

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-17263

(P2017-17263A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
H05K	1/14	(2006.01)	H05K	1/14	E	5E344
H01L	25/07	(2006.01)	H01L	25/04	C	
H01L	25/18	(2006.01)	H05K	1/14	C	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-134875 (P2015-134875)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成27年7月6日 (2015.7.6)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

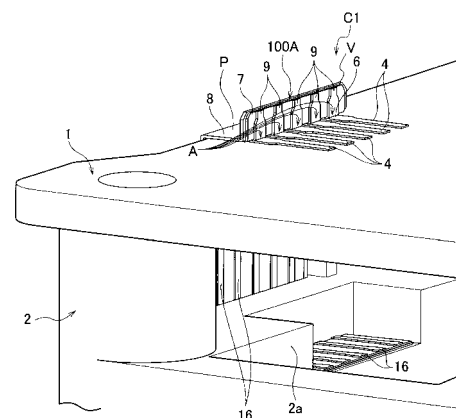
(54) 【発明の名称】 モジュールー基板間接続構造

(57) 【要約】

【課題】 プリント基板の小型化や部品実装の高密度化を図る。

【解決手段】 プリント基板1には、1つ以上の第1接続ランド6が形成され、薄型基板100Aには、第1接続ランド6に各々対応する1つ以上の第2接続ランド9が形成される。第1接続ランド6とこれに対応する第2接続ランド9との間には、各々隅部が形成され、各隅部において、当該隅部を形成する第1接続ランド6と第2接続ランド9とが電氣的に接続される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プリント基板と、
半導体モジュールと、
前記半導体モジュールに設けられ、前記プリント基板を前記半導体モジュールに電氣的に接続する接続基板と、
を備え、

前記プリント基板には、1つ以上の第1接続ランドが形成されており、

前記接続基板には、前記1つ以上の第1接続ランドに各々対応する1つ以上の第2接続ランドが形成されており、

前記1つ以上の第1接続ランドとこれに対応する前記1つ以上の第2接続ランドとの間には、各々隅部が形成されており、

各隅部において、当該隅部を形成する前記第1接続ランドと前記第2接続ランドとが電氣的に接続されていることを特徴とするモジュールー基板間接続構造。

【請求項 2】

前記接続基板は、屈曲性を有していることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュールー基板間接続構造。

【請求項 3】

前記接続基板は、折り曲げ変形に対する可塑性と、当該接続基板を自立した状態に保持可能な剛性とを備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のモジュールー基板間接続構造。

【請求項 4】

前記接続基板は、該接続基板を自立した状態に保持可能な剛性を備えた第1領域と、該第1領域よりも剛性が小さい第2領域とを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のモジュールー基板間接続構造。

【請求項 5】

前記接続基板及び前記プリント基板のうち一方に係合部が設けられ、他方に前記係合部が係合する被係合部が設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のモジュールー基板間接続構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体モジュールとプリント基板との間の接続構造（以下、モジュールー基板間接続構造と称する）に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体モジュールは、I G B T 等の半導体素子、半導体素子等を実装する絶縁基板、半導体素子等を冷却する冷却器、入出力用の端子、半導体素子等の制御信号を授受するための制御信号端子（以下、信号端子と称する）等から構成される。また、プリント基板は、半導体モジュールを駆動するための制御回路、制御回路を駆動するための電源回路、半導体モジュールの信号端子が接続される電極等を備える。

【0003】

半導体モジュールの信号端子は、一般には、真鍮など金属からなるリードピンから構成され、プリント基板の電極は、スルーホール（貫通孔）及び銅箔等からなる接続ランドから構成される。リードピンは、スルーホールに挿入されてハンダ付けで接続ランドに接合される。特許文献 1 には、このような接合方法を用いた技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-166358号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の接続構造では、信号端子をプリント基板に接続するために、プリント基板の表面と裏面の両面にスルーホール等の接続領域を形成する必要があった。そのため、プリント基板の回路形成領域や電子部品の実装領域が制約され、それがプリント基板の小型化や部品実装の高密度化の障害となっていた。

【0006】

本発明は、プリント基板の小型化や部品実装の高密度化を図ることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明にかかるモジュール基板間接続構造では、プリント基板に1つ以上の第1接続ランドが形成され、第1接続ランドに各々対応する1つ以上の第2接続ランドが接続基板に形成されている。第1接続ランドとこれに対応する第2接続ランドとの間には、各々隅部が形成されており、各隅部において、当該隅部を形成する第1接続ランドと第2接続ランドとが電氣的に接続されている。

【発明の効果】

【0008】

上記接続構造では、隅部を形成する2つの面のうち一方が、プリント基板の第1接続ランドで構成されているから、当該隅部は、プリント基板の上に形成されることになる。すなわち、上記接続構造によれば、接続基板とプリント基板との電氣的な接続を、プリント基板の一つの面において行うことができる。このため、リードピンをプリント基板に貫通させてその両面に接続領域を形成した場合と比較して、プリント基板の接続領域を小さくすることができ、プリント基板の小型化や部品実装の高密度化を図ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態に係る接続構造を示す平面図である。

【図2】第1実施形態に係る接続構造を示す側面図である。

【図3】第1実施形態に係る接続構造を示す斜視図である。

30

【図4】第1実施形態に係る接続構造を示す側方断面図である。

【図5】第1実施形態に係る接続構造を適用した半導体装置の組立工程を示す斜視図である。

【図6】図5に示す組立工程の続きを示す斜視図である。

【図7】図6に示す組立工程の続きを示す斜視図である。

【図8】図7に示す組立工程の続きを示す要部の斜視図である。

【図9】第2実施形態に係る接続構造を示す背面図である。

【図10】第2実施形態に係る接続構造を示す平面図である。

【図11】第2実施形態に係る接続構造を示す側面図である。

【図12】第3実施形態に係る接続構造を示す平面図である。

40

【図13】第3実施形態に係る接続構造を示す側面図である。

【図14】第3実施形態に係る接続構造を示す要部の斜視図である。

【図15】比較対象に係る接続構造を示す平面図(a)及び側面図(b)である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。なお、以下の説明における「上」「下」など方向を表す用語は、各部の位置関係を説明するために便宜上定めたものであり、実際の取り付け姿勢等を限定するものではない。また、同様の部材には同様の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】

50

<第1実施形態>

図1～図8を参照して、第1実施形態に係るモジュール基板間接続構造C1（以下、単に接続構造C1ともいう）について説明する。

【0012】

接続構造C1は、図示しない制御回路等を備えたプリント基板1と、図示しない半導体素子等を搭載したパワー半導体モジュール2（以下、半導体モジュール2ともいう）と、プリント基板1を半導体モジュール2に電氣的に接続する薄型基板100A（接続基板）と、を備えている。

【0013】

プリント基板1は、例えばガラス繊維をエポキシ樹脂で含浸した絶縁層を複数積層して構成されている。各絶縁層間には、銅箔の配線層が形成されている。プリント基板1の総厚は、例えば1.8mmとし、銅箔の配線層数は、例えば4層とすることができる。プリント基板1の第一層、すなわちプリント基板1の上面（本実施形態では、半導体モジュール2と反対側の面）には、制御信号配線4が形成されている。制御信号配線4の線幅は、例えば0.5mmとし、配線間距離は、例えば0.7mmとすることができる。制御信号配線4の末端には、プリント基板1を半導体モジュール2に接続するための5個の接続ランド6（第1接続ランド）が設けられている。接続ランド6のランド幅は、例えば0.8mmとし、ランド長は、例えば1.2mmとすることができる。接続ランド6の領域以外の制御信号配線4は、ソルダレジストで被覆されている。また、接続ランド6の表面は、プリフラックス処理が施されている。

【0014】

半導体モジュール2は、例えばPPSからなる樹脂ケース2a内に、図示しないIGBTやダイオード等のパワー半導体、絶縁基板、強電伝達バスバー等を備えている。例えば、絶縁基板は、セラミック系の材質で構成され、パワー半導体と強電伝達バスバーの間に設置され、極薄いハンダ層を介して相互に接続されている。

【0015】

薄型基板100Aは、樹脂ケース2aと一括で成型され、一部が樹脂に埋め込まれた構成となっている。薄型基板100Aの一端は、樹脂ケース2a内のパワー半導体に隣接した位置に配置され、他端は、樹脂ケース2a上面から上方に延伸している（図3等参照）。

【0016】

薄型基板100Aは、薄膜状の絶縁薄膜7と、金属箔8と、接続ランド6に各々対応する5個の接続ランド9（第2接続ランド）と、各接続ランド9から延設されて半導体素子等に接続される制御信号配線16（図3参照）と、を備えている。

【0017】

絶縁薄膜7の材質は、例えばポリイミドとし、厚さは、例えば25.4μmとすることができる。また、金属箔8の材質は、例えばステンレス鋼材（SU5）とし、厚さは、例えば50μmとすることができる。

【0018】

絶縁薄膜7と金属箔8は接着されて一体となっており、薄型基板100Aは、屈曲性を有している。絶縁薄膜7の金属箔8と反対側の表面（本実施形態ではプリント基板1側）には、制御信号配線16が形成されている。各制御信号配線16の末端には、接続ランド9が配置されている。信号配線16の幅は、例えば0.5mmとし、配線間の距離は、例えば0.7mmとすることができる。また、接続ランド9の幅は、例えば0.8mmとすることができる。制御信号配線16及び接続ランド9の表面は、金メッキまたはプリフラックスの酸化防止処理が施されている。

【0019】

薄型基板100Aの先端部は、折り曲げられており、プリント基板1の上面に沿って延びる平行部Pと、プリント基板1の上面に対して略直角に立設した立設部Vとを備えている。立設部Vの絶縁薄膜7の表面には、5個の接続ランド9が薄型基板100Aの幅方向

10

20

30

40

50

に並列して設けられ、プリント基板 1 上に設けられた接続ランド 6 の各々に対応して隣接して配置されている。接続ランド 6 とこれに対応する接続ランド 9 との間には、各々隅部 A が形成されており、各隅部 A において、当該隅部 A を形成する接続ランド 6 と接続ランド 9 とがハンダ材 S により接続されている。薄型基板 100A の平行部 P は、接続ランド 9 が設置された側の端面から例えば 1.4 mm の位置で 90 度折り曲げられている。

【0020】

薄型基板 100A の材質、厚さ等は、薄型基板 100A が、折り曲げ変形に対する可塑性と、折り曲げ変形後の屈曲した形状を保持したり、半導体モジュール 2 に対して自立した状態を保持したりすることが可能な剛性とを備えるように選定されている。薄型基板 100A は、半導体モジュール 2 に対して自立した状態を保持できるので、プリント基板 1 を半導体モジュール 2 に搭載する際、半導体モジュール 2 に対する薄型基板 100A の位置が安定し、プリント基板 1 の搭載作業の効率を向上させることができる。

【0021】

また、薄型基板 100A は、後述するように、プリント基板 1 の一方の面に配索され、接続ランド 9 がプリント基板 1 の接続ランド 6 と隣接するように配置されて、接続ランド 9 が接続ランド 6 とハンダ材 S で接続される。この際、薄型基板 100A は、可塑性を有するので、半導体モジュール 2 及びプリント基板 1 の上面に沿って折り曲げられた後、元の形状に戻らずに、折り曲げ変形後の屈曲した形状を維持し、接続ランド 6 が接続ランド 9 と位置合わせされた状態を保持する。これにより、薄型基板 100A の接続ランド 9 とプリント基板 1 の接続ランド 6 の位置関係を固定することができ、ハンダ付け等の接続作業の作業性を向上させることができる。

【0022】

[組立工程について]

図 5～図 8 を参照して、第 1 実施形態に係る接続構造 C1 を適用した半導体装置の組立工程について説明する。

【0023】

まず、図 5 に示す工程では、薄型基板 100A が、半導体モジュール 2 の上面から上方に延伸し、それ自身の剛性によって自立した状態に保持されている。薄型基板 100A の先端部は、接続ランド 9 の制御信号配線 16 との接続部近傍域で略 90 度折り曲げられている。

【0024】

次いで、図 6 に示す工程では、半導体モジュール 2 の上部に、プリント基板 1 を略水平な状態で取付ける。この際、プリント基板 1 の一端面が、薄型基板 100A の制御信号配線 16 側の面と水平方向に対向する。そして、プリント基板 1 の一端面の上側角部に沿って、薄型基板 100A の先端部を、略 90 度、図中 D1 方向に折り曲げる。これにより、図 7 及び図 4 に示すように、薄型基板 100A の先端部に、プリント基板 1 の上面に沿って略平行に延びる平行部 P が形成されるとともに、立設部 V における接続ランド 9 が、プリント基板 1 の接続ランド 6 に隣接して配置される。そして、接続ランド 6 とこれに対応する接続ランド 9 との間には、各々隅部 A が形成される。なお、薄型基板 100A の先端部の折り曲げ工程は、手作業あるいは所定の折り曲げ用工作機等を用いて行うことができる。このとき、薄型基板 100A は、上述のように可塑性を有するので、半導体モジュール 2 及びプリント基板 1 の上面に沿って折り曲げられた後、元に戻らずに、折り曲げ変形後の屈曲した形状を維持する。

【0025】

次いで、図 8 に示す工程では、接続ランド 6 とこれに対応する接続ランド 9 との間に形成された各隅部 A において、当該隅部 A を形成する接続ランド 6 と接続ランド 9 とをハンダ材 S により接続する。

【0026】

ハンダ付けの工法は、局所的に熱を加え、ハンダ材 S を適宜供給することによりハンダ接合を形成するものであり、例えばレーザ加熱またはコテ加熱による加熱方法を適用する

ことができる。また、ペーストハンダまたは糸ハンダによる材料供給方法を組み合わせて適用するようにしてもよい。例えば、レーザ加熱・糸ハンダ供給による工法では、波長約 900 nm の半導体レーザ光をスポット径 0.5 で接続ランド 6 及び接続ランド 9 の当接部にコンマ数秒にわたって照射後、線径 0.5 mm のヤニ入り糸ハンダをレーザ光照射部へ供給することができる。これにより、糸ハンダは、加熱された接続ランド 6, 9 に当たり受熱して溶解する。溶け出したフラックス成分は、接続ランド 6, 9 の表面の酸化物を還元し、同様に溶け出した錫を主成分とするハンダ材との間で金属拡散が進展することで、ハンダ材 S と接続ランド 6, 9 の接合は完了する。

【0027】

ここで、本実施形態に係る接続構造 C 1 との対比のために、図 15 を参照して比較対象に係るモジュール基板間接続構造 C 5 (以下、単に接続構造 C 5 ともいう) について説明する。

【0028】

図 15 に示すように、接続構造 C 5 では、半導体モジュール 202 に埋設されたリードピン 203 が、半導体モジュール 202 から上方に向けて延設され、プリント基板 201 に形成されたスルーホール 205 に挿入されている。スルーホール 205 の周縁には、制御信号配線 204 に連なる接続ランド 206 が、表面及び裏面に形成されている。そして、各リードピン 203 と接続ランド 206 とは、ハンダ材 S によるハンダ付けによって接合されている。

【0029】

このように接続構造 C 5 では、プリント基板 201 の両面にリードピン 203 の接続領域を必要とする。また、スルーホール 205 の内径は、プリント基板 201 を半導体モジュール 202 に搭載する際の作業性やハンダ材の溶接性などを勘案し、リードピン 203 の外径に対して相応のクリアランスを確保する必要がある。また、接続ランド 206 は、プリント基板 201 の両面にスルーホール 205 を取り囲むように形成される。従って、接続領域の大きさは、リードピン 203 の外径、スルーホール 205 の径、及び、それらから決定される接続ランド 206 の外形等に支配される。

【0030】

例えば、リードピン 203 が、一辺の長さが 0.65 mm の正方形断面を有する場合に、スルーホール 205 の内径は、1.2 mm、接続ランド 206 の外径は、1.8 mm となる。接続ランド 206 間の必要絶縁距離が、例えば 0.7 mm、リードピン 203 の数が、例えば 5 本、接続工法が必要とする領域を、例えば 2 mm とすると、リードピン 203 の接続領域の長さは、15.8 mm となる。リードピン 203 の並設方向と直交する方向の幅は、接続ランド 206 の周辺に 2 mm の工法必要域をとると、5.8 mm となる。そして、接続領域はプリント基板 1 の両面に必要であるから、リードピン 203 の接続領域の面積は、合計 183.28 mm² となる。

【0031】

このように、プリント基板 201 の表面と裏面の両面が、接続ランド 206 のサイズ、接続ランド 206 間の必要絶縁距離、リードピン 203 の数等に応じた面積を、リードピン 203 との接続のための接続領域として占有される。そのため、回路形成領域や電子部品の実装領域が制約されてしまい、それがプリント基板の小型化や部品実装の高密度化の障害となる。

【0032】

また、接続構造 C 5 では、半導体モジュール 202 とプリント基板 201 がリジッドな部材であるリードピン 203 で接続されている。そのため、製品の使用温度環境が変化し、半導体モジュール 202 とプリント基板 201 の線膨張係数及びヤング率の差に基づく熱歪みが生じると、その熱歪みは、比較的強度の弱いハンダ材に集中する。そのため、接続構造 C 5 は、温度変化の繰り返しサイクルが相当数に及んだときに、ハンダ材が疲労破壊するおそれがあり、車載用途には不向きであった。

【0033】

さらに、接続構造 C 5 では、リードピン 2 0 3 が相当数（数十本など）存在している。このため、組立時に全てのリードピン 2 0 3 がスルーホール 2 0 5 に正しく挿入されるように、リードピン 2 0 3 の位置、スルーホール 2 0 5 の寸法、プリント基板 2 0 1 の寸法等を高精度に管理する必要がある、接続構造 C 5 では、低コスト化が困難であった。

【0034】

これに対して、本実施形態に係るモジュール基板間接続構造 C 1 によれば、プリント基板 1 に 1 つ以上の接続ランド 6 が形成され、接続ランド 6 に各々対応する 1 つ以上の接続ランド 9 が薄型基板 1 0 0 A に形成されている。接続ランド 6 とこれに対応する接続ランド 9 との間には、各々隅部 A が形成されており、各隅部 A において、当該隅部 A を形成する接続ランド 6 と接続ランド 9 とが電氣的に接続されている。

10

【0035】

接続構造 C 1 では、隅部 A を形成する 2 つの面のうち一方が、プリント基板 1 の接続ランド 6 で構成されているから、当該隅部 A は、プリント基板 1 の上に形成されることになる。すなわち、接続構造 C 1 によれば、薄型基板 1 0 0 A とプリント基板 1 との電氣的な接続を、プリント基板 1 の一つの面において行うことができる。このため、リードピン 2 0 3 をプリント基板 2 0 1 に貫通させてその両面に接続領域を形成した場合と比較して、プリント基板 1 の接続領域を小さくすることができ、プリント基板 1 の小型化や部品実装の高密度化を図ることができる。

【0036】

また、屈曲性を有する薄型基板 1 0 0 A をプリント基板 1 上に配索して、接続ランド 9 と接続ランド 6 とを接合しているため、リードピン 2 0 3 の外径やスルーホール 2 0 5 の径に影響されることなく、接続ランド 6 のサイズを小型化することができる。例えば、直径 0.5 mm の糸ハンダ線でレーザ加熱接続する場合、接続ランド 6 の幅は、0.8 mm 程度で十分である。そして、接続ランド 6 間の必要絶縁距離を 0.7 mm、信号端子数を 5 個、接続工法必要領域を 2.0 mm とすると、必要接続領域の面積は、合計 56.16 mm² となる。このように、接続構造 C 1 によれば、必要接続領域の面積は、接続構造 C 5 の工法で必要とする面積の 1/3 以下となる。従って、接続構造 C 1 によれば、プリント基板 1 の半導体モジュール 2 との接続領域をより小さくして、一層の小型化や部品実装の高密度化を図ることができる。そして、必要接続領域の面積の減少分でプリント基板 1 の外形サイズを縮小させたり、余ったスペースで制御回路や電源回路をレイアウトしたり

20

30

【0037】

また、薄型基板 1 0 0 A は、屈曲性を有し、SUS などで構成される金属箔 8 と、ポリイミド等で構成される絶縁薄膜 7 を備えているので、プリント基板 1 や半導体モジュール 2 に比べて剛性も小さい。従って、上述の熱歪みを薄型基板 1 0 0 A が吸収して、歪みのハンダ材 S への集中を低減することができ、車載された場合などの使用環境における繰り返し温度変化（熱疲労）に対して、耐久性や信頼性を向上させることができる。

【0038】

さらに、プリント基板 1 の接続ランド 6 に接合される接続ランド 9 が、屈曲性を有する薄型基板 1 0 0 A に設けられているので、リードピン 2 0 3 をスルーホール 2 0 5 に挿入する場合と比べ、接続ランド 6、9 の位置精度等を高度に管理する必要がない。そのため、製品の低コスト化を図ることができる。

40

【0039】

<第 2 実施形態>

図 9～図 11 を参照して、第 2 実施形態に係るモジュール基板間接続構造 C 2（以下、単に接続構造 C 2 ともいう）について説明する。以下、主に第 1 実施形態に係る接続構造 C 1 と異なる点について説明し、接続構造 C 1 と同様の構成については、同様の符号を付して重複した説明は省略する。

【0040】

接続構造 C 2 では、薄型基板 1 0 0 B は、薄型基板 1 0 0 B を自立した状態に保持可能

50

な剛性を備えた第1領域10、12と、これらの第1領域10、12の間に挟まれた、第1領域10、12よりも剛性が小さい第2領域11とを備えている。

【0041】

第1領域10は、半導体モジュール2の樹脂ケース2aには固定されておらず、樹脂ケース2aのスリット内に配置され、薄型基板100Bの主面方向にスライドできる構造となっている。また、第2領域11も同様に樹脂ケース2aに固定されていないが、第2領域11には、金属箔8がないため、第1領域10、12よりも剛性が小さくなっている。なお、第1領域12は、第1領域10と同様に金属箔8を備えているが、基端部が樹脂ケース2aに固定されている。

【0042】

接続構造C2によれば、上述の接続構造C1の効果に加え、次の効果を得ることができる。すなわち、接続構造C2によれば、薄型基板100Bに相対的に剛性の小さい領域（第2領域11）が設けられている。このため、薄型基板100Bは、プリント基板1と半導体モジュール2の線膨張係数及びヤング率の差異に基づく熱歪みを、接続構造C1の薄型基板100Aよりも多く吸収することができる。これにより、ハンダ接続部が受ける熱歪みがより小さくなり、車載環境など、繰り返し温度が変化する環境下における耐久性や信頼性をより向上させることができる。

【0043】

<第3実施形態>

図12～図14を参照して、第3実施形態に係るモジュール基板間接続構造C3（以下、単に接続構造C3ともいう）について説明する。以下、主に第1実施形態に係る接続構造C1と異なる点について説明し、接続構造C1と同様の構成については、同様の符号を付して重複した説明は省略する。

【0044】

接続構造C3は、薄型基板100Cに形成された位置決め突起13（係合部）と、プリント基板1に形成され、位置決め突起13に係止する位置決め穴15（被係合部）とを備えている。位置決め突起13は、薄型基板100Cの平行部Pの幅方向両側端縁部における立設部V近傍部位（あるいは立設部Vの両端部近傍）に設けられ、薄型基板100Cの金属箔8の一部をプリント基板1側に突出させて形成されている。突出長さは、プリント基板1の板厚の半分より大きいことが望ましく、特に限定されないが、例えば1.0mmとすることができる。位置決め穴15は、プリント基板1の位置決め突起13に対応する位置に設けられ、穴径は、特に限定されないが、例えば0.3mmとすることができる。

【0045】

接続構造C3によれば、上述の接続構造C1の効果に加え、次の効果を得ることができる。すなわち、接続構造C3によれば、位置決め突起13を位置決め穴15に挿し込むように、薄型基板100Cをプリント基板1に配置させることで、より高い精度で接続ランド9と接続ランド6の位置合わせを行うことができる。また、薄型基板100Cに位置決め突起13を設けているので、すべての接合箇所の位置決めを一括して行うことができる。特に、薄型基板100Cの平行部Pの立設部V近傍部位に位置決め突起13を設けているので、位置合わせの精度がより向上する。

【0046】

また、図15の接続構造C5では、複数のリードピン203をプリント基板1の各スルーホール205に位置合わせする必要があるが、リードピン203の数の分だけ、寸法精度を調整する必要がある部位（以下、寸法精度調整部位と称する）が存在している。これに対して、接続構造C3によれば、薄型基板100Cに2箇所の位置決め突起13を設けるだけで足り、より少ない寸法精度調整部位で、多数の接続ランド6、9の位置合わせを行うことが可能となる。このように寸法精度調整部位の数が減少することで、位置決め精度の管理が容易になり、部品のコスト低減を実現する。

【0047】

本実施形態では、薄型基板100Cに位置決め突起13を形成し、プリント基板1に位

10

20

30

40

50

位置決め穴 15 を形成したが、プリント基板 1 に位置決め突起を形成し、薄型基板 100C に位置決め穴を形成してもよい。

【0048】

以上、本発明の実施形態について説明したが、これらの実施形態は本発明の理解を容易にするために記載された単なる例示に過ぎず、本発明は当該実施形態に限定されるものではない。本発明の技術的範囲は、上記実施形態で開示した具体的な技術事項に限らず、そこから容易に導きうる様々な変形、変更、代替技術なども含むものである。

【0049】

例えば、上記実施形態にかかる接続構造 C1, C2, C3 では、プリント基板 1 に接続ランド 6 が 5 個ずつ設けられ、薄型基板 100A, 100B, 100C に接続ランド 9 が 5 個ずつ設けられていた。しかしながら、接続ランド 6, 9 の数は特に限定されず、4 個以下であっても 6 個以上であってもよい。

10

【0050】

また、接続構造 C3 の位置決め突起及び位置決め穴の構成を、接続構造 C2 の第 1 領域及び第 2 領域の構成に組合せて適用してもよいことは勿論である。

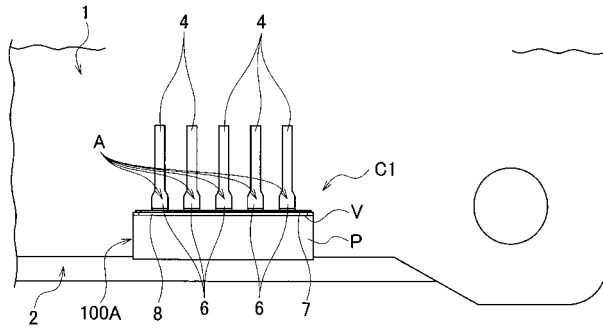
【符号の説明】

【0051】

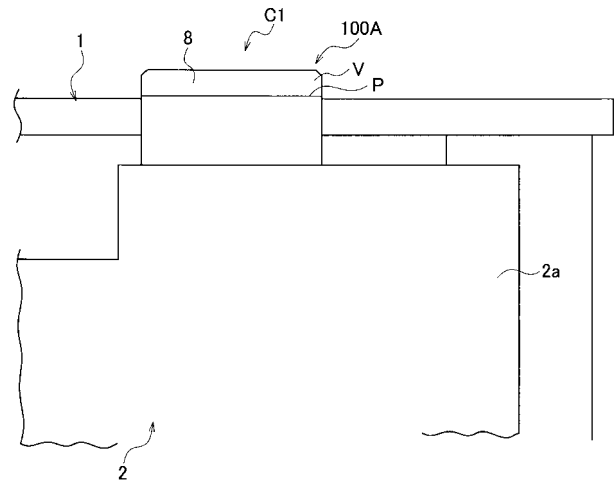
- C1～C3 モジュール－基板間接続構造
- 1 プリント基板
- 2 パワー半導体モジュール（半導体モジュール）
- 100A～100C 薄型基板（接続基板）
- 6 接続ランド（第 1 接続ランド）
- 9 接続ランド（第 2 接続ランド）
- A 隅部
- 10, 12 第 1 領域
- 11 第 2 領域
- 13 位置決め突起（係合部）
- 15 位置決め穴（被係合部）

20

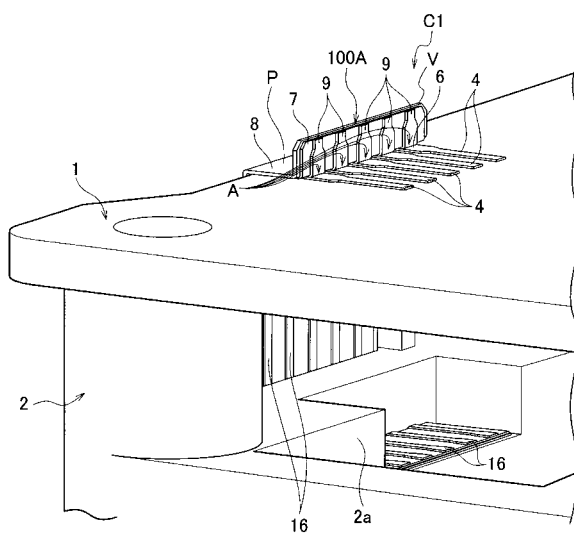
【図 1】



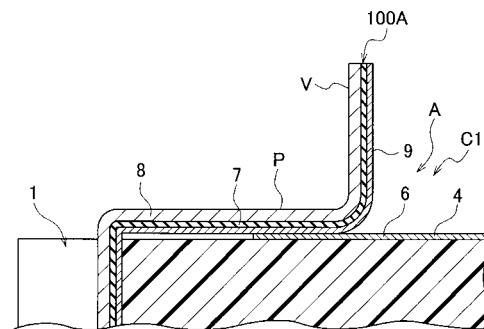
【図 2】



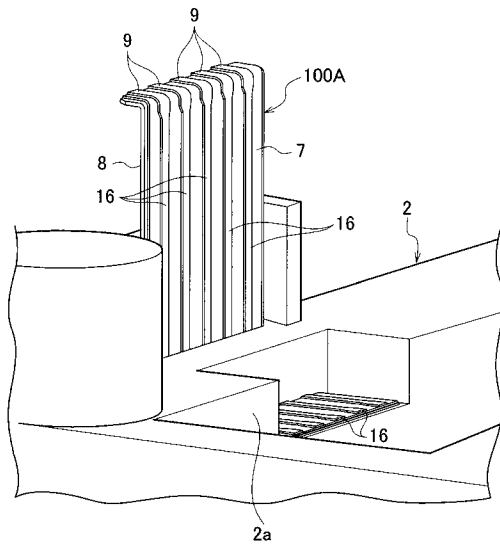
【図 3】



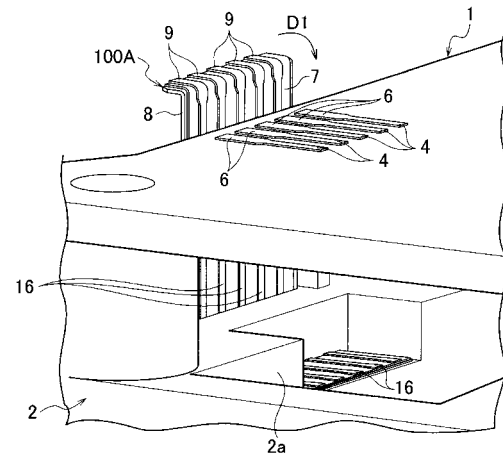
【図 4】



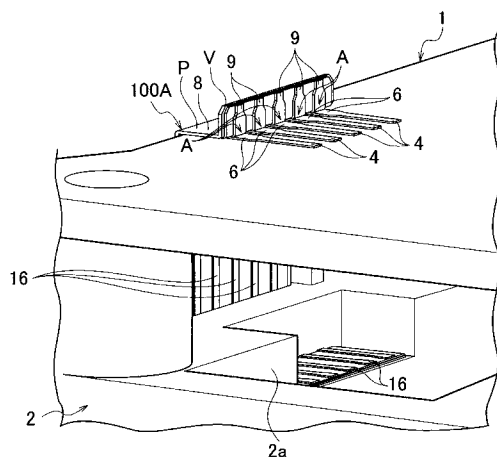
【図 5】



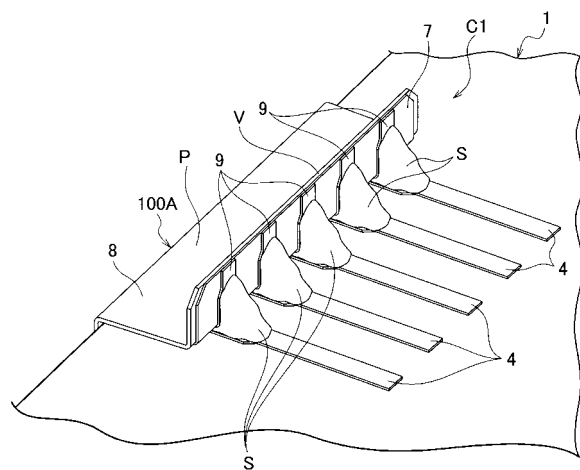
【図 6】



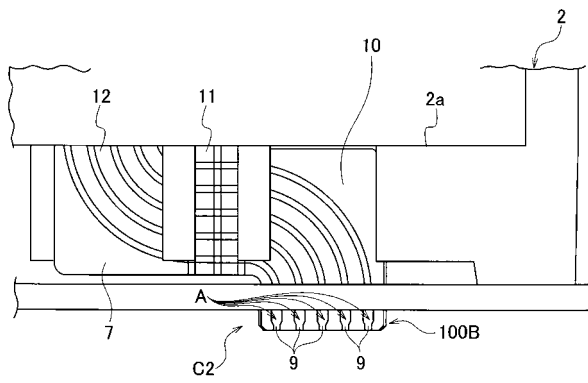
【図 7】



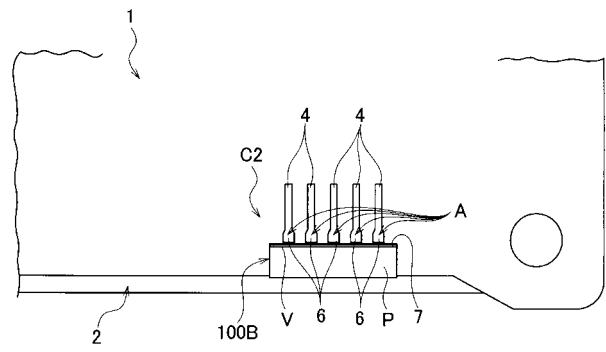
【図 8】



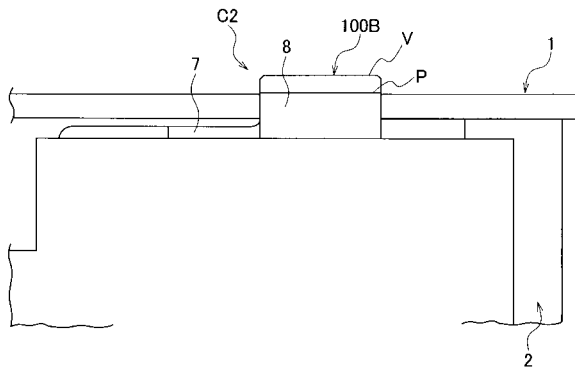
【図 9】



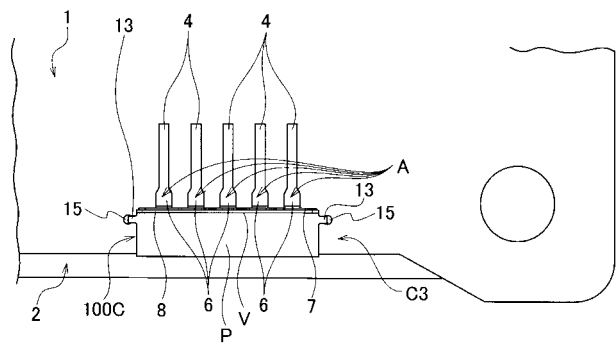
【図 10】



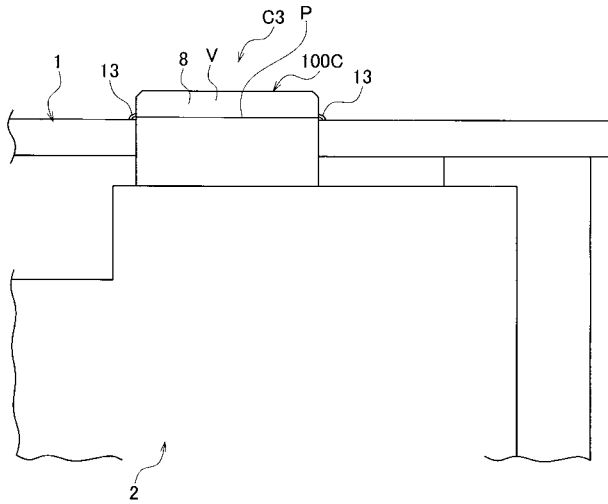
【図 11】



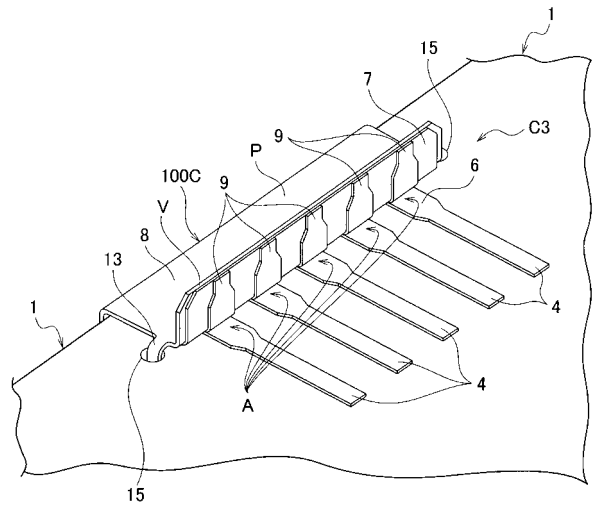
【図 12】



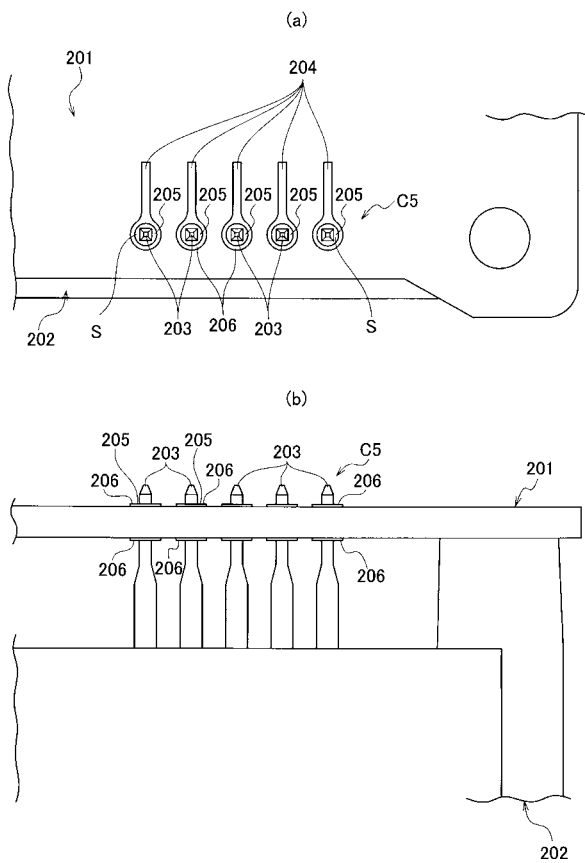
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(72)発明者 熊倉 晋

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5E344 AA10 AA22 AA30 BB02 BB04 BB10 CC03 CC11 CC25 DD02
EE12 EE13