

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5783706号  
(P5783706)

(45) 発行日 平成27年9月24日 (2015. 9. 24)

(24) 登録日 平成27年7月31日 (2015. 7. 31)

(51) Int. Cl.

F I

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 1/02 C

H05K 1/18 (2006.01)

H05K 1/18 J

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 21/60 311Q

H01L 23/12 (2006.01)

H01L 23/12 F

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-248188 (P2010-248188)  
 (22) 出願日 平成22年11月5日 (2010. 11. 5)  
 (65) 公開番号 特開2012-99751 (P2012-99751A)  
 (43) 公開日 平成24年5月24日 (2012. 5. 24)  
 審査請求日 平成25年11月5日 (2013. 11. 5)

(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 100082337  
 弁理士 近島 一夫  
 (74) 代理人 100141508  
 弁理士 大田 隆史  
 (72) 発明者 坪井 典丈  
 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 中島 昭浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント回路板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス形状に配置された端子を備えた電子部品をプリント配線板に搭載したプリント回路板において、

前記プリント配線板には、

前記電子部品のマトリクス形状の少なくとも一つの角部の電気信号を伝えない端子に対向するように設けられた貫通孔又は非貫通孔と、

前記少なくとも一つの角部に位置する端子以外の端子と接合した複数のランドと、  
 が設けられており、

前記電子部品のマトリクス形状の少なくとも一つの角部の位置において、前記電子部品と前記プリント配線板が接合されておらず、

前記プリント配線板の撓みによって発生する応力を前記貫通孔又は前記非貫通孔のまわりに集中させ、前記少なくとも一つの角部の周囲に位置する端子に伝わる応力を低減することを特徴とするプリント回路板。

【請求項 2】

前記マトリクス形状に配置された端子の直径は等しいことを特徴とする請求項 1 に記載のプリント回路板。

【請求項 3】

前記貫通孔又は非貫通孔の開口部の直径は、0.4 mm 以上 1 mm 以下であ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。

10

20

## 【請求項 4】

マトリクス形状に配置された端子を備えた電子部品をプリント配線板に搭載したプリント回路板において、

前記電子部品のマトリクス形状の角部のうち少なくとも一つの角部には端子がなく、

前記プリント配線板には、

前記少なくとも一つの角部以外の位置に設けられた端子と接合した複数のランドと、

前記少なくとも一つの角部に対向する位置に設けられた貫通孔又は非貫通孔と、  
が設けられており、

前記電子部品のマトリクス形状の少なくとも一つの角部の位置において、前記電子部品と前記プリント配線板が接合されておらず、

10

前記プリント配線板の撓みによって発生する応力を前記貫通孔又は前記非貫通孔のまわりに集中させ、前記少なくとも一つの角部の周囲に位置する端子に伝わる応力を低減することを特徴とするプリント回路板。

## 【請求項 5】

前記貫通孔又は非貫通孔の開口部の直径は、0.4 mm以上1 mm以下であることを特徴とする請求項 4 に記載のプリント回路板。

## 【請求項 6】

前記貫通孔又は前記非貫通孔には、前記プリント配線板の層間の配線を電氣的に接続する金属メッキが施されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のプリント回路板。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、マトリクス形状に配置された端子接合部を有するプリント回路板に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

携帯型の小型電子機器において、昨今では、製品の小型化が進んでおり、内蔵されるプリント配線板やそれに搭載される電子部品も小型化が余儀なくされている。従来、プリント配線板に搭載される電子部品は、外周に設けられたリード端子電極をプリント配線板に接合する形態が用いられていた。しかし、電子部品は小型化のために、電極を電子部品の裏面にマトリクス形状に配置して小型化した構造へ変化してきている。そのような構造のものとして、ボール電極をプリント配線板に接合する BGA (Ball Grid Array) や CSP (Chip Size Package) と呼ばれる電子部品が多用されている。

30

## 【0003】

リード電極はプリント配線板の撓みが発生した場合に、リードの追従により応力を軽減する効果があったが、ボール電極には撓みを吸収する柔軟性がないため、基板との接合部に応力が集中し、接合部が破断しやすくなっている。

## 【0004】

特に、マトリクス形状に端子電極を配置した電子部品の場合は、プリント配線板の撓みによって端子の接合部に発生する応力は、端子の位置によって異なる。撓みの影響を直接受ける外周部が特に応力が大きく、その中でも角部に位置する端子の接合部は隣接する端子が少ないため、最も大きな応力が発生し、接合部が破断しやすい。

40

## 【0005】

また、製品の小型化を図る目的でプリント配線板の薄型化も一段と進んでいる。そのため、外部応力によりプリント配線板が撓み易く、電子部品の端子接合部に大きな応力がかかり、接合部が破断しやすくなっている。

## 【0006】

このような状況から、外部応力による端子接合部の破断が直接電氣的な性能に影響を及ぼさないよう、電子部品の角部端子の電気信号を用いしないで、補強用の端子として用いる

50

ことが一般的に行なわれている。また、図4に示すように、電子部品102の角部への応力集中を回避するため、電子部品102の角部端子の接合部に沿うように、プリント配線板101にスリット孔104を設ける提案がされている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-322844号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

従来技術のように、応力が集中しやすい角部端子を補強用の端子とする場合、角部端子の接合部が破断しても電氣的な機能には影響を及ぼすことはない。しかし、破断後は補強部の接合がなくなることにより、基板の撓みによって、破断した端子の周囲の端子接合部に強い応力が発生する。破断した状態が検出されず製品に搭載されることになると、製品に加わる衝撃で、破断した端子周辺の接合部のひびや破断を招く危険性がある。接合部にひびがはいると製品が誤動作する懸念があり、接合部が破断に至ると最悪の場合、製品が動作しない。

【0009】

また、電子部品の角部に沿った形状でスリット孔を設けることで、角部及び角部周囲に発生する強い応力を緩和する構成では、電子部品から引き出される電気配線領域を大きく制限するという問題があった。

20

【0010】

本発明は、電子部品の角部におけるプリント配線板との接合部の応力集中を効果的に低減できるプリント回路板を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のプリント回路板は、マトリクス形状に配置された端子を備えた電子部品をプリント配線板に搭載したプリント回路板において、前記プリント配線板には、前記電子部品のマトリクス形状の少なくとも一つの角部の電気信号を伝えない端子に対向するように設けられた貫通孔又は非貫通孔と、前記少なくとも一つの角部に位置する端子以外の端子と接合した複数のランドと、が設けられており、前記電子部品のマトリクス形状の少なくとも一つの角部の位置において、前記電子部品と前記プリント配線板が接合されておらず、前記プリント配線板の撓みによって発生する応力を前記貫通孔又は前記非貫通孔のまわりに集中させ、前記少なくとも一つの角部の周囲に位置する端子に伝わる応力を低減することを特徴とする。

30

また、本発明のプリント回路板は、マトリクス形状に配置された端子を備えた電子部品をプリント配線板に搭載したプリント回路板において、前記電子部品のマトリクス形状の角部のうち少なくとも一つの角部には端子がなく、前記プリント配線板には、前記少なくとも一つの角部以外の位置に設けられた端子と接合した複数のランドと、前記少なくとも一つの角部に対向する位置に設けられた貫通孔又は非貫通孔と、が設けられており、前記電子部品のマトリクス形状の少なくとも一つの角部の位置において、前記電子部品と前記プリント配線板が接合されておらず、前記プリント配線板の撓みによって発生する応力を前記貫通孔又は前記非貫通孔のまわりに集中させ、前記少なくとも一つの角部の周囲に位置する端子に伝わる応力を低減することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

強い応力の発生する電子部品の角部において、端子の接合部を設けないことで、接合部の破断の危険性を回避できる。さらに、プリント配線板側の応力が集中する領域に貫通孔もしくは非貫通孔を設けることによって、電子部品の角部周辺の端子の接合部にかかる応力を緩和することができる。

50

## 【0013】

電子部品の角部に位置する端子接合部の破断の原因となる応力をプリント配線板側で吸収できるため、角部周辺の端子の接合部での破断の発生を防止することが可能となる。

## 【0014】

また、応力が集中する位置に設ける貫通孔もしくは非貫通孔は、サイズが小さくても応力緩和に有効であるため、電子部品から引き出される信号配線への影響を最小限に留めることが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

【図1】実施例1を示すもので、(a)は、プリント配線板の主要部の模式部分平面図、(b)は、電子部品を実装した状態を示す模式断面図、(c)は、(b)の斜視図である。

10

【図2】実施例1を示すもので、(a)は、プリント配線板のシミュレーションモデルの平面図、(b)は、プリント配線板の応力解析結果を示すグラフである。

【図3】実施例2を示すもので、(a)は、プリント配線板の構成を示す説明図、(b)は、マトリクス形状の角部に端子を有さない電子部品を示す背面図である。

【図4】一従来例によるプリント配線板の構成を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【実施例1】

## 【0016】

20

図1は、実施例1によるプリント回路板を示す。図1に示すように、プリント配線板1には、角部を有するマトリクス形状に配置された端子を備え、そのうちの角部端子2bは電気信号を伝えない電子部品2が実装(搭載)される。プリント配線板1上には、電子部品2を接続するために、角部端子2bを除く残りの端子2aに接合するようにマトリクス形状に配置されたランド3が形成されている。プリント配線板1には、電子部品2の角部端子2bに対応する接続ランドは設けず、マトリクス形状の角部に貫通孔(又は非貫通孔)4が設けられている。

## 【0017】

プリント配線板1のサイズは、例えばデジタルカメラの内蔵基板として用いられるもので、80×40mm、厚さ0.8mmである。プリント配線板1に実装される電子部品2のサイズは例えば12×12mmであり、ボール電極(端子)の直径は0.5mmである。また、電子部品2の角部に対向する貫通孔4は、レーザーや機械ドリル等を用いた穴開け加工により形成する。例えば0.4mmの貫通孔又は非貫通孔をあけると、そのまわりに応力を集中でき、電子部品2の角部周囲に位置する端子2c、2dの接合部に伝わる応力を低減できる。

30

## 【0018】

図2(a)に示す応力解析のシミュレーションモデルについて、応力解析の結果を(b)に示す。プリント配線板1は、4箇所のビス締結穴7によって、筐体に固定される。そのため、シミュレーション上はビス締結穴を拘束(変動のない点)として扱う。この状態において、加圧領域8に外圧を加えるとプリント配線板1が撓み、電子部品2の端子接合部に応力が加わる。

40

## 【0019】

図2(b)は、貫通孔4の孔径変化に対する電子部品角部周囲に位置する端子2c、2dにかかる応力変化を示している。また、比較対照として、電子部品2の角部端子2bを接合し、貫通孔を設けていないプリント配線板の応力解析結果を併記している。また、従来例との比較として、電子部品2の角部端子2bを接合し、端子2b、2c、2dを覆うようにスリットを設けたプリント配線板の応力解析結果を併記している。図2(b)の応力解析結果より、0.4~1mm程度の孔径においても、接合部として用いられるはんだの引張強度である50N/mm<sup>2</sup>程の値と比較して、電子部品2の角部周囲の端子2c、2dにかかる応力は小さくなる。プリント配線板の配線領域を阻害することなく、スリッ

50

トを設けたプリント配線板と同等、またはそれ以上の応力緩和効果が得られる。

【 0 0 2 0 】

これにより、例えばコネクタの抜き差しのような組立て時の外圧がプリント配線板 1 に加えられた場合、電子部品 2 の角部端子 2 b を基板と接合しないことで、角部端子 2 b の接合部に応力を集中させない。そして、角部の接合部から角部周囲に位置する端子 2 c、2 d の接合部に応力が伝わることを軽減する。

【 0 0 2 1 】

さらに、その応力が集中する領域に貫通孔 4 を設けることにより、プリント配線板 1 を伝わり電子部品 2 の角部周囲の端子 2 c、2 d にかかる応力を貫通孔 4 の周りに寄せて低減可能である。かくして、電子部品 2 の接合部のひびや破断を回避することができる。

10

【実施例 2】

【 0 0 2 2 】

図 3 は、実施例 2 によるプリント回路板を示す。図 3 ( a ) に示すプリント配線板 1 1 には、図 3 ( b ) に示すようなマトリクス形状に配置された端子 1 2 a を有し、マトリクス形状の角部 1 2 e の端子を省略した電子部品 1 2 が実装される。プリント配線板 1 1 上には、電子部品 1 2 を接続するためにマトリクス形状に配置されたランド 1 3 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

マトリクス形状に配置されたランド 1 3 のうち、最外周ランド列 1 3 a、1 3 b の中心を結んだ 2 本の直線の交点を含む位置に貫通孔 1 4 a が形成されている。また、最外周ランド列 1 3 b、1 3 c の中心を結んだ 2 本の直線の交点を含む位置に貫通孔 1 4 b が形成されている。同様に、最外周ランド列 1 3 c、1 3 d の中心を結んだ 2 本の直線の交点を含む位置に貫通孔 1 4 c が、最外周ランド列 1 3 d、1 3 a の中心を結んだ 2 本の直線の交点を含む位置に貫通孔 1 4 d が形成されている。

20

【 0 0 2 4 】

プリント配線板 1 1 に形成される貫通孔 1 4 a ~ 1 4 d は、プリント配線板 1 1 の層間の配線を電氣的に接続する金属メッキされた貫通孔又は非貫通孔（スルーホール）であってもよい。貫通孔を金属メッキされたスルーホールとすることで、電子部品 1 2 の角部周辺における電気配線の設計自由度を向上することが可能となる。プリント配線板 1 1 に加わる外圧の位置が把握できる場合には、外圧の位置によって、貫通孔 1 4 a ~ 1 4 d を適宜選択して設けてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

これにより、プリント配線板 1 1 は、上下方向から様々な位置に外圧が加えられた場合であっても、電子部品 1 2 の角部が接合されていないため、角部に応力を集中させることなく、角部周囲に位置する接合部に応力が伝わることを軽減する。そして、貫通孔 1 4 a ~ 1 4 d を設けることで、プリント配線板 1 1 の撓みによって電子部品 1 2 のはんだ接合部にかかる応力を貫通孔周りによせることができる。このように、プリント配線板 1 1 の様々な位置に加わる外圧から電子部品 1 2 の角部周囲にかかる応力を効果的に低減し、電子部品 1 2 の接合部のひびや破断を回避することができる。

【 0 0 2 6 】

40

なお実施例 1、2 においては、プリント配線板に実装される電子部品として、BGA、CSP を用いるような場合について述べた。しかしながら、本発明はこれに限らず、LGA ( Land Grid Array )、PGA ( Pin Grid Array ) などの電子部品を用いた場合も同様な効果が得られる。

【 0 0 2 7 】

また、プリント配線板として、筐体に組み込まれるプリント配線板について述べたが、本発明はこれに限らず、電子部品のチップとメインのプリント配線板とを中継するインターポーザ基板を用いた場合も同様の効果が得られる。

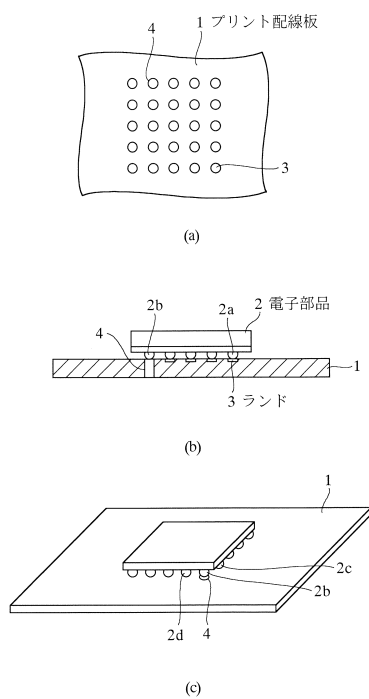
【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

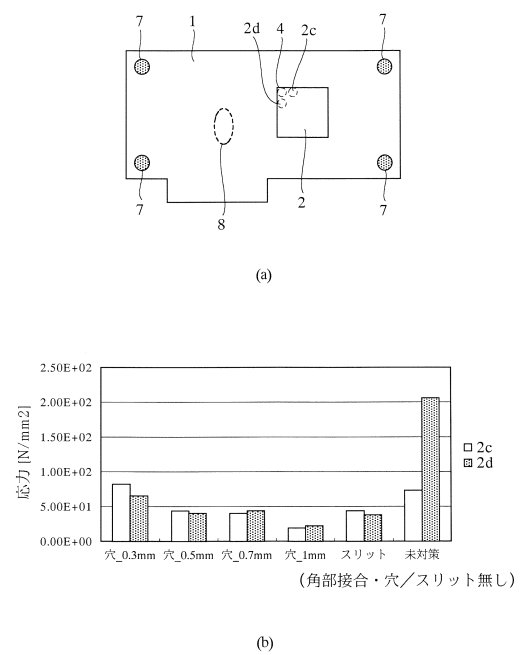
50

- 1、1 1      プリント配線板
- 2、1 2      電子部品
- 2 a、1 2 a    端子
- 2 b      角部端子
- 3、1 3      ランド
- 4、1 4 a ~ 1 4 d    貫通孔

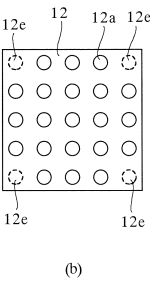
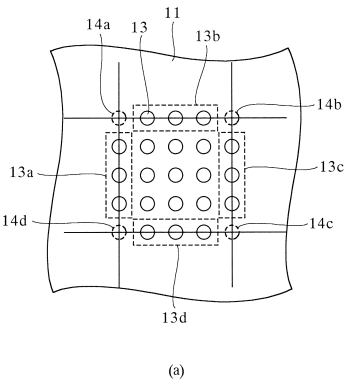
【図 1】



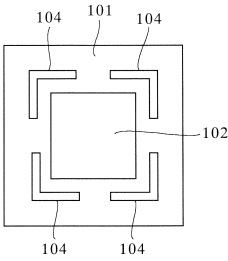
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-085228(JP,A)  
特開平11-111772(JP,A)  
特開平11-111771(JP,A)  
特開2001-119107(JP,A)  
特開2001-144116(JP,A)  
特開2009-130048(JP,A)  
特開2010-010428(JP,A)  
特開2001-148548(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	1/02
H05K	1/18
H01L	21/60
H01L	23/12