

(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2004-31474

(P2004-31474A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int.Cl.⁷
H01L 21/60F I
H01L 21/60 311Qテーマコード (参考)
5F044

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-182562 (P2002-182562)
(22) 出願日 平成14年6月24日 (2002.6.24)(71) 出願人 000003067
T D K 株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(72) 発明者 林 克彦
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティ
ーディーケイ株式会社内
Fターム(参考) 5F044 KK02 KK14 LL01 LL13 QQ06

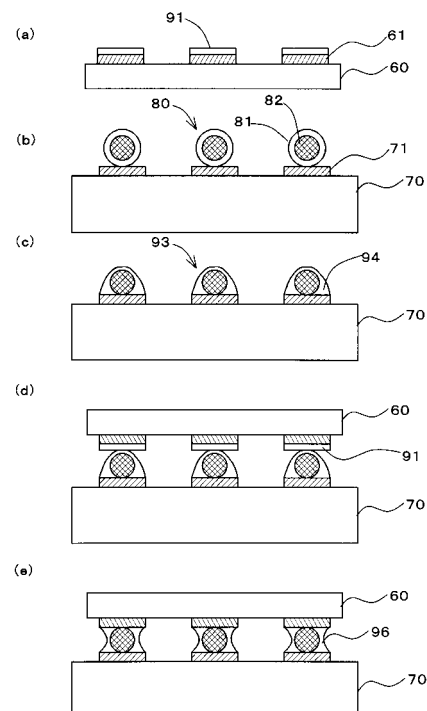
(54) 【発明の名称】 電子部品及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】銅コア半田ボールを使用して半田バンプを形成し、半導体等のチップ部品を基板にフリップチップ搭載した電子部品及びその製造方法に関し、前記チップ部品と基板とを接続するバンプ部を電氣的及び強度的に接続を安定化させた電子部品及びその製造方法を提供する。

【解決の手段】銅コア半田ボールを基板の電極上に搭載した後、熱処理により半田バンプを形成し、搭載するチップ部品の電極上に予め半田ブリコートを形成して、前記チップ部品を基板上の前記半田バンプにフリップチップ搭載し、リフロー等の熱処理を行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コアボールの周囲に、半田による導電膜を有する半田ボールを用いてチップ部品を基板に接続させた電子部品及びその製造方法であって、前記基板は前記チップ部品と接続するための電極上に前記半田ボールを搭載した後、熱処理により半田バンプが形成されており、チップ部品上の前記半田バンプと接続する電極には予め半田が付着され、該チップ部品を前記基板に搭載した電子部品及びその製造方法。

【請求項 2】

コアボールの周囲に、半田による導電膜を有する半田ボールを用いてチップ部品を基板に接続させた電子部品及びその製造方法であって、前記チップ部品は前記基板と接続するための電極上に前記半田ボールを搭載した後、熱処理により半田バンプが形成されており、基板上の前記半田バンプと接続する電極には予め半田が付着され、該基板に前記チップ部品を搭載した電子部品及びその製造方法。 10

【請求項 3】

前記コアボールに銅を用いた請求項 1 又は 2 に記載の電子部品及びその製造方法。

【請求項 4】

前記半田バンプにより接続するチップ部品上又は基板上のいずれか一方の電極に予め付着する半田は、半田ペーストである請求項 1 乃至 3 に記載の電子部品及びその製造方法。

【請求項 5】

前記半田バンプにより接続するチップ部品上又は基板上いずれか一方の電極に予め付着する半田は、湿式又は乾式メッキ法を用いた又は半田ペーストを塗布後、熱処理した半田ブリコートである請求項 1 乃至 3 に記載の電子部品及びその製造方法。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、種々の電子機器で使用する電子部品及びその製造方法に係り、より詳しくは、基板と該基板に半田ボール等の金属小球の溶融により接合されるチップ部品とからなる電子部品及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体等のチップ部品をフリップチップ搭載する方法として、チップ部品及び半導体等のチップ部品を搭載する基板の表面に半田バンプを形成し、これを利用してフリップチップ搭載する方法がある。このときの半田バンプの形成方法については、種々の方法が提案されている。その一つの方法として、チップ部品の基板への搭載面に半田ボールを搭載し、該半田ボールを溶融することにより、半田バンプを形成するものがある。 30

【0003】

更に半田ボールを用いる方法においても種々の方法があり、特に半田ボールのコア部に銅ボールを有し、その殻部に半田を形成した銅コア半田ボールを用いる方法がある。この方法によれば、製造する電子部品でフリップチップ実装を行った際、半田ボールの殻部の半田が溶融する時にコア部の銅ボールは溶融しないため、銅ボールがスペーサーになって電子部品を構成する半導体等のチップ部品とそれを搭載する基板との距離（スタンドオフ）を一定に保つことができるという特長がある。 40

【0004】

更に、この銅コア半田ボールを使って製造された電子部品を他の電子部品と共に、ある電子機器を構成するマザーボード上に搭載する際、再び半田リフロー等の熱処理が行われる。その際銅コア半田ボールで形成された半田バンプは再度半田が溶融状態になるが、銅ボールが溶融しないため、最初に設定された基板とチップ部品とのスタンドオフを維持することができる。しかし、銅ボールが存在しない場合は溶融した半田バンプ全体がつぶれてしまう可能性があり、それにより電子部品を構成する基板とチップ部品の間の端子接続において電氣的な短絡や開放といった故障が発生する危険性があった。 50

【0005】

次に、図3は従来の銅コア半田ボールを使用したときのチップ部品のフリップチップ搭載する工程を示した図である。この工程について説明する。

【0006】

(1) 先ず電子部品を構成する基板11上の電極12に銅ボール22をコア部とし、その周囲に半田21が形成された銅コア半田ボール20を搭載する。(図3(a))

【0007】

(2) リフロー炉等を使って該銅コア半田ボール20の周囲の半田21を溶融して基板11上の電極12と半田付けし半田バンプ25を形成する。(図3(b))

【0008】

(3) 形成された前記半田バンプ25に、前記電子部品を構成する半導体等のチップ部品51の電極52を位置合わせし、チップ部品51のフリップチップ搭載をおこなう。(図3(c))

【0009】

(4) 再びリフロー炉等の熱処理を行い、半田バンプ25の半田26を溶融してチップ部品51の電極52と半田接続させ、基板11と一体化させる。(図3(d))

【0010】

以上の工程によりチップ部品51と基板11はそれぞれの電極12、52で半田により固着かつ電氣的に接続され、一体の電子部品となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記構成には下記のような問題があった。

【0012】

図3の(b)の工程において、半田バンプ25は銅ボール22の周囲の半田21が溶融した際、その表面張力のために基板11上の電極12側に集まってしまう現象が生じる。これにより形成される半田バンプ25は、銅ボール22の頭頂部に残る半田26の量が著しく減ってしまう。図3(c)の工程で、チップ部品51のフリップチップ搭載を行いリフロー炉等により熱処理を行うと、チップ部品51の電極52と接続するための前記銅ボール22の頭頂部に存在する半田26が少ないため、前記銅ボール22と前記電極52との十分な接合強度が得られない。また、半田バンプ25とチップ部品51上の電極52との間で半田溶融による接合に至らない単なる密着の状態が発生し、基板11とチップ部品51の電氣的接合が不安定となる故障が多数発生していた。

【0013】

本発明は、これらの不都合に鑑みてなされたものであり、銅コア半田ボールを使用した際の半導体等のチップ部品と基板のフリップチップ実装に関して、電氣的及び強度的に安定化する電子部品及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本願第1の発明は、コアボールの周囲に、半田による導電膜を有する半田ボールを用いてチップ部品を基板に接続させた電子部品及びその製造方法であって、前記基板は前記チップ部品と接続するための電極上に前記半田ボールを搭載した後、熱処理により半田バンプが形成されており、チップ部品上の前記半田バンプと接続する電極には予め半田が付着され、該チップ部品を前記基板に搭載した電子部品及びその製造方法としたことを特徴とする。

【0015】

上記構成により、従来の課題であった前記基板の電極上に形成される半田バンプの頭頂部に生じる半田量の不足に対し、前記各半田バンプに接続するチップ部品上の電極に半田を付着させたことにより、前記各半田バンプに接続のために新たに半田が補われ、前記基板と搭載する前記チップ部品とが電氣的且つ、強度的にも安定して接続した電子部品を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0016】

本願第2の発明は、コアボールの周囲に、半田による導電膜を有する半田ボールを用いてチップ部品を基板に接続させた電子部品及びその製造方法であって、前記チップ部品は前記基板と接続するための電極上に前記半田ボールを搭載した後、熱処理により半田バンプが形成されており、基板上の前記半田バンプと接続する電極には予め半田が付着され、該基板に前記チップ部品を搭載した電子部品及びその製造方法としたことを特徴とする。

【0017】

上記構成により、従来の課題であった前記チップ部品の電極上に形成される半田バンプの頭頂部に生じる半田量の不足に対し、前記各半田バンプに接続する基板上の電極に半田を付着させたことにより、前記各半田バンプに接続のために新たに半田が補われ、前記基板と搭載する前記チップ部品とが電氣的且つ、強度的にも安定して接続した電子部品を得ることができる。

【0018】

本願第3の発明は、本願第1又は第2の発明の発明において、前記コアボールに銅を用いた電子部品及びその製造方法の特徴としている。

【0019】

これにより半田熔融時においてコアボールが熔融しない半田ボールの構造とすることができる。

【0020】

本願第4の発明は、本願第1乃至第3の発明において、前記半田バンプにより接続するチップ部品上又は基板上のいずれか一方の電極に予め付着する半田は、半田ペーストである電子部品及びその製造方法の特徴としている。

【0021】

これにより、スクリーン印刷法等により目的の電極に半田ペーストを一括で塗布できるので量産に適している。

【0022】

本願第5の発明は、本願第1乃至第3の発明において、前記半田バンプにより接続するチップ部品上又は基板上いずれか一方の電極に予め付着する半田は、湿式又は乾式メッキ法を用いた又は半田ペーストを塗布後、熱処理した半田プリコートである電子部品及びその製造方法の特徴としている。

【0023】

この構成により前記半田プリコート膜が電極上に固定されているので、前記チップ部品（又は基板）のハンドリングが容易になる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電子部品の製造方法の実施の形態を図面に従って説明する。

（第1の実施の形態）

図1は本発明に係る第1の実施の形態の製造工程を説明した図であり、（a）～（e）は各工程の状況を説明した図である。図中の工程に従い説明する。

【0025】

（1）先ず電子部品を構成する半導体等のチップ部品60上の電極61に銅ボール82をコア部とし、その周囲に半田82を形成した銅コア半田ボール80の搭載を行う。（図1（a））

【0026】

（2）リフロー炉等を使って銅コア半田ボール80の周囲の半田81を熔融して、チップ部品60上の電極61と半田付けし半田バンプ83を形成する。（図1（b））

【0027】

（3）製造する電子部品を構成する半導体等のチップ部品60を搭載する基板70の電極71上に印刷法等により半田ペースト85の塗布を行う。（図1（c））

【0028】

10

20

30

40

50

(4) 基板70上の電極71にチップ部品60に形成した半田バンプ83の位置あわせを行いながら、チップ部品60をフリップチップ搭載する。(図1(d))

【0029】

(5) リフロー炉等の熱処理を行って半田バンプ83の半田84を溶融し、且つ、電極71上の半田ペースト85を溶解させることにより電極61、71の間に半田接続部86を形成でき、これによりチップ部品60と基板70を一体化させる。(図1(e))

【0030】

本発明に係る電子部品は、上記製造方法により電極61、71の間に半田接続部86を形成でき、且つ電極61、71のそれぞれに十分な半田を与えることができるので、半田接続が強化され且つ安定した電氣的接続ができる。また、前記半田ペーストはスクリーン印刷法等で容易に目的の電極に塗布できるので、量産的にも適している。 10

【0031】

(第2の実施の形態)

図2は本発明に係る第2の実施の形態の製造工程を説明した図であり、(a)～(e)は各工程の状況を説明した図である。図中の工程に従い説明する。

【0032】

(1) 先ず電子部品を構成する半導体等のチップ部品60の電極61に、湿式又は乾式メッキ法又は、半田ペースト印刷塗布後、熱処理等により半田プリコート91を形成する。(図2(a))

【0033】

(2) 電子部品を構成し半導体等のチップ部品60を搭載する基板70の電極71上に銅ボール82をコア部とし、その周囲に半田81を形成した銅コア半田ボール80の搭載を行う。(図2(b)) 20

【0034】

(3) リフロー炉等を使って銅コア半田ボール80の周囲の半田81を溶融し、基板70上の電極71と半田付けし半田バンプ93を形成する。(図2(c))

【0035】

(4) 基板70上の半田バンプ93にチップ部品60上の電極61の位置あわせを行いながら、チップ部品60をフリップチップ搭載する。(図2(d))

【0036】

(5) リフロー炉等の熱処理を行って半田バンプ93の半田94を溶融し、且つ、電極61上の半田プリコート91を溶解させることにより電極61、71の間に半田接続96を形成でき、これによりチップ部品60と基板70を一体化させる。(図2(e)) 30

【0037】

本発明に係る電子部品は、上記製造方法により電極61、71の間に半田接続部96を形成でき、且つ電極61、71のそれぞれに十分な半田を与えることができるので、半田接続が強化され且つ安定した電氣的接続ができる。特に第2の実施の形態では半田が確実に電極61、71の双方に既に接着・固定化しているので、半田ペーストを使う場合に比べ、チップ部品搭載後の熱処理による隣接する電極への半田ブリッジの発生を危惧する必要がない。 40

【0038】

更に、半田ペーストを使う場合は半田の溶融するタイミングによって、溶融した半田の表面張力により相手側の半田バンプに前記半田ペーストが溶融した半田が引き上がってしまう現象が見られる。しかし、半田プリコートがなされた場合は、前記現象は殆ど発生しない。

【0039】

加えて電極上にプリコートされた半田は半田ペーストを塗布した状態に比べ半田が固定化されているので、量産時等のハンドリングにおいて極めて扱いやすい。

【0040】

(その他の実施の形態)

第1の実施の形態において、チップ部品側の電極に銅コア半田ボールを搭載し、基板側の電極に半田ペーストの塗布を行っているが、逆に基板側の電極に銅コア半田ボールを搭載し、チップ部品側の電極に半田ペーストの塗布を行って、チップ部品のフリップチップ搭載を行ってもよい。

【0041】

また、第2の実施の形態においてチップ部品側の電極に半田プリコートを行い、基板側の電極に銅コア半田ボールの搭載を行っているが、逆に基板側の電極に半田プリコートを行い、チップ部品側の電極に銅コア半田ボールの搭載を行ってもよい。

【0042】

但し、第2の実施の形態のように、チップ部品側の電極に半田プリコートする際、通常チップ部品はウエハ等のチップ部品が集合した基板から切り出されるため、前記ウエハ状態で各チップ部品の電極に半田プリコート処理することが可能であるので、本発明に係る電子部品及び製造方法の第2の実施の形態は量産時に適している。またチップ部品の方が該チップ部品を搭載する基板よりも形状的にも小さいため、前記ウエハによる半田プリコート処理の方が、1回の半田プリコート処理でより多くのチップ部品を処理できるという長所がある。

【0043】

本発明に係る電子部品の製造方法で使用した銅コア半田ボールに関しては、コア部の銅ボールに関して必ずしも限定したものではなく、半田が溶融する温度において溶融しないコア部を形成できればよく、例えばアルミのような金属でもよく、またセラミック材料やガラス材料の様な非金属であってもよい。

【0044】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【0045】

(1) 十分な接着強度を有する銅コア半田ボールを用いたチップ部品と基板の接続が得られる。

【0046】

(2) 量産に適した製造方法であり、チップ部品と基板の接続の安定性が向上する。

【0047】

(3) 接続する電極表面の半田プリコートにより、量産時のハンドリング性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電子部品の製造法の第1の実施の形態であって、チップ部品と基板のフリップチップ実装工程を説明した図である。

(a) チップ部品に銅コア半田ボールを搭載する工程を説明した図である。

(b) チップ部品に銅コア半田ボールで半田バンプ形成する工程を説明した図である。

(c) 基板の電極上に半田ペーストを塗布する工程を説明した図である。

(d) チップ部品を基板に搭載する工程を説明した図である。

(e) チップ部品と基板を接続する工程を説明した図である。

【図2】本発明に係る電子部品の製造法の第2の実施の形態であって、チップ部品と基板のフリップチップ実装工程を説明した図である。

(a) チップ部品に半田プリコート処理をする工程を説明した図である。

(b) 基板に銅コア半田ボールを搭載する工程を説明した図である。

(c) 基板の銅コア半田ボールで半田バンプ形成する工程を説明した図である。

(d) チップ部品を基板に搭載する工程を説明した図である。

(e) チップ部品と基板を接続する工程を説明した図である。

【図3】従来の電子部品のチップ部品と基板のフリップチップ実装工程を説明した図である。

(a) 基板に銅コア半田ボールを搭載する工程を説明した図である。

(b) 基板の銅コア半田ボールで半田バンプ形成する工程を説明した図である。

10

20

30

40

50

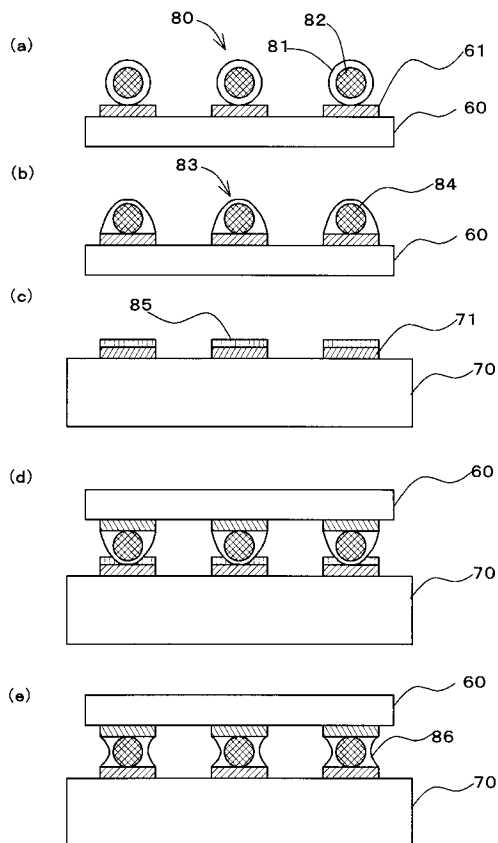
(c) チップ部品を基板に搭載する工程を説明した図である。

(d) チップ部品と基板を接続する工程を説明した図である。

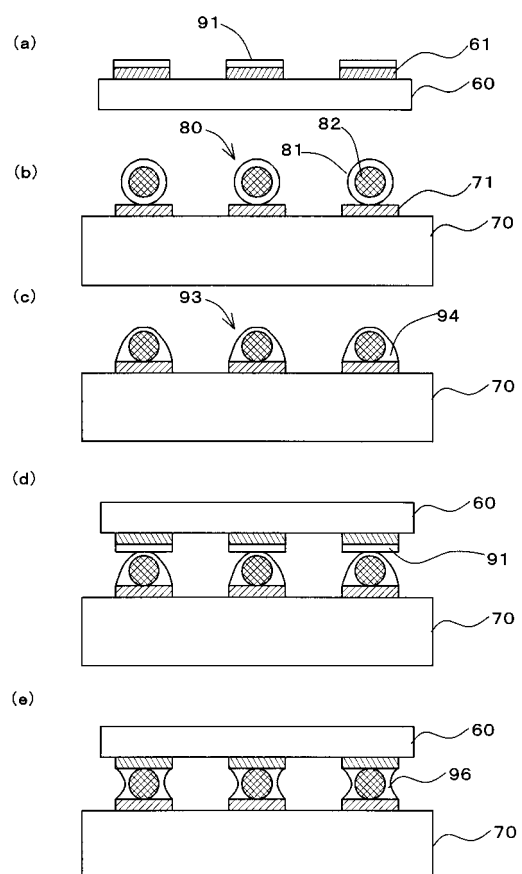
【符号の説明】

- 11、70 基板
 12、71 基板上の電極
 51、60 チップ部品
 52、61 チップ部品上の電極
 20、80 銅コア半田ボール
 22、82 銅ボール
 25、83、93 半田バンプ
 21、26、27、81、84、86、94、96 半田
 85 半田ペースト
 91 半田プリコート

【図 1】



【図 2】



【図 3】

