

(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2006-140270
(P2006-140270A)

(43) 公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 L 21/60 (2006.01) HO 1 L 21/60 3 2 1 E
 HO 1 L 21/92 6 0 4 E

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-327712 (P2004-327712)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成16年11月11日(2004.11.11)	(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	萩尾 義知 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

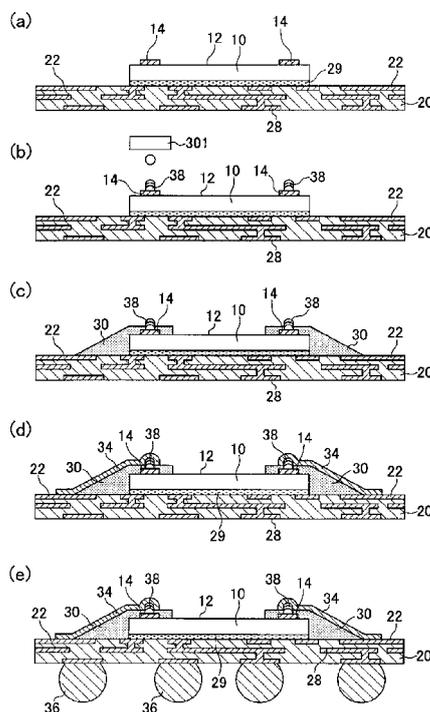
(54) 【発明の名称】 電子デバイスの実装方法、回路基板、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 基板上に電子デバイスを実装するに際して、前記電子デバイスの接続端子に対し他の導電部材と接続するための接続配線を高い接続信頼性をもって接続することができる実装方法を提供する。

【解決手段】 本発明の実装方法は、前記チップ部品10を接続端子14が形成された能動面(端子形成面)12を回路基板20と反対側に向けた状態で前記回路基板20上に載置する工程(a)と、回路基板20上に配置した前記チップ部品10の接続端子14上に、液相法を用いて導体ポスト38を立設する導体ポスト形成工程(b)と、前記回路基板20上に、前記導体ポストに対して接続される接続配線34を液相法を用いて形成する接続配線形成工程(d)とを含む実装方法である。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接続端子を具備した電子デバイスを基板上に実装する方法であって、
前記接続端子が設けられた端子形成面を前記基板と反対側に向けて前記電子デバイスを前記基板上に配置する工程と、
前記基板上に配置した前記電子デバイスの接続端子上に、液相法を用いて導体ポストを立設する導体ポスト形成工程と、
前記基板上に、前記導体ポストに対して接続される接続配線を液相法を用いて形成する接続配線形成工程と
を含むことを特徴とする電子デバイスの実装方法。

10

【請求項 2】

前記導体ポスト形成工程が、
前記接続端子に対して前記導体ポストを形成するための液体材料を吐出ヘッドにより吐出配置する液体材料配置工程と、
前記接続端子上に配された液体材料を乾燥処理する乾燥工程と、を含み、
前記液体材料配置工程と前記乾燥工程とを繰り返すことで、所定突出高さの前記導体ポストを形成する工程であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子デバイスの実装方法。

【請求項 3】

前記基板上に配置された電子デバイスの側面部に、前記端子形成面と前記基板の実装面との段差を緩和するスロープ材を形成するスロープ材形成工程と、
前記導体ポスト及び / 又は前記接続端子から、前記スロープ材の表面を経て前記基板表面に至る接続配線を液相法を用いて形成する接続配線形成工程と、
を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子デバイスの実装方法。

20

【請求項 4】

前記基板として、配線パターンを有する基板を用い、
前記接続配線を介して前記導体ポストと前記配線パターンとを電気的に接続することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電子デバイスの実装方法。

【請求項 5】

前記基板として、前記配線パターンに導電接続されたパッドを有する基板を用い、
前記導体ポスト形成工程において、前記基板のパッド上にも前記導体ポストを立設することを特徴とする請求項 4 に記載の電子デバイスの実装方法。

30

【請求項 6】

前記基板上に電子デバイスを配置するに際して、
ダミー基板に対して前記端子形成面を対向させた状態で前記電子デバイスを載置する工程と、
前記電子デバイスを覆う樹脂材料を前記ダミー基板上に配して封止体を形成する工程と、
前記ダミー基板を除去して前記封止体表面に前記電子デバイスの端子形成面を露出させる工程と
を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子デバイスの実装方法。

40

【請求項 7】

前記導体ポスト形成工程と接続配線形成工程との間に、前記導体ポストの一部を露出させた状態で前記電子デバイスの表面を含む基板表面に絶縁層を形成する工程を有することを特徴とする請求項 6 に記載の電子デバイスの実装方法。

【請求項 8】

接続端子を有する電子デバイスを基板上に実装してなる回路基板であって、
前記電子デバイスの接続端子上に、液相法により形成された導体ポストが設けられ、該導体ポストに対して、液相法により形成された接続配線が接続されていることを特徴とする回路基板。

【請求項 9】

50

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の実装方法を用いて得られたことを特徴とする回路基板。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 に記載の回路基板を具備したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子デバイスの実装方法、回路基板、及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の薄型化、軽量化の傾向が顕著であり、カードサイズの電子機器はその代表的なものである。そしてそれに伴い、電子機器に実装される各種電子デバイスも基板上に薄く実装することが求められている。シリコン半導体 IC を例に採れば、ウエハの状態では裏面を削り、厚さ 50 μm 以下の IC チップ（電子デバイス）を形成することが可能である。しかしその一方で、このように薄層化した電子デバイスは実装時に損傷しやすくなるため、基板への実装が困難なものとなる。

【0003】

そこで最近では、このような電子デバイスの実装に際して、その接続配線の形成に液相法を用いることが提案されている（特許文献 1 参照）。このような配線形成方法によれば、電子デバイスに接続する配線を形成する際に圧力や超音波振動を印加する必要が無く、またワイヤを引き回す空間も不要であるため、高信頼性かつ薄型の回路基板を製造することが可能である。

【特許文献 1】特開 2004 - 281539 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献 1 に記載の液相法を用いた配線形成においては、IC チップと基板表面との段差を緩和するために、IC チップの側面部に、IC チップの端子形成面から基板表面に延びる斜面部を具備した絶縁部（スロープ材）を形成している。このスロープ材は、例えばディスペンサ等を用いて上記スロープ材の液体材料を所定位置に塗布し、乾燥固化させることで形成することができる。しかしながら、上記スロープ材は IC チップの側面部において IC チップ相当の高さに形成する必要があるため、その液体材料の粘度はあまり低くすることができず、上記ディスペンサ等によって液体材料を配置する際の制御性が低くなり、位置精度が低くなるという問題がある。そのため、スロープ材を形成する際に IC チップの端子形成面に液体材料が塗布されると IC チップの接続端子が絶縁材料に覆われてしまうという問題が生じ、前記液体材料が IC チップの外側に偏るとスロープ材の高さが不足したり、基板上的配線パターンが過度に覆われて接続配線の形成が困難になるという問題が生じる。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑み成されたものであって、基板上に電子デバイスを実装するに際して、前記電子デバイスの接続端子に対し他の導電部材と接続するための接続配線を高い接続信頼性をもって接続することができる実装方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題を解決するために、接続端子を具備した電子デバイスを基板上に実装する方法であって、前記接続端子が形成された端子形成面を前記基板と反対側に向けて前記電子デバイスを前記基板上に配置する工程と、前記基板上に配置した前記電子デバイスの接続端子上に、液相法を用いて導体ポストを立設する導体ポスト形成工程と、前記基板上に、前記導体ポストに対して接続される接続配線を液相法を用いて形成する接続配線形成工程とを含むことを特徴とする電子デバイスの実装方法を提供する。

10

20

30

40

50

この実装方法によれば、前記接続配線形成工程に先立って、前記電子デバイスの接続端子上に導体ポストを立設するので、前記接続端子上に絶縁材料等が付着した場合にも、導体ポストの先端側の部分を露出させておくことができ、係る先端側の部分に対して接続配線を接続することで前記接続端子と接続配線との電氣的接続を行うことができる。したがって本実装方法によれば、高い接続信頼性をもって電子デバイスを実装することができる。

【0007】

本発明の電子デバイスの実装方法では、前記導体ポスト形成工程が、前記接続端子に対して前記導体ポストを形成するための液体材料を吐出ヘッドにより吐出配置する液体材料配置工程と、前記接続端子上に配された液体材料を乾燥処理する乾燥工程と、を含み、前記液体材料配置工程と前記乾燥工程とを繰り返すことで、所定突出高さの前記導体ポストを形成する工程であることが好ましい。この実装方法によれば、前記導体ポスト形成工程において、前記接続端子上に所定量の液体材料を配置した後、一度乾燥させ、その後再度液体材料の配置を行うので、接続端子上で液体材料が濡れ広がるのを防止しつつ、接続端子上に導体ポストを積み上げることができる。これにより、接続端子上に正確に相当高さの導体ポストを形成することができる。

10

【0008】

本発明の電子デバイスの実装方法では、前記基板上に配置された電子デバイスの側面部に、前記端子形成面と前記基板の実装面との段差を緩和するスロープ材を形成するスロープ材形成工程と、前記導体ポスト及び/又は前記接続端子から、前記スロープ材の表面を経て前記基板表面に至る接続配線を液相法を用いて形成する接続配線形成工程と、を含むこともできる。

20

前記端子形成面を基板と反対側に向けて電子デバイスを基板上に載置し、係る電子デバイスの接続端子に対して接続配線を接続する場合、電子デバイスの端子形成面と基板表面との間に電子デバイス自体の厚さに相当する段差が存在するため、係る段差を緩和するべく前記スロープ材を形成することで、前記段差に起因する接続配線の断線等を良好に防止することができる。そして、本発明では、前記接続端子上に導体ポストが立設されているので、上記スロープ材の一部が電子デバイスの接続端子上に形成されてしまっても、前記導体ポストの先端側の部分をスロープ材の上側に露出させておくことができ、係る露出部分に対して前記接続配線を接続できるので、スロープ材の形成位置が多少ずれたとしても、電子デバイスに対して確実に接続配線を接続することができる。

30

【0009】

本発明の電子デバイスの実装方法では、前記基板として、配線パターンを有する基板を用い、前記接続配線を介して前記導体ポストと前記配線パターンとを電氣的に接続することもできる。すなわち、前記導体ポストを介して電子デバイスの接続端子に接続された接続配線の一端を、基板上の配線パターンに対して接続することもできる。

【0010】

本発明の電子デバイスの実装方法では、前記基板として、前記配線パターンに導電接続されたパッドを有する基板を用い、前記導体ポスト形成工程において、前記基板のパッド上にも前記導体ポストを立設することができる。前記基板が、その表面に電氣的接続のためのパッドを有する構成である場合、係るパッドが前記スロープ材を形成するための材料によって覆われてしまうと接続配線の接続ができなくなり、電子デバイスを実装できなくなる。そこで本実装方法のように、基板上に設けられたパッド上にも導体ポストを立設しておけば、前記スロープ材を形成するための材料がパッド上に塗布されても、導体ポストの先端側の部分を露出させておくことができるので、この露出部分に対して接続配線を接続することができる。

40

【0011】

本発明の電子デバイスの実装方法では、前記基板上に電子デバイスを配置するに際して、ダミー基板に対して前記端子形成面を対向させた状態で前記電子デバイスを載置する工程と、前記電子デバイスを覆う樹脂材料を前記ダミー基板上に配して封止体を形成する工

50

程と、前記ダミー基板を除去して前記封止体表面に前記電子デバイスの端子形成面を露出させる工程とを行うこともできる。すなわち、本発明は、電子デバイスを樹脂材料で封止した封止体からなる回路基板にも適用することができる。

【0012】

本発明の電子デバイスの実装方法では、前記導体ポスト形成工程と接続配線形成工程との間に、前記導体ポストの一部を露出させた状態で前記電子デバイスの表面を含む基板表面に絶縁層を形成する工程を有していてもよい。この構成によれば、前記接続配線が形成されるべき封止体の表面を前記絶縁層によって平坦化することができ、また接続配線が形成される表面を絶縁層の表面のみとすることができるため、接続配線を形成するための液体材料を配置した際に、液体材料が過度に濡れ広がったり、弾かれたりするのを防止でき、正確な位置に正確な形状の接続配線を形成することができる。

10

【0013】

本発明の回路基板は、先に記載の本発明の実装方法を用いて得られたことを特徴とする。この構成によれば、高い信頼性をもって電子デバイスが実装された回路基板を得ることができる。

【0014】

本発明の回路基板は、接続端子を有する電子デバイスを基板上に実装してなる回路基板であって、前記電子デバイスの接続端子上に、液相法により形成された導体ポストが設けられ、該導体ポストに対して、液相法により形成された接続配線が接続されていることを特徴とする。

20

上記回路基板においては、前記導体ポストに接続された接続配線が、前記基板上に形成された配線パターンに接続されていてもよい。また前記基板上に、前記配線パターンに電氣的に接続されたパッドが設けられており、当該パッド上に液相法を用いて形成された導体ポストが立設されており、前記パッド上の導体ポストに対して、前記接続配線が接続されている構成とすることもできる。

【0015】

本発明の電子機器は、先に記載の本発明の回路基板を備えたことを特徴とする。この構成によれば、薄型に電子デバイスが実装された回路基板を具備したことで、回路部の信頼性に優れ、かつ薄型化、小型化を実現した電子機器を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0016】

(第1の実施形態)

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明するが、本発明の技術範囲は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0017】

<回路基板>

図1(a)は、本発明に係る電子デバイスの実装方法を用いて製造できる電子デバイス実装体である回路基板の平面構成図であり、図1(b)は、(a)に示すA-A'線に沿う断面構成図である。図1に示す回路基板20は、その一面側((b)図上面側)に、チップ部品(電子デバイス)10をフェースアップボンディングし、チップ部品10の接続端子と回路基板20上の配線パターンとを電氣的に接続した構成を備えている。本実施形態の場合、チップ部品10は、半導体集積回路チップであり、回路基板20と反対側の面が、半導体集積回路12aが形成された能動面(端子形成面)12となっている。

40

【0018】

なお、図1(b)では図示を省略しているが、能動面12には半導体集積回路12a及びそこから延びる前記配線を保護するためのパッシベーション膜が形成されている。このパッシベーション膜は絶縁材料からなる薄膜であり、例えばSiO₂やSiN等の無機絶縁材料を用いて形成される。あるいは、前記無機絶縁材料を用いて形成した絶縁膜上に、さらにポリイミド等の有機絶縁材料(樹脂材料)を用いた絶縁膜を積層してもよい。またパッシベーション膜は、接続端子14の平面領域を避けて形成されており、パッシベシ

50

ヨン膜は、チップ部品10の側面ないし裏面側まで延設されていてもよい。

【0019】

本発明の実装方法を適用して実装できるチップ部品10としては、図1に示したものに限らず、一面側に外部接続端子を具備した電子デバイスを広く用いることができる。すなわち、チップ部品10は、集積回路を具備しない半導体部品等の能動部品であってもよく、受動部品（抵抗器、キャパシタ、インダクタ等）であってもよい。本実施形態では、チップ部品10が、300 μ m程度の厚さに薄層化された集積回路チップである場合について説明する。

【0020】

チップ部品10の能動面12には、各辺端部に沿って複数の接続端子14が配列形成されており、各接続端子14は、半導体集積回路12aから引き出された図示略の配線と電氣的に接続されている。本実施形態では平面視矩形形状のチップの周縁部に複数の接続端子14が配列されている場合を示しているが、例えば、複数の接続端子14は、能動面の二辺端部に沿って配列されていてもよく、能動面12の中央部に1又は複数の接続端子14が配置されていてもよい。

10

【0021】

本実施形態の場合、チップ部品10の裏面（能動面12と反対側のチップ面）には接続端子は形成されていないが、この裏面に電極が設けられている構成であっても構わない。また当該裏面に前記電極を設けた場合には、当該電極を介して半導体集積回路12aと回路基板20上の配線パターンとを電氣的に接続することができる。

20

【0022】

上記構成を具備したチップ部品10は、実装面（(b)図上側面）に複数の配線パターン22が形成された回路基板20上に実装されている。配線パターン22は、回路基板20に設けられた配線のうち、チップ実装面に露出されているものである。配線パターン22は、チップ部品10の近傍に拡幅部（ランド）を有していてもよい。そして、前記配線パターン22と、チップ部品10の接続端子14との電氣的接続のための接続配線34が設けられている。

【0023】

本実施形態の回路基板20は、図1(b)に示すように、絶縁層を介して複数層の配線層が積層された多層基板であり、その裏面側（(b)図下側面）に露出する配線を具備した両面基板である。また回路基板20は、内部に延在する導体パターン28を含んでいる。この回路基板としては、部品内蔵型の配線基板であってもよく、例えば、基板20の内部に抵抗器、キャパシタ、インダクタ等の受動部品又は集積回路部品等の能動部品が埋め込まれ、内蔵の導体パターン28に電氣的に接続されている構成が採用できる。

30

【0024】

チップ部品10は、回路基板20に対して、その裏面（能動面12と反対側）を向けた状態で載置されており、チップ部品10と回路基板20の間には、接着層29が介在している。接着層29としては、導電性の接着剤と、絶縁性の接着剤のいずれも用いることができ、導電性の接着剤を用いれば、チップ実装領域の配線パターンとチップ部品10の裏面に設けられた電極との導電接続に利用することができる。絶縁性の接着剤としては、DAF（ダイアタッチフィルム）を用いることができる。また、接着層29には絶縁マトリクス中に導電粒子が分散された異方性導電ペースト（ACP）や、異方性導電フィルム（ACF）を用いることもできる。

40

【0025】

またチップ部品10の接続端子14上には、柱状の導体ポスト38が立設されている。この導体ポスト38は、導電性微粒子を媒質に分散させた液体材料を接続端子14上に選択配置する液滴吐出法を用いて形成されたものである。この導体ポスト38は、例えば10 μ m～20 μ m程度の高さに形成されている。また導体ポスト38の形成に用いられる導電性微粒子としては、金、銀、銅、パラジウム等が例示できる。

【0026】

50

回路基板 20 上に載置されたチップ部品 10 を取り囲むように、チップ部品 10 の能動面 12 と回路基板 20 の実装面との段差を緩和する斜面部を具備したスロープ材 30 が設けられている。スロープ材 30 は、電氣的に絶縁性を有する材料（例えば樹脂）によって形成されており、接着層 29 と同一又は異なる材料で形成することができる。本実施形態の場合、チップ部品 10 を取り囲むように配線パターン 22 が配置されているので、スロープ材 30 がチップ部品 10 を取り囲むように形成されているが、チップ部品 10 の一部の辺端部にのみ近接して配線パターン 22 が形成されている場合には、その辺端部に隣接する部分にのみスロープ材 30 を設ければよい。

【0027】

スロープ材 30 は、チップ部品 10 の側面に接触するようにして形成されており、スロープ材 30 表面の斜面部をもってチップ部品 10 の能動面 12（パッシベーション膜 16 表面）から回路基板 20 の実装面まで段差無く連続するようになっている。本実施形態の場合、図 1（b）に示すように、スロープ材 30 の一部がチップ部品 10 の能動面 12 に一部乗り上げるようにして形成されている。スロープ材 30 は、ディスペンサ等の液体材料塗布手段を用いてスロープ材 30 を形成するための液体樹脂材料を回路基板 20 上に配置することで形成されるが、所定高さの斜面部を有するスロープ材を形成するために、前記液体樹脂材料の粘度を高くする必要がある。そのため、ディスペンサによる塗布位置や塗布量の制御が難しく、塗布位置のずれによって図示のように能動面 12 に一部乗り上げてしまう場合がある。そこで、本実施形態のチップ部品 10 では、上述したように接続端子 14 上に導体ポスト 38 が立設されている構成を採用することで、スロープ材 30 形成用の液体樹脂材料の一部が能動面 12 上に被った場合にも導体ポスト 38 の先端部がスロープ材 30 の表面に露出されるようにしている。これにより、後段の工程で形成される接続配線 34 とチップ部品 10 との導通性を確保できるようになっている。

【0028】

チップ部品 10 の各接続端子 14 は、上記導体ポスト 38 と接続配線 34 とによって、各々対応する配線パターン 22 に電氣的に接続されている。具体的には、接続配線 34 は、接続端子 14 上に立設された導体ポスト 38 の、スロープ材 30 表面からの露出部分に当接して形成され、この当接位置からスロープ材 30 上を通過して配線パターン 22 に至るよう形成されている。このように、チップ部品 10 の側方に設けられたスロープ材 30 の斜面部を介して異なる高さの端子と配線とを接続しているため、接続配線 34 の断線を防止できる。またワイヤボンディングのようにワイヤを引き回す空間を要しないことから、薄型の回路基板となっている。

【0029】

回路基板 20 の裏面側には、複数の外部端子 36 が形成されている。この外部端子 36 は、実装面側の配線パターン 22 上に設けてもよい。外部端子 36 は、導電性を有する金属（例えば合金）であって、溶融させて電氣的な接続を図る、いわゆるろう材により形成してもよい。ろう材は、軟ろう（soft solder）又は硬ろう（hard solder）のいずれであってもよく、スズ-銀（Sn-Ag）系、スズ-ビスマス（Sn-Bi）系、スズ-亜鉛（Sn-Zn）系、あるいはスズ-銅（Sn-Cu）系の合金や、これらの合金に銀、ビスマス、亜鉛、銅などを添加した合金からなる鉛を含まないはんだ（以下、鉛フリーはんだという。）を使用してもよい。

【0030】

回路基板 20 は、図 1（b）に示すような外部端子 36 を有する BGA（Ball Grid Array）型のパッケージや CSP（Chip Size Package）などの形態で構成することができ、外部端子 36 を設けずに、配線パターン 22 の一部が外部との電氣的接続部を成す LGA（Land Grid Array）型のパッケージとして構成してもよい。

なお、回路基板 20 上に実装されたチップ部品 10 は、封止材によって封止されていてもよい。封止材を設ける場合には、少なくとも接続配線 34 と接続端子 14 との電氣的接続部と、接続配線 34 と配線パターン 22 との電氣的接続部とを気密に封止する。また封止材によってチップ部品 10 全体を封止した構造であってもよい。

【0031】

<回路基板の他の構成>

次に、図2を参照して本発明に係る回路基板の他の構成例について説明する。図2は、同構成例に係る回路基板の断面構成図であって、図1(b)に相当する図面である。したがって、図2に示す構成要素のうち図1と共通のものには同一の符号を付して説明を省略する。

【0032】

図2に示す回路基板20は、その表面に延在する配線パターン22上にそれぞれ設けられた導電性のパッド24を備えたものとなっており、これらのパッド24上に、導体ポスト38と同様の構成の導体ポスト39が立設されている。このパッド24上の導体ポスト39も、例えば10 μ m~20 μ m程度の高さに形成されている。

10

【0033】

上記構成を具備した回路基板では、回路基板20上のパッド24上に導体ポスト39が立設されていることで、接続配線34の接続信頼性をさらに高め得るものとなっている。先に記載のように、スロープ材30を形成するための液体樹脂材料は、所定高さの斜面部を形成するために、回路基板20上であまり濡れ広がらない高粘度の液体材料となっているため、塗布位置や塗布量の制御が困難であり、チップ部品10の能動面12に乗り上げる可能性がある一方で、チップ部品10から離れる方向に塗布位置がずれる可能性もある。チップ部品10から離れる方向にスロープ材30の形成位置がずれると、図2に示すように回路基板20上にパッド24が形成されている場合にはパッド24を液体樹脂材料が覆ってしまい、接続配線34を接続できなくなるおそれがある。

20

【0034】

そこで本例のように、パッド24上に導体ポスト39を立設した構成としておけば、スロープ材形成用の液体樹脂材料がパッド24上にまで広がったとしても、導体ポスト39の先端部側はスロープ材30の表面から露出させることができるので、導体ポスト39の露出部分に対して接続配線34を接続することで、チップ部品10の接続端子14と、配線パターン22とを、導体ポスト38、39及び接続配線34によって電氣的に接続することができる。

【0035】

このように本構成例によれば、回路基板20上に設けられたパッド24上にも導体ポスト39を立設する構成としたことで、スロープ材30の形成位置に多少のずれが生じたとしても、チップ部品10を確実に実装できるものとなっている。また、上記導体ポスト39は、チップ部品10上に導体ポスト38を形成する際に同工程で形成することができるので、図1に示した構成に比して工数の増加やそれに伴うコストの増加はほとんど無い。

30

【0036】

(電子デバイスの実装方法)

以下、図3を参照して図1に示した構成の回路基板における電子デバイスの実装方法について説明する。図3(a)~(f)は、第1実施形態の回路基板20におけるチップ部品(電子デバイス)10の実装工程を説明する図である。

【0037】

本実施形態の実装方法は、回路基板20上にチップ部品10を載置する載置工程(図3(a))と、チップ部品10の接続端子14上に導体ポスト38を立設する導体ポスト形成工程(図3(b))と、チップ部品10の周囲にスロープ材30を形成するスロープ材形成工程(図3(c))と、接続配線34を形成する接続配線形成工程(図3(d))と、外部端子36を形成する外部端子形成工程(図3(e))と、を有している。さらに本実施形態の実装方法では、接続配線工程において、液滴吐出法(液相法)を用いて、導体ポスト38及び接続配線34を形成するようになっている。

40

【0038】

<載置工程>

以下、図面を参照して実装方法の各工程について詳細に説明する。

50

まず、図3(a)に示すように、所定の配線パターン22や導体パターン28が形成された回路基板20上に、接着層29を介してチップ部品10を載置する。チップ部品10の基板上への載置は、真空チャック等によりチップ部品10を吸着支持して搬送し、回路基板20上の実装位置に配置する方法が採用でき、場合によっては手作業で配置してもよい。チップ部品10の裏面又は回路基板20上に、図3(a)に示す接着層29を形成するための接着剤を塗布した状態でチップ部品10は回路基板20上に載置される。接着層29には、先に記載のように、DAFや樹脂製接着剤を用いることができるが、接着層29を介して回路基板20にチップ部品10を接着させた状態でチップ部品10の位置調整を行う場合、チップ部品10の移動が容易になるよう、未硬化の樹脂製接着剤を用いることが好ましい。

10

またこのとき、上記真空チャック等によって載置したチップ部品10を水平方向に動かして、チップ部品10の接続端子14と、それに対応する配線パターン22との位置合わせを行ってもよい。

【0039】

< 導体ポスト形成工程 >

チップ部品10を回路基板20上に載置したならば、次に、図3(b)に示すように、チップ部品10の接続端子14上に導体ポスト38を立設する。本実施形態では、この導体ポストの形成に際して、導電性微粒子を媒質に分散させた液体材料を吐出ヘッドにより選択配置する液滴吐出法を用いる。まず、導体ポスト38の形成に用いる液滴吐出装置、及び液体材料について図4を参照して説明する。

20

【0040】

[液滴吐出装置]

図4(a)は、本実施形態で用いる液滴吐出装置IJの概略構成を示す斜視図である。

液滴吐出装置IJは、液滴吐出ヘッド301と、X軸方向駆動軸304と、Y軸方向ガイド軸305と、制御装置CONTと、ステージ307と、クリーニング機構308と、基台309と、ヒータ315とを備えている。ステージ307は、この液滴吐出装置IJによりインク(液体材料)を設けられる基板20を支持するものであって、基板20を基準位置に固定する不図示の固定機構を備えている。

【0041】

液滴吐出ヘッド301は、複数の吐出ノズルを備えたマルチノズルタイプの液滴吐出ヘッドであり、長手方向とY軸方向とを一致させている。複数の吐出ノズルは、液滴吐出ヘッド301の下面にY軸方向に並んで一定間隔で設けられている。液滴吐出ヘッド301の吐出ノズルからは、ステージ307に支持されている基板20に対して、上述した導電性微粒子を含むインクが吐出される。

30

【0042】

X軸方向駆動軸304には、X軸方向駆動モータ302が接続されている。X軸方向駆動モータ302はステッピングモータ等であり、制御装置CONTからX軸方向の駆動信号が供給されると、X軸方向駆動軸304を回転させる。X軸方向駆動軸304が回転すると、液滴吐出ヘッド301はX軸方向に移動する。

Y軸方向ガイド軸305は、基台309に対して動かないように固定されている。ステージ307は、Y軸方向駆動モータ303を備えている。Y軸方向駆動モータ303はステッピングモータ等であり、制御装置CONTからY軸方向の駆動信号が供給されると、ステージ307をY軸方向に移動する。

40

【0043】

制御装置CONTは、液滴吐出ヘッド301に液滴の吐出制御用の電圧を供給する。また、X軸方向駆動モータ302に液滴吐出ヘッド301のX軸方向の移動を制御する駆動パルス信号を、Y軸方向駆動モータ303にステージ307のY軸方向の移動を制御する駆動パルス信号を供給する。

クリーニング機構308は、液滴吐出ヘッド301をクリーニングするものである。クリーニング機構308には、図示しないY軸方向の駆動モータが備えられている。このY

50

軸方向の駆動モータの駆動により、クリーニング機構は、Y軸方向ガイド軸305に沿って移動する。クリーニング機構308の移動も制御装置CONTにより制御される。

ヒータ315は、ここではランプアニールにより基板20を熱処理する手段であり、基板20上に塗布された液体材料に含まれる溶媒の蒸発及び乾燥を行う。このヒータ315の電源の投入及び遮断も制御装置CONTにより制御される。

【0044】

液滴吐出装置IJは、液滴吐出ヘッド301と基板20を支持するステージ307とを相対的に走査しつつ基板20に対して液滴を吐出する。ここで、以下の説明において、X軸方向を走査方向、X軸方向と直交するY軸方向を非走査方向とする。したがって、液滴吐出ヘッド301の吐出ノズルは、非走査方向であるY軸方向に一定間隔で並んで設けられている。なお、図4(a)では、液滴吐出ヘッド301は、基板20の進行方向に対し直角に配置されているが、液滴吐出ヘッド301の角度を調整し、基板20の進行方向に対して交差させるようにしてもよい。このようにすれば、液滴吐出ヘッド301の角度を調整することで、ノズル間のピッチを調節することができる。また、基板20とノズル面との距離を任意に調節できるようにしてもよい。

10

【0045】

図4(b)は、ピエゾ方式による液体材料の吐出原理を説明するための液滴吐出ヘッドの概略構成図である。図4(b)において、液体材料(インク;機能液)を収容する液体室321に隣接してピエゾ素子322が設置されている。液体室321には、液体材料を収容する材料タンクを含む液体材料供給系323を介して液体材料が供給される。ピエゾ素子322は駆動回路324に接続されており、この駆動回路324を介してピエゾ素子322に電圧を印加し、ピエゾ素子322を変形させて液体室321を弾性変形させる。そして、この弾性変形時の内容積の変化によってノズル325から液体材料が吐出されるようになっている。この場合、印加電圧の値を変化させることにより、ピエゾ素子322の歪み量を制御することができる。また、印加電圧の周波数を変化させることにより、ピエゾ素子322の歪み速度を制御することができる。ピエゾ方式による液滴吐出は材料に熱を加えないため、材料の組成に影響を与えにくいという利点を有する。

20

【0046】

[インク(液体材料)]

次に、本実施形態に係る製造方法で用いられる、液滴吐出ヘッド301からの吐出に好適なインク(液体材料)について説明する。本実施形態で用いる導体ポスト形成用(及び接続配線形成用)の液体材料は、導電性微粒子を分散媒に分散させた分散液、若しくはその前駆体からなるものである。導電性微粒子として、例えば金、銀、銅、パラジウム、ニオブ及びニッケル等を含む金属微粒子の他、これらの前駆体、合金、酸化物、並びに導電性ポリマーやインジウム錫酸化物等の微粒子などが用いられる。これらの導電性微粒子は、分散性を向上させるために表面に有機物などをコーティングして使うこともできる。導電性微粒子の粒径は1nm~0.1μm程度であることが好ましい。0.1μmより大きいと、後述する液体吐出ヘッド301のノズルに目詰まりが生じるおそれがあるだけでなく、得られる膜の緻密性が悪化する可能性がある。また、1nmより小さいと、導電性微粒子に対するコーティング剤の体積比が大きくなり、得られる膜中の有機物の割合が

30

40

【0047】

分散媒としては、上記の導電性微粒子を分散できるもので、凝集を起こさないものであれば特に限定されない。例えば、水の他に、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールなどのアルコール類、n-ヘプタン、n-オクタン、デカン、ドデカン、テトラデカン、トルエン、キシレン、シメン、デュレン、インデン、ジペンテン、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン、シクロヘキシルベンゼンなどの炭化水素系化合物、またエチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、1,2

50

- ジメトキシエタン、ビス(2-メトキシエチル)エーテル、p-ジオキサンなどのエーテル系化合物、さらにプロピレンカーボネート、 ϵ -ブチロラクトン、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、シクロヘキサノンなどの極性化合物を例示できる。これらのうち、微粒子の分散性と分散液の安定性、また液滴吐出法(インクジェット法)への適用の容易さの点で、水、アルコール類、炭化水素系化合物、エーテル系化合物が好ましく、より好ましい分散媒としては、水、炭化水素系化合物を挙げることができる。

【0048】

上記導電性微粒子の分散液の表面張力は $0.02\text{ N/m} \sim 0.07\text{ N/m}$ の範囲内であることが好ましい。インクジェット法にて液体を吐出する際、表面張力が 0.02 N/m 未満であると、インク組成物のノズル面に対する濡れ性が増大するため飛行曲りが生じやすくなり、 0.07 N/m を超えるとノズル先端でのメニスカスの形状が安定しないため吐出量や、吐出タイミングの制御が困難になる。表面張力を調整するため、上記分散液には、基板との接触角を大きく低下させない範囲で、フッ素系、シリコン系、ノニオン系などの表面張力調節剤を微量添加するとよい。ノニオン系表面張力調節剤は、液体の基板への濡れ性を向上させ、膜のレベリング性を改良し、膜の微細な凹凸の発生などの防止に役立つものである。上記表面張力調節剤は、必要に応じて、アルコール、エーテル、エステル、ケトン等の有機化合物を含んでもよい。

10

【0049】

上記分散液の粘度は $1\text{ mPa}\cdot\text{s} \sim 50\text{ mPa}\cdot\text{s}$ であることが好ましい。インクジェット法を用いて液体材料を液滴として吐出する際、粘度が $1\text{ mPa}\cdot\text{s}$ より小さい場合にはノズル周辺部がインクの流出により汚染されやすく、また粘度が $50\text{ mPa}\cdot\text{s}$ より大きい場合は、ノズル孔での目詰まり頻度が高くなり円滑な液滴の吐出が困難となるだけでなく、液滴の吐出量が減少する。

20

【0050】

[導体ポストの形成]

上記液滴吐出装置I Jを用いて導体ポスト38を形成するには、図3(b)に示すように、吐出ヘッド301を接続端子14上に位置合わせして配置し、ノズル325から液体材料を滴下して接続端子14上に配置する。導体ポスト38は相当高さ(例えば $10 \sim 20\ \mu\text{m}$)に形成する必要があるから、吐出ヘッド301から多数の液滴を吐出して堆積させる必要がある。しかし、一箇所に連続して液滴を配置しても、導電性微粒子の堆積物の高さを確保するのは困難であり、逆に配置した液体材料が濡れ広がって他の接続端子14と短絡するおそれがある。そこで、導体ポスト38の形成に際しては、液滴の吐出を複数回に分けて行い、段階的に導電性微粒子の堆積物を積み上げることが好ましい。

30

【0051】

具体的には、接続端子14上に1~数滴の液体材料を滴下した後、接続端子14上の液体材料を乾燥させて導電性微粒子の堆積物を得る。この乾燥工程では、少なくとも前記液体材料の表面が乾燥する程度であればよく、完全に分散媒を除去する必要はない。この乾燥処理は、例えば基板20を加熱する通常のホットプレート、電気炉などによる処理の他、ドライエアの吹き付けや、ランプアニールによって行うこともできる。ランプアニールに使用する光の光源としては、特に限定されないが、赤外線ランプ、キセノンランプ、YAGレーザー、アルゴンレーザー、炭酸ガスレーザー、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArClなどのエキシマレーザーなどを光源として使用することができる。これらの光源は一般には、出力 10 W 以上 5000 W 以下の範囲のものが用いられるが、本実施形態では 100 W 以上 1000 W 以下の範囲で十分である。

40

その後、接続端子14上の堆積物に対して、さらに液体材料を吐出配置する。接続端子14上の堆積物は乾燥状態となっているので、その上に液体材料を配置しても濡れ広がることなく高さを増すことができる。

【0052】

そして、以上の液滴吐出工程と、乾燥工程とを複数回繰り返すことで、所定高さの導電

50

性微粒子の堆積物を得ることができる。その後、かかる堆積物を一括して焼成することで、所定高さの導体ポスト38を得ることができる。この焼成工程には、加熱処理や光照射処理が適用でき、例えば150のホットプレートで30分程度加熱する方法を用いることができる。導体ポスト38の高さが10~20 μ m程度である場合、上記液滴吐出工程と乾燥工程とを5~10回程度繰り返して行うことで、相当高さの堆積物を形成することができ、かかる堆積物を焼成することで前記高さの導体ポスト38を得ることができる。

【0053】

上記焼成工程における加熱処理及び/又は光照射処理は通常大気中で行われるが、必要に応じて、窒素、アルゴン、ヘリウムなどの不活性ガス雰囲気中を行うこともできる。熱処理及び/又は光処理の処理温度は、分散媒の沸点(蒸気圧)、雰囲気ガスの種類や圧力、微粒子の分散性や酸化性等の熱的挙動、金属有機塩の熱および化学的な分解挙動、さらには基材の耐熱温度等を考慮して適宜決定される。

10

【0054】

なお、図2に示したように、回路基板20上にパッド24が形成され、係るパッド24に対して接続配線34を接続してチップ部品10を実装する構成である場合には、上記導体ポスト38を形成する工程で、回路基板上のパッド24上にも吐出ヘッド301を用いて液体材料を配置するにすれば、導体ポスト38の形成と同時に導体ポスト39を形成することができる。

【0055】

<スロープ材形成工程>

次に、図3(c)に示すように、チップ部品10の側面部に当接するスロープ材30を形成する。このスロープ材30は、例えばポリイミド樹脂、シリコーン変性ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン変性エポキシ樹脂、ベンゾシクロブテン(BCB; benzocyclobutene)、ポリベンゾオキサゾール(PBO; polybenzoxazole)等の樹脂材料を、ディスペンサ等の液体材料塗布手段を用いて回路基板20上に塗布することで形成することができる。あるいは、ドライフィルムを固着することにより形成してもよい。スロープ材30は、図示のように、チップ部品10の側面から外側に向かって薄くなるように形成し、その表面に傾斜面を形成する。本実施形態の場合、接続端子14上に導体ポスト38が立設されているので、図示のようにスロープ材30の一部がチップ部品10の能動面12に乗り上げたとしても、導体ポスト38の先端部はスロープ材30の表面から露出するようになっている。

20

30

【0056】

<接続配線形成工程>

次に、図3(d)に示すように、チップ部品10と回路基板20とを導電接続する接続配線34を形成する。接続配線34は、スロープ材30の表面に露出した導体ポスト38から、スロープ材30の斜面上を通過して配線パターン22上に至るように形成する。本実施形態では、この接続配線34の形成に際して、導電性微粒子を媒質に分散させた液体材料を吐出ヘッドにより選択配置する液滴吐出法を用いる。

【0057】

液滴吐出装置IJを用いて接続配線34を形成するには、吐出ヘッド301とチップ部品10と回路基板20とを、所定の位置関係となるように配置する。位置合わせに際しては、スロープ材30の表面に露出した導体ポスト38を位置合わせ基準として用いることができる。

40

次いで、吐出ヘッド301と回路基板20とを相対的に移動させつつ所定のタイミングでノズル325から液体材料を吐出することで、導体ポスト38と配線パターン22とを接続するように線状に液体材料を配置する。このとき、図3(d)に示すように、導体ポスト38から配線パターン22に至る経路の全体にスロープ材30が形成されていれば、その経路上での液体材料の濡れ性が均一になるので、液体材料の不要な濡れ広がりやバルジ(液溜まり)の発生を良好に防止できるという効果が得られる。

また、上記液体材料の吐出を複数回繰り返して行えば、所定厚さの導電層が積層された

50

構造の接続配線 3 4 を形成することができる。

【 0 0 5 8 】

吐出ヘッド 3 0 1 を用いて液体材料を配置したならば、回路基板 2 0 上に配された液体材料に含まれる分散媒の除去を目的として乾燥処理を行う。乾燥処理方法は、先の導体ポスト 3 8 の形成工程と同様の乾燥処理でよい。

【 0 0 5 9 】

上記乾燥処理に続いて、回路基板 2 0 上の導電性微粒子の堆積物の導電性を向上させることを目的として、加熱処理又は光照射処理による焼成工程を実施する。この焼成工程により、分散媒の除去がより確実に成される。また前記乾燥体に金属有機塩が含まれている場合、熱分解により金属に変成することができる。さらに、導電性微粒子がコーティング材に覆われている場合、その除去も行うことができる。

10

【 0 0 6 0 】

また、この焼成工程によって、回路基板 2 0 上に既設の導体ポスト 3 8 と接続配線 3 4 との結合も強固なものとなり、優れた接続信頼性を得ることができる。さらに、この焼成工程により、導体ポスト 3 8 に含まれる分散媒のより確実な除去が成されるとともに、導体ポスト 3 8 を構成する導電性微粒子がより強固に結合され、良好な導電性と強度とを具備した導体ポストを得ることができる。

【 0 0 6 1 】

< 外部端子形成工程 >

次に、図 3 (e) に示すように、回路基板 2 0 の裏面側に露出された導体パターン 2 8 に対して、鉛フリーはんだ等のろう材を用いて外部接続端子 3 6 を形成する。この外部接続端子 3 6 は、フローはんだ付け法等の公知のはんだ付け法を用いて形成することができる。

20

【 0 0 6 2 】

以上の工程により、チップ部品 1 0 を回路基板 2 0 上に実装することができる。なお、実装したチップ部品 1 0 上にはトランスファ・モールドやポッティングによって封止材を形成してもよい。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態によれば、スロープ材 3 0 の形成に先立って、接続端子 1 4 上に液滴吐出法を用いて導体ポスト 3 8 を形成しているので、スロープ材形成工程で液体樹脂材料がチップ部品 1 0 の能動面 1 2 上に塗布されて接続端子 1 4 が前記液体樹脂材料に覆われたとしても、導体ポスト 3 8 の一部をスロープ材 3 0 表面に露出させることができ、かかる導体ポスト 3 8 を介して接続配線 3 4 と接続端子 1 4 とを電氣的に接続できる。したがって、スロープ材 3 0 の塗布位置にばらつきが生じた場合にもチップ部品 1 0 の実装を確実に行うことができ、高歩留まりにチップ部品 1 0 の実装を行うことができる。

30

【 0 0 6 4 】

また、スロープ材 3 0 により接続端子 1 4 が覆われていても導体ポスト 3 8 により接続配線 3 4 との電氣的接続を行えることから、スロープ材 3 0 の一部を意図的に能動面 1 2 上に塗布し、導体ポスト 3 8 から配線パターン 2 2 に至る経路の全体に渡ってスロープ材 3 0 が延在するようにしてもよい。このようにすれば、接続配線 3 4 をスロープ材 3 0 の表面のみに形成することができるため、接続配線 3 4 が形成される表面の特性（撥液 / 親液性）が一様なものとなり、線状に配置された接続配線形成用の液体材料にバルジや短絡が生じるのを防止できる。

40

【 0 0 6 5 】

具体例を挙げると、チップ部品 1 0 の表面には窒化シリコンやポリイミド等からなるパッシベーション膜が形成されているので、何ら表面特性の制御を行わないままに接続配線形成用の液体材料を塗布すると、前記液体材料が能動面 1 2 上で濡れ広がってしまい、接続端子 1 4 同士を短絡させることがある。そこで、上記のようにスロープ材 3 0 を能動面 1 2 上に乗り上げるように形成しておくことで、パッシベーション膜の表面に前記液体材料が塗布されることが無くなるため、スロープ材 3 0 の表面特性を適切に制御するのみで

50

接続配線 3 4 を正確な位置に正確な形状で形成できるようになる。

【0066】

また、接続端子 1 4 と配線パターン 2 2 とを電氣的に接続する接続配線 3 4 を液滴吐出法を用いて形成しているので、ワイヤボンディングやフェースダウンボンディングで行われるような超音波振動の付与や加圧を避けることができる。したがって、基板 2 0 に対する耐熱性の要求を減らし、チップ部品 1 0 のストレスの発生を減らすことができる。

また接続配線 3 4 は、チップ部品 1 0 及びスロープ材 3 0 の表面に密着した状態で形成されるので、ワイヤボンディングのようにワイヤを引き回す空間は不要であり、薄型の電子デバイス実装体を得ることができ、係る電子デバイス実装体によれば、これを備える電子機器の薄型化、小型化に寄与し得るものとなる。また、基板 2 0 として汎用基板を使用し、チップ部品 1 0 の構成（接続端子 1 4 の配列等）に応じて接続配線 3 4 を引き回すこともできる。

10

【0067】

（第 2 の実施形態）

次に、図 5 を参照して本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 5 は、本実施形態の電子デバイスの実装方法を説明するための回路基板の断面構成図である。

【0068】

本実施形態の実装方法により電子デバイスの実装を行うには、まず、図 5 (a) に示すように、表面に接着性を付与されたダミー基板 5 1 上に、チップ部品（電子デバイス）6 1 ~ 6 3 を接着固定する。チップ部品 6 1 は、例えば半導体集積回路等の能動部品であり、ダミー基板 5 1 側の面に、接続端子 6 1 a、6 1 b と、これらの接続端子に対応する開口を有するパッシベーション膜 6 1 c とが形成されたものとなっている。また、チップ部品 6 2、6 3 は、例えば抵抗器やキャパシタ等の受動部品であり、それぞれダミー基板 5 1 側の面に、接続端子 6 2 a、6 2 b、及び接続端子 6 3 a、6 3 b が設けられた構成を備えている。すなわち、チップ部品 6 1 ~ 6 3 は、いずれもその端子形成面をダミー基板 5 1 側に向けて載置されている。

20

【0069】

次に、図 5 (b) に示すように、チップ部品 6 1 ~ 6 3 を覆うようにダミー基板 5 1 上に樹脂材料を塗布し、チップ部品 6 1 ~ 6 3 が封止された封止体 5 2 を形成する。このチップ部品 6 1 ~ 6 3 の封止には、例えばエポキシ樹脂等の樹脂材料を好適に用いることができる。

30

【0070】

次に、図 5 (c) に示すように、封止体 5 2 からダミー基板 5 1 を除去し、封止体 5 2 の一面側（図 5 (c) 上面側）に、チップ部品 6 1 ~ 6 3 の端子形成面を露出させる。これにより、ダミー基板 5 1 により保護されていた各チップ部品の接続端子 6 1 a、6 1 b、6 2 a、6 2 b、6 3 a、6 3 b が露出される。

【0071】

次に、図 5 (d) に示すように、各接続端子 6 1 a、6 1 b、6 2 a、6 2 b、6 3 a、6 3 b 上に、液滴吐出法を用いて導体ポスト 8 1 ~ 8 6 を立設する。これらの導体ポスト 8 1 ~ 8 6 の形成方法は、先の実施形態で図 3 (b) を参照して説明した導体ポスト 3 8 の形成工程と同様である。導体ポスト 8 1 ~ 8 6 の高さは、チップ部品 6 1 ~ 6 3 の構成等に応じて適宜変更することができる。

40

次いで、封止体 5 2 の表面に、絶縁膜 7 1 を形成する。絶縁膜 7 1 は、例えば熱硬化性のエポキシ系樹脂と光硬化性のアクリル系樹脂との混合材料等の樹脂材料からなる有機絶縁膜、あるいは酸化シリコン等からなる無機絶縁膜であり、液滴吐出法を用いて形成することが好ましい。すなわち、絶縁膜 7 1 の形成材料として例えば硬化前の樹脂材料を吐出ヘッドにより封止体 5 2 表面に吐出配置することで形成することが好ましい。

チップ部品 6 1 ~ 6 3 の各接続端子上には、導体ポスト 8 1 ~ 8 6 が立設されているので、絶縁膜 7 1 を形成した後にも、導体ポスト 8 1 ~ 8 6 の先端側の一部が絶縁膜 7 1 上に露出した状態となる。

50

【0072】

次に、図5(e)に示すように、絶縁膜71上に、液滴吐出法を用いて接続配線101～104を形成する。接続配線101～104の形成方法は、先の実施形態で図3(d)を参照して説明した接続配線34の形成工程と同様である。本実施形態の場合、封止体52の表面に形成された絶縁膜71上のみ接続配線101～104を形成するので、これらの接続配線が形成される表面の状態は封止体52上で一様であり、接続配線101～104を形成するために絶縁膜71上に配置された液体材料が過度に濡れ広がったり、断線したりするのを容易に防止できるようになっている。また、封止体52の表面が絶縁膜71によって平坦化されている点も、接続配線101～104を正確な位置に正確な形状で形成するのに有利である。

10

【0073】

このように、本実施形態の実装方法によれば、チップ部品61～63の接続端子61a、61b、62a、62b、63a、63bに対して電氣的に接続される接続配線101～104を形成するに先立って、上記接続端子61a、61b、62a、62b、63a、63b上に導体ポスト81～86を立設するようになっているので、封止体52の表面に絶縁膜71を形成することができる。これによりチップ部品61～63の端子形成面を保護することができるとともに、接続配線101～104を形成する面の平坦化及び表面特性の均一化を行うことができる。

したがって本実施形態の実装方法によれば、チップ部品の接続端子に対して優れた接続信頼性をもって接続配線を接続することができ、高信頼性の回路基板を得ることができる。

20

【0074】

また本実施形態の回路基板では、図5(e)に示すように1層の絶縁膜71を介して接続配線101～104が形成された構造のみならず、図5(f)に示すような多層配線構造の回路基板を形成することもできる。この場合、図5(e)に示した工程に続いて、接続配線101～103上に導体ポスト87～89を立設した後、接続配線101～104を覆うように絶縁膜72を成膜する。そして、絶縁膜72上に露出されている導体ポスト87～89に対して接続されるように接続配線105～107を形成することで、絶縁膜を介して積層された第2層目の接続配線を形成することができる。

【0075】

その後、第2層目の接続配線105～107上に導体ポスト90～92を立設し、接続配線105～107を覆うように絶縁膜73を成膜する。そして、絶縁膜73上に露出されている導体ポスト90～92に対して接続されるように接続配線108～110を接続することで、第3層目(最表面)の接続配線を形成することができる。なお、最表面に形成された接続配線108～110は、他のチップ部品の接続端子(パッド)として用いることができる。

30

【0076】

本実施形態では、絶縁膜71～73を介して3層の接続配線101～110が積層形成されている構成を例示して説明したが、上記導体ポスト形成工程と、絶縁膜形成工程と、接続配線形成工程とを繰り返すことで、4層以上の積層構造を容易に得られるのは勿論である。

40

【0077】

(電子機器)

図6(a)は、本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図である。この図に示す携帯電話1300は、筐体の内部或いは表示部1301に、前述の方法を用いて得られる回路基板を備えている。図中、符号1302は操作ボタン1302、符号1303は受話口、符号1304は送話口を示している。

図6(b)は、(a)に示す表示部1301の斜視構成図である。表示部1301は、液晶表示装置や有機EL表示装置からなる表示パネル1311の一端端に、電子デバイス1312を実装した回路基板1313を接続してなる構成を備えている。そして、この回

50

路基板 1313 には、本発明の実装方法を用いて電子デバイスを実装された回路基板が好適に用いられており、回路基板上に薄型に電子デバイスが実装されているので、携帯電話 1300 の薄型化、小型化を実現することができる。

【0078】

前記実施の形態の回路基板は、前記携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた機器等々、種々の電子機器に適用することができる。いずれの電子機器においても、本発明の半導体装置を適用することで、薄型化、小型化を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】第1実施形態に係る回路基板の平面構成図(a)及び断面構成図(b)。

【図2】回路基板の他の構成例を示す断面構成図。

【図3】第1実施形態に係る電子デバイスの実装方法を説明するための工程図。

【図4】液滴吐出装置の斜視構成図(a)、及び吐出ヘッドの概略図(b)。

【図5】第2実施形態に係る電子デバイスの実装方法を説明するための工程図。

【図6】電子機器の一例を示す斜視構成図(a)、及び表示部の斜視構成図(b)。

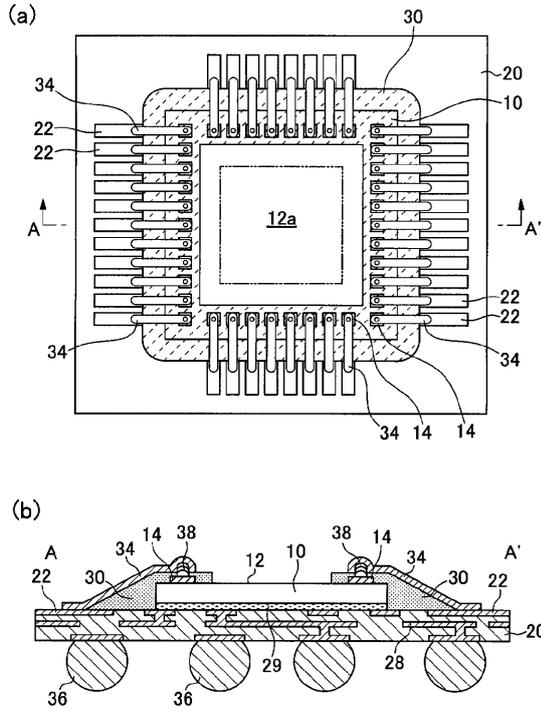
【符号の説明】

【0080】

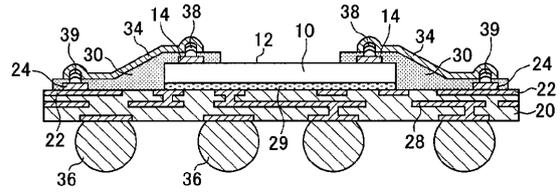
10 チップ部品(電子デバイス)、12 能動面(端子形成面)、14 接続端子、20 回路基板、22 配線パターン、28 導体パターン、29 接着層、30 スロップ材、38, 39 導体ポスト、51 ダミー基板、52 封止体(回路基板)、61 ~ 63 チップ部品(電子デバイス)、61a(61b、62a、62b、63a、63b) 接続端子、71 ~ 73 絶縁膜、81 ~ 92 導体ポスト、101 ~ 110 接続配線。

20

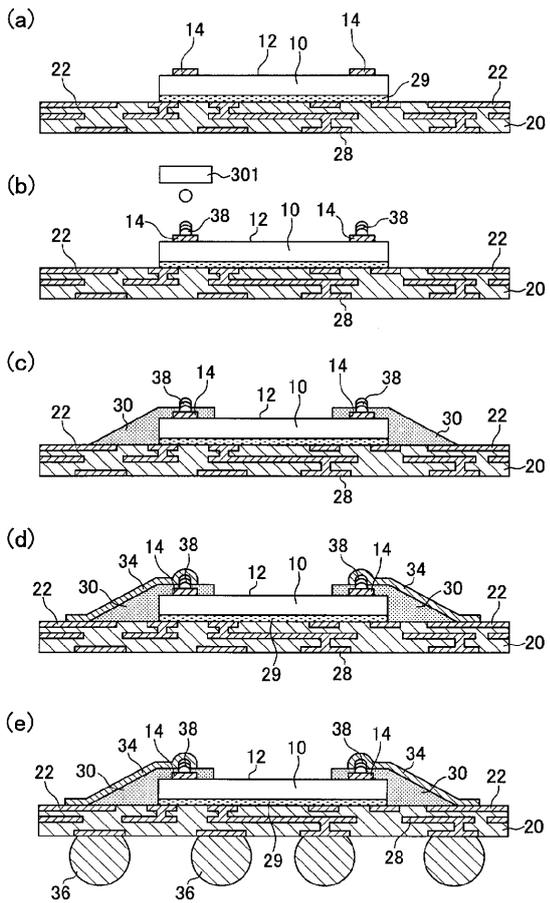
【 図 1 】



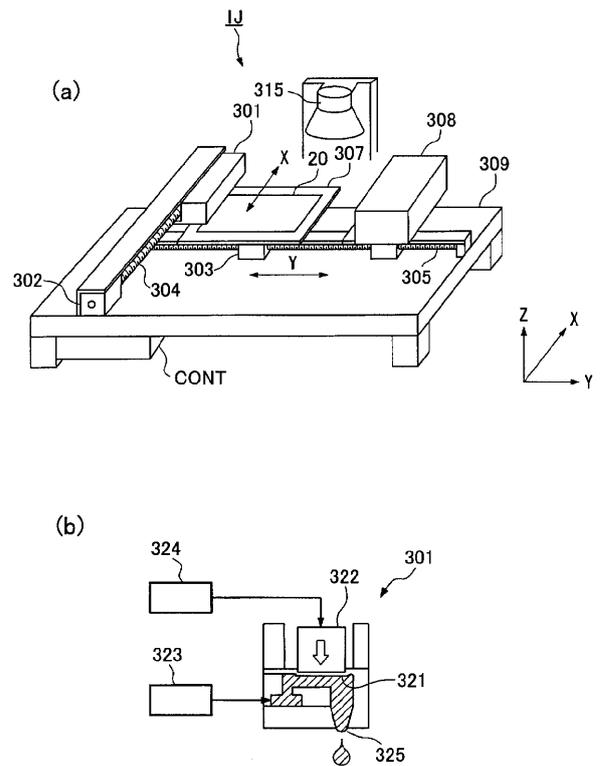
【 図 2 】



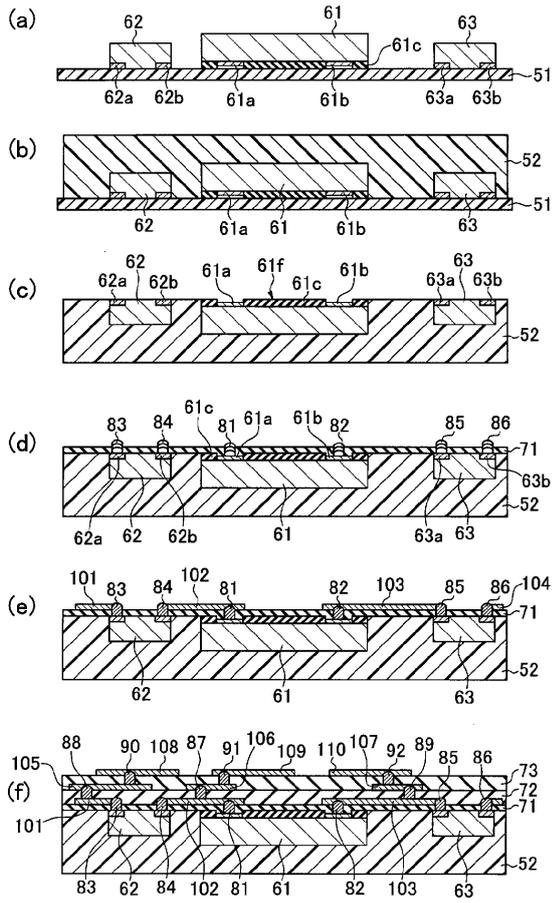
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

