と、対向部123と、枠部122と、を有する。基部121は、電子デバイス110が搭載された搭載面160および搭載面160とは反対側の接続面170を有する。電子デバイス110の裏面は、不図示の接合材を介して搭載面160に対向する。搭載面160のうち、電子デバイス110の正射影領域150内に位置する領域が搭載領域161である。搭載面160の外縁は枠部122で規定される。搭載面160には搭載領域161から外縁までの周縁領域162（図1（B）参照）を有することができる。対向部123は空間140を介して電子デバイス110の表面に対向する。電子デバイス110が撮像デバイスや表示デバイスである場合、対向部123は可視光に対して透過性を有する。対向部123は電子デバイス110側に位置し空間140に面する内面131と、内面131とは反対側の外面132と、を有する。枠部122は基部121と対向部123との間の空間140を囲む。空間140は気密空間でありうる。空間140内は真空（減圧空間）であるか、空気や不活性ガスなどの気体が充填されている。

10

【0014】

容器1111は空間140の側において、複数の接続部181、182、183、184、185を含む内部接続部群180を有しうる。内部接続部群180の各接続部はワイヤボンディング接続やフリップチップ接続によって、電子デバイス110のボンディングパッドとしての電極112に接続されている。ワイヤボンディング接続が成される場合、内部接続部群180の各接続部は電子デバイス110の正射影領域150外に位置しうる。本例では、搭載面160から階段状の枠部122の段部に内部接続部群180が配されている。フリップチップ接続が成される場合、内部接続部群180の各接続部は電子デバイス110の正射影領域150内に位置しうる。その場合、内部接続部群180は基部121に設けられうる。

20

【0015】

容器1111は空間140の側とは反対側において、複数の接続部191、192、193、194、195とを含む外部接続部群190を有しうる。外部接続部群190の各接続部は、内部接続部群180の各接続部と電気的に接続されている。例えば、接続部191は接続部181と、接続部182は接続部192と、接続部193は接続部183と、接続部184は接続部194と、接続部185は接続部195と、それぞれ電気的に接続される。複数の接続部191、192、195は、接続面170の側において電子デバイス110の正射影領域150内に位置し、電子部品100とは別に用意される配線部材へはんだ付けされる。配線部材は、フレキシブル基板あるいはリジッド基板を用いた、プリント配線板などの回路基板である。

30

【0016】

接続部191、195は正射影領域150のうちの中央領域151内に位置し、接続部192は正射影領域150のうちの周辺領域152内に位置する。なお、中央領域151を電子デバイス110の機能領域111に対応する領域として定義し、周辺領域152は電子デバイス110の機能領域111以外の領域として定義できるが、これに限ったものではない。他の定義の仕方としては、電子デバイス110の縁から、電子デバイス110の寸法の1/4までの範囲を周辺領域152と定義し、周辺領域152で囲まれた範囲を中央領域151と定義することもできる。容器1111は接続面170の側において電子デバイス110の正射影領域150の外の外側領域153に位置する接続部193、194を有しうる。なお、接続部191～195は、電気的な接続に寄与する接続部でありうるが、電気的な接続には寄与せずに、機械的な接続を補強する接続部や放熱のための接続部であってもよい。例えば接続部194、195は他の接続部191、192、193より面積が大きく、機械的、熱的な接続を担うことができる。接続部191～195の形式としては、LGA（Land Grid Array）、PGA（Pin Grid Array）、BGA（Ball Grid Array）、QFN（Quad Flat No lead package）、QFP（Quad Flat Package）などを採用できる。

40

50

【0017】

本例では基部121と枠部122と内部接続部群180と外部接続部群190が実装部材120を構成する。枠部122は実装部材120のうち、電子デバイス110の外側領域153に位置する部分でありうる。対向部123は、実装部材120の枠部122に接着された蓋部材130のうち、電子デバイス110の正射影領域150内に位置する部分でありうる。蓋部材130は対向部123の周囲に周縁部124を有しており、この周縁部124が枠部122に接合されている。基部121と枠部122を実装部材120に設ける代わりに、対向部123と枠部122とを有する蓋部材を、基部121を有する実装部材に接着してもよい。本例において実装部材120の基部121と枠部122は同種

10

材料から一体的に構成されているが、異種材料を接合して構成することもできる。基部121は樹脂またはセラミックなどの絶縁体からなる。枠部122は樹脂、セラミック、金属等からなる。実装部材120はセラミック製でもよいが、より低剛性なプラスチックである方がよい。実装部材120は実装部材120の基部121と枠部122は樹脂成型によって一体的に構成されうる。

【0018】

ここで、接続面170が平坦面であると、電子部品100の温度上昇に伴って空間140が膨張した場合に、接続面170が凸面を成すように変形する場合がある。このような温度上昇は、例えば電子部品100を配線部材に実装して電子モジュールを製造する際の、リフローはんだ付け等の熱処理で生じうる。あるいは、電子部品100を搭載した電子機器の使用時の電子デバイス110の発熱に伴って生じうる。製造時の温度上昇は、はんだのショートやオープンといった接合不良を招いて歩留まりを低下させる可能性がある。

20

使用時の温度上昇ははんだ接合の劣化を招いて信頼性を低下させる可能性がある。

【0019】

一方、本実施形態に係る電子部品100では、接続面170は搭載面160側に凹んだ凹面を成している。予め接続面170を凹面にしておくことで、電子部品100の温度上昇が生じた場合に、予め接続面170が平坦面である場合に比べて、接続面170の平坦性を高くすることが可能となる。その結果、製造時の熱処理や使用時の温度上昇に対して、はんだ接合の信頼性を向上することができる。なお、例えば容器1111や配線部材の剛性が非常に高い場合には、温度上昇に伴う接続面170の変形がそれほど大きくない可能性もある。そのような場合でも、接続面170が凹面を成すことは電子部品100に生

30

じる応力を低減する上で有利である。

【0020】

以下、接続面170の形態について詳細に説明する。図1(A)には基部121の形状に関して、中央領域151における厚さ T_c 、周辺領域152における厚さ T_p 、外側領域153における厚さ T_o を示している。基部121の厚さとは搭載面160と接続面170との距離である。基部121の厚さは電子デバイス110の正射影領域150内の周辺領域152よりも中央領域151において小さくなっている。すなわち、中央領域151における基部121の厚さ T_c は、周辺領域152における基部121の厚さ T_p よりも小さくなっている($T_c < T_p$)。このようにすることで、接続面170は搭載面160側に凹んだ凹面を成している。図1(A)の例では基部121の厚さは周辺領域152から中央領域151に向かって連続的に小さくなっている。基部121の厚さは周辺領域152から中央領域151に向かって段階的に小さくなっているてもよい。本例では、正射影領域150の外側領域153における基部121の厚さ T_o は、周辺領域152における基部121の厚さ T_p よりも大きい($T_p < T_o$)。しかし、外側領域153における基部121の厚さ T_o は、周辺領域152における基部121の厚さ T_p と等しくてもよい($T_p = T_o$)。つまり、接続面170において、正射影領域150の中央領域151に対応する部分のみが他の部分に比べて凹んでいてもよい。また、接続面170の全面が凹面であってもよい。例えば、外側領域153に対応する部分の厚さが周辺領域152から徐々に大きくなってもよい。凹面の断面形状は階段状、円弧状(楕円弧も含む)、放物線状、懸垂線状などを適宜選択することができる。

40

50

【0021】

搭載面160は接統面170よりも平坦でありうる。搭載面160は平坦面であってもよいし、凹面を成していてもよい。搭載面160は接統面170よりも平坦な凹面を成していてもよい。

【0022】

電子部品100の厚さは電子デバイス110の正射影領域150のうちの周辺領域152よりも中央領域151において小さくなっている。すなわち、中央領域151における電子部品100の厚さ D_c は、周辺領域152における電子部品100の厚さ D_p よりも小さくすることができる($D_c < D_p$)。電子デバイス110が撮像デバイスである場合、電子デバイス110の対向部123側の面は平坦もしくは凹形状となっていることが好ましい。このようにすることにより、レンズ光学系の収差のひとつである像面湾曲の影響を受けにくくなる。

10

【0023】

図2に電子部品100及び電子モジュール300の製造方法の一例を示す。図2(A)～(C)は電子部品100の製造工程を示し、図2(D)～(H)は電子モジュール300の製造工程を示す。

【0024】

図2(A)は、基部121と枠部122と接統部とを有する実装部材120を用意する工程を示す。実装部材120の基部121には電子デバイス110を搭載する略平坦な搭載面160が形成されている。搭載面160とは反対側の接統面170には接統部191、192、193、195を含む外部接統部群が形成されている。搭載面160は電子デバイスが搭載される搭載領域161を有している。搭載領域161の輪郭は搭載される電子デバイスの輪郭に一致する。基部121の厚さは、搭載領域161の正射影領域のうちの周辺領域よりも中央領域で小さくなっている。

20

【0025】

図2(B)は、基部121の搭載面160の搭載領域161にダイボンドペースト等を塗布し、電子デバイス110を搭載領域161に接着する工程を示す。搭載面160が凸面を成す場合、平坦な電子デバイス110を凸面に貼ろうとすると安定しないために、傾きが発生し易いという問題がある。従って、搭載面160は平坦面であるか凹面であるかよい。ダイボンドペーストとして熱硬化性樹脂を用いた場合、ダイボンペーストを加熱硬化させたあと室温に下げたとき、電子デバイス110の表面が凸面を成すように反る場合がある。これは、電子デバイス110と実装部材120との線膨張係数の違いによるものである。電子デバイス110の材料として一般的なシリコンの線膨張係数が約 3 ppm であるのに対し、実装部材120の材料としては比較的線膨張係数の小さなアルミナセラミックスでも約 7 ppm である。実装部材120に好適な樹脂の線膨張係数はセラミックスよりもさらに大きいため、実装部材120の材料として樹脂を用いる場合には、搭載面160は凸面でないことが望ましい。

30

【0026】

図2(C)は、光硬化性樹脂等の接着剤で蓋部材130を実装部材120に固定する工程を示す。この段階で、電子デバイス110は実装部材120と蓋部材130とに囲まれた空間140内に、気体とともに気密封止される。対向部材はガラスや水晶、光学プラスチックを使用できる。また、気体は空気でもよいしヘリウムや窒素等の不活性ガスを用いてもよい。

40

【0027】

図2(D)は、配線部材200を用意し、スクリーン印刷等で配線部材200上の接統部230にクリームはんだ210を塗布する工程を示す。配線部材200はフレキシブルケーブルやガラスエポキシ基板のようなプリント基板でもよいしセラミックス基板でも構わない。クリームはんだ210は融点が 200°C 以上の高融点はんだでもよいし、 $180 \sim 190^\circ\text{C}$ の低融点はんだでも構わない。

【0028】

50

図 2 (E) は、図 2 (D) で示した工程で用意した配線部材 200 上に図 2 (C) で示す電子部品 100 を配線部材 200 に重ねる工程を示す。配線部材 200 の接続部 230 と電子部品 100 の接続部 191～195 の位置が一致するように位置合わせされる。凹面を成す接続面 170 では、対になる接続部 191～195 と接続部 230 がクリームはんだ 210 に接触しない場合があるが特に問題は無い。なお、クリームはんだ 210 を塗布する工程で、電子部品 100 の接続部 191～195 上にスクリーン印刷等でクリームはんだ 210 を塗布してもよい。

【0029】

図 2 (F) は、はんだリフロー工程を示す。クリームはんだ 210 中のはんだの溶融温度以上に加熱することで、配線部材 200 の接続部 230 と電子部品 100 の接続部 191～195 の間でクリームはんだ 210 を溶融させる。溶融したクリームはんだが溶融はんだ 211 である。はんだリフロー工程では、電子部品 100 は炉内の高温雰囲気曝される。加熱の方式は赤外線方式でもよいし VPS (Vapor Phase Soldering) 方式でもよいし、熱風法でも構わない。そのため、空間 140 内の気体が加熱され、ボイル・シャルルの法則に従って空間 140 の内圧が高まり膨張することで、対向部 123 及び実装部材 120 は外側に膨らみうる。このとき実装部材 120 の接続面 170 を凹面にしておくことで、膨らみが相殺される。その結果、実装部材 120 の接続面 170 は平面に近い形状となる。そして接続部 191～195 と配線部材 200 の接続部 230 が溶融はんだ 211 によって接続される。上述したように、はんだリフロー工程の加熱前に、クリームはんだ 210 に接触しない接続部 191～195 が存在していても、本
10
20

【0030】

図 2 (G)、(H) ははんだリフロー工程後に室温に冷却する工程を示す。冷却されることで溶融はんだ 211 は固化し、はんだ 212 が形成され、電子部品 100 と配線部材 200 のとの接合が成される。これによって電子モジュール 300 を製造できる。電子部品 100 の冷却に伴って、空間 140 内の気体の圧力も下がり、実装部材 120 の反りも接合前の形状に戻ろうとする。

【0031】

ここで図 2 (G) は、実装部材 120 の剛性が配線部材 200 の剛性より高い場合を示している。この場合、冷却工程での配線部材 200 の変形量は実装部材 120 の変形量よりも大きくなりうる。接合前の電子部品 100 における電子デバイス 110 が対向部 123 に向かって凸形状に湾曲したのに比べると、同等もしくはやや凹形状に変形する為、レンズ光学系の収差のひとつである像面湾曲を打ち消す効果がある。
30

【0032】

一方、図 2 (H) は、実装部材 120 の剛性が配線部材 200 の剛性より低い場合を示している。この場合、冷却工程での配線部材 200 の変形量は実装部材 120 の変形量よりも小さくなりうる。接合前の電子部品 100 における電子デバイス 110 が対向部 123 に向かって凸形状に湾曲したのに比べると、凹形状に大きく変形する為、レンズ光学系の収差のひとつである像面湾曲を打ち消す効果が更に強くなる。実装部材 120 の剛性が
40

【0033】

なお、電子デバイス 110 の湾曲形状が光学系の像面湾曲の湾曲面に沿っているのが最適だが、電子デバイス 110 の湾曲形状が凹形状であれば、像面湾曲の湾曲面に一致していなくてもある程度は許容できる。しかし、電子デバイス 110 の湾曲形状が凸形状であると、周辺部でボケが発生する等、画質面で不利である。

【0034】

比較のために、接続面 170 の全体が平坦な場合を図 3 (A-1) に示す。図 3 (A-1)

10

20

30

40

50

1) に示すように、加熱前には、リフローの配線部材 200 の接続部 230 と電子部品 100 の接続部 191～193 がクリームはんだ 210 に接触している。しかし、図 3 (A-2) に示すように、加熱時に空間 140 内の気体が加熱・膨張する為、対向部 123 及び基部 121 は外側に向けて膨らむ。その結果、図 2 (A-2) のように中央領域 151 にある接続部 191、195 に接続されるはんだ 210 B は潰れてショートする可能性がある。また、外側領域 153 に位置する接続部 193 では、配線部材 200 と電子部品 100 との距離が大きくなるためはんだ 210 B での接合が成されない可能性がある。

【0035】

また、比較のために、接続面 170 の正射影領域 150 の全体が平坦で、かつ、外側領域 153 に対して凹んでいる場合を図 3 (B-1) に示す。図 3 (B-1) に示すように、加熱前には、配線部材 200 の接続部 230 と電子部品 100 の接続部 193 はクリームはんだ 210 に接触している。しかし、正射影領域 150 では接続部 191、192、195 はクリームはんだ 210 に接触していない。加熱時には空間 140 内の気体が加熱・膨張する為、基部 121 および対向部 123 は外側に向けて膨らむ。その結果、図 3 (B-2) のように中央領域 151 に位置する接続部 191、195、および外側領域 153 に位置する接続部 193 ははんだ 210 B によって接続される。しかし、周辺領域 152 に位置する接続部 192 では、配線部材 200 と電子部品 100 との距離が大きくなるためはんだ 210 B での接合が成されない可能性がある。

【0036】

これに対して、接続面 170 が正射影領域 150 において凹面を成していれば、加熱時に電子部品 100 が膨らんで接続面 170 が平坦に近くなることで、良好な接合を形成することが可能となる。

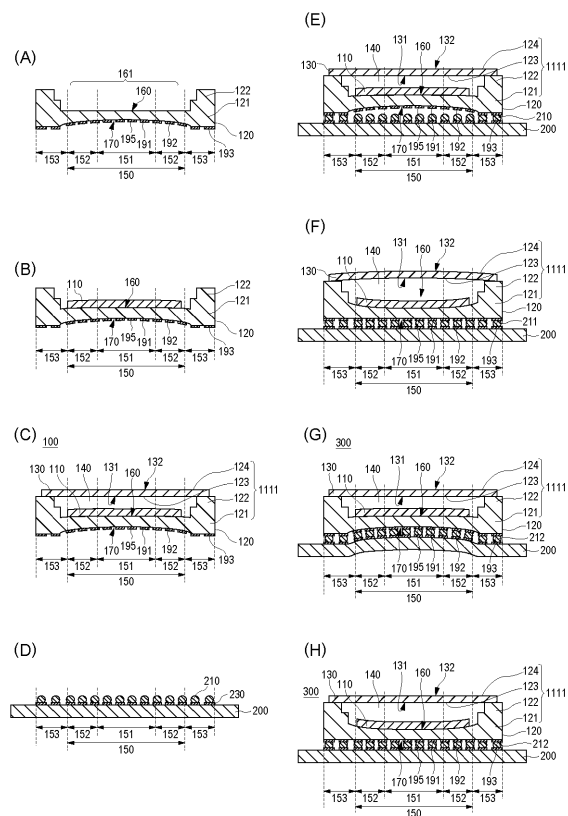
【0037】

以上説明したように、本技術によれば、接続部の接続の信頼性を向上することができる。本発明は上述した事項に限られるものではなく、技術思想の趣旨を逸脱しない範囲で適宜に変更することができる。

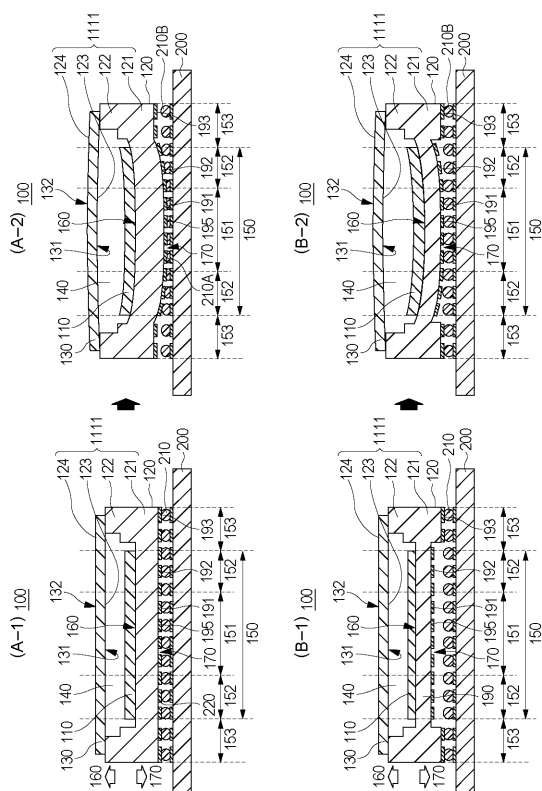
10

20

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 隆典
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- (72)発明者 豊岡 孝夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- (72)発明者 小坂 忠志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- (72)発明者 栗原 康
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- (72)発明者 都築 幸司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA06 FA06 HA02 HA14 HA30