

(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2004-363295

(P2004-363295A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01L 21/60

H01L 23/36

F I

H01L 21/60

H01L 23/36

321E

D

テーマコード(参考)

5F036

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-159457(P2003-159457)

(22) 出願日 平成15年6月4日(2003.6.4)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人 100086405

弁理士 河宮 治

(74) 代理人 100101454

弁理士 山田 卓二

(72) 発明者 吉田 貴信

福岡県福岡市西区今宿東一丁目1番1号

三菱セミコンエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5F036 AA01 BB14 BB16 BB18 BB21

BD01

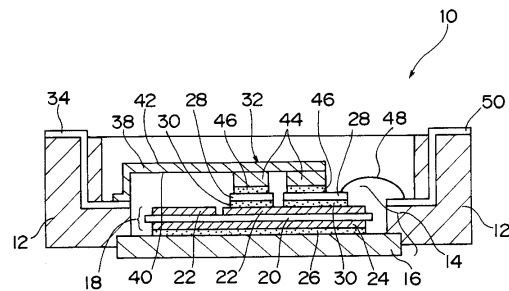
(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】放熱効率が高く、信頼性が高い半導体装置を提供することである。

【解決手段】半導体装置10は、外部電極34と、所定の間隔をあけて並列に配置された複数の帯状電極37を有する半導体素子28と、半導体素子の帯状電極と外部電極34とを電気的に接続する導電体32とを有する。導電体32は、板状導電体本体38と、板状導電体本体の一方の主表面40から突出し且つ複数の帯状電極と同一の間隔をあけて並列に配置された複数の突条接触部44とを備えており、複数の突条接触部を複数の帯状電極に接触させることにより、半導体素子と外部電極とが導電体を介して電気的に接続されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外部電極と、所定の間隔をあけて並列に配置された複数の帯状電極を有する半導体素子と、上記半導体素子の帯状電極と外部電極とを電氣的に接続する導電体とを備えた半導体装置において、

上記導電体が、板状導電体本体と、上記板状導電体本体の一方の主表面から突出し且つ上記複数の帯状電極と同一の間隔をあけて並列に配置された複数の突条接触部とを備えており、

上記複数の突条接触部を上記複数の帯状電極に接触させることにより、上記半導体素子と外部電極とが上記導電体を介して電氣的に接続されていることを特徴とする半導体装置。

10

## 【請求項 2】

上記半導体装置は複数の半導体素子を備えており、

上記導電体は、各半導体素子の複数の帯状電極に対応する複数の突条接触部を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

## 【請求項 3】

上記半導体装置は上記半導体素子を収容するハウジングを備えており、

上記導電体は、上記ハウジングの外部に引き出されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の半導体装置。

## 【請求項 4】

上記導電体の他方の主表面に放熱突起部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の半導体装置。

20

## 【請求項 5】

上記半導体装置が、

上記複数の突条接触部を上記複数の帯状電極に付勢する付勢部を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体素子を有する半導体装置の構造に関する。

## 【0002】

30

## 【従来の技術】

従来の半導体装置において、半導体素子表面の電極と素子外の電極との電氣的接続は、主にアルミワイヤなどの金属細線で行われている（例えば、特許文献 1）。

## 【0003】

## 【特許文献 1】

特開 2001 - 332678 号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような半導体装置では、金属細線と半導体素子との接着面積が小さいため、その接触部分に電流が集中して高温となり、最終的に接触部分が熱破壊されるとい

40

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

本発明はその問題を解消するためになされたもので、外部電極と、所定の間隔をあけて並列に配置された複数の帯状電極を有する半導体素子と、上記半導体素子の帯状電極と外部電極とを電氣的に接続する導電体とを備えた半導体装置において、

上記導電体が、板状導電体本体と、上記板状導電体本体の一方の主表面から突出し且つ上記複数の帯状電極と同一の間隔をあけて並列に配置された複数の突条接触部とを備えており、

上記複数の突条接触部を上記複数の帯状電極に接触させることにより、上記半導体素子と

50

外部電極とが上記導電体を介して電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1 .

図 1 ~ 図 4 は、本発明に係る半導体装置の第 1 の実施形態を示す。図 1 は本発明の半導体装置の平面図であり、図 2 は図 1 に示す半導体装置の A - A 線断面図である。図 3 と図 4 は、本発明の特徴を詳細に示すためのものであり、図 3 は図 1 の B - B 線断面図、図 4 は半導体素子の拡大平面図である。

【0007】

図 1 と図 2 を参照すると、半導体装置 10 は、四角形の中空枠（フレーム）からなる絶縁ハウジング 12 を備えている。ハウジング 12 の内側には、複数の半導体素子を備えた半導体素子部 14 が収容されている。半導体素子部 14 は、四角形ハウジング 12 の下部開口部に固定された放熱板 16 を有する。放熱板 16 は、ハウジング 12 の内側に位置する基板 18 を支持している。基板 18 は、絶縁板 20 と、この絶縁板 20 の上面と下面にそれぞれ設けた導電部 22、24 を備えており、下面の導電部 24 がろう材 26 を介して放熱板 16 に接着されている。一方、上面の導電部 22 は、複数の半導体素子 28 を支持しており、これら導電部 22 と複数の半導体素子 28 はろう材 30 を介して接着されている。また、複数の半導体素子 28 は、板状導電体 32 を介して、ハウジング 12 に設けた第 1 の外部電極 34 と電氣的に接続されている。

10

【0008】

図 4 に示すように、各半導体素子 28 は、所定の間隔（ピッチ）をあけて並列に配置された複数の半導体セル 36 を備えており、各半導体セル 36 の表面に形成されている帯状電極又は帯状接触部 37 が個々に板状導電体 32 と電氣的に接続される。一方、板状導電体 32 は、導電材料からなる板状本体 38 を備えている。板状本体 38 は、対向する一对の主表面（下面 40 と上面 42）を備えており、下面 40 の一端側には半導体セル 36 と同一の間隔（ピッチ）をあけて並列に配置された複数の突条接続部 44 を一体的に備えている。そして、板状導電体 32 は、各突条接続部 44 を対応する半導体セル 36 に対向するようにしてハウジング 12 と半導体素子部 14 との間に橋渡しされ、一端側の突条接続部 44 と半導体セル 36 との間をろう材 46 を介して電氣的に接続し、他端側の端部と第 1 の外部電極 34 との間を同様にして電氣的に接続して固定される。また、半導体素子 28

20

30

【0009】

このように構成された半導体装置 10 によれば、図 2 を参照して説明すると、半導体素子 28 で発生した熱の一部は、ろう材 30、基板 18、ろう材 26、放熱板 16 を介して大氣中に放出される。この点は、従来の半導体装置でも同様である。本発明の半導体装置 10 では更に、半導体素子 28 で発生した熱の一部がろう材 46 を介して板状導電体 32 の突条接続部 44 から板状本体 38 を介して大氣中に放出される。したがって、半導体素子 28 で発生する熱は効率良く大氣に放出される。また、各構成要素に蓄積される熱の量が少なくなり、そのため各構成要素の熱膨張が抑制され、結果として各構成要素を結合する接着部の破壊が防止される。

40

【0010】

また、半導体素子 28 と板状導電体 32 との電氣的接続は、図 4 に示すように、半導体セル 36 の帯状接触部 37 の全面を介して行われている。したがって、半導体素子 28 と板状導電体 32 の間の電気抵抗は、例えば金属細線（導電体）と半導体素子とのほんだ接着部に比べて低く、そのために電流の流れが接続部に集中することが防止される。これにより、半導体素子 28 と板状導電体 32 との電気接続部が電力集中に起因する熱によって破壊されることがない。

【0011】

実施の形態 2 .

図 5 には、本発明の第 2 の実施形態である半導体装置 110 が示されている。第 2 の実施

50

形態に係る半導体装置 110 の特徴は、板状導電体 132 の一端部が外部電極 134 として利用されていることである。他の構成やその作用は第 1 の実施形態と同一である。これにより、ハウジング 112 に設ける外部電極の数が削減でき、また板状導電体 132 と外部電極とを接続する手間が省ける。また、半導体素子 128 で発生した熱が板状導電体 132 を介して効率良く大気に放出される。

#### 【0012】

実施の形態 3 .

図 6 には、本発明に係る第 3 の実施形態である半導体装置 210 が示されている。第 3 の実施形態の半導体装置が他の実施形態と異なる点は、板状導電体 232 と半導体素子 228 がろう材を介することなく接触されて接続されていることである。また、接触を維持するために、ハウジング 212 に支持された板ばね 252 が板状導電体 232 の上に配置され、この板ばね 252 によって板状導電体 232 が半導体素子 228 に向かって押圧されている。このように、本実施の形態では、半導体素子と導電体との接続にろう材を使用しないため、当然ながら、このろう材の破壊が無くなり、それにより装置全体の信頼性や寿命も向上する。更に、半導体素子 228 で発生した熱の一部は、板ばね 252 を通じて大気に放出されるため、装置全体の放熱効率が向上する。

10

#### 【0013】

実施の形態 4 .

図 7 には、本発明に係る第 4 の実施形態である半導体装置 310 が示されている。第 4 の実施形態は、第 1 の実施形態である半導体装置の板状導電体 332 の上面 342 に放熱フィン 354 を取付けたものである。従って、この実施の形態の半導体装置 310 によれば、半導体素子 328 で発生した熱は板状導電体 332 から放熱フィン 354 を介して効率良く大気に放出される。当然、放熱効率を上げるために、放熱フィン 354 は、熱伝導性のよい材料で形成するのが好ましく、更に、放熱フィン 354 が導電性材料である場合には、板状導電体 332 と放熱フィン 354 との間に絶縁材 356 を設けるのが好ましい。当然ながら、放熱フィン 354 は上述した他の実施形態にも設けることが可能である。

20

#### 【0014】

また、本発明の導電体は、導電性と放熱性を備えるため他の用途に使用できるのは明らかである。そのために導電体が種々に変更できるのも明らかである。本明細書では導電体の材料に関する説明はなされていないが、適当な材料から導電体を作成することにより、更に放熱性が向上するのは認めるところである。例えば、導電体に、熱源である半導体素子と類似する機械的または物理的性質（例えば、熱伝導率や線膨張係数）を有する材料を選択することにより、導電体と半導体素子の間の熱移動をスムーズに行うことが可能になる。

30

#### 【0015】

##### 【発明の効果】

本発明の半導体装置により、放熱効率が向上する。それによって、熱に起因する破壊が発生しなくなり、装置全体の信頼性も向上する。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る第 1 の実施形態の半導体装置の平面図である。

40

【図 2】図 1 における A - A 断面図である。

【図 3】図 1 における B - B 断面図である。

【図 4】本発明に係る半導体装置における半導体素子の平面図である。

【図 5】図 2 と同様の視点から見た本発明に係る第 2 の実施形態の半導体装置の断面図である。

【図 6】図 2 と同様の視点から見た本発明に係る第 3 の実施形態の半導体装置の断面図である。

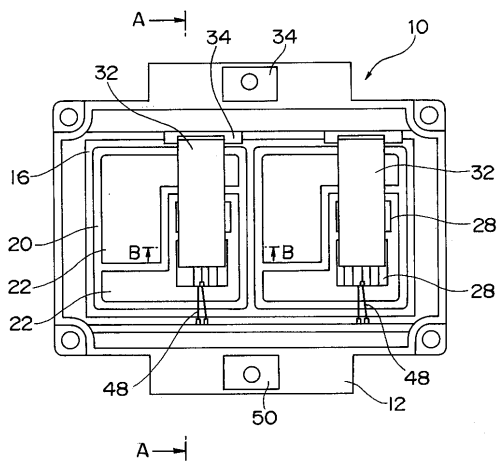
【図 7】図 2 と同様の視点から見た本発明に係る第 4 の実施形態の半導体装置の断面図である。

##### 【符号の説明】

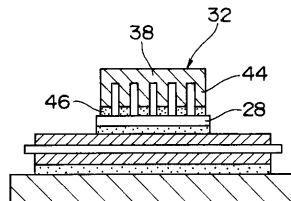
50

10 半導体装置、 12ハウジング、 14 半導体素子部、 16 放熱板、 18 基板、 20 絶縁板、 22 上面導電部、 24 下面導電部、 26 ろう材、 28 半導体素子、 30 ろう材、 32 板状導電体、 34 第1の外部電極、 36 半導体セル、 37 帯状接触部、 38 板状本体、 40 下面(主表面)、 42 上面(主表面)、 44 突条接続部、 46 ろう材、 48 金属細線、 50 第2の外部電極、 110 半導体装置、 112 ハウジング、 128 半導体素子、 132 板状導電体、 134 外部電極、 210 半導体装置、 212 ハウジング、 228 半導体素子、 232 板状導電体、 252 板ばね、 310 半導体装置、 328 半導体素子、 332 板状導電体、 342 上面、 354 放熱フィン、 356 絶縁材。

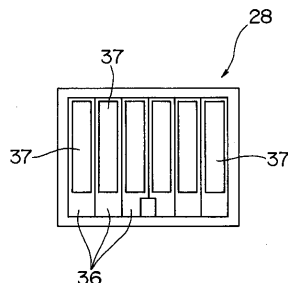
【図1】



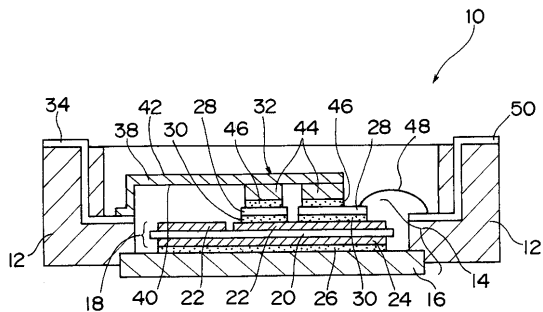
【図3】



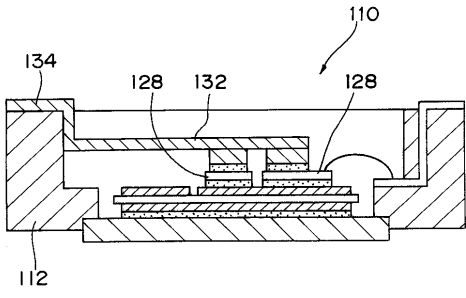
【図4】



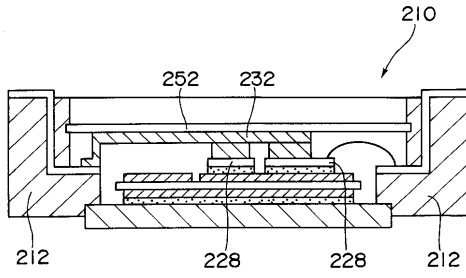
【図2】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

