

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3777687号

(P3777687)

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 23/12 (2006.01)	H O 1 L 23/12 L
	H O 1 L 23/12 Q
	H O 1 L 23/12 N

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平8-332229	(73) 特許権者	000003193
(22) 出願日	平成8年12月12日(1996.12.12)		凸版印刷株式会社
(65) 公開番号	特開平10-173090		東京都台東区台東1丁目5番1号
(43) 公開日	平成10年6月26日(1998.6.26)	(72) 発明者	塚本 健人
審査請求日	平成15年9月12日(2003.9.12)		東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		審査官	菅野 智子
		(56) 参考文献	特開平08-306745(JP,A)
			特開平08-306745(JP,A)
			特開平08-203906(JP,A)
			特開平08-124930(JP,A)
			特開平01-209746(JP,A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップキャリア

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁樹脂層と導体配線パターンを交互に積層してなる多層配線板の片面に半導体集積回路素子が搭載され、該多層配線板の反対面には、外部回路に接続するための半田ボールが面状に形成されたチップキャリアにおいて、前記多層配線板の半導体集積回路素子の搭載面は、接着剤層(9)と接着剤層を貫通する電極部(10)からなり、該電極部(10)の下部から前記接着剤層下面に沿って水平方向へ、少なくとも1本以上の導体層(7)が延伸し、前記導体層が水平方向へ延伸した先の端部より下部導体配線パターン(3)へ電気的導通がとられ、前記水平方向へ延伸した導体層(7)が、異種金属の2層の導体層(7a、7b)からなり、当該異種金属の2層からなる導体層のうち半導体集積回路素子搭載側の導体層(7b)の線膨張係数がもう一方の導体層(7a)のそれと比較して大きいことを特徴とするチップキャリア。

【請求項2】

前記多層配線板は、前記水平方向へ延伸した導体層(7)の下部に前記接着剤層と隣接する絶縁樹脂層をさらに有し、当該絶縁樹脂層の弾性率を常温で $10^6 \sim 10^8$ Paとすることを特徴とする請求項1記載のチップキャリア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体集積回路素子(以下、チップと称する)を一つ、あるいは、複数個搭載し

10

20

、プリント配線板に接続するために用いるチップキャリア、特に、プリント配線基板との接続端子を面上に配置したBGA（ボール・グリッド・アレイ）構造を有するチップキャリアに関する。

【0002】

【従来の技術】

電子機器の小型化の要求に対応するため、チップを搭載した半導体装置をプリント配線板表面上に実装する方式がとられてきた。従来、代表的な表面実装型チップキャリアとして、QFP（クワッド・フラット・パッケージ）があげられる。

【0003】

QFPは、パッケージの内部でチップ51とリードフレームのインナーリード52とを金ワイヤ54にてワイヤーボンディング等により接続し、チップ51を含む領域を樹脂55にてモールドしてパッケージとし、その四辺からリードフレームのアウターリード53を引き出し、前記リードをガルウイング状に形成し、外部回路と接続する方法の半導体パッケージであり、最も広く普及している（図6参照）。

10

【0004】

近年、ゲートアレイ等ASICの分野ではチップの端子数が増加の傾向にあるが、パッケージサイズは現状レベルか縮小の要求が高い。このため、アウターリードのピッチは0.5mmから0.3mmへ狭まる方向にある。アウターリードピッチが0.3mmのQFPでは、半田ブリッジ等の問題が発生し、プリント配線板等の外部接続端子への実装が困難になると言われている。

20

【0005】

この問題点に対し、最近ではボール状外部接続用端子を基板の面内にマトリックス状に配置させたBGA型半導体装置が考案されている。

【0006】

一般的なBGA型のチップキャリアは、図5に示すように、プリント配線板用の銅張積層板（ビスマレイミド・トリアジン系樹脂、いわゆる、BTレジン系樹脂等からなる絶縁性基板31の両面に、銅箔を貼り合わせたもの）をベース基板とし、片面には導体配線層32、薄膜絶縁層35、導体配線層32からなる配線回路が形成され、最上層にはチップ38を搭載し金ワイヤ39によりそれぞれの電極パッドにワイヤーボンディングにて接続されている。また、ベース基板反対面には半田ボール42が形成されている。

30

【0007】

特に、薄膜多層配線層部の形成方法をより詳細に説明する。絶縁性基板31の両面に形成された導体層をフォトリソ法によりパターンニング処理して導体配線層32及び半田パッド33を形成した後、導体配線層32面に感光性樹脂をコーティングし感光性絶縁層を形成し、露光、現像工程を行って、上下間の導体層を導通させるためのビアホール形成孔を有する薄膜絶縁層35を形成する。次に、めっきによって、薄膜絶縁層35上に導体層とビアホール37を形成し、導体層をパターンニング処理して第2導体配線層36を形成する。さらに、多層化が必要な場合は、同様の工程を繰り返す。

【0008】

次に、上記の方法で得られたチップキャリアにチップを搭載して、半導体装置とする工程を説明する。まず、チップ38を搭載し、金ワイヤ39にてワイヤーボンディング接合を行った後、モールド樹脂40にて、チップキャリア上面部を封止する。下面においては、半田パッド33上に半田ボールを配し、リフロー炉によって半田ボール42を形成する。

40

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

近年、搭載するチップの動作速度が向上し、インダクタンスの低減を目的に、図4に示すように、多層配線板上に形成されたチップキャリア電極23とチップ24上のチップ電極25を直接接触させて絶縁層21上の接着層22とチップ24上の保護層26とで接着、固定して電氣的接続を行うフリップチップ実装が行われている。

【0010】

50

ところが、フリップチップ実装を行う際、チップキャリア電極の高さのばらつきがあると、安定接続できる電極と安定接続の劣る電極、あるいは、接続できない電極が出てくるため、チップ電極との電氣的接続信頼性を著しく低下してしまうといった問題が発生する。

【0011】

本発明は、上記問題を解決しようとするものであり、チップキャリアにおけるフリップチップ実装時のチップキャリア電極とチップ電極との電氣的接続信頼性を向上させることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明において上記課題を達成するために、まず請求項1においては、絶縁樹脂層と導体配線パターンを交互に積層してなる多層配線板の片面に半導体集積回路素子が搭載され、該多層配線板の反対面には、外部回路に接続するための半田ボールが面状に形成されたチップキャリアにおいて、前記半導体集積回路素子の搭載面は、接着剤層(9)と電極部(10)からなり、前記電極部(10)から水平方向へ、少なくとも1本以上の導体層(7)が延伸し、その端部より下部導体配線パターン(3)へ電氣的導通をとるようにしたものである。

10

【0013】

さらに、請求項1においては、前記水平方向へ延伸した導体層(7)が、異種金属の2層の導体層(7a、7b)からなり、半導体集積回路素子搭載側の導体層(7b)の線膨張係数がもう一方の導体層(7a)のそれと比較して大きくしたものである。

20

【0014】

さらにまた、請求項2においては、前記水平方向へ延伸した導体層(7)の下部絶縁樹脂層(9)の弾性率を常温で $10^6 \sim 10^8$ Paとしたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明のチップキャリアについて、図1、図2及び図3を用いて詳細に説明する。

チップ電極と接続するチップキャリア電極部近傍の構造は、電極部10の下部から水平方向へ導体層7が延伸し、その端部にてさらに下部の導体配線パターン3とビアホール8にて接続されている。また、この水平方向へ延伸した導体層7の下部の絶縁樹脂層5はその他の絶縁樹脂層1よりゴム弾性を有し、詳しくは、弾性率が常温で $10^6 \sim 10^8$ Paであることが望ましい。

30

【0016】

この構造をとることにより、チップ電極との接続の際、導体層7の端部を支点にして導体層7がバネとして働くため、チップ電極を電極部10で絶えず押し上げる力として働き、電極部10の高さにばらつきがあっても、チップの全電極との電氣的接続信頼性を向上させることができる。

【0017】

この導体層7は、図2に示すように1方向へ延伸すると限るものでなく、2方向、4方向、あるいは、それ以上と設けることが可能である。2方向以上の場合、各端部に接続したビアホールの下部導体配線パターンに各々接続される。これにより、2方向以上に延伸した各導体層の端部をそれぞれ支点としてバネとして働くため、チップ電極との接触圧が増強され、電氣的接続信頼性を向上させることができる。

40

【0018】

また、チップの固定はチップキャリア表面層の接着剤層9で行う。接着剤としては熱可塑性接着剤を用いることにより、搭載したチップのリペアが容易になる。また、前記導体層7は、異種金属の2層の導体層(7a、7b)からなり、2層の導体層(7a、7b)のうちチップ搭載側の導体層7aの線膨張係数が反対側の導体層7bのそれと比較して大きいものを用いる。この構成をとると、チップを固定する際の加熱により、チップ搭載面と反対側に反る力が加わり、より安定にチップの固定を行える。さらに、常温にもどした際、逆の力が加わるため、高さのばらつきを持った電極とチップの電極の接続をより安定化

50

させることが可能となる。

【0019】

導体層7はめっきで形成することができるので、めっきの可能な金属を選ぶことができる。上層と下層の金属の組み合わせとしては、亜鉛と銅、亜鉛とニッケルなどが最適である。

【0020】

【実施例】

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

厚さ100 μm の両面銅貼りポリイミドフィルム1に、金型で200 μm の貫通孔を形成し、無電解銅めっき、電解銅めっきを施してスルーホール4を形成し上下銅箔の導通をとった。さらに、両面にフォトレジストPMERを約5 μm 塗布し、所定の温度でプリベークを行った。表側には内部配線層、裏側には半田ボールと接続するパッドパターンを有するフォトマスクを介し、500 mJ/cm^2 の露光量で露光し、専用の現像液にて現像を行い、レジストパターンを形成した。所定の温度でポストベークを行った後、50 $^{\circ}\text{C}$ の塩化第2鉄液にてレジストパターン以外の部分の銅箔をエッチングして、半田パッド2及び導体配線パターン3を形成した(図3(a)参照)。

10

【0021】

前記基板の上面に、あらかじめ、ゴム成分を添加して弾性率を常温で10⁸ Paに調整した熱硬化エポキシ樹脂液をコーティングし、所定の温度で硬化させ、絶縁樹脂層5を形成した(図3(b)参照)。

20

【0022】

さらに、絶縁樹脂層5の所定の位置にエキシマレーザ加工機にて50 $\mu\text{m}\phi$ のビアホール形成孔6を形成した(図3(c))参照。

【0023】

次に、前記基板を過マンガン酸カリウム70 g/l と水酸化ナトリウム40 g/l とを含有する酸化剤液に浸漬して絶縁樹脂層5表面を粗面化した。さらに、無電解めっきを施したた後、電解銅めっきにて約10 μm 厚の導体層7aを形成した。さらに、導体層7a上に亜鉛めっきを行い約10 μm 厚の導体層7bを形成し、導体配線パターン3とビアホール8にて導通接続を行った。その後、フォトエッチング加工にてパターンニング処理して導体層7を形成した(図3(d)参照)。

30

【0024】

さらに、上面に耐熱性熱可塑接着剤ハイマル(日立化成工業製)をコーティングし、約30 μm 厚の接着剤層9を形成した。さらに、所定の位置にエキシマレーザ加工機にて50 $\mu\text{m}\phi$ の開口部を形成した。その後、半田パッド2をめっき電極にして開口部に電解銅めっきを行い電極部10を形成した(図3(e))。

【0025】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、チップキャリア電極部に通じる水平方向の導体層を異種金属からなる2層の導体層にすることにより、チップ電極を電極部10で絶えず押し上げる力として働き、電極部10の高さにばらつきがあっても、チップ電極とチップキャリア電極との電氣的接触が行われ、チップの全電極との電氣的接続信頼性を向上させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のチップキャリアの一実施例の構成を示す部分断面図である。

【図2】(a)は、本発明のチップキャリアの一実施例の電極部10と導体層7を示す上面図である。(b)～(c)は、本発明のチップキャリアの他の実施例の電極部10と導体層7を示す上面図である。

【図3】(a)～(e)は、本発明のチップキャリアの一実施例の製造方法を示す部分断面図である。

【図4】従来のチップキャリア(フリップチップ)の構成を示す部分断面図である。

50

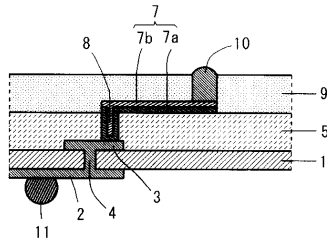
【図 5】従来のチップキャリア（BGA）の構成を示す部分断面図である。

【図 6】従来のチップキャリア（QFP）の構成を示す断面図である。

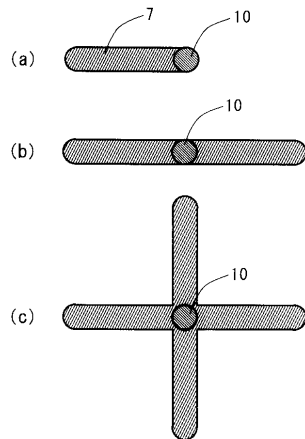
【符号の説明】

1 ……絶縁樹脂層	
2 ……半田パッド	
3 ……導体配線パターン	
4 ……スルーホール	
5 ……絶縁樹脂層	
6 ……ビアホール形成孔	
7 ……導体層	10
7 a ……線膨張係数大きい導体層	
7 b ……線膨張係数小さい導体層	
8 ……ビアホール	
9 ……接着剤層	
10 ……電極部	
21 ……絶縁樹脂層	
22 ……接着剤層	
23 ……チップキャリア電極	
24 ……チップ	
25 ……チップ電極	20
26 ……保護層	
31 ……絶縁性基板	
32 ……導体配線層	
33 ……半田パッド	
34 ……スルーホール	
35 ……薄膜絶縁層	
36 ……第 2 導体配線層	
37 ……ビアホール	
38 ……チップ	
39 ……金ワイヤ	30
40 ……モールド樹脂	
41 ……半田パッド周辺部の絶縁部	
42 ……半田ボール	
51 ……チップ	
52 ……インナーリード	
53 ……アウターリード	
54 ……金ワイヤ	
55 ……樹脂	

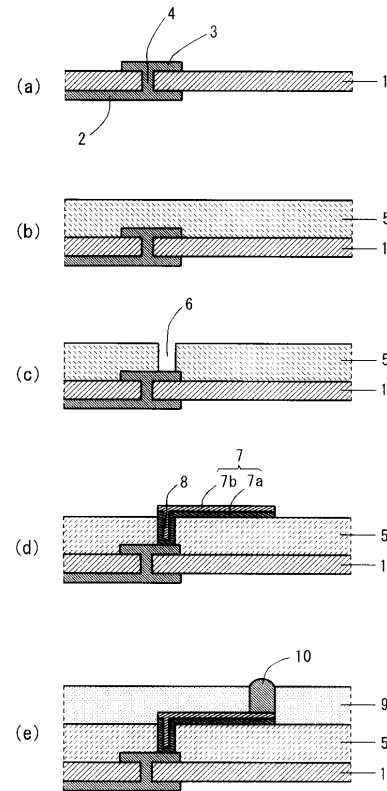
【図 1】



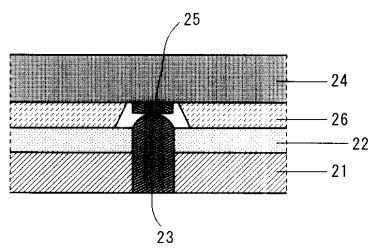
【図 2】



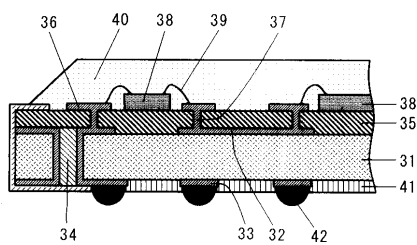
【図 3】



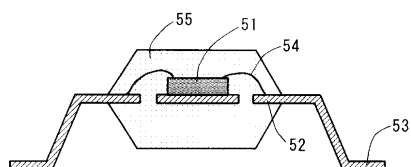
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12

H01L 21/60

H01L 21/92