

(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2007-42702
(P2007-42702A)

(43) 公開日 平成19年2月15日(2007.2.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/52 (2006.01)	HO 1 L 21/52 G	5 F O 3 3
HO 1 L 21/768 (2006.01)	HO 1 L 21/90 J	5 F O 4 7
HO 1 L 23/522 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-222429 (P2005-222429)	(71) 出願人 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日 平成17年8月1日(2005.8.1)	(71) 出願人 502415560 東芝LSIパッケージソリューション株式会社 福岡県宮若市上大隈476-1
	(74) 代理人 100097629 弁理士 竹村 壽
	(72) 発明者 須田 亨 福岡県鞍手郡宮田町大字上大隈476番地の1 東芝LSIパッケージソリューション株式会社内
	Fターム(参考) 5F033 RR04 TT00 TT02 TT04 XX12 XX24 5F047 BA21 BB13 FA21

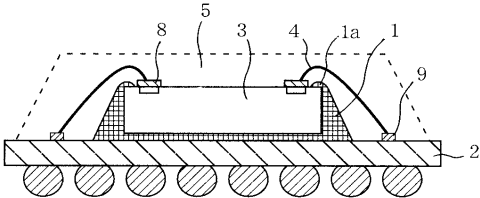
(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 温度負荷を与えた場合において発生する低誘電率膜の剥離及び破壊を防ぐことができる半導体装置を提供する。

【解決手段】 半導体装置は、少なくとも1層が低誘電率化された層間絶縁膜により層間絶縁された多層配線層が表面に形成された半導体素子3が搭載された配線基板2もしくはリードフレームと、半導体素子3を配線基板2もしくはリードフレームに固定するダイアタッチ材1と、半導体素子3の接続電極8と配線基板2の接続電極9もしくはリードフレームとを接続する配線（ボンディングワイヤ）4と、半導体素子、配線基板もしくはリードフレームの一部、ダイアタッチ材及び前記配線を封止する樹脂封止体5とを備えている。ダイアタッチ材1は、配線基板もしくはリードフレーム表面に対向する半導体素子の底面から前記底面に繋がる側面及び前記側面に繋がる表面の周辺領域1aまで被覆している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 層が低誘電率化された層間絶縁膜により層間絶縁された多層配線層が表面に形成された半導体素子と、

前記半導体素子が搭載された配線基板もしくはリードフレームと、

前記半導体素子を前記配線基板もしくはリードフレームに固定するダイアタッチ材と、

前記半導体素子の接続電極と前記配線基板の接続電極もしくは前記リードフレームとを接続する配線と、

前記半導体素子、前記配線基板もしくは前記リードフレームの一部、前記ダイアタッチ材及び前記配線を封止する樹脂封止体とを備え、

前記ダイアタッチ材は、前記配線基板もしくはリードフレーム表面に対向する前記半導体素子の底面から前記底面に繋がる側面及び前記側面に繋がる表面の周辺領域まで被覆していることを特徴とする半導体装置。

10

【請求項 2】

前記半導体素子表面の前記接続電極は周辺領域に形成され、前記ダイアタッチ材は、前記側面の端部から前記接続電極の間の領域まで被覆され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】

前記層間絶縁膜には前記半導体素子の周縁部に沿って膜剥がれ防止用溝が形成され、前記ダイアタッチ材は、前記膜剥がれ防止用溝を被覆していることを特徴とする請求項 1 又は

20

【請求項 4】

前記ダイアタッチ材は、前記樹脂封止体材料よりも低弾性率であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記半導体素子表面に配置された前記ダイアタッチ材周縁又は、前記配線基板もしくは前記リードフレーム上に配置された前記ダイアタッチ材周縁にはダイアタッチ材の流れを阻止するダムが設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の半導体装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低誘電率化された絶縁材料（以下、低誘電率膜（Low- ϵ 膜）という）で絶縁された多層配線構造を有し、ワイヤボンディングを外部端子と半導体素子上に形成された接続電極とを電氣的に接続する配線として用いた半導体装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体装置は、高集積化に伴い更なるパターンの微細化が要求されるようになってきている。更に高速応答化のために配線抵抗や寄生抵抗の低減等が試みられている。半導体装置の高速化のために配線寄生容量の低下が要求され、層間絶縁膜の低誘電率化が検討されている。この低誘電率化された絶縁膜（低誘電率膜）としては、シルク、フレアー等、CF系のテフロン（登録商標）などの有機系膜や、無機シリコン酸化膜等のポーラスで比較的脆い無機膜や無機膜中に炭素原子を含む有機成分を有する有機シリコン酸化膜があげられる。従来の酸化膜の比誘電率が約 4 であるのに対して、これらの絶縁膜は、比誘電率が 3 以下の値を有している。

40

このような低誘電率膜は脆く、シリコンとの密着力も弱く、半導体基板と層間絶縁膜との間などの熱膨張率の違いにより生じる熱応力を受け易いので断線などが発生することが多い。このような断線などの不具合を予防するために半導体装置を構成するシリコンなど

50

の半導体チップの周辺近傍にシリコン表面が露出する溝を膜剥がれ防止用として層間絶縁膜に形成することが知られている。

【0003】

従来のプラスチックボールグリッドアレイ（P B G A (Plastic Ball Grid Array)）タイプの半導体装置は、次のような構造を有している。エポキシ樹脂等を材料とするダイアタッチ材を用いて配線基板上にシリコンなどの半導体基板に形成した半導体素子を搭載する。半導体素子表面に形成された接続電極（パッド）と配線基板上に形成された接続電極とは金やアルミニウムなどから構成されたボンディングワイヤにより接続されて半導体素子と配線基板とが電氣的に接続されている。配線基板表面に配置された半導体素子、ダイアタッチ材及びボンディングワイヤ等は、エポキシ樹脂等を材料とする樹脂封止体により樹脂封止されている。そして、最後に、半導体素子と電氣的に接続されるばんだボールを配線基板の裏面に設ける構造となっている。

10

このP B G Aタイプの半導体装置は、温度負荷を与えると、樹脂封止体と半導体素子との線膨張率の不一致により、樹脂封止体と半導体素子との界面に大きな応力を生じる。この時、半導体素子表面に低誘電率膜を層間絶縁膜に用いていると、低誘電率膜の脆弱性ゆえにシリコンとの剥離又は低誘電率膜内での破壊を生じてしまう。その結果、半導体素子内の回路が寸断され、半導体素子は動作しなくなってしまう。

【0004】

温度負荷を与えたときに生じる低誘電率膜の剥離や破壊は、通常半導体素子端部から生じる。半導体素子端部は、シリコンウェーハから半導体素子を切り出す時のブレードによるウェーハダイシング時にすでに機械的ダメージを受けているため、樹脂封止後の温度負荷による応力が微弱でも潜在的に簡単に剥離又は破壊し易い状態になっている。この剥離や破壊を半導体素子内まで進展させないために、前述のように、ブレードダイシング前にレーザなどにより低誘電率膜を含む層間絶縁膜に膜剥がれ防止用溝を設けている。しかしながら、この場合、半導体装置の製造工程において1工程増加させることになる。

20

P B G Aタイプの半導体装置に関わる従来技術を開示する特許文献1には、B G A型パッケージの下方に高弾性樹脂が充填され、B G A型パッケージの端部の下方と側方、つまりB G A型パッケージの外側又は側面が低弾性樹脂で覆われている。このような構成により、回路基板の温度による形状変動を防ぐことができ、B G A型パッケージの端子と回路基板の端子とのばんだ接続箇所の接触不良を防止することができる。

30

【特許文献1】特開2003-92312号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、温度負荷を与えた場合において発生する低誘電率膜の剥離及び破壊を防ぐことができる半導体装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の半導体装置の一態様は、少なくとも1層が低誘電率化された層間絶縁膜により層間絶縁された多層配線層が表面に形成された半導体素子と、前記半導体素子が搭載された配線基板もしくはリードフレームと、前記半導体素子を前記配線基板もしくはリードフレームに固定するダイアタッチ材と、前記半導体素子の接続電極と前記配線基板の接続電極もしくは前記リードフレームとを接続する配線と、前記半導体素子、前記配線基板もしくは前記リードフレームの一部、前記ダイアタッチ材及び前記配線を封止する樹脂封止体とを備え、前記ダイアタッチ材は、前記配線基板もしくはリードフレーム表面に対向する前記半導体素子の底面から前記底面に繋がる側面及び前記側面に繋がる表面の周辺領域まで被覆していることを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0007】

半導体装置に温度負荷を与えた場合において低誘電率材膜の剥離及び破壊を防ぐことが

50

できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は、表面が低誘電率膜で構成されている層間絶縁膜で被覆された半導体装置において、その低誘電率膜の端部にダイアタッチ材として用いられるエポキシ樹脂等の低弾性樹脂を塗布することにより、半導体装置に温度負荷を与えた場合の低誘電率材膜の剥離及び破壊を防ぐことができる。

以下、実施例を参照して発明の実施の形態を説明する。

【実施例1】

【0009】

まず、図1及び図2を参照して実施例1を説明する。

図1は、半導体装置の断面図、図2は、図1に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図である。図1は、PBG A型半導体装置である。この半導体装置は、次のような構造を有している。エポキシ樹脂等を材料とするダイアタッチ材1を用いて配線基板2上にシリコンなどの半導体基板に形成した半導体素子3が搭載されている。配線基板2は、例えば、樹脂含浸ガラス繊維布からなる絶縁板から構成され、表面に配線及び接続電極（ボンディングパッド）9、裏面に配線及び接続電極（ボンディングパッド）が設けられ、裏面の接続電極には外部端子として、例えば、はんだボール6が接続されている。半導体素子3の裏面は、前記ダイアタッチ材1を介して配線基板2表面に接合されている。また、半導体素子3表面には、複数の接続電極（ボンディングパッド）8が設けられている。配線基板2表面の接続電極9及び裏面に取り付けられた外部端子6は、配線基板2内部に形成された積層配線（図示しない）を介して適宜電氣的に接続されている。

【0010】

半導体素子3表面に形成された接続電極8と配線基板2上に形成された接続電極9とは金やアルミニウムなどから構成されたボンディングワイヤ4により接続されて半導体素子3と配線基板2とが電氣的に接続されている。配線基板2表面に配置された半導体素子3、ダイアタッチ材1及びボンディングワイヤ4等は、エポキシ樹脂等を材料とする樹脂封止体5により樹脂封止されている。ダイアタッチ材1は、封止樹脂体5よりも低弾性な材料を使用する。

ダイアタッチ材1は、従来のように半導体素子3底面と配線基板2表面との間に介在するのみでなく、この間から半導体素子3側面に沿って延在し、半導体素子3表面の周辺部分を被覆する。このダイアタッチ材1の半導体素子3表面の周辺部分に設けられた周辺部1aは、半導体素子3の表面に設けられた層間絶縁膜（図示しない）の端部を被覆するが、半導体素子2表面の周辺部分に形成された接続電極8にまでは延在するように構成されていない。

【0011】

次に、ダイアタッチ材1を用いて半導体素子3を配線基板2に固定する方法について説明する。まず、配線基板2表面の所定の位置にダイアタッチ材1を塗布する。その上に半導体素子3を搭載すると、ダイアタッチ材1の半導体素子3からはみ出た部分は、半導体素子3側面に沿って延び、半導体素子3表面の周辺部分まで延びる。

このような構成によりダイアタッチ材が温度負荷を与えた時に層間絶縁膜の低誘電率膜端部に生じる応力を緩和する。半導体素子端部の応力緩和によって低誘電率膜の剥離や破壊を防ぐことができる。また、応力緩和材料としてダイアタッチ材を用いているので、従来のダイアタッチ装置をそのまま使用して組み立てることができるので工程を増やす必要がない。また、半導体素子端部の応力を緩和する方法として、半導体素子の周辺部分の層間絶縁膜に膜剥れ防止用溝を形成する従来の方法では溝形成工程が増加するという問題があったが、この実施例では溝を形成しなくても層間絶縁膜の剥離や破壊を防ぐことが可能になる。

【実施例2】

【0012】

次に、図 3 及び図 4 を参照して実施例 2 を説明する。

図 3 は、リードフレームを用いた半導体装置の樹脂封止体部分を透過した断面図、図 4 は、図 3 に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図である。図 3 は、リードフレームを用いた半導体装置である。この半導体装置は、次のような構造を有している。Cu や Fe-42Ni など材料とするリードフレーム 22 上にエポキシ樹脂などを材料とするダイアタッチ材 21 を用いて固定されたシリコンなどの半導体基板に形成した半導体素子 23 が搭載されている。リードフレーム 22 は、素子搭載部 22a、リード 22b 及び素子搭載部 22a を支持する吊りピン部 22c から構成されている。半導体素子 23 の裏面は、前記ダイアタッチ材 21 を介して素子搭載部 22a 表面に接合されている。また、半導体素子 23 表面には、複数の接続電極 28 が設けられている。半導体素子 23 表面に形成された接続電極 28 とリード 22b の素子搭載部 22a と対向する先端部とは金やアルミニウムなどから構成されたボンディングワイヤ 4 により接続されて半導体素子 23 とリードフレーム 22 とが電氣的に接続されている。

10

【0013】

配線基板 2 表面に配置された半導体素子 23、素子搭載部 22a、リード 22b の一部、吊りピン部 22c の一部、ダイアタッチ材 21 及びボンディングワイヤ 24 等は、エポキシ樹脂等を材料とする樹脂封止体 25 により樹脂封止されている。ダイアタッチ材 21 は、封止樹脂体 25 よりも低弾性な材料を使用する。

ダイアタッチ材 21 は、従来のように半導体素子 23 底面と素子搭載部 22a 表面との間に介在するのみでなく、この間から半導体素子 23 側面に沿って延在し、半導体素子 23 表面の周辺部分を被覆する。このダイアタッチ材 1a の半導体素子 23 表面の周辺部分に設けられた周辺部 21a は、半導体素子 23 の表面に設けられた層間絶縁膜（図示しない）の端部を被覆するが、半導体素子 22 表面の周辺部分に形成された接続電極 28 にまでは延在するように構成されていない。ダイアタッチ材 21 を用いて半導体素子 3 を素子搭載部 22a に固定する方法は、実質的に実施例 1 と同じであるので、説明を省略する。

20

【0014】

このような構成によりダイアタッチ材が温度負荷を与えた時に層間絶縁膜の低誘電率膜端部に生じる応力を緩和する。半導体素子端部の応力緩和によって低誘電率膜の剥離や破壊を防ぐことができる。また、応力緩和材料としてダイアタッチ材を用いているので、従来のダイアタッチ装置をそのまま使用して組み立てることができるので工程を増やす必要がない。また、半導体素子端部の応力を緩和する方法として、半導体素子の周辺部分の層間絶縁膜に膜剥れ防止用溝を形成する従来の方法では溝形成工程が増加するという問題があったが、この実施例では溝を形成しなくても層間絶縁膜の剥離や破壊を防ぐことが可能になる。

30

【実施例 3】

【0015】

次に、図 5 及び図 6 を参照して実施例 3 を説明する。

図 5 は、半導体装置の断面図、図 6 は、図 5 に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図である。図 5 に示す PBGA 型半導体装置は、次のような構造を有している。エポキシ樹脂等を材料とするダイアタッチ材 31 を用いて配線基板 32 上にシリコンなどの半導体基板に形成した半導体素子 33 が搭載されている。配線基板 32 は、例えば、樹脂含浸ガラス繊維布からなる絶縁板から構成され、表面に配線及び接続電極（ボンディングパッド）39、エポキシ樹脂などを材料としダイアタッチ材の動きを阻止するダム 30、裏面に配線及び接続電極が設けられ、裏面の接続電極には外部端子として、例えば、はんだボール 36 が接続されている。半導体素子 33 の裏面は、前記ダイアタッチ材 31 を介して配線基板 32 表面に接合されている。また、半導体素子 33 表面には、複数の接続電極 38 が設けられている。配線基板 32 表面の接続電極 39 及び裏面に取り付けられた外部端子 36 は、配線基板 32 内部に形成された積層配線（図示しない）を介して適宜電氣的に接続されている。

40

【0016】

50

半導体素子 33 表面に形成された接続電極 38 と配線基板 32 上に形成された接続電極 39 とは金やアルミニウムなどから構成されたボンディングワイヤ 34 により接続されて半導体素子 33 と配線基板 32 とが電氣的に接続されている。配線基板 32 表面に配置された半導体素子 33、ダイアタッチ材 31 及びボンディングワイヤ 34、ダム 30 等は、エポキシ樹脂等を材料とする樹脂封止体 35 により樹脂封止されている。ダイアタッチ材 31 は、封止樹脂体 35 よりも低弾性な材料を使用する。

ダイアタッチ材 31 は、従来のように半導体素子 33 底面と配線基板 32 表面との間に介在するのみでなく、この間から半導体素子 33 側面に沿って延在し、半導体素子 33 表面の周辺部分を被覆する。半導体素子 33 と配線基板 32 との間から延在するダイアタッチ材の周囲を囲むダム 30 は、ダイアタッチ材 31 が配線基板 32 表面を四方に広がるのを阻止し、ダイアタッチ材 31 が半導体素子 33 の側面に沿ってその表面端部にまで延在するのを助けている。このダイアタッチ材 31 の半導体素子 33 表面の周辺部分に設けられた周辺部 31a は、半導体素子 33 の表面に設けられた層間絶縁膜（図示しない）の端部を被覆するが、半導体素子 33 表面の周辺部分に形成された接続電極 38 にまでは延在するように構成されていない。

10

【0017】

次に、ダイアタッチ材 31 を用いて半導体素子 33 を配線基板 32 に固定する方法について説明する。まず、配線基板 32 表面のダム 30 に囲まれた領域にダイアタッチ材 31 を塗布する。その上に半導体素子 33 を搭載すると、ダイアタッチ材 31 の半導体素子 33 からはみ出た部分は、半導体素子 33 側面に沿って延び、半導体素子 33 表面の周辺部分まで延びる。

20

このような構成によりダイアタッチ材が温度負荷を与えた時に層間絶縁膜の低誘電率膜端部に生じる応力を緩和する。半導体素子端部の応力緩和によって低誘電率膜の剥離や破壊を防ぐことができる。また、応力緩和材料としてダイアタッチ材を用いているので、従来のダイアタッチ装置をそのまま使用して組み立てることができるので工程を増やす必要がない。また、半導体素子端部の応力を緩和する方法として、半導体素子の周辺部分の層間絶縁膜に膜剥れ防止用溝を形成する従来の方法では溝形成工程が増加するという問題があったが、この実施例では溝を形成しなくても層間絶縁膜の剥離や破壊を防ぐことが可能になる。また、ダムの存在により、ダイアタッチ工程において、ダイアタッチ材が半導体素子表面まで這い上がらせ易くすることができる。

30

【実施例 4】

【0018】

次に、図 7 及び図 8 を参照して実施例 4 を説明する。

図 7 は、半導体装置の断面図、図 8 は、図 7 に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図である。図 7 に示す P B G A 型半導体装置は、次のような構造を有している。エポキシ樹脂等を材料とするダイアタッチ材 41 を用いて配線基板 42 上にシリコンなどの半導体基板に形成した半導体素子 43 が搭載されている。配線基板 42 は、例えば、樹脂含浸ガラス繊維布からなる絶縁板から構成され、表面に配線及び接続電極（ボンディングパッド）49、裏面に配線及び接続電極が設けられ、裏面の接続電極には外部端子として、例えば、はんだボール 46 が接続されている。半導体素子 43 の裏面は、前記ダイアタッチ材 41 を介して配線基板 42 表面に接合されている。また、半導体素子 43 表面には、複数の接続電極 48 が設けられ、これら接続電極 48 を囲むように、半導体素子 43 の周辺に沿って、ダイアタッチ材 41 の流れを阻止するエポキシ樹脂などからなるダム 40 が形成されている。配線基板 42 表面の接続電極 49 及び裏面に取り付けられた外部端子 46 は、配線基板 42 内部に形成された積層配線（図示しない）を介して適宜電氣的に接続されている。

40

【0019】

半導体素子 43 表面に形成された接続電極 48 と配線基板 42 上に形成された接続電極 49 とは金やアルミニウムなどから構成されたボンディングワイヤ 44 により接続されて半導体素子 43 と配線基板 42 とが電氣的に接続されている。配線基板 42 表面に配置さ

50

れた半導体素子 4 3、ダイアタッチ材 4 1 及びボンディングワイヤ 4 4、ダム 4 0 等は、エポキシ樹脂等を材料とする樹脂封止体 4 5 により樹脂封止されている。ダイアタッチ材 4 1 は、封止樹脂体 4 5 よりも低弾性な材料を使用する。

ダイアタッチ材 4 1 は、従来のように半導体素子 4 3 底面と配線基板 4 2 表面との間に介在するのみでなく、この間から半導体素子 4 3 側面に沿って延在し、半導体素子 4 3 表面の周辺部分を被覆する。半導体素子 4 3 表面に形成された接続電極 4 8 の周囲を囲むダム 4 0 は、ダイアタッチ材 4 1 が半導体素子 4 3 表面を四方に広がって接続電極 4 8 を汚すのを阻止す。このダイアタッチ材 4 1 の半導体素子 4 3 表面の周辺部分に設けられた周辺部 4 1 a は、半導体素子 4 3 の表面に設けられた層間絶縁膜（図示しない）の端部を被覆するが、半導体素子 4 3 表面の周辺部分に形成された接続電極 3 8 にまでは延在するように構成されていない。

10

【0020】

次に、ダイアタッチ材 4 1 を用いて半導体素子 4 3 を配線基板 4 2 に固定する方法について説明する。まず、配線基板 4 2 表面の所定の位置にダイアタッチ材 4 1 を塗布する。その上に半導体素子 3 3 を搭載すると、ダイアタッチ材 4 1 の半導体素子 4 3 からはみ出した部分は、半導体素子 4 3 側面に沿って延び、半導体素子 4 3 表面の周辺部分に形成されたダム 4 0 まで延びる。

このような構成によりダイアタッチ材が温度負荷を与えた時に層間絶縁膜の低誘電率膜端部に生じる応力を緩和する。半導体素子端部の応力緩和によって低誘電率膜の剥離や破壊を防ぐことができる。また、応力緩和材料としてダイアタッチ材を用いているので、従来のダイアタッチ装置をそのまま使用して組み立てることができるので工程を増やす必要がない。また、この実施例では、膜剥れ防止用溝を形成しなくても層間絶縁膜の剥離や破壊を防ぐことが可能になる。また、ダムの存在により、半導体素子表面に塗布されたダイアタッチ材が半導体素子中心方向へ流出し、接続電極（ボンディングパッド）が汚染することを防ぐことができる。

20

【実施例 5】

【0021】

次に、図 9 及び図 10 を参照して実施例 4 を説明する。

図 9 は、半導体装置の断面図、図 10 は、図 9 に示す半導体装置の樹脂封止体部分及びダイアタッチ材を透視した平面図である。図 9 は、P B G A 型半導体装置である。この半導体装置は、次のような構造を有している。エポキシ樹脂等を材料とするダイアタッチ材 5 1 を用いて配線基板 5 2 上にシリコンなどの半導体基板に形成した半導体素子 5 3 が搭載されている。配線基板 5 2 は、例えば、樹脂含浸ガラス繊維布からなる絶縁板から構成され、表面に配線及び接続電極（ボンディングパッド）5 9、裏面に配線及び接続電極（ボンディングパッド）が設けられ、この裏面の接続電極には外部端子として、例えば、はんだボール（図示しない）が接続されている。半導体素子 5 3 の裏面は、前記ダイアタッチ材 5 1 を介して配線基板 5 2 表面に接合されている。また、半導体素子 5 3 表面には、複数の接続電極 5 8 が設けられている。配線基板 5 2 表面の接続電極 5 9 及び裏面に取り付けられた外部端子は、配線基板 5 2 内部に形成された積層配線（図示しない）を介して適宜電氣的に接続されている。

40

【0022】

半導体素子 5 3 表面に形成された接続電極 5 8 と配線基板 5 2 上に形成された接続電極 5 9 とは金やアルミニウムなどから構成されたボンディングワイヤ 5 4 により接続されて半導体素子 5 3 と配線基板 5 2 とが電氣的に接続されている。配線基板 5 2 表面に配置された半導体素子 5 3、ダイアタッチ材 5 1 及びボンディングワイヤ 5 4 等は、エポキシ樹脂等を材料とする樹脂封止体 5 5 により樹脂封止されている。ダイアタッチ材 5 1 は、封止樹脂体 5 5 よりも低弾性な材料を使用する。

【0023】

ダイアタッチ材 5 1 は、従来のように半導体素子 5 3 底面と配線基板 5 2 表面との間に介在するのみでなく、この間から半導体素子 5 3 側面に沿って延在し、半導体素子 5 3 表

50

面の周辺部分を被覆する。このダイアタッチ材 5 1 の半導体素子 5 3 表面の周辺部分に設けられた周辺部 5 1 a は、半導体素子 5 3 の表面に設けられた層間絶縁膜 5 6 及び層間絶縁膜 5 6 を保護するシリコン酸化膜などからなる絶縁保護膜 5 7 の端部を被覆するが、半導体素子 5 2 表面の周辺部分に形成された接続電極 5 8 にまでは延在するように構成されていない。半導体素子 5 3 上には層間絶縁膜によって相互に絶縁された多層配線層が形成されている。層間絶縁膜は、シリコン酸化膜や低誘電率膜からなり、少なくとも 1 層は低誘電率膜から構成されている。そして、半導体素子 5 3 上に形成された層間絶縁膜 5 6 及び絶縁保護膜 5 7 に半導体素子 5 3 周辺部に沿って膜剥れ防止用溝 5 0 が形成されている。ダイアタッチ材 5 1 は、この溝 5 0 を越えて半導体素子 5 3 の周端部から内方に延在している。多層配線層は、第 1 配線層が半導体素子 5 3 上に半導体素子 5 3 を被覆する絶縁膜（図示しない）を介して上に形成され、最上層の配線層が保護絶縁膜 5 7 により被覆され、ボンディングされる接続電極 5 8 が保護絶縁膜 5 7 の開口から露出している。

【0024】

次に、ダイアタッチ材 5 1 を用いて半導体素子 5 3 を配線基板 5 2 に固定する方法について説明する。まず、半導体素子が形成されたシリコンウェーハのダイシングラインの両側に沿って層間絶縁膜及び保護絶縁膜に膜剥れ防止用溝をレーザなどにより形成する。次に、ダイシングラインに沿ってシリコンウェーハを切断して、半導体素子 5 3 を切り出す。配線基板 5 2 表面の所定の位置にダイアタッチ材 5 1 を塗布する。その上に半導体素子 5 3 を搭載すると、ダイアタッチ材 5 1 の半導体素子 5 3 からはみ出た部分は、半導体素子 5 3 側面に沿って延び、半導体素子 5 3 表面の周辺部分まで延びる。

このような構成によりダイアタッチ材が温度負荷を与えた時に層間絶縁膜の低誘電率膜端部に生じる応力を緩和する。半導体素子端部の応力緩和によって低誘電率膜の剥離や破壊を防ぐことができる。また、応力緩和材料としてダイアタッチ材を用いているので、従来のダイアタッチ装置をそのまま使用して組み立てることができるので工程を増やす必要がない。また、半導体素子端部の応力を緩和する手段として、半導体素子の周辺部分の層間絶縁膜に膜剥れ防止用溝を形成する従来の方法が知られているが、この実施例ではこの方法を併用している。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明の一実施例である実施例 1 の半導体装置の断面図。 30

【図 2】図 1 に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図。

【図 3】本発明の一実施例である実施例 2 のリードフレームを用いた半導体装置の樹脂封止体部分を透過した断面図。

【図 4】図 3 に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図。

【図 5】本発明の一実施例である実施例 3 の半導体装置の断面図。

【図 6】図 5 に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図。

【図 7】本発明の一実施例である実施例 4 の半導体装置の断面図。

【図 8】図 7 に示す半導体装置の樹脂封止体部分を透視した平面図。

【図 9】本発明の一実施例である実施例 5 の半導体装置の断面図。

【図 10】図 9 に示す半導体装置の樹脂封止体部分及びダイアタッチ材を透視した平面図 40

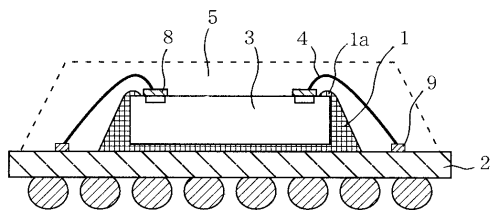
【符号の説明】

【0026】

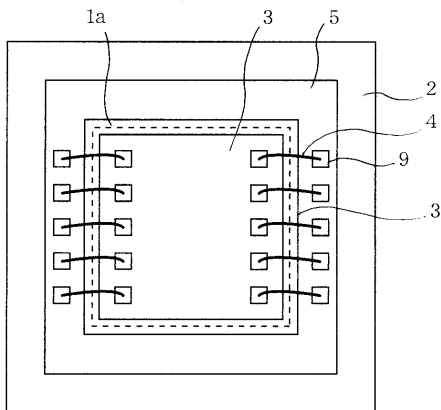
- 1、2 1、3 1、4 1、5 1・・・ダイアタッチ材
- 1 a、2 1 a、4 1 a、5 1 a・・・ダイアタッチ材の半導体素子表面上の周辺部分に設けられた周辺部
- 2、3 2、4 2、5 2・・・配線基板
- 3、2 3、3 3、4 3、5 3・・・半導体素子
- 4、2 4、3 4、4 4、5 4・・・ボンディングワイヤ
- 5、2 5、3 5、4 5、5 5・・・樹脂封止体

- 6、36、46・・・はんだボール（外部接続端子）
 8、9、38、39、48、49、58、59・・・接続電極（ボンディングパッド）
 22・・・リードフレーム 22a・・・リードフレームの素子搭載部
 22b・・・リードフレームのリード
 22c・・・リードフレームの吊りピン部
 30、40・・・ダム 50・・・膜剥れ防止用溝
 56・・・層間絶縁膜 57・・・保護絶縁膜

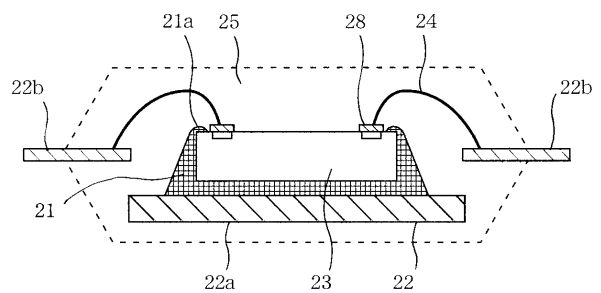
【図 1】



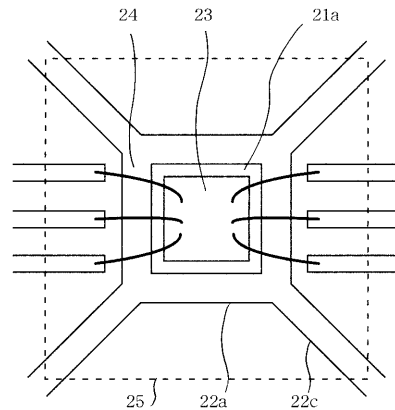
【図 2】



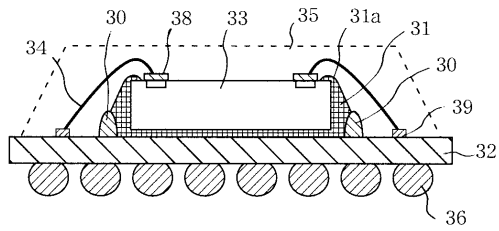
【図 3】



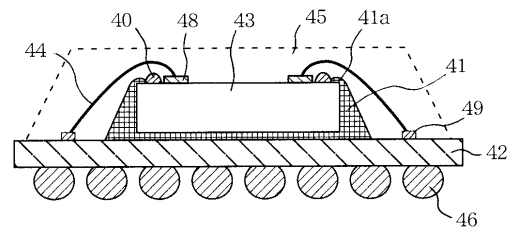
【図 4】



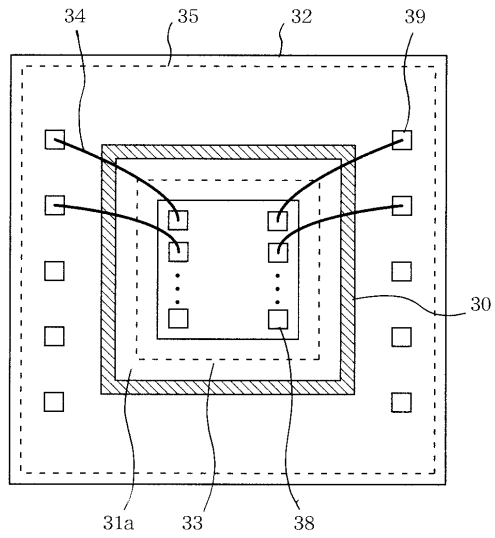
【図 5】



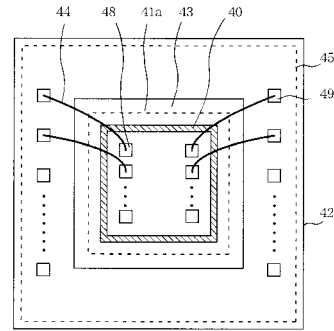
【図 7】



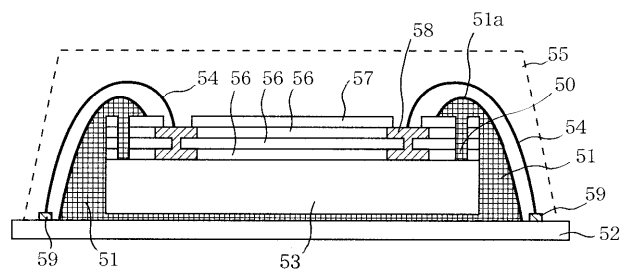
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

