

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7362286号
(P7362286)

(45)発行日 令和5年10月17日(2023.10.17)

(24)登録日 令和5年10月6日(2023.10.6)

(51)国際特許分類

H 05 K	3/34 (2006.01)	H 05 K	3/34	5 0 7 C
H 01 L	23/12 (2006.01)	H 05 K	3/34	5 0 7 K
H 01 L	21/60 (2006.01)	H 05 K	3/34	5 0 2 E
H 05 K	3/00 (2006.01)	H 05 K	3/34	5 1 1
		H 01 L	23/12	K

請求項の数 19 (全34頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-69932(P2019-69932)
 (22)出願日 平成31年4月1日(2019.4.1)
 (65)公開番号 特開2019-197886(P2019-197886)
 A)
 (43)公開日 令和1年11月14日(2019.11.14)
 審査請求日 令和4年3月25日(2022.3.25)
 (31)優先権主張番号 特願2018-89514(P2018-89514)
 (32)優先日 平成30年5月7日(2018.5.7)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 000001007
 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 110003133
 弁理士法人近島国際特許事務所
 長谷川 光利
 (72)発明者 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
 峰岸 邦彦
 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 樺 隆
 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 石栗 真伍

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント回路板の製造方法、プリント回路板、及び電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリント回路板の製造方法であつて、
 第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む
 第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部
 、及び前記第2主面に含まれる前記画像が形成された領域に対向するように形成された開
 口を有する第2領域の外側に配置された第2ランドを備えるプリント配線板と、を用意す
 る工程と、

前記第1ランド及び前記第2ランドのうち一方又は両方に、はんだ粉末及び未硬化の熱
 硬化性樹脂を含有するペーストを配置する工程と、

前記第2領域上に、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程
 と、

前記第1ランドと前記第2ランドとで前記ペーストを挟むように前記プリント配線板上
 に前記電子部品を載置する工程と、

前記ペーストを加熱する工程と、を備え、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程では、前記未硬化
 の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を、前記開口と前記第2ランドの間に配置する
 ことを特徴とするプリント回路板の製造方法。

【請求項2】

プリント回路板の製造方法であつて、

第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを備えるプリント配線板と、を用意する工程と、

前記第1ランド及び前記第2ランドのうち一方又は両方に、はんだ粉末及び未硬化の熱硬化性樹脂を含有するペーストを配置する工程と、

前記第2領域上に、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程と、

前記第1ランドと前記第2ランドとで前記ペーストを挟むように前記プリント配線板上に前記電子部品を載置する工程と、

前記ペーストを加熱する工程と、を備え、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程では、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を、前記画像が形成された領域に対向するよう配置することを特徴とするプリント回路板の製造方法。

【請求項3】

前記プリント配線板は、前記第2主面上に配置されたソルダーレジストを有しており、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程では、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を、前記ソルダーレジスト上に配置することを特徴とする請求項1又は2に記載のプリント回路板の製造方法。

【請求項4】

未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、第1部材であり、

前記第1領域上に、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する第2部材を配置する工程を更に備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のプリント回路板の製造方法。

【請求項5】

プリント回路板の製造方法であって、

第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを備えるプリント配線板と、を用意する工程と、

前記第1ランド及び前記第2ランドのうち一方又は両方に、はんだ粉末及び未硬化の熱硬化性樹脂を含有するペーストを配置する工程と、

前記第1領域上に、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程と、

前記第1ランドと前記第2ランドとで前記ペーストを挟むように前記プリント配線板上に前記電子部品を載置する工程と、

前記ペーストを加熱する工程と、を備え、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程では、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を、前記画像が形成された領域と前記第1ランドの間に配置することを特徴とするプリント回路板の製造方法。

【請求項6】

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、シリコーンオイルまたはフッ素系樹脂を含有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のプリント回路板の製造方法。

【請求項7】

前記電子部品は、LGA又はLCCのパッケージであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のプリント回路板の製造方法。

【請求項8】

前記電子部品は、イメージセンサであることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のプリント回路板の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、

第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる前記画像が形成された領域に対向するように形成された開口を有する第2領域の外側に配置された第2ランドを有するプリント配線板と、

前記第1ランドと前記第2ランドとを接合する接合部と、

前記接合部を覆う、硬化した熱硬化性樹脂を含む樹脂部と、

前記第2領域上に配置された、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材と、を備え、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、前記開口と前記第2ランドの間に配置されていることを特徴とするプリント回路板。

【請求項 10】

第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、

第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを有するプリント配線板と、

前記第1ランドと前記第2ランドとを接合する接合部と、

前記接合部を覆う、硬化した熱硬化性樹脂を含む樹脂部と、

前記第2領域上に配置された、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材と、を備え、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、前記画像が形成された領域に対向するよう配置されていることを特徴とするプリント回路板。

【請求項 11】

前記プリント配線板は、前記第2主面上に配置されたソルダーレジストを有し、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、前記ソルダーレジスト上に配置されていることを特徴とする請求項9又は10に記載のプリント回路板。

【請求項 12】

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材において、前記第1領域と対向する側の面上には、前記樹脂部がない空間があることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載のプリント回路板。

【請求項 13】

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、第1部材であり、

前記第1領域上に配置された、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する第2部材を更に備えることを特徴とする請求項9乃至12のいずれか1項に記載のプリント回路板。

【請求項 14】

第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、

第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを有するプリント配線板と、

前記第1ランドと前記第2ランドとを接合する接合部と、

前記接合部を覆う、硬化した熱硬化性樹脂を含む樹脂部と、

前記第1領域上に配置された、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材と、を備え、

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、前記画像が形成された領域と前記第1ランドの間に対向するよう配置されていることを特徴とするプリント回路板。

【請求項 15】

前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、シリコーンオイルまたはフッ素系樹脂を含有することを特徴とする請求項9乃至14のいずれか1項に記載のプリント回路板。

【請求項 16】

前記画像は、Data Matrixコード、QRコード（登録商標）、バーコード、文字、数字若しくは記号、又はこれらの組み合わせであることを特徴とする請求項9乃至15のいずれか1項に記載のプリント回路板。

【請求項 17】

前記電子部品は、LGA又はLCCのパッケージであることを特徴とする請求項9乃至16のいずれか1項に記載のプリント回路板。

【請求項 18】

前記電子部品は、イメージセンサであることを特徴とする請求項9乃至17のいずれか1項に記載のプリント回路板。

10

【請求項 19】

筐体と、

前記筐体内に配置された、請求項9乃至18のいずれか1項に記載のプリント回路板と、を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プリント回路板の製造方法、プリント回路板、及び電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

電子機器の一例であるデジタルカメラやカメラ内蔵のスマートフォンなどの撮像装置は、イメージセンサなどの電子部品を有するプリント回路板を備えている。プリント回路板は、電子部品が実装されるプリント配線板を有している。撮像装置の小型化及び高性能化に伴い、電子部品も小型化及び高性能化している。撮像装置に用いられる電子部品には、小型化が可能であり、かつ多数の端子を配列可能な、例えばLGA（Land Grid Array）、及びLCC（Leadless Chip Carrier）のパッケージが採用されている。これらパッケージは、端子となるランドがパッケージの正面に配置されるため、リード端子が不要であり、小型化が可能となる。パッケージのランドとプリント配線板のランドとは、はんだを含む接合部で接合されているが、使用状況によって接合部が断線することがあった。例えば、撮像装置が落下したときの衝撃により、接合部が断線することがあった。また、電子部品の高性能化により、電子部品が動作したときの発熱量が増加するので、電子部品の熱膨張量が増加し、その結果電子部品の変形量が増加する。このため、接合部に応力がかかり断線することがあった。

20

【0003】

接合部の断線を抑制するため、接合部をアンダーフィル（樹脂）で補強することが知られている。特許文献1には、はんだ粉末と熱硬化性樹脂とを混合したペーストを用いて電子部品をプリント配線板に実装する方法が記載されている。この種のペーストは、はんだ融点以上に加熱することではんだと未硬化の熱硬化性樹脂とに分離する。はんだの周囲に分離した未硬化の熱硬化性樹脂は、加熱による硬化反応によってやがて硬化する。硬化した樹脂が接合部を覆うことで、接合部を補強することができる。また、この種のペーストを用いることにより、はんだ接合の後に別途アンダーフィル材を充填する作業がなくなるので、プリント回路板の製造が容易となる。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【文献】特開2006-186011号公報**

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

電子部品を小型化するには、電子部品のランド間のピッチを狭くする必要があるので、

50

接合部を微細化する必要がある。しかしながら、接合部を微細化した場合、はんだ粉末と熱硬化性樹脂とを含有するペーストを加熱したときに、流動性のある未硬化の熱硬化性樹脂が接合部の周囲に留まらずに接合部の周囲から流出してしまうことがあった。特に、複数の接合部のうち、外周に位置する接合部において樹脂の流出が顕著であった。熱硬化性樹脂が接合部の周囲から流出してしまうと、接合部を十分に補強することができなかった。

【0006】

そこで、本発明は、接合部における接合の信頼性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の第1態様は、プリント回路板の製造方法であって、第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる前記画像が形成された領域に対向するように形成された開口を有する第2領域の外側に配置された第2ランドを備えるプリント配線板と、を用意する工程と、前記第1ランド及び前記第2ランドのうち一方又は両方に、はんだ粉末及び未硬化の熱硬化性樹脂を含有するペーストを配置する工程と、前記第2領域上に、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程と、前記第1ランドと前記第2ランドとで前記ペーストを挟むように前記プリント配線板上に前記電子部品を載置する工程と、前記ペーストを加熱する工程と、を備え、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程では、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を、前記開口と前記第2ランドの間に配置することを特徴とするプリント回路板の製造方法である。

10

本開示の第2態様は、プリント回路板の製造方法であって、第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを備えるプリント配線板と、を用意する工程と、前記第1ランド及び前記第2ランドのうち一方又は両方に、はんだ粉末及び未硬化の熱硬化性樹脂を含有するペーストを配置する工程と、前記第2領域上に、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程と、前記第1ランドと前記第2ランドとで前記ペーストを挟むように前記プリント配線板上に前記電子部品を載置する工程と、前記ペーストを加熱する工程と、を備え、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程では、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を、前記画像が形成された領域に対向するよう配置することを特徴とするプリント回路板の製造方法である。

20

本開示の第3態様は、プリント回路板の製造方法であって、第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを備えるプリント配線板と、を用意する工程と、前記第1ランド及び前記第2ランドのうち一方又は両方に、はんだ粉末及び未硬化の熱硬化性樹脂を含有するペーストを配置する工程と、前記第1領域上に、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程と、前記第1ランドと前記第2ランドとで前記ペーストを挟むように前記プリント配線板上に前記電子部品を載置する工程と、前記ペーストを加熱する工程と、を備え、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する工程では、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を、前記画像が形成された領域と前記第1ランドの間に配置することを特徴とするプリント回路板の製造方法である。

30

本開示の第4態様は、第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる前記画像が形成された領域に対向するように形成された開口を有する第2領域の外側に配置された第2ランドを有するプリント配線板と、前記第1ランドと前記第2ランドとを接合する接合部と、前記接合部を覆う

40

50

硬化した熱硬化性樹脂を含む樹脂部と、前記第2領域上に配置された、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材と、を備え、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、前記開口と前記第2ランドの間に配置されていることを特徴とするプリント回路板である。

本開示の第5態様は、第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを有するプリント配線板と、前記第1ランドと前記第2ランドとを接合する接合部と、前記接合部を覆う、硬化した熱硬化性樹脂を含む樹脂部と、前記第2領域上に配置された、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材と、を備え、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、前記画像が形成された領域に対向するよう配置されていることを特徴とするプリント回路板である。

本開示の第6態様は、第1主面を有する第1基部、及び前記第1主面に含まれる画像が形成された領域を含む第1領域の外側に配置された第1ランドを備える電子部品と、第2主面を有する第2基部、及び前記第2主面に含まれる第2領域の外側に配置された第2ランドを有するプリント配線板と、前記第1ランドと前記第2ランドとを接合する接合部と、前記接合部を覆う、硬化した熱硬化性樹脂を含む樹脂部と、前記第1領域上に配置された、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材と、を備え、前記未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材は、前記画像が形成された領域と前記第1ランドの間に対向するよう配置されていることを特徴とするプリント回路板である。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、接合部における接合の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態に係る電子機器の一例であるデジタルカメラの説明図である。

【図2】第1実施形態に係るプリント回路板の断面図である。

【図3】(a)は第1実施形態に係るイメージセンサを第1主面側から観た平面図である。(b)は第1実施形態に係るプリント配線板を第2主面側から観た平面図である。

【図4】(a)は第1実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第1実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第1実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図5】(a)は第1実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第1実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第1実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図6】(a)は第1実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのイメージセンサの模式図である。(b)は第1実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのプリント配線板の模式図である。

【図7】第2実施形態に係るプリント回路板の断面図である。

【図8】(a)は第2実施形態に係るイメージセンサを第1主面側から観た平面図である。(b)は第2実施形態に係るプリント配線板を第2主面側から観た平面図である。

【図9】(a)は第2実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第2実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第2実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図10】(a)は第2実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第2実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第2実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図11】(a)は第2実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのイメージセンサの模式図である。(b)は第2実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのプリント配線板の模式図である。

【図12】第3実施形態に係るプリント回路板の断面図である。

【図13】(a)は第3実施形態に係るイメージセンサを第1主面側から視た平面図である。(b)は第3実施形態に係るプリント配線板を第2主面側から視た平面図である。

【図14】(a)は第3実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第3実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第3実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図15】(a)は第3実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第3実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第3実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図16】(a)は第3実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのイメージセンサの模式図である。(b)は第3実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのプリント配線板の模式図である。

【図17】第4実施形態に係るプリント回路板の断面図である。

【図18】(a)は第4実施形態に係るイメージセンサを第1主面側から視た平面図である。(b)は第4実施形態に係るプリント配線板を第2主面側から視た平面図である。

【図19】(a)は第4実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第4実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第4実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図20】(a)は第4実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(b)は第4実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。(c)は第4実施形態に係るプリント回路板を製造する方法の説明図である。

【図21】(a)は第4実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのイメージセンサの模式図である。(b)は第4実施形態に係るプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのプリント配線板の模式図である。

【図22】実施例におけるリフロー炉の内部の温度を示すグラフである。

【図23】(a)は比較例のプリント回路板の断面図である。(b)は比較例のプリント回路板を接合部及び樹脂部において切断したときのイメージセンサの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【第1実施形態】

図1は、第1実施形態に係る電子機器の一例としての撮像装置であるデジタルカメラ600の説明図である。撮像装置であるデジタルカメラ600は、レンズ交換式のデジタルカメラであり、カメラ本体601を備える。カメラ本体601には、レンズを含むレンズユニット602が着脱可能となっている。カメラ本体601は、筐体611と、筐体611内に配置されたプリント回路板300, 700と、を備えている。プリント回路板300とプリント回路板700とはケーブル950で電気的に接続されている。

【0011】

プリント回路板300は、電子部品の一例であるイメージセンサ100と、イメージセンサ100が実装されるプリント配線板200と、を有する。プリント回路板700は、電子部品の一例である画像処理装置800と、画像処理装置800が実装されるプリント配線板900と、を有する。

【0012】

イメージセンサ100は、例えばCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサ又はCCD(Charge Coupled Device)イメージセンサである。イメージセンサ100は、レンズユニット602を介して入射した光を電気信号に変換する機能を有する。

【0013】

画像処理装置800は、例えばデジタルシグナルプロセッサである。画像処理装置800は、イメージセンサ100から電気信号を取得し、取得した電気信号を補正する処理を

10

20

30

40

50

行き、画像データを生成する機能を有する。

【0014】

図2は、第1実施形態に係るプリント回路板300の断面図である。イメージセンサ100は、LGAのパッケージである。なお、イメージセンサ100がLCCのパッケージであってもよい。イメージセンサ100は、半導体素子であるセンサ素子101と、第1基部である絶縁基板102と、絶縁基板102の第1主面である主面111に配置された複数の第1ランドであるランド130とを有する。センサ素子101は、絶縁基板102の主面111とは反対側の面112に配置されている。ランド130は、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。主面111に沿う面内方向をXY方向、主面111に垂直な面外方向をZ方向とする。

10

【0015】

図3(a)は、イメージセンサ100を主面111側から視た平面図である。ランド130は、平面視で丸形状であるが、これに限定するものではない。ランド130は、平面視で、多角形状又は+形状であってもよい。絶縁基板102は、例えばセラミック材で形成されている。

【0016】

図2に示すように、プリント配線板200は、第2基部である絶縁基板202と、絶縁基板202の第2主面である主面211に配置された複数の第2ランドであるランド230と、を有する。ランド230は、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。絶縁基板202は、エポキシ樹脂等の絶縁材料で形成されている。

20

【0017】

プリント配線板200は、ソルダーレジスト240を有している。ソルダーレジスト240は、膜であり、主面211上に設けられている。本実施形態では、ランド230は、SMD(solder mask defined)のランドであるが、これに限定するものではない。ランド230は、NSMD(non-solder mask defined)のランドであってもよい。また、プリント配線板200において、ソルダーレジスト240を省略してもよい。図3(b)は、プリント配線板200を主面211側から視た平面図である。ランド230は、平面視で丸形状であるが、これに限定するものではない。ランド230は、平面視で、多角形状又は+形状であってもよい。

30

【0018】

図2に示すように、ランド130とランド230とは、はんだを含む接合部400で接合されている。接合部400は、アンダーフィルである樹脂部450で覆われている。樹脂部450は、熱硬化性樹脂を熱硬化させた樹脂で形成されている。本実施形態では、複数の接合部400が一体の樹脂部450で覆われている。なお、複数の接合部400は、一体の樹脂部450で覆われているのが好ましいが、これに限定するものではなく、互いに分離した複数の樹脂部で覆われてもよい。

【0019】

図3(a)に示すように、複数のランド130は、主面111に含まれる第1領域である領域R1の周囲に互いに間隔を空けて配置されている。領域R1は、主面111の中心を含む領域である。図3(b)に示すように、複数のランド230は、主面211に含まれる第2領域である領域R2の周囲に互いに間隔を空けて配置されている。ランド230は、ランド130に対応する位置に配置されている。領域R1と領域R2とは、互いに対向している。領域R1, R2のうち、一方又は両方、本実施形態では一方の領域として領域R2上に、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材500が配置されている。部材500は、図3(b)に示すように、環状に形成されている。部材500は、他方の領域である領域R1に対向する側の面511を有する。部材500の面511上には、樹脂部450がない空間R11がある。

40

【0020】

50

部材 500 は、主面 211 の領域 R2 に接触して配置されていてもよいが、本実施形態では主面 211 上にソルダーレジスト 240 が存在する。このため、部材 500 は、主面 211 の領域 R2 には接触せずに、ソルダーレジスト 240 の表面 241 に接触して、領域 R2 上、即ちソルダーレジスト 240 上に配置されている。

【0021】

プリント回路板 300 の製造方法について説明する。図 4 (a)、図 4 (b)、図 4 (c)、図 5 (a)、図 5 (b) 及び図 5 (c) は、図 2 に示すプリント回路板 300 を製造する方法の各工程の説明図である。

【0022】

図 4 (a) に示すように、プリント配線板 200 を用意する（工程 S1）。工程 S1 において、イメージセンサ 100 も用意しておく。次に、図 3 (a) に示す領域 R1 及び図 3 (b) に示す領域 R2 のうち一方又は両方の領域上に、本実施形態では、図 4 (b) に示すように一方の領域として領域 R2 上に、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材 500 を配置する（工程 S2）。次に、図 3 (a) に示すランド 130 及び図 3 (b) に示すランド 230 のうち一方又は両方に、本実施形態では、図 4 (c) に示すようにランド 230 上に、ペースト P を配置する（工程 S3）。ソルダーレジスト 240 上において、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材 500 の厚みは、ペースト P の厚み以下とすればよい。ここで、工程 S2 の後に工程 S3 を行うものとしたが、この順番に限定するものではなく、工程 S2 の前に工程 S3 を行うようにしてもよい。また、工程 S2 と工程 S3 を同時に行ってよい。即ち、工程 S2, S3 は、後述する工程 S4 の前であればよい。

10

20

【0023】

ペースト P は、はんだ粉末及び未硬化の熱硬化性樹脂を含有する。熱硬化性樹脂は、熱硬化性のエポキシ樹脂が好ましく、特にビスフェノール A 型エポキシ樹脂が好ましい。ペースト P は、はんだ付けに必要なフラックス成分を更に含有していてもよい。部材 500 は、未硬化の熱硬化性樹脂をはじくものであればよく、本実施形態では、シリコーンオイルを含有している。部材 500 は、シリコーンオイルを主成分としている。部材 500 に含まれるシリコーンオイルは、シリコーン粘着材やシリコーンゴム中に含有させたシリコーンオイルであり、変性シリコーンオイルが好ましく、特にジメチルシリコーンオイルが好ましい。本実施形態では、部材 500 は、シリコーンオイルを含有することで、粘着材としても機能させている。

30

【0024】

ペースト P に含まれる未硬化の液体状態のエポキシ樹脂は、エポキシ樹脂よりも相対的に表面エネルギーの低い表面に対して接触角が大きく、濡れにくいため、その表面においてはじかれる。本実施形態ではそのような特性を利用して、シリコーンオイルを含む部材 500 を配置することにより、ソルダーレジスト 240 よりも相対的に表面エネルギーの低い領域を形成し、未硬化の液体状態のエポキシ樹脂の流動性を制御している。部材 500 を設けた領域は、シリコーンオイルの存在によって、部材 500 を設けていない領域（図 4 (b) ではソルダーレジスト 240 の表面 241）よりも表面エネルギーが低くなる。従って、部材 500 を設けた領域と設けていない領域との境界は、表面エネルギーが相対的に低い領域と相対的に高い領域との境界となる。このような境界を設けることより、部材 500 を設けていない、表面エネルギーが相対的に高い領域を流動する液体状のエポキシ樹脂は、表面エネルギーが相対的に低い領域との境界に達すると部材 500 によってはじかれ、界面張力によって丸くなろうとする。その結果、液体状態のエポキシ樹脂の流動が、部材 500 との境界で留まると考えられ、液体状態のエポキシ樹脂の流動制御が可能となる。

40

【0025】

部材 500 には、過酸化ベンゾイルなどの架橋剤が添加されていてもよい。添加量は、シリコーン粘着剤やシリコーンゴムに対し 1 重量 % 以下が好ましい。なお、部材 500 の主成分として、シリコーンオイルが好ましいが、エポキシ樹脂をはじくフッ素系樹脂であ

50

つてもよい。

【0026】

工程S2では、不図示の治具又はゴム印等のスタンプを用いて、絶縁基板202上、即ちソルダーレジスト240上に部材500を配置する。なお、部材500の配置方法はこれに限定するものではなく、スクリーン印刷やディスペンサーで部材500をプリント配線板200に配置することも可能である。

【0027】

工程S3では、スクリーン印刷やディスペンサーでペーストPをプリント配線板200に供給する。なお、ランド230全体を覆うようにはんだペーストPを供給してもよいし、ランド230の一部を覆うようにはんだペーストPを供給するようにしてもよい。

10

【0028】

次に、図5(a)に示すように、ランド130とランド230とでペーストPを挟むようにプリント配線板200上にイメージセンサ100を載置する(工程S4)。本実施形態では、工程S4では、不図示のマウンターを用いて、イメージセンサ100をプリント配線板200上に載置する。このとき、イメージセンサ100を、ランド130とランド230とが対向する位置に位置合わせてプリント配線板上に載置する。

【0029】

次に、図5(b)に示すように、プリント配線板200上にイメージセンサ100が載置された状態で、これらをリフロー炉1000に搬送する。そして、図5(b)に示す工程S5-1及び図5(c)に示す工程S5-2において、リフロー炉1000における加熱温度を調整しながら、ペーストPを加熱し、イメージセンサ100とプリント配線板200とをはんだ接合する。

20

【0030】

まず、図5(b)に示す工程S5-1について説明する。工程S5-1では、ペーストPに含まれるはんだ粉末が溶融する温度以上の第1温度T1に、リフロー炉1000内の温度を調整する。これにより、ペーストPのはんだ粉末が溶融して、溶融はんだ401と、未硬化の熱硬化性樹脂451とに分離する。具体的には、溶融はんだ401の周囲に熱硬化性樹脂451が移動する。第1温度T1は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動していてもよい。

30

【0031】

その後、図5(c)に示す工程S5-2において、はんだの融点よりも低い第2温度T2(< T1)にリフロー炉1000内の温度を調整することで、溶融はんだ401を固化させる。これにより、ランド130とランド230とを接合する接合部400が形成される。

【0032】

第2温度T2は、熱硬化性樹脂451が硬化する温度もあり、リフロー炉1000内の温度は、熱硬化性樹脂451が硬化するのに要する所定時間以上、第2温度T2に維持される。これにより、熱硬化性樹脂451が徐々に硬化して、図2に示す樹脂部450が形成される。第2温度T2は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動してもよい。

40

【0033】

図2に示す樹脂部450により、接合部400、より具体的には接合部400とランド130との接触部分、及び接合部400とランド230との接触部分が補強され、接合部400における接合の信頼性が向上する。

【0034】

なお、図5(b)に示す工程S5-1と図5(c)に示す工程S5-2とを同じリフロー炉1000で引き続き行う場合について説明したが、これに限定するものではない。リフロー炉1000のサイズが小さく工程S5-2の時間を十分にとることができない場合には、工程S5-1におけるリフロー炉1000による加熱後に不図示の加熱炉に中間品を移動させて、熱硬化性樹脂451を第2温度T2に加熱して硬化させてもよい。

50

【0035】

工程S5-1においては、はんだが凝集した溶融はんだ401と、溶融はんだ401の周囲に流動した未硬化の熱硬化性樹脂451とに分離する。このとき、未硬化の熱硬化性樹脂451は、ペースト状態の時よりも表面積が小さくなり、見かけ上の粘度が低下して流動性が高まる。流動性が高まった熱硬化性樹脂451は、毛細管現象により、間隙が狭い部分へ流動しようとする。

【0036】

一方、イメージセンサ100の正面111及びプリント配線板200の正面211のうち一方又は両方は、第1温度T1に加熱されることで、幾何学的な平面とはならない。即ち、イメージセンサ100及びプリント配線板200のうち一方又は両方は、加熱によって反りが生じている。これらの反り状態によっては、イメージセンサ100の中央側におけるイメージセンサ100とプリント配線板200との間隙が、イメージセンサ100の外周側に対して相対的に狭くなることがある。イメージセンサ100の中央側は、ランドがない領域であるため、ペーストPは供給されていない。イメージセンサ100の小型化により、ランド130のピッチが狭くなっているため、接合部400も微細化する必要があり、その結果、イメージセンサ100とプリント配線板200との間隔が狭くなっている。毛細管現象が生じやすくなっている。よって、熱硬化性樹脂451は、毛細管現象により、イメージセンサ100の中央側に流動しようとする。

10

【0037】

仮に、プリント配線板において、イメージセンサの中央部と対向する位置に、ソルダーレジストからなる突出部を設けたとしても、流動性を有する樹脂は、毛細管現象により突出部を乗り越えてイメージセンサの中央側に移動してしまう。

20

【0038】

そこで本実施形態では、イメージセンサ100の中央側に位置する領域R1に対向する領域R2には、未硬化の熱硬化性樹脂451をはじく性質を有する部材500が設けられている。この部材500が存在することにより、部材500を熱硬化性樹脂451が流動するのが阻害される。即ち、熱硬化性樹脂451は、イメージセンサ100の中央側に毛細管現象により流動しようとしても、部材500が存在するために、部材500ではじかれてそれよりも内側に流動するのが阻害される。

【0039】

30

図6(a)は、図2に示すプリント回路板300を接合部400及び樹脂部450において面内方向であるXY方向に切断したときのイメージセンサ100の模式図である。図6(b)は、図2に示すプリント回路板300を接合部400及び樹脂部450において面内方向であるXY方向に切断したときのプリント配線板200の模式図である。

【0040】

図6(a)及び図6(b)に示すように、中央側に流動するのが阻害された状態で硬化した樹脂部450が形成される。これにより、各接合部400の周囲、特に、複数の接合部400のうち、外周に位置する接合部4001の周囲において、樹脂部450の樹脂量が不足するのが防止されている。即ち、接合部のないイメージセンサ100の中央側に樹脂が流動するのを防止することができるので、接合部400、特に接合部4001の周囲に留めさせておく樹脂の量を多くすることが可能となる。また、外周部に位置する接合部4001のうち、角部に位置する接合部40011の周囲においても、留めさせておく樹脂の量を多くすることが可能となる。

40

【0041】

デジタルカメラ600の使用環境、即ち温度が変化すると、イメージセンサ100とプリント配線板200との線膨張係数の違いによって接合部400には応力が生じる。また、デジタルカメラ600が落下したときには、接合部400に衝撃力が加わる。本実施形態では、各接合部400が樹脂部450で補強されているので、温度変化による応力又は落下時の衝撃力が加わっても、接合部400が断線するのを抑制することができ、接合部400における接合の信頼性が向上する。ここで、接合部400が断線するとは、接合部

50

400自体が破断すること、接合部400がランド130から剥がれること、又は接合部400がランド230から剥がれることである。各接合部400において接合の信頼性が高まるので、長期間に亘って電気的及び機械的な接続が維持される。よって、プリント回路板300、ひいてはデジタルカメラ600の寿命を延ばすことができる。

【0042】

熱硬化性樹脂入りのペーストPを用いてプリント回路板300を製造することで、加熱工程(S5-1, S5-2)だけではんだ接合とアンダーフィルの形成を同時に行うことができる。このため、プリント回路板300の製造が容易となる。

【0043】

[第2実施形態]

第2実施形態にかかる撮像装置のプリント回路板について説明する。図7は、第2実施形態に係るプリント回路板300Aの断面図である。第2実施形態の撮像装置は、図1において、プリント回路板300の代わりに、プリント回路板300Aを備えている。プリント回路板300Aは、電子部品の一例であるイメージセンサ100Aと、イメージセンサ100Aが実装されるプリント配線板200Aと、を有する。イメージセンサ100Aは、例えばCMOSイメージセンサ又はCCDイメージセンサである。イメージセンサ100Aは、LCCのパッケージである。なお、イメージセンサ100AがLGAパッケージであってもよい。イメージセンサ100Aは、半導体素子であるセンサ素子101Aと、第1基部である絶縁基板102Aと、絶縁基板102Aの第1正面である正面111Aに配置された複数の第1ランドであるランド130Aとを有する。センサ素子101Aは、絶縁基板102Aの正面111Aとは反対側の面112Aに配置されている。ランド130Aは、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。

【0044】

図8(a)は、イメージセンサ100Aを正面111A側から覗た平面図である。ランド130Aは、平面視で、多角形状の一例として四角形状であるが、これに限定するものではない。ランド130Aは、平面視で、丸形状や+形状であってもよい。絶縁基板102Aは、例えばセラミック材で形成されている。

【0045】

図7に示すように、プリント配線板200Aは、第2基部である絶縁基板202Aと、絶縁基板202Aの第2正面である正面211Aに配置された複数の第2ランドであるランド230Aと、を有する。ランド230Aは、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。絶縁基板202Aは、エポキシ樹脂等の絶縁材料で形成されている。

【0046】

プリント配線板200Aは、ソルダーレジスト240Aを有している。ソルダーレジスト240Aは、膜であり、正面211A上に設けられている。本実施形態では、ランド230Aは、SMDのランドであるが、これに限定するものではない。ランド230Aは、NSMDのランドであってもよい。また、プリント配線板200Aにおいて、ソルダーレジスト240Aを省略してもよい。図8(b)は、プリント配線板200Aを正面211A側から覗た平面図である。ランド230Aは、平面視で、多角形状の一例として四角形状であるが、これに限定するものではない。ランド230Aは、平面視で、丸形状又は+形状であってもよい。

【0047】

図7に示すように、ランド130Aとランド230Aとは、はんだを含む接合部400Aで接合されている。接合部400Aはアンダーフィルである樹脂部450Aで覆われている。樹脂部450Aは、熱硬化性樹脂を熱硬化させた樹脂で形成されている。本実施形態では、複数の接合部400Aが一体の樹脂部450Aで覆われている。なお、複数の接合部400Aは、一体の樹脂部450Aで覆われているのが好ましいが、これに限定するものではなく、互いに分離した複数の樹脂部で覆われていてもよい。

【 0 0 4 8 】

図8 (a) に示すように、複数のランド130Aは、主面111Aに含まれる第1領域である領域R1Aの周囲に互いに間隔を空けて配置されている。領域R1Aは、主面111Aの中心を含む領域である。図8 (b) に示すように、複数のランド230Aは、主面211Aに含まれる第2領域である領域R2Aの周囲に互いに間隔を空けて配置されている。ランド230Aは、ランド130Aに対応する位置に配置されている。領域R1Aと領域R2Aとは、互いに対向している。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、図8 (a) に示すように、領域R1Aは、画像が形成された領域C1を含んでいる。領域C1に形成されている画像は、例えばData Matrixコード、QRコード(登録商標)、バーコード、文字、数字若しくは記号、又はこれらの組み合わせ等の画像である。領域C1の画像は、カメラの製造時、又はカメラの修理などのメンテナンス時に、イメージセンサ100の仕様などを確認するために用いられる。

10

【 0 0 5 0 】

領域R1Aには、ランド131A, 132A, 133Aが形成されている。ランド131A, 132A, 133Aは、図1のカメラ本体601における不図示の金属プレートにはんだで固定される端子であり、グラウンド端子でもある。ランド131Aは、画像の領域C1に隣接して配置されている。ランド131A, 132A, 133Aを不図示の金属プレートにはんだ接合することで、カメラ本体においてイメージセンサ100Aを位置決めすることができる。

20

【 0 0 5 1 】

絶縁基板202Aには、領域R2Aにおいて、領域C1に対向する開口H1が形成されている。具体的には、絶縁基板202Aには、領域R2Aの一部に、領域C1に対向する開口H1が形成されている。開口H1は、領域C1及びランド131Aに対向する位置に配置されている。また、絶縁基板202Aには、領域R2Aにおいて、ランド132Aに対向する開口H2が形成され、ランド133Aに対向する開口H3が形成されている。よって、領域C1の画像を、イメージセンサ100Aをプリント配線板200Aから取り外さなくても、開口H1を通じて不図示のスキャナや顕微鏡などで確認することができる。また、各ランド131A, 132A, 133Aには、各開口H1, H2, H3を通じて不図示の金属プレートがはんだで接合可能となっている。

30

【 0 0 5 2 】

領域R1A, R2Aのうち、一方又は両方の領域、本実施形態では一方の領域として領域R2A上に、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材501, 502, 503が配置されている。部材501, 502, 503の成分は、第1実施形態で説明した部材500の成分と同様である。各部材501, 502, 503は、図8 (b) に示すように、各開口H1, H2, H3の周囲に配置されている。各部材501, 502, 503は、各開口H1, H2, H3を囲うように環状に形成されている。各部材501, 502, 503は、他方の領域である領域R1Aに対向する側の面511A, 512A, 513Aを有する。図7に示すように、部材501の面511A上には、樹脂部450Aがない領域R11Aがある。図7において図示は省略するが、部材502の面512A上、及び部材503の面513A上にも、樹脂部450Aがない領域がある。

40

【 0 0 5 3 】

部材501～503は、主面211Aの領域R2Aに接触して配置されていてもよいが、本実施形態では主面211A上にソルダーレジスト240Aが存在する。このため、部材501～503は、主面211Aの領域R2Aには接触せずに、ソルダーレジスト240Aの表面241Aに接触して、領域R2A上に、即ちソルダーレジスト240A上に配置されている。

【 0 0 5 4 】

プリント回路板300Aの製造方法について説明する。図9 (a)、図9 (b)、図9 (c)、図10 (a)、図10 (b)及び図10 (c)は、図7に示すプリント回路板3

50

00Aを製造する方法の各工程の説明図である。

【0055】

図9(a)に示すように、プリント配線板200Aを用意する(工程S11)。工程S11において、イメージセンサ100Aも用意しておく。次に、図8(a)に示す領域R1A及び図8(b)に示す領域R2Aのうち一方又は両方の領域上に、本実施形態では、図9(b)に示すように領域R2A上に、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材501を配置する(工程S12)。工程S12では、図示は省略するが、図8(b)に示す部材502, 503も、部材501と同様の方法で領域RA2上に配置する。次に、図8(a)に示すランド130A及び図8(b)に示すランド230Aのうち一方又は両方に、本実施形態では、図9(c)に示すようにランド230A上に、ペーストPを配置する(工程S13)。ソルダーレジスト240A上において、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材501, 502, 503の厚みは、ペーストPの厚み以下とすればよい。ここで、工程S12の後に工程S13を行うものとしたが、この順番に限定するものではなく、工程S12の前に工程S13を行うようにしてもよい。また、工程S12と工程S13とを同時に行ってよい。即ち、工程S12, S13は、後述する工程S14の前であればよい。

10

【0056】

工程S12では、不図示の治具又はゴム印等のスタンプを用いて、絶縁基板202A上、即ちソルダーレジスト240A上に部材501, 502, 503を配置する。なお、部材501, 502, 503の配置方法はこれに限定するものではない。例えば、スクリーン印刷やディスペンサーで部材501, 502, 503をプリント配線板200Aに配置することも可能である。絶縁基板202Aには、領域R2Aにおいて、画像が形成された領域C1及びランド131Aに対向するよう開口H1が形成されており、ランド132Aに対向するよう開口H2が形成されており、ランド133Aに対向するよう開口H3が形成されている。工程S12では、領域R2A上において、開口H1の周囲に部材501を配置し、開口H2の周囲に部材502を配置し、開口H3の周囲に部材503を配置する。

20

【0057】

工程S13では、スクリーン印刷やディスペンサーでペーストPをプリント配線板200Aに供給する。なお、ランド230A全体を覆うようにはんだペーストPを供給してもよいし、ランド230Aの一部を覆うようにはんだペーストPを供給するようにしてもよい。

30

【0058】

次に、図10(a)に示すように、ランド130Aとランド230AとでペーストPを挟むようにプリント配線板200A上にイメージセンサ100Aを載置する(工程S14)。本実施形態では、工程S14では、不図示のマウンターを用いて、イメージセンサ100Aをプリント配線板200A上に載置する。このとき、イメージセンサ100Aを、ランド130Aとランド230Aとが対向する位置に位置合わせてプリント配線板上に載置する。

【0059】

次に、図10(b)に示すように、プリント配線板200A上にイメージセンサ100Aが載置された状態で、これらをリフロー炉1000に搬送する。そして、図10(b)に示す工程S15-1及び図10(c)に示す工程S15-2において、リフロー炉1000における加熱温度を調整しながら、ペーストPを加熱し、イメージセンサ100Aとプリント配線板200Aとをはんだ接合する。

40

【0060】

図10(b)に示す工程S15-1では、ペーストPに含まれるはんだ粉末が溶融する温度以上の第1温度T1に、リフロー炉1000内の温度を調整する。これにより、ペーストPのはんだ粉末が溶融して、溶融はんだ401Aと、未硬化の熱硬化性樹脂451Aとに分離する。具体的には、溶融はんだ401Aの周囲に熱硬化性樹脂451Aが移動する。第1温度T1は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動していてもよい。

50

【0061】

その後、図10(c)に示す工程S15-2において、はんだの融点よりも低い第2温度T2(<T1)にリフロー炉1000内の温度を調整することで、溶融はんだ401Aを固化させる。これにより、ランド130Aとランド230Aとを接合する接合部400Aが形成される。

【0062】

第2温度T2は、熱硬化性樹脂451Aが硬化する温度もあり、リフロー炉1000内の温度は、熱硬化性樹脂451Aが硬化するのに要する所定時間以上、第2温度T2に維持される。これにより、熱硬化性樹脂451Aが徐々に硬化して、図7に示す樹脂部450Aが形成される。第2温度T2は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動していてもよい。

10

【0063】

図7に示す樹脂部450Aにより、接合部400A、より具体的には接合部400Aとランド130Aとの接触部分、及び接合部400Aとランド230Aとの接触部分が補強され、接合部400Aにおける接合の信頼性が向上する。

【0064】

本実施形態では、開口H1, H2, H3の周囲には、未硬化の熱硬化性樹脂451Aをはじく性質を有する部材501, 502, 503が設けられている。これら部材501, 502, 503が存在することにより、部材501, 502, 503を熱硬化性樹脂451Aが流動するのが阻害される。

20

【0065】

図11(a)は、図7に示すプリント回路板300Aを接合部400A及び樹脂部450Aにおいて面内方向であるXY方向に切断したときのイメージセンサ100Aの模式図である。図11(b)は、図7に示すプリント回路板300Aを接合部400A及び樹脂部450Aにおいて面内方向であるXY方向に切断したときのプリント配線板200Aの模式図である。

【0066】

図11(a)及び図11(b)に示すように、部材501, 502, 503で流動するのが阻害された状態で硬化した樹脂部450Aが形成される。これにより、各接合部400Aの周囲において、樹脂部450Aの樹脂量が不足するのが防止されている。

30

【0067】

デジタルカメラの使用環境、即ち温度が変化すると、イメージセンサ100Aとプリント配線板200Aとの線膨張係数の違いによって接合部400Aには応力が生じる。また、デジタルカメラが落下したときには、接合部400Aに衝撃力が加わる。本実施形態では、各接合部400Aが樹脂部450Aで補強されているので、温度変化による応力又は落下時の衝撃力が加わっても、接合部400Aが断線するのを抑制することができ、接合部400Aにおける接合の信頼性が向上する。各接合部400Aにおいて接合の信頼性が高まるので、長期間に亘って電気的及び機械的な接続が維持される。よって、プリント回路板300A、ひいてはデジタルカメラの寿命を延ばすことができる。

【0068】

また、開口H1の周囲に部材501を配置したので、画像が形成された領域C1に熱硬化性樹脂451Aが流動するのを防止することができ、領域C1の画像を、開口H1を通じて不図示のスキャナ等で確認することができる。

40

【0069】

また、各開口H1, H2, H3の周囲に各部材501, 502, 503を配置したので熱硬化性樹脂451Aが、各ランド131A, 132A, 133Aに流動するのを防止することができる。よって、各ランド131A, 132A, 133Aにおいてはんだの濡れ性が低下するのを防止することができ、各ランド131A, 132A, 133Aにおけるはんだの接合力の低下を防止することができる。

【0070】

50

【第3実施形態】

第3実施形態にかかる撮像装置のプリント回路板について説明する。図12は、第3実施形態に係るプリント回路板300Bの断面図である。第3実施形態の撮像装置は、図1において、プリント回路板300の代わりに、プリント回路板300Bを備えている。プリント回路板300Bは、電子部品の一例であるイメージセンサ100Bと、イメージセンサ100Bが実装されるプリント配線板200Bと、を有する。イメージセンサ100Bは、例えばCMOSイメージセンサ又はCCDイメージセンサである。イメージセンサ100Bは、LGAのパッケージである。なお、イメージセンサ100BがLCCパッケージであってもよい。イメージセンサ100Bは、半導体素子であるセンサ素子101Bと、第1基部である絶縁基板102Bと、絶縁基板102Bの第1主面である主面111Bに配置された複数の第1ランドであるランド130Bとを有する。センサ素子101Bは、絶縁基板102Bの主面111Bとは反対側の面112Bに配置されている。ランド130Bは、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。

【0071】

図13(a)は、イメージセンサ100Bを主面111B側から観た平面図である。ランド130Bは、平面視で丸形状であるが、これに限定するものではない。ランド130Bは、平面視で、多角形状又は+形状であってもよい。絶縁基板102Bは、例えばセラミック材で形成されている。

【0072】

図12に示すように、プリント配線板200Bは、第2基部である絶縁基板202Bと、絶縁基板202Bの第2主面である主面211Bに配置された複数の第2ランドであるランド230Bと、を有する。ランド230Bは、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。絶縁基板202Bは、エポキシ樹脂等の絶縁材料で形成されている。

【0073】

プリント配線板200Bは、ソルダーレジスト240Bを有している。ソルダーレジスト240Bは、膜であり、主面211B上に設けられている。本実施形態では、ランド230Bは、SMDのランドであるが、これに限定するものではない。ランド230Bは、NSMDのランドであってもよい。また、プリント配線板200Bにおいて、ソルダーレジスト240Bを省略してもよい。図13(b)は、プリント配線板200Bを主面211B側から観た平面図である。ランド230Bは、平面視で丸形状であるが、これに限定するものではない。ランド230Bは、平面視で、多角形状又は+形状であってもよい。

【0074】

図12に示すように、ランド130Bとランド230Bとは、はんだを含む接合部400Bで接合されている。接合部400Bは、アンダーフィルである樹脂部450Bで覆われている。樹脂部450Bは、熱硬化性樹脂を熱硬化させた樹脂で形成されている。本実施形態では、複数の接合部400Bが一体の樹脂部450Bで覆われている。なお、複数の接合部400Bは、一体の樹脂部450Bで覆われているのが好ましいが、これに限定するものではなく、互いに分離した複数の樹脂部で覆われてもよい。

【0075】

図13(a)に示すように、複数のランド130Bは、主面111Bに含まれる第1領域である領域R1Bの周囲に互いに間隔を空けて配置されている。領域R1Bは、主面111Bの中心を含む領域である。図13(b)に示すように、複数のランド230Bは、主面211Bに含まれる第2領域である領域R2Bの周囲に互いに間隔を空けて配置されている。ランド230Bは、ランド130Bに対応する位置に配置されている。領域R1Bと領域R2Bとは、互いに対向している。

【0076】

本実施形態では、図13(a)に示すように、領域R1Bは、画像が形成された領域C2を含んでいる。領域C2に形成されている画像は、例えばDataMatrixコード、

10

20

30

40

50

QRコード（登録商標）、バーコード、文字、数字若しくは記号、又はこれらの組み合わせ等の画像である。領域R2の画像は、カメラの製造時、又はカメラの修理などのメンテナンス時に、イメージセンサ100Bの仕様などを確認するために用いられる。

【0077】

領域R1B, R2Bのうち、一方又は両方、本実施形態では領域R2Bには、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材500Bが配置されている。部材500Bの成分は、第1実施形態で説明した部材500の成分と同様である。部材500Bは、図13(b)に示すように、環状に形成されている。部材500Bは、他方の領域である領域R1Bに対向する側の面511Bを有する。部材500Bの面511B上には、樹脂部450Bがない空間R11Bがある。

10

【0078】

部材500Bは、正面211Bの領域R2Bに接触して配置されていてもよいが、本実施形態では正面211B上にソルダーレジスト240Bが存在する。このため、部材500Bは、正面211Bの領域R2Bには接触せずに、ソルダーレジスト240Bに接触して、領域R2B上、即ちソルダーレジスト240B上に配置されている。

【0079】

プリント回路板300Bの製造方法について説明する。図14(a)、図14(b)、図14(c)、図15(a)、図15(b)及び図15(c)は、図12に示すプリント回路板300Bを製造する方法の各工程の説明図である。

20

【0080】

図14(a)に示すように、プリント配線板200Bを用意する(工程S21)。工程S21において、イメージセンサ100Bも用意しておく。次に、図13(a)に示す領域R1B及び図13(b)に示す領域R2Bのうち一方又は両方の領域上に、本実施形態では、図14(b)に示すように領域R2B上に、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材500Bを配置する(工程S22)。次に、図13(a)に示すランド130B及び図13(b)に示すランド230Bのうち一方又は両方に、本実施形態では、図14(c)に示すようにランド230Bに、ペーストPを配置する(工程S23)。ソルダーレジスト240B上において、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材500Bの厚みは、ペーストPの厚み以下とすればよい。ここで、工程S22の後に工程S23を行うものとしたが、この順番に限定するものではなく、工程S22の前に工程S23を行うようにしてもよい。また、工程S22と工程S23とを同時に行ってもよい。即ち、工程S22, S23は、後述する工程S24の前であればよい。

30

【0081】

工程S22では、不図示の治具又はゴム印等のスタンプを用いて、絶縁基板202B上、即ちソルダーレジスト240B上に部材500Bを配置する。なお、部材500Bの配置方法はこれに限定するものではなく、スクリーン印刷やディスペンサーで部材500Bをプリント配線板200Bに配置することも可能である。

【0082】

工程S23では、スクリーン印刷やディスペンサーでペーストPをプリント配線板200Bに供給する。なお、ランド230B全体を覆うようにはんだペーストPを供給してもよいし、ランド230Bの一部を覆うようにはんだペーストPを供給するようにしてもよい。

40

【0083】

次に、図15(a)に示すように、ランド130Bとランド230BとでペーストPを挟むようにプリント配線板200B上にイメージセンサ100Bを載置する(工程S24)。本実施形態では、工程S24では、不図示のマウンターを用いて、イメージセンサ100Bをプリント配線板200B上に載置する。このとき、イメージセンサ100Bを、ランド130Bとランド230Bとが対向する位置に位置合わせてプリント配線板上に載置する。

【0084】

50

次に、図15(b)に示すように、プリント配線板200B上にイメージセンサ100Bが載置された状態で、これらをリフロー炉1000に搬送する。そして、図15(b)に示す工程S25-1及び図15(c)に示す工程S25-2において、リフロー炉1000における加熱温度を調整しながら、ペーストPを加熱し、イメージセンサ100Bとプリント配線板200Bとをはんだ接合する。

【0085】

図15(b)に示す工程S25-1では、ペーストPに含まれるはんだ粉末が溶融する温度以上の第1温度T1に、リフロー炉1000内の温度を調整する。これにより、ペーストPのはんだ粉末が溶融して、溶融はんだ401Bと、未硬化の熱硬化性樹脂451Bとに分離する。具体的には、溶融はんだ401Bの周囲に熱硬化性樹脂451Bが移動する。第1温度T1は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動していてもよい。

10

【0086】

その後、図15(c)に示す工程S25-2において、はんだの融点よりも低い第2温度T2(< T1)にリフロー炉1000内の温度を調整することで、溶融はんだ401Bを固化させる。これにより、ランド130Bとランド230Bとを接合する接合部400Bが形成される。

【0087】

第2温度T2は、熱硬化性樹脂451Bが硬化する温度もあり、リフロー炉1000内の温度は、熱硬化性樹脂451Bが硬化するのに要する所定時間以上、第2温度T2に維持される。これにより、熱硬化性樹脂451Bが徐々に硬化して、図12に示す樹脂部450Bが形成される。第2温度T2は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動していてもよい。

20

【0088】

図12に示す樹脂部450Bにより、接合部400B、より具体的には接合部400Bとランド130Bとの接触部分、及び接合部400Bとランド230Bとの接触部分が補強され、接合部400Bにおける接合の信頼性が向上する。

【0089】

本実施形態では、領域R2Bには、未硬化の熱硬化性樹脂451Bをはじく性質を有する部材500Bが設けられている。この部材500Bが存在することにより、部材500Bを熱硬化性樹脂451Bが流動するのが阻害される。

30

【0090】

図16(a)は、図12に示すプリント回路板300Bを接合部400B及び樹脂部450Bにおいて面内方向であるXY方向に切断したときのイメージセンサ100Bの模式図である。図16(b)は、図12に示すプリント回路板300Bを接合部400B及び樹脂部450Bにおいて面内方向であるXY方向に切断したときのプリント配線板200Bの模式図である。

【0091】

図16(a)及び図16(b)に示すように、部材500Bで流動するのが阻害された状態で硬化した樹脂部450Bが形成される。これにより、各接合部400Bの周囲、特に、複数の接合部400Bのうち、外周に位置する接合部400B₁の周囲において、樹脂部450Bの樹脂量が不足するのが防止されている。即ち、接合部のないイメージセンサ100Bの中央側に樹脂が流動するのを防止することができるので、接合部400B、特に接合部400B₁の周囲に留めさせておく樹脂の量を多くすることが可能となる。また、外周部に位置する接合部400B₁のうち、角部に位置する接合部400B₁₁の周囲においても、留めさせておく樹脂の量を多くすることが可能となる。

40

【0092】

デジタルカメラの使用環境、即ち温度が変化すると、イメージセンサ100Bとプリント配線板200Bとの線膨張係数の違いによって接合部400Bには応力が生じる。また、デジタルカメラが落下したときには、接合部400Bに衝撃力が加わる。本実施形態では、各接合部400Bが樹脂部450Bで補強されているので、温度変化による応力又は

50

落下時の衝撃力が加わっても、接合部 400B が断線するのを抑制することができ、接合部 400B における接合の信頼性が向上する。各接合部 400B において接合の信頼性が高まるので、長期間に亘って電気的及び機械的な接続が維持される。よって、プリント回路板 300B、ひいてはデジタルカメラの寿命を延ばすことができる。

【0093】

また、領域 R2B に部材 500B を配置したので、画像が形成された領域 C2 に熱硬化性樹脂 451B が流動するのを防止することができる。したがって、例えば修理などのメンテナンス時にプリント配線板 200B からイメージセンサ 100B を取り外したときには、領域 C2 の画像が樹脂で汚損されていないので、不図示のスキャナ等で確認することができる。

10

【0094】

【第4実施形態】

第4実施形態にかかる撮像装置のプリント回路板について説明する。図17は、第4実施形態に係るプリント回路板 300C の断面図である。第4実施形態の撮像装置は、図1において、プリント回路板 300 の代わりに、プリント回路板 300C を備えている。プリント回路板 300C は、電子部品の一例であるイメージセンサ 100C と、イメージセンサ 100C が実装されるプリント配線板 200C と、を有する。イメージセンサ 100C は、例えば CMOS イメージセンサ又は CCD イメージセンサである。イメージセンサ 100C は、LGA のパッケージである。なお、イメージセンサ 100C が LCC のパッケージであってもよい。イメージセンサ 100C は、半導体素子であるセンサ素子 101C と、第1基部である絶縁基板 102C と、絶縁基板 102C の第1正面である正面 111C に配置された複数の第1ランドであるランド 130C とを有する。センサ素子 101C は、絶縁基板 102C の正面 111C とは反対側の面 112C に配置されている。ランド 130C は、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。

20

【0095】

図18(a)は、イメージセンサ 100C を正面 111C 側から覗た平面図である。ランド 130C は、平面視で丸形状であるが、これに限定するものではない。ランド 130C は、平面視で、多角形状又は+形状であってもよい。絶縁基板 102C は、例えばセラミック材で形成されている。

30

【0096】

図17に示すように、プリント配線板 200C は、第2基部である絶縁基板 202C と、絶縁基板 202C の第2正面である正面 211C に配置された複数の第2ランドであるランド 230C と、を有する。ランド 230C は、導電性を有する金属、例えば銅で形成された電極であり、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。絶縁基板 202C は、エポキシ樹脂等の絶縁材料で形成されている。

40

【0097】

プリント配線板 200C は、ソルダーレジスト 240C を有している。ソルダーレジスト 240C は、膜であり、正面 211C 上に設けられている。本実施形態では、ランド 230C は、SMD のランドであるが、これに限定するものではない。ランド 230C は、NSMD のランドであってもよい。また、プリント配線板 200C において、ソルダーレジスト 240C を省略してもよい。図18(b)は、プリント配線板 200C を正面 211C 側から覗た平面図である。ランド 230C は、平面視で丸形状であるが、これに限定するものではない。ランド 230C は、平面視で、多角形状又は+形状であってもよい。

【0098】

図17に示すように、ランド 130C とランド 230C とは、はんだを含む接合部 400C で接合されている。接合部 400C は、アンダーフィルである樹脂部 450C で覆われている。樹脂部 450C は、熱硬化性樹脂を熱硬化させた樹脂で形成されている。本実施形態では、複数の接合部 400C が一体の樹脂部 450C で覆われている。なお、複数の接合部 400C は、一体の樹脂部 450C で覆われているのが好ましいが、これに限定

50

するものではなく、互いに分離した複数の樹脂部で覆われていてもよい。

【0099】

図18(a)に示すように、複数のランド130Cは、主面111Cに含まれる第1領域である領域R1Cの周囲に互いに間隔を空けて配置されている。領域R1Cは、主面111Cの中心を含む領域である。図18(b)に示すように、複数のランド230Cは、主面211Cに含まれる第2領域である領域R2Cの周囲に互いに間隔を空けて配置されている。ランド230Cは、ランド130Cに対応する位置に配置されている。領域R1Cと領域R2Cとは、互いに対向している。

【0100】

本実施形態では、図18(a)に示すように、領域R1Cは、画像が形成された領域C3を含んでいる。領域C3に形成されている画像は、例えばDataMatrixコード、QRコード(登録商標)、バーコード、文字、数字若しくは記号、又はこれらの組み合わせ等の画像である。領域C3の画像は、カメラの製造時、又はカメラの修理などのメンテナンス時に、イメージセンサ100Cの仕様などを確認するために用いられる。

10

【0101】

本実施形態では、領域R2Cには、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する第1部材である部材502Cが配置され、領域R1Cには、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する第2部材である部材501Cが配置されている。部材501C, 502Cの成分は、第1実施形態で説明した部材500の成分と同様である。部材501Cは、図18(a)に示すように、領域C3の周囲に配置されている。部材501Cは、環状に形成されている。部材501Cは、領域R2Cに対向する側の面511Cを有する。部材502Cは、領域R1Cに対向する側の面512Cを有する。本実施形態では、面511Cは、面512Cに対向している。面511C上、及び面512C上、即ち面511Cと面512Cとの間には、樹脂部450Cがない空間R11Cがある。

20

【0102】

部材502Cは、主面211Cの領域R2Cに接触して配置されていてもよいが、本実施形態では主面211C上にソルダーレジスト240Cが存在する。このため、部材502Cは、主面211Cの領域R2Cには接触せずに、ソルダーレジスト240Cに接触して、領域R2C上、即ちソルダーレジスト240C上に配置されている。

30

【0103】

部材502Cは、図17に示すように、領域R2Cにおいて領域C3に対向して配置されている。本実施形態では、部材502Cは、領域C3の全面と対向して配置されている。

【0104】

プリント回路板300Cの製造方法について説明する。図19(a)、図19(b)、図19(c)、図20(a)、図20(b)及び図20(c)は、図17に示すプリント回路板300Cを製造する方法の各工程の説明図である。

【0105】

図19(a)に示すように、プリント配線板200Cを用意する(工程S31)。工程S31において、イメージセンサ100Cも用意しておく。次に、図18(a)に示す領域R1C及び図18(b)に示す領域R2Cのうち両方の領域上のそれぞれに、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を配置する。本実施形態では、図19(b)に示すように、領域R2C上に第1部材である部材502Cを配置し(工程S32-2)、領域R1C上に、第2部材である部材501Cを配置する(工程S32-1)。工程S32-1では、領域R1C上において、領域C3の周囲に部材501Cを配置し、工程S32-2では、領域R2C上において、領域C3と対向するように部材502Cを配置する。

40

【0106】

次に、図18(a)に示すランド130C及び図18(b)に示すランド230Cのうち一方又は両方に、本実施形態では、図19(c)に示すようにランド230C上に、ペーストPを配置する(工程S33)。未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材501C, 502Cの厚みは、ペーストPの厚み以下とすればよい。ここで、工程S32の

50

後に工程 S 3 3 を行うものとしたが、この順番に限定するものではなく、工程 S 3 2 の前に工程 S 3 3 を行うようにしてもよい。また、工程 S 3 2 と工程 S 3 3 とを同時に行ってもよい。即ち、工程 S 3 2 , S 3 3 は、後述する工程 S 3 4 の前であればよい。

【 0 1 0 7 】

工程 S 3 2 では、不図示の治具又はゴム印等のスタンプを用いて、絶縁基板 1 0 2 C 上に部材 5 0 1 C を配置し、絶縁基板 2 0 2 C 上、即ちソルダーレジスト 2 4 0 C 上に部材 5 0 2 C を配置する。なお、部材 5 0 1 C , 5 0 2 C の配置方法はこれに限定するものではなく、スクリーン印刷やディスペンサーで各部材 5 0 1 C , 5 0 2 C をイメージセンサ 1 0 0 C 及びプリント配線板 2 0 0 C のそれぞれに配置することも可能である。

【 0 1 0 8 】

工程 S 3 3 では、スクリーン印刷やディスペンサーでペースト P をプリント配線板 2 0 0 C に供給する。なお、ランド 2 3 0 C 全体を覆うようにはんだペースト P を供給してもよいし、ランド 2 3 0 C の一部を覆うようにはんだペースト P を供給するようにしてもよい。

10

【 0 1 0 9 】

次に、図 2 0 (a) に示すように、ランド 1 3 0 C とランド 2 3 0 C とでペースト P を挟むようにプリント配線板 2 0 0 C 上にイメージセンサ 1 0 0 C を載置する (工程 S 3 4)。本実施形態では、工程 S 3 4 では、不図示のマウンターを用いて、イメージセンサ 1 0 0 C をプリント配線板 2 0 0 C 上に載置する。このとき、イメージセンサ 1 0 0 C を、ランド 1 3 0 C とランド 2 3 0 C とが対向し、領域 C 3 と部材 5 0 2 C とが対向する位置に位置合わせてプリント配線板上に載置する。

20

【 0 1 1 0 】

次に、図 2 0 (b) に示すように、プリント配線板 2 0 0 C 上にイメージセンサ 1 0 0 C が載置された状態で、これらをリフロー炉 1 0 0 0 に搬送する。そして、図 2 0 (b) に示す工程 S 3 5 - 1 及び図 2 0 (c) に示す工程 S 3 5 - 2 において、リフロー炉 1 0 0 0 における加熱温度を調整しながら、ペースト P を加熱し、イメージセンサ 1 0 0 C とプリント配線板 2 0 0 C とをはんだ接合する。

30

【 0 1 1 1 】

図 2 0 (b) に示す工程 S 3 5 - 1 では、ペースト P に含まれるはんだ粉末が溶融する温度以上の第 1 温度 T 1 に、リフロー炉 1 0 0 0 内の温度を調整する。これにより、ペースト P のはんだ粉末が溶融して、溶融はんだ 4 0 1 C と、未硬化の熱硬化性樹脂 4 5 1 C とに分離する。具体的には、溶融はんだ 4 0 1 C の周囲に熱硬化性樹脂 4 5 1 C が移動する。第 1 温度 T 1 は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動していてもよい。

【 0 1 1 2 】

その後、図 2 0 (c) に示す工程 S 3 5 - 2 において、はんだの融点よりも低い第 2 温度 T 2 (< T 1) にリフロー炉 1 0 0 0 内の温度を調整することで、溶融はんだ 4 0 1 C を固化させる。これにより、ランド 1 3 0 C とランド 2 3 0 C とを接合する接合部 4 0 0 C が形成される。

【 0 1 1 3 】

第 2 温度 T 2 は、熱硬化性樹脂 4 5 1 C が硬化する温度もあり、リフロー炉 1 0 0 0 内の温度は、熱硬化性樹脂 4 5 1 C が硬化するのに要する所定時間以上、第 2 温度 T 2 に維持される。これにより、熱硬化性樹脂 4 5 1 C が徐々に硬化して、図 1 7 に示す樹脂部 4 5 0 C が形成される。第 2 温度 T 2 は、経過時間に対して一定であるのが好ましいが、変動していてもよい。

40

【 0 1 1 4 】

図 1 7 に示す樹脂部 4 5 0 C により、接合部 4 0 0 C 、より具体的には接合部 4 0 0 C とランド 1 3 0 C との接触部分、及び接合部 4 0 0 C とランド 2 3 0 C との接触部分が補強され、接合部 4 0 0 C における接合の信頼性が向上する。

【 0 1 1 5 】

本実施形態では、各領域 R 1 C , R 2 C に、未硬化の熱硬化性樹脂 4 5 1 C をはじく性

50

質を有する各部材 501C, 502C が設けられている。部材 501C, 502C が存在することにより、部材 501C, 502C を熱硬化性樹脂 451C が流動するのが阻害される。

【0116】

図 21 (a) は、図 17 に示すプリント回路板 300C を接合部 400C 及び樹脂部 450C において面内方向である X-Y 方向に切断したときのイメージセンサ 100C の模式図である。図 21 (b) は、図 17 に示すプリント回路板 300C を接合部 400C 及び樹脂部 450C において面内方向である X-Y 方向に切断したときのプリント配線板 200C の模式図である。

【0117】

図 21 (a) 及び図 21 (b) に示すように、部材 501C, 502C で流動するのが阻害された状態で硬化した樹脂部 450C が形成される。これにより、各接合部 400C、特に、複数の接合部 400C のうち、外周に位置する接合部 400C₁ の周囲において、樹脂部 450C の樹脂量が不足するのが防止されている。即ち、接合部のないイメージセンサ 100C の中央側に樹脂が流動するのを防止することができるので、接合部 400C の周囲、特に接合部 400C₁ の周囲に留めさせておく樹脂の量を多くすることが可能となる。また、外周部に位置する接合部 400C₁ のうち、角部に位置する接合部 400C₁₁ の周囲においても、留めさせておく樹脂の量を多くすることが可能となる。

【0118】

デジタルカメラの使用環境、即ち温度が変化すると、イメージセンサ 100C とプリント配線板 200C との線膨張係数の違いによって接合部 400C には応力が生じる。また、デジタルカメラが落下したときには、接合部 400C に衝撃力が加わる。本実施形態では、各接合部 400C が樹脂部 450C で補強されているので、温度変化による応力又は落下時の衝撃力が加わっても、接合部 400C が断線するのを抑制することができ、接合部 400C における接合の信頼性が向上する。各接合部 400C において接合の信頼性が高まるので、長期間に亘って電気的及び機械的な接続が維持される。よって、プリント回路板 300C、ひいてはデジタルカメラの寿命を延ばすことができる。

【0119】

また、部材 502C を配置したので、画像が形成された領域 C3 に熱硬化性樹脂 451C が流動するのを防止することができる。したがって、例えば修理などのメンテナンス時にプリント配線板 200C からイメージセンサ 100C を取り外したときに、領域 C3 の画像が樹脂で汚損されていないので、不図示のスキャナ等で確認することができる。なお、部材 501C は省略してもよいが、部材 501C を領域 C3 の周囲に配置したことで、領域 C3 に熱硬化性樹脂 451C が流動するのを、効果的に防止することができる。

【0120】

[実施例]

(実施例 1)

実施例 1 として、上述の第 1 実施形態で説明した製造方法により図 2 に示すプリント回路板 300 を製造した場合について説明する。実施例 1 のイメージセンサ 100 は、LG A のパッケージであり、底面の面積が 900 [mm²]、ランド 130 の総面積が 150 [mm²]、はんだで形成される有効端子数が 300 個である。イメージセンサ 100 の絶縁基板 202 の材質はアルミナセラミックである。

【0121】

プリント配線板 200 の絶縁基板 202 は FR-4 である。絶縁基板 202 の外形のサイズは約 50.0 [mm] × 50.0 [mm] である。ソルダーレジスト 240 の厚さは約 0.02 [mm] である。ランド 230 の材質は Cu である。ランド 230 の径は、1.0 [mm] であり、1.6 [mm] ピッチでグリッド状に配置されている。複数のランド 230 の最内周で囲まれた面積は 180 [mm²] である。

【0122】

図 4 (b) に示す工程 S2 について具体的に説明する。プリント配線板 200 において

10

20

30

40

50

イメージセンサ 100 を実装する面を表面とすると、表面と反対側の裏面には、工程 S 2 において、不図示のコンデンサや抵抗器等の電子部品を実装する。工程 S 2 の際に、不図示の治具を用意し、治具上に、シリコーンオイルを含有したシリコーン粘着材を約 100 [μm] の厚さで形成しておく。シリコーン粘着材は、後にプリント配線板 200 上で部材 500 となる形状に、不図示の治具上にパターニングされている。そして、不図示の治具上にプリント配線板 200 を設置してリフロー炉に搬送する。プリント配線板 200 の搬送時は、プリント配線板 200 の表面を、不図示の治具上のシリコーン粘着材に接触させ、プリント配線板 200 の裏面には、コンデンサや抵抗器等の電子部品を載置しておく。リフロー炉からプリント配線板 200 を搬出後、プリント配線板 200 を不図示の治具から剥がす。このとき、シリコーン粘着材の一部がプリント配線板 200 に転写されたまま残り、膜厚 0.1 ~ 1.0 [μm] 程度、幅約 2 [mm] の部材 500 が形成された。

【 0123 】

図 4 (c) に示す工程 S 3 において、ランド 230 にペースト P をスクリーン印刷した。スクリーン印刷には厚さ 0.02 [mm] の印刷版を使用した。ペースト P は、熱硬化性樹脂としてビスフェノール A 型のエポキシ樹脂と、エポキシ樹脂と反応する硬化剤とを含んでいる。はんだ粉末の合金組成は、融点 139 [] のスズ - 58 ビスマスの共晶組成であり、平均粒径は 40 [μm] である。ペースト P におけるはんだ粉末の添加量は約 40 [vol %] であり、残部に熱硬化性樹脂および硬化剤、その他はんだ接合性を確保するためのフラックス成分が微量添加されている。

【 0124 】

図 5 (a) に示す工程 S 4 において、マウンターを用いて、ペースト P が供給されたプリント配線板 200 の上に LGA パッケージのイメージセンサ 100 を搭載した。このとき、ランド 130 は、接合されるプリント配線板 200 のランド 230 と対向する位置に合わせられている。

【 0125 】

次に、図 5 (b) に示す工程 S 5 - 1 及び図 5 (c) に示す工程 S 5 - 2 において、ペースト P を加熱した。このときのリフロー炉 1000 内の温度のプロファイルを図 22 に示す。図 22 は、実施例におけるリフロー炉 1000 の内部の温度を示すグラフである。工程 S 5 - 1 において、図 22 に示すように、はんだの融点 139 [] 以上の温度にリフロー炉 1000 の内部の温度を調整して、ペースト P 中のはんだを溶融させた。これにより、溶融はんだ 401 と熱硬化性樹脂 451 とに分離させた。その後、工程 S 5 - 2 において、図 22 に示すように、はんだの融点 139 [] よりも低い温度であって熱硬化に必要な温度にリフロー炉 1000 の内部の温度を調整して、熱硬化性樹脂 451 を硬化させた。

【 0126 】

以上の製造方法で製造したプリント回路板 300 を、図 6 (a) 及び図 6 (b) のように、イメージセンサ 100 とプリント配線板 200 とに分解した。イメージセンサ 100 及びプリント配線板 200 のそれぞれにおいて、熱硬化性樹脂の接着跡を観察した。プリント配線板 200 における部材 500 の内側には接着跡がなく、樹脂が流動していないことが確認された。イメージセンサ 100 の底面においても、熱硬化性樹脂の接着跡から、部材 500 の内側に対応する領域に樹脂が流動していないことが確認された。各接合部 400 は全て樹脂部 450 で覆われていることが確認された。実施例 1 によれば、接合部 400 が樹脂部 450 で覆われているので、プリント回路板 300 の接合強度が向上する。

【 0127 】

(実施例 2)

実施例 2 として、上述の第 2 実施形態で説明した製造方法により図 7 に示すプリント回路板 300 A を製造した場合について説明する。実施例 2 のイメージセンサ 100 A は、LCC のパッケージである。イメージセンサ 100 A の絶縁基板 102 A の材質はアルミニウムセラミックである。図 8 (a) に示すランド 130 A は、1.8 [mm] × 0.6 [mm] であり、1.0 [mm] ピッチで配置されている。ランド 130 A, 131 A, 132 A, 133 A, 134 A, 135 A, 136 A, 137 A, 138 A, 139 A, 140 A, 141 A, 142 A, 143 A, 144 A, 145 A, 146 A, 147 A, 148 A, 149 A, 150 A, 151 A, 152 A, 153 A, 154 A, 155 A, 156 A, 157 A, 158 A, 159 A, 160 A, 161 A, 162 A, 163 A, 164 A, 165 A, 166 A, 167 A, 168 A, 169 A, 170 A, 171 A, 172 A, 173 A, 174 A, 175 A, 176 A, 177 A, 178 A, 179 A, 180 A, 181 A, 182 A, 183 A, 184 A, 185 A, 186 A, 187 A, 188 A, 189 A, 190 A, 191 A, 192 A, 193 A, 194 A, 195 A, 196 A, 197 A, 198 A, 199 A, 200 A, 201 A, 202 A, 203 A, 204 A, 205 A, 206 A, 207 A, 208 A, 209 A, 210 A, 211 A, 212 A, 213 A, 214 A, 215 A, 216 A, 217 A, 218 A, 219 A, 220 A, 221 A, 222 A, 223 A, 224 A, 225 A, 226 A, 227 A, 228 A, 229 A, 230 A, 231 A, 232 A, 233 A, 234 A, 235 A, 236 A, 237 A, 238 A, 239 A, 240 A, 241 A, 242 A, 243 A, 244 A, 245 A, 246 A, 247 A, 248 A, 249 A, 250 A, 251 A, 252 A, 253 A, 254 A, 255 A, 256 A, 257 A, 258 A, 259 A, 260 A, 261 A, 262 A, 263 A, 264 A, 265 A, 266 A, 267 A, 268 A, 269 A, 270 A, 271 A, 272 A, 273 A, 274 A, 275 A, 276 A, 277 A, 278 A, 279 A, 280 A, 281 A, 282 A, 283 A, 284 A, 285 A, 286 A, 287 A, 288 A, 289 A, 290 A, 291 A, 292 A, 293 A, 294 A, 295 A, 296 A, 297 A, 298 A, 299 A, 300 A, 301 A, 302 A, 303 A, 304 A, 305 A, 306 A, 307 A, 308 A, 309 A, 310 A, 311 A, 312 A, 313 A, 314 A, 315 A, 316 A, 317 A, 318 A, 319 A, 320 A, 321 A, 322 A, 323 A, 324 A, 325 A, 326 A, 327 A, 328 A, 329 A, 330 A, 331 A, 332 A, 333 A, 334 A, 335 A, 336 A, 337 A, 338 A, 339 A, 340 A, 341 A, 342 A, 343 A, 344 A, 345 A, 346 A, 347 A, 348 A, 349 A, 350 A, 351 A, 352 A, 353 A, 354 A, 355 A, 356 A, 357 A, 358 A, 359 A, 360 A, 361 A, 362 A, 363 A, 364 A, 365 A, 366 A, 367 A, 368 A, 369 A, 370 A, 371 A, 372 A, 373 A, 374 A, 375 A, 376 A, 377 A, 378 A, 379 A, 380 A, 381 A, 382 A, 383 A, 384 A, 385 A, 386 A, 387 A, 388 A, 389 A, 390 A, 391 A, 392 A, 393 A, 394 A, 395 A, 396 A, 397 A, 398 A, 399 A, 400 A, 401 A, 402 A, 403 A, 404 A, 405 A, 406 A, 407 A, 408 A, 409 A, 410 A, 411 A, 412 A, 413 A, 414 A, 415 A, 416 A, 417 A, 418 A, 419 A, 420 A, 421 A, 422 A, 423 A, 424 A, 425 A, 426 A, 427 A, 428 A, 429 A, 430 A, 431 A, 432 A, 433 A, 434 A, 435 A, 436 A, 437 A, 438 A, 439 A, 440 A, 441 A, 442 A, 443 A, 444 A, 445 A, 446 A, 447 A, 448 A, 449 A, 450 A, 451 A, 452 A, 453 A, 454 A, 455 A, 456 A, 457 A, 458 A, 459 A, 460 A, 461 A, 462 A, 463 A, 464 A, 465 A, 466 A, 467 A, 468 A, 469 A, 470 A, 471 A, 472 A, 473 A, 474 A, 475 A, 476 A, 477 A, 478 A, 479 A, 480 A, 481 A, 482 A, 483 A, 484 A, 485 A, 486 A, 487 A, 488 A, 489 A, 490 A, 491 A, 492 A, 493 A, 494 A, 495 A, 496 A, 497 A, 498 A, 499 A, 500 A, 501 A, 502 A, 503 A, 504 A, 505 A, 506 A, 507 A, 508 A, 509 A, 510 A, 511 A, 512 A, 513 A, 514 A, 515 A, 516 A, 517 A, 518 A, 519 A, 520 A, 521 A, 522 A, 523 A, 524 A, 525 A, 526 A, 527 A, 528 A, 529 A, 530 A, 531 A, 532 A, 533 A, 534 A, 535 A, 536 A, 537 A, 538 A, 539 A, 540 A, 541 A, 542 A, 543 A, 544 A, 545 A, 546 A, 547 A, 548 A, 549 A, 550 A, 551 A, 552 A, 553 A, 554 A, 555 A, 556 A, 557 A, 558 A, 559 A, 560 A, 561 A, 562 A, 563 A, 564 A, 565 A, 566 A, 567 A, 568 A, 569 A, 570 A, 571 A, 572 A, 573 A, 574 A, 575 A, 576 A, 577 A, 578 A, 579 A, 580 A, 581 A, 582 A, 583 A, 584 A, 585 A, 586 A, 587 A, 588 A, 589 A, 590 A, 591 A, 592 A, 593 A, 594 A, 595 A, 596 A, 597 A, 598 A, 599 A, 600 A, 601 A, 602 A, 603 A, 604 A, 605 A, 606 A, 607 A, 608 A, 609 A, 610 A, 611 A, 612 A, 613 A, 614 A, 615 A, 616 A, 617 A, 618 A, 619 A, 620 A, 621 A, 622 A, 623 A, 624 A, 625 A, 626 A, 627 A, 628 A, 629 A, 630 A, 631 A, 632 A, 633 A, 634 A, 635 A, 636 A, 637 A, 638 A, 639 A, 640 A, 641 A, 642 A, 643 A, 644 A, 645 A, 646 A, 647 A, 648 A, 649 A, 650 A, 651 A, 652 A, 653 A, 654 A, 655 A, 656 A, 657 A, 658 A, 659 A, 660 A, 661 A, 662 A, 663 A, 664 A, 665 A, 666 A, 667 A, 668 A, 669 A, 670 A, 671 A, 672 A, 673 A, 674 A, 675 A, 676 A, 677 A, 678 A, 679 A, 680 A, 681 A, 682 A, 683 A, 684 A, 685 A, 686 A, 687 A, 688 A, 689 A, 690 A, 691 A, 692 A, 693 A, 694 A, 695 A, 696 A, 697 A, 698 A, 699 A, 700 A, 701 A, 702 A, 703 A, 704 A, 705 A, 706 A, 707 A, 708 A, 709 A, 710 A, 711 A, 712 A, 713 A, 714 A, 715 A, 716 A, 717 A, 718 A, 719 A, 720 A, 721 A, 722 A, 723 A, 724 A, 725 A, 726 A, 727 A, 728 A, 729 A, 730 A, 731 A, 732 A, 733 A, 734 A, 735 A, 736 A, 737 A, 738 A, 739 A, 740 A, 741 A, 742 A, 743 A, 744 A, 745 A, 746 A, 747 A, 748 A, 749 A, 750 A, 751 A, 752 A, 753 A, 754 A, 755 A, 756 A, 757 A, 758 A, 759 A, 760 A, 761 A, 762 A, 763 A, 764 A, 765 A, 766 A, 767 A, 768 A, 769 A, 770 A, 771 A, 772 A, 773 A, 774 A, 775 A, 776 A, 777 A, 778 A, 779 A, 780 A, 781 A, 782 A, 783 A, 784 A, 785 A, 786 A, 787 A, 788 A, 789 A, 790 A, 791 A, 792 A, 793 A, 794 A, 795 A, 796 A, 797 A, 798 A, 799 A, 800 A, 801 A, 802 A, 803 A, 804 A, 805 A, 806 A, 807 A, 808 A, 809 A, 810 A, 811 A, 812 A, 813 A, 814 A, 815 A, 816 A, 817 A, 818 A, 819 A, 820 A, 821 A, 822 A, 823 A, 824 A, 825 A, 826 A, 827 A, 828 A, 829 A, 830 A, 831 A, 832 A, 833 A, 834 A, 835 A, 836 A, 837 A, 838 A, 839 A, 840 A, 841 A, 842 A, 843 A, 844 A, 845 A, 846 A, 847 A, 848 A, 849 A, 850 A, 851 A, 852 A, 853 A, 854 A, 855 A, 856 A, 857 A, 858 A, 859 A, 860 A, 861 A, 862 A, 863 A, 864 A, 865 A, 866 A, 867 A, 868 A, 869 A, 870 A, 871 A, 872 A, 873 A, 874 A, 875 A, 876 A, 877 A, 878 A, 879 A, 880 A, 881 A, 882 A, 883 A, 884 A, 885 A, 886 A, 887 A, 888 A, 889 A, 890 A, 891 A, 892 A, 893 A, 894 A, 895 A, 896 A, 897 A, 898 A, 899 A, 900 A, 901 A, 902 A, 903 A, 904 A, 905 A, 906 A, 907 A, 908 A, 909 A, 910 A, 911 A, 912 A, 913 A, 914 A, 915 A, 916 A, 917 A, 918 A, 919 A, 920 A, 921 A, 922 A, 923 A, 924 A, 925 A, 926 A, 927 A, 928 A, 929 A, 930 A, 931 A, 932 A, 933 A, 934 A, 935 A, 936 A, 937 A, 938 A, 939 A, 940 A, 941 A, 942 A, 943 A, 944 A, 945 A, 946 A, 947 A, 948 A, 949 A, 950 A, 951 A, 952 A, 953 A, 954 A, 955 A, 956 A, 957 A, 958 A, 959 A, 960 A, 961 A, 962 A, 963 A, 964 A, 965 A, 966 A, 967 A, 968 A, 969 A, 970 A, 971 A, 972 A, 973 A, 974 A, 975 A, 976 A, 977 A, 978 A, 979 A, 980 A, 981 A, 982 A, 983 A, 984 A, 985 A, 986 A, 987 A, 988 A, 989 A, 990 A, 991 A, 992 A, 993 A, 994 A, 995 A, 996 A, 997 A, 998 A, 999 A, 1000 A, 1001 A, 1002 A, 1003 A, 1004 A, 1005 A, 1006 A, 1007 A, 1008 A, 1009 A, 1010 A, 1011 A, 1012 A, 1013 A, 1014 A, 1015 A, 1016 A, 1017 A, 1018 A, 1019 A, 1020 A, 1021 A, 1022 A, 1023 A, 1024 A, 1025 A, 1026 A, 1027 A, 1028 A, 1029 A, 1030 A, 1031 A, 1032 A, 1033 A, 1034 A, 1035 A, 1036 A, 1037 A, 1038 A, 1039 A, 1040 A, 1041 A, 1042 A, 1043 A, 1044 A, 1045 A, 1046 A, 1047 A, 1048 A, 1049 A, 1050 A, 1051 A, 1052 A, 1053 A, 1054 A, 1055 A, 1056 A, 1057 A, 1058 A, 1059 A, 1060 A, 1061 A, 1062 A, 1063 A, 1064 A, 1065 A, 1066 A, 1067 A, 1068 A, 1069 A, 1070 A, 1071 A, 1072 A, 1073 A, 1074 A, 1075 A, 1076 A, 1077 A, 1078 A, 1079 A, 1080 A, 1081 A, 1082 A, 1083 A, 1084 A, 1085 A, 1086 A, 1087 A, 1088 A, 1089 A, 1090 A, 1091 A, 1092 A, 1093 A, 1094 A, 1095 A, 1096 A, 1097 A, 1098 A, 1099 A, 1100 A, 1101 A, 1102 A, 1103 A, 1104 A, 1105 A, 1106 A, 1107 A, 1108 A, 1109 A, 1110 A, 1111 A, 1112 A, 1113 A, 1114 A, 1115 A, 1116 A, 1117 A, 1118 A, 1119 A, 1120 A, 1121 A, 1122 A, 1123 A, 1124 A, 1125 A, 1126 A, 1127 A, 1128 A, 1129 A, 1130 A, 1131 A, 1132 A, 1133 A, 1134 A, 1135 A, 1136 A, 1137 A, 1138 A, 1139 A, 1140 A, 1141 A, 1142 A, 1143 A, 1144 A, 1145 A, 1146 A, 1147 A, 1148 A, 1149 A, 1150 A, 1151 A, 1152 A, 1153 A, 1154 A, 1155 A, 1156 A, 1157 A, 1158 A, 1159 A, 1160 A, 1161 A, 1162 A, 1163 A, 1164 A, 1165 A, 1166 A, 1167 A, 1168 A, 1169 A, 1170 A, 1171 A, 1172 A, 1173 A, 1174 A, 1175 A, 1176 A, 1177 A, 1178 A, 1179 A, 1180 A, 1181 A, 1182 A, 1183 A, 1184 A, 1185 A, 1186 A, 1187 A, 1188 A, 1189 A, 1190 A, 1191 A, 1192 A, 1193 A, 1194 A, 1195 A, 1196 A, 1197 A, 1198 A, 1199 A, 1200 A, 1201 A, 1202 A, 1203 A, 1204 A, 1205 A, 1206 A, 1207 A, 1208 A, 1209 A, 1210 A, 1211 A, 1212 A, 1213 A, 1214 A, 1215 A, 1216 A, 1217 A, 1218 A, 1219 A, 1220 A, 1221 A, 1222 A, 1223 A, 1224 A, 1225 A, 1226 A, 1227 A, 1228 A, 1229 A, 1230 A, 1231 A, 1232 A, 1233 A, 1234 A, 1235 A, 1236 A, 1237 A, 1238 A, 1239 A, 1240 A, 1241 A, 1242 A, 1243 A, 1244 A, 1245 A, 1246 A, 1247 A, 1248 A, 1249 A, 1250 A, 1251 A, 1252 A, 1253 A, 1254 A, 1255 A, 1256 A, 1257 A, 1258 A, 1259 A, 1260 A, 1261 A, 1262 A, 1263 A, 1264 A, 1265 A, 1266 A, 1267 A, 1268 A, 1269 A, 1270 A, 1271 A, 1272 A, 1273 A, 1274 A, 1275 A, 1276 A, 1277 A, 1278 A, 1279 A, 1280 A, 1281 A, 1282 A, 1283 A, 1284 A, 1285 A, 1286 A, 1287 A, 1288 A, 1289 A, 1290 A, 1291 A, 1292 A, 1293 A, 1294 A, 1295 A, 1296 A, 1297 A, 1298 A, 1299 A, 1300 A, 1301 A, 1302 A, 1303 A, 1304 A, 1305 A, 1306 A, 1307 A, 1308 A, 1309 A, 1310 A, 1311 A, 1312 A, 1313 A, 1314 A, 1315 A, 1316 A, 1317 A, 1318 A, 1319 A, 1320 A, 1321 A, 1322 A, 1323 A, 1324 A, 1325 A, 1326 A, 1327 A, 1328 A, 1329 A, 1330 A, 1331 A, 1332 A, 1333 A, 1334 A, 1335 A, 1336 A, 1337 A, 1338 A, 1339 A, 1340 A, 1341 A, 1342 A, 1343 A, 1344 A, 1345 A, 1346 A, 1347 A, 1348 A, 1349 A, 1350 A, 1351 A, 1352 A, 1353 A, 1354 A, 1355 A, 1356 A, 1357 A, 1358 A, 1359 A, 1360 A, 1361 A, 1362 A, 1363 A, 1364 A, 1365 A, 1366 A, 1367 A, 1368 A, 1369 A, 1370 A, 1371 A, 1372 A, 1373 A, 1374 A, 1375 A, 1376 A, 1377 A, 1378 A, 1379 A, 1380 A, 1381 A, 1382 A, 1383 A, 1384 A, 1385 A, 1386 A, 1387 A, 1388 A, 1389 A, 1390 A, 1391 A, 1392 A, 1393 A, 1394 A, 1395 A, 1396 A, 1397 A, 1398 A, 1399 A, 1400 A, 1401 A, 1402 A, 1403 A, 1404 A, 1405 A, 1406 A, 1407 A, 1408 A, 1409 A, 1410 A, 1411 A, 1412 A, 1413 A, 1414 A, 1415 A, 1416 A, 1417 A, 1418 A, 1419 A, 1420 A, 1421 A, 1422 A, 1423 A, 1424 A, 1425 A, 1426 A, 1427 A, 1428 A, 1429 A, 1430 A, 1431 A, 1432 A, 1433 A, 1434 A, 1435 A, 1436 A, 1437 A, 1438 A, 1439 A, 1440 A, 1441 A, 1442 A, 1443 A, 1444 A, 1445 A, 1446 A, 1447 A, 1448 A, 1449 A, 1450 A, 1451 A, 1452 A, 1453 A, 1454 A, 1455 A, 1456 A, 1457 A, 1458 A, 1459 A, 1460 A, 1461 A, 1462 A, 1463 A, 1464 A, 1465 A, 1466 A, 1467 A, 1468 A, 1469 A, 1470 A, 1471 A, 1472 A, 1473 A, 1474 A, 1475 A, 1476 A, 1477 A, 1478 A, 1479 A, 1480 A, 1481 A, 1482 A, 1483 A, 1484 A, 1485 A, 1486 A, 1487 A, 1488 A, 1489 A, 1490 A, 1491 A, 1492 A, 1493 A, 1494 A, 1495 A, 1496 A, 1497 A, 1498 A, 1499 A, 1500 A, 1501 A, 1502 A, 1503 A, 1504 A, 1505 A, 1506 A, 1507 A, 1508 A, 1509 A, 1510 A, 1511 A, 1512 A, 1513 A, 1514 A, 1515 A, 1516 A, 1517 A, 1518 A, 1519 A, 1520 A, 1521 A, 1522 A, 1523 A, 1524 A, 1525 A, 1526 A, 1527 A, 1528 A, 1529 A, 1530 A, 1531 A, 1532 A, 1533 A, 1534 A, 1535 A, 1536 A, 1537 A, 1538 A, 1539 A, 1540 A, 1541 A, 1542 A, 1543 A, 1544 A, 1545 A, 1546 A, 1547 A, 1548 A, 1549 A, 1550 A, 1551 A, 1552 A, 1553 A, 1554 A, 1555 A, 1556 A, 1557 A, 1558 A, 1559 A, 1560 A, 1561 A, 1562 A, 1563 A, 1564 A, 1565 A, 1566 A, 1567 A, 1568 A, 1569 A, 1570 A, 157

2 A, 133 A の材質はめっきで形成された Ni / Au である。

【0128】

図 8 (b) に示すプリント配線板 200 A の絶縁基板 202 A は FR-4 である。絶縁基板 202 A の外形のサイズは約 66.0 [mm] × 45.0 [mm] である。ソルダーレジスト 240 A の厚さは約 0.02 [mm] である。ランド 230 A の材質は Cu である。ランド 230 A のサイズは、2.4 [mm] × 0.76 [mm] である。ランド 230 A は、1.0 [mm] ピッチで 142 個配置されている。プリント配線板 200 A には、位置合わせのための不図示の金属プレートをイメージセンサ 100 A のランド 131 A, 132 A, 133 A にはんだ付けするために、開口 H1, H2, H3 を形成している。図 8 (a) に示す領域 C1 には、バーコードの画像が形成されている。ランド 131 A 及び領域 C1 に臨む開口 H1 は、開口 H2, H3 よりも大きく形成している。

【0129】

ランド 131 A, 132 A, 133 A は約 7 [mm] × 4 [mm]、領域 C1 は約 7 [mm] × 3 [mm]、開口 H1 は約 10 [mm] × 10 [mm]、開口 H2, H3 は約 10 [mm] × 7 [mm] である。図 8 (b) に示す部材 501 は、Z 方向から部材 501 を覗たときにランド 131 A 及び領域 C1 を囲うように、開口 H1 を囲って形成される。

【0130】

なお、実施例 2 において実施例 1 と同様の部分については、説明を省略する。また、プリント回路板 300 A の製造工程は、実施例 1 と同じであり、説明を省略する。

【0131】

製造したプリント回路板 300 A を、図 11 (a) 及び図 11 (b) のように、イメージセンサ 100 A とプリント配線板 200 A とに分解した。イメージセンサ 100 A 及びプリント配線板 200 A のそれぞれにおいて、熱硬化性樹脂の接着跡を観察した。プリント配線板 200 A における部材 501, 502, 503 の内側には接着跡がなく、樹脂が流動していないことが確認された。イメージセンサ 100 A の底面においても、熱硬化性樹脂の接着跡から、部材 501, 502, 503 の内側に対応する領域に樹脂が流動していないことが確認された。即ち、領域 C1、ランド 131 A, 132 A, 133 A に樹脂が流動していないことが確認された。

【0132】

領域 C1 に樹脂が流動しておらず、バーコードの画像を不図示のスキヤナで良好に認識することができた。また、ランド 131 A, 132 A, 133 A においても、不図示の金属プレートに良好にはんだ付けすることができた。各接合部 400 A は全て樹脂部 450 A で覆われていることが確認された。実施例 2 によれば、接合部 400 A が樹脂部 450 A で覆われているので、プリント回路板 300 A の接合強度が向上する。

【0133】

(実施例 3)

実施例 3 として、上述の第 3 実施形態で説明した製造方法により図 12 に示すプリント回路板 300 B を製造した場合について説明する。実施例 3 のイメージセンサ 100 B は、LGA のパッケージである。領域 C2 には、QR コード (登録商標) の画像が形成されている。領域 C2 のサイズは、7 [mm] × 7 [mm] である。部材 500 B は、領域 C2 に臨む領域 7 [mm] × 7 [mm] を囲うよう、2 [mm] の幅で形成されている。

【0134】

なお、実施例 3 において実施例 1 と同様の部分については、説明を省略する。また、プリント回路板 300 B の製造工程は、実施例 1 と同じであり、説明を省略する。

【0135】

製造したプリント回路板 300 B を、図 16 (a) 及び図 16 (b) のように、イメージセンサ 100 B とプリント配線板 200 B とに分解した。イメージセンサ 100 B 及びプリント配線板 200 B のそれぞれにおいて、熱硬化性樹脂の接着跡を観察した。プリント配線板 200 B における部材 500 B の内側には接着跡がなく、樹脂が流動していないことが確認された。イメージセンサ 100 B の底面においても、熱硬化性樹脂の接着跡か

10

20

30

40

50

ら、部材 500B の内側に対応する領域に樹脂が流動していないことが確認された。即ち、領域 C2 に樹脂が流動していないことが確認された。

【0136】

領域 C2 に樹脂が流動しておらず、QRコード（登録商標）の画像を不図示のスキヤナで良好に認識することができた。各接合部 400B は全て樹脂部 450B で覆われていることが確認された。実施例 3 によれば、接合部 400B が樹脂部 450B で覆われているので、プリント回路板 300B の接合強度が向上する。

【0137】

（実施例 4）

実施例 4 として、上述の第 4 実施形態で説明した製造方法により図 17 に示すプリント回路板 300C を製造した場合について説明する。実施例 4 のイメージセンサ 100C は、LGA のパッケージである。領域 C3 には、DataMatrix コードの画像が形成されている。領域 C3 のサイズは、7 [mm] × 7 [mm] である。領域 C3 の外周には、部材 501C が形成されている。部材 502C は、領域 C3 をプリント配線板 200C 側に投影した領域の外周を含む 8 [mm] × 8 [mm] の内側全域に形成されている。

10

【0138】

なお、実施例 4 において実施例 1 と同様の部分については、説明を省略する。また、プリント回路板 300C の製造工程は、実施例 1 と同じであり、説明を省略する。

【0139】

製造したプリント回路板 300C を、図 21 (a) 及び図 21 (b) のように、イメージセンサ 100C とプリント配線板 200C とに分解した。イメージセンサ 100C 及びプリント配線板 200C のそれぞれにおいて、熱硬化性樹脂の接着跡を観察した。プリント配線板 200C における部材 502C の上には接着跡がなく、樹脂が流動していないことが確認された。イメージセンサ 100C の底面においても、熱硬化性樹脂の接着跡から、部材 501C の内側に対応する領域に樹脂が流動していないことが確認された。即ち、領域 C3 に樹脂が流動していないことが確認された。

20

【0140】

領域 C3 に樹脂が流動しておらず、DataMatrix コードの画像を不図示のスキヤナで良好に認識することができた。各接合部 400C は全て樹脂部 450C で覆われていることが確認された。実施例 4 によれば、接合部 400C が樹脂部 450C で覆われているので、プリント回路板 300C の接合強度が向上する。

30

【0141】

（比較例）

図 23 (a) は、比較例のプリント回路板 300X の断面図である。プリント回路板 300X は、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材を備えていない。比較例では、実施例 1 における工程 S1, S3, S4, S5-1, S5-2 と同様の工程を行って、即ち工程 S2 を省いて、プリント回路板 300X を製造した。

【0142】

プリント回路板 300X は、イメージセンサ 100X のランド 130X と、プリント配線板 200X のランド 230X とが接合部 400X で接合されている。イメージセンサ 100X とプリント配線板 200X との間には、樹脂部 450X が配置されている。外周の接合部 400X の外側には、樹脂部 450X が配置されていなかった。

40

【0143】

図 23 (b) は、製造したプリント回路板 300X を、イメージセンサ 100X とプリント配線板 200X とに分解したときのイメージセンサ 100X 側の模式図である。熱硬化性樹脂は、イメージセンサ 100X の底面の中央側に広がり、複数の接合部 400X のうち、最外周に位置する接合部 400X₁ の周囲から流出していた。接合部 400X₁ は、一部又は全部が樹脂部 450X で覆われていない状態であった。特に角部に位置する接合部 400X₁₁ の周囲には、樹脂部 450X がほとんど形成されていなかった。

【0144】

50

(プリント回路板の評価)

上述の製造方法により製造された実施例1～4のプリント回路板について、X線透過観察装置ではんだ接合部の検査を行った結果、隣接するはんだ接合部同士のはんだブリッジなどの接合不良はみられなかった。また、電気チェックによるはんだ接合部の検査においても導通不良は確認されなかった。

【0145】

実施例1～4において、樹脂を熱硬化させる工程S5-2, S15-2, S25-2, S35-2を、はんだ融点より低い130℃の低温で行った。このため、イメージセンサの熱変形量が少なく、内蔵するセンサ素子の光学性能を十分に保証できるものであった。

10

【0146】

強度試験として、実施例1～4及び比較例において製造したプリント回路板300, 300A, 300B, 300C, 300Xのグリッド状にランドが形成され接合した部位を切断して取出し、角部から引きはがす際の“引き剥がし力”を評価した。結果、比較例では、実施例1～4に比べ、相対的に“引き剥がし力”が10～40%程度小さく、引き剥がれやすかった。外周の接合部400Xの外側、特に角部に位置する接合部400X₁₁の周囲には、樹脂部450Xがほとんど形成されておらず、樹脂による接合面積が少ないためであると考えられる。

【0147】

なお、本発明は、以上説明した実施形態及び実施例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で多くの変形が可能である。また、実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、実施形態に記載されたものに限定されない。

20

【0148】

上述の実施形態では、電子部品の例としてイメージセンサを有するプリント回路板300～300Cについて説明したが、これに限定するものではない。例えば、図1に示すプリント回路板700においても、プリント回路板300～300Cと同様の製造方法により製造することが可能である。また、電子部品が例えばメモリIC(Integrated Circuit)や電源ICなどであっても、同様の製造方法によりプリント回路板を製造することが可能である。また、上述の実施形態では、電子機器の一例として、撮像装置としてのデジタルカメラ600について説明したが、これに限定するものではなく、撮像装置以外の電子機器、例えばプリンタ等の画像形成装置であってもよい。

30

【0149】

上述の実施形態では、ペーストPを配置する工程において、プリント配線板にペーストPを配置する場合について説明したが、これに限定するものではなく、電子部品にペーストPを配置してもよい。またプリント配線板及び電子部品の双方にペーストPを配置してもよい。

【0150】

上述の第1実施形態では、プリント配線板のみに、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく部材を配置した場合について説明したが、これに限定するものではない。電子部品のみ、又はプリント配線板及び電子部品の双方に、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく部材を配置してもよい。第2及び第3実施形態についても同様である。

40

【0151】

また、上述の第4実施形態では、プリント配線板及び電子部品の双方に、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく部材を配置した場合について説明したが、電子部品のみ、又はプリント配線板のみに、未硬化の熱硬化性樹脂をはじく部材を配置してもよい。

【0152】

また、電子部品は、LGAまたはLCCのパッケージであるのが好適であり、上述の実施形態では、LGA及びLCCのいずれかのパッケージについて説明したが、これに限定するものではない。つまり、底面に複数のランドが形成されている電子部品について本発

50

明は適用可能である。

【符号の説明】

【0 1 5 3】

1 0 0 ... イメージセンサ (電子部品)、1 0 2 ... 絶縁基板 (第1基部)、1 1 1 ... 主面 (第1正面)、1 3 0 ... ランド (第1ランド)、2 0 0 ... プリント配線板、2 0 2 ... 絶縁基板 (第2基部)、2 1 1 ... 主面 (第2正面)、2 3 0 ... ランド (第2ランド)、3 0 0 ... プリント回路板、4 0 0 ... 接合部、4 5 0 ... 樹脂部、5 0 0 ... 部材 (未硬化の熱硬化性樹脂をはじく性質を有する部材)、6 0 0 ... デジタルカメラ (電子機器)

10

20

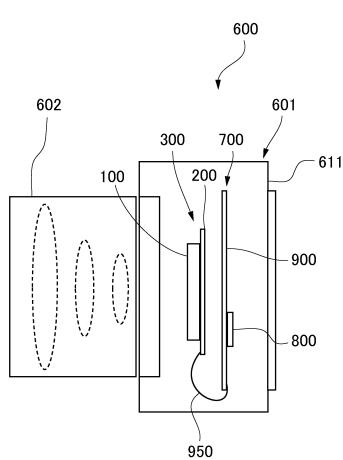
30

40

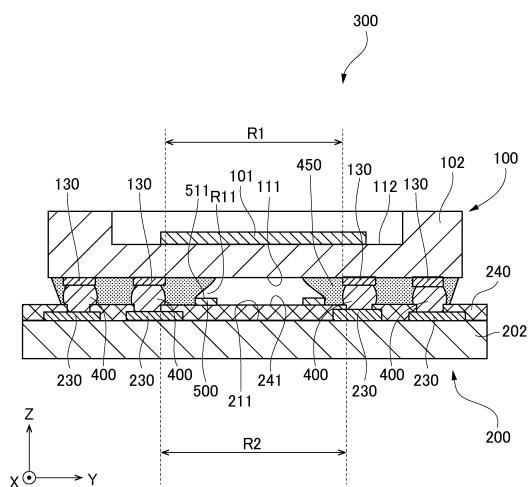
50

【図面】

【図1】



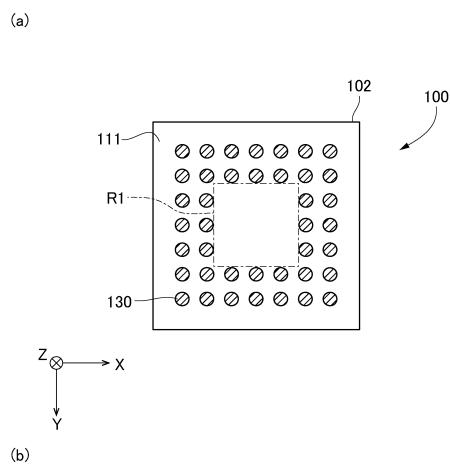
【図2】



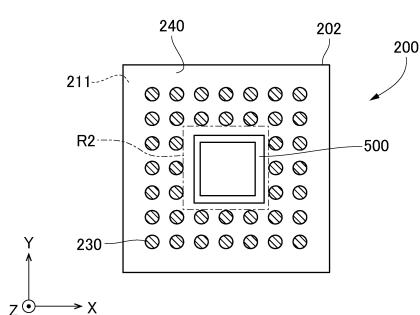
10

20

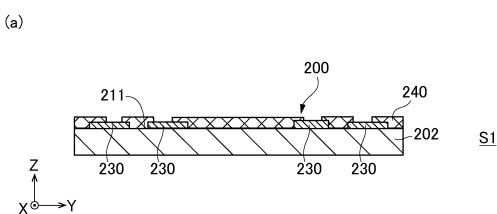
【図3】



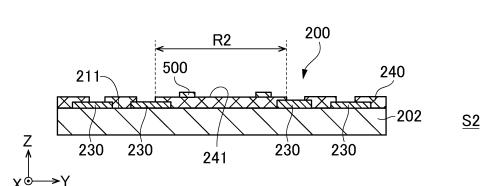
(b)



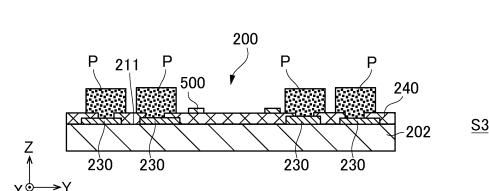
【図4】



(b)



(c)

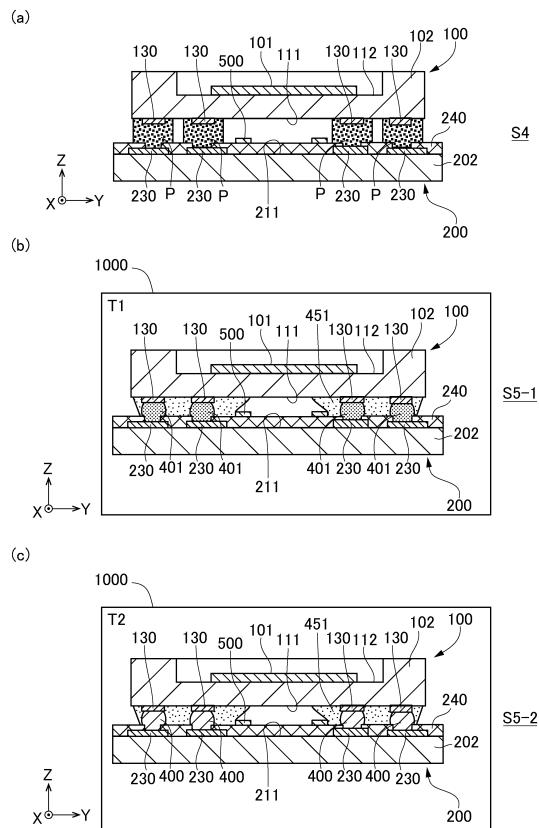


30

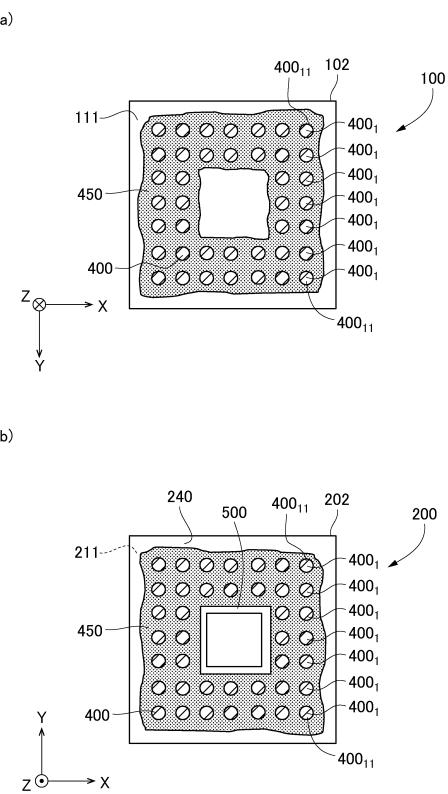
40

50

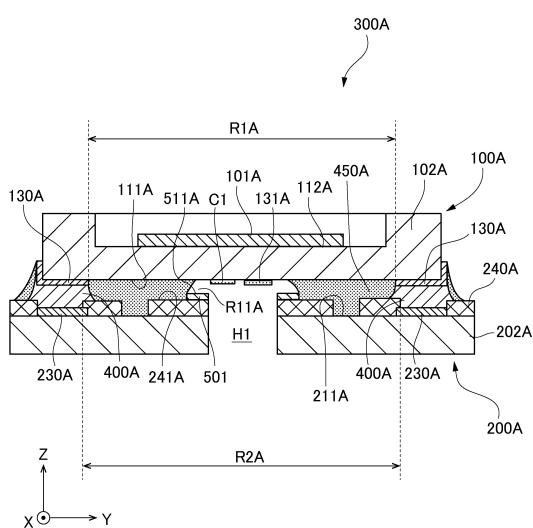
【図5】



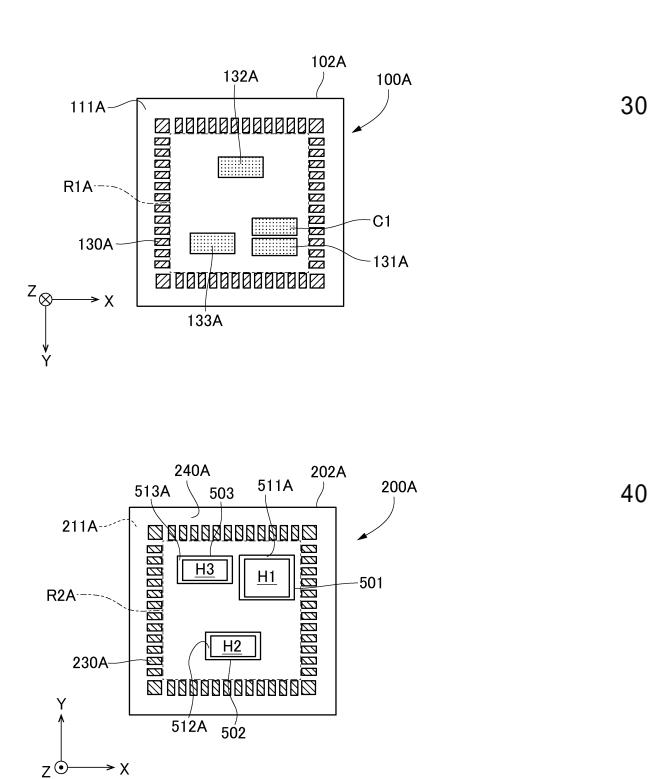
【図6】



【図7】

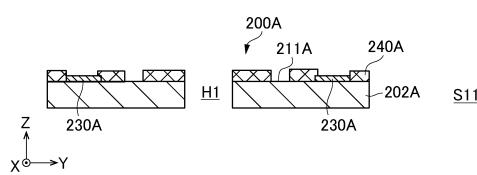


【図8】

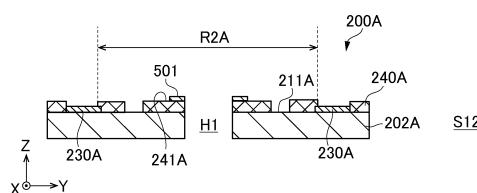


【図9】

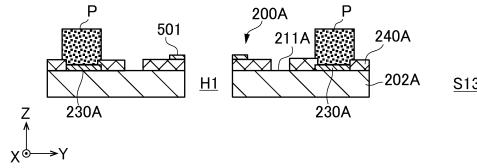
(a)



(b)

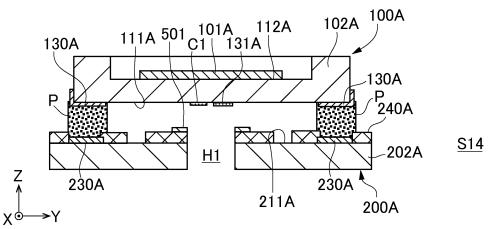


(c)

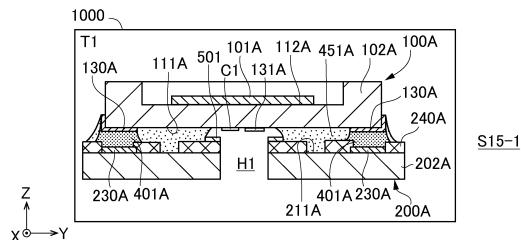


【図10】

(a)

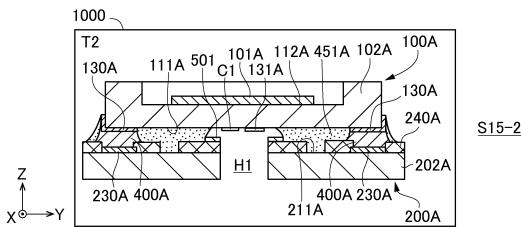


(b)



10

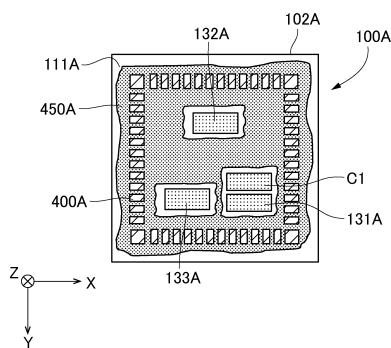
(c)



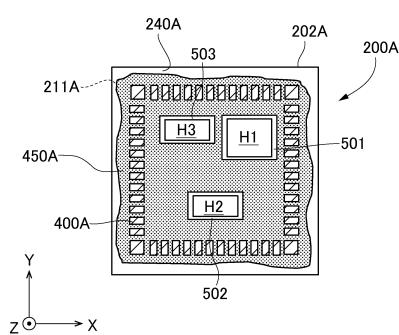
20

【図11】

(a)

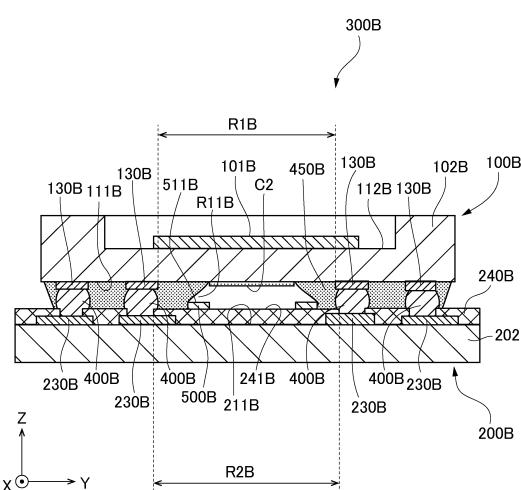


(b)



【図12】

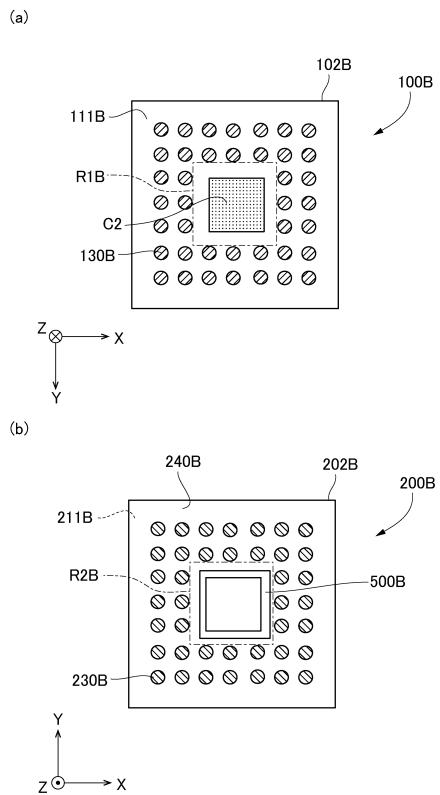
30



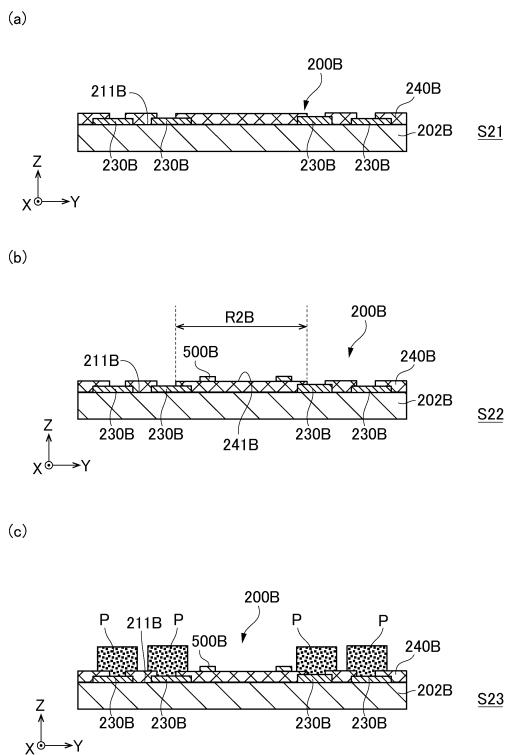
40

50

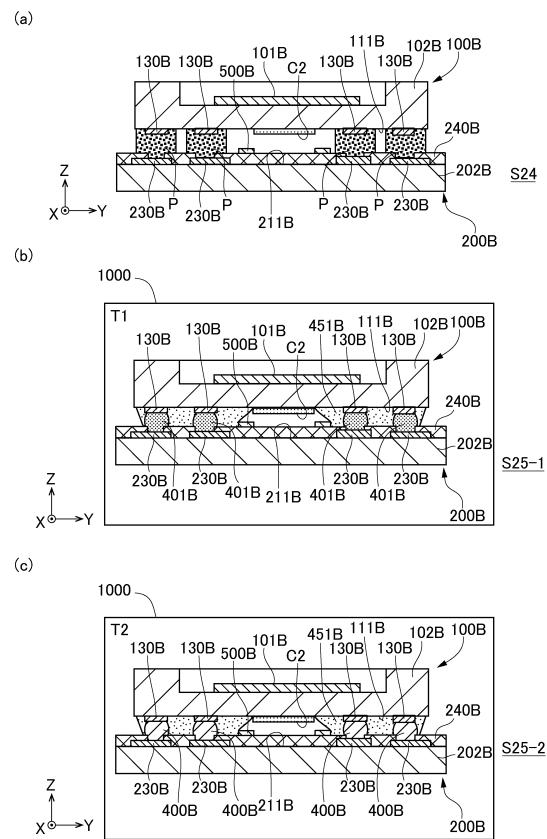
【図 1 3】



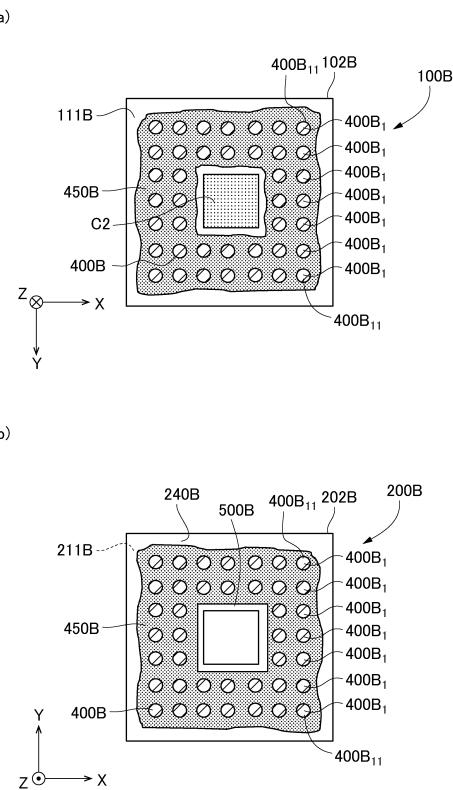
【図14】



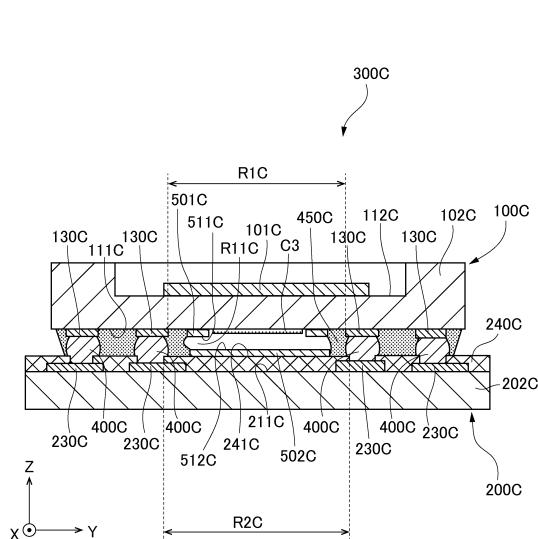
【図15】



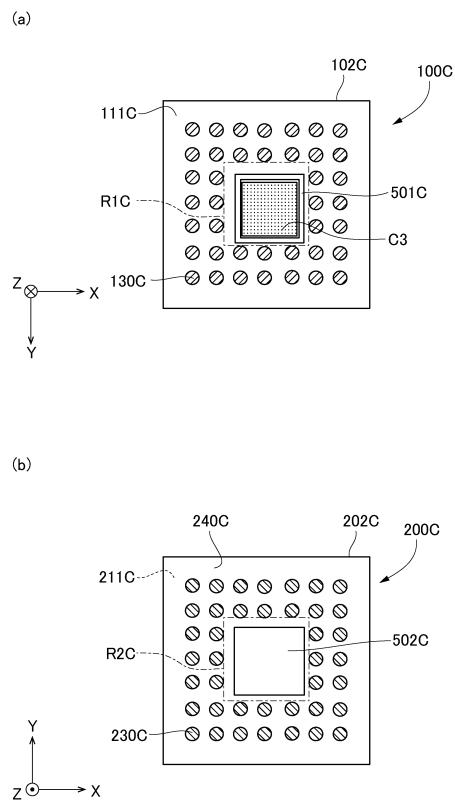
【図16】



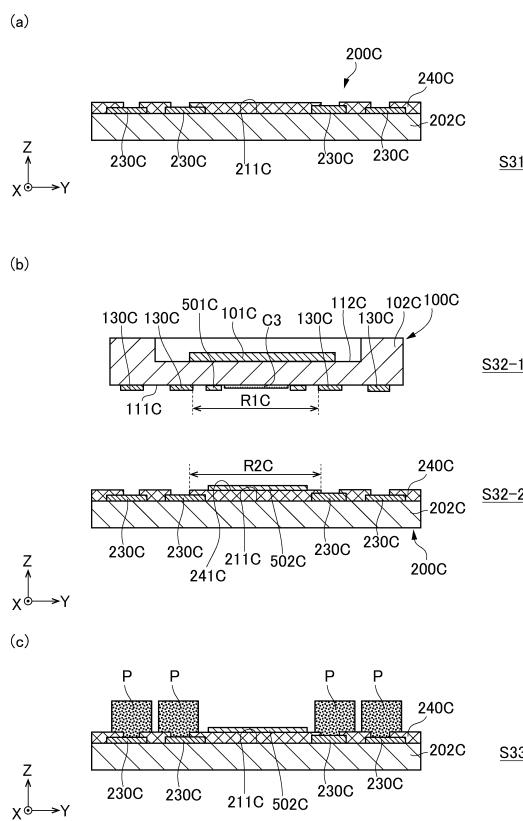
【図17】



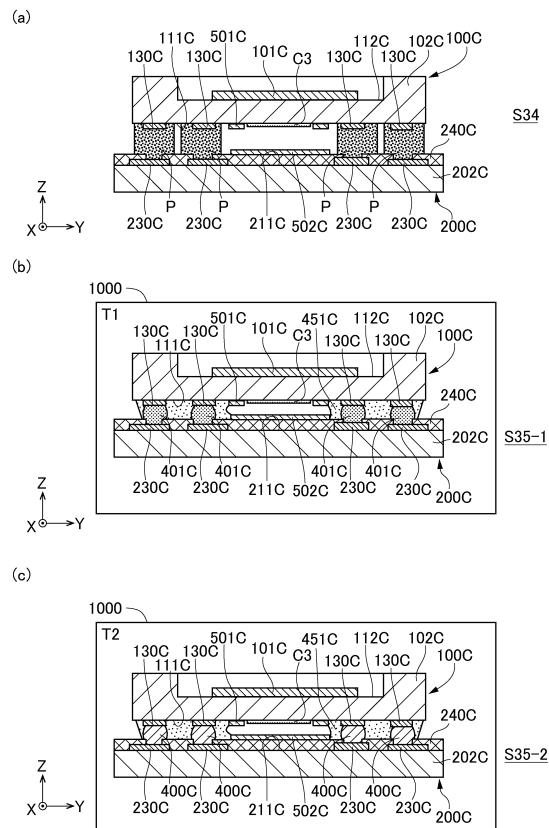
【図18】



【図19】

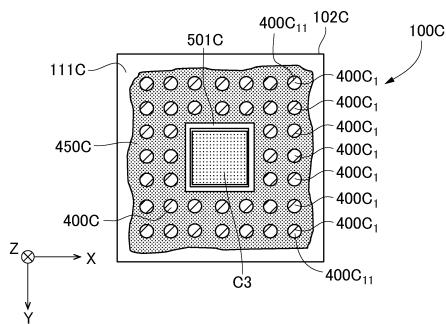


【図20】

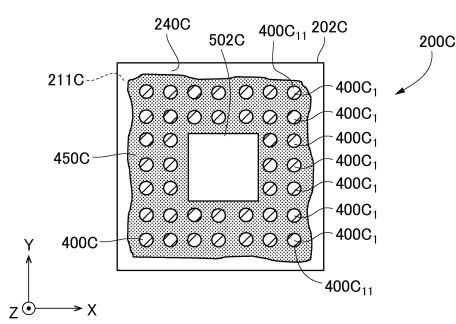


【図 2 1】

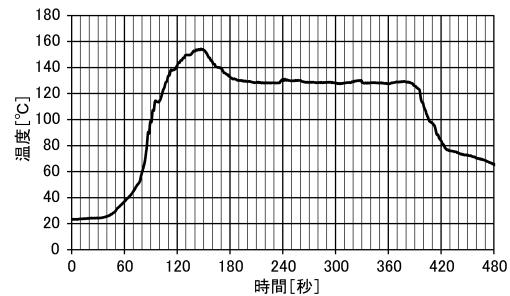
(a)



(b)

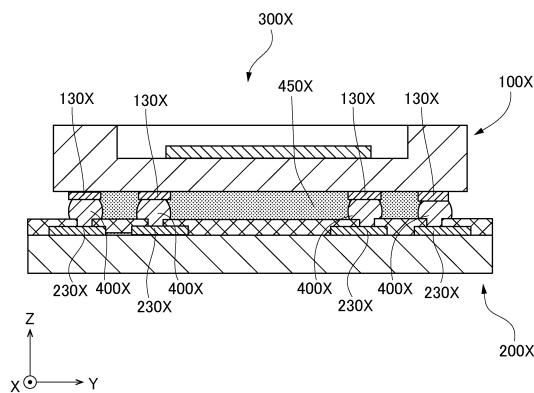


【図 2 2】

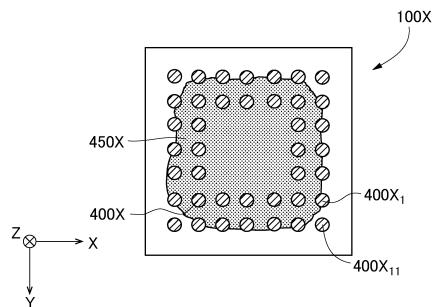


【図 2 3】

(a)



(b)



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 0 1 L 21/60 3 1 1 Q
H 0 5 K 3/00 P

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

審査官 原田 貴志

(56)参考文献
特開2010-045463 (JP, A)
特開2018-056234 (JP, A)
特開2018-014674 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 5 K 3 / 3 4
H 0 1 L 2 3 / 1 2
H 0 1 L 2 1 / 6 0
H 0 5 K 3 / 0 0