

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6216157号
(P6216157)

(45) 発行日 平成29年10月18日(2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 L	25/10	(2006.01)	HO 1 L	25/14	Z
HO 1 L	25/11	(2006.01)	HO 1 L	23/12	501 B
HO 1 L	25/18	(2006.01)			
HO 1 L	23/12	(2006.01)			

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2013-110634 (P2013-110634)

(22) 出願日

平成25年5月27日(2013.5.27)

(65) 公開番号

特開2014-229855 (P2014-229855A)

(43) 公開日

平成26年12月8日(2014.12.8)

審査請求日

平成27年12月7日(2015.12.7)

(73) 特許権者 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市小島田町80番地

(74) 代理人 100091672

弁理士 岡本 啓三

(72) 発明者 堀内 道夫

長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
工業株式会社内

(72) 発明者 深澤 亮

長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
工業株式会社内

(72) 発明者 松田 勇一

長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子部品装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中央部に部品接続用パッドを備え、前記中央部の周囲に外部接続用パッドを備えた一層からなる配線層と、

前記配線層の上面と側面とを被覆する絶縁層であって、前記配線層の下面と前記絶縁層の下面とが面一になって形成された一層からなる前記絶縁層と、

前記絶縁層に形成され、前記部品接続用パッドの上面を露出する第1ホールと、

前記絶縁層に形成され、前記外部接続用パッドの上面を露出する第2ホールと、

前記絶縁層の上に配置され、前記部品接続用パッドが配置された中央部の領域に開口部が設けられ、前記外部接続用パッド上に前記第2ホールに連通する第3ホールが設けられた枠部材と、

前記第2ホールと前記第3ホールとにより構築される接続ホールと、

前記枠部材の開口部内に配置され、前記部品接続用パッドに接続された電子部品と、

前記枠部材の開口部に形成され、前記電子部品を封止する封止樹脂と、

前記接続ホール内の前記外部接続用パッドの上に形成された金属めっきからなる金属接合材と、

前記外部接続用パッドの下面に接して形成された接続端子と

を有し、

前記金属接合材は、前記接続ホールの高さの途中まで形成され、前記接続ホールの上部側が空洞になっていることを特徴とする電子部品装置。

10

20

【請求項 2】

前記金属接合材は、錫、錫／銀系はんだ、又は錫／銀／銅系はんだであることを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品装置。

【請求項 3】

前記電子部品が前記封止樹脂から露出していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子部品装置。

【請求項 4】

中央部に部品接続用パッドを備え、前記中央部の周囲に外部接続用パッドを備えた一層からなる配線層と、

前記配線層の上面と側面とを被覆する絶縁層であって、前記配線層の下面と前記絶縁層の下面とが面一になって形成された一層からなる前記絶縁層と、

前記絶縁層に形成され、前記部品接続用パッドの上面を露出する第 1 ホールと、

前記絶縁層に形成され、前記外部接続用パッドの上面を露出する第 2 ホールと、

前記絶縁層の上に配置され、前記部品接続用パッドが配置された中央部の領域に開口部が設けられ、前記外部接続用パッド上に前記第 2 ホールに連通する第 3 ホールが設けられた枠部材と、

前記第 2 ホールと前記第 3 ホールとにより構築される接続ホールと、

前記枠部材の開口部内に配置され、前記部品接続用パッドに接続された電子部品と、

前記枠部材の開口部に形成され、前記電子部品を封止する封止樹脂と、

前記接続ホール内の前記外部接続用パッドの上に形成された金属めっきからなる金属接合材と、

前記外部接続用パッドの下面に接して形成された接続端子と

を有する電子部品装置が複数個で積層されて構築され、

下側の前記電子部品装置の金属接合材に上側の前記電子部品装置の接続端子が埋め込まれて接合されており、

積層された複数の前記電子部品装置の最上に配置された前記電子部品装置において、前記金属接合材は、前記接続ホールの高さの途中まで形成され、前記接続ホールの上部側が空洞になっていることを特徴とする積層型の電子部品装置。

【請求項 5】

金属板の一方の面に、中央部に部品接続用パッドを備え、前記中央部の周囲に外部接続用パッドを備えた一層からなる配線層を形成すると共に、前記金属板の他方の面に、前記外部接続用パッドに対応する位置に電極パッドを形成する工程であって、前記配線層の上面及び側面が露出した状態で形成され、

前記配線層の上面と側面とを被覆する一層からなる絶縁層を形成する工程と、

前記絶縁層の上に、前記部品接続用パッドが配置された中央部の領域に開口部が設けられた枠部材を形成する工程と、

前記外部接続用パッドの上に、前記絶縁層のホールと前記枠部材のホールとにより構築される接続ホールを形成すると共に、前記部品接続用パッド上の前記絶縁層にコンタクトホールを形成する工程と、

前記コンタクトホールを通して前記部品接続用パッドに電子部品の接続電極を接続する工程と、

前記枠部材の開口部に、前記電子部品を封止する封止樹脂を形成する工程と、

前記接続ホールの高さの途中まで金属めっきからなる金属接合材を形成して前記接続ホールの上部側に空洞を残すと共に、前記電極パッドの上にマスク金属層を形成する工程と、

前記マスク金属層をマスクにして前記金属板をエッチングして、前記外部接続用パッドに接する接続端子を形成する工程と

を有することを特徴とする電子部品装置の製造方法。

【請求項 6】

前記封止樹脂を形成する工程の後に、

10

20

30

40

50

前記封止樹脂、前記電子部品及び前記枠部材を削ることにより、前記電子部品を露出させる工程を有することを特徴とする請求項5に記載の電子部品装置の製造方法。

【請求項7】

前記金属接合材は、錫、錫／銀系はんだ、又は錫／銀／銅系はんだであることを特徴とする請求項5又は6に記載の電子部品装置の製造方法。

【請求項8】

金属板の一方の面に、中央部に部品接続用パッドを備え、前記中央部の周囲に外部接続用パッドを備えた一層からなる配線層を形成すると共に、前記金属板の他方の面に、前記外部接続用パッドに対応する位置に電極パッドを形成する工程であって、前記配線層の上面及び側面が露出した状態で形成され、

10

前記配線層の上面と側面とを被覆する一層からなる絶縁層を形成する工程と、

前記絶縁層の上に、前記部品接続用パッドが配置された中央部の領域に開口部が設けられた枠部材を形成する工程と、

前記外部接続用パッドの上に、前記絶縁層のホールと前記枠部材のホールとにより構築される接続ホールを形成すると共に、前記部品接続用パッド上の前記絶縁層にコンタクトホールを形成する工程と、

前記コンタクトホールを通して前記部品接続用パッドに電子部品の接続電極を接続する工程と、

前記枠部材の開口部に、前記電子部品を封止する封止樹脂を形成する工程と、

前記接続ホールの高さの途中まで金属めつきからなる金属接合材を形成して前記接続ホールの上部側に空洞を残すと共に、前記電極パッドの上にマスク金属層を形成する工程と、

20

前記マスク金属層をマスクにして前記金属板をエッチングして、前記外部接続用パッドに接する接続端子を形成する工程と

を含む製造方法により電子部品装置を複数個用意し、

下側の前記電子部品装置の金属接合材に上側の前記電子部品装置の接続端子を埋め込んで接合し、

積層された複数の前記電子部品装置の最上に配置された前記電子部品装置において、前記接続ホールの上部側に前記空洞が残されることを特徴とする積層型の電子部品装置の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体装置では、小型化及び高性能化の要求に対応するため、実装密度の向上が求められている。実装密度を向上させる手段として、配線基板上に半導体素子が実装された半導体パッケージを積層して接続する技術が開発されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平8 236694号公報

【特許文献2】特開2002-43506号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術では、配線基板上に半導体素子が実装された半導体パッケージを積層するため、薄型化及び配線層の微細化の要求に容易には対応できない課題がある。また、配線基板は樹脂材から形成されることが多いため、加熱処理などで反りやうねりが発生しやすく、

50

半導体素子の接続の信頼性が十分に得られない場合がある。

【0005】

積層する際に薄型化できると共に、電子部品を信頼性よく接続できる新規な構造の電子部品装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下の開示の一観点によれば、中央部に部品接続用パッドを備え、前記中央部の周囲に外部接続用パッドを備えた一層からなる配線層と、前記配線層の上面と側面とを被覆する絶縁層であって、前記配線層の下面と前記絶縁層の下面とが面一になって形成された一層からなる前記絶縁層と、前記絶縁層に形成され、前記部品接続用パッドの上面を露出する第1ホールと、前記絶縁層に形成され、前記外部接続用パッドの上面を露出する第2ホールと、前記絶縁層の上に配置され、前記部品接続用パッドが配置された中央部の領域に開口部が設けられ、前記外部接続用パッド上に前記第2ホールに連通する第3ホールが設けられた枠部材と、前記第2ホールと前記第3ホールとにより構築される接続ホールと、前記枠部材の開口部内に配置され、前記部品接続用パッドに接続された電子部品と、前記枠部材の開口部に形成され、前記電子部品を封止する封止樹脂と、前記接続ホール内の前記外部接続用パッドの上に形成された金属めっきからなる金属接合材と、前記外部接続用パッドの下面に接して形成された接続端子とを有し、前記金属接合材は、前記接続ホールの高さの途中まで形成され、前記接続ホールの上部側が空洞になっていることを特徴とする電子部品装置が提供される。

10

20

【0007】

また、その開示の他の観点によれば、金属板の一方の面に、中央部に部品接続用パッドを備え、前記中央部の周囲に外部接続用パッドを備えた一層からなる配線層を形成すると共に、前記金属板の他方の面に、前記外部接続用パッドに対応する位置に電極パッドを形成する工程であって、前記配線層の上面及び側面が露出した状態で形成され、前記配線層の上面と側面とを被覆する一層からなる絶縁層を形成する工程と、前記絶縁層の上に、前記部品接続用パッドが配置された中央部の領域に開口部が設けられた枠部材を形成する工程と、前記外部接続用パッドの上に、前記絶縁層のホールと前記枠部材のホールとにより構築される接続ホールを形成すると共に、前記部品接続用パッド上の前記絶縁層にコンタクトホールを形成する工程と、前記コンタクトホールを通して前記部品接続用パッドに電子部品の接続電極を接続する工程と、前記枠部材の開口部に、前記電子部品を封止する封止樹脂を形成する工程と、前記接続ホールの高さの途中まで金属めっきからなる金属接合材を形成して前記接続ホールの上部側に空洞を残すと共に、前記電極パッドの上にマスク金属層を形成する工程と、前記マスク金属層をマスクにして前記金属板をエッティングして、前記外部接続用パッドに接する接続端子を形成する工程とを有する電子部品装置の製造方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0008】

以下の開示によれば、電子部品装置は、部品接続用パッドとその周囲に配置された外部接続用パッドとを備えた複数の配線層の上に、部品接続用パッドが配置された領域に開口部が設けられた枠部材が配置されている。さらに、枠部材の開口部に、部品接続用パッドに接続された電子部品が配置されている。

40

【0009】

また、枠部材の開口部に封止樹脂が形成されて電子部品が封止されている。外部接続用パッド上の枠部材に接続ホールが設けられており、その中の外部接続用パッド上に金属接合材が形成されている。そして、外部接続用パッドの下に接続端子が設けられる。

【0010】

電子部品装置は、配線層の下にコア基板が存在しない構造のため、薄型化を図ることができる。

【0011】

50

電子部品装置を積層する際には、下側の電子部品装置の金属接合材に上側の電子部品装置の接続端子を埋め込んで接合することにより、積層型の電子部品装置を構築することができる。

【0012】

また、電子部品装置の製造方法では、配線層は、金属板の上に電解めっきにより一括で形成されるため、微細な配線層を歩留りよく形成することができる。また、反りが発生しにくい熱膨張係数の低い金属板の上に形成された配線層に電子部品を接続するため、電子部品を信頼性よく接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

10

【図1】図1は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その1）である。

【図2】図2は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その2）である。

【図3】図3は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図及び平面図（その3）である。

【図4】図4は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その4）である。

【図5】図5は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図及び平面図（その5）である。

【図6】図6は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その6）である。

【図7】図7は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図及び平面図（その7）である。

20

【図8】図8は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その8）である。

【図9】図9は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その9）である。

【図10】図10は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その10）である。

【図11】図11は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その11）である。

【図12】図12は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す断面図（その12）である。

【図13】図13は実施形態の電子部品装置を示す断面図である。

【図14】図14は実施形態の電子部品装置を積層する様子を示す断面図である。

30

【図15】図15は図13の電子部品装置を積層して得られる積層型の電子部品装置を示す断面図である。

【図16】図16は図15の積層型の電子部品装置において各電子部品装置の間に絶縁層を形成したものを示す断面図である。

【図17】図17は実施形態の第1変形例の電子部品装置を示す断面図である。

【図18】図18は実施形態の第2変形例の電子部品装置を示す断面図である。

【図19】図19は図18の第2変形例の電子部品装置を積層して得られる積層型の電子部品装置を示す断面図である。

【図20】図20は図19の積層型の電子部品装置において最上の電子部品に放熱板を設けたものを示す断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0015】

図1～図12は実施形態の電子部品装置の製造方法を示す図、図13は実施形態の電子部品装置を示す図である。以下、電子部品装置の製造方法を説明しながら、電子部品装置の構造を説明する。

【0016】

実施形態の電子部品装置の製造方法では、まず、図1に示すように、金属板10を用意する。金属板10としては、42アロイ（鉄（Fe）・ニッケル（Ni）合金）、銅（C

50

u)、コバール(鉄(Fe)・ニッケル(Ni)・コバルト(Co)合金)、又は、鉄(Fe)などの金属材料から形成される。

【0017】

金属板10は熱膨張係数が比較的低い材料から形成されることが好ましく、この観点からは、好適に42アロイ又はコバールが使用される。42アロイの熱膨張係数は4~6 ppm/であり、一般的な配線基板の材料として使用されるガラスエポキシ樹脂の熱膨張係数(17 ppm/程度)よりもかなり低い値を有する。また、コバールの熱膨張係数は、6~7 ppm/である。

【0018】

金属板10の厚みは、例えば200 μm~800 μmに設定される。リールに巻かれた状態の薄膜の金属板10が帯状に引き出されて、リールツーリール方式によって金属板10に各種の処理が施される。リールツーリール方式を採用しない場合は、短冊状に切断された金属板10が使用される。以下の説明では、金属板10の一方の面を上面とし、他方の面を下面として説明する。

【0019】

次いで、図2に示すように、金属板10の上面に、フォトリソグラフィに基づいて、第1レジスト層として、開口部12aが設けられた永久レジスト層12を形成する。永久レジスト層12の開口部12aは配線層に対応するパターンで形成される。

【0020】

永久レジスト層12は、後のウェット処理工程で除去されることなく、最終的に製品に残される。永久レジスト層12の厚みは、形成する配線層の厚みに対応して設定され、例えば10 μm~20 μmである。

【0021】

さらに、同じく図2に示すように、金属板10の下面に、フォトリソグラフィに基づいて、第2レジスト層として、開口部14aが設けられたフォトレジスト層14を形成する。フォトレジスト層14の開口部14aは電極パッドに対応する島状パターンで形成される。フォトレジスト層14の厚みは、例えば10 μm~20 μmである。

【0022】

続いて、図3に示すように、金属板10をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、金属板10の上面側の永久レジスト層12の開口部12aに金属めっきを施して配線層20を形成する。また、これと同時に、金属板10の下面側のフォトレジスト層14の開口部14aに金属めっきを施して電極パッド22を形成する。

【0023】

金属板10が42アロイ又は鉄から形成される場合は、配線層20及び電極パッド22は、電解銅(Cu)めっきによって形成される。

【0024】

また、金属板10がコバールから形成される場合は、配線層20及び電極パッド22は以下の方法で形成される。最初に、電解めっきで厚みが0.1 μm~0.3 μmのニッケル(Ni)ストライクめっき層を形成する。

【0025】

ストライクめっきを施すことで、下地(コバール)の不働態皮膜を除去してめっき層の密着性を向上させることができる。その後に、ニッケル(Ni)ストライクめっき層の上に電解銅(Cu)めっきを行うことによって配線層20及び電極パッド22が得られる。

【0026】

また、金属板10が銅(Cu)から形成される場合は、配線層20及び電極パッド22は、厚みが3 μm~5 μmの電解ニッケルめっき層を形成した後に、電解銅(Cu)めっきを行うことによって形成される。

【0027】

図3の縮小平面図を加えて参照すると、配線層20は、中央部の部品搭載領域Aに配置された複数の部品接続用パッドP1を備えている。さらに、配線層20は、各部品接続用

10

20

30

40

50

パッドP1に繋がって外側に延在する引き出し配線部Wと、引き出し配線部Wの外端に繋がって部品搭載領域Aの周囲に配置された外部接続用パッドP2とを備えている。部品接続用パッドP1の配置ピッチは、例えば40μm～100μmである。

【0028】

このようにして、金属板10の上面側に、中央部に部品接続用パッドP1を備え、中央部の周囲に外部接続用パッドP2を備えた複数の配線層20を形成する。

【0029】

金属板10の下面側の電極パッド22は、金属板10の上面側の配線層20の各外部接続用パッドP2に対応する位置にそれぞれ配置される。

【0030】

次いで、図4に示すように、金属板10の上面側の永久レジスト層12及び配線層20の上に、エポキシ樹脂などの未硬化の樹脂材16xを形成する。樹脂材16xは、接着樹脂として形成され、樹脂フィルムを貼付してもよいし、あるいは液状樹脂を塗布してもよい。

【0031】

続いて、図5に示すように、中央に開口部30aが設けられた枠部材30を用意する。枠部材30の開口部30aは枠部材30の厚み方向に貫通して設けられている。枠部材30は、金型に樹脂を流し込んだ後に、硬化させることによって得られる。

【0032】

あるいは、未硬化の樹脂フィルムにプレス加工などで開口部を形成した後に、樹脂フィルムを硬化させることにより、枠部材30を得てもよい。枠部材30の厚みは、後述する半導体素子の厚みより厚く設定される。

【0033】

そして、部品接続用パッドP1が配置された部品搭載領域Aに枠部材30の開口部30aが配置されるように枠部材30を樹脂材16xの上に配置する。さらに、200程度の温度で加熱処理することにより、樹脂材16xを硬化させて絶縁層16とする。これにより、樹脂材16xが硬化する際の接着作用によって、枠部材30が絶縁層16を介して金属板10上の配線層20に固定される。

【0034】

リールツーリール方式を採用する場合は、枠部材30が形成された金属板10をリールに巻くことができないため、枠部材30を形成する工程の前又は後に、帯状に引き出されて搬送されてくる金属板10が短冊状に切断される。

【0035】

なお、前述した図2の工程で永久レジスト層12の代わりに、第1レジスト層として、一般的なフォトレジスト層(不図示)を形成し、図3の工程で配線層20を形成した後に、金属板10の上面側のフォトレジスト層のみを選択的に除去してよい。

【0036】

この方法を採用する場合は、図6の変形例に示すように、配線層20の間の領域から配線層20の上に絶縁層16が形成され、同様に絶縁層16によって枠部材30が固定される。以下では、図5の構造体を採用して続きの製造方法を説明する。

【0037】

続いて、図7に示すように、図5の構造体の枠部材30及びその下の絶縁層16をレーザで加工することにより、外部接続用パッドP2に到達する接続ホールHを形成する。接続ホールHは、絶縁層16のホールの上に枠部材30のホールが連通して形成される。

【0038】

図7の縮小平面図に示すように、図5の縮小平面図の複数の外部接続用パッドP2の各々の上に接続ホールHがそれぞれ配置される。接続ホールHの直径は、外部接続用パッドP2の直径よりも一回り小さく設定され、例えば300μm程度である。

【0039】

次いで、同じく図7に示すように、枠部材30の開口部30aに露出する絶縁層16を

10

20

30

40

50

レーザで加工することにより、各部品接続用パッド P 1 に到達するコンタクトホール 16 a をそれぞれ形成する。コンタクトホール 16 a の直径は、部品接続用パッド P 1 の直径よりも一回り小さく設定され、例えば 20 μm ~ 50 μm 程度である。

【0040】

その後に、デスマニア処理を行って、接続ホール H 及びコンタクトホール 16 a 内の樹脂スミアを除去してクリーニングする。デスマニア処理は、CF₄ / O₂ 系のガスを使用するプラズマエッティングにより行われる。あるいは、過マンガン酸法などのウェット処理でデスマニア処理を行ってもよい。

【0041】

接続ホール H 及びコンタクトホール 16 a を形成する工程は、レーザの代わりに、ドライエッティングを使用してもよい。ドライエッティングを採用する場合は、最初に、接続ホール H に対応する位置に開口部が設けられた第 1 のメタルマスク（不図示）を介してドライエッティングによって枠部材 30 に接続ホール H を形成する。

【0042】

その後に、コンタクトホール 16 a に対応する位置に開口部が設けられた第 2 のメタルマスク（不図示）を介して、ドライエッティングによって絶縁層 16 にコンタクトホール 16 a を形成する。

【0043】

なお、コンタクトホール 16 a を形成した後に、接続ホール H を形成してもよい。また、メタルマスクの代わりに、フォトレジスト層をマスクに使用してドライエッティングにより接続ホール H 及びコンタクトホール 16 a を形成することも可能である。

【0044】

次いで、図 8 に示すように、下面に接続電極 42 を備えた半導体素子 40 を用意する。半導体素子 40 の接続電極 42 は、はんだバンプや金バンプなどからなる。半導体素子 40 は、CPU チップやメモリチップなどのLSI チップである。そして、枠部材 30 の開口部 30 a 内のコンタクトホール 16 a に、はんだを介して半導体素子 40 の接続電極 42 を配置し、リフロー加熱する。

【0045】

これにより、半導体素子 40 の接続電極 42 が金属板 10 上の部品接続用パッド P 1 にフリップチップ接続される。電子部品として、半導体素子 40 を例示するが、各種の電子部品を搭載することができる。半導体素子 40 の横領域にキャパシタなどの受動部品を搭載してもよい。

【0046】

枠部材 30 の上面の高さ位置は、半導体素子 40 の上面の高さ位置よりも高く設定される。例えば、接続電極 42 を除く半導体素子 40 の厚みは 500 μm ~ 750 μm であり、枠部材 30 の厚みは半導体素子 40 の厚みより 100 μm ~ 200 μm 程度で厚く設定される。

【0047】

次いで、図 9 に示すように、枠部材 30 の開口部 30 a 内にディスペンサなどで低粘度の樹脂を流し込んだ後に、200 $^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で加熱処理して硬化させることにより、半導体素子 40 を封止する封止樹脂 50 を形成する。このとき、接続ホール H 内に樹脂が流れ込まないように樹脂が供給される。封止樹脂 50 の材料の一例としては、シリカなどのフィラーが分散されたエポキシ樹脂が使用される。

【0048】

その後に、図 10 に示すように、金属板 10 をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、接続ホール H 内の外部接続用パッド P 2 の表面から上側に向けて金属めっきを施す。このとき、噴流めっきにより、金属板 10 の上面側のみに金属めっきが施される。これにより、接続ホール H 内に、外部接続用パッド P 2 に接続される金属接合材 60 が形成される。

金属接合材 60 は、接続ホール H の底から接続ホール H の高さの途中まで形成される。図

10

20

30

40

50

10の例では、接続ホールHの高さの半分の位置まで金属接合材60が形成される。

【0049】

次いで、図11に示すように、同様な噴流めっきによって金属板10の下面側のみに電解めっきを行う。これにより、電極パッド22の上に金属接合材60と同一金属からなるマスク金属層24が形成される。

【0050】

金属接合材60としては、低融点金属が好適に使用される。低融点金属としては、錫、(Sn)、錫(Sn)／銀(Ag)系はんだ、錫(Sn)／銀(Ag)／銅(Cu)系はんだなどの鉛(Pd)フリーはんだが使用される。例えば、錫の融点は260程度である。

10

【0051】

なお、上記した図10及び図11の工程において、金属板10の両面側に同時に電解めっきを行ってもよい。この場合は、金属板10の上面側の金属接続材60の厚みが下面側のマスク金属層24の厚みより厚くなるように以下の手法を採用する。

【0052】

最初に、金属板10の下面側に保護テープなどのマスク材を形成した状態で、上面側に電解めっきで金属接続材60の主要部を形成する。続いて、マスク材を除去した後に、下面側に所要の厚みのマスク金属層24が形成されるように金属板10の両面側に電解めっきを行えばよい。

【0053】

その後に、図12に示すように、金属板10の下面側のフォトトレジスト層14をレジスト剥離液によって除去して、金属板10を露出させる。

20

【0054】

次いで、図13に示すように、金属板10の下面側のマスク金属層24をマスクにして露出した金属板10を配線層20及び永久レジスト層12の下面が露出するまでエッティングする。このとき、スプレーノズルによりエッティング液を金属板10に噴霧してエッティングする噴霧エッティングが採用され、金属板10が異方性エッティングに近い状態でエッティングされる。

【0055】

これにより、金属板10がパターニングされて下側に突き出る突出電極10xが得られる。突出電極10xの下面に電極パッド22及びマスク金属層24が配置される。

30

【0056】

突出電極10x、電極パッド22及びマスク金属層24から外部接続端子ETが形成される。このようにして、外部接続用パッドP2の下面に接続される外部接続端子ETが得られる。

【0057】

金属板10が42アロイから形成される場合は、過酸化水素(H₂O₂)／(アンモニア)NH₄／(フッ酸)HF系のエッティング液が使用され、マスク金属層24(錫など)及び配線層20(銅)に対して42アロイからなる金属板10を選択的にエッティングすることができる。

40

【0058】

また、金属板10がコバールから形成される場合は、同じくH₂O₂／NH₄／HF系のエッティング液が使用され、マスク金属層24(錫など)及び配線層20(銅)に対してコバールからなる金属板10を選択的にエッティングすることができる。

【0059】

また、金属板10が銅から形成される場合は、有機酸及びアミン系錯化剤を含むアルカリ性のエッティング液が使用され、マスク金属層24(錫など)及び配線層20(最下がニッケル層)に対して銅からなる金属板10を選択的にエッティングすることができる。あるいは、金属板10が銅から形成される場合、銅アンモニア錯体を含むアルカリ性のエッティング液を使用してもよい。

50

【0060】

さらに、金属板10が鉄から形成される場合は、塩化水素(HCl)系のエッティング液が使用され、マスク金属層24(錫など)及び配線層20(銅)に対して鉄からなる金属板10を選択的にエッティングすることができる。

【0061】

なお、ウェットエッティング中にエッティング側面に保護膜が形成されるエッティング液を使用する噴流エッティング方式を採用することにより、サイドエッティングが抑制されてより異方性エッティングに近い形状が得られる。

【0062】

以上により、実施形態の電子部品装置1が得られる。図13に示すように、本実施形態の電子部品装置1は、下面が大気に露出した状態の配線層20を備えている。配線層20は、中央部に部品接続用パッドP1を備え、中央部の周囲に外部接続用パッドP2を備えている。部品接続用パッドP1は引き出し配線部Wを介して外部接続用パッドP2に接続されている。複数の配線層20の間の領域には永久レジスト層12が配置されている。

10

【0063】

配線層20の上には、接着層として機能する絶縁層16を介して枠部材30が配置されている。前述した図6の構造体を採用する場合は、永久レジスト層12が省略され、配線層20の間にも絶縁層16が形成された構造となる。

【0064】

部品接続用パッドP1上の絶縁層16にはコンタクトホール16aが形成されている。半導体素子40の接続電極42がコンタクトホール16aを通して部品接続用パッドP1にフリップチップ接続されている。

20

【0065】

さらに、配線層20及び絶縁層16の周縁部の上に枠部材30が配置されている。枠部材30は中央部に開口部30aが設けられており、半導体素子40を取り囲むようにリング状に配置されている。枠部材30の高さは、半導体素子40の高さよりも高く設定されている。

【0066】

そして、枠部材30の開口部30a内には、半導体素子40の全体を封止する封止樹脂50が充填されている。

30

【0067】

また、枠部材30及びその下の絶縁層16には複数の外部接続用パッドP2にそれぞれ到達する接続ホールHが形成されている。このように、絶縁層16は、部品接続用パッドP1と外部接続用パッドP2とを露出して、配線層20と枠部材30との間に形成されている。

【0068】

接続ホールH内の外部接続用パッドP2の上に接続ホールHの高さの途中まで金属接合材60が形成されており、金属接合材60は外部接続用パッドP2に接続されている。

【0069】

外部接続用パッドP2の下には下側に突き出る外部接続端子ETが設けられている。外部接続端子ETは、外部接続用パッドP2の下面に接続された突出電極10xとその下に配置された電極パッド22及びマスク金属層24とから形成されている。

40

【0070】

本実施形態の電子部品装置1は、ガラスエポキシ樹脂などからなるコア基板を備えておらず、配線層20及び絶縁層16の上に配置された半導体素子40が枠部材30の開口部30aに収容され、封止樹脂50で封止された構造となっている。このため、コア基板を使用する場合よりも薄型化を図ることができる。

【0071】

また、配線層20は、金属板10をめっき給電経路として利用する電解めっきにより永久レジスト層12の開口部12aに一括して形成される。このため、フォトリソグラフィ

50

の実力に応じて、微細な配線層 20 を歩留りよく形成することができる。

【0072】

また、本実施形態では、金属板 10 の上に形成された配線層 20 の部品接続用パッド P1 に半導体素子 40 をフリップチップ接続している。金属板 10 は熱膨張係数の低い金属材料から形成されるため、製造工程で加熱処理が繰り返し行われるとても、金属板 10 内に熱応力が発生せず、反りやうねりの発生はほとんどない。

【0073】

このため、樹脂基板を使用する場合よりも半導体素子 40 の搭載領域の平坦性が確保されるため、半導体素子 40 を部品接続用パッド P1 に信頼性良くフリップチップ接続することができる。

10

【0074】

また、リードフレームの製造工程で使用されるリールツーリール方式の既存の設備を利用して、薄膜の金属板 10 に配線層 20 などを形成できるため、生産効率を向上させることができ、低コスト化を図ることができる。

【0075】

次に、図 13 の実施形態の電子部品装置 1 を積層して、積層型の電子部品装置を製造する方法について説明する。

【0076】

図 14 に示すように、図 13 の電子部品装置 1 を複数個用意する。そして、下側に配置された電子部品装置 1 の接続ホール H 内の金属接合材 60 に、上側に配置された電子部品装置 1 の外部接続端子 E T が配置されるように、複数の電子部品装置 1 を積層する。

20

【0077】

続いて、図 15 に示すように、積層された電子部品装置を 300 度の温度で加熱しながら、押圧治具（不図示）によって積層された電子部品装置 1 を下側に押圧する。このとき、各電子部品装置 1 の接続ホール H 内の金属接合材 60 が溶融し、上側の電子部品装置 1 の外部接続端子 E T が下側の電子部品装置 1 の金属接合材 60 に埋め込まれて接合される。

【0078】

外部接続端子 E T の先端のマスク金属層 24 は金属接合材 60 と同じ金属から形成されるため、マスク金属層 24 も溶融して金属接合材 60 と一体化された状態となる。

30

【0079】

下側の電子部品装置 1 の接続ホール H 内の金属接合材 60 に、上側の電子部品装置 1 の外部接続端子 E T を接合する際に、溶融する金属接合材 60 が接続ホール H からあふれないように金属接合材 60 の形成量が調整される。

【0080】

接続ホール H は、多数の外部接続用パッド P2 の各々の上に配置されているので、金属接合材 60 の横方向への漏れが防止される。このため、外部接続用パッド P2 のピッチが狭小化されるとても、複数の外部接続用パッド P2 の間で電気ショートすることが防止される。

【0081】

以上により、積層型の電子部品装置 2 が得られる。図 15 の積層型の電子部品装置 2 では、上下の電子部品装置 1 の間に隙間 C が生じた状態となる。

40

【0082】

図 16 に示された積層型の電子部品装置 2a のように、図 15 の上下の電子部品装置 1 の間に隙間 C に絶縁樹脂などの絶縁層 70 が充填されるようにしてもよい。

【0083】

図 16 の積層型の電子部品装置 2a を製造する場合は、前述した図 14 の工程において、電子部品装置 1 の接続ホール H を除く封止樹脂 50 の上に未硬化の樹脂を形成した状態で電子部品装置 1 を積層すればよい。上下の電子部品装置 1 の間の未硬化の樹脂は金属接合材 60 を溶融する際の加熱処理で同時に硬化させることができる。

50

【0084】

図15及び図16の積層型の電子部品装置2, 2aは、最下の電子部品装置1の接続端子E Tがマザーボードなどの実装基板の接続電極に接続される。

(その他の実施の形態)

図17に示す第1変形例の電子部品装置1aのように、枠部材30の開口部30a内に複数の半導体素子40を横方向に並べて実装してもよい。同一の半導体素子40を横方向に並べてもよいし、C P Uとメモリとの組み合わせなどのように、異なる種類の半導体素子を横方向に並べてもよい。また、半導体素子とキャパシタなどの受動素子を横方向に並べて実装してもよい。

【0085】

10

また、図18に示す第2変形例の電子部品装置1bのように、封止樹脂50、半導体素子40及び枠部材30を削ることにより、半導体素子40の背面を露出させてもよい。これにより、電子部品装置1bの厚みを薄くすることができる。例えば、半導体素子40の厚みが50μm～30μmになるように加工される。

【0086】

図18の第2変形例の電子部品装置1bを製造する場合は、封止樹脂50、半導体素子40及び枠部材30をグラインダーで概ね研削した後に、C M Pで仕上げの研磨を行うことにより、半導体素子40の背面を露出させる。半導体素子40などの研磨は、封止樹脂50を形成する工程(図9)の後から金属板10をエッティングする工程(図13)の前の所定の段階で行われる。

20

【0087】

図19には、図18の電子部品装置1bが積層された積層型の電子部品装置2bが示されている。図19に示すように、図18の薄型の電子部品装置1bを樹脂材からなる絶縁層70を介して同様に積層することにより、薄型の積層型の電子部品装置2bを得ることができる。

【0088】

また、図20に示すように、図19の積層型の電子部品装置2bの最上の半導体素子40の上面に、銅などの放熱板5を熱伝導性接着剤6によって接続して配置してもよい。これにより、最上の半導体素子40が発熱しやすいC P Uチップなどである場合に、放熱板5を介して熱を外部に効率よく放出することができる。

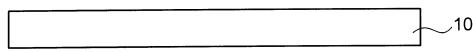
30

【符号の説明】

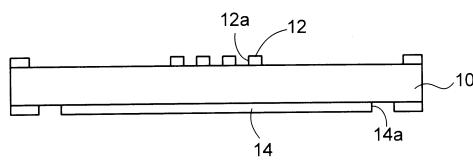
【0089】

1, 1a, 1b…電子部品装置、2, 2a, 2b…積層型の電子部品装置、5…放熱板、6…熱伝導性接着剤、10…金属板、10x…突出電極、12…永久レジスト層、12a, 14a, 30a…開口部、14…フォトレジスト層、16, 70…絶縁層、16a…コントラクトホール、16x…樹脂材、20…配線層、22…電極パッド、24…マスク金属層、30…枠部材、40…半導体素子、42…接続電極、50…封止樹脂、60…金属接合材、H…接続ホール、P1…部品接続用パッド、W…引き出し配線部、P2…外部接続用パッド、E T…外部接続端子。

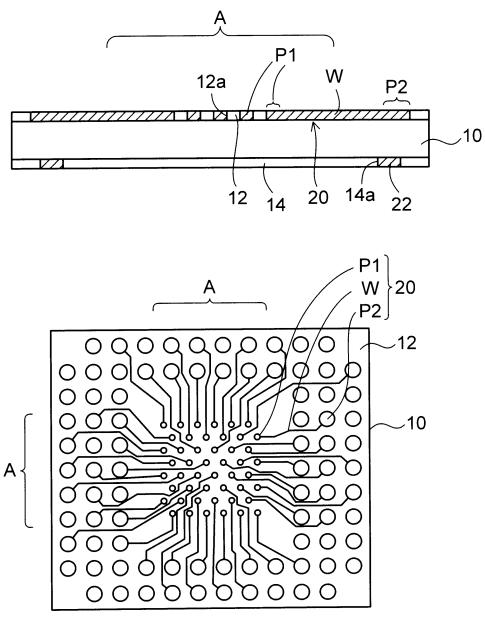
【図1】



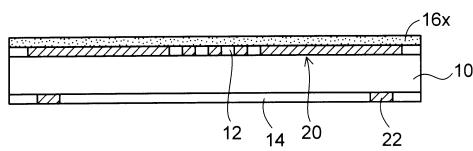
【図2】



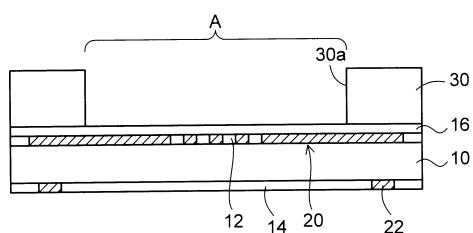
【図3】



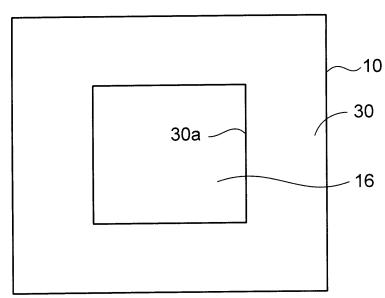
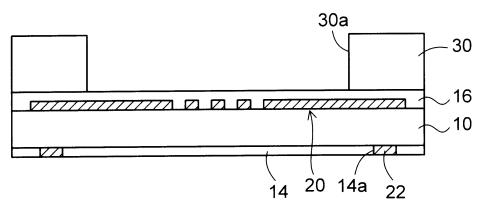
【図4】



【図5】

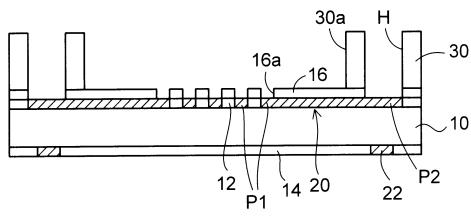


【図6】

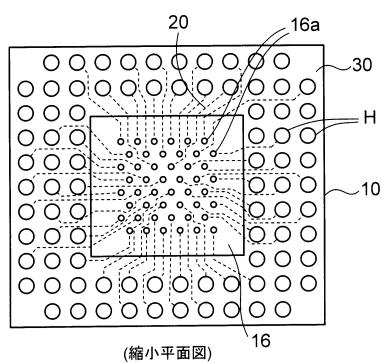
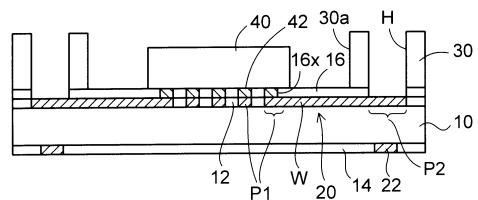


(縮小平面図)

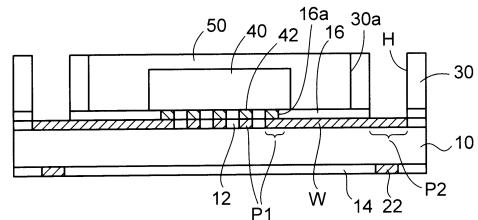
【図7】



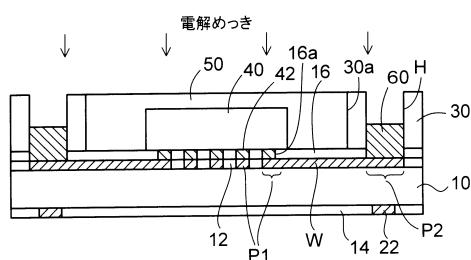
【図8】



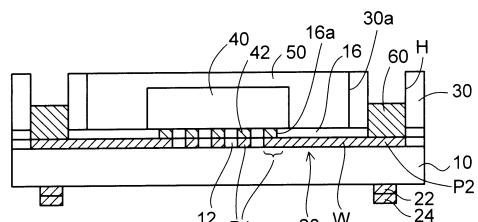
【図9】



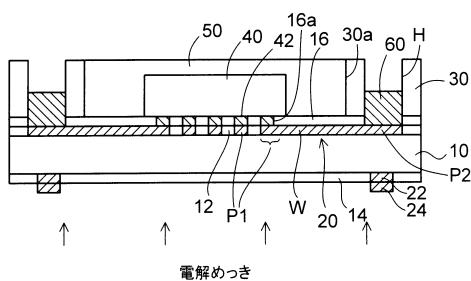
【図10】



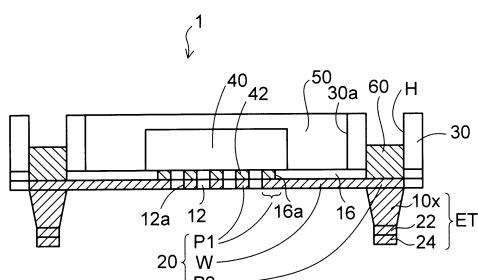
【図12】



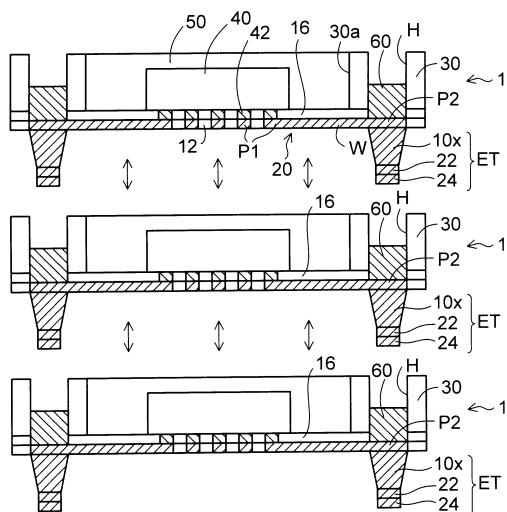
【図11】



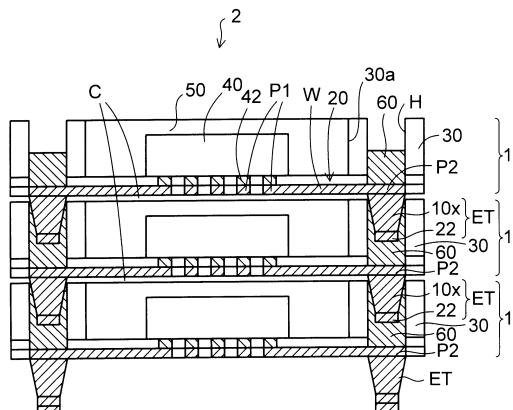
【図13】



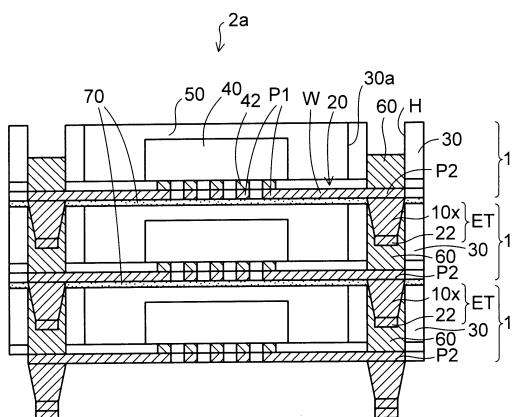
【図14】



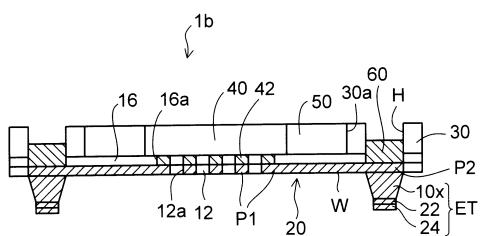
【図15】



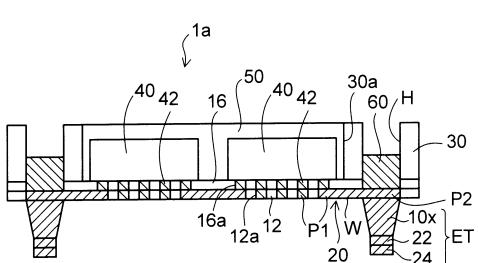
【図16】



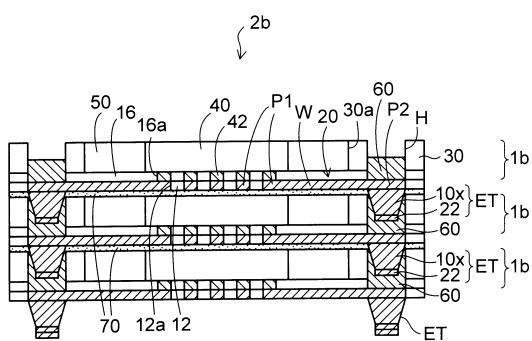
【図18】



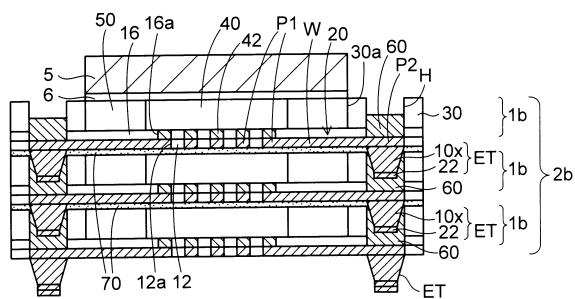
【図17】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 徳武 安衛
長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内

審査官 梅本 章子

(56)参考文献 特開2006-303079 (JP, A)
特開2002-043506 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0074566 (US, A1)
国際公開第2012/035972 (WO, A1)
特開2002-313996 (JP, A)
特開2006-286677 (JP, A)
特開2006-203005 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12 - 23/15
H01L 25/00 - 25/18