

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成31年4月25日(2019.4.25)

【公開番号】特開2017-183664(P2017-183664A)

【公開日】平成29年10月5日(2017.10.5)

【年通号数】公開・登録公報2017-038

【出願番号】特願2016-73087(P2016-73087)

【国際特許分類】

H 01 L 21/60 (2006.01)

H 05 K 3/32 (2006.01)

H 05 K 1/14 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/60 3 1 1 S

H 05 K 3/32 B

H 05 K 1/14 J

【手続補正書】

【提出日】平成31年3月14日(2019.3.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面に突出部が形成された第1の電極端子と、

第2の電極端子と、

前記第1の電極端子と前記第2の電極端子とを導通する導電性粒子を含む異方性導電接着剤層と、を備え、

前記導電性粒子の圧縮前粒子径に対する前記突出部の高さの比は、60%未満であり、

前記第1の電極端子の開口面積率は55%以上であり、

前記第2の電極端子の高さは6μm以上である、

異方性導電接続構造体。

【請求項2】

前記第2の電極端子の硬度に対する前記第1の電極端子の硬度の比は10%より大きい、請求項1記載の異方性導電接続構造体。

【請求項3】

前記第1の電極端子の表面には、前記突出部に囲まれた凹部が形成され、

前記第1の電極端子の凹部の短辺長さに対する前記導電性粒子の圧縮前粒子径の比は10%未満である、請求項1または2記載の異方性導電接続構造体。

【請求項4】

前記第1の電極端子の表面には、前記突出部に囲まれた凹部が形成され、

前記第1の電極端子の凹部に存在する前記導電性粒子の平均占有面積率が20%未満である、請求項1～3のいずれか1項に記載の異方性導電接続構造体。

【請求項5】

前記突出部は、前記第1の電極端子の表面の外縁全周にわたって形成されている、請求項1～4のいずれか1項に記載の異方性導電接続構造体。

【請求項6】

前記第1の電極端子は、第1の電子部品に形成されるバンプである、請求項1～5の何

れか 1 項に記載の異方性導電接続構造体。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の異方性導電接続構造体の製造方法であって、

第 1 の電子部品と第 2 の電子部品とを導電性粒子を含む異方性導電接着剤層を介して熱圧着する工程を含み、

前記異方性導電接続構造体は、

表面に突出部が形成された第 1 の電極端子と、

第 2 の電極端子と、

前記第 1 の電極端子と前記第 2 の電極端子とを導通する導電性粒子を含む異方性導電接着剤層と、を備え、

前記導電性粒子の圧縮前粒子径に対する前記突出部の高さの比は、60%未満であり、

前記第 1 の電極端子の開口面積率は 55%以上であり、

前記第 2 の電極端子の高さは 6 μm 以上である異方性導電接続構造体の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

異方性導電接続構造体 10 は、第 1 の電子部品 20 と、第 1 の電子部品 20 上に形成された第 1 の電極端子 21 と、第 2 の電子部品 30 と、第 2 の電子部品 30 上に形成された第 2 の電極端子 31 と、接着剤層 40 とを備える。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

また、第 1 の電極端子 21 の表面には、突出部 22 によって囲まれる凹部 23 (いわゆるディンプル) が形成されている。従来では、このような突出部 22 及び凹部 23 は、接続不良の原因となると考えられていたことから、なるべく小さくすることが好ましいと考えられていた。しかし、本実施形態では、突出部 22 を積極的に活用する。具体的には、突出部 22 によって導電性粒子 42 を捕捉することで、導電性粒子 42 を第 1 の電極端子 21 及び第 2 の電極端子 31 の間に保持することができる。ここで、導電性粒子 42 は接着剤層 40 に含まれるものである。これにより、本実施形態では、接続抵抗を減少し、かつ、信頼性を高めることができる。具体的には、初期抵抗を低減することができ、かつ、冷熱サイクル試験後の不良率を低減することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

第 2 の電子部品 30 は、例えば電子回路基板である。電子回路基板の種類は特に問われず、ICチップ、各種のリジッド基板(例えば、ガラスエポキシ基板等)、フレキシブル基板などであってもよい。第 2 の電子部品 30 は、例えばフレキシブル基板となる。第 2 の電子部品 30 がフレキシブル基板となる場合、第 2 の電極端子 31 の高さ H2 は後述する要件を満たしやすい。フレキシブル基板の種類も特に制限されず、例えばポリイミド基板であってもよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

したがって、導電性粒子42は、接着剤層40内で第1の電極端子21同士及び第2の電極端子31同士の絶縁性を維持しつつ、第1の電極端子21と第2の電極端子31とを導通させることができる。すなわち、導電性粒子42は、接着剤層40内で第1の電極端子21と第2の電極端子31に挟持されることでこれらを導通し、異方性導電接続する。導電性粒子42はショートしない程度に異方性導電接着剤内に分散していてもよく、個々に独立するように配置されていてもよい。この配置は、各電極端子のサイズや電極端子の配列方向における距離などによって適宜設定されるが、規則的であってもよい。また、導電性粒子42は、後述する要件を満たす。なお、導電性粒子42の圧縮前粒子径は、後述する要件が満たされるのであれば特に制限されないが、一例として1~10μmである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

(2-5.要件4)

第2の電極端子31の硬度に対する第1の電極端子21の硬度の比（以下、「電極端子の硬度比」とも称する）は10%より大きいことが好ましい。第1の電極端子21が第2の電極端子31よりも柔らかすぎる場合、圧縮時（すなわち、異方性導電接続時）に、第1の電極端子21が大きく変形するからである。変形量が大きい場合、第1の電極端子21同士が接触し、ショートする可能性がある。なお、各電極端子の硬度は、例えばビックカース硬度である。電極端子の硬度比は、15%より大きいことがさらに好ましく、30%より大きいことがさらに好ましい。電極端子の硬度比の上限値は特に制限されないが、1程度（すなわち、両者の硬度がほぼ一致）であってもよい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

<1.実施例1>

(1-1.第1の電子部品の準備)

第1の電子部品20として、ICチップを準備した。このICチップには、第1の電極端子21として複数のバンプが形成されていた。第1の電極端子21には、高さH1=1.5μmの突出部22が形成されていた。また、バンプサイズ（すなわち、第1の電極端子21の平面形状）は、50μm×50μmの正方形形状であった。また、開口面積率は73.96%であった。したがって、要件2は満たされていた。また、第1の電極端子21のビックカース硬度は50HVであった。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

(1-2.第2の電子部品の準備)

第2の電子部品30として、フレキシブル基板を準備した。具体的には、厚さ25μmのポリイミド基板(新日鐵化学社製CS12-25-00CE)にCuエッチング後、Ni/Auめっきを施すことで、第2の電極端子31を形成した。以上の工程により、フレキシブル基板を作製した。Ni/Auめっきは電解めっき法により行った。第2の電極端子31の高さH₂は12μmであった。したがって、要件3は満たされていた。また、第2の電極端子31の幅は50μmであった。したがって、第1の電極端子21と第2の電極端子31との有効接続面積は1849μm²であった。ここで、有効接続面積は、第1の電極端子21の開口面積に対して第2の電極端子31が占める面積を意味する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

また、第2の電極端子31のビッカース硬度は150HVであった。したがって、電極端子の硬度比は33.3%であった。したがって、要件4は満たされていた。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

<2.実施例2>

実施例2では、第1の電極端子21のビッカース硬度を90HVとした他は実施例1と同様の処理を行った。実施例2では、電極端子の硬度比は60%となった。したがって、実施例2でも要件4は満たされていた。異方性導電接続構造体10の構成及び評価結果を表1にまとめて示す。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

<3.実施例3>

実施例3では、第1の電極端子21のビッカース硬度を20HVとした他は実施例1と同様の処理を行った。実施例3では、電極端子の硬度比は13.3%となった。したがって、実施例3でも要件4は満たされていた。ただし、硬度比が30%以下となったので、第1の電極端子21の若干の変形が確認された。異方性導電接続構造体10の構成及び評価結果を表1にまとめて示す。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

<4.実施例4>

実施例4では、第2の電極端子31のビッカース硬度を500HVとした他は実施例1と同様の処理を行った。具体的には、第2の電極端子31のめっきを無電解めっきで行うことによって、上記ビッカース硬度を得た。実施例4では、電極端子の硬度比は10%となった。したがって、実施例4では要件4は満たされていなかった。このため、圧着後に第1の

電極端子 21 が大きく変形した。しかし、第 1 の電極端子 21 のピッチを広めにしていたため、ショートは発生しなかった。異方性導電接続構造体 10 の構成及び評価結果を表 1 にまとめて示す。