

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3545171号

(P3545171)

(45) 発行日 平成16年7月21日(2004.7.21)

(24) 登録日 平成16年4月16日(2004.4.16)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 1 L 25/085

H O 1 L 25/08

B

H O 1 L 25/07

H O 1 L 25/18

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-206533	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成9年7月31日(1997.7.31)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開平11-54695		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成11年2月26日(1999.2.26)	(74) 代理人	100111383
審査請求日	平成13年10月25日(2001.10.25)		弁理士 芝野 正雅
前置審査		(72) 発明者	国井 秀雄
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	坪野谷 誠
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	小林 栄一
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の半導体チップと、

この第1の半導体チップの上に固着された第2の半導体チップと、

少なくとも前記第1の半導体チップの相対向する一方の側辺対の近傍まで延在されるリードと、

前記リードと前記第1の半導体チップを電氣的に接続する接続手段と、

前記第1の半導体チップ、第2の半導体チップ、リードおよび接続手段を封止する樹脂とを備え、

前記第2の半導体チップは、前記第1の半導体チップの上にフェイスダウンで半田固着され、

前記第2の半導体チップ側の半田は、第1の半導体チップ側の半田よりも高融点の半田が用いられ、

他方の側辺対に対応する位置には、前記第2の半導体チップが前記第1の半導体チップよりも外側に突出して非重畳部を形成し、この突出した非重畳部に対応する第2の半導体チップの裏面と機械的に当接し、前記第2の半導体チップを支持する第1の支持リードが設けられていることを特徴とした半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外形寸法の薄型化が可能な半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の封止技術として最も普及しているのが、半導体チップの周囲を熱硬化性のエポキシ樹脂で封止するトランスファーモールド技術である。半導体チップの支持素材としてリードフレームを用いており、リードフレームのアイランドに半導体チップをダイボンンドし、半導体チップのボンディングパッドとリードをワイヤでワイヤボンンドし、所望の外形形状を具備する金型内にリードフレームをセットし、金型内にエポキシ樹脂を注入、これを硬化させることにより製造される。

【0003】

一方、各種電子機器に対する小型、軽量化の波はとどまるところを知らず、これらに組み込まれる半導体装置にも、一層の大容量、高機能、高集積化が望まれている。

そこで、以前から発想としては存在していた（例えば、特開昭55-1111517号）、1つのパッケージ内に複数の半導体チップを封止する技術が注目され、実現化する動きが出てきた。つまり、アイランド上に第1の半導体チップを固着し、第1の半導体チップの上に第2の半導体チップを固着し、対応するボンディングパッドとリードとをボンディングワイヤで接続し、樹脂で封止したものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

この構造は、コストアップになるにも拘わらず、複数のチップを一体化させることにより、軽薄短小化が実現できるものである。しかしながら、半導体チップには、その表面に形成した回路素子の支持基板としてある程度の機械的強度を持たせる必要性から、最低でも約200 μ 程度の厚みが必須となり、樹脂には、半導体装置の耐湿性の点、およびボンディングワイヤのループ高さ等の点で、半導体チップの上方に最低でも約200 μ 程度の肉厚を確保したい。これら製造上から要求される厚みを全て取り込み、且つ2つ以上のチップを重ね合わせることは、結局樹脂の外形寸法を大型化させることになり、従来より準備されているパッケージの外形寸法に収まらないと言う欠点があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされ、第1に、第2の半導体チップを、第1の半導体チップの上にフェイスダウンで半田固着し、前記第2の半導体チップ側の半田を第1の半導体チップ側の半田よりも高融点にすることで解決するものである。ワイヤボンンドする必要がなくなるために、金属細線に必要な高さまで樹脂厚を要求されない。従ってその分樹脂の厚みを薄くでき、且つフェイスダウンする側のチップに形成された半田ボールを高融点にすることで、半田溶融時、半田ボールが落下せずに済む。そのため、簡単にフェイスダウンの2階建て構造が実現できる。

【0006】

第2として、第2の半導体チップを、第1の半導体チップの上にフェイスダウンで半田固着し、第2の半導体チップ側の半田は、第1の半導体チップ側の半田よりも高融点とし、第2の半導体チップが前記第1の半導体チップよりも外側に突出して非重畳部を形成し、この突出した非重畳部に対応する第2の半導体チップの裏面と当接し、前記第2の半導体チップを支持する第1の支持リードを設けることで解決するものである。第1の課題で述べた効果以外に、リードフレームのアイランドを省略しているため、更に封止樹脂の厚みを減らすことができる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の一実施の形態を図1（図2のA-A断面図）および図2を参照して詳細に説明する。

図中、50、51は各々第1と第2の半導体チップを示している。第1と第2の半導体チップ50、51のシリコン表面には、前工程において各種の能動、受動回路素子が形成さ

10

20

30

40

50

れ、更に第1の半導体チップ50の周辺部分に外部接続用のボンディングパッド52が形成されている。そのボンディングパッド52を被覆するようにシリコン窒化膜、シリコン酸化膜、ポリイミド系絶縁膜などのパッシベーション皮膜が形成され、ボンディングパッド52の上部は電気接続のために開口されている。

【0008】

また半田バンプ53、54が形成されている。例えば第1の半導体チップ50（一層メタル製品）に於いて、第1層目のA1電極は、半導体層表面に形成された熱酸化やCVDによるシリコン酸化膜の上に配置され、更に全面にガラス膜、シリコン窒化膜、シリコン酸化膜、TEOS膜またはPIX等の第2層目の絶縁膜（パッシベーション被膜）が形成されている。またこの第2層目の絶縁膜がエッチングされ、前記第1層目のA1電極（第2の半導体チップとの接続が必要な部分）が露出され、ここには少なくとも表面が半田接続可能なバリアメタルが形成され、この上に半田バンプ53形成されている。二層メタル製品では、第2層目のA1電極の上に前記パッシベーション膜が形成され、この開口部から露出された部分に半田バンプが形成されている。

10

【0009】

第2の半導体チップ51でも同様に、第1の半導体チップと電気的接続が必要な部分に前述したような構造で半田バンプ54が形成されている。

前記第1の半導体チップ50はリードフレームのアイランド55上に接着性絶縁材料56によりダイボンドされ、更に第2の半導体チップ51は第1の半導体チップ50と面対向されて前記半田バンプ53、54を介して接続されている。

20

【0010】

半導体チップ50の周囲のボンディングパッド57には、金線等のボンディングワイヤ58の一端がワイヤボンドされており、ボンディングワイヤ58の他端は外部導出用のリード端子59の先端部にワイヤボンドされている。これで、各々のボンディングパッド57と各リード59とを電氣的に接続している。

半導体チップ50、51、リード端子59の先端部、およびワイヤ58を含む主要部は、周囲をエポキシ系の熱硬化樹脂60でモールドされ、パッケージ化される。リード端子59は、パッケージ側壁から外部に導出される。また樹脂60の外部に導出されたリード端子59は一端下方に曲げられ、再度曲げられてZ字型にフォーミングされている。このフォーミング形状は、リード端子59の裏面側固着部分をプリント基板に形成した導電パターンに対向接着する、表面実装用途の為の形状である。

30

【0011】

本発明の特徴は、前記半田バンプにある。つまり第1の半導体チップ50が固着されたアイランド55を加熱して半田バンプを接続するが、第2の半田バンプ54の融点が第1の半田バンプよりも高いため、融けて半田の自重により落下することが無くなる。例えば、半田リフローに於いて、第1の半田バンプ融点と第2の半田バンプ融点の間の温度に加熱することで、両者の半田バンプ接触部は融けて接続される。

【0012】

従って2つのチップの間をワイヤーで接続する必要が無くなるので、封止樹脂60の高さを低減できる。

40

続いて第2の実施の形態について図3および図4について説明する。

図中、80、81は各々第1と第2の半導体チップを示している。第1の半導体チップ80のシリコン表面には、前工程において各種の能動、受動回路素子が形成され、更にはチップの周辺部分に外部接続用のボンディングパッド82が形成されている。そのボンディングパッド82を被覆するようにシリコン窒化膜、シリコン酸化膜、ポリイミド系絶縁膜などのパッシベーション皮膜が形成され、ボンディングパッド82の上部は電気接続のために開口されている。

【0013】

第2の半導体チップ81は第1の半導体チップ80と半田バンプ83、84を介して固着されている。

50

ここで第1の半導体チップ80と第2の半導体チップ81は、そのサイズが異なり、少なくとも第2の半導体チップ81の左右の側辺が第1の半導体チップ80の側辺から突出し、非重畳部を形成している。つまり第2の半導体チップ81の左右の側辺およびその近傍に対応する裏面は、第1の半導体チップ80が存在せず空間となっている。

【0014】

本発明の特徴は、前述同様に半田バンプにある。つまり第1の半導体チップ80を加熱して半田バンプを接続するが、第2の半田バンプ84の融点が第1の半田バンプ83よりも高いため、融けて半田の自重により落下することが無くなる。例えば半田リフローに於いて、第1の半田バンプ融点と第2の半田バンプ融点の間に加熱することで、両者の半田バンプ接触部は、共晶して融けて接続される。

10

【0015】

また第2の特徴として、前記非重畳部である空間に支持リード85を配置し、この支持リードをアイランド代わりに使用し、アイランドの分だけ封止樹脂厚を低減している所にある。

具体的には先ず、第2の半導体チップ81の左右の側辺、特に4つの角部の近傍に位置する領域に、第1の支持リード85を配置することである。

【0016】

ここで支持リードは、2階建ての半導体チップが支えられれば良く、左右に1本ずつでもよいし、一方の側辺に2本他方の側辺に1本の3本で支えても良い。また本願では4本であるが、それ以上で支えても良い。

20

また支持リードと第2の半導体チップ81裏面とは、相互の固着を考慮して接着剤が塗布されている。しかし塗布されなくても良い。支持リードは、単にチップを支えていれば良く、ボンディング時にも2階建てのチップは、ボンダーの治具で支えることが可能であるからである。またワイヤーボンディングが終了すれば、チップはワイヤーでも支えられることになる。

【0017】

支持リードは、非重畳部に位置する第2の半導体チップ81の裏面に延在されているので、別途アイランドを設けなくともすむ。また支持リードの厚みを第1の半導体チップ50の厚みと同じか、それよりも薄く形成することで、支持リードが封止樹脂から露出されるのを防止できる。

30

つづいて半導体チップ80、81表面のボンディングパッド82には、金線等のボンディングワイヤ86の一端がワイヤボンドされており、ボンディングワイヤ86の他端は外部導出用のリード端子87の先端部にワイヤボンドされている。これで、各々のボンディングパッド82と各リード87とを電氣的に接続している。

【0018】

半導体チップ80、81、リード端子の先端部87、およびワイヤ86を含む主要部は、周囲をエポキシ系の熱硬化樹脂88でモールドされ、パッケージ化される。

【0019】

【発明の効果】

以上に説明した通り、本発明によれば、第1に、第2の半導体チップを半田ボールを用いたフェイスダウン構造で接続して、封止樹脂厚を低減する構造に於いて、第2の半導体チップの半田ボールを高融点にすることで、第1の半導体チップへの半田落下を防止することができる。従って歩留まりの向上された封止樹脂厚の薄いパッケージが実現できる。

40

【0020】

第2に、突出した非重畳部に対応する第2の半導体チップの裏面に第1の支持リードを当接させ、2階建てのチップをこの支持リードで支持することにより、第2の半導体チップを支持でき、従来用いていたアイランドを省略することができる。そのため半田ボールを使用すること、支持リードを使用してアイランドの厚み分を減らせ、パッケージの厚みを更に薄くすることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態を説明するための半導体装置の断面図である。

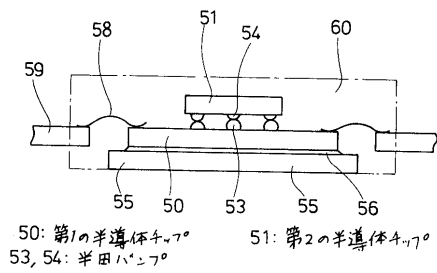
【図 2】 図 1 に対応した平面図である。

【図 3】 本発明の第 2 の実施の形態を説明するための半導体装置の断面図である。

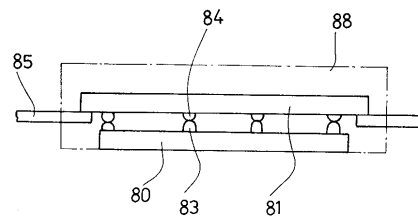
【図 4】 図 3 に対応した平面図である。

【図 5】 従来例を説明するための平面図である。

【図 1】

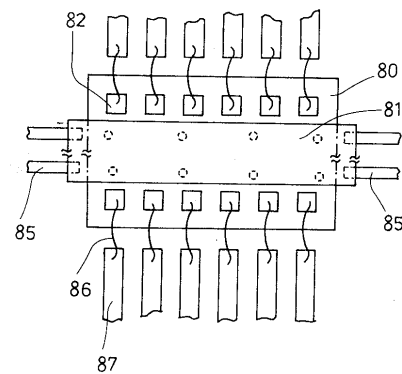
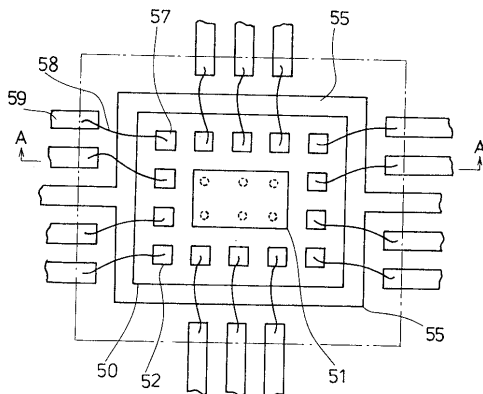


【図 3】

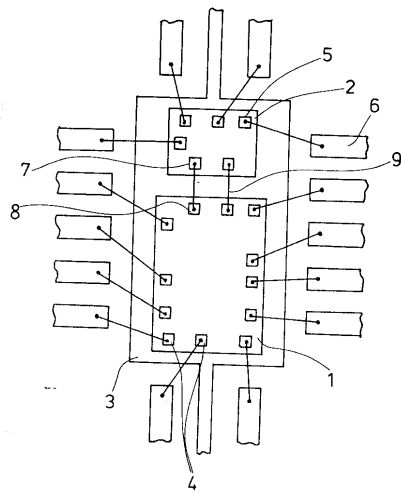


【図 4】

【図 2】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 今井 拓也

- (56)参考文献 特開平06-209071 (JP, A)
特開平04-032234 (JP, A)
特開昭64-028931 (JP, A)
特開平06-181286 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H01L 25/00 - 25/18
H01L 21/60