

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6855226号
(P6855226)

(45) 発行日 令和3年4月7日 (2021. 4. 7)

(24) 登録日 令和3年3月19日 (2021. 3. 19)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L 23/12 (2006. 01)

HO 1 L 23/36 (2006. 01)

HO 5 K 1/02 (2006. 01)

HO 5 K 1/18 (2006. 01)

HO 1 L 23/12 F

HO 1 L 23/12 5 O 1 B

HO 1 L 23/36 C

HO 1 L 23/12 B

HO 1 L 23/12 J

請求項の数 7 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-233367 (P2016-233367)	(73) 特許権者	398058588
(22) 出願日	平成28年11月30日 (2016. 11. 30)		Dyna book 株式会社
(65) 公開番号	特開2018-92998 (P2018-92998A)		東京都江東区豊洲五丁目6番15号
(43) 公開日	平成30年6月14日 (2018. 6. 14)	(74) 代理人	110001737
審査請求日	令和1年11月13日 (2019. 11. 13)		特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	松尾 浩幸
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	菅井 崇弘
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		審査官	正山 旭
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路基板及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路基板本体と、
前記回路基板本体上に取り付けられた電子部品と、
前記回路基板本体上への前記電子部品の投影領域の内側に設けられ、前記電子部品と前記回路基板本体とを電気的に接続させる、前記回路基板本体上の取付部と、
前記取付部の前記回路基板本体上の位置に対応して、前記回路基板本体内部に埋設された補強部と、を備え、
前記回路基板本体は、第1基板と、前記第1基板に隣接して積層される第2基板とを備え、
前記補強部は、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられ、
前記電子部品は、前記取付部に電気的に接続される、格子状に並べられた複数のバンプを備え、
前記補強部は、前記バンプの位置に対応して埋設された補強部材から形成され、
前記補強部材は、前記複数のバンプのうち、最外周の前記バンプが前記回路基板本体内部へ投影したときの位置に設けられ、
前記補強部は、複数の前記補強部材を有し、かつ前記電子部品は矩形状の形状を有し、前記複数の補強部材は、互いに間隔をあけて、前記電子部品の各角部に位置するバンプに対応して設けられ、
前記補強部材は、前記回路基板本体に設けられた配線部材により位置決めされている回

路基板。

【請求項 2】

回路基板本体と、

前記回路基板本体上に取り付けられた電子部品と、

前記回路基板本体上への前記電子部品の投影領域の内側に設けられ、前記電子部品と前記回路基板本体とを電氣的に接続させる、前記回路基板本体上の取付部と、

前記取付部の前記回路基板本体上の位置に対応して、前記回路基板本体内部に埋設された補強部と、を備え、

前記回路基板本体は、第 1 基板と、前記第 1 基板に隣接して積層される第 2 基板とを備え、

前記補強部は、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられ、

前記電子部品は、前記取付部に電氣的に接続される、格子状に並べられた複数のパンプを備え、

前記補強部は、前記パンプの位置に対応して埋設された補強部材から形成され、

前記補強部材は、前記複数のパンプのうち、最外周の前記パンプが前記回路基板本体内部へ投影したときの位置に設けられ、

前記補強部は、複数の前記補強部材を有し、かつ前記電子部品は矩形状の形状を有し、前記複数の補強部材は、互いに間隔をあけて、前記電子部品の各角部に位置するパンプに対応して設けられ、

前記補強部材は、前記回路基板本体に設けられた孔に挿入することにより位置決めされている回路基板。

【請求項 3】

前記補強部は、前記電子部品の角部に対応して、設けられている請求項 1 又は 2 に記載の回路基板。

【請求項 4】

前記補強部材は、前記格子状に並べられた前記パンプのうち最外周に配置された前記パンプの配列方向に沿うように配置され、かつ L 字状の形状を有した請求項 1 又は 2 に記載の回路基板。

【請求項 5】

前記補強部材は、前記回路基板本体にはんだ固定されている請求項 1 又は 2 に記載の回路基板。

【請求項 6】

前記複数の補強部材の間に内蔵部品を備えた請求項 1 又は 2 に記載の回路基板。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載された前記回路基板を有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、回路基板及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

回路基板に補強板を取り付けることがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 26633 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 32452 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 187195 号公報

【特許文献 4】特開 2011 - 138873 号公報

【特許文献 5】特開 2002 - 280713 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

回路基板には、高い耐衝撃性と薄板化が要望されている。

【0005】

本発明の目的は、薄板化と、耐衝撃性の向上を図ることができる回路基板を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態によれば、回路基板は、回路基板本体と、回路基板本体上に取り付けられた電子部品と、回路基板本体上への電子部品の投影領域の内側に設けられ、電子部品と回路基板本体とを電氣的に接続させる、回路基板本体上の取付部と、取付部の回路基板本体上の位置に対応して、回路基板本体内部に埋設された補強部材とを備え、回路基板本体は、第1基板と、第1基板に隣接して積層される第2基板とを備え、補強部は、第1基板と第2基板との間に設けられ、電子部品は、取付部に電氣的に接続される、格子状に並べられた複数のパンプを備え、補強部は、パンプの位置に対応して埋設された補強部材から形成され、補強部材は、複数のパンプのうち、最外周のパンプが回路基板本体内部へ投影したときの位置に設けられ、補強部は、複数の補強部材を有し、かつ電子部品は矩形状の形状を有し、複数の補強部材は、互いに間隔をあけて、電子部品の各角部に位置するパンプに対応して設けられ、補強部材は、前記回路基板本体に設けられた配線部材により位置決めされている。

10

20

実施形態によれば、回路基板は、回路基板本体と、回路基板本体上に取り付けられた電子部品と、回路基板本体上への電子部品の投影領域の内側に設けられ、電子部品と回路基板本体とを電氣的に接続させる、回路基板本体上の取付部と、取付部の回路基板本体上の位置に対応して、回路基板本体内部に埋設された補強部と、を備え、回路基板本体は、第1基板と、第1基板に隣接して積層される第2基板とを備え、補強部は、第1基板と第2基板との間に設けられ、電子部品は、取付部に電氣的に接続される、格子状に並べられた複数のパンプを備え、補強部は、パンプの位置に対応して埋設された補強部材から形成され、補強部材は、複数のパンプのうち、最外周のパンプが回路基板本体内部へ投影したときの位置に設けられ、補強部は、複数の補強部材を有し、かつ電子部品は矩形状の形状を有し、複数の補強部材は、互いに間隔をあけて、電子部品の各角部に位置するパンプに対応して設けられ、補強部材は、回路基板本体に設けられた孔に挿入することにより位置決めされている。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態の回路基板を備えるノートPCを示す斜視図。

【図2】同回路基板を示す平面図。

【図3】同回路基板を示す断面図。

【図4】同回路基板の補強部を示す平面図。

【図5】補強部材を示す斜視図。

40

【図6】図5に示された補強部材を実装する実装工程を示す図。

【図7】剛性が低い回路基板に衝撃が入力したときの時間と応力との間係を示す図。

【図8】剛性が高い回路基板に衝撃が入力したときの時間と応力との間係を示す図。

【図9】第2実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図10】第3実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図11】第4実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図12】第5実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図13】第6実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図14】第7実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図15】第8実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

50

【図 16】第 9 実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図 17】第 10 実施形態の回路基板の補強部を示す断面図。

【図 18】第 11 実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図 19】第 12 実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図 20】図 19 に示された補強部材を破断して示す断面図。

【図 21】第 13 実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図 22】図 21 に示された補強部材を破断して示す断面図。

【図 23】第 14 実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図 24】第 15 実施形態の回路基板の補強部を示す平面図。

【図 25】第 16 実施形態の回路基板を示す平面図。

10

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施形態の回路基板について、図面を参照して説明する。

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態の回路基板 10 は、例えば電子機器としてのノートブック型ポータブルコンピュータ(ノート PC)12 に設けられている。図 1 に示すように、ノート PC 12 は、第 1 ユニット 14 と、第 2 ユニット 16 と、ヒンジ部 18 とを有する。第 1 ユニット 14 は、例えば電子機器本体である。第 1 ユニット 14 は、第 1 筐体 20 を備えている。

【0009】

図 1 に示すように、第 1 筐体 20 は、上壁 21 と、底壁 23 と、周壁(側壁)25 とを有している。第 1 筐体 20 の周壁 25 には、少なくとも一つの排気孔 27 (開口部)が設けられている。第 1 筐体 20 は、第 1 部品 34 を有する実施形態に係る回路基板 10 と、ファン 40 と、ヒートシンク 42 と、熱伝導部材 43 (図 2 参照)とを収容している。熱伝導部材 43 は、第 2 部品 45 に接続している。第 2 部品 45 には、従来の補強構造である第 2 補強部 47 が設けられている。

20

【0010】

第 2 ユニット 16 は、例えば表示部であり、第 2 筐体 22 と、この第 2 筐体 22 に収容された表示装置 24 とを備えている。第 2 筐体 22 は、表示装置 24 の表示画面が外部に露出する開口部 26 を有する。

【0011】

第 2 筐体 22 は、ヒンジ部 18 によって、第 1 筐体 20 の後端部に回動可能(開閉可能)に連結されている。これによりノート PC 12 は、第 1 ユニット 14 と第 2 ユニット 16 とが重ねられた第 1 の位置と、第 1 ユニット 14 と第 2 ユニット 16 とが開かれた第 2 の位置との間で回動可能である。

30

【0012】

図 2、図 3 に回路基板 10 を示す。図 2 は、回路基板 10 の平面図、図 3 は、回路基板 10 を図 2 の破断線 F3 - F3 で破断して示す断面図である。

【0013】

回路基板 10 は、平板状で、第 1 基板 30 と第 2 基板 32 とを有する。第 1 基板 30 の上に第 2 基板 32 が積層されている。請求項でいう、回路基板本体は、基本的に第 1 基板 30 の上に第 2 基板 32 が積層された基板である。回路基板 10 は、第 1 面 10a と、この第 1 面 10a とは反対側に位置した第 2 面 10b とを有する。

40

【0014】

第 1 基板 30 は、第 1 面 30a と、この第 1 面 30a とは反対側に位置した第 2 面 30b とを有する。第 2 基板 32 は、第 1 面 32a と、この第 1 面 32a とは反対側に位置した第 2 面 32b とを有する。つまり、回路基板 10 の第 1 面 10a は、第 2 基板 32 の第 1 面 32a であり、回路基板 10 の第 2 面 10b は、第 1 基板 30 の第 2 面 30b である。第 1 面 10a に、第 1 部品 34 が実装されている。第 2 面 10b に、上述したように第 2 部品 45 が実装され、第 2 部品 45 に、熱伝導部材 43 が設けられている。

【0015】

50

尚、本実施形態では、回路基板 10 の第 1 面 10 a が第 1 筐体 20 の上方に面し、第 2 面 10 b が第 1 筐体 20 の底壁 23 に対向しているが、これに代えて、第 1 面 10 a が底壁 23 に対向し、第 2 面 10 b が第 1 筐体 20 の上壁 21 に面してもよい。

【0016】

第 1 部品 34 は、例えば表面実装タイプの半導体部品である。第 1 部品 34 は、通電されることで発熱する。第 1 部品 34 は、例えば比較的発熱量が小さく、自然放熱で十分な放熱が可能である。第 1 部品 34 は、ヒートシンク 42 に熱接続されていない。

【0017】

図 3、図 4 に示すように、第 1 部品 34 は、BGA (Ball Grid Array) である。第 1 部品 34 は、パッケージ 44 と、このパッケージの裏面 (下面) に格子状に並べられた複数のバンプ 46 とを有する。パッケージ 44 は、基板 48 と、この基板 48 に搭載された半導体 (電子部品) 50 とを含む。尚、第 1 部品 34 は、BGA に限定されるものではなく、エリアアレイ型またはその他の半導体部品を含む種々の部品が適宜該当する。

10

【0018】

図 2、図 3、図 4 に示すように、パッケージ 44 は、例えば四角形状の扁平な箱状に形成されている。パッケージ 44 は、半導体 50 や電子部品を外部環境から保護するケースであり、封止部の一例である。尚、パッケージ 44 は、半導体 50 や電子部品を完全に覆うものに限られない。第 1 部品 34 は、半導体 50 や電子部品の一部または全部が外部に露出されているものでもよい。

20

【0019】

パッケージ 44 は、第 1 面 44 a と、第 2 面 44 b と、外周面 44 d とを有する。第 2 面 44 b は、第 1 面 44 a とは反対側に位置し、第 1 面 44 a と略平行に広がる。第 2 面 44 b は、いわゆるパッケージ 44 の裏面 (第 1 部品の裏面) であり、回路基板 10 に向かい合う。請求項でいう投影領域は、外周面 44 d の形状に相当する。

【0020】

第 2 面 44 b には、複数のバンプ 46 が設けられている。外周面 44 d は、第 1 面 44 a 及び第 2 面 44 b と交差する方向 (略直交する方向) に延びている。外周面 44 d は、第 1 面 44 a と第 2 面 44 b とに亘り、第 1 面 44 a の周縁と第 2 面 44 b の周縁とを繋いでいる。

30

【0021】

パッケージ 44 の外周面 44 d は、四つの角部 60 と、この四つの角部 60 の間に延びた四つの側壁 62 とを有する。四つの角部 60 は、第 1 角部 60 a、第 2 角部 60 b、第 3 角部 60 c、及び第 4 角部 60 d を含む。

【0022】

第 2 角部 60 b は、第 1 角部 60 a に隣り合う。第 3 角部 60 c は、第 1 角部 60 a の対角に位置する。第 4 角部 60 d は、第 1 角部 60 a に隣り合うとともに、第 2 角部 60 b の対角に位置する。尚、四つの角部 60 は、図 25 に示すように、それぞれ丸みを有してもよい。

【0023】

四つの側壁 62 は、第 1 側壁 62 a、第 2 側壁 62 b、第 3 側壁 62 c、及び第 4 側壁 62 d を含む。第 1 側壁 62 a は、第 1 角部 60 a と第 2 角部 60 b との間に延びる。第 2 側壁 62 b は、第 2 角部 60 b と第 3 角部 60 c との間に延びる。第 3 側壁 62 c は、第 3 角部 60 c と第 4 角部 60 d との間に延びる。第 4 側壁 62 d は、第 4 角部 60 d と第 1 角部 60 a との間に延びる。

40

【0024】

図 4 に示すように、バンプ 46 は、パッケージ 44 の第 2 面 44 b (裏面) 内に設けられ、第 1 部品 34 の側壁 62 よりも内側に位置する。バンプ 46 は、外周面 44 d の四つの側壁 62 に沿って格子状に並べられている。バンプ 46 は、第 1 部品 34 の中央点 P (図 4 参照) を中心にして点対称に配置されている。

50

【 0 0 2 5 】

本明細書では、パッケージ 4 4 の中央点 P を基準（基点）として、この中央点 P から遠ざかる側を外側、中央点 P に近づく側を内側と規定する。各バンブ 4 6 は、回路基板 1 0 の第 1 面 1 0 a に、後述する取付部を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 2 6 】

バンブ 4 6 は、図 4 に示すように、最外周としての第 1 周 R 1（第 1 列、第 1 ライン）、この第 1 周 R 1 よりも内側に位置した第 2 周 R 2（第 2 列、第 2 ライン）、この第 2 周 R 2 よりも内側に位置した第 3 周 R 3（第 3 列、第 3 ライン）、この第 3 周 R 3 よりも内側に位置した第 4 周 R 4（第 4 列、第 4 ライン）などに分かれて、複数の枠状（矩形状）のラインに沿って配置されている。尚、図 4 では、各枠の一部を示す。

10

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、第 1 周 R 1（以下、最外周 R 1 とともいう）に位置したバンブ 4 6 は、最外周 R 1 の角に位置する第 1 バンブ 4 6 a と、第 1 バンブ 4 6 a 以外の第 2 バンブ 4 6 b とを有する。第 1 バンブ 4 6 a は、パッケージ 4 4 の角部 6 0 に対応した、いわゆるコーナerbambu である。

【 0 0 2 8 】

第 1 バンブ 4 6 a は、パッケージ 4 4 の角部 6 0 に最も近傍に位置する。第 1 部品 3 4 は、四つの第 1 バンブ 4 6 a を、四つの角部 6 0 の近傍にそれぞれ分かれて有している。

【 0 0 2 9 】

第 2 バンブ 4 6 b は、第 1 バンブ 4 6 a に比べて、パッケージ 4 4 の角部 6 0 から離れている。第 2 バンブ 4 6 b は、パッケージ 4 4 の側壁 6 2 に沿って並べられている。

20

【 0 0 3 0 】

次に、本実施形態の回路基板 1 0 が有する補強構造について説明する。

図 3、図 4 に示すように、回路基板 1 0 は、回路基板 1 0 の内部に補強部 3 6 を有している。補強部 3 6 は、図 3 に示すように、回路基板 1 0 の第 1 面 1 0 a と第 2 面 1 0 b との間に埋設されている。補強部 3 6 は、パッケージ 4 4 の外周面 4 4 d に沿う形に形成されている。補強部 3 6 は、四つの補強部材 6 6 を有している。

【 0 0 3 1 】

補強部材 6 6 の 1 つを図 5 に示す。補強部材 6 6 は、例えば金属プレート（金属片）である。補強部材 6 6 は、それぞれ例えば第 1 部品 3 4 の外形に比べて小さな L 字形をしている。図 4、図 5 に示すように、補強部材 6 6 は、L 字状に屈曲した挟み角の外側に位置する第 1 縁 6 6 a と、挟み角の内側に位置する第 2 縁 6 6 b とを有している。第 1 縁 6 6 a は、補強部材 6 6 の外縁であり、第 2 縁 6 6 b は、補強部材 6 6 の内縁である。

30

【 0 0 3 2 】

補強部材 6 6 の長さ L の一例は、約 6 . 0 mm である。補強部材 6 6 の厚さ T の一例は、約 0 . 6 mm である。尚、補強部材 6 6 の大きさは、これに限定されるものではない。

【 0 0 3 3 】

補強部材 6 6 は、図 4 に示すように、第 1 部品 3 4 の四つの角部 6 0 にそれぞれに対応して配置されている。補強部材 6 6 は、互いに別体であるとともに、第 1 部品 3 4 の四つの角部 6 0 に対応して、分かれて設けられている。

40

【 0 0 3 4 】

四つの補強部材 6 6 は、互いの間に隙間 C を有し、それぞれ個別に回路基板 1 0 内に設けられている。四つの補強部材 6 6 の間の隙間 C は、例えば補強部材 6 6 の一辺の長さ L よりも大きい。すなわち、補強部材 6 6 は、パッケージ 4 4 の角部に沿う形に配置されている。

【 0 0 3 5 】

図 5 に示すように、補強部材 6 6 は、外縁としての第 1 縁 6 6 a（第 1 端部）と、内縁としての第 2 縁 6 6 b（第 2 端部）とを有する。第 1 縁 6 6 a は、最外周 R 1 のバンブ 4 6 と、パッケージ 4 4 の外周面 4 4 d、つまり第 1 部品 3 4 の側壁 6 2 との間に位置している。又、内縁である第 2 縁 6 6 b は、最外周 R 1 に位置したバンブ 4 6 の内側に位置し

50

ている。

【 0 0 3 6 】

補強部材 6 6 は、例えば第 1 基板 3 0 のパッドにはんだ固定されることで、固定されている。図 4 に示すように、補強部材 6 6 は、最外周の第 1 周 R 1 に位置したパンプ 4 6 と回路基板 1 0 の厚み方向に重なる位置に設けられている。

【 0 0 3 7 】

又、図 3、図 4 に示すように、補強部材 6 6 は、第 1 パンプ 4 6 a に対向する位置に設けられているとともに、少なくとも一つの第 2 パンプ 4 6 b には対向していない。すなわち、いくつかの第 2 パンプ 4 6 b の直下には、補強部材 6 6 の間に設けられた隙間 C が位置している。

10

【 0 0 3 8 】

図 6 に、補強部材 6 6 を実装する実装工程の一例を示す。図 6 に示すように、まず、第 1 基板 3 0 の上面の第 1 面 3 0 a に銅箔 3 1 を備えた第 1 基板 3 0 を用意する (a)。銅箔 3 1 は、回路基板 1 0 に取り付けられる第 1 部品 3 4 の取付位置に対応して設けられている。

【 0 0 3 9 】

第 1 面 3 0 a 上の銅箔 3 1 にはんだ (はんだペースト) 3 3 を印刷する (b)。はんだ 3 3 は、回路基板 1 0 に取り付けべき内蔵部品があるときは、その内蔵部品を取り付けるためにも印刷される。

【 0 0 4 0 】

20

次に、内蔵部品を実装する実装工程で、補強部材 6 6 がはんだ 3 3 の上にマウントされ、第 1 リフロー工程を経て、補強部材 6 6 が第 1 基板 3 0 の第 1 面 3 0 a 上に固定される (c)。その際、回路基板 1 0 の内部に埋設される内蔵部品も第 1 基板 3 0 の第 1 面 3 0 a に取り付けられる。すなわち、補強部材 6 6 は、回路基板 1 0 に内蔵部品を固定させる工程にて第 1 基板 3 0 に固定される。

【 0 0 4 1 】

次に、第 1 基板 3 0 の第 1 面 3 0 a の上に第 2 基板 3 2 が設けられる (d)。第 2 基板 3 2 は、補強部材 6 6 や内蔵部品を覆って第 1 基板 3 0 上に設けられる。第 2 基板 3 2 の第 1 面 3 2 a は、第 1 基板 3 0 の第 2 面 3 0 b と平行に形成される。

【 0 0 4 2 】

30

次に、第 2 印刷工程で、回路基板 1 0 の第 1 面 1 0 a、つまり第 2 基板 3 2 の第 1 面 3 2 a に、はんだ 3 5 が印刷される (e)。はんだ 3 5 が、請求項でいう取付部に相当する。次に、第 1 部品 3 4 の実装工程で、第 1 部品 3 4 が回路基板 1 0 にマウントされ (f)、第 2 リフロー工程を経ることで、第 1 部品 3 4 が回路基板 1 0 の第 1 面 3 2 a に実装される。これにより、回路基板 1 0 が完成する (図 3 参照)。

【 0 0 4 3 】

ここで、補強部材 6 6 の材質は、回路基板 1 0 と線膨張係数が近い材料であり、例えばステンレス鋼 (S U S) である。このため、第 2 リフロー工程では、回路基板 1 0 の熱膨張 / 収縮に追従して補強部材 6 6 が膨張 / 収縮し、回路基板 1 0 に大きなストレスが作用しにくい。

40

【 0 0 4 4 】

尚、補強部材 6 6 は、上記例に限定されるものではない。補強部材 6 6 は、金属でなく、例えば樹脂材料でもよい。また補強部材 6 6 は、回路基板 1 0 の第 1 基板 3 0 に塗布されて硬化された接着剤やはんだでもよい。

【 0 0 4 5 】

本実施形態の回路基板 1 0 は、回路基板 1 0 の第 1 面 1 0 a に実装される、角部 6 0 を有する第 1 部品 3 4 と、回路基板 1 0 の内部で第 1 部品 3 4 の角部 6 0 に対応して設けられた補強部材 6 6 とを備えている。

【 0 0 4 6 】

補強部材 6 6 は、第 1 部品 3 4 の裏面全体に対応したものではなく、最も応力が集中し

50

やすい第1部品34の角部60の近傍を保護する。これにより、回路基板10の剛性をあまり高めることなく、第1部品34の保護を図り、回路基板10の耐衝撃性を高めることができる。

【0047】

更に第1部品34は、角部60を有したパッケージ44と、格子状に並べられた複数のバンブ46とを有する。複数のバンブ46のなかで最外周R1に位置したバンブ46は、角部60に位置する第1バンブ46aと、角部60から離れた複数の第2バンブ46bとを含む。そして本実施形態では、補強部材66は、パッケージ44の中心に対して第1バンブ46aよりも外側に位置した第1縁66aを有する。

【0048】

これにより、補強部材66は、回路基板10の端部10d(図2参照)から回路基板10を伝わって第1バンブ46aに向かう応力波を、第1バンブ46aよりも外側で受けることができる。これにより、第1バンブ46aよりも外側に応力集中部をずらすことができる。このため、最も応力が集中しやすかった第1バンブ46aの負荷を減らすことができ、耐衝撃性を高めることができる。

【0049】

又、本実施形態では、四つの補強部材66が設けられている。四つの補強部材66は、互いに別体であるとともに、部品の四つの角部60に分かれて対応している。これにより、第1部品34の四つの角部60が適切に保護され、回路基板10の耐衝撃性を高めることができる。

【0050】

尚、補強部材66の大きさは、これに限らず、最外周R1に位置したバンブ46だけを覆う小さなものや、最外周R1に位置したバンブ46から第3周R3に位置したバンブまで覆う大きなものでもよい。

【0051】

本実施形態では、補強部材66が、回路基板10の内部に埋設されている。これにより、回路基板10は、第1面10aと第2面10bの実装面積を有効に活用することができる。

【0052】

本実施形態では、最外周のバンブ46は、四つの角部60のなかの一つの角部60の近傍に位置した第1バンブ46aと、この第1バンブ46aに比べて角部60から離れた複数の第2バンブ46bとを含む。補強部材66は、第1バンブ46aに対向するとともに、少なくとも第2バンブ46bの一つに対向していない。これにより、最外周の第1周R1に位置したバンブ46の中でも最も応力が集中しやすい第1バンブ46aの負荷を減らすことができ、耐衝撃性を高めることができる。

【0053】

本実施形態では、補強部材66の材料として、回路基板10と線膨張係数が近いステンレス鋼のような部材が使用される。これにより、熱応力による回路基板10への影響を小さく抑えることができる。

【0054】

補強部材66が他の内部部品と共に実装工程で実装されるので、バックプレートのようなねじ止め工程や治具が必要なくなる。また、接着剤、テープ、ねじ止めなどのような後工程での作業がなくなる。これらにより、製造コストの低下が図られる。

【0055】

本実施形態では、補強部材66は、第1部品34の角部60に沿うL字形を有している。補強部材66がL字形であるので、第1部品34の角部60を適切に保護するとともに、補強部材66の材料歩留まりが比較的高くなる。

【0056】

本実施形態では、補強部材66の第1縁66aは、最外周の第1周R1のバンブ46に沿っている。これにより、最外周R1のバンブ46の負荷を、上記例より更に減らすこと

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 5 7 】

尚、図 9 に示すように、補強部材 6 6 は、最外周 R 1 に位置したバンブ 4 6 に加え、第 2 周 R 2 のバンブ 4 6 に位置するように形成してもよい。更に、補強部材 6 6 は、L 字形に限られない。図 1 6、図 2 2、図 2 3 に示すように、補強部材 6 6 は、丸形、四角形、三角形、その他の形状でもよい。

【 0 0 5 8 】

(比較例)

以下、本実施形態に係る回路基板 1 0 とその比較例について説明する。

従来、剛性が高い基板の方が部品の保護が図れ、基板の寿命 (部品の寿命) が長くなると考えられていた。そのため、回路基板に取り付けられる第 1 部品に補強板 (バックプレート) を設ける場合、補強板は、その第 1 部品の外形よりも大きくして、補強板で第 1 部品の全体を覆うようにしていた。

10

【 0 0 5 9 】

しかしながら、発明者らは、基板に部品の全体を覆うような補強板を取り付けることは、静荷重に対しては有効であるが、振動・衝撃 (または熱) に対しては従来考えられているほど有効ではなく、逆に基板の寿命を低下させる可能性があることを見出した。すなわち、本発明者らは、基板の剛性を高めることが、必ずしも部品の保護に繋がらない場合があることを見出した。

【 0 0 6 0 】

20

詳しく述べると、本発明者らは、それぞれ同じ部品が実装された 2 枚の基板の寿命試験を行った。基板は、それぞれ基本的な剛性を有する通常基板と、この通常基板よりも厚く、剛性が高い剛性基板である。これら 2 枚の通常基板と剛性基板に繰り返し衝撃を加え (例えば落下試験)、それら各基板に不具合が生じるまでの回数をカウントした。上記試験によれば、通常基板に比べて、剛性基板の方が寿命が短くなった。

【 0 0 6 1 】

本発明者らは、この理由を次のように分析している。

図 7 は、剛性が低い回路基板 (通常基板) の衝撃入力時の様子を示す。図 7、図 8 の横軸は時間、縦軸は応力である。横軸及び縦軸の値は、図 7 と図 8 で同じである。通常基板に衝撃が加わった時、通常基板には所定の振幅で振れる応力が振動として繰り返し作用する。剛性が低い通常基板の場合、応力のピークは高くなるものの、応力が繰り返し作用する回数 (図中の波の回数) は少なくなる傾向にある。

30

【 0 0 6 2 】

一方、図 8 は、剛性が高い剛性基板の衝撃入力時の様子を示す。剛性基板の場合、応力のピークは低くなるものの、応力が繰り返し作用する回数 (図中の波の回数) は多くなる傾向にある。寿命に関しては、衝撃入力時に応力が繰り返し作用する回数が重要な要素の一つであり、このため、剛性基板では逆にストレスが作用しやすく、寿命が低下したものと考えられる。

【 0 0 6 3 】

本実施形態の回路基板 1 0 では、補強部材 6 6 の取付位置は、第 1 バンブ 4 6 a に対応しているが、少なくとも一つの第 2 バンブ 4 6 b に対応していない。これにより、回路基板 1 0 は、壊れやすいところを補強部材 6 6 により補強する一方、回路基板 1 0 の剛性を低く保つことができています。したがって、本実施形態の回路基板 1 0 は、耐衝撃性が向上し、かつ従来のような部品の裏面全体を補強板で覆うような基板に比べて寿命が長くなっている。

40

【 0 0 6 4 】

次に、回路基板 1 0 の第 2 乃至第 1 2 実施形態について説明する。尚、上記第 1 実施形態の構成と同一または類似の機能を有する構成は、同一の符号を付してその説明に代える。

【 0 0 6 5 】

50

(第2実施形態)

図10を参照して、第2実施形態の回路基板10を説明する。回路基板10は、回路基板10の内部に補強部36を有している。補強部36は、4つの補強部材66を備えている。図10は、そのうちの一つの補強部材66を示す。

【0066】

補強部材66は、最外周R1に位置したバンプ46よりも外側に第2縁66bが位置している。すなわち、補強部材66は、回路基板10の厚み方向においてバンプ46に対向していない。このような補強部36によっても、補強部材66は、回路基板10を伝わって回路基板10の端部10d(図2参照)からバンプ46に向かう応力波を、最外周R1に位置したバンプ46よりも外側で受ける。

10

【0067】

これにより、バンプ46にかかる負荷を減らすことができ、回路基板10は、高い耐衝撃性と耐久性が得られる。尚、補強部材66が、最外周R1に位置したバンプ46に対向した位置にある第1実施形態の回路基板10は、この第2実施形態の回路基板10よりも耐衝撃性が高いものと考えられる。

【0068】

(第3実施形態)

図11を参照して、第3実施形態の回路基板10を説明する。図11に示すように、回路基板10には、パッケージ44の角部60に対応したバンプ46が複数設けられている。バンプ46は、パッケージ44の角部60に対して斜め45度の角度に並べられている。第3実施形態では、補強部材66は、パッケージ44の角部60に対して斜め45度に並べられているバンプ46に沿って、外縁66cがバンプ46と平行に配置されている。更に、補強部材66の外縁66cは、バンプ46の外側に位置している。この構成によっても、回路基板10は、高い耐衝撃性と耐久性が得られる。

20

【0069】

(第4実施形態)

図12を参照して、第4実施形態に係る回路基板10を説明する。本実施形態の回路基板10は、補強部36が第1部品34の外形全体、つまり側壁62に沿って設けられている。補強部36は、第1部品34の四つの側壁62のそれぞれ略中心に対応した位置でスリット80が形成され、四つの補強部材66に互いに別体に分割されている。

30

【0070】

この実施形態によれば、補強部36は、四つの補強部材66に、スリット80により互いに分断されているため、一つの大きな補強部材に比べて全体の剛性は小さい。このため、回路基板10の剛性が高まることを抑制しつつ、バンプ46にかかる負荷の低減を図ることができる。これにより、回路基板10は、高い耐衝撃性と耐久性が得られる。

【0071】

(第5実施形態)

次に、図13を参照して、第5実施形態に係る回路基板10を説明する。本実施形態の回路基板10は、補強部材66の第1縁66aが第1部品34の外側、つまり側壁62の外側に位置している。本実施形態の構成によれば、第1実施形態と同様に、回路基板10は、高い耐衝撃性と耐久性が得られる。

40

【0072】

(第6実施形態)

次に、図14を参照して、第6実施形態に係る回路基板10を説明する。本実施形態の回路基板10は、補強部36が第1部品34の全周の一部に設けられている。補強部材66は、第1部品34の四つの側壁62のうちの三つの側壁62に対応して設けられている。

【0073】

本実施形態によれば、補強部36が設けられている側の耐衝撃性が向上する。例えば、衝撃が発生する個所が特定できるときは、発生する個所側にのみ補強部材66を設けるこ

50

とで、耐衝撃性を確保し、他の部分に補強部材を設けないことで、剛性を緩和させ、回路基板 10 の耐久性を向上できる。図 14 においては、例えば図の右方から衝撃が伝播されてくるものとする。尚、補強部材 66 は、第 1 部品 34 の一つの側壁 62、または二つの側壁 62 に対応して設けられてもよい。

【0074】

(第7実施形態)

次に、図 15 を参照して、第 7 実施形態に係る回路基板 10 を説明する。本実施形態の回路基板 10 は、複数設けられた補強部材 66 の間に、他の内蔵部品（電子部品）82 や配線パターン 84 が配置されている。すなわち、内蔵部品 82 や配線パターン 84 は、補強部材 66 の間の隙間 C に設けられている。内蔵部品 82 は、例えばコンデンサや抵抗のようなチップ部品である。尚、内蔵部品 82 は、上記例に限定されるものではない。

10

【0075】

本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様に、回路基板 10 は、高い耐衝撃性と耐久性が得られる。更に、補強部材 66 の間の隙間 C を利用して、他の内蔵部品 82 や配線パターン 84 が設けられている。これにより、本実施形態では、回路基板 10 の高密度実装を実現できる。

【0076】

(第8実施形態)

次に、図 16 を参照して、第 8 実施形態に係る回路基板 10 を説明する。本実施形態では、補強部材 66 の外縁である 2 つの第 1 縁 66a の交差部（角部）66d は、丸みを有している。回路基板 10 は、第 1 部品 34 の角部 60 に隣接した領域に内蔵部品（電子部品）82 を有する。尚、内蔵部品 82 は、第 1 部品 34 の角部 60 の近傍に位置し、第 1 縁 66a の交差部（角部）66d に向かい合う。内蔵部品 82 の一例は、コンデンサや抵抗のようなチップ部品である。尚、内蔵部品 82 は、上記例に限定されるものではない。

20

【0077】

本実施形態では、補強部材 66 の外縁の角部 66d に丸みが設けられている。これによれば、外側から補強部材 66 の角部 66d に入力される応力を分散させ、角部 66d での応力集中を緩和することができる。本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様に、回路基板 10 は、高い耐衝撃性と耐久性が得られる。

【0078】

更に本実施形態によれば、補強部材 66 の角部 66d に隣接した領域を利用し、内蔵部品 82 が実装されている。補強部材 66 の角部 66d が丸みを有することで、内蔵部品 82 を補強部材 66 の近くに配置することができる。これは、回路基板 10 の高密度実装に寄与する。

30

【0079】

(第9実施形態)

次に、図 17 を参照して、第 9 実施形態の回路基板 10 を説明する。本実施形態の回路基板 10 の補強部材 66 は、例えば金属のような熱伝導性が良好な材料で形成されている。補強部材 66 は、図 17 に示すように、突起（フィン）86 を有している。突起 86 は、例えば回路基板 10 の厚さ方向に延び、突起 86 の放熱面積を拡大させている。

40

【0080】

補強部材 66 は、回路基板 10 を介して第 1 部品 34 のパンプ 46 に熱的に接続されており、第 1 部品 34 のパンプ 46 から熱を受け取る。受け取った熱は、突起 86 から回路基板 10 の内部に放散される。補強部材 66 は、第 1 部品 34 の放熱を促進する放熱部の一例として機能する。

【0081】

本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様に、回路基板 10 は、高い耐衝撃性と耐久性が得られる。更に本実施形態によれば、突起 86 を有した補強部材 66 により、第 1 部品 34 の放熱が促進される。これにより、回路基板 10 の放熱性能の向上も図ることができる。

50

【 0 0 8 2 】

尚、突起 8 6 は、補強部材 6 6 とは別部材で形成されてもよい。突起 8 6 は、何かを支持する支持部でもよく、何かを固定する固定部でもよく、または放熱だけを目的としたものでもよい。突起 8 6 は、回路基板 1 0 の第 2 面 1 0 b から突出していてもよい。この場合、第 1 部品 3 4 から受けた熱は、第 2 面 1 0 b に露出した突起 8 6 から回路基板 1 0 の外部に容易に放散される。

【 0 0 8 3 】

又、本実施形態では、補強部材 6 6 は、回路基板 1 0 に設けた孔 8 7 の内部に突起 8 6 が挿入埋設されている。これにより、補強部材 6 6 は、はんだによる固定を行わなくともよくなり、補強部材 6 6 を回路基板 1 0 に取り付ける取付作業が容易になる。

10

【 0 0 8 4 】

(第 1 0 実施形態)

次に、図 1 8 を参照して、第 1 0 実施形態に係る回路基板 1 0 を説明する。本実施形態の回路基板 1 0 の補強部材 6 6 は、第 1 部品 3 4 の中央点 P を中心に設けられている。補強部材 6 6 は、例えば金属のような熱伝導性が良好な材料で形成されている。補強部材 6 6 は、第 1 部品 3 4 のパンプ 4 6 に熱的に接続されている。補強部材 6 6 は、第 1 部品 3 4 の放熱を促進する放熱部の一例として機能する。

【 0 0 8 5 】

本実施形態によれば、回路基板 1 0 は、耐衝撃性が高められる。更に本実施形態によれば、第 1 部品 3 4 の放熱が促進される。尚、補強部材 6 6 は、第 9 実施形態と同様、突起を有していてもよい。

20

【 0 0 8 6 】

(第 1 1 実施形態)

次に、図 1 9 を参照して、第 1 1 実施形態の回路基板 1 0 を説明する。図 1 9 は、回路基板 1 0 から第 2 基板 3 2 を除いた状態で、補強部材 6 6 を上方から示す平面図である。図 1 9 に示すように、回路基板 1 0 の第 1 基板 3 0 の第 1 面 3 0 a に、補強部材 6 6 と銅箔部材 8 8 が設けられている。補強部材 6 6 は、第 1 実施形態における補強部材 6 6 とほぼ同一の構成である。

【 0 0 8 7 】

銅箔部材 8 8 は、L 字状の形状を有している。銅箔部材 8 8 は、回路基板 1 0 の第 1 基板 3 0 に設けられている。銅箔部材 8 8 は、一对互いに平行に、それぞれの間に補強部材 6 6 の横幅のスペースをあけて設けられている。

30

【 0 0 8 8 】

補強部材 6 6 は、2 つの銅箔部材 8 8 の間に配置されている。補強部材 6 6 は、銅箔部材 8 8 の間に配置されると、図 2 0 に示すように銅箔部材 8 8 により補強部材 6 6 の両側が保持される。図 2 0 は、図 1 9 の F 2 0 - F 2 0 線で破断した状態を示す断面図である。回路基板 1 0 に取り付けるべき内蔵部品があるときは、これと同時に第 1 基板 3 0 に設ける。

【 0 0 8 9 】

補強部材 6 6 が回路基板 1 0 の第 1 基板 3 0 上に銅箔部材 8 8 により保持されたら、第 2 基板 3 2 を第 1 基板 3 0 の上に形成する。補強部材 6 6 は、第 1 基板 3 0 と第 2 基板 3 2 の間、つまり回路基板 1 0 の内部に埋設される。これと同時に内蔵部品が、回路基板 1 0 に埋設される。補強部材 6 6 は、回路基板 1 0 に内蔵部品を埋設させる埋設工程により埋設される。第 2 基板 3 2 の第 1 面 3 2 a は、第 1 基板 3 0 の第 2 面 3 0 b と平行に形成される。

40

【 0 0 9 0 】

第 2 基板 3 2 の上面の第 1 面 3 2 a にはんだ (はんだペースト) を印刷する。はんだは、回路基板 1 0 に取り付けられる第 1 部品 3 4 の取付位置に対応して印刷される。第 1 部品 3 4 の実装工程で、第 1 部品 3 4 が回路基板 1 0 にマウントされ、第 2 リフロー工程を経ることで、第 1 部品 3 4 が図 2 0 に示すように、回路基板 1 0 の第 1 面 1 0 a に実装さ

50

れる。補強部材 6 6 は、第 1 部品 3 4 のバンプ 4 6 の直下に位置している。これにより、回路基板 1 0 が完成する。

【 0 0 9 1 】

本実施形態によれば、補強部材 6 6 が銅箔部材 8 8 の間に配置して保持されるので、補強部材 6 6 を組み付ける組付作業が容易となる。

【 0 0 9 2 】

(第 1 2 実施形態)

次に、図 2 1 を参照して、第 1 2 実施形態の回路基板 1 0 を説明する。補強部材 6 6 は、円形の頭部 9 0 と軸部 9 2 とを有する。頭部 9 0 は、円板状である。軸部 9 2 は、円筒状で、頭部 9 0 の平面視の中心に同軸に設けられている。軸部 9 2 は、第 1 基板 3 0 に形成された孔 9 4 に挿入されている。

10

【 0 0 9 3 】

軸部 9 2 は、図 2 2 に示すように、第 1 基板 3 0 の厚み d 1 に対応した長さを有している。補強部材 6 6 を第 1 基板 3 0 に形成された孔 9 4 に組み付けると、軸部 9 2 の端面 9 2 b が第 1 基板 3 0 の第 2 面 3 0 b とほぼ同一面を形成する。図 2 2 は、図 2 1 の F 2 2 - F 2 2 線で破断した状態を示す断面図である。

【 0 0 9 4 】

本実施形態によれば、補強部材 6 6 をはんだによって固定しなくとも第 1 基板 3 0 に固定されるので、補強部材 6 6 を回路基板 1 0 に取り付ける取付作業が容易になる。第 1 部品 3 4 で発生した熱が、頭部 9 0 に吸収され、軸部 9 2 を介して回路基板 1 0 の外部に放散されるので、第 1 部品 3 4 をより効率よく冷却できる。

20

【 0 0 9 5 】

又、本実施形態によれば、補強部材 6 6 の頭部 9 0 が円形であるので、応力の分散が緩やかになる。

【 0 0 9 6 】

(第 1 3 実施形態)

次に、図 2 3 を参照して、第 1 3 実施形態の回路基板 1 0 を説明する。本実施形態の回路基板 1 0 は、補強部材 6 6 の平面視での形状が円形である。補強部材 6 6 は、第 1 実施形態と同様、第 1 部品 3 4 の角部 6 0 のバンプ 4 6 a に対応する位置にそれぞれ設けられている。補強部材 6 6 をこのような形状に形成しても、第 1 実施形態の回路基板 1 0 と同様の効果が得られる。更に、補強部材 6 6 が平面視で円形であるので、回路基板 1 0 から第 1 部品 3 4 に加えられる応力の分散が緩やかとなる。

30

【 0 0 9 7 】

(第 1 4 実施形態)

次に、図 2 4 を参照して、第 1 4 実施形態の回路基板 1 0 を説明する。本実施形態の回路基板 1 0 は、補強部材 6 6 の平面視での形状が三角形である。補強部材 6 6 は、第 1 実施形態と同様、第 1 部品 3 4 の角部 6 0 に対応する位置に設けられている。補強部材 6 6 をこのような形状に形成しても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。更に、補強部材 6 6 が平面視で三角形であるので、補強部材 6 6 によって補強される個所を限定でき、回路基板 1 0 の必要な個所を選択的に補強することができる。

40

【 0 0 9 8 】

(第 1 5 実施形態)

次に、図 2 5 を参照して、第 1 5 実施形態の回路基板を説明する。本実施形態の回路基板 1 0 は、他の部品としての複数の第 2 部品 4 5 と、複数の第 2 補強部 4 7 とを有する。回路基板 1 0 の第 1 面 1 0 a や第 2 面 1 0 b に、他の部品としての第 2 部品 4 5 が実装されている。第 2 部品 4 5 が設けられている反対側の面 (第 2 面 1 0 b や第 1 面 1 0 a) には、第 2 部品 4 5 に対応した位置にそれぞれ第 2 補強部 4 7 が設けられている。

【 0 0 9 9 】

第 2 部品 4 5 及び第 2 補強部 4 7 は、回路基板 1 0 の端部 1 0 d と第 1 部品 3 4 との間に位置する。複数の第 2 部品 4 5 及び第 2 補強部 4 7 は、第 1 部品 3 4 を間に挟むように

50

、第１部品３４の両側（または周囲）に配置されている。換言すれば、複数の第２部品４５及び第２補強部４７によって囲まれた領域に、第１部品３４及び補強部３６が設けられている。なお、第２部品４５及び第２補強部４７の数は、それぞれ２つでもよく、３つ以上でもよい。

【０１００】

本実施形態の回路基板１０によれば、第１実施形態と同様に、第１部品３４における耐衝撃性を補強部３６により高めることができる。更に、本実施形態では、回路基板１０は、第１部品３４と回路基板１０の端部１０ｄとの間で、第１面１０ａまたは第２面１０ｂに設けられた第２部品４５と、この第２部品４５の裏側に設けられ、第２部品４５の全周を覆う第２補強部４７とが設けられている。

10

【０１０１】

これによれば、外部からの衝撃を受けやすい回路基板１０の端部１０ｄ近くが、剛性が高い第２補強部４７で補強されるとともに、第１部品３４を第２補強部４７によって囲み、回路基板１０の端部１０ｄから入力される外部衝撃が第１部品３４に伝わりにくくなっている。

【０１０２】

これにより、回路基板１０は、回路基板１０の全体としてそれほど剛性を高めずに、外部からの衝撃を直接受けにくい回路基板１０の中央部近傍の必要な第１部品３４を十分に補強することができる。

【０１０３】

上記第１乃至第１５実施形態は、それぞれ、ノートＰＣ１２の他、テレビジョン受像機、携帯電話、スマートフォン、電子書籍端末、ゲーム機などを含む種々の電子機器に広く適用可能である。

20

【０１０４】

尚、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具現化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

30

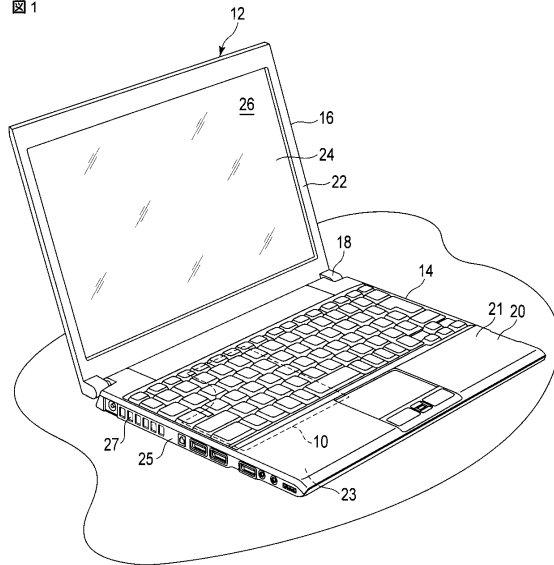
【０１０５】

P...中央点、R１...第１周、R２...第２周、R３...第３周、R４...第４周、C...隙間、１０...回路基板、１０ａ...第１面、１０ｂ...第２面、１０ｄ...端部、１２...ノートＰＣ、１４...第１ユニット、１６...第２ユニット、１８...ヒンジ部、２０...第１筐体、２１...上壁、２２...第２筐体、２３...底壁、２４...表示装置、２５...周壁、２６...開口部、２７...排気孔、３０...第１基板、３０ａ...第１面、３０ｂ...第２面、３１...銅箔、３２...第２基板、３２ａ...第１面、３２ｂ...第２面、３３、３５...はんだ、３４...第１部品、３６...補強部、４０...ファン、４２...ヒートシンク、４３...ヒートパイプ、４４...パッケージ、４４ａ...第１面、４４ｂ...第２面、４４ｄ...外周面、４５...第２部品、４６...パンプ、４６ａ...第１パンプ、４６ｂ...第２パンプ、４８...基板、５０...半導体、６０...角部、６０ａ...第１角部、６０ｂ...第２角部、６０ｃ...第３角部、６０ｄ...第４角部、６２...側壁、６２ａ...第１側壁、６２ｂ...第２側壁、６２ｃ...第３側壁、６２ｄ...第４側壁、６６...補強部材、６６ａ...第１縁、６６ｂ...第２縁、６６ｃ...外縁、６６ｄ...角部、８０...スリット、８２...内蔵部品、８４...配線パターン、８６...突起、８７...孔、８８...銅箔部材、９０...頭部、９２...軸部、９４...孔。

40

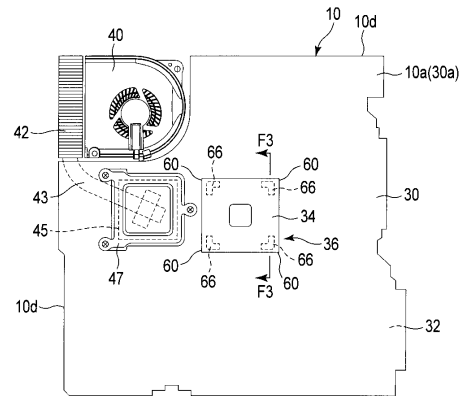
【図 1】

図 1



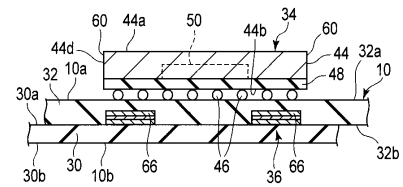
【図 2】

図 2



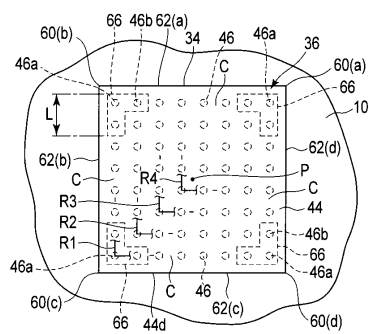
【図 3】

図 3



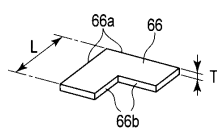
【図 4】

図 4



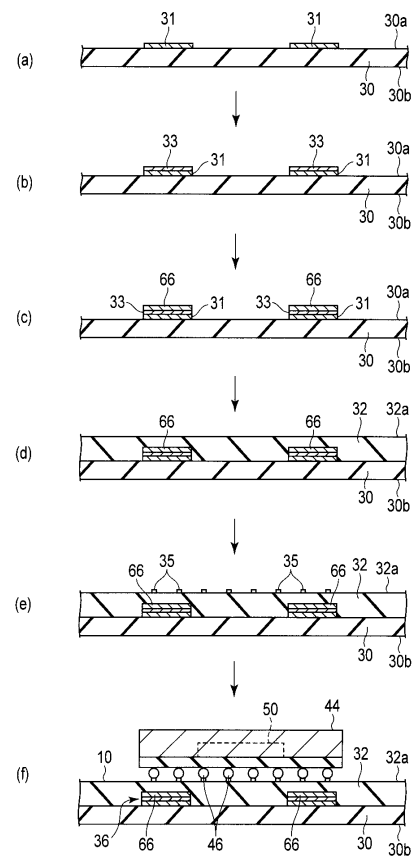
【図 5】

図 5



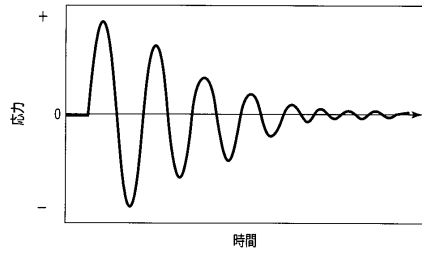
【図 6】

図 6



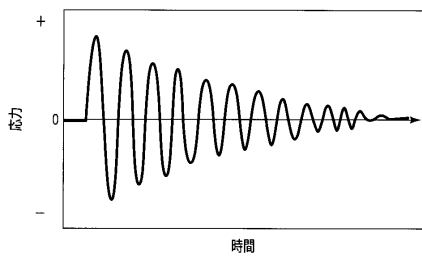
【図 7】

図 7



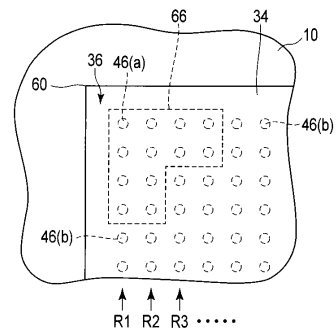
【図 8】

図 8



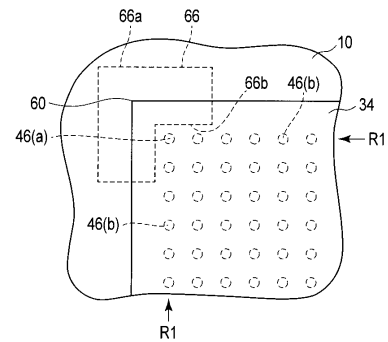
【図 9】

図 9



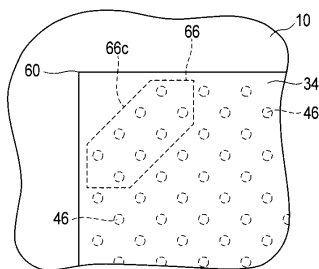
【図 10】

図 10



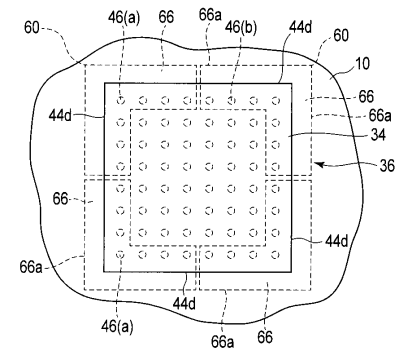
【図 11】

図 11



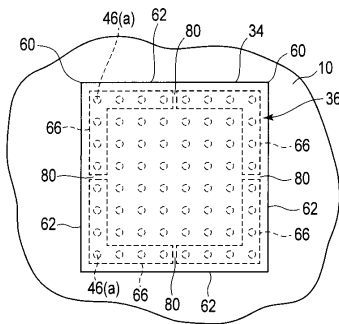
【図 13】

図 13



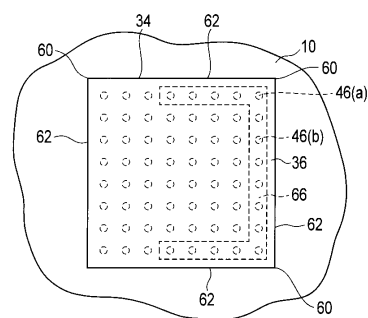
【図 12】

図 12



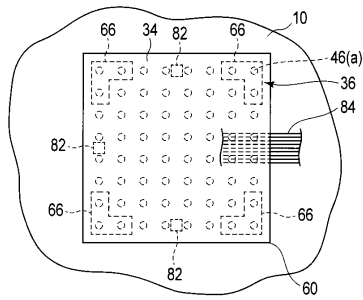
【図 14】

図 14



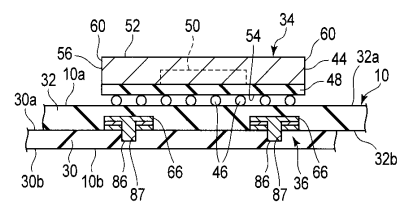
【図 15】

図 15



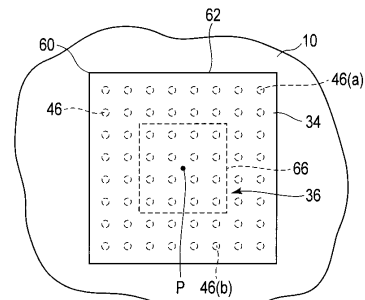
【図 17】

図 17



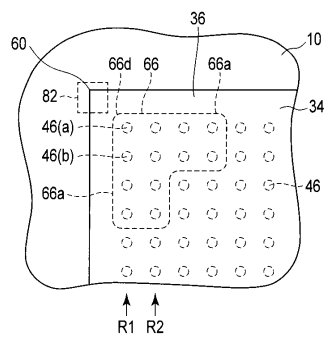
【図 18】

図 18



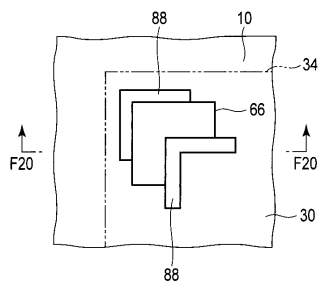
【図 16】

図 16



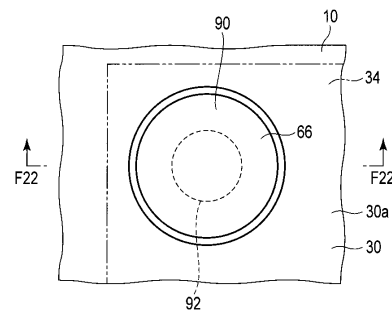
【図 19】

図 19



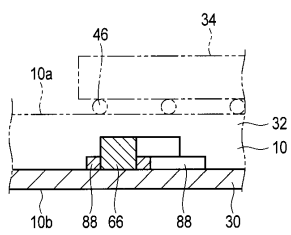
【図 21】

図 21



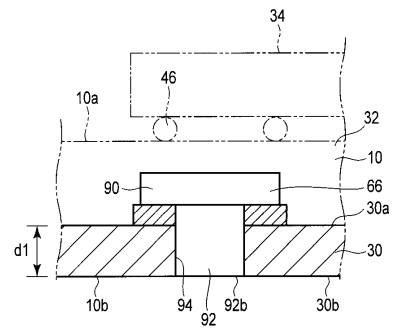
【図 20】

図 20



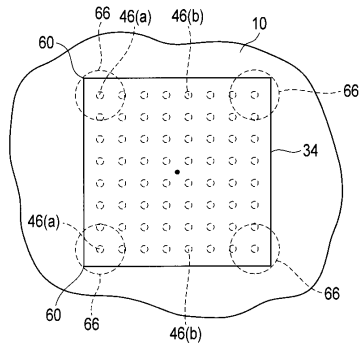
【図 22】

図 22



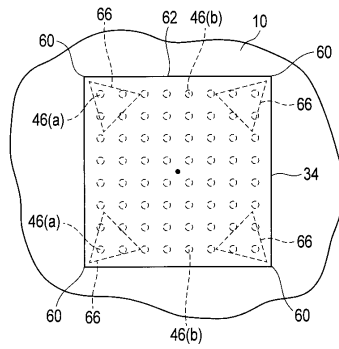
【図 23】

図 23



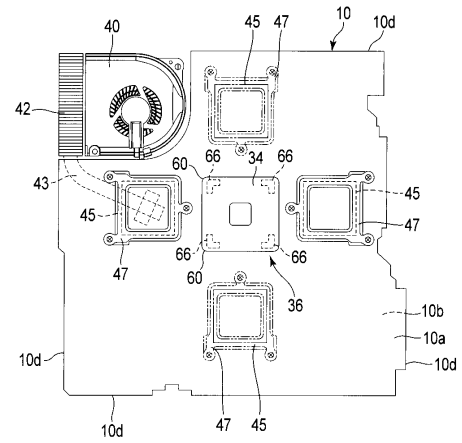
【図 24】

図 24



【図 25】

図 25



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	H 0 5 K	1/02	D
	H 0 5 K	1/18	K

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 3 0 8 6 5 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 2 6 6 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 6 8 3 2 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 1 6 2 8 9 (U S , A 1)
特開 2 0 1 3 - 0 8 4 7 4 8 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 5 8 8 3 6 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 3 0 3 4 4 1 (U S , A 1)
中国特許出願公開第 1 0 2 2 8 1 7 1 5 (C N , A)
特開 2 0 1 1 - 2 1 0 7 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L	2 3 / 1 2
H 0 1 L	2 3 / 3 6
H 0 5 K	1 / 0 2
H 0 5 K	1 / 1 8