

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4924773号
(P4924773)

(45) 発行日 平成24年4月25日(2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int. Cl.		F I	
H05K	3/32	(2006.01)	H05K 3/32 B
H01L	21/60	(2006.01)	H01L 21/60 311Q
H01R	11/01	(2006.01)	H01R 11/01 501A
C09J	9/02	(2006.01)	C09J 9/02
C09J	5/06	(2006.01)	C09J 5/06

請求項の数 22 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2011-516598 (P2011-516598)	(73) 特許権者	000002141
(86) (22) 出願日	平成22年12月17日(2010.12.17)		住友ベークライト株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/007323		東京都品川区東品川2丁目5番8号
(87) 国際公開番号	W02011/077679	(74) 代理人	100110928
(87) 国際公開日	平成23年6月30日(2011.6.30)		弁理士 速水 進治
審査請求日	平成23年4月15日(2011.4.15)	(72) 発明者	中馬 敏秋
(31) 優先権主張番号	特願2009-292706 (P2009-292706)		東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
(32) 優先日	平成21年12月24日(2009.12.24)		ベークライト株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	鍵本 奉広
早期審査対象出願			東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
			ベークライト株式会社内
		審査官	中尾 麗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電接続材料、電子部品の製造方法、導電接続材料付き電子部材および電子部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板および前記基板上に設けられた複数の端子を有する電子部材の、前記複数の端子上に導電部を形成するために用いられる導電接続材料であって、

半田または錫によって構成される金属箔により形成される金属層と、

樹脂成分と充填剤とを有する樹脂層と、

を備え、

前記複数の端子上に当接し、加熱することによって、前記金属層が溶融して各端子上に凝集し、前記複数の端子上に前記導電部を形成するように構成された導電接続材料。

【請求項2】

請求項1に記載の導電接続材料において、

前記複数の端子上に当接し、加熱することによって、前記金属層が分離して各端子上に凝集するように構成された導電接続材料。

【請求項3】

請求項1または2に記載の導電接続材料において、

前記金属層のうち、前記樹脂層が設けられている面とは反対側の面に、他の樹脂層が設けられている導電接続材料。

【請求項4】

請求項1ないし3いずれか1項に記載の導電接続材料において、

前記半田は、錫、鉛、銀、ビスマス、インジウム、亜鉛、ニッケル、アンチモン、鉄、

アルミニウム、金、ゲルマニウム、および銅からなる群から選択される少なくとも二種以上の金属の合金である導電接続材料。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項に記載の導電接続材料において、前記充填剤の粒径が、 $10\text{ nm} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ である導電接続材料。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項に記載の導電接続材料において、前記充填剤の含有量が、前記樹脂層の全重量に対し $1 \sim 80$ 重量%である導電接続材料。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 いずれか 1 項に記載の導電接続材料において、前記充填剤の体積を F_v 、前記金属層の体積を M_v としたとき、 F_v / M_v が $0.01 \sim 10$ である導電接続材料。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 いずれか 1 項に記載の導電接続材料において、前記樹脂層の室温から 100°C における平均線膨張係数は、 $3 \sim 70\text{ ppm}$ である導電接続材料。

【請求項 9】

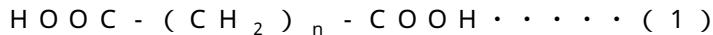
請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項に記載の導電接続材料において、前記樹脂層は、フラックス機能を有する化合物を含む導電接続材料。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の導電接続材料において、前記フラックス機能を有する化合物は、フェノール性水酸基及び/またはカルボキシル基を有する導電接続材料。

【請求項 11】

請求項 9 または 10 に記載の導電接続材料において、前記フラックス機能を有する化合物は、下記一般式 (1) で示される化合物を含む導電接続材料。

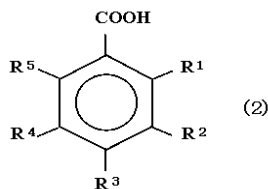


[式中、 n は、 $1 \sim 20$ の整数である。]

【請求項 12】

請求項 9 または 10 に記載の導電接続材料において、前記フラックス機能を有する化合物は、下記一般式 (2) 及び/又は (3) で示される化合物を含む導電接続材料。

【化 1】



[式中、 $R^1 \sim R^5$ は、それぞれ独立して、1 価の有機基であり、 $R^1 \sim R^5$ の少なくとも一つは水酸基である。]

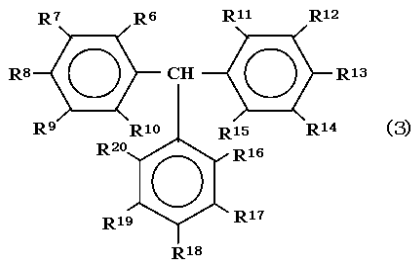
10

20

30

40

【化 2】



[式中、 $R^6 \sim R^{20}$ は、それぞれ独立して、1 価の有機基であり、 $R^6 \sim R^{20}$ の少なくとも一つは水酸基又はカルボキシル基である。] 10

【請求項 1 3】

請求項 1 ないし 1 2 いずれか 1 項に記載の導電接続材料において、前記金属層の融点が 100 ~ 330 である導電接続材料。

【請求項 1 4】

請求項 1 ないし 1 3 いずれか 1 項に記載の導電接続材料において、前記端子は、電極であり、前記導電部は、接続端子である導電接続材料。

【請求項 1 5】

請求項 1 ないし 1 3 いずれか 1 項に記載の導電接続材料を、前記複数の端子を内側に向けて対向する二つの前記電子部材間に配置し、前記二つの電子部材がそれぞれ有する前記複数の端子に当接させる工程と、 20

前記導電接続材料を加熱して、前記複数の端子上に形成された前記導電部を介して前記二つの電子部材がそれぞれ有する前記複数の端子を互いに接続する工程と、前記樹脂層を硬化または固化する工程と、を備える電子部品の製造方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の電子部品の製造方法であって、前記樹脂層は、熱硬化性樹脂を有しており、前記電子部材を互いに接続する工程は、前記金属層の融点以上であって、かつ前記樹脂層の硬化が完了しない温度で前記導電接続材料を加熱することにより行われ、前記樹脂層を硬化または固化する工程は、前記樹脂層の硬化が完了する温度で前記導電接続材料を加熱することにより行われる電子部品の製造方法。 30

【請求項 1 7】

請求項 1 5 に記載の電子部品の製造方法であって、前記樹脂層は、熱可塑性樹脂を有しており、前記電子部材を互いに接続する工程は、前記金属層の融点以上であって、かつ前記樹脂層が軟化する温度で前記導電接続材料を加熱することにより行われ、前記樹脂層を硬化または固化する工程は、前記樹脂層が固化する温度まで前記導電接続材料を冷却することにより行われる電子部品の製造方法。 40

【請求項 1 8】

請求項 1 4 に記載の導電接続材料を、前記複数の端子上に当接する工程と、前記導電接続材料を加熱して、前記複数の端子上に前記導電部を形成する工程と、前記樹脂層を硬化または固化する工程と、を備える電子部品の製造方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の電子部品の製造方法であって、前記樹脂層は、熱硬化性樹脂を有しており、前記導電部を形成する工程は、前記金属層の融点以上であって、かつ前記樹脂層の硬化が完了しない温度で前記導電接続材料を加熱することにより行われ、 50

前記樹脂層を硬化または固化する工程は、前記樹脂層の硬化が完了する温度で前記導電接続材料を加熱することにより行われる電子部品の製造方法。

【請求項 20】

請求項 18 に記載の電子部品の製造方法であって、

前記樹脂層は、熱可塑性樹脂を有しており、

前記導電部を形成する工程は、前記金属層の融点以上であって、かつ前記樹脂層が軟化する温度で前記導電接続材料を加熱することにより行われ、

前記樹脂層を硬化または固化する工程は、前記樹脂層が固化する温度まで前記導電接続材料を冷却することにより行われる電子部品の製造方法。

【請求項 21】

10

請求項 1 ないし 14 いずれか 1 項に記載の導電接続材料を、前記複数の端子に当接するように前記電子部材の前記基板上に接着してなる導電接続材料付き電子部材。

【請求項 22】

請求項 1 ないし 14 いずれか 1 項に記載の導電接続材料を用いて形成された前記導電部を介して、前記複数の端子を内側に向けて対向する二つの前記電子部材がそれぞれ有する前記複数の端子を互いに接続させてなる電子部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導電接続材料、電子部品の製造方法、導電接続材料付き電子部材および電子部品に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の高機能化及び小型化の要求に伴い、電子材料における接続端子間の狭ピッチ化がますます進む方向にある。これに伴い、微細な配線回路における端子間接続も高度化している。端子間の接続方法としては、例えば、ICチップを回路基板に電気的に接続する際に異方性導電接着剤又は異方性導電フィルムを用いて多数の端子間を一括で接続するフリップチップ接続技術が知られている。異方性導電接着剤又は異方性導電フィルムは、熱硬化性樹脂を主成分とする接着剤に導電性粒子を分散させたフィルム又はペーストである（例えば、特開昭61-276873号公報（特許文献1）及び特開2004-260131号公報（特許文献2）参照）。これを接続すべき電子部材の間に配置して熱圧着することにより、対向する多数の端子間を一括で接続することができ、接着剤中の樹脂により隣接する端子間の絶縁性を確保することを可能にする。

30

【0003】

しかし、導電性粒子の凝集を制御することは非常に難しく、（1）導電性粒子と端子、或いは、導電性粒子同士が十分に接触せずに対向する端子間の一部が導通しない場合や、（2）対向する端子間（導通性領域）以外の樹脂中（絶縁性領域）に導電性粒子が残存してリーク電流が発生し、隣接端子間の絶縁性が十分に確保できない場合があった。このため、従来の異方性導電接着剤や異方性導電フィルムでは、端子間の更なる狭ピッチ化に対応することが困難な状況である。

40

【0004】

他方、電子部材の電極上に接続端子を製造する場合、従来は金属パッドが設けられた基板上に半田ペーストを印刷し、半田リフロー装置を用いて半田ペーストを加熱溶解させて接続端子を形成していた。しかし、この方法では、接続端子が狭ピッチであると半田ペーストを印刷するとき使用するマスクのコストが高くなる。また、接続端子のサイズが小さすぎると、半田ペーストを印刷できない場合もある。半田ボールを接続端子に搭載し、半田リフロー装置を用いて半田ボールを加熱溶解させることで、接続端子を製造する方法もある。しかし、この方法では、接続端子が小さすぎると、半田ボールの作製コストが高く、また、小径の半田ボールを作製することが技術的に困難な場合があった。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開昭61-276873号公報

【特許文献2】特開2004-260131号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような状況の下、対向する端子間における良好な電氣的接続と、隣接端子間における高い絶縁信頼性を得ることを可能にする導電接続材料の提供が求められている。また、複数の端子を有する電子部材間を接続することや、電子部材の電極上に接続端子を形成することを容易にする導電接続材料の提供が望まれている。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、基板および前記基板上に設けられた複数の端子を有する電子部材の、前記複数の端子上に導電部を形成するために用いられる導電接続材料であって、

半田または錫によって構成される金属箔により形成される金属層と、

樹脂成分と充填剤とを有する樹脂層と、

を備え、

前記複数の端子上に当接し、加熱することによって、前記金属層が溶融して各端子上に凝集し、前記複数の端子上に前記導電部を形成するように構成された導電接続材料が提供される。

20

【0008】

上記の課題を解決するべく、本発明者が鋭意検討した結果、導電性粒子を分散させたフィルムに代えて、金属層と樹脂層とを備える導電接続材料を用いることで、金属層を端子上へ凝集させることが容易となることを見いだした。このため、本発明によれば、対向する端子間における良好な電氣的接続を得ることができる。また、樹脂層中に金属層が残存することを抑制することができ、隣接する端子間における高い絶縁信頼性を得ることができる。さらに、導電接続材料を加熱することによって金属層は各端子上に凝集するため、複数の端子を有する電子部材間を容易に接続し、また電子部材の複数の電極上に接続端子を容易に形成することができる。

30

【0009】

本発明によれば、上記に記載の導電接続材料を、前記複数の端子を内側に向けて対向する二つの前記電子部材間に配置し、前記二つの電子部材がそれぞれ有する前記複数の端子に当接させる工程と、前記導電接続材料を加熱して、前記複数の端子上に形成された前記導電部を介して前記二つの電子部材がそれぞれ有する前記複数の端子を互いに接続する工程と、前記樹脂層を硬化または固化する工程と、を備える電子部品の製造方法が提供される。

【0010】

本発明によれば、前記端子が電極であり、前記導電部が接続端子である場合において、上記に記載の導電接続材料を、前記複数の端子上に当接する工程と、前記導電接続材料を加熱して、前記複数の端子上に前記導電部を形成する工程と、前記樹脂層を硬化または固化する工程と、を備える電子部品の製造方法が提供される。

40

【0011】

本発明によれば、上記に記載の導電接続材料を、前記複数の端子に当接するように前記電子部材の前記基板上に接着してなる導電接続材料付き電子部材が提供される。

【0012】

本発明によれば、上記に記載の導電接続材料を用いて形成された前記導電部を介して、前記複数の端子を内側に向けて対向する二つの前記電子部材がそれぞれ有する前記複数の端子を互いに接続させてなる電子部品。

【発明の効果】

50

【0013】

本発明によれば、対向する端子間における良好な電氣的接続と、隣接する端子間における高い絶縁信頼性を得ることを可能とし、かつ複数の端子を有する電子部材間の接続や、電子部材の電極上への接続端子の形成を容易にする導電接続材料を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる

【0015】

【図1】本発明に用いる金属層の形状の一例を示す平面模式図である。

【図2】本発明の電子部品の接続方法において、端子間に導電接続材料を配置した後の基板及び導電接続材料の状態の一例を概略的に示す断面図である。

【図3】本発明の電子部品の接続方法において、端子間に配置した導電接続材料を加熱、硬化/固化した後の基板、導電性領域及び絶縁性領域の状態の一例を概略的に示す断面図である。

【図4】本発明の電子部品の接続方法において、端子間に導電接続材料を配置した後の基板及び導電接続材料の状態の一例を概略的に示す断面図である。

【図5】本発明の電子部品の製造方法において、基板上に設けられた電極上に導電接続材料を配置した後の基板及び導電接続材料の状態の一例を概略的に示す断面図である。

【図6】本発明の電子部品の製造方法において、基板上に設けられた電極上に導電接続材料を配置した後の基板及び導電接続材料の状態の一例を概略的に示す断面図である。

【図7】本発明の電子部品の製造方法において、基板の電極上に配置した導電接続材料を加熱、硬化/固化した後の基板、導電性領域及び絶縁性領域の状態の一例を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の導電接続材料、該導電接続材料を用いた電子部品の接続方法、および該導電接続材料を用いて電氣的に接続されてなる電子部品等についてそれぞれ具体的に説明する。

【0017】

1. 導電接続材料

本発明の導電接続材料は、樹脂層と金属層とから構成される。その形態は、樹脂層と金属層とからなる多層構造を有する積層体であり、樹脂層及び金属層は各々一層であっても複数層であってもよい。導電接続材料の積層構造は特に制限されず、樹脂層と金属層との二層構造（樹脂層/金属層）でもよいし、樹脂層あるいは金属層の何れか又は両方を複数含む三層構造又はそれ以上の多層構造でもよい。なお、樹脂層又は金属層を複数用いる場合、各層の組成は同一でもよく、異なってもよい。

【0018】

本発明の一実施形態では、金属層の表面酸化膜を、フラックス機能を有する化合物で還元する観点から、金属層の上下層は樹脂層であることが好ましい。例えば、三層構造（樹脂層/金属層/樹脂層）が好ましい。この場合、金属層の両側にある樹脂層の厚みは、同一でもよく、異なってもよい。樹脂層の厚みは、接続しようとする端子の導体厚みなどによって適宜調整すればよい。例えば、金属層の両側にある樹脂層の厚みが異なる導電接続材料を用いて接続端子を製造する場合、厚みが薄い方を一方の接続端子側（電極側）に配置することが好ましい。金属層と接続端子との距離を短くすることで、接続端子部分への金属層の凝集を制御しやすくなる。

【0019】

本発明の他の実施形態において、例えば半導体ウエハ等の電子部材に接続端子を製造する場合、導電接続材料が金属層の片側にのみ樹脂層を有していると、金属層の一部を露出

10

20

30

40

50

させることができ好ましい。二層構造の導電接続材料を用いて対向する接続端子同士を接続する場合、樹脂層側が接続端子と接するように配置してもよいし、金属層側が接続端子と接するように配置してもよい。二層構造の導電接続材料を用いて対向する電子部材の接続端子同士を接続する場合、対向する電子部材の双方に該導電接続材料を貼り付け、その後、導電接続材料付き電子部材を貼り合わせることが好ましい。導電接続材料の配置方向は、金属層のパターン形状によって適宜選択すればよい。

【0020】

次に、本発明で用いる樹脂層及び金属層についてそれぞれ説明する。

【0021】

(1) 樹脂層

本発明において、樹脂層は、樹脂成分及び充填剤を含有する樹脂組成物で構成される。樹脂組成物は、常温で液状又は固形状のいずれの形態であってもよい。ここで「常温で液状」とは、常温(25)で一定の形態を持たない状態を意味する。ペースト状も液状に含まれる。

【0022】

本発明では、樹脂組成物として、硬化性樹脂組成物及び熱可塑性樹脂組成物のいずれを用いてもよい。本発明で用いる硬化性樹脂組成物としては、加熱又は化学線を照射することにより硬化するものなどが挙げられる。硬化後の線膨張率や弾性率等の機械特性に優れるという点では、熱硬化性樹脂組成物が好ましい。本発明で用いる熱可塑性樹脂組成物としては、所定の温度に加熱することにより、成形が可能な程度に柔軟性を有するものであれば、特に制限されない。

【0023】

(a) 硬化性樹脂組成物

本発明で用いる硬化性樹脂組成物には、硬化性樹脂及び充填剤のほか、必要に応じて、フィルム形成性樹脂、硬化剤、硬化促進剤、フラックス機能を有する化合物、シランカップリング剤などが含まれる。

【0024】

(i) 硬化性樹脂

本発明で用いる硬化性樹脂は、通常、半導体装置製造用の接着剤成分として使用できるものであれば特に限定されない。例えば、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、シリコン樹脂、オキセタン樹脂、フェノール樹脂、(メタ)アクリレート樹脂、ポリエステル樹脂(不飽和ポリエステル樹脂)、ジアリルフタレート樹脂、マレイミド樹脂、ポリイミド樹脂(ポリイミド前駆体樹脂)、ビスマレイミド-トリアジン樹脂などが挙げられる。特に、エポキシ樹脂、(メタ)アクリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、マレイミド樹脂、ビスマレイミド-トリアジン樹脂からなる群より選ばれる少なくとも1種を含む熱硬化性樹脂を用いることが好ましい。中でも、硬化性と保存性、硬化物の耐熱性、耐湿性、耐薬品性に優れるという観点からエポキシ樹脂を用いることが好ましい。これらの硬化性樹脂は1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0025】

硬化性樹脂の含有量は硬化性樹脂組成物の形態に応じて適宜設定することができる。

例えば、硬化性樹脂組成物が液状の場合、硬化性樹脂の含有量は、硬化性樹脂組成物の全重量に対して、10重量%以上が好ましく、15重量%以上がより好ましく、20重量%以上がさらに好ましく、25重量%以上がさらに好ましく、30重量%以上がなお好ましく、35重量%以上が特に好ましい。また、100重量%未満が好ましく、95重量%以下がより好ましく、90重量%以下がさらに好ましく、75重量%以下がさらに好ましく、65重量%以下がなお好ましく、55重量%以下が特に好ましい。

硬化性樹脂組成物が固形状の場合は、硬化性樹脂の含有量は、硬化性樹脂組成物の全重量に対して、5重量%以上が好ましく、10重量%以上がより好ましく、15重量%以上がさらに好ましく、20重量%以上が特に好ましい。また、90重量%以下が好ましく、

10

20

30

40

50

85重量%以下がより好ましく、80重量%以下がさらに好ましく、75重量%以下がさらにより好ましく、65重量%以下がなお好ましく、55重量%以下が特に好ましい。

硬化性樹脂の含有量が前記範囲内にあると端子間の電氣的接続強度及び機械的接着強度を十分に確保することができる。

【0026】

本発明では、室温で液状及び室温で固形状のいずれのエポキシ樹脂を使用してもよい。室温で液状のエポキシ樹脂と室温で固形状のエポキシ樹脂とを併用してもよい。硬化性樹脂組成物が液状の場合には、室温で液状のエポキシ樹脂を用いることが好ましく、硬化性樹脂組成物が固形状の場合には、液状及び固形状のいずれのエポキシ樹脂を使用してもよいが、固形状のエポキシ樹脂を使用する場合はフィルム形成性樹脂を適宜併用することが好ましい。

10

【0027】

室温(25)で液状のエポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂などが好ましく挙げられる。ビスフェノールA型エポキシ樹脂とビスフェノールF型エポキシ樹脂とを併用してもよい。

室温で液状のエポキシ樹脂のエポキシ当量は、150~300g/eqが好ましく、160~250g/eqがより好ましく、170~220g/eqが特に好ましい。前記エポキシ当量が上記下限未満になると硬化物の収縮率が大きくなる傾向があり、反りが生じることがある。他方、前記上限を超えると、フィルム形成性樹脂を併用した場合に、フィルム形成性樹脂、特にポリイミド樹脂との反応性が低下する傾向にある。

20

【0028】

室温(25)で固形状のエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、3官能エポキシ樹脂、4官能エポキシ樹脂などが挙げられる。中でも、固形3官能エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂などが好ましい。これらのエポキシ樹脂は1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

室温で固形状のエポキシ樹脂のエポキシ当量は、150~3000g/eqが好ましく、160~2500g/eqがより好ましく、170~2000g/eqが特に好ましい。

30

室温で固形状のエポキシ樹脂の軟化点は、40~120 が好ましく、50~110 がより好ましく、60~100 が特に好ましい。前記軟化点が前記範囲内にあると、タック性を抑えることができ、容易に取り扱うことが可能となる。

【0029】

(ii) 充填剤

本発明に用いる充填剤は、常温保管時や加熱時に、変質することがなく性能が安定しているものであれば特に制限はなく、無機充填剤や有機充填剤などを使用することができる。充填剤は1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0030】

前記無機充填剤としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、窒化ホウ素、炭酸カルシウム、クレー、タルク、マイカ、ガラス繊維、ガラスフレーク、ガラスビーズ、硫酸バリウムなどが挙げられ、不純物が少ないシリカ、アルミナが好ましい。これらは1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

40

【0031】

前記有機充填剤としては、例えば、セルロース、フッ素樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、スチレンブタジエン共重合体などが挙げられ、樹脂組成物の硬化物の線膨張係数を低下させる効果が大きいエポキシ樹脂、フェノール樹脂が好ましい。これらは1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

50

【0032】

前記充填剤の形状としては、球状や鱗片状が好ましく、特に球状の充填剤は異方性が少ないため、樹脂組成物全体の線膨張係数を低減する能力に優れているので、さらに好ましい。充填剤の粒径としては、10 nm以上であることが好ましく、50 nm以上であることがより好ましく、100 nm以上であることが特に好ましい。また50 μm以下であることが好ましく、20 μm以下であることがより好ましく、10 μm以下であることが特に好ましい。充填剤の粒径が前記下限値未満になると作業性、樹脂組成物中における分散性が低下する。他方前記上限値を超えると隣接端子間に跨る様に充填剤が存在することとなり、金属箔による端子間接続を阻害する。

【0033】

前記充填剤の含有量は、硬化性樹脂組成物の全重量に対して、1重量%以上であることが好ましく、10重量%以上であることがより好ましく、20重量%以上であることが特に好ましい。また、80重量%以下であることが好ましく、70重量%以下であることがより好ましく、60重量%以下であることが特に好ましい。充填剤の含有量が前記下限値未満になると硬化後の樹脂組成物の線膨張係数を低下させる効果が得られない。他方、前記上限値を超えると樹脂組成物の被着体に対する密着力が低下し電子部品の信頼性が低下することと、樹脂組成物の流動性が極端に低下し成形できなくなる。

【0034】

また、前記充填剤の含有量は、前記充填剤の体積をFv、金属層の体積をMvとした時、
Fv/Mvが0.01~10.0であることが好ましく、さらに、0.02~8.0であることが好ましく、0.05~5.0であることが特に好ましい。Fv/Mvを上記下限値以上とすることで、硬化後の樹脂組成物の線膨張係数を効果的に低下させることができるため、電子部品の信頼性を向上させることができる。また、Fv/Mvを上記上限値以下とすることで、金属層が加熱工程（後述する）で樹脂組成物中を確実に移動することができるため、良好な端子間接続を実現することができる。

【0035】

樹脂層と、金属層とから構成される積層構造を有する導電接続材料において、樹脂層中に充填剤を配合することにより、硬化後の樹脂層の線膨張係数を低減し、さらに、冷熱サイクル試験や部品実装時の加熱による熱膨張に起因する接続部の応力を低減することができる、電子部品の信頼性を高めることができる。さらに、充填剤を配合すると樹脂層中の樹脂成分含有率が低下するため、硬化後の樹脂層の吸湿、吸水量が低減でき、電子部品の吸湿耐熱性が向上することもできる。また、充填剤を配合することによって、各端子上に凝集した金属層が、端子上の外へ流動することが抑制される。この理由は必ずしも明らかではないが、樹脂層に配合された充填剤が、各端子上に凝集した金属層を保持し、端子上の外へ流動することを抑制することに起因していると考えられる。このため、電子部品の信頼性を高めることができる。

【0036】

(iii) フィルム形成性樹脂

固形状の硬化性樹脂組成物を使用する場合、前記硬化性樹脂とフィルム形成性樹脂とを併用することが好ましい。本発明で用いるフィルム形成性樹脂としては、有機溶媒に可溶であり、単独で製膜性を有するものであれば特に制限はない。熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂のいずれのものも使用することができ、また、これらを併用することもできる。具体的に、フィルム形成性樹脂としては、(メタ)アクリル系樹脂、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂（飽和ポリエステル樹脂）、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、シロキサン変性ポリイミド樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリプロピレン樹脂、スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体、ポリアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ブチルゴム、クロロプレンゴム、ポリアミド樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-アクリル酸共重合体、アクリロニトリル-ブタジ

10

20

30

40

50

エン - スチレン共重合体、ポリ酢酸ビニル、ナイロンなどが挙げられる。中でも、(メタ)アクリル系樹脂、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂及びポリイミド樹脂が好ましい。フィルム形成性樹脂は1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0037】

なお、本明細書において、「(メタ)アクリル系樹脂」とは、(メタ)アクリル酸及びその誘導体の重合体、又は(メタ)アクリル酸及びその誘導体と他の単量体との共重合体を意味する。「(メタ)アクリル酸」などと表記するときは、「アクリル酸又はメタクリル酸」などを意味する。

【0038】

本発明で用いる(メタ)アクリル系樹脂としては、例えば、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸ブチル、ポリアクリル酸 - 2 - エチルヘキシルなどのポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、ポリメタクリル酸ブチルなどのポリメタクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリアクリルアミド、アクリル酸ブチル - アクリル酸エチル - アクリロニトリル共重合体、アクリロニトリル - ブタジエン共重合体、アクリロニトリル - ブタジエン - アクリル酸共重合体、アクリロニトリル - ブタジエン - スチレン共重合体、アクリロニトリル - スチレン共重合体、メタクリル酸メチル - スチレン共重合体、メタクリル酸メチル - アクリロニトリル共重合体、メタクリル酸メチル - - メチルスチレン共重合体、アクリル酸ブチル - アクリル酸エチル - アクリロニトリル - 2 - ヒドロキシエチルメタクリレート - メタクリル酸共重合体、アクリル酸ブチル - アクリル酸エチル - アクリロニトリル - 2 - ヒドロキシエチルメタクリレート - アクリル酸共重合体、アクリル酸ブチル - アクリロニトリル - 2 - ヒドロキシエチルメタクリレート共重合体、アクリル酸ブチル - アクリロニトリル - アクリル酸共重合体、アクリル酸エチル - アクリロニトリル - N, N - ジメチルアクリルアミド共重合体などが挙げられる。中でも、アクリル酸ブチル - アクリル酸エチル - アクリロニトリル共重合体、アクリル酸エチル - アクリロニトリル - N, N - ジメチルアクリルアミド共重合体が好ましい。これらの(メタ)アクリル系樹脂は1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0039】

本発明で用いるフェノキシ樹脂の骨格は、特に制限されないが、ビスフェノールAタイプ、ビスフェノールFタイプ、ピフェニルタイプなどが好ましく挙げられる。

【0040】

本発明で用いるポリイミド樹脂としては、繰り返し単位中にイミド結合を持つ樹脂であれば特に制限されない。例えば、ジアミンと酸二無水物を反応させ、得られたポリアミド酸を加熱、脱水閉環することにより得られるものが挙げられる。

【0041】

前記ジアミンとしては、例えば、3, 3' - ジメチル - 4, 4' - ジアミノジフェニル、4, 6 - ジメチル - m - フェニレンジアミン、2, 5 - ジメチル - p - フェニレンジアミンなどの芳香族ジアミン、1, 3 - ビス(3 - アミノプロピル) 1, 1, 3, 3 - テトラメチルジシロキサンなどのシロキサンジアミンが挙げられる。ジアミンは1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0042】

また、前記酸二無水物としては、3, 3', 4, 4' - ピフェニルテトラカルボン酸、ピロメリット酸二無水物、4, 4' - オキシジフタル酸二無水物などが挙げられる。酸二無水物は1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0043】

ポリイミド樹脂は、溶剤に可溶性のものでも、不溶性のものでもよいが、他の成分と混合する際のワニス化が容易であり、取扱性に優れている点で溶剤可溶性のものが好ましい。特に、様々な有機溶媒に溶解できる点でシロキサン変性ポリイミド樹脂を用いることが好ましい。

【0044】

10

20

30

40

50

本発明で用いるフィルム形成性樹脂の重量平均分子量は8,000~1,000,000が好ましく、8,500~950,000がより好ましく、9,000~900,000がさらに好ましい。フィルム形成性樹脂の重量平均分子量が上記の範囲であると、製膜性を向上させることが可能で、且つ、硬化前の導電接続材料の流動性を抑制することができる。なお、フィルム形成性樹脂の重量平均分子量は、GPC（ゲル浸透クロマトグラフィー）により測定することができる。

【0045】

本発明においては、このようなフィルム形成性樹脂として市販品を使用することができる。さらに、本発明の効果を損ねない範囲で、フィルム形成性樹脂に、可塑剤、安定剤、帯電防止剤、酸化防止剤や顔料などの各種添加剤を配合したものを使用してもよい。

10

【0046】

本発明に用いられる導電接続材料において、前記フィルム形成性樹脂の含有量は、使用する硬化性樹脂組成物の形態に応じて適宜設定することができる。

例えば、固形状の硬化性樹脂組成物の場合には、フィルム形成性樹脂の含有量は、硬化性樹脂組成物の全重量に対して、5重量%以上であることが好ましく、10重量%以上であることがより好ましく、15重量%以上であることが特に好ましい。また、50重量%以下であることが好ましく、45重量%以下であることがより好ましく、40重量%以下であることが特に好ましい。フィルム形成性樹脂の含有量が前記範囲内にあると溶融前の硬化性樹脂組成物の流動性を抑制することができ、導電接続材料を容易に取り扱うことが可能となる。

20

【0047】

(iv) 硬化剤

本発明で用いる硬化剤としては、フェノール類、酸無水物及びアミン化合物が好ましく挙げられる。硬化剤は、硬化性樹脂の種類などに応じて適宜選択することができる。例えば、硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を使用する場合、エポキシ樹脂との良好な反応性、硬化時の低寸法変化及び硬化後の適切な物性（例えば、耐熱性、耐湿性など）が得られる点で硬化剤としてフェノール類を用いることが好ましく、硬化性樹脂の硬化後の物性が優れている点で2官能以上のフェノール類がより好ましい。また、このような硬化剤は1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0048】

前記フェノール類としては、例えば、ビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールA、ジアリルビスフェノールA、ピフェノール、ビスフェノールF、ジアリルビスフェノールF、トリスフェノール、テトラキスフェノール、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂などが挙げられる。中でも、エポキシ樹脂との反応性が良好であり、硬化後の物性が優れている点でフェノールノボラック樹脂及びクレゾールノボラック樹脂が好ましい。

30

【0049】

硬化剤の含有量は、使用する硬化性樹脂や硬化剤の種類及び後述するフラックス機能を有する化合物が硬化剤として機能する官能基を有する場合、その官能基の種類や使用量によって適宜選択することができる。

40

例えば、硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いた場合、硬化剤の含有量は硬化性樹脂組成物の全重量に対して、0.1~50重量%が好ましく、0.2~40重量%がより好ましく、0.5~30重量%が特に好ましい。硬化剤の含有量が前記範囲内にあると端子間の電氣的接続強度及び機械的接着強度を十分に確保することができる。

【0050】

(v) 硬化促進剤

本発明で用いる硬化促進剤としては、イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1-ベンジル-2-

50

メチルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - メチルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - ウンデシルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - フェニルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - ウンデシルイミダゾリウムトリメリテイト、1 - シアノエチル - 2 - フェニルイミダゾリウムトリメリテイト、2, 4 - ジアミノ - 6 - [2' - メチルイミダゾリル (1')] - エチル - s - トリアジン、2, 4 - ジアミノ - 6 - [2' - ウンデシルイミダゾリル (1')] - エチル - s - トリアジン、2, 4 - ジアミノ - 6 - [2' - エチル - 4 - メチルイミダゾリル (1')] - エチル - s - トリアジン、2, 4 - ジアミノ - 6 - [2' - メチルイミダゾリル (1')] - エチル - s - トリアジンのイソシアヌル酸付加物、2 - フェニルイミダゾールのイソシアヌル酸付加物、2 - メチルイミダゾールのイソシアヌル酸付加物、2 - フェニル - 4, 5 - ジヒドロキシジメチルイミダゾール、2 - フェニル - 4 - メチル - 5 - ヒドロキシメチルイミダゾールなどのイミダゾール化合物が挙げられる。

10

【 0 0 5 1 】

硬化促進剤の含有量は、使用する硬化促進剤の種類に応じて適宜設定することができる。

例えば、イミダゾール化合物を使用する場合には、イミダゾール化合物の含有量は、硬化性樹脂組成物の全重量に対して、0.001重量%以上が好ましく、0.003重量%以上がより好ましく、0.005重量%以上が特に好ましい。また、1.0重量%以下が好ましく、0.7重量%以下がより好ましく、0.5重量%以下が特に好ましい。イミダゾール化合物の含有量が前記下限未満になると硬化促進剤としての作用が十分に発揮されず、硬化性樹脂組成物を十分に硬化できない場合がある。他方、イミダゾール化合物の含有量が前記上限を超えると、硬化性樹脂組成物の硬化が完了する前に金属層が端子表面に十分に移動せず、絶縁性領域に金属層が残り絶縁性が十分に確保できない場合がある。また、導電接続材料の保存安定性が低下する場合がある。

20

【 0 0 5 2 】

(vi) フラックス機能を有する化合物

本発明で用いるフラックス機能を有する化合物は、端子及び金属箔の表面酸化膜など金属酸化膜を還元する作用を有するものである。例えば、フラックス機能を有する化合物としては、フェノール性水酸基及びノ又はカルボキシル基を有する化合物が好ましい。フェノール性水酸基を有する化合物としては、例えば、フェノール、o - クレゾール、2, 6 - キシレノール、p - クレゾール、m - クレゾール、o - エチルフェノール、2, 4 - キシレノール、2, 5 - キシレノール、m - エチルフェノール、2, 3 - キシレノール、メシトール、3, 5 - キシレノール、p - t e r t - プチルフェノール、カテコール、p - t e r t - アミルフェノール、レゾルシノール、p - オクチルフェノール、p - フェニルフェノール、ビスフェノールF、ビスフェノールAF、ピフェノール、ジアルキルビスフェノールF、ジアルキルビスフェノールA、トリスフェノール、テトラキスフェノールなどのフェノール性水酸基を含有するモノマー類、フェノールノボラック樹脂、o - クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールFノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂などのフェノール性水酸基を含有する樹脂が挙げられる。

30

【 0 0 5 3 】

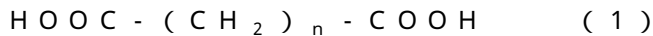
カルボキシル基を有する化合物としては、例えば、脂肪族酸無水物、脂環式酸無水物、芳香族酸無水物、脂肪族カルボン酸、芳香族カルボン酸などが挙げられる。前記脂肪族酸無水物としては、無水コハク酸、ポリアジピン酸無水物、ポリアゼライン酸無水物、ポリセバシン酸無水物などが挙げられる。前記脂環式酸無水物としては、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、無水メチルハイミック酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、トリアルキルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルシクロヘキセンジカルボン酸無水物などが挙げられる。前記芳香族酸無水物としては、無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、エチレングリコールビストリメリテート、グリセロールトリメリテートなどが挙げられる。

40

50

【 0 0 5 4 】

前記脂肪族カルボン酸としては、蟻酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、ピバル酸、カブロン酸、カプリル酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、オレイン酸、フマル酸、マレイン酸、シュウ酸、マロン酸、琥珀酸、グルタル酸、アジピン酸、セバシン酸、ドデカンジオン酸、ピメリン酸などが挙げられる。中でも、下記式(1)：



(式(1)中、nは1~20の整数である。)

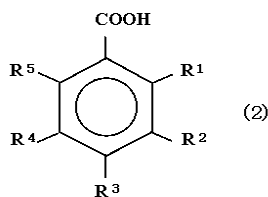
で表される脂肪族カルボン酸が好ましく、アジピン酸、セバシン酸、ドデカンジオン酸がより好ましい。

10

【 0 0 5 5 】

芳香族カルボン酸の構造は特に制限されないが、下記式(2)又は(3)で表される化合物が好ましい。

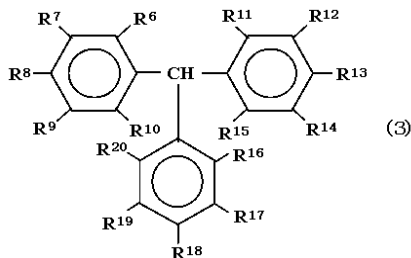
【化1】



20

[式中、R¹~R⁵は、それぞれ独立して、1価の有機基であり、R¹~R⁵の少なくとも一つは水酸基である。]

【化2】



30

[式中、R⁶~R²⁰は、それぞれ独立して、1価の有機基であり、R⁶~R²⁰の少なくとも一つは水酸基又はカルボキシル基である。]

【 0 0 5 6 】

芳香族カルボン酸としては、安息香酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ヘミメリット酸、トリメリット酸、トリメシン酸、メロファン酸、プレーニト酸、ピロメリット酸、メリット酸、キシリル酸、ヘメリット酸、メシチレン酸、プレーニチル酸、トルイル酸、ケイ皮酸、サリチル酸、2,3-ジヒドロキシ安息香酸、2,4-ジヒドロキシ安息香酸、ゲンチジン酸(2,5-ジヒドロキシ安息香酸)、2,6-ジヒドロキシ安息香酸、3,5-ジヒドロキシ安息香酸、没食子酸(3,4,5-トリヒドロキシ安息香酸)、などの安息香酸誘導体；1,4-ジヒドロキシ-2-ナフトエ酸、3,5-ジヒドロキシ-2-ナフトエ酸、3,5-2-ジヒドロキシ-2-ナフトエ酸などのナフトエ酸誘導体；フェノールフタリン；ジフェノール酸などが挙げられる。

40

【 0 0 5 7 】

これらの中でも、本発明では、フラックス機能を有するだけでなく、硬化性樹脂の硬化剤として作用する化合物であることが好ましい。すなわち、本発明で用いるフラックス機能を有する化合物としては、金属層及び端子などの金属の表面酸化膜を還元する作用を示し、且つ、硬化性樹脂と反応可能な官能基を有する化合物を用いることが好ましい。該官能基は、硬化性樹脂の種類によって適宜選択する。例えば、硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いる場合、該官能基は、カルボキシル基、水酸基及びアミノ基などのエポキシ基と

50

反応可能な官能基が好ましい。フラックス機能を有する化合物が硬化剤としても作用することで、金属層及び端子などの金属の表面酸化膜を還元して金属表面の濡れ性を高め、導電性領域の形成を容易にすると共に、導電性領域を形成した後は、硬化性樹脂に付加して樹脂の弾性率又はTgを高めることができる。また、フラックス機能を有する化合物が硬化剤として作用することで、フラックス洗浄が不要となり、フラックス成分が残存することによるイオンマイグレーションの発生を抑制することができるといった利点がある。

【0058】

このようなフラックス機能を有する化合物としては、カルボキシル基を少なくとも1つ有していることが好ましい。例えば、硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いる場合、該化合物としては、脂肪族ジカルボン酸又はカルボキシル基とフェノール性水酸基とを有する化合物などが挙げられる。

10

脂肪族ジカルボン酸としては、脂肪族炭化水素基にカルボキシル基が2個結合した化合物が好ましく挙げられる。脂肪族炭化水素基は、飽和又は不飽和の非環式であってもよいし、飽和又は不飽和の環式であってもよい。また、脂肪族炭化水素基が非環式の場合には直鎖状でも分岐状でもよい。

【0059】

このような脂肪族ジカルボン酸としては、前記式(1)においてnが1~20の整数である化合物が好ましく挙げられる。前記式(1)中のnが上記範囲内であると、フラックス活性、接着時のアウトガス、導電接続材料が硬化した後の弾性率及びガラス転移温度のバランスが良好なものとなる。特に、導電接続材料の硬化後の弾性率の増加を抑制し、被接着物との接着性を向上させることができることから、nは3以上が好ましい。また、弾性率の低下を抑制し、接続信頼性をさらに向上させることができることから、nは10以下が好ましい。

20

【0060】

前記式(1)で示される脂肪族ジカルボン酸としては、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、トリデカン二酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、オクタデカン二酸、ノナデカン二酸、エイコサン二酸などが挙げられる。中でも、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、ドデカン二酸が好ましく、セバシン酸が特に好ましい。

【0061】

前記カルボキシル基とフェノール性水酸基とを有する化合物としては、サリチル酸、2,3-ジヒドロキシ安息香酸、2,4-ジヒドロキシ安息香酸、ゲンチジン酸(2,5-ジヒドロキシ安息香酸)、2,6-ジヒドロキシ安息香酸、3,4-ジヒドロキシ安息香酸、没食子酸(3,4,5-トリヒドロキシ安息香酸)などの安息香酸誘導体; 1,4-ジヒドロキシ-2-ナフトエ酸、3,5-ジヒドロキシ-2-ナフトエ酸などのナフトエ酸誘導体; フェノールフタリン; ジフェノール酸などが挙げられる。中でも、フェノールフタリン、ゲンチジン酸、2,4-ジヒドロキシ安息香酸、2,6-ジヒドロキシ安息香酸が好ましく、フェノールフタリン、ゲンチジン酸が特に好ましい。

30

【0062】

フラックス機能を有する化合物は、1種単独で用いても2種以上を併用してもよい。また、いずれの化合物も吸湿しやすく、ボイド発生の原因となるため、フラックス機能を有する化合物を使用前に予め乾燥させておくことが好ましい。

40

【0063】

フラックス機能を有する化合物の含有量は、使用する樹脂組成物の形態に応じて適宜設定することができる。

例えば、樹脂組成物が液状の場合、フラックス機能を有する化合物の含有量は、硬化性樹脂組成物の全重量に対して、1重量%以上が好ましく、2重量部%以上がより好ましく、3重量%以上が特に好ましい。また、50重量%以下が好ましく、40重量%以下がより好ましく、30重量%以下がさらに好ましく、25重量%以下が特に好ましい。

固形状の樹脂組成物の場合には、フラックス機能を有する化合物の含有量は、硬化性樹

50

脂組成物の全重量に対して、1重量%以上が好ましく、2重量%以上がより好ましく、3重量%以上が特に好ましい。また、50重量%以下が好ましく、40重量%以下がより好ましく、30重量%以下がさらに好ましく、25重量%以下が特に好ましい。

フラックス機能を有する化合物の含有量が上記範囲内であると、金属層及び端子の表面酸化膜を電氣的に接合できる程度に除去することができる。さらに、樹脂組成物が硬化性樹脂の場合、硬化時に、樹脂に効率よく付加して樹脂の弾性率又はT_gを高めることができる。また、未反応のフラックス機能を有する化合物に起因するイオンマイグレーションの発生を抑制することができる。

【0064】

(vii) シランカップリング剤

本発明で用いるシランカップリング剤としては、エポキシシランカップリング剤、芳香族含有アミノシランカップリング剤などが挙げられる。シランカップリング剤を添加することにより、接合部材と導電接続材料との密着性を高めることができる。シランカップリング剤は1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0065】

シランカップリング剤の含有量は、接合部材や硬化性樹脂などの種類に応じて適宜選択することができる。例えば、シランカップリング剤の含有量は、硬化性樹脂組成物の全重量に対して、0.01重量%以上が好ましく、0.05重量%以上がより好ましく、0.1重量%以上が特に好ましく、また、2重量%以下が好ましく、1.5重量%以下がより好ましく、1重量%以下が特に好ましい。

【0066】

本発明で用いる硬化性樹脂組成物には、本発明の効果を損ねない範囲で、可塑剤、安定剤、粘着付与剤、滑剤、充填剤、帯電防止剤、酸化防止剤及び顔料などを配合してもよい。

【0067】

本発明において、前記硬化性樹脂組成物は、上記各成分を混合・分散させることによって調製することができる。各成分の混合方法や分散方法は特に限定されず、従来公知の方法で混合、分散させることができる。

【0068】

また、本発明においては、前記各成分を溶媒中で又は無溶媒下で混合して液状の硬化性樹脂組成物を調製してもよい。このとき用いられる溶媒としては、各成分に対して不活性なものであれば特に限定はないが、例えば、アセトン、メチルエチルケトン(MEK)、メチルイソブチルケトン(MIBK)、ジイソブチルケトン(DIBK)、シクロヘキサノン、ジアセトンアルコール(DAA)などのケトン類；ベンゼン、キシレン、トルエンなどの芳香族炭化水素類、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコールなどのアルコール類、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテートなどのセロソルブ類、N-メチル-2-ピロリドン(NMP)、テトラヒドロフラン(THF)、ジメチルホルムアミド(DMF)、二塩基酸エステル(DBE)、3-エトキシプロピオン酸エチル(EEP)、ジメチルカーボネート(DMC)などが挙げられる。また、溶媒の使用量は、溶媒に混合した成分の固形分濃度が10~60重量%となる量であることが好ましい。

【0069】

(b) 熱可塑性樹脂組成物

本発明においては、樹脂組成物として熱可塑性樹脂組成物を用いることもできる。

本発明で用いる熱可塑性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂及び充填剤のほか、必要に応じて、フラックス機能を有する化合物、シランカップリング剤などが含まれる。

【0070】

(i) 熱可塑性樹脂

本発明で用いる熱可塑性樹脂としては、例えば、酢酸ビニル系、ポリビニルアルコール

10

20

30

40

50

樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、塩化ビニル樹脂、(メタ)アクリル樹脂、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、シロキサン変性ポリイミド樹脂、ポリブタジエン樹脂、アクリル樹脂、スチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、イソブチレン樹脂、ビニルエーテル樹脂、液晶ポリマー樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエーテルサルフォン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリウレタン樹脂、スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体、ポリアセタール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ブチルゴム、クロロプレンゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-アクリル酸共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、ポリ酢酸ビニル等が挙げられる。熱可塑性樹脂は、単一の重合体でもよく、上記熱可塑性樹脂の2種以上の共重合体でもよい。

10

【0071】

熱可塑性樹脂の軟化点は、特に制限されないが、導電接続材料を構成する金属層の融点より10以上低いことが好ましく、20以上低いことが特に好ましく、30以上低いことがより好ましい。

【0072】

また、熱可塑性樹脂の分解温度は、特に制限されないが、導電接続材料を構成する金属層の融点よりも10以上高いことが好ましく、20以上高いことが特に好ましく、30以上高いことがより好ましい。

20

【0073】

熱可塑性樹脂の含有量は使用する熱可塑性樹脂組成物の形態に応じて適宜設定することができる。

例えば、熱可塑性樹脂組成物が液状の場合、熱可塑性樹脂の含有量は、熱可塑性樹脂組成物の全重量に対して、10重量%以上が好ましく、15重量%以上がより好ましく、20重量%以上がさらに好ましく、25重量%以上がさらにより好ましく、30重量%以上がなお好ましく、35重量%以上が特に好ましい。また、100重量%以下が好ましく、95重量%以下がより好ましく、90重量%以下がさらに好ましく、75重量%以下がさらにより好ましく、65重量%以下がなお好ましく、55重量%以下が特に好ましい。

熱可塑性樹脂組成物が固形状の場合は、熱可塑性樹脂の含有量は、熱可塑性樹脂組成物の全重量に対して、5重量%以上が好ましく、10重量%以上がより好ましく、15重量%以上がさらに好ましく、20重量%以上が特に好ましい。また、90重量%以下が好ましく、85重量%以下がより好ましく、80重量%以下がさらに好ましく、75重量%以下がさらにより好ましく、65重量%以下がなお好ましく、55重量%以下が特に好ましい。

30

熱可塑性樹脂の含有量が上記の範囲内であると端子間の電氣的接続強度及び機械的接着強度を十分に確保することができる。

【0074】

(ii) その他の添加剤

本発明の熱可塑性樹脂組成物で用いる充填剤、フラックス機能を有する化合物、シランカップリング剤、その他の添加剤は、前記「(a)硬化性樹脂組成物」において説明したものと同一ものを用いることができる。各成分の含有量、好ましい化合物及び調製方法も硬化性樹脂組成物で説明したものと同様である。

40

【0075】

本発明においては、樹脂組成物として硬化性樹脂組成物を用いることが好ましい。中でも、樹脂組成物の全重量に対して、エポキシ樹脂10~90重量%、充填剤1~80重量%、硬化剤0.1~50重量%、フィルム形成性樹脂5~50重量%及びフラックス機能を有する化合物1~50重量%を含むものがより好ましい。また、樹脂組成物の全重量に対して、エポキシ樹脂20~80重量%、充填剤10~70重量%、硬化剤0.2~40重量%、フィルム形成性樹脂10~45重量%及びフラックス機能を有する化合物2~4

50

0重量%を含むものがさらに好ましい。また、樹脂組成物の全重量に対して、エポキシ樹脂35～55重量%、充填剤20～60重量%、硬化剤0.5～30重量%、フィルム形成性樹脂15～40重量%及びフラックス機能を有する化合物3～25重量%を含むものが特に好ましい。

【0076】

本発明の導電接続材料において樹脂層の各々の厚みは、特に制限されないが、1 μ m以上が好ましく、3 μ m以上がより好ましく、5 μ m以上が特に好ましい。また、樹脂層の厚みは、200 μ m以下が好ましく、150 μ m以下がより好ましく、100 μ m以下が特に好ましい。樹脂層の厚みが前記範囲内にあると、隣接する端子間の間隙に樹脂組成物を十分に充填することができ、樹脂組成物の硬化後、固化後の機械的接着強度及び対向する端子間の電氣的接続を十分に確保することができ、接続端子の製造も可能にすることができる。

10

【0077】

本発明の導電接続材料が樹脂層を複数含む場合、各樹脂層の組成は同一でもよいし、用いる樹脂成分の種類や配合処方の違いなどにより異なってもよい。樹脂層の溶融粘度や軟化温度などの物性も同一でもよいし異なってもよい。例えば液状の樹脂層と固形状の樹脂層とを組み合わせ用いてもよい。

【0078】

本発明の樹脂層は、室温から100℃における平均線膨張係数が、3～70ppmであることが好ましい。この場合、冷熱サイクル試験や部品実装時の加熱による熱膨張に起因する、電子部材間を電氣的に接続する接続部にかかる応力を低減することができる。

20

【0079】

(2) 金属層

本発明において金属層は、金属箔で構成される層である。金属層は平面視で樹脂層の少なくとも一部に形成されていればよく、樹脂層の全面に形成されていてもよい。

【0080】

金属層の形状は特に制限されず、一定の形状が繰り返しパターン状に形成されていてもよいし、形状が不規則であってもよい。規則的な形状と不規則な形状とが混在していてもよい。図1は、金属層の形状の一例を示す平面模式図である。樹脂層120の上に様々な形状をもつ金属層110が形成されている。金属層の形状としては、例えば、図1に示されるような点線の抜き模様状(a)、縞模様状(b)、水玉模様状(c)、矩形模様状(d)、チェッカー模様状(e)、額縁状(f)、格子模様状(g)又は多重の額縁状(h)などが挙げられる。これらの形状は一例であり、目的や用途に応じてこれらの形状を組み合わせたり、変形させて用いたりすることができる。

30

【0081】

本発明の一実施態様において、接続しようとする電極が被着体の接続面全体に配置されているようなフルグリッド型の被着体を接続する場合、樹脂層の全面にシート状の金属層を形成することが好ましい。

【0082】

また、接続しようとする電極が被着体の接続面の周辺部に配置されるようなペリフェラル型の被着体を接続する場合、金属層を有効に利用する観点、及び、隣接する電極間に金属層を残存させないという観点から、樹脂層の少なくとも一部に繰り返しパターン状の金属層を形成することが好ましい。このとき、金属層の形状は電極のピッチや形態等によって適宜選択することができる。

40

【0083】

本発明に使用する金属層は、フラックス機能を有する化合物の還元作用により除去可能な表面酸化膜を有するものが好ましく、錫(Sn)、鉛(Pb)、銀(Ag)、ビスマス(Bi)、インジウム(In)、亜鉛(Zn)、ニッケル(Ni)、アンチモン(Sb)、鉄(Fe)、アルミニウム(Al)、金(Au)、ゲルマニウム(Ge)及び銅(Cu)からなる群から選択される少なくとも2種以上の金属の合金、又は錫単体からなること

50

が好ましい。

【0084】

これらのうち、熔融温度及び機械的物性を考慮すると、金属層は、Sn - Pbの合金、鉛フリー半田であるSn - Biの合金、Sn - Ag - Cuの合金、Sn - Inの合金、Sn - Agの合金などのSnを含む合金からなる半田箔がより好ましい。Sn - Pbの合金を用いる場合、錫の含有率は、30重量%以上100重量%未満が好ましく、35重量%以上100重量%未満がより好ましく、40重量%以上が特に好ましい。また、100重量%未満が好ましい。また、鉛フリー半田の場合の錫の含有率は、15重量%以上100重量%未満が好ましく、20重量%以上100重量%未満がより好ましく、25重量%以上100重量%未満が特に好ましい。例えば、Sn - Pbの合金としては、Sn63 - Pb (融点183)、Sn - 3.0Ag - 0.5Cu (融点217)、Sn - 3.5Ag (融点221)、Sn - 58Bi (融点139)、Sn - 9.0Zn (融点199)、Sn - 3.5Ag - 0.5Bi - 3.0In (融点193)、Au - 20Sn (融点280)、等が好ましく挙げられる。

10

【0085】

金属層は、接続しようとする電子部材や半導体装置の耐熱性に応じて適宜選択すればよい。例えば、半導体装置における端子間接続においては、半導体装置の部材が熱履歴により損傷するのを防止するため、融点が330以下(より好ましくは300以下、特に好ましくは280以下、さらに好ましくは260以下)である金属層を用いることが好ましい。また、端子間接続後の半導体装置の耐熱性を確保するためには、融点が100

20

以上(より好ましくは110以上、特に好ましくは120以上)である金属層を用いることが好ましい。なお、金属層の融点は、示差走査熱量計(DSC)により測定することができる。

【0086】

金属層の厚みは、対向する端子間のギャップ、隣接する端子間の離隔距離などに応じて適宜選択することができる。例えば、半導体装置における半導体チップ、基板、半導体ウエハなどの各接続端子間の接続の場合、金属層の厚みは、0.5 μ m以上が好ましく、3 μ m以上がより好ましく、5 μ m以上が特に好ましく、また、100 μ m以下が好ましく、50 μ m以下がより好ましく、20 μ m以下が特に好ましい。金属層の厚みが前記下限未満になると導電部を構成するための金属が不足し、未接続の端子が増加する傾向にある

30

。他方、前記上限を超えると金属が余剰となり、隣接端子間でブリッジを起こし、ショートしやすくなる傾向にある。

【0087】

金属層の作製方法としては、例えば、インゴットなどの塊から圧延により作製する方法、樹脂層へ直接蒸着、スパッタ、めっきなどにより金属層を形成する方法が挙げられる。また、繰り返しパターン状の金属層の作製方法としては、例えば、金属層を所定のパターンに打抜く方法、エッチングなどにより所定のパターンを形成する方法、また、遮蔽板やマスクなどを使用することにより蒸着、スパッタ、めっきなどで形成する方法が挙げられる。

【0088】

金属層の含有量は、導電接続材料の全重量に対して、5重量%以上が好ましく、20重量%以上がより好ましく、30重量%以上が特に好ましい。また、100重量%未満が好ましく、80重量%以下がより好ましく、70重量%以下が特に好ましい。金属層の含有量が上記下限未満になると、導電部を構成するための金属が不足し、未接続の端子が増加する場合がある。他方、金属層の含有量が上記上限を超えると、金属が余剰となり、隣接端子間でブリッジを起こしやすくなる。

40

【0089】

あるいは、金属層の含有量を導電接続材料に対する体積比率で定義してもよい。例えば、金属層の含有量は、導電接続材料に対して1体積%以上が好ましく、5体積%以上がより好ましく、10体積%以上が特に好ましい。また、90体積%以下が好ましく、80体

50

積%以下がより好ましく、70体積%以下が特に好ましい。金属層の含有量が上記下限未満になると、導電部を構成するための金属が不足し、未接続の端子が増加する場合がある。他方、金属層の含有量が上記上限を超えると金属が余剰となり、隣接端子間でブリッジを起こしやすくなる。

【0090】

本発明において導電接続材料の形態は、樹脂組成物の形態などに応じて適宜選択することができる。例えば、樹脂組成物が液状の場合は、金属層の両面に樹脂組成物を塗布したもの、ポリエステルシート等の剥離基材上に樹脂組成物を塗布し、所定温度で半硬化（Bステージ化）等の目的で乾燥、製膜させた後に金属層を張り合わせてフィルム状にしたもの等を導電接続材料として供することができる。樹脂組成物が固形状の場合は、有機溶剤に溶解した樹脂組成物のワニス

10

【0091】

また、本発明の導電接続材料及びこれに用いられる金属層は、端子との接触を高めるためにエンボス加工を施したものをを用いることもできる。

【0092】

本発明の導電接続材料の厚みは、特に制限されないが、1 μ m以上が好ましく、3 μ m以上がより好ましく、5 μ m以上が特に好ましく、また、200 μ m以下が好ましく、150 μ m以下がより好ましく、100 μ m以下が特に好ましい。導電接続材料の厚みが前記範囲内にあると隣接する端子間の間隙に樹脂組成物を十分に充填することができる。また、樹脂成分の硬化後又は固化後の機械的接着強度及び対向する端子間の電氣的接続を十分に確保することができる。また、目的や用途に応じた接続端子の製造も可能にすることができる。

20

【0093】

次に、導電接続材料の製造方法について説明する。

本発明で用いる樹脂組成物が25で液状の場合、例えば、金属層を液状の樹脂組成物に浸漬させ、金属層の両面に液状の樹脂組成物を付着させて、本発明の導電接続材料を製造することができる。樹脂組成物の厚み制御が必要な場合は、液状の樹脂組成物に浸漬させた金属層を一定の間隙を有するパーコーターを通過させる方法や液状の樹脂組成物をスプレーコーター等により吹き付ける方法により作製することができる。

30

【0094】

また、本発明で用いる樹脂組成物が25でフィルム状の場合は、例えば、次のようにして導電接続材料を製造することができる。まず、有機溶剤に溶解した樹脂組成物のワニスをポリエステルシート等の剥離基材上に塗布し、所定の温度で乾燥させ製膜させてフィルム状の樹脂組成物を作製する。次に、剥離基材上に製膜させた樹脂組成物を2枚準備し金属層を挟んで熱ロールでラミネートすることで、金属層の上下に樹脂層を配置した、樹脂層/金属層/樹脂層からなる3層の導電接続材料を作製することができる。また、上述のラミネート方式により、金属層の片面に樹脂層を配置することで樹脂層/金属層からなる2層の導電接続材料を作製することができる。

40

【0095】

また、巻重状の金属層を使用する場合は、金属層をベース基材として、金属層の上下又は片側に前記フィルム状の樹脂組成物を熱ロールでラミネートすることで、巻重状の導電接続材料を得ることもできる。さらに、巻重状の金属層を使用する場合、金属層の上下又は片側に、ワニス状の樹脂組成物を直接塗布し、溶剤を揮散させることにより巻重状の導電接続材料を作製することができる。

【0096】

パターン状の金属層を使用して導電接続材料を作製する場合、剥離基材上に金属層を配置し、金属層側から金型で金属層をハーフカットし、余分な金属層を除去することによりパターン状の金属層を作製し、前記フィルム状の樹脂組成物を熱ロールでラミネートすれ

50

ばよい。パターン状の金属層の両面に樹脂層を設ける場合は、前記剥離基材を剥がし、樹脂層が形成された面とは反対側のパターン状の金属層の面に、フィルム状の樹脂組成物をさらにラミネートすればよい。

なお、導電接続材料の製造方法は上記方法に制限されない。導電接続材料の製造方法は、目的や用途に応じて当業者が適宜選択することができる。

【0097】

2. 第1の電子部品の製造方法

次に、本発明における第1の電子部品の製造方法について説明する。

本発明における第1の電子部品の製造方法は、前記導電接続材料を用いて端子間を接続する方法にかかるものであり、導電接続材料を、複数の端子を内側に向けて対向する二つの電子部材間に配置し、二つの電子部材がそれぞれ有する複数の端子に当接させる配置工程と、前記導電接続材料を加熱して、複数の端子上に形成された導電部を介して二つの電子部材がそれぞれ有する複数の端子を互いに接続する加熱工程と、前記樹脂層を硬化又は固化する硬化/固化工程と、を含む。本発明における第1の電子部品の製造方法は、例えば、半導体ウエハ、半導体チップ、リジッド基板、フレキシブル基板、その他の電子部材に形成されている端子同士を接続する際などに用いることができる。

10

【0098】

本発明における第1の電子部品の製造方法は、前記導電接続材料の樹脂組成物が硬化性樹脂組成物である場合と、熱可塑性樹脂組成物である場合とで接続方法の工程が若干異なる。以下、前記導電接続材料の樹脂層が硬化性樹脂を有する場合を第1実施態様とし、熱可塑性樹脂を有する場合を第2実施態様として、それぞれの態様ごとに説明する。

20

【0099】

(1) 第1実施態様

本発明の第1実施態様における第1の電子部品の製造方法において、電子部材を互いに接続する工程は、金属層の融点以上であって、かつ樹脂層の硬化が完了しない温度で導電接続材料を加熱することにより行われ、樹脂層を硬化または固化する工程は、樹脂層の硬化が完了する温度で導電接続材料を加熱することにより行われる。

【0100】

この製造方法によれば、加熱溶解した金属層を選択的に端子間で凝集させて導電性領域を形成し、その周囲に硬化性樹脂組成物による絶縁性領域を形成することができる。その結果、隣接する端子間の絶縁性を確保してリーク電流を防ぐことができるので、端子間の接続の接続信頼性を高めることができる。また、微細な配線回路においても多数の端子間の電氣的接続を一括で実施することが可能となり、複数の端子を有する電子部材間の接続を容易にすることができる。さらに硬化性樹脂組成物を硬化させることによって導電性領域又は絶縁性領域の機械的強度を高めることができる。

30

【0101】

以下、図面を参照しながら、本発明の第1実施態様に係る第1の電子部品の製造方法の好適な実施形態について詳細に説明するが、本発明の接続方法はこれらの図面に限定されるものではない。

(a) 配置工程

まず、図2に示すように、複数の端子11が設けられた基板10と、複数の端子21が設けられた基板20とを、複数の端子11と複数の端子21とが対向するように位置あわせする。そして、これらの端子間に、金属層110と、金属層110の両面に設けられた硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120と、を備える導電接続材料30を配置する。この時、導電接続材料30はロールラミネータ又はプレス等の装置を使用し、図4に示すように、あらかじめ基板10又は基板20の片側、あるいは、基板10及び基板20の双方に熱圧着されていてもよい。また、端子11および端子21の表面は、電氣的な接続を良好にするために、必要により、洗浄、研磨、めっき及び表面活性化などの処理を施してもよい。そして、導電接続材料30を、複数の端子11および複数の端子21へ当接させる。

40

【0102】

50

(b) 加熱工程

加熱工程では、前記配置工程において端子間に配置した導電接続材料30を、金属層110の融点以上で加熱する。加熱温度は、金属層110の融点以上であればよく、例えば加熱時間を短くするなど、加熱時間を調整することによって、金属層110が硬化性樹脂中を移動できる範囲すなわち「硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120の硬化が完了しない」範囲であれば、その上限は特に制限されない。加熱温度は、金属層110の融点より5以上高い温度が好ましく、10以上高い温度がより好ましく、20以上高い温度がさらに好ましく、30以上高い温度が特に好ましい。

【0103】

加熱温度は、使用する金属層及び硬化性樹脂組成物の組成などによって適宜選択することができるが、100以上が好ましく、130以上がより好ましく、140以上が特に好ましく、150以上が最も好ましい。接続しようとする基板などの熱劣化を防止するためには、加熱温度は260以下が好ましく、250以下がより好ましく、240以下が特に好ましい。

【0104】

このような温度で導電接続材料30を加熱すると、金属層110が熔融し、熔融した金属層110が硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120中を移動できるようになる。熔融した金属層110は、その濡れ性によって端子11および21上へ凝集することとなる。これにより、図3に示すように、前記端子間には導電部130が形成され、端子11と端子21とが電氣的に接続される。ここで、端子上へ凝集するとは、金属層110の平面視における面積がもとの面積よりも拡大または縮小することを言うのではなく、端子11と端子21とを接続するための良好な形状となるよう、金属層110が端子11および21上へ移動することを言う。よって、金属層110の平面視における面積が、縮小する場合や拡大する場合を含む。他方、導電部130の周囲には硬化性樹脂組成物が充填されて絶縁性領域140が形成される。その結果、隣接する端子間の絶縁性が確保され、隣接する端子間のショートを防止することが可能となる。すなわち、導電接続材料30は、複数の端子11および21へ当接され、加熱されることにより、異方導電性を有する構造をとることとなる。

【0105】

硬化性樹脂組成物がフラックス機能を有する化合物を含む場合、硬化性樹脂組成物に含まれるフラックス機能を有する化合物の還元作用により、金属層110の表面酸化膜が除去されるため、金属層110は濡れ性が高められた状態であり、金属結合が促されて対向する端子間に凝集しやすくなる。他方、フラックス機能を有する化合物の還元作用により端子11及び21の表面酸化膜も除去されて濡れ性が高められているため、金属層110との金属結合が容易になる。

【0106】

本発明における第1の電子部品の製造方法においては、対向する端子間の距離を近づけるように加圧して加熱してもよい。例えば、図2中の基板10及び20が対向する方向に公知の熱圧着装置などの手段を用いて加熱及び加圧することにより、対向する各端子間の距離を一定に制御することができ、対向する端子間の電氣的な接続信頼性を高めることが可能となる。

さらに、加圧又は加熱する際に超音波や電場などを加えたり、レーザーや電磁誘導などの特殊加熱を適用したりしてもよい。

【0107】

(c) 硬化工程

本発明における第1の電子部品の製造方法においては、前記加熱工程で導電部130と絶縁性領域140とを形成した後、硬化性樹脂組成物を硬化させて絶縁性領域140を固定する。これにより、前記端子間の電氣的信頼性及び機械的接続強度を十分に確保することができる。特に本発明における第1の電子部品の製造方法においては、高絶縁抵抗値を有する硬化性樹脂組成物を使用しているため、絶縁性領域の絶縁性をより十分に確保する

10

20

30

40

50

ことができる。

【0108】

硬化性樹脂組成物の硬化は、導電接続材料30を加熱することなどによって実施することができる。導電接続材料30の硬化温度は、硬化性樹脂組成物の組成に応じて適宜設定することができるが、前記加熱工程での加熱温度より少なくとも5 低い温度であることが好ましく、少なくとも10 低い温度であることが特に好ましい。具体的には、100 以上であることが好ましく、120 以上であることがより好ましく、130 以上であることが特に好ましく、150 以上であることが最も好ましい。また、300 以下であることが好ましく、260 以下であることがより好ましく、250 以下であることが特に好ましく、240 以下であることが最も好ましい。硬化温度が前記範囲内にあると、導電接続材料30が熱分解せず、硬化性樹脂組成物を十分に硬化させることができる。

10

【0109】

(2)第2実施態様

次に、本発明の第2実施態様における第1の電子部品の製造方法について説明する。本発明の第2実施態様における第1の電子部品の製造方法において、電子部材を互いに接続する工程は、金属層の融点以上であって、かつ樹脂層が軟化する温度で導電接続材料を加熱することにより行われ、樹脂層を硬化または固化する工程は、樹脂層が固化する温度まで導電接続材料を冷却することにより行われる。

【0110】

(a)配置工程

熱可塑性樹脂組成物と金属層110とを含む導電接続材料30を使用した場合も、前記硬化性樹脂組成物と金属層110とを含む導電接続材料30を使用した場合と同様に導電接続材料30を配置することができる。

20

【0111】

(b)加熱工程

加熱工程は、特に制限されないが、前記配置工程において端子間に配置した導電接続材料30を、金属層110の融点以上で加熱する。加熱温度は、金属層の融点より5 以上高い温度が好ましく、10 以上高い温度がより好ましく、20 以上高い温度がさらに好ましく、30 以上高い温度が特に好ましい。加熱温度は、金属層110の融点以上であり、熱可塑性樹脂組成物からなる樹脂層120が軟化して、金属層110が熱可塑性樹脂からなる樹脂層120中を移動できる範囲すなわち「熱可塑性樹脂組成物からなる樹脂層120が軟化する」範囲であれば、その上限は特に制限されない。

30

【0112】

加熱温度は、使用する金属層及び熱可塑性樹脂組成物の組成などによって適宜選択することができる。例えば、硬化性樹脂組成物と金属層とを含む導電接続材料と同様の加熱温度で加熱することができる。

【0113】

上記の温度で前記導電接続材料30を加熱すると、金属層110が熔融し、熔融した金属層110が熱可塑性樹脂組成物からなる樹脂層120中を移動できるようになる。熔融した金属層110は、その濡れ性によって、端子11および21上へ凝集することとなる。これにより、図3に示すように、前記端子間には導電部130が形成され、端子11と端子21とが電氣的に接続される。他方、導電部130の周囲には熱可塑性樹脂組成物が充填されて絶縁性領域140が形成される。その結果、隣接する端子間の絶縁性が確保され、隣接する端子間のショートを防止することが可能となる。すなわち、導電接続材料30は、複数の端子11および21へ当接され、加熱されることにより、異方導電性を有する構造をとることとなる。

40

【0114】

熱可塑性樹脂組成物がフラックス機能を有する化合物を含む場合、熱可塑性樹脂組成物に含まれるフラックス機能を有する化合物の還元作用により、金属層110の表面酸化膜

50

は除去されるため、金属層 110 は濡れ性が高められた状態であり、金属結合が促されて対向する端子間に凝集しやすくなる。他方、フラックス機能を有する化合物の還元作用により端子 11 及び 21 の表面酸化膜も除去されて濡れ性が高められているため、金属層 110 との金属結合が容易になる。

【0115】

(c) 固化工程

本発明における第 1 の電子部品の製造方法においては、前記加熱工程で導電部 130 と絶縁性領域 140 とを形成した後、熱可塑性樹脂組成物を固化させて絶縁性領域 140 領域を固定する。これにより、前記端子間の電気的信頼性及び機械的接続強度を十分に確保することができる。

10

【0116】

熱可塑性樹脂組成物の固化は、前記加熱工程で加熱溶解した導電接続材料 30 を冷却・固化することによって実施することができる。導電接続材料 30 の冷却・固化は、熱可塑性樹脂組成物の組成に応じて適宜設定することができるものであり、特に制限されないが、自然冷却による方法でもよく、また、冷気を吹きつけるなどの方法でもよい。

【0117】

前記熱可塑性樹脂組成物の固化温度は、特に制限されないが、金属層 110 の融点より低いことが好ましい。より具体的には、前記熱可塑性樹脂組成物の固化温度は、金属層 110 の融点より 10 以上低いことが好ましく、20 以上低いことが特に好ましい。また、前記熱可塑性樹脂組成物の固化温度は、50 以上であることが好ましく、60 以上であることが特に好ましく、100 以上であることがさらに好ましい。前記熱可塑性樹脂組成物の固化温度が前記範囲内にあると、導電部 130 を確実に形成することができる。このため、隣接する端子間の絶縁性が確保され、隣接する端子間のショートをより確実に防止することができる。

20

【0118】

本発明における第 1 の電子部品の製造方法では、樹脂層と金属層とからなる導電接続材料を用いている。このため、導電接続材料を加熱することで、金属層を選択的に対向する端子間に凝集させることができ、対向する端子間を電気的に接続するとともに、隣接する端子間の絶縁性を確保することができる。さらに、半導体装置などの微細な配線回路において多数の端子間を一括で導通させることが可能であり、信頼性に優れた端子間接続を容易に実施することができる。

30

【0119】

3. 第 2 の電子部品の製造方法

次に、本発明における第 2 の電子部品の製造方法について説明する。

本発明における第 2 の電子部品の製造方法は、導電接続材料を複数の端子上に当接する配置工程と、導電接続材料を加熱して、複数の端子上に導電部を形成する加熱工程と、樹脂層を硬化または固化する硬化/固化工程と、を備えている。第 2 の電子部品の製造方法は、例えば前記導電接続材料を用いて電子部材の電極上に接続端子を製造する方法にかかるものである。この場合、上記端子は、例えば電極である。また、上記導電部は、例えば接続端子である。本発明における第 2 の電子部品の製造方法は、例えば、半導体ウエハ、半導体チップ、リジッド基板、フレキシブル基板、その他の電子部品の電極上に接続端子を製造する際に用いることができる。

40

【0120】

本発明における第 2 の電子部品の製造方法は、前記導電接続材料の樹脂組成物が硬化性樹脂組成物である場合と、熱可塑性樹脂組成物である場合とで接続端子の製造工程が若干異なる。以下、前記導電接続材料の樹脂組成物が硬化性樹脂組成物である場合を第 1 実施態様とし、熱可塑性樹脂組成物である場合を第 2 実施態様として、それぞれの態様ごとに説明する。

【0121】

50

(1) 第1実施態様

本発明の第1実施態様における第2の電子部品の製造方法において、導電部を形成する工程は、金属層の融点以上であって、かつ樹脂層の硬化が完了しない温度で導電接続材料を加熱することにより行われ、樹脂層を硬化または固化する工程は、樹脂層の硬化が完了する温度で導電接続材料を加熱することにより行われる。

この第2の電子部品の製造方法では、加熱溶融した金属層を選択的に基板上の電極に凝集させて接続端子を形成し、その周囲に硬化性樹脂組成物による絶縁性領域を形成することができる。その結果、接続端子の周囲を硬化性樹脂組成物で被覆することができるため、導電性領域が固定される。また、絶縁性領域によって隣接する接続端子間の絶縁性が確保されるので、接続信頼性を高めることができる。この方法によれば、微細な配線回路において多数の接続端子を一括で製造することが可能となり、電極上への接続端子の形成が容易となる。

10

【0122】

以下、図面を参照しながら、本発明の第1実施態様における第2の電子部品の製造方法について、さらに詳細に説明する。但し、本発明における第2の電子部品の製造方法は、これらの図面に限定されるものではない。

【0123】

(a) 配置工程

先ず、図5に示すように、硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120と金属層110とを有する導電接続材料50を、複数の電極41が設けられた基板40上に配置する。この時、パターン状の金属層110を使用した場合は、導電接続材料50と基板40上の電極41との位置合わせが必要となる。なお、図5では、硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120が金属層110の片面に形成されたものを使用しているが、硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120は、金属層110の両面に形成されていてもよい。また、図5では、硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120が電極41と対向するように配置されているが、金属箔110が電極41と対向するように配置されていてもよい。

20

図5に示すように、導電接続材料50は、ロールラミネータ、プレス等の装置を使用し、基板40に熱圧着されていてもよい。なお、図6では、硬化性樹脂組成物からなる樹脂層120が電極41を被覆しているが、熱硬化樹脂組成物からなる樹脂層120の厚みは、電極41の厚みより薄くてもよく、電極41の厚みより厚くてもよく、目的及び用途等に応じて適宜調整することができる。また、前記電極41の表面は、電気的な接続を良好にするために、あるいはまた、金属層110との接合性を向上させるために、必要により、洗浄、研磨、めっき及び表面活性化などの処理を施してもよい。

30

【0124】

(b) 加熱工程

加熱工程では、前記配置工程において基板40上の電極41上に配置した導電接続材料50を、金属層110の融点以上であり、且つ、前記硬化性樹脂組成物の硬化が完了しない温度で加熱する。これにより、図7に示すように、電極41上に接続端子150を形成することができる。他方、前記接続端子150の周囲には硬化性樹脂組成物が充填されて絶縁性領域140が形成される。その結果、隣接する接続端子150間の絶縁性が確保され、隣接する接続端子150間のショートを防止することができる。

40

【0125】

硬化性樹脂組成物の加熱温度及び加圧条件は、第1の電子部品の製造方法において、前記硬化性樹脂組成物と金属層とを有する導電接続材料を使用して端子間接続を行った場合と同様の条件で行うことができる。

【0126】

(c) 硬化工程

硬化工程では、前記加熱工程で接続端子150と絶縁性領域140とを形成した後、硬化性樹脂組成物を硬化させて、絶縁性領域140を固定する。これにより、基板40上の電極41と接続端子150の接合を補強することができる。特に本発明の第1実施態様で

50

は、高絶縁抵抗値を有する硬化性樹脂組成物を使用しているため、絶縁性領域の絶縁性をより十分に確保することができる。特に制限されないが、この硬化工程は、接続端子150を形成した後、基板60を、別の電子部品又は基板等に搭載し、接続した後に行なうことが好ましい。

硬化工程における導電接続材料の加熱温度は、第1の電子部品の製造方法において、前記硬化性樹脂組成物と金属層とを有する導電接続材料を使用して端子間接続を行った場合と同様の条件で行うことができる。

【0127】

(2) 第2実施態様

次に、本発明の第2実施態様における第2の電子部品の製造方法について説明する。

本発明の第2実施態様における第2の電子部品の製造方法において、導電部を形成する工程は、金属層の融点以上であって、かつ樹脂層が軟化する温度で導電接続材料を加熱することにより行われ、樹脂層を硬化または固化する工程は、樹脂層が固化する温度まで導電接続材料を冷却することにより行われる。

第2実施態様の製造方法では、加熱溶融した金属層を選択的に基板上の電極に凝集させて接続端子を形成し、その周囲に熱可塑性樹脂組成物による絶縁性領域を形成することができる。その結果、接続端子の周囲を熱可塑性樹脂組成物で被覆することができるため、導電性領域が固定される。また、絶縁性領域によって隣接する接続端子間の絶縁性が確保されるので、接続信頼性を高めることができる。この方法によれば、微細な配線回路においても多数の接続端子を一括で製造することが可能となる。

【0128】

(a) 配置工程

熱可塑性樹脂組成物と金属層とを含む導電接続材料を使用した場合も、前記第1実施態様の硬化性樹脂組成物と金属層とを含む導電接続材料を使用した場合と同様に導電接続材料を電極が設けられた基板上に配置することができる。

【0129】

(b) 加熱工程

加熱工程では、前記配置工程において基板に設けられた電極上に配置した導電接続材料50を、金属層110の融点以上であり、且つ、前記熱可塑性樹脂組成物からなる樹脂層120が軟化する温度で加熱する。これにより、第1実施態様と同様に、電極41上に接続端子150を製造することができる。他方、接続端子150の周囲には熱可塑性樹脂組成物が充填されて絶縁性領域140が形成される。その結果、隣接する接続端子150間の絶縁性が確保され、隣接する接続端子150間のショートを防止することができる。

【0130】

なお、熱可塑性樹脂組成物の加熱温度及び加圧条件は、第1の電子部品の製造方法において、前記熱可塑性樹脂組成物と金属箔とを有する導電接続材料を使用して端子間接続を行った場合と同様の条件で行うことができる。

【0131】

(c) 固化工程

固化工程では、前記加熱工程で接続端子150と絶縁性領域140とを形成した後、熱可塑性樹脂組成物を冷却固化させて、絶縁性領域140を固定することにより、電極41と接続端子150との接合を補強することができる。

なお、熱可塑性樹脂組成物の冷却方法及び好ましい固化温度については、第1の電子部品の製造方法において、前記熱可塑性樹脂組成物と金属層とを有する導電接続材料を使用して端子間接続を行った場合と同様である。

【0132】

上述したように、本発明における第2の電子部品の製造方法では、本発明の導電接続材料を用いることにより金属層を選択的に接続端子形成部位に凝集させることができるため、接続端子を簡便な方法で製造することができる。また、本発明の第2の電子部品の製造方法によれば、半導体装置などの微細な配線回路において複数の接続端子を一括で製造す

10

20

30

40

50

ることができる。さらに、複数の接続端子の周囲に絶縁性領域を形成することができるので、接続端子が固定されるとともに、隣接する接続端子間の絶縁性を確保することができる。これにより、接続信頼性に優れた接続端子を容易に製造することができる。

【0133】

4. 導電接続材料付き電子部材および電子部品

本発明は、電子部材のうち複数の端子が形成された電氣的接続面に、本発明の導電接続材料を接着してなる導電接続材料付き電子部材をも包含する。本発明の導電接続材料付き電子部材において、導電接続材料の電子部材の電氣的接続面との接着面は樹脂層であることが好ましい。該樹脂層は、電子部材の電氣的接続面に直接接着されていてもよいし、接着剤層を介して接着されていてもよい。本発明の導電接続材料付き電子部材を互いに貼り合わせ、あるいは、本発明の導電接続材料付き電子部材を他の電子部材の電氣的接続面と貼り合わせて熱圧着させることで、電子部材間を電氣的に接続することができる。

10

本発明では、このようにして得られた本発明の導電接続材料を用いて電子部材間が電氣的に接続されてなる半導体ウエハ、半導体チップ、リジッド基板及びフレキシブル基板、その他の電子部品をも包含する。

【実施例】

【0134】

以下、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明は、下記の実施例に制限されるものではない。

【0135】

20

[実施例1~7]

(1) 硬化性樹脂組成物の調製

表1に示した各成分を、メチルエチルケトン(MEK)に溶解して樹脂固形分40%の樹脂組成物のワニスを得た。得られたワニスを、コンマコーターを用いて、ポリエステルシートに塗布し、90℃で5分間乾燥させてフィルム状の厚さ30μmの硬化性樹脂組成物を得た。

(2) 樹脂組成物の平均線膨張係数測定

樹脂組成物の平均線膨張係数は、(1)で得られた硬化性樹脂組成物を180℃、1時間の条件で硬化し、得られたサンプルを用い、熱機械分析装置(TMA;セイコーインスツルメンツ(株)社製、SS6100)で、引っ張り法、昇温速度10℃/min、荷重50mNの条件で測定し、室温から100℃までの線膨張係数の平均値を測定値とした。

30

【0136】

(3) 導電接続材料の製造

得られたフィルム状の硬化性樹脂組成物を60℃、2kgf/cm²、0.3m/minの条件で、表1に示した半田箔の両面にラミネートし、厚み70μmの導電接続材料を製造した。

【0137】

(4) 端子間接続

次に、得られた導電接続材料を用いて基板の端子間接続を行った。基板として、FR-4基材(厚み0.1mm)と回路層(銅回路、厚み12μm)からなり、銅回路上にNi/Auメッキ(厚み3μm)を施して形成される接続端子(端子径100μm、隣接する端子間の中心距離200μm)を有するものを2枚準備し、接続に使用した。このような接続端子を有する基板間に、前記導電接続材料を配置し、熱圧着装置((株)筑波メカニクス製「TMV1-200ASB」)を用いて230℃、0.5MPa、120秒の条件で熱圧着(基板間ギャップ50μm)を施し、端子間を接続した。その後、180℃で1時間加熱して硬化性樹脂組成物を硬化させて、積層体を得た。

40

【0138】

[比較例1]

実施例1と同様にして充填剤が含まれていない硬化性樹脂組成物を調製し、得られた厚さ30μm硬化性樹脂組成物を表1に示した半田箔の両面にラミネートして厚み70μm

50

の導電接続材料を製造した。さらに、実施例1と同様の方法（前記「(4)端子間接続」記載の方法）で、得られた導電接続材料を用いて基板の端子間接続を行った。

【0139】

実施例及び比較例で得られた積層体において対向する端子間の接続抵抗、対向する端子間の導通路形成性及び冷熱サイクル試験後の導通抵抗を後述する方法により評価した。

【0140】

[1] 対向する端子間の接続抵抗

接続抵抗は、実施例および比較例で得られた積層体において対向する端子間の接続抵抗を4端子法（抵抗計：岩崎通信機（株）製「デジタルマルチメータVOA7510」、測定プローブ：日置電機（株）製「ピン型リード9771」）により12点測定した。その平均値が30mΩ未満の場合を「A」、30mΩ以上の場合を「B」と判定した。

10

【0141】

[2] 対向する端子間の導通路形成性

実施例および比較例で得られた積層体において対向する端子10組について、その端子間の断面を走査型電子顕微鏡（SEM）（日本電子（株）製「JSM-7401F」）で観察し、10組全てにおいて半田により円柱状の導通路が形成されている場合を「A」、1組でも導通路が形成されていない端子が存在する場合を「B」、隣接している端子とショート接触している場合を「C」と判定した。

【0142】

[3] 冷熱サイクル試験後の接続抵抗

実施例および比較例で得られた積層体において対向する端子間の接続抵抗を4端子法（抵抗計：岩崎通信機（株）製「デジタルマルチメータVOA7510」、測定プローブ：日置電機（株）製「ピン型リード9771」）により12点測定した。次に、積層体を-40℃、10分、85℃、10分で1サイクルの冷熱サイクル試験を1000サイクル、1500サイクル実施し、上述と同様の方法で端子間の接続抵抗を測定した。

20

外観に異常がなく、全ての接続抵抗の初期値からの変化率が、±5%未満である場合を「A」。外観に異常がなく、接続抵抗の初期値からの変化率が、±5%以上で±10%未満である場合を「B」。冷熱サイクル試験後外観に膨れ、剥がれ等の異常がある、または接続抵抗の初期値からの変化率が±10%以上である場合を「C」と判定した。

【0143】

[4] 吸水率

実施例および比較例で得られた導電接続材料が備える樹脂層の吸水率WA [%]を、以下のようにして求めた。まず、製造された導電接続材料が備える樹脂層を、180℃×1時間の条件で硬化を兼ねた乾燥を行う。そして、その直後における樹脂層の重さW₀ [g]を測定した。次に、導電接続材料を、温度85℃、湿度85%RHの雰囲気下に24時間配置した後の、樹脂層の重さW₁ [g]を測定した。そして、測定されたW₀ [g]およびW₁ [g]から、下記式を用いて吸水率WA [%]を求めた。

30

$$WA [\%] = (W_1 - W_0) / W_0 \times 100$$

【0144】

結果を表1に示す。

40

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1
配合 [重量部]	エポキシ樹脂	32.0	23.9	15.9	23.9	23.9	7.8	40.0
	硬化剤	20.0	14.9	9.9	14.9	11.7	4.9	25.0
	フィルム形成性樹脂	24.0	17.9	11.9	17.9	17.9	5.9	30.0
	フラックス機能を有する化合物1 セバシン酸	3.6	2.7	1.8	2.7	2.7	0.9	4.5
	フラックス機能を有する化合物2 フェノールフタリン					6.0		
	シランカップリング剤	0.49	0.49	0.490	0.49	0.49	0.49	0.49
	酸化防止剤							
	イミダゾール	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	充填材1 シリカ	20.00	40.00	60.00	40.00	40.00	80.00	
	充填材2 アルミナ			40.00				
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	金属層	○	○	○	○	○	○	○
	金属層A Sn-3Ag-0.5Cu							
金属層B Sn-37Pb								
樹脂組成物の線膨張係数 [ppm]	66	58	32	70	58	55	28	75
Fv/Mv	0.61	1.40	2.43	0.90	1.40	1.40	3.87	-
対向する端子間の接結抵抗	A	A	A	A	A	A	A	A
対向する端子間の導通路形成性	未処理	A	A	A	A	A	A	A
冷熱サイクル試験後の接結抵抗	1000サイクル後	A	A	A	A	A	A	A
	1500サイクル後	A	A	A	A	A	A	B
吸水率 [%]	1.1	0.8	0.5	0.7	0.8	0.7	0.3	1.5

10

20

30

【 0 1 4 5 】

表 1 における樹脂層の成分及び金属層は以下に示したものをを用いた。

エポキシ樹脂：ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、大日本インキ化学工業（株）製「E P I C L O N - 8 4 0 S」、エポキシ当量 1 8 5 g / e q

硬化剤：フェノールノボラック、住友ベークライト（株）製「P R - 5 3 6 4 7」

フィルム形成性樹脂：変性ビフェノール型フェノキシ樹脂、ジャパンエポキシレジン（株）製「Y X - 6 9 5 4」、重量平均分子量 3 9 , 0 0 0

フラックス機能を有する化合物 1：セバシン酸、東京化成工業（株）製「セバシン酸」

フラックス機能を有する化合物 2：フェノールフタリン、東京化成工業（株）製「フェノールフタリン」

シランカップリング剤：2 - (3 , 4 - エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、信越化学工業（株）製「K B M - 3 0 3」

イミダゾール：2 - フェニル - 4 - メチルイミダゾール、四国化成工業（株）製「キュアゾール 2 P 4 M Z」

充填剤 1：シリカ アドマテック社製、S E 2 0 5 0、平均粒径 0 . 5 μ m、比重 2 . 2

40

50

充填剤 2 : アルミナ 昭和電工製、A S - 5 0、平均粒径 9 μ m、比重 3 . 8

金属層 A : S n / P b = 6 3 / 3 7 (融点 : 1 8 3)、厚さ 1 0 μ m

金属層 B : S n / A g / C u = 9 6 . 5 / 3 . 0 / 0 . 5 (融点 : 2 1 7)、厚さ 1 0 μ m

【 0 1 4 6 】

表 1 から明らかなように、樹脂成分と充填剤を含有する樹脂層を導電接続材料の樹脂層として用いることで、硬化後の樹脂層の線膨張係数が低下し、また、冷熱サイクル試験や部品実装時の加熱による熱膨張に起因する接続部の応力を低減することができ、電子部品の信頼性を高めることができることが示された。さらに、充填剤を含有する樹脂層を導電接続材料の樹脂層として用いることで、硬化後の樹脂層の吸湿、吸水量が低減でき、電子部品の吸湿耐熱性が向上することができることも示された。

10

【 0 1 4 7 】

この出願は、2009年12月24日に出願された日本出願特願2009-292706を基礎とする優先権を主張し、その開示の総てをここに取り込む。

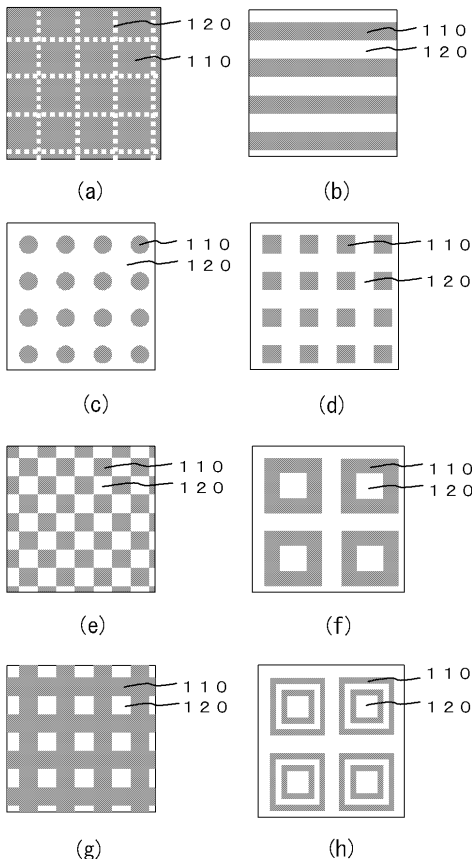
【産業上の利用可能性】

【 0 1 4 8 】

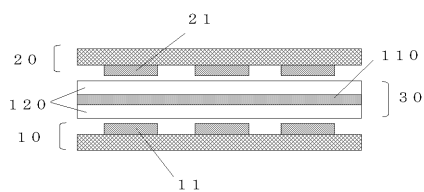
本発明の導電接続材料は、電子部品において電子部材間を電氣的に接続したり、基板上に接続端子を製造したりする際に好適に用いることができる。本発明の導電接続材料を用いることで、電子部材間の良好な電氣的接続と高い絶縁信頼性とを両立させることができる。本発明の導電接続材料を用いることで微細な配線回路における端子間接続も可能である。本発明の導電接続材料を用いることで、電子機器の高機能化及び小型化の要求にも対応することが可能である。

20

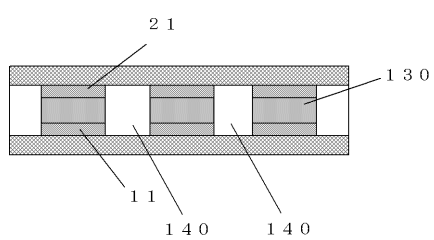
【 図 1 】



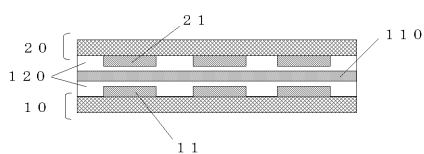
【 図 2 】



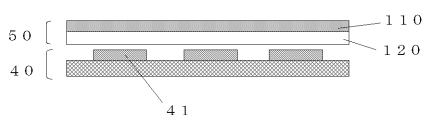
【 図 3 】



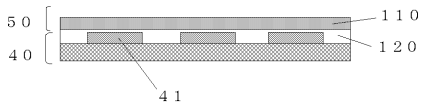
【 図 4 】



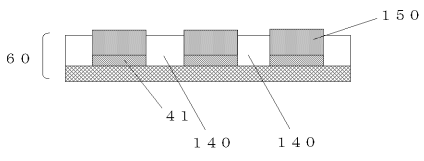
【 図 5 】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-260131(JP,A)
特開2005-203693(JP,A)
特開2000-332393(JP,A)
特開2008-111990(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/32
C09J 5/06
C09J 9/02
H01L 21/60
H01R 11/01