

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7208328号

(P7208328)

(45)発行日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(24)登録日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(51)国際特許分類

H 0 5 K 3/38 (2006.01)

F I

H 0 5 K

3/38

B

請求項の数 1 (全14頁)

(21)出願番号 特願2021-168373(P2021-168373)
(22)出願日 令和3年10月13日(2021.10.13)
(62)分割の表示 特願2020-517232(P2020-517232)
の分割
原出願日 平成31年2月26日(2019.2.26)
(65)公開番号 特開2022-9114(P2022-9114A)
(43)公開日 令和4年1月14日(2022.1.14)
審査請求日 令和4年2月28日(2022.2.28)

(73)特許権者 500308314
佐々木 ベジ
東京都千代田区神田東松下町 1 7
(74)代理人 230104019
弁護士 大野 聖二
(74)代理人 230117802
弁護士 大野 浩之
(72)発明者 佐々木 ベジ
東京都千代田区神田東松下町 1 7 フリ
ージア・マクロス株式会社内
審査官 齊藤 健一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板、電子部品及び実装装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁層と、
前記絶縁層に設けられた金属層と、
前記絶縁層と前記金属層との間に設けられ、前記絶縁層側の面で凹凸形状を有する酸化層と、
を備え、
前記金属層の前記酸化層側の面は、前記酸化層における絶縁層側の面における凹凸形状と比較して平坦な形状となっている基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、絶縁層と金属層を有する基板と、当該基板を利用した電子部品及び実装装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来からCCL(Copper Clad Laminate)のような基板が知られている。CCLのような基板は、ポリイミドフィルム等の絶縁層と、を有している。そして、金属層と絶縁層との密着性を高めるために金属層と絶縁層との間にポリイミドと粒子状の金属を含有する密着層を設けることが提案されている(例えば、特許文献1参照。)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2009-158727号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に示されるような粒子状の金属を含有する密着層を別途設けることは、密着層内の粒子状の金属に少なくとも一部の電流が流れることから、設計による電流の流れとは異なる電流の流れが発生してしまう。

10

【0005】

本発明は、設計による電流の流れとは異なる電流の流れが発生することを防止しつつ、金属層と絶縁層との密着性を高めることができる基板、電子部品及び実装装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による基板は、
絶縁層と、
前記絶縁層に設けられた金属層と、
前記絶縁層と前記金属層との間に設けられ、前記絶縁層側の面で凹凸形状を有する酸化還元層と、
を備えてもよい。

20

【0007】

本発明による基板において、
前記酸化還元層は前記金属層を構成する材料の酸化物を含んでもよい。

【0008】

本発明による基板において、
前記酸化還元層は、第一酸化還元層と、前記第一酸化還元層よりも絶縁層側に設けられた第二酸化還元層とを有してもよい。

【0009】

本発明による基板において、
前記金属層は銅であり、
前記酸化還元層は主成分として酸化銅を含んでもよい。

30

【0010】

本発明による基板において、
前記酸化還元層は酸化銅からなってもよい。

【0011】

本発明による基板において、
前記金属層はパターニングされ、横断面が略長方形形状又は略正方形形状となり、
前記金属層の前記絶縁層側に凹凸形状からなる前記酸化還元層が設けられてもよい。

【0012】

本発明による基板において、
前記金属層はパターニングされ、横断面が略矩形形状となり、
前記金属層の前記絶縁層側だけに凹凸形状からなってもよい。

40

【0013】

本発明による基板において、
前記酸化還元層の全部が前記絶縁層に埋設されていてもよい。

【0014】

本発明による基板において、
パターニングされた金属層の他方面と、前記金属層の側面の少なくとも一部に酸化還元層が設けられ、

50

前記酸化還元層が前記絶縁層に埋設されていてもよい。

【0015】

本発明による基板において、
パターンニングされた金属層の他方面、側面及び一方面に酸化還元層が設けられてもよい。

【0016】

本発明による基板において、
前記金属層の一部が前記絶縁層内に埋設され、
前記絶縁層内に埋設される前記金属層の側面に前記酸化還元層が設けられ、
前記絶縁層から露出する前記金属層の側面には前記酸化還元層が設けられなくてもよい。

【0017】

本発明による基板において、
前記絶縁層は、第一絶縁層と、前記第一絶縁層に設けられたレジスト層とを有してもよい。

10

【0018】

本発明による電子部品は、
前述した基板と、
前記基板に設けられた電子部品と、
を備え、
前記電子部品は前記金属層に設けられていてもよい。

【0019】

本発明による実装装置は、
前述した電子部品を備えてもよい。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明において、絶縁層と金属層との間に設けられ、絶縁層側の面（他方面）で凹凸形状を有する酸化還元層が設けられる態様を採用した場合には、凹凸形状を有する酸化還元層によって金属層と絶縁層との間のピール強度（密着力）を高めることができる。また、絶縁層との密着性を高めるための凹凸形状が酸化還元層に設けられ、金属層にこのような凹凸形状が設けられないことから、金属層で流れる電流に乱れが生じることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0021】

【図1】本発明の実施の形態による基板の第一態様を示した断面図。

【図2】本発明の実施の形態による基板の第二態様を示した断面図。

【図3】本発明の実施の形態による基板の第三態様を示した断面図。

【図4】本発明の実施の形態による基板において、金属層及び酸化還元層をパターンニングした態様を示した断面図。

【図5】本発明の実施の形態による基板において、酸化還元層の全部及び金属層の一部を絶縁層に埋設させた一態様を示した断面図。

【図6】本発明の実施の形態による基板において、酸化還元層の全部及び金属層の一部を絶縁層に埋設させた別の態様を示した断面図。

40

【図7】本発明の実施の形態による基板の製造工程の一例を示した断面図。

【図8】図7に続く、本発明の実施の形態による基板の製造工程の一例を示した断面図。

【図9】本発明の実施の形態による基板の第四態様を示した断面図。

【図10】本発明の実施の形態による基板の第五態様を示した断面図。

【図11】本発明の実施の形態による基板の第六態様を示した断面図。

【図12】本発明の実施の形態による基板の第七態様を示した断面図。

【図13】本発明の実施の形態による基板の第八態様を示した断面図。

【図14】金属層の他方面において凹凸形状を有する態様を示した断面図。

【図15】本発明の実施の形態による基板において、物質層を設けた態様を示した断面図。

【図16】本発明の実施の形態による基板において、絶縁層が第一絶縁層とレジスト層と

50

を有する第一態様を示した断面図。

【図 17】本発明の実施の形態による基板において、絶縁層が第一絶縁層とレジスト層とを有する第二態様を示した断面図。

【図 18】本発明の実施の形態による基板において、絶縁層が第一絶縁層とレジスト層とを有する第三態様を示した断面図。

【図 19】本発明の実施の形態による基板において、絶縁層が第一絶縁層とレジスト層とを有する第四態様を示した断面図。

【図 20】本発明の実施の形態による基板において、絶縁層が第一絶縁層とレジスト層とを有する第五態様を示した断面図。

【図 21】本発明の実施の形態による基板において、絶縁層が第一絶縁層とレジスト層とを有する第六態様を示した断面図。

【図 22】本発明の実施の形態による基板において、絶縁層が第一絶縁層とレジスト層とを有する第七態様を示した断面図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

実施の形態

《構成》

本実施の形態による基板は、例えば CCL (Copper Clad Laminate) である。基板は、図 1 に示すように、絶縁層 10 と、絶縁層 10 に設けられた金属層 30 と、を有してもよい。絶縁層 10 と金属層 30 との間に、絶縁層 10 側の面で凹凸形状を有する酸化還元層 20 が設けられてもよい。本実施の形態で提供される基板は、プリント基板、銅張積層板のような金属張積層板等であってもよい。

【0023】

絶縁層 10 は、例えば樹脂、ガラス、セラミック等から構成されてもよい。絶縁層 10 は、2 種類以上の絶縁性の物質が混合されていてもよい。例えば、絶縁層 10 に、繊維状又は粒状の絶縁体が含まれていてもよい。絶縁層 10 は、紙やガラス繊維等の基材に樹脂を含浸させ、乾燥処理した半硬化状態のシート (プリプレグ) であってもよい。絶縁層 10 は、窒化ケイ素等の熱伝導物質を含有してもよい。

【0024】

絶縁層 10 の材料としては、熱効硬化型樹脂、紫外線硬化型樹脂等を用いてもよい。一定の耐熱性があれば、絶縁層 10 の材料として熱可塑性樹脂を用いてもよい。熱硬化性の樹脂としては、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シアネート樹脂等を用いてもよい。熱可塑性樹脂は、熱変形温度が 50 度以上であってもよい。

【0025】

金属層 30 は、金属箔、金属めっき、圧延板等であってもよい。

【0026】

酸化還元層 20 は金属層 30 を構成する材料の酸化物を含んでもよい。また、酸化還元層 20 はその全部又は一部が凹凸形状からなってもよい。凹凸形状は、断面が略三角形であってもよいし (図 2 参照)、略矩形状であってもよいし (図 2 参照)、略半円形状であってもよいし (図 3 参照)、略円形状であってもよく (図 3 参照)、繊維が絡み合ったような網目形状となってもよく、凹凸形状は様々な形状として構成されてもよい。本実施の形態において「略 形状」とは、当業者が見たときに概ね〇〇形状であることを意味している。

【0027】

金属層 30 は銅であってもよい。酸化還元層 20 は主成分として酸化銅を含んでもよい。酸化銅は、酸化第 1 銅、酸化第 2 銅、又は酸化第 1 銅及び酸化第 2 銅の両方を含んでもよい。ここで「主成分」というのは、重量 % で 50 % を超える量で含有されていることを意味している。金属層 30 は、銅以外でもよく、例えば、金、銀、アルミニウム、ニッケル又はこれらの金属を含む合金であってもよい。金属層 30 の厚みは 10 μm ~ 60 μm であってもよく、18 μm ~ 45 μm であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

図 1 1 に示すように、酸化還元層 2 0 は、第一酸化還元層 2 1 と、第一酸化還元層 2 1 よりも絶縁層側に設けられた第二酸化還元層 2 2 とを有してもよい。酸化還元層が酸化銅から構成される場合には、例えば、第一酸化還元層 2 1 が酸化第 1 銅 (Cu_2O) を含有し、第二酸化還元層 2 2 が酸化第 2 銅 (CuO) を含有してもよい。また、第一酸化還元層 2 1 は酸化第 1 銅 (Cu_2O) からなり、第二酸化還元層 2 2 は酸化第 2 銅 (CuO) からなってもよい。

【 0 0 2 9 】

酸化還元層 2 0 は酸化銅だけから構成されてもよい。つまり、酸化還元層 2 0 の全てが酸化銅から構成されてもよい。この酸化銅は、酸化第 1 銅 (Cu_2O)、酸化第 2 銅 (CuO)、又は酸化第 1 銅及び酸化第 2 銅の両方であってもよい。酸化反応が進むことで酸化第 1 銅が酸化第 2 銅となることから、処理液 1 2 0 (図 7 (a) 参照) による処理時間を調整して、酸化第 1 銅と酸化第 2 銅の混合比率を調整するようにしてもよい。

10

【 0 0 3 0 】

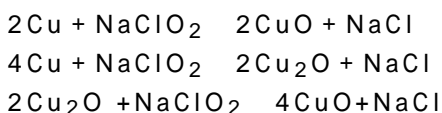
金属層 3 0 が銅であり酸化還元層 2 0 が酸化銅である場合であって、酸化還元層 2 0 を形成する前の金属層の厚みが $18\ \mu\text{m}$ のときには、最小値が $1.090\ \text{N/mm}$ であり、最大値が $1.150\ \text{N/mm}$ であり、平均値が $1.115\ \text{N/mm}$ であるピール強度を有することを確認できた。また、金属層 3 0 が銅であり酸化還元層 2 0 が酸化銅である場合であって、酸化還元層 2 0 を形成する前の金属層の厚みが $35\ \mu\text{m}$ のときには、最小値が $1.606\ \text{N/mm}$ であり、最大値が $1.784\ \text{N/mm}$ であり、平均値が $1.691\ \text{N/mm}$ であるピール強度を有することを確認できた。

20

【 0 0 3 1 】

図 7 に示すように、金属層 3 0 の絶縁層 1 0 側に位置づけられる表面 (以下「他方面」と言い、「裏面」と言ってもよい。) に処理液 1 2 0 が施されることで酸化還元層 2 0 が形成されてもよい。金属層 3 0 の他方面が処理液 1 2 0 に所定時間浸されることで酸化還元層 2 0 が形成されてもよいし、金属層 3 0 の他方面に処理液 1 2 0 が塗布され、所定時間経過した後で当該処理液 1 2 0 が除去されることで酸化還元層 2 0 が形成されてもよい。処理液 1 2 0 としては、例えば NaClO_2 や NaOH 等のアルカリ性の処理液 1 2 0 を用いてもよい。処理液 1 2 0 として NaClO_2 を用い、金属層 3 0 として銅を用いた場合には、例えば以下のような反応が起こり、 CuO 及び / 又は Cu_2O からなり、凹凸形状となった酸化還元層 2 0 が形成されることになる。

30



【 0 0 3 2 】

金属層 3 0 の他方面が処理液 1 2 0 で処理されることで凹凸形状を有する酸化還元層 2 0 が形成されてもよい。より具体的には、金属層 3 0 の他方面が処理液 1 2 0 で処理されることで酸化還元反応等の化学反応が起こり、その結果として、凹凸形状を有する酸化還元層 2 0 が形成されてもよい。処理液 1 2 0 による処理は金属層 3 0 の他方面側だけで行われ、一方面側では行われなくてもよい。ピール強度を確保するための他方面側だけで凹凸形状からなる酸化還元層 2 0 を形成し、その他の箇所では凹凸形状を設けないようにすることで、電流が有効に流れる金属層 3 0 の横断面積を確保することができる点で有益である。但し、このような態様に限られることはなく、金属層 3 0 の側面及び / 又は一方面側に酸化還元層 2 0 が形成されてもよい (図 1 2 及び図 1 3 参照)。多層基板からなる態様を採用する場合には、一方側の面に凹凸形状を有する酸化還元層 2 0 を設けることで、一方側の面に位置する基板に対するピール強度を高めることができる。後述するように金属層 3 0 の少なくとも一部を絶縁層 1 0 に埋設する態様を採用する場合には、金属層 3 0 の側面に凹凸形状を有する酸化還元層 2 0 を設けることでピール強度を高めることができる。なお、金属層 3 0 の少なくとも一部を絶縁層 1 0 に埋設する場合には、図 1 3 の上方側に示すように、絶縁層 1 0 に埋設されていない部分では酸化還元層 2 0 が設けられない

40

50

ようにしてもよいし、図 12 に示すように絶縁層 10 に埋設されていない部分の酸化還元層 20 は残されていてもよい。

【0033】

ピール強度を確保するための十分な大きさの凹凸形状からなる酸化還元層 20 を作るために、15 分～20 分というように比較的長時間にわたり金属層 30 の他方面を処理液 120 によって処理してもよい。また、このように十分な時間、処理液 120 で処理することで、他方面側で略平坦形状からなる金属層 30 を形成でき、ひいては電流の流れを安定なものにすることができることが確認できている。

【0034】

金属層 30 は回路設計等の各種設計のためにパターンニングされてもよい(図 7(d) 参照)。パターンニングされた金属層 30 は横断面が略矩形形状となつてよい。「矩形形状」とは、正方形、長方形、台形等の各種矩形を含んだ形状となっている。本実施の形態の「略矩形形状」には、表面において不可避免的に形成される凹凸を有する態様を含んでいる。金属層 30 は略長方形形状又は略正方形形状となつてもよい。本実施の形態において、略長方形形状とは、横断面において一方側の辺(上方側の辺)が他方側の辺(下方側の辺)の 70% 以上の長さとなっていることを意味する。略正方形形状とは横断面において厚み方向の長さとは一方側の辺の長さとの差が、これら厚み方向の長さとは一方側の辺の長さのうち長い方の長さの $\pm 5\%$ 以内にあることを意味している。

【0035】

なお、パターンニングされた金属層 30 の一方側の辺の長さは他方側の辺の長さの 80% 以上であることが好ましく、90% 以上であることがより好ましく、95% 以上であることがさらに好ましい。発明者が確認したところ、金属層 30 として銅を用い、酸化還元層 20 が酸化第 1 銅及び酸化第 2 銅からなる態様でパターンニングすることで、驚くべきことに、金属層 30 の一方側の辺の長さが他方側の辺の長さの 90% 以上となる態様及び 95% 以上となる態様を実現することができた。従来から行われているような態様で銅からなる金属層をパターンニングすると横断面が台形形状から構成されることから、このように金属層 30 の一方側の辺の長さが他方側の辺の長さの 90% 以上となる態様を提供することは非常に有益である。つまり、このような態様を採用することで、横断面が台形形状からなる態様と比較して、パターンニングされた金属層 30 の間隔を面内方向でより近接した位置に配置することができ、パターンニングを微細化することができる。また、このよう

【0036】

凹凸形状からなる酸化還元層 20 の少なくとも一部が絶縁層 10 内に埋設されてもよく(図 9 参照)、酸化還元層 20 の全部が絶縁層 10 内に埋設されてもよい(図 2 及び図 3 参照)。また、酸化還元層 20 が絶縁層 10 の一方面(図 10 の上面)に載置され、酸化還元層 20 が絶縁層 10 内に埋設されていなくてもよい(図 10 参照)。但し、ピール強度を高める観点からは、酸化還元層 20 の少なくとも一部が絶縁層 10 内に埋設されていることが好ましく(図 9 参照)、酸化還元層 20 の全部が絶縁層 10 内に埋設されていることがより好ましい(図 2 及び図 3 参照)。本実施の形態において「埋設」とは一方面(「おもて面」と言ってもよい。)よりも他方側(図 2 等の横断面の下方側)に位置していることを意味しており、「絶縁層 10 内に埋設」とは、絶縁層 10 の一方面よりも他方側(下方側)に位置していることを意味している。

【0037】

絶縁層 10 は半硬化状態となつていてもよい。半硬化状態の絶縁層 10 にパターンニングされた金属層 30 の一部又は全部を押し込む等して埋め込んでもよい(図 5 及び図 6 参照)。金属層 30 の一部を絶縁層 10 に埋め込む場合には、例えば酸化還元層 20 の全部と金属層 30 の側面の一部が絶縁層 10 内に埋め込まれてもよい。金属層 30 を絶縁層 10 に埋め込む場合には、金属層 30 に押圧力が付与されてもよいが、このような態様に限られることはなく、金属層 30 が自重で絶縁層 10 内に埋め込まれてもよい。金属層 30 が

絶縁層 10 内に埋め込まれる場合には、パターンニングされた後の金属層 30 及び酸化還元層 20 が絶縁層 10 内に埋め込まれてもよいし（図 5 参照）、パターンニングされる前の金属層 30 及び酸化還元層 20 が絶縁層 10 内に埋め込まれてもよい（図 6 参照）。

【0038】

半硬化状態の絶縁層 10 にパターンニングされた金属層 30 の一部又は全部を押し込む等して埋め込んだ後で、絶縁層 10 に熱を加えたり紫外線を照射したりして硬化させてもよい。なお、絶縁層 10 として熱可塑性樹脂を用いる場合には放冷又は冷却することで絶縁層 10 を硬化させてもよい。

【0039】

図 15 に示すように、金属層 30 の一方面に金属層 30 よりもエッチングの遅い物質層 200 が設けられてもよい。この物質層 200 はレジスト層とは異なる層である。物質層 200 は金属層 30 とは異なる金属から構成されてもよく、金属層 30 が第一金属からなる場合には、物質層 200 は第二金属からなってもよい。一例として金属層 30 として銅を用いる場合には、エッチングの遅い物質層 200 としてはニッケル層を採用してもよい。この物質層 200 は最終的には除去されてもよい。このような物質層 200 を採用する場合には、エッチング液がまずは物質層 200 を溶かすために用いられることから、より矩形状に近い金属層 30 を得ることができる。

10

【0040】

《効果》

次に、上述した構成からなる本実施の形態による効果の一例について説明する。なお、「効果」で説明するあらゆる態様を、上記構成で採用することができる。

20

【0041】

絶縁層 10 と金属層 30 との間に設けられ、絶縁層 10 側の面で凹凸形状を有する酸化還元層 20 が設けられる態様を採用した場合には、凹凸形状を有する酸化還元層 20 によって金属層 30 と絶縁層 10 との間のピール強度（密着力）を高めることができる。また、絶縁層 10 との密着性を高めるための凹凸形状が酸化還元層 20 に設けられ、金属層 30 にこのような凹凸形状が設けられないことから、金属層 30 で流れる電流に乱れが生じることを防止できる。つまり、図 14 に示すように金属層 30 の表面に凹凸形状が形成される場合には、当該凹凸形状に流れる電流も考慮して回路設計等を行う必要がある。またこのような凹凸形状に流れる電流を考慮しない場合には、設計とは異なる態様で電流が流れてしまうことがある。他方、本態様を採用した場合には、図 14 に示すように金属層 30 に絶縁層 10 と密着させるための比較的大きな凹凸形状が形成されないことから、金属層 30 の表面の凹凸形状によって電流の流れが乱れてしまうことを防止でき、ミリ波において悪影響が生じることも防止できる。このため、より正確に設計にしたがって電流を流すことができる。なお、酸化還元層 20 では電流が流れないことから、酸化還元層 20 が凹凸形状となっても電流の乱れの観点からは問題とはならない。また、前述したように、パターンニングされた金属層 30 が略長形状又は略正形状となることでもより設計値に近い電流を流すことを実現できる。

30

【0042】

酸化還元層 20 が金属層 30 を構成する材料の酸化物を含み、当該酸化還元層 20 が金属層 30 の一部を酸化させることで形成される場合には、別材料を用いることなく金属層 30 を酸化させるだけで酸化還元層 20 を形成できる点で有益である。

40

【0043】

金属層 30 として銅を用い、酸化還元層 20 が主成分として酸化銅を含む態様を採用する場合には、銅からなる金属層 30 を酸化させることで酸化された箇所を酸化還元層 20 として用いることができる点で有益である。

【0044】

金属層 30 が処理液 120 によって処理された箇所の全てが酸化還元層 20 となる態様を採用した場合には、処理された金属層 30 の全体を酸化還元層 20 として利用できる点で有益である。

50

【 0 0 4 5 】

図 1 1 乃至図 1 3 に示すように、酸化還元層 2 0 が、第一酸化還元層 2 1 と第二酸化還元層 2 2 とを有する態様では、第一酸化還元層 2 1 を形成するために第一処理液を用い、第二酸化還元層 2 2 を形成するために第一処理液とは異なる第二処理液を用いてもよい。より具体的には、金属層 3 0 を第一処理液で処理することで第一酸化還元層 2 1 を形成してもよい。そして、この第一酸化還元層 2 1 の一部又は全部を第二処理液で処理することで第二酸化還元層 2 2 を形成してもよい。このような態様を採用した場合には第一酸化還元層 2 1 の厚みと第二酸化還元層 2 2 の厚みをコントロールしやすくなる点で有益である。また、このような態様に限られることなく、同じ処理液で第一酸化還元層 2 1 及び第二酸化還元層 2 2 を形成してもよい。より具体的には、金属層 3 0 を所定の処理液で処理することで、金属層側に第一酸化還元層 2 1 が形成され、金属層 3 0 から離れた側に第二酸化還元層 2 2 が形成されるようにしてもよい。このように第一処理液、第二処理液又は所定の処理液で処理する場合には、処理液の濃度、処理液の温度、処理する時間等を調整することで第一酸化還元層 2 1 の厚みと第二酸化還元層 2 2 の厚みをコントロールしてもよい。

10

【 0 0 4 6 】

パターンニングされた金属層 3 0 の横断面が略矩形状となっている態様を採用した場合には、金属層 3 0 に流れる電流が比較的大きな凹凸形状を原因として乱れてしまうことを防止でき、ひいては正確な回路設計が可能となる。

【 0 0 4 7 】

次に、電子部品の製造工程の一例について説明する。

20

【 0 0 4 8 】

まず、銅箔等からなる金属層 3 0 を準備する。この金属層 3 0 の他方面を容器 1 1 0 内に貯留されているアルカリ性等からなる処理液 1 2 0 に所定時間浸す（図 7（a）参照）。この結果、金属層 3 0 の他方面に凹凸形状を含む酸化還元層 2 0 が形成されることになる（図 7（b）参照）。なお、金属層 3 0 の他方面を処理液 1 2 0 に浸す前に、金属層 3 0 の他方面をクリーニングし、不純物や汚れ等を除去するようにしてもよい。なお、酸化還元層 2 0 が第一酸化還元層 2 1 と第二酸化還元層 2 2 とを有する態様では、前述したように、第一酸化還元層 2 1 を形成するために第一処理液を用い、その後で第二酸化還元層 2 2 を形成するために第一処理液とは異なる第二処理液を用いてもよい。また、このような態様に限られることはなく、金属層 3 0 を所定の処理液で処理することで、金属層側に第一酸化還元層 2 1 を形成し、金属層 3 0 から離れた側に第二酸化還元層 2 2 を形成するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 9 】

次に、金属層 3 0 の他方面を絶縁層 1 0 の一方面に載置する（図 7（c）参照）。

【 0 0 5 0 】

次に、金属層 3 0 の一方面にレジストを設け、エッチングを行う。このことによって金属層 3 0 をパターンニングすることができ、回路を形成できる。なお、このように金属層 3 0 の他方面を処理液 1 2 0 で処理し、絶縁層 1 0 に載置した後で、パターンニングを行うことから、パターンニングされた金属層 3 0 の一方面及び側面には酸化還元層 2 0 が形成されず、他方面側だけで酸化還元層 2 0 を形成できる。

40

【 0 0 5 1 】

以上のように形成された基板の金属層 3 0 の一方面に、半導体素子、コンデンサ、抵抗等の電子部品 6 0 が載置される（図 8（a）参照）。

【 0 0 5 2 】

その後で、金属層 3 0 の一方面側が封止樹脂等によって封止され、電子素子が封止部 9 0 によって封止された電子部品が製造される（図 8（b）参照）。このような電子部品は、自動車、飛行機、船舶、ヘリコプター、パソコン、家電等のあらゆる実装装置に組み込まれてもよい。このように本実施の形態では、実装装置も提供される。なお、封止樹脂等によって封止される必要は必ずしもなく、封止樹脂等の封止部が設けられていない態様も

50

採用することができる。

【 0 0 5 3 】

絶縁層 1 0 内にパターニングされた金属層 3 0 の一部を埋設させる場合には、金属層 3 0 をパターニングした後で、当該金属層 3 0 を押圧部材等によって押圧して半硬化状態の絶縁層 1 0 内に酸化還元層 2 0 の一部、又は酸化還元層 2 0 の全部と金属層 3 0 の一部を埋設させてもよい（図 5 参照）。また、このような態様に限られることはなく、パターニングする前に金属層 3 0 を押圧部材等によって押圧して半硬化状態の絶縁層 1 0 内に酸化還元層 2 0 の一部、又は酸化還元層 2 0 の全部と金属層 3 0 の一部を埋設させてもよい（図 6 参照）。

【 0 0 5 4 】

半硬化状態の絶縁層 1 0 内に酸化還元層 2 0 の一部、又は酸化還元層 2 0 の全部と金属層 3 0 の一部を埋設させた後で、熱を加えたり紫外線を照射したりすることで、又は放冷もしくは冷却することで半硬化状態の絶縁層 1 0 を硬化させてもよい。このような態様を採用することで、より強い密着性（ピール強度）を有する基板を提供できる。

【 0 0 5 5 】

図 1 6 に示すように絶縁層 1 0 はレジスト層 1 5 を有してもよい。この場合、レジスト層 1 5 の下方にレジスト層 1 5 とは異なる樹脂等からなる第一絶縁層 1 6 が設けられてもよい。レジスト層 1 5 は第一絶縁層 1 6 と同等の絶縁性を持ち、第一絶縁層 1 6 と強い接着力を有してもよい。

【 0 0 5 6 】

このような態様を採用する場合には、図 1 7 に示すように、第一絶縁層 1 6 の一部にレジスト層 1 5、酸化還元層 2 0 及び金属層 3 0 が設けられてもよいし、図 1 8 に示すように、酸化還元層 2 0 の一部に金属層 3 0 が設けられてもよい。このように一部だけにレジスト層 1 5、酸化還元層 2 0 及び金属層 3 0 や酸化還元層 2 0 が設けられる態様を採用する場合には、図 1 6 に示すように全面的に層を形成した後で、選択的に層を適宜除去することで図 1 7 や図 1 8 に示すような態様となってもよい。

【 0 0 5 7 】

また図 1 9 に示すように、レジスト層 1 5、酸化還元層 2 0 及び金属層 3 0 が第一絶縁層 1 6 に押し込まれて設けられてもよい。また、このような態様を採用する場合には、図 2 0 で示すように金属層 3 0 の側面に凹凸形状を有する酸化還元層 2 0 が設けられてもよいし、図 2 1 で示すように金属層 3 0 及びレジスト層 1 5 の側面に凹凸形状を有する酸化還元層 2 0 が設けられてもよい。この際、酸化還元層 2 0 の側面も凹凸形状を有してもよい。また図 2 2 で示すように第一絶縁層 1 6 の表面が粗化されてもよい。

【 0 0 5 8 】

上述した各実施の形態の記載及び図面の開示は、請求の範囲に記載された発明を説明するための一例に過ぎず、上述した実施の形態の記載又は図面の開示によって請求の範囲に記載された発明が限定されることはない。また、出願当初の請求項の記載はあくまでも一例であり、明細書、図面等の記載に基づき、請求項の記載を適宜変更することもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

- 1 0 絶縁層
- 2 0 酸化還元層
- 3 0 金属層
- 6 0 電子部品

10

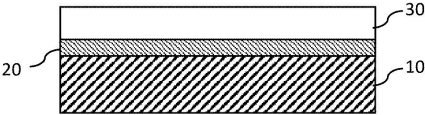
20

30

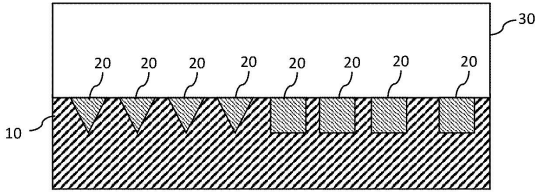
40

50

【図面】
【図 1】

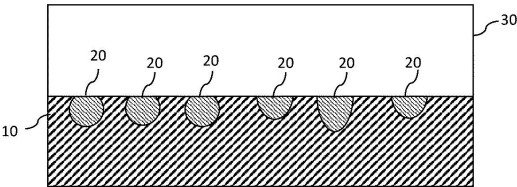


【図 2】

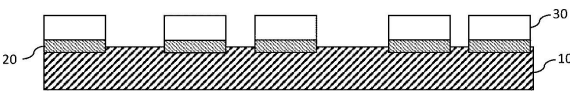


10

【図 3】

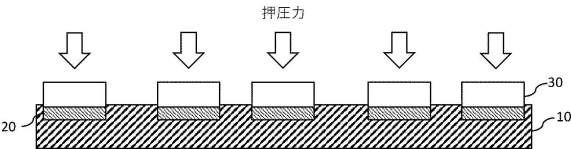


【図 4】

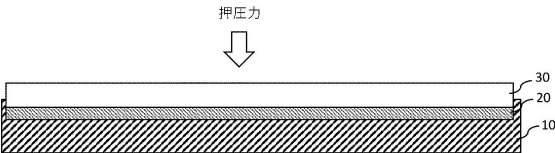


20

【図 5】



【図 6】

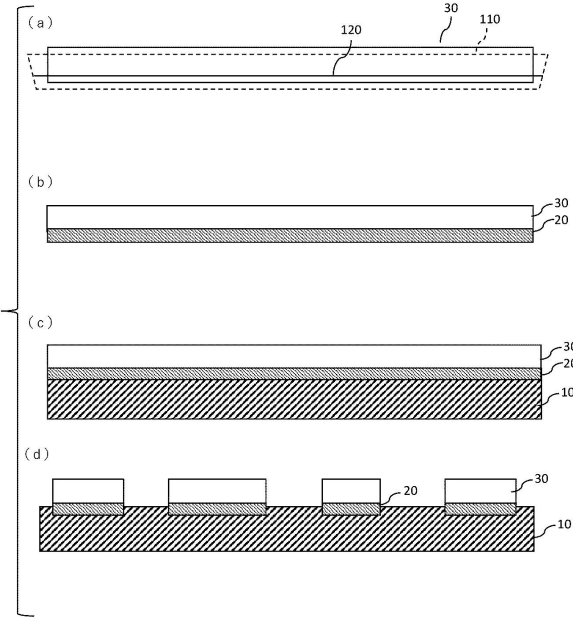


30

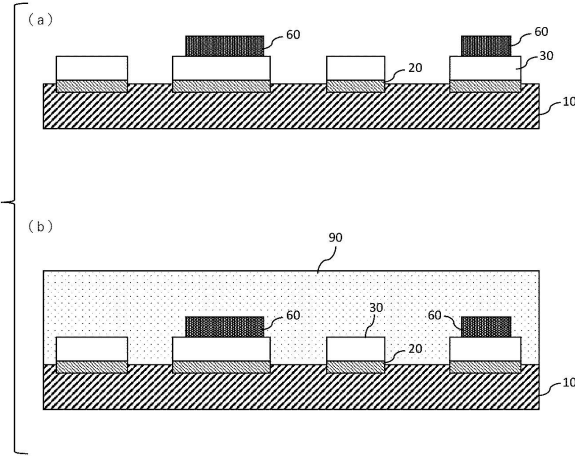
40

50

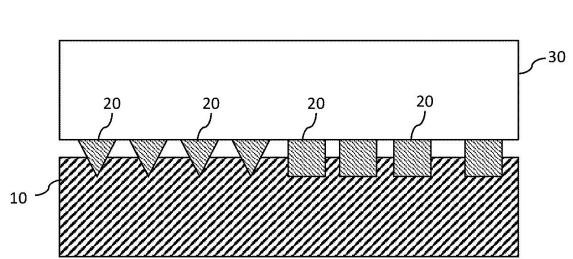
【図 7】



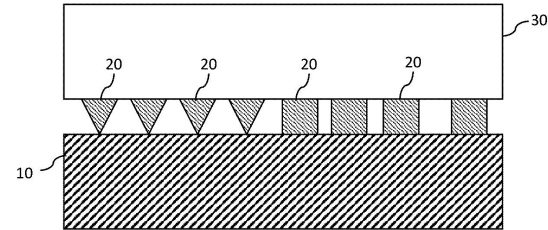
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

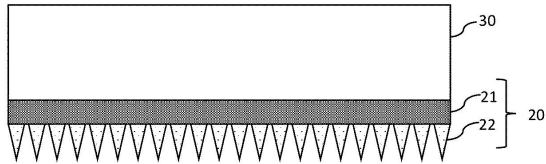
20

30

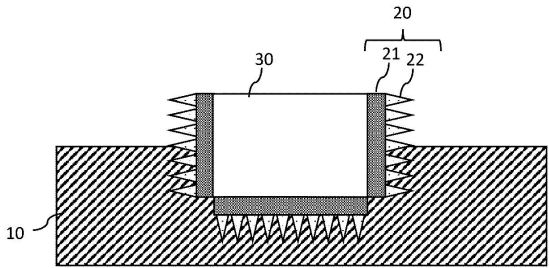
40

50

【図 1 1】

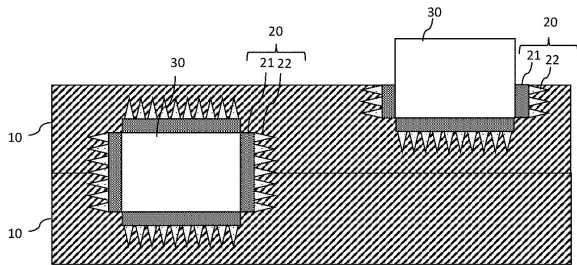


【図 1 2】

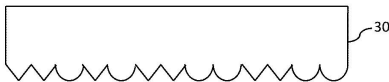


10

【図 1 3】

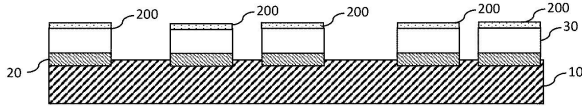


【図 1 4】

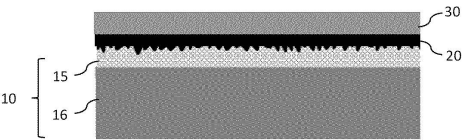


20

【図 1 5】



【図 1 6】

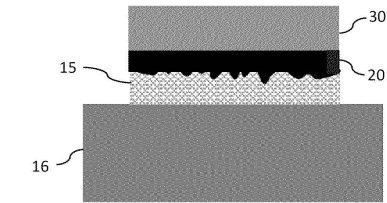


30

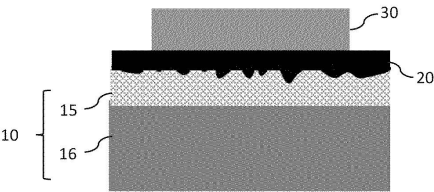
40

50

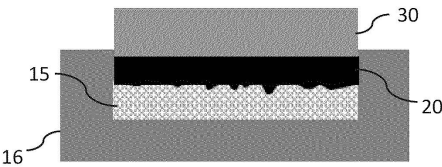
【図 1 7】



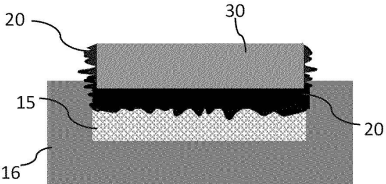
【図 1 8】



【図 1 9】

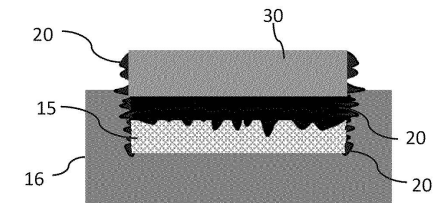


【図 2 0】

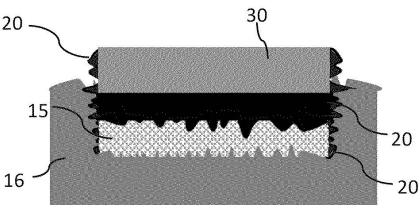


10

【図 2 1】



【図 2 2】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第 2 9 6 3 5 3 8 (U S , A)
米国特許第 2 9 9 7 5 2 1 (U S , A)
米国特許第 3 1 8 6 8 8 7 (U S , A)
特公昭 3 2 - 1 3 7 (J P , B 1)
特開昭 5 6 - 1 5 3 7 9 7 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 7 6 1 9 2 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 6 6 2 4 1 (J P , A)
特開平 2 - 3 0 6 6 9 6 (J P , A)
特開平 5 - 1 7 5 6 4 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 5 1 1 1 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 1 / 0 0 3 / 4 6