

(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2006-332436

(P2006-332436A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 L 23/40 (2006.01) HO 1 L 23/40 A 5 F 1 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-155570 (P2005-155570)	(71) 出願人	000190688 新光電気工業株式会社 長野県長野市小島田町80番地
(22) 出願日	平成17年5月27日 (2005.5.27)	(74) 代理人	100077621 弁理士 綿貫 隆夫
		(74) 代理人	100092819 弁理士 堀米 和春
		(72) 発明者	上原 澄男 長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	青木 周三 長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		Fターム(参考)	5F136 BA30 BA36 DA44 EA01 EA41 FA01 GA12

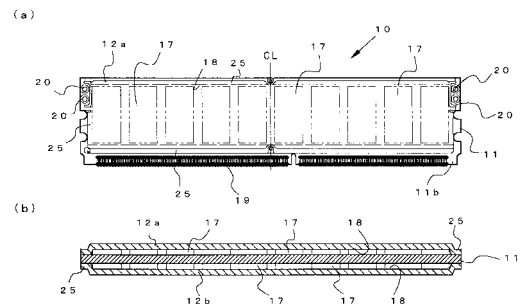
(54) 【発明の名称】 半導体モジュールおよび半導体モジュール用放熱板

(57) 【要約】

【課題】 放熱板を簡単に装着でき、熱放散性に優れた半導体モジュールおよびこれに用いる半導体モジュール用放熱板を提供する。

【解決手段】 回路基板11の両面に半導体素子17が搭載され、該半導体素子を覆って回路基板の両面に放熱板12a、12bが取り付けられた半導体モジュール10において、前記回路基板11に、前記放熱板12a、12bを取り付ける取付孔が形成され、前記回路基板11の両面に取り付けられた放熱板12a、12bの双方に、前記半導体素子17を収納する収納凹部18と、前記取付孔が形成された部位に重複する位置に取付縁部25が設けられるとともに、該取付縁部25には前記取付孔に位置合わせして、前記双方の放熱板12a、12bを前記回路基板11にかしめ固定する固定手段20が前記放熱板12a、12bと一体に設けられていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回路基板の両面に半導体素子が搭載され、該半導体素子を覆って回路基板の両面に放熱板が取り付けられた半導体モジュールにおいて、

前記回路基板に、前記放熱板を取り付ける取付孔が形成され、

前記回路基板の両面に取り付けられた放熱板の双方に、前記半導体素子を収納する収納凹部と、前記取付孔が形成された部位に重複する位置に取付縁部が設けられるとともに、該取付縁部には前記取付孔に位置合わせして、前記双方の放熱板を前記回路基板にかしめ固定する固定手段が前記放熱板と一体に設けられていることを特徴とする半導体モジュール。

10

【請求項 2】

前記取付縁部は、前記収納凹部の外側の前記回路基板の基板面内に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体モジュール。

【請求項 3】

前記固定手段が、前記放熱板の一方については嵌合突起として形成され、前記放熱板の他方については、前記嵌合突起と係合する嵌合孔として形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体モジュール。

【請求項 4】

前記取付孔が、前記回路基板の表裏面での配置位置が共通する対配置として複数形成され、

20

前記双方の放熱板において、前記対配置となる一方の取付孔に対応して形成される前記固定手段と、前記対配置となる他方の取付孔に対応して形成される固定手段とが、互いに嵌合してかしめ固定される対構造として形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体モジュール。

【請求項 5】

前記取付孔が、前記回路基板の長手方向の両端縁に、各々切欠として形成されていることを特徴とする請求項 4 記載の半導体モジュール。

【請求項 6】

前記固定手段の一方が嵌合突起として形成され、前記固定手段の他方が前記嵌合突起と組み合わせられる嵌合孔として形成されていることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の半導体モジュール。

30

【請求項 7】

前記嵌合突起は、前記取付孔に嵌入する第 1 の突起と、該第 1 の突起の端面から突出して形成された第 2 の突起とを備え、

前記嵌合孔は、前記取付孔に嵌入する突部に、前記第 2 の突起が嵌入してかしめ固定される径寸法に形成され、

前記第 1 の突起と前記突部の段差部分の高さの和が、前記回路基板の厚さに一致していることを特徴とする請求項 3 または 6 記載の半導体モジュール。

【請求項 8】

前記嵌合突起は、前記取付孔に嵌入する第 1 の突起と、該第 1 の突起の端面から突出して形成された第 2 の突起とを備え、

40

前記嵌合孔は、前記第 2 の突起が嵌入してかしめ固定される径寸法に形成され、

前記第 1 の突起の段差の高さが、前記回路基板の厚さに一致していることを特徴とする請求項 3 または 6 記載の半導体モジュール。

【請求項 9】

回路基板に形成される前記取付孔が、前記回路基板の表裏面での配置位置が共通する対配置として複数形成された請求項 4 記載の半導体モジュールの組立に使用される半導体モジュール用放熱板であって、

前記放熱板が、前記対配置となる一方の取付孔に対応して形成される前記固定手段と、前記対配置となる他方の取付孔に対応して形成される固定手段とが、互いに嵌合してかし

50

め固定される対構造として形成されていることを特徴とする半導体モジュール用放熱板。

【請求項 10】

前記固定手段の一方が嵌合突起として形成され、前記固定手段の他方が前記嵌合突起と組み合わされる嵌合孔として形成されていることを特徴とする請求項 9 記載の半導体モジュール用放熱板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、メモリモジュール等の半導体モジュールおよびこれに用いる半導体モジュール用放熱板に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来の半導体モジュールの構造について、パーソナルコンピュータ等に使用する拡張又は増設用メモリモジュールを例として説明する。図 11 は、放熱板としての金属板 36a、36b を備えたメモリモジュール 15 の部分断面図を示す。メモリモジュール 15 は、両面に各々複数個の半導体メモリ 17 が搭載された回路基板 11 を、金属板 36a、36b によって両側から挟み込み、金属板 36a、36b を回路基板 11 に固定して形成されている。半導体メモリ 17 と金属板 36a、36b との間には、半導体メモリ 17 からの熱放散性を良好にする熱伝導テープ 28 が介装される。

【0003】

20

回路基板 11 は平面形状が略長方形に形成され、その一方の長辺に沿って、外部装置との電気的接続のためのカードエッジコネクタが設けられている。

回路基板 11 に装着される金属板 36a、36b は、カードエッジコネクタが形成されている部位を除いて回路基板 11 に搭載されている半導体メモリ 17 の搭載領域の全体を覆う略長方形に形成される。金属板 36a、36b には、半導体メモリ 17 の背面が当接する深さの収納凹部 18 が形成され、金属板 36a、36b は収納凹部 18 の周縁部でのみ回路基板 11 に当接し、金属板 36a、36b はこの周縁部で回路基板 11 に固定される。

【0004】

図 11 に示すメモリモジュール 15 では、金属板 36a、36b に設けた貫通孔 13a、13b と回路基板 11 に設けた取付孔 14 とを位置合わせし、貫通孔 13a、13b と取付孔 14 にリベット 16 を挿通し、リベット 16 の両端を潰して金属板 36a、36b と回路基板 11 とを一体に固定する。

30

このようなリベットを用いた放熱板の回路基板への装着方法は、例えば、特許文献 1 に記載の電子制御装置にも採用されている。

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 134970 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

上述したようにリベット 16 を用いて、半導体メモリ 17 を搭載した回路基板 11 に金属板 36a、36b を取り付けることにより、放熱板を備えた半導体モジュールを形成する方法は、半導体モジュールを形成する部品点数が多くなること、リベット止め作業が煩雑であるという問題があった。

なお、リベット止めによって金属板（放熱板）を取り付ける方法とは別の方法として、U 字形のクリップを用いて、回路基板の両側に配置された金属板を外側から挟み込むことにより、回路基板を金属板により挟んだ状態で回路基板に金属板を取り付ける方法もある。しかしながら、この方法の場合は、回路基板と金属板との位置決めが正確にできないという問題があった。

【0007】

50

そこで、本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、放熱板を備えた半導体モジュールの組立作業を容易にするとともに、放熱性に優れた半導体モジュールとして形成することができる半導体モジュール用放熱板およびこれを用いた半導体モジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。

すなわち、回路基板の両面に半導体素子が搭載され、該半導体素子を覆って回路基板の両面に放熱板が取り付けられた半導体モジュールにおいて、前記回路基板に、前記放熱板を取り付ける取付孔が形成され、前記回路基板の両面に取り付けられた放熱板の双方に、前記半導体素子を収納する収納凹部と、前記取付孔が形成された部位に重複する位置に取付縁部が設けられるとともに、該取付縁部には前記取付孔に位置合わせして、前記双方の放熱板を前記回路基板にかしめ固定する固定手段が前記放熱板と一体に設けられていることを特徴とする。

10

なお、回路基板に搭載する半導体素子とは、半導体素子を樹脂封止した状態で搭載する場合を含むものである。また、放熱板を取り付ける取付孔とは、回路基板を貫通して設ける貫通孔の他に、回路基板の端縁部を切り欠いて形成する切欠を含む概念である。

【0009】

また、前記取付縁部は、前記収納凹部の外側の前記回路基板の基板面内に設けられていることにより、放熱板を取り付けた半導体モジュールをコンパクトに組み立てることができる。

20

また、前記固定手段が、前記放熱板の一方については嵌合突起として形成され、前記放熱板の他方については、前記嵌合突起と係合する嵌合孔として形成されていることにより、かしめ固定によって容易に回路基板に放熱板を取り付けることができる。また、嵌合突起および嵌合孔を放熱板に形成する加工も、放熱板を加工する一連の加工工程の一つとして行うことができる。

【0010】

また、前記取付孔が、前記回路基板の表裏面での配置位置が共通する対配置として複数形成され、前記双方の放熱板において、前記対配置となる一方の取付孔に対応して形成される前記固定手段と、前記対配置となる他方の取付孔に対応して形成される固定手段とが、互いに嵌合してかしめ固定される対構造として形成されていることにより、回路基板の両面に取り付け放熱板の構造を共通化することができ、1種類の放熱板を用いて半導体モジュールを構成することが可能となる。

30

また、前記取付孔が、前記回路基板の長手方向の両端縁に、各々切欠として形成されていることにより、放熱板の取り付けが容易にできるとともに、回路基板を機器等に取り付ける際の取り付けスペースを有効に利用して放熱板を取り付けることが可能となる。

また、前記固定手段の一方が嵌合突起として形成され、前記固定手段の他方が前記嵌合突起と組み合わせられる嵌合孔として形成されていることを特徴とする。

【0011】

また、前記嵌合突起は、前記取付孔に嵌入する第1の突起と、該第1の突起の端面から突出して形成された第2の突起とを備え、前記嵌合孔は、前記取付孔に嵌入する突部に、前記第2の突起が嵌入してかしめ固定される径寸法に形成され、前記第1の突起と前記突部の段差部分の高さの和が、前記回路基板の厚さに一致していることを特徴とする。

40

また、前記嵌合突起は、前記取付孔に嵌入する第1の突起と、該第1の突起の端面から突出して形成された第2の突起とを備え、前記嵌合孔は、前記第2の突起が嵌入してかしめ固定される径寸法に形成され、前記第1の突起の段差の高さが、前記回路基板の厚さに一致していることを特徴とする。これによれば、嵌合突起と嵌合孔とを組み合わせ放熱板を回路基板に取り付けるだけで、回路基板に正確に位置合わせして放熱板を取り付けることができ、放熱板によって回路基板を挟み込んだ状態に、簡単に半導体モジュールを組み立てることができる。

50

【 0 0 1 2 】

また、回路基板に形成される前記取付孔が、前記回路基板の表裏面での配置位置が共通する対配置として複数形成された前記半導体モジュールの組立に使用される半導体モジュール用放熱板であって、前記放熱板が、前記対配置となる一方の取付孔に対応して形成される前記固定手段と、前記対配置となる他方の取付孔に対応して形成される固定手段とが、互いに嵌合してかしめ固定される対構造として形成されていることを特徴とする。

また、前記固定手段の一方が嵌合突起として形成され、前記固定手段の他方が前記嵌合突起と組み合わせられる嵌合孔として形成されていることにより、回路基板に簡単に装着して半導体モジュールを組み立てることができる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 3 】

本発明に係る半導体モジュールは、放熱板に一体に形成した固定手段を利用して回路基板に放熱板をかしめ固定することによって形成されるから、きわめて簡単に組み立てることができる。また、放熱板に固定手段を一体に設けたことにより、部品の取り扱いが容易になる。また、本発明に係る半導体モジュール用放熱板は、1種類の放熱板を用意することで回路基板の両面に取り付けることができ、組立作業が容易になるとともに、製造コストを低減させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明に係る半導体モジュールの実施の形態として、パーソナルコンピュータ等に用いる拡張又は増設用メモリモジュールについて説明する。なお、本発明に係る半導体モジュールは、半導体メモリ以外の半導体素子を搭載した半導体モジュールあるいは半導体装置が搭載された半導体モジュールにも適用される。

20

【 0 0 1 5 】

図1(a)は、メモリモジュール10の平面図、図1(b)はメモリモジュール10の断面図を示す。メモリモジュール10は、両面にそれぞれ複数の半導体メモリ17が搭載された回路基板11と、回路基板11を両側から挟み込む半導体モジュール用放熱板としての金属板12a、12bからなる。

【 0 0 1 6 】

金属板12a、12bは、銅あるいはアルミニウム等の金属材料を用いて形成され、図1(b)に示すように、金属板12a、12bの回路基板11に対向する面側に、半導体メモリ17を収納する収納凹部18が形成される。収納凹部18は金属材料をプレス加工することによって形成され、収納凹部18を形成した周縁部は平坦面に成形された取付縁部25となる。金属板12a、12bには半導体メモリ17を収納する収納凹部18が形成され、回路基板11に金属板12a、12bを取り付けた状態で、金属板12a、12bの内面に回路基板11に搭載された半導体メモリ17の背面が接触する。

30

金属板12a、12bは、長手方向の両端部(取付縁部25)に設けられた固定手段20により回路基板11に取り付けられる。固定手段20の構成については後述する。

【 0 0 1 7 】

回路基板11は平面形状が略長方形に形成され、回路基板11の長手方向に所定間隔をあけて複数個の半導体メモリ17が搭載されている。回路基板11の一方の長辺11bには、外部装置との電気的接続のためのカードエッジコネクタ(端子部)19が設けられている。

40

図2に、回路基板11の短辺11aの近傍部分を拡大して示す。回路基板11の短辺11a、11aの端縁には、取付孔としての切欠29、29が設けられている。切欠29、29は、回路基板11の両短辺11a、11aのカードエッジコネクタ19から離れた側に、端縁が長方形に切り欠かれて形成される。また、回路基板11の両端縁に形成された切欠29、29は、回路基板11の中心線CL(図1参照)の左右対称位置に形成されている。

【 0 0 1 8 】

50

図3に、回路基板11に取り付けられる一方の金属板12aの構成を拡大して示す。図3(a)は、金属板12aの長手方向の端縁部の構成を拡大して示し、図3(b)、(c)は、図3(a)のA-A線、B-B線断面図を示す。

金属板12aの長手方向の一方の端縁に形成された取付縁部25には、固定手段20としての嵌合突起21が形成され、金属板12aの長手方向の他方の端縁に形成された取付縁部25には、固定手段20としての嵌合孔30が形成されている。図3(a)に示すように、本実施形態においては、金属板12aの一方の端縁には2つの嵌合突起21が形成され、他方の端縁には2つの嵌合孔30が形成されている。これらの嵌合突起21と嵌合孔30は回路基板11の長手方向の両端縁(短辺)に設けられた切欠29、29に位置合わせして形成されている。

10

嵌合突起21と嵌合孔30とは金属板12aの中心線CLの左右対称位置に設けられ、嵌合突起21と嵌合孔30とは互いに係合して係止する形状に形成される。

【0019】

なお、回路基板11に取り付けられる他方の金属板12bについても、嵌合突起21と嵌合孔30の形状を含めて一方の金属板12aとまったく同一の形態に形成する。このように、嵌合突起21と嵌合孔30を設けた金属板12a、12bを用いることにより、回路基板11を挟んで2枚の金属板12a、12bが固定手段20としての嵌合突起21と嵌合孔30により取り付けられる。

【0020】

なお、図5、6に金属板12a、12bに嵌合突起21と嵌合孔30とを形成する工程を示す。

20

図5は、金属板12a、12bに嵌合突起21を形成する工程を示す。まず、図5(a)に示す平板状に形成された金属板12にプレス加工を施し、半導体メモリ17を収納する収納凹部18を形成する(図5(b))。収納凹部18の周囲には細幅に平坦状の取付縁部25が形成される。

次いで、取付縁部25にハーフカット加工を施し、取付縁部25の回路基板11に当接する面25aから突出する平面形状が円形の第1の突起23を形成する(図5(c))。ハーフカット加工により金属板12の取付縁部25の外面側には段差26が形成され、第1の突起23はこの段差分と略同等の段差となるように内面から突出する。

【0021】

30

さらに、第1の突起23の内側位置にハーフカット加工を施し、第1の突起23と同芯に、平面形状が円形の第2の突起22を形成する(図5(d))。第2の突起22は第1の突起23の面から段差22aだけ突出する。

こうして、金属板12に形成された取付縁部25の回路基板11に当接する面側から、第1の突起23と第2の突起22が同芯状の平面配置で、側面形状が階段状に突出した嵌合突起21が形成される。

【0022】

図6は、金属板12に嵌合孔30を形成する工程を示す。図6(a)、(b)は、金属板12にプレス加工を施して収納凹部18を形成する工程を示す。

図6(c)は、取付縁部25にハーフカット加工を施し、取付縁部25の回路基板11に当接する面25aから突出する平面形状が円形状の突部31を形成した状態を示す。ハーフカット加工により、突部31は取付縁部25の面25aから段差31aだけ突出する。次いで、突部31を厚さ方向に貫通する貫通孔33を形成し(図6(d))、プレス加工により貫通孔33の内面を拡径して貫通孔33の内面に拡径部34を形成した後(図6(e))、拡径部34よりも端面側の貫通孔33の内面にシェーピング加工を施して貫通孔33を所定径の嵌合孔30に成形する(図6(f))。

40

これによって、金属板12の取付縁部25に形成された突部31に嵌合孔30が形成される。突部31の突出端側の内面には段差34aが形成されている。

【0023】

嵌合孔30の内径は、上述した嵌合突起21を構成する第2の突起22の外径と同一と

50

なるように設定される。また、嵌合突起 2 1 を構成する第 1 の突起 2 3 の外径と、嵌合孔 3 0 が形成される突部 3 1 の外径とは略同一となるように設定される。

上述した嵌合突起 2 1 と嵌合孔 3 0 を備える突部 3 1 を金属板 1 2 に形成する加工は、金属板 1 2 にプレス加工を施して収納凹部 1 8 を形成する工程に引き続いて、一連の加工工程として行うことができるから、金属板 1 2 a、1 2 b の加工方法としては効率的に行うことができる。

前述したように、回路基板 1 1 の両面に取り付ける金属板 1 2 a、1 2 b は嵌合突起 2 1 および嵌合孔 3 0 の構成を含めて完全に同一の形態のものであるから、1 種類の金属板 1 2 を加工すればよいという利点もある。

【0024】

図 4 は、上述した方法により固定手段 2 0 としての嵌合突起 2 1 と嵌合孔 3 0 を形成した金属板 1 2 a、1 2 b を回路基板 1 1 に装着したメモリモジュール 1 0 を示す。図 4 (a) は、メモリモジュール 1 0 を平面方向から見た状態でメモリモジュール 1 0 の長手方向の端縁部近傍を拡大して示し、図 4 (b) は、図 4 (a) の C - C 線断面図を示す。

金属板 1 2 a、1 2 b は、回路基板 1 1 に設けられた切欠 2 9 内において、嵌合突起 2 1 と嵌合孔 3 0 を係合させ、回路基板 1 1 を内側に挟み込んで取り付けられている。

【0025】

図 7、8 に、回路基板 1 1 を内側に挟み込むようにして金属板 1 2 a、1 2 b を回路基板 1 1 に装着する方法を、取り付け部を拡大して示す。

図 7 は、回路基板 1 1 を挟んで金属板 1 2 a、1 2 b を配置した状態を示す。金属板 1 2 a、1 2 b は、回路基板 1 1 に形成した切欠 2 9 の位置に位置合わせし、収納凹部 1 8 の開口側を対向させて配置する。金属板 1 2 a、1 2 b は互いに嵌合突起 2 1 と嵌合孔 3 0 とが対向した状態で回路基板 1 1 を挟んで配置される。図では、一方の金属板 1 2 a について嵌合突起 2 1 が形成された部位、他方の金属板 1 2 b について嵌合孔 3 0 が形成された部位を示す。

【0026】

図 8 は、回路基板 1 1 に金属板 1 2 a、1 2 b を組み付けた状態を示す。回路基板 1 1 の一方側から、金属板 1 2 a に形成された第 1 の突起 2 3 を切欠 2 9 に嵌入させるとともに、回路基板 1 1 の他方側から、嵌合孔 3 0 が設けられた突部 3 1 を切欠 2 9 内に嵌入させる。これによって、回路基板 1 1 に金属板 1 2 a、1 2 b が位置決めされる。また、第 1 の突起 2 3 の段差 2 3 a と突部 3 1 の段差 3 1 a の高さの和を、回路基板 1 1 の厚さに一致させることにより、金属板 1 2 a、1 2 b の取付縁部 2 5 を回路基板 1 1 の表面に当接させた状態で回路基板 1 1 に金属板 1 2 a、1 2 b を取り付けることができる。

【0027】

切欠 2 9 に第 1 の突起 2 3 と突部 3 1 を嵌入させると、嵌合孔 3 0 に第 2 の突起 2 2 が挿入されから、嵌合孔 3 0 に挿入された第 2 の突起 2 2 の突端部を潰し加工し、第 2 の突起 2 2 を嵌合孔 3 0 から抜け止めさせる。突部 3 1 の突端面の内側には段差 3 4 a が形成され、段差 3 4 a から内側領域は拡径して形成されるから、金属板 1 2 b 側から第 2 の突起 2 2 を潰し加工することにより第 2 の突起 2 2 を嵌合孔 3 0 から抜け止めした状態で金属板 1 2 a、1 2 b を固定することができる。2 2 a が第 2 の突起 2 2 を潰し加工した潰し部である。

金属板 1 2 a、1 2 b は、回路基板 1 1 の長手方向の両端部に固定手段 2 0 が設けられ、各々の固定手段 2 0 について、嵌合突起 2 1 を嵌合孔 3 0 に係合させ、嵌合突起 2 1 を潰し加工して嵌合孔 3 0 から抜け止めすることによって、金属板 1 2 a、1 2 b を回路基板 1 1 に簡単に固定して取り付けすることができる。

【0028】

図 7、8 では説明上、嵌合突起 2 1 と、嵌合孔 3 0 を形成した突部 3 1 が係合する切欠 2 9 を円形の貫通孔の形態として表したが、図 2 に示すような外方が開放した長方形の切欠 2 9 に固定手段 2 0 を係合させ場合もまったく同様である。

すなわち、本実施形態のメモリモジュール 1 0 では、切欠 2 9 の長さ方向（回路基板 1

10

20

30

40

50

1の短辺方向)に金属板12a、12bを位置決めするため、図3に示すように、回路基板11の短辺方向に2つの固定手段20を並設し、切欠29内に第1の突起23と突部31とを2つ並べて金属板12a、12bを位置決めしている。図4は、2つの固定手段20を切欠29に配置して金属板12a、12bを位置決めしていることを示す。

【0029】

このように、金属板12a、12bの一方の端縁部と他方の端縁部に複数の固定手段20を形成する場合は、上記実施形態のように、たとえば一方の端縁部には嵌合突起21を形成し、他方の端縁部には嵌合孔30を形成するといったように、同種の固定手段20をまとめて形成してもよいし、一方の端縁部には嵌合突起21と嵌合孔30を形成し、他方の端縁部には嵌合孔30と嵌合突起21を形成するといったように、異種の固定手段20を組み合わせて形成することも可能である。

10

【0030】

図9は、嵌合突起21と嵌合孔30とを係合させて金属板12a、12bを回路基板11に装着する半導体モジュールについての他の実施の形態を示す。本実施の形態においては、金属板12a、12bに形成する嵌合突起21の第1の突起23の突出高さを回路基板11の厚さに一致させ、嵌合孔30については金属板12a、12bに突部31を設けることなく取付縁部25にそのまま形成することを特徴とする。

嵌合孔30で回路基板11に当接する側の内面に段差34aを設け、嵌合孔30に第2の突起22を挿入し、第2の突起22の突端面を潰し加工して嵌合孔30に嵌合突起21を抜け止めして係合させることにより、回路基板11を内側に挟み込んだ状態で金属板12a、12bを相互に固定する方法は上述した実施形態と同様である。

20

【0031】

本実施形態においても、回路基板11の長手方向の両端に、対称配置に半導体モジュール用放熱板を取り付ける取付孔を形成し、金属板12a、12bで前記取付孔に対応する一方側には嵌合突起21を他方側には嵌合孔30を形成することによって、まったく同形の金属板を用意するだけで、回路基板11に金属板12a、12bを取り付けることができる。

なお、金属板12a、12bの一方側と他方側とは、金属板12a、12bに形成する嵌合突起21と嵌合孔30を形成する位置を設計上、入れ替えて選択できることを意味するものであり、金属板12a、12bの特定の位置を規定するものではない。

30

【0032】

また、上記実施形態では、長方形に形成された回路基板11の長手方向の両端に取付孔として切欠あるいは貫通孔を設けた例について説明したが、半導体モジュール用放熱板を回路基板11に取り付ける取付位置は必ずしも回路基板11の長手方向の両端に限定されるものではない。

ただし、通常用いられているメモリモジュールでは、回路基板11の略全面に半導体メモリや配線パターンが形成されており、半導体モジュール用放熱板を取り付ける取付孔は、實際上、回路基板11の外周縁部に限られる。本発明に係る半導体モジュール用放熱板は、プレス加工によって嵌合突起21と嵌合孔30とを形成して提供するから、放熱板等を取り付けるための取付構造を形成する部位が回路基板11の外周縁部のような狭領域であっても確実に取付構造を形成することが可能になるという利点がある。

40

また、回路基板11に金属板12a、12bを取り付けた状態で回路基板11の平面領域外に金属板12a、12bがはみ出したりすることがなく、半導体モジュールの小型化を図ることが可能になる。

【0033】

また、本実施形態の半導体モジュールは、金属板12a、12b自体に形成した嵌合突起21を嵌合孔30に係合させ、かしめ加工によって金属板12a、12b同士を連結して互いに固定するから、従来のようにリベットを用いて連結する必要がなく、組立用の部品点数を減らして、製造工程を簡略化することが可能になる。

また、嵌合突起21と嵌合孔30とを位置合わせすることで金属板12a、12b同士

50

の位置決めが正確にでき、回路基板 1 1 に設けた取付孔（貫通孔、切欠）に嵌合突起 2 1 と嵌合孔 3 0（突部 3 1）を位置合わせすることによって、回路基板 1 1 と金属板 1 2 a、1 2 b との位置合わせを簡単にかつ正確に行える。

また、嵌合突起 2 1 をかしめる際に、嵌合突起 2 1 の突端部は嵌合孔 3 0 内で潰し加工されるから、潰し部が金属板 1 2 a、1 2 b の外方に突出せず、余分な突出部が形成されず、見た目がすっきりしたものとなる。

【0034】

なお、図 1 0 は本発明に係る半導体モジュール用放熱板を、能動素子 3 8 を搭載した回路基板 1 1 に適用する例を示す。この半導体モジュールは、回路基板 1 1 の一方の面の中央に能動素子 3 8 を搭載し、その左右方向および裏面に半導体メモリ 1 7 を配置したものである。この実施形態では、半導体メモリ 1 7 を収納する収納凹部 1 8 の他に、能動素子 3 8 を収納するための補助収納凹部 3 7 を設けている。補助収納凹部 3 7 も収納凹部 1 8 と同様に、回路基板 1 1 に金属板 1 2 a を取り付けた際に、能動素子 3 8 の裏面が当接するように補助収納凹部 3 7 の深さ寸法を設定する。

10

金属板 1 2 a、1 2 b の取付縁部 2 5 に嵌合突起 2 1 と嵌合孔 3 0 を設け、回路基板 1 1 に設けた取付孔の位置で嵌合突起 2 1 と嵌合孔 3 0 とを係合させて金属板 1 2 a、1 2 b を回路基板 1 1 に装着する方法は上記実施形態の場合と同様である。

【0035】

ただし、本実施形態の半導体モジュールでは、回路基板 1 1 の一方の面と他方の面に装着する金属板 1 2 a、1 2 b の形態がまったく同一ではないから、2 種類の金属板 1 2 a、1 2 b を作成する必要がある。

20

能動素子 3 8 を搭載した回路基板 1 1 では能動素子 3 8 からの発熱量が大きくなることから、能動素子 3 8 および半導体メモリ 1 7 に放熱板を接触させ、あるいは熱伝導テープ 2 8 を介して放熱板を接触させた構造とすることによって、能動素子 3 8 および半導体メモリ 1 7 からの熱放散性を向上させ、半導体モジュールの信頼性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明に係る半導体モジュールの構成を示す平面図(a)および断面図(b)である。

【図 2】回路基板の短辺部の構成を拡大して示す説明図である。

30

【図 3】放熱板の取付取付構造を示す平面図(a)および部分断面図(b)、(c)である。

【図 4】回路基板に放熱板を取り付けた状態での取付構造を示す平面図(a)および断面図(b)である。

【図 5】放熱板に嵌合突起を形成する工程を示す説明図である。

【図 6】放熱板に嵌合孔を形成する工程を示す説明図である。

【図 7】半導体モジュールを組み立てる方法を示す説明図である。

【図 8】放熱板を取り付けた状態の断面図である。

【図 9】放熱板を取り付けた状態の断面図である。

【図 10】半導体モジュールの他の実施形態の断面図である。

【図 11】放熱板を回路基板に取り付ける従来方法を示す部分断面図である。

40

【符号の説明】

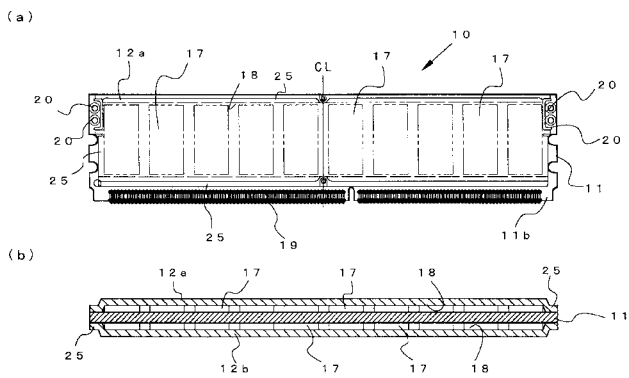
【0037】

- 1 0 メモリモジュール
- 1 1 回路基板
- 1 2、1 2 a、1 2 b 金属板
- 1 6 リベット
- 1 7 半導体メモリ
- 1 8 収納凹部
- 1 9 カードエッジコネクタ
- 2 0 固定手段

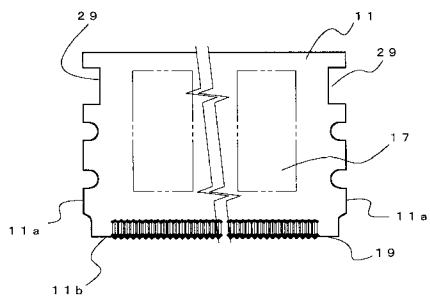
50

- 2 1 嵌合突起
- 2 2 第 2 の突起
- 2 2 a、2 3 a 段差
- 2 3 第 1 の突起
- 2 5 取付縁部
- 2 8 熱伝導テープ
- 2 9 切欠
- 3 0 嵌合孔
- 3 1 突部
- 3 1 a 段差
- 3 3 貫通孔
- 3 4 拡径部
- 3 4 a 段差

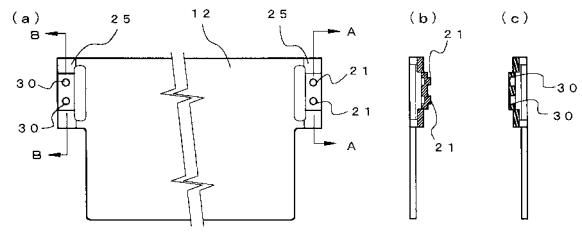
【図 1】



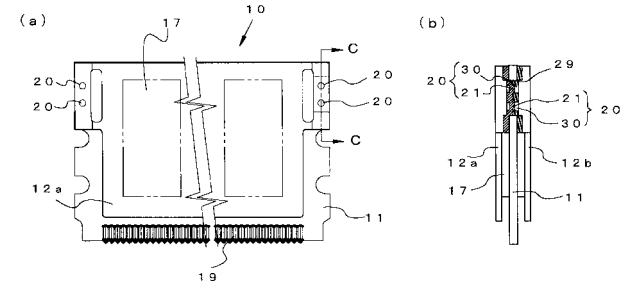
【図 2】



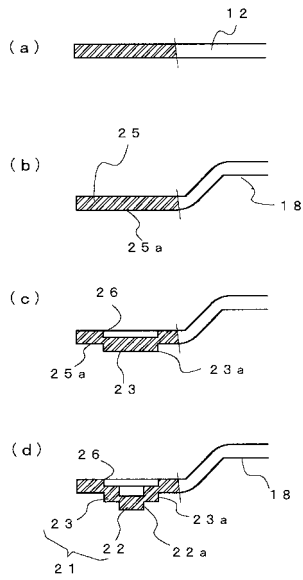
【図 3】



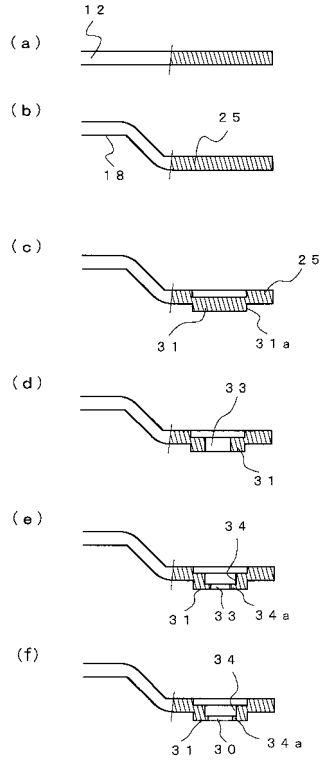
【図 4】



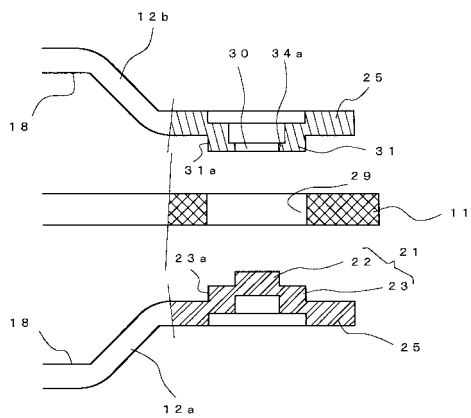
【 図 5 】



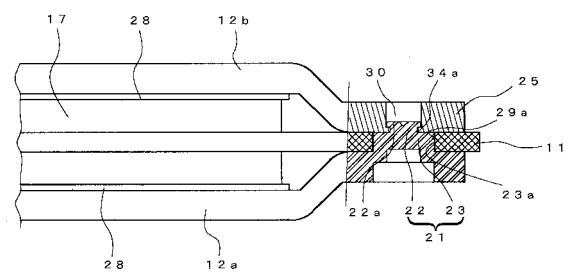
【 図 6 】



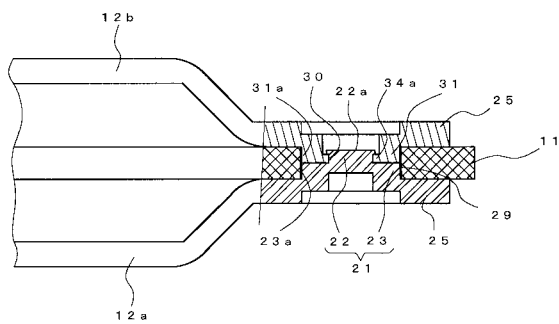
【 図 7 】



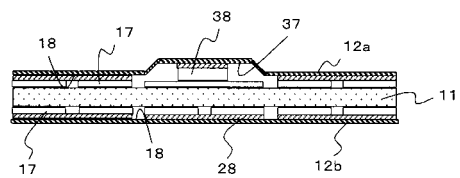
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 11 】

