

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-25329

(P2016-25329A)

(43) 公開日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05K 3/18 (2006.01)</b>	H05K 3/18	B 5E317
<b>H05K 1/11 (2006.01)</b>	H05K 3/18	J 5E343
<b>H05K 3/40 (2006.01)</b>	H05K 1/11	N
	H05K 3/40	K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2014-151083 (P2014-151083)  
 (22) 出願日 平成26年7月24日 (2014.7.24)

(71) 出願人 598015084  
 学校法人福岡大学  
 福岡県福岡市城南区七隈8丁目19番1号  
 (71) 出願人 591021028  
 奥野製菓工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区道修町4丁目7番10号  
 (74) 代理人 100099634  
 弁理士 平井 安雄  
 (72) 発明者 加藤 義尚  
 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19番1号  
 学校法人福岡大学内  
 (72) 発明者 友景 肇  
 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19番1号  
 学校法人福岡大学内

最終頁に続く

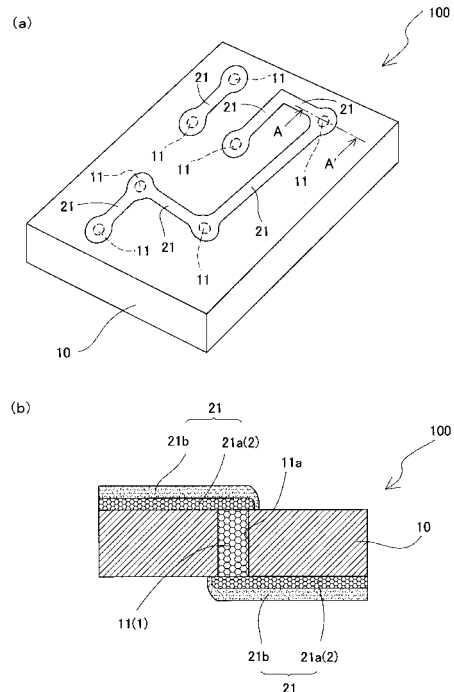
(54) 【発明の名称】 プリント配線板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程での廃棄物（大量の廃液）の発生を削減すると共に、製造時間を短縮することができるプリント配線板を提供するものである。

【解決手段】 プリント配線板100は、絶縁性基材10と、当該絶縁性基材10を貫通して形成される貫通孔11aと、当該貫通孔11aに第1の導電性ペースト1を充填して形成される第1のビア11と、絶縁性基材10上に配設され、第1のビア11に接続される第1の配線21と、を備え、第1の配線21が、第1のビア11に接続され、第1の配線21の下地膜として第2の導電性ペースト2により形成される第1のシード層21aと、第1のシード層21aを被覆する第1の無電解めっき層21bと、を備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

絶縁性基材と、当該絶縁性基材を貫通して形成される貫通孔と、当該貫通孔に導電性ペーストを充填して形成される第 1 のビアと、前記絶縁性基材上に配設され、前記第 1 のビアに接続される第 1 の配線と、を備えるプリント配線板において、

前記第 1 の配線が、

前記第 1 のビアに接続され、前記第 1 の配線の下地膜として導電性ペーストにより形成される第 1 のシード層と、

前記第 1 のシード層を被覆する第 1 の無電解めっき層と、

を備えることを特徴とするプリント配線板。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のプリント配線板において、

前記第 1 のビアの導電性ペーストにおける導電性粒子の粒子径の均一度が、前記第 1 のシード層の導電性ペーストにおける導電性粒子の粒子径の均一度より低いことを特徴とするプリント配線板。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のプリント配線板において、

前記第 1 のビアの導電性ペーストの導電性粒子と前記第 1 のシード層の導電性ペーストの導電性粒子とは、1 種若しくは複数種の金属組成、複数種の金属配合、又は、金属組成及び金属配合の組み合わせ、が略同一であり、

20

前記第 1 のシード層の導電性ペーストにおける導電性粒子の平均粒子径が、前記第 1 のビアの導電性ペーストにおける導電性粒子の平均粒子径よりも小さいことを特徴とするプリント配線板。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のプリント配線板において、

前記絶縁性基材上に積層される絶縁層と、

前記絶縁層における前記第 1 の配線に接続する部分に形成される開口部と、

前記開口部に導電性ペーストを充填して形成される第 2 のビアと、

前記絶縁層上に配設され、前記第 2 のビアに接続される第 2 の配線と、

を備え、

30

前記第 2 の配線が、

前記第 2 のビアに接続され、前記第 2 の配線の下地膜として導電性ペーストにより形成される第 2 のシード層と、

前記第 2 のシード層を被覆する第 2 の無電解めっき層と、

を備えることを特徴とするプリント配線板。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のプリント配線板において、

前記絶縁性基材上に積層される絶縁層と、

前記絶縁層における前記第 1 の配線に接続する部分に形成される開口部と、

前記絶縁層上に配設され、前記第 1 の無電解めっき層に接続される第 3 の配線と、

を備え、

40

前記第 3 の配線が、

前記絶縁層上における前記開口部の周縁部及び当該周縁部から延在させる配線の形成位置に配設され、前記第 3 の配線の下地膜として導電性ペーストにより形成される第 3 のシード層と、

前記開口部に充填されると共に、前記第 1 の無電解めっき層及び第 3 のシード層を被覆する第 3 の無電解めっき層と、

を備えることを特徴とするプリント配線板。

## 【請求項 6】

絶縁性基材と、当該絶縁性基材を貫通して形成される貫通孔と、当該貫通孔に導電性ペーストを充填して形成される第 1 のビアと、前記絶縁性基材上に配設され、前記第 1 のビアに接続される第 1 の配線と、を備えるプリント配線板において、

50

ペーストを充填して形成される第1のビアと、前記絶縁性基材上に配設され、前記第1のビアに接続される第1の配線と、を備えるプリント配線板の製造方法において、

前記絶縁性基材に前記貫通孔を形成する貫通孔形成工程と、

スクリーン印刷により、前記貫通孔に前記導電性ペーストを充填して第1のビアを形成する第1のビア形成工程と、

スクリーン印刷により、前記絶縁性基材上に導電性ペーストを塗布し、前記第1の配線の下地膜として第1のシード層を形成する第1のシード層形成工程と、

無電解めっき処理により、前記第1のシード層上に第1の無電解めっき層を成長させる第1の無電解めっき層形成工程と、

を含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

10

#### 【請求項7】

請求項6に記載のプリント配線板の製造方法において、

スクリーン印刷又はプレス成形により、前記第1の配線に接続する部分に形成される開口部を除いて、前記絶縁性基材上に絶縁層を積層する絶縁層積層工程と、

スクリーン印刷により、前記開口部に前記導電性ペーストを充填して第2のビアを形成する第2のビア形成工程と、

スクリーン印刷により、前記絶縁層上に導電性ペーストを塗布し、前記第2のビアに接続される第2の配線の下地膜として第2のシード層を形成する第2のシード層形成工程と、

、

無電解めっき処理により、前記第2の配線を構成する第2の無電解めっき層を前記第2のシード層上に成長させる第2の無電解めっき層形成工程と、

を含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

20

#### 【請求項8】

請求項6に記載のプリント配線板の製造方法において、

スクリーン印刷又はプレス成形により、前記第1の配線に接続する部分に形成される開口部を除いて、前記絶縁性基材上に絶縁層を積層する絶縁層積層工程と、

スクリーン印刷により、前記絶縁層上における前記開口部の周縁部及び当該周縁部から延在させる配線の形成位置に導電性ペーストを塗布し、前記第1の無電解めっき層に接続される第3の配線の下地膜として第3のシード層を形成する第3のシード層形成工程と、

無電解めっき処理により、前記第3の配線を構成する第3の無電解めっき層を前記第1の無電解めっき層及び第3のシード層上に成長させる第3の無電解めっき層形成工程と、

を含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

30

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、プリント配線板（printed wiring board：PWB）及びその製造方法に関し、特に、両面プリント配線板及び多層プリント配線板並びにその製造方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

プリント配線板は、60年以上の長きにわたり、基板の銅箔をエッチング（腐食）してパターンニングするサブトラクティブ（減算的）工法で製造され、非常に多くの廃棄物を生み出している。

40

また、プリント配線板の回路における線幅の設計ルールは、搭載される半導体やコンデンサなどの部品により異なり、20 $\mu$ m以下の最先端の製品から0.3mm程度の汎用の製品までである。当然ながら、プリント配線板は、線幅が広く大型の基板であるほど、現像工程、エッチング工程及び剥離工程で使用する廃液の量が多く、現在、線幅0.1mm以上の製品が市場の80%を占めている。

また、プリント配線板の製造工程での廃棄物は、エッチングされた銅の廃液だけでなく、パターンを形成するための有機材料のマスク（レジスト）の現像液や剥離液も多い。

これに対し、20年ほど前には、フルアディティブ工法によるプリント配線板の量産が

50

実施されていたが、無電解めっきで回路を形成しており、1時間に1 $\mu$ mの厚みで形成されるため、めっきの成長速度が遅く、プリント配線板の製造に20時間以上の時間が必要であった。

【0003】

例えば、従来の多層プリント配線板の製造方法は、内層回路を有する内層回路板の表面に絶縁層を設け、内層回路と接続する箇所内層回路に到達する止まり穴を設け、その止まり穴に導電性ペーストを充填してビアホールとし、そのビアホールを形成した絶縁層の表面に無電解めっき層を形成し、その上にめっきレジストを形成し、電解めっきにより導体回路の部分を盛り上げ、めっきレジストを剥離し、めっきレジストの下にあった無電解めっきをエッチング除去して形成する(例えば、特許文献1参照)。

10

【0004】

また、従来の配線基板の製造方法は、熱硬化性樹脂を含む電気絶縁性基材にビアホールを形成する工程と、前記ビアホールに導電粒子と熱硬化性樹脂からなる導電性ペーストを充填する工程と、前記電気絶縁性基材と前記導電性ペーストを加熱加圧し硬化する熱プレス工程と、前記導電性ペーストと電氣的に接続される配線を形成する工程とを含み、前記配線を形成する工程において、前記電気絶縁性基材に付着するとともに前記導電性ペースト内の前記導電粒子と結合するめっき配線を少なくとも一方に形成する(例えば、特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0005】

【特許文献1】特開2000-244126号公報

【特許文献2】特開2001-308534号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来の多層プリント配線板の製造方法は、めっきレジストの形成及び剥離、並びに、無電解めっきのエッチング除去の各工程において、廃液が生じるという課題がある。

また、従来の配線基板の製造方法は、電気絶縁性基板の両側に感光性パラジウム触媒を塗布する工程と、フォトリソを介して紫外光線を照射して紫外光線が照射された部分の感光性パラジウム触媒を活性化する工程と、活性化がされていない部分の感光性パラジウム触媒を除去する工程と、が必要となり、配線基板の製造に長時間を要するという課題がある。

30

【0007】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、現像工程、エッチング工程及び剥離工程がなく、従来のプリント配線板と比較して、製造工程での廃棄物(大量の廃液)の発生を削減すると共に、製造時間を短縮することができるプリント配線板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】

【0008】

本発明に係るプリント配線板においては、絶縁性基材と、当該絶縁性基材を貫通して形成される貫通孔と、当該貫通孔に導電性ペーストを充填して形成される第1のビアと、絶縁性基材上に配設され、第1のビアに接続される第1の配線と、を備え、第1の配線が、第1のビアに接続され、第1の配線の下地膜として導電性ペーストにより形成される第1のシード層と、第1のシード層を被覆する第1の無電解めっき層と、を備える。

40

【発明の効果】

【0009】

開示のプリント配線板は、従来のプリント配線板と比較して、製造工程での廃液の発生を削減すると共に、製造時間を短縮することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 0 】

【図 1】(a) は第 1 の実施形態に係るプリント配線板の概略構成の一例を示す斜視図であり、(b) は図 1 (a) に示すプリント配線板の矢視 A - A' 線の断面図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係るプリント配線板の製造方法を説明するための図 1 (b) に対応する断面図であり、(a) は絶縁性基材を示す断面図であり、(b) は貫通孔を形成した状態を示す断面図であり、(c) は第 1 の導電性ペーストを充填した状態を示す断面図であり、(d) は絶縁性基材の表面に第 1 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、(e) は絶縁性基材の裏面に第 1 のシード層を形成した状態を示す断面図である。

【図 3】従来のプリント配線板の製造方法を説明するための断面図であり、(a) は絶縁性基材を示す断面図であり、(b) は貫通孔形成工程を示す断面図であり、(c) は無電解めっき工程を示す断面図であり、(d) は電解めっき工程を示す断面図であり、(e) はマスク貼り付け工程を示す断面図である。

【図 4】図 3 に示す従来のプリント配線板の製造方法の続きを説明するための断面図であり、(a) は両面露光工程を示す断面図であり、(b) は現像工程を示す断面図であり、(c) はエッチング工程を示す断面図であり、(d) はマスク剥離工程を示す断面図である。

【図 5】(a) は第 1 の実施形態に係る第 1 のビア近傍の他の例を示す平面図であり、(b) は図 5 (a) に示す第 1 のビア近傍に対応するプリント配線板における第 1 のシード層を形成した状態の断面図であり、(c) は図 5 (a) に示す第 1 のビア近傍に対応するプリント配線板における第 1 の無電解めっき層を形成した状態の断面図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係るプリント配線板の製造方法を説明するための断面図であり、(a) は絶縁性基材を示す断面図であり、(b) は貫通孔を形成した状態を示す断面図であり、(c) は第 1 の導電性ペーストを充填した状態を示す断面図であり、(d) は絶縁性基材の両面に第 1 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、(e) は第 1 のシード層上に第 2 の無電解めっき層を形成した状態を示す断面図である。

【図 7】図 6 に示すプリント配線板の製造方法の続きを説明するための断面図であり、(a) は絶縁性基材の表面に絶縁層を形成した状態を示す断面図であり、(b) は絶縁性基材の裏面に絶縁層を形成した状態を示す断面図であり、(c) は絶縁性基材の表面側の開口部に第 3 の導電性ペーストを充填した状態を示す断面図であり、(d) は絶縁性基材の裏面側の開口部に第 3 の導電性ペーストを充填した状態を示す断面図である。

【図 8】図 7 に示すプリント配線板の製造方法の続きを説明するための断面図であり、(a) は絶縁性基材の表面側に第 2 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、(b) は絶縁性基材の裏面側に第 2 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、(c) は第 2 のシード層上に第 2 の無電解めっき層を形成した状態を示す断面図である。

【図 9】(a) は第 2 の実施形態に係るプリント配線板の概略構成の他の例を示す断面図であり、(b) は第 3 の実施形態に係るプリント配線板の概略構成の他の例を示す断面図である。

【図 10】第 3 の実施形態に係るプリント配線板の製造方法を説明するための断面図であり、(a) は絶縁性基材の表面側に第 3 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、(b) は絶縁性基材の裏面側に第 3 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、(c) は第 3 のシード層及び第 1 の無電解めっき層上に第 3 の無電解めっき層を形成した状態を示す断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 1 】

(本発明の第 1 の実施形態)

本実施形態に係るプリント配線板 1 0 0 は、両面プリント配線板 (両面基板) であり、大別すると、図 1 に示すように、絶縁性基材 1 0 と、当該絶縁性基材 1 0 を貫通して形成される貫通孔 1 1 a と、当該貫通孔 1 1 a に導電性ペースト (以下、第 1 の導電性ペースト 1 と称す) を充填して形成されるビア (以下、第 1 のビア 1 1 と称す) と、絶縁性基材 1 0 上に配設され、第 1 のビア 1 1 に接続される配線 (以下、第 1 の配線 2 1 と称す) と

10

20

30

40

50

、を備える。

【0012】

また、第1の配線21は、第1のビア11に接続され、第1の配線21の下地膜（めっき触媒層）として導電性ペースト（以下、第2の導電性ペースト2と称す）により形成されるシード層（以下、第1のシード層21aと称す）と、第1のシード層21aを被覆する無電解めっき層（以下、第1の無電解めっき層21bと称す）と、を備える。

【0013】

なお、本実施形態に係る絶縁性基材10は、ガラスエポキシ樹脂を材料とする基板を用いているが、絶縁材料であればガラスエポキシ樹脂に限られるものではなく、例えば、ポリイミドやセラミックスを材料とする基板であってもよい。

10

【0014】

また、本実施形態に係る第1の導電性ペースト1及び第2の導電性ペースト2は、樹脂成分として、エポキシ樹脂を用いているが、アクリレート樹脂、アルキド樹脂、メラミン樹脂又はキシレン樹脂のうち1種以上をエポキシ樹脂に混合したものであってもよい。

また、第1の導電性ペースト1及び第2の導電性ペースト2は、導電性粒子として、金（Au）、銀（Ag）、銅（Cu）又はニッケル（Ni）のうち、1種の金属粉（例えば、銅のみ、銀のみ）や、2種以上の金属を化合した化合物（合金）や、2種以上の金属粉を混合した混合物（例えば、銅及び銀の混合、銅及び銀とそれ以外の金属の配合、銅及び銀とはんだ粒子（例えば、スズ・銀系、スズ・ビスマス系など）の配合）や、1種の金属を他種の金属で被覆した金属粉であってもよい。

20

特に、銅及び銀とはんだ粒子の配合の場合は、メタライズペーストと称し、低温（160 付近）で銅箔と合金化して安定した導電性を発現する。また、銅及び銀とはんだ粒子の配合の場合は、バルキ部分が合金化されて、融点が高温側（260 以上）へシフトし、耐熱信頼性が向上する。

また、第1の導電性ペースト1及び第2の導電性ペースト2は、硬化剤として、フェノール系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、カチオン系硬化剤又はラジカル系硬化剤等を用い、添加剤として、消泡剤、増粘剤又は粘着剤等を添加することもできる。

【0015】

なお、本実施形態においては、第1の導電性ペースト1及び第2の導電性ペースト2にタツタ電線株式会社製の金属フィラー（導電性粒子と絶縁材料のエポキシ樹脂等との混合物）を用い、第1のビア11の第1の導電性ペースト1の導電性粒子として、銅の金属粉を用いており、第1のシード層21aの第2の導電性ペースト2の導電性粒子として、銀の金属粉を用いている。

30

特に、第1のビア11の第1の導電性ペースト1の導電性粒子と第1のシード層21aの第2の導電性ペースト2の導電性粒子とは、1種若しくは複数種の金属組成、複数種の金属配合、又は、金属組成及び金属配合の組み合わせ、が略同一であることが好ましい。これにより、第1の導電性ペースト1と第2の導電性ペースト2との親和性を高め、第1のビア11及び第1のシード層21a間の結合が強固となり、第1の配線21に対する第1のビア11のアンカー機能により、絶縁性基材10からの第1の配線21の剥離を防止することができる。

40

【0016】

また、第2の導電性ペースト2における導電性粒子の平均粒子径は、第1のシード層21aを20 μm以下の低膜厚にするために、20 μm以下にする必要があるのに対し、第1の導電性ペースト1における導電性粒子の平均粒子径は、第1のビア11の直径が0.2 mm～0.3 mm程度であるために、20 μm以下にする必要がない。

すなわち、本実施形態に係るプリント配線板100においては、第1のシード層21aの第2の導電性ペースト2における導電性粒子の平均粒子径が、第1のビア11の第1の導電性ペースト1における導電性粒子の平均粒子径よりも小さいことも特徴である。

【0017】

また、第1の導電性ペースト1は、貫通孔11aに充填されるために、粒子径が大きい

50

導電性粒子のみでは、隣接する導電性粒子間の間隔が大きくなり、第1のビア11の導通状態が不十分になる虞がある。このため、第1の導電性ペースト1は、粒子径が大きい導電性粒子の他に、粒子径が小さい導電性粒子を混在させることで、粒子径が大きい導電性粒子の間に粒子径が小さい導電性粒子を入り込ませ、第1のビア11の導通状態を確保すると共に、全体的な粘度の調整も行うことができる。

すなわち、本実施形態に係るプリント配線板100においては、第1のビア11の第1の導電性ペースト1における導電性粒子の粒子径の均一度が、第1のシード層21aの第2の導電性ペースト2における導電性粒子の粒子径の均一度より低いことも特徴である。

#### 【0018】

なお、第1の導電性ペースト1及び第2の導電性ペースト2は、前述した導電性金属ペーストの代わりに、例えば、ポリアセチレン、ポリアニリン、ポロピロール又はポリチオフェン等の導電性ポリマー（導電性高分子）を用いてもよい。

特に、導電性ポリマーは、絶縁性基材10の材料であるガラスエポキシ樹脂に近い有機材であり、熱的な性質が略同一で熱膨張係数が近似するため、第1の導電性ペースト1として導電性ポリマーを用いることにより、プリント配線板100に部品を実装する際に生じる高温下においても、絶縁性基材10及び第1のビア11の伸び率が近似し、歪みによるプリント配線板100に不具合が生じることを抑制することができる。

#### 【0019】

また、本実施形態に係る第1の無電解めっき層21bは、無電解銅めっきからなり、奥野製薬工業株式会社製の独立回路基板用無電解銅めっき液「OPCカッパーNCA」を、

なお、独立回路基板用無電解銅めっき液「OPCカッパーNCA」は、1時間につき6.0 $\mu\text{m}$ 程度に銅めっきの膜厚を成長させることができ、従来の無電解銅めっき液と比較して、無電解めっき液の銀ペーストに対する析出速度を格段に向上させることができる。

特に、回路を構成する第1の配線21としては、20 $\mu\text{m}$ 以上の厚みが必要であり、独立回路基板用無電解銅めっき液「OPCカッパーNCA」を用いることで、3時間以内で15 $\mu\text{m}$ 以上の第1の無電解めっき層21bを形成することができ、有用である。

#### 【0020】

つぎに、プリント配線板100の製造方法について、図2を用いて説明する。

まず、ドリル加工、パンチ加工又はレーザー加工により、0.2mm~0.3mm程度の貫通孔11aを絶縁性基材10に形成する（図2（b）参照、貫通孔形成工程）。

#### 【0021】

そして、絶縁性基材10の表面における貫通孔11aの形成位置に合わせて乳剤で開口形成したスクリーン印刷版（不図示）を絶縁性基材10に対向させて配置し、導電インク（第1の導電性ペースト1）をスクリーン印刷版上に塗布する。

スクリーン印刷機（不図示）は、スクリーン印刷版の表面にスキージを摺動させて、スクリーン印刷版を絶縁性基材10に押し当て、スクリーン印刷版の開口を通じて導電インク（第1の導電性ペースト1）を吐出し、絶縁性基材10の貫通孔11aに充填する。

なお、本実施形態に係るスクリーン印刷には、アサダメッシュ株式会社製の高強度スクリーンメッシュ「HS-D500メッシュ」（メッシュ数：500メッシュ、線径：19 $\mu\text{m}$ ）

#### 【0022】

そして、第1の導電性ペースト1を100~200の硬化炉で30分~120分間熱硬化（乾燥）させた後に、絶縁性基材10の両面（表面、裏面）から突出した硬化物を研磨により除去して、第1のビア11を形成する（図2（c）参照、第1のビア形成工程）。

#### 【0023】

そして、絶縁性基材10の表面における第1の配線21（第1のシード層21a）の形成位置に合わせて乳剤で開口形成したスクリーン印刷版（不図示）を絶縁性基材10に対向させて配置し、導電インク（第2の導電性ペースト2）をスクリーン印刷版上に塗布す

10

20

30

40

50

る。

スクリーン印刷機（不図示）は、スクリーン印刷版の表面にスキージを摺動させて、スクリーン印刷版を絶縁性基材 10 に押し当て、スクリーン印刷版の開口を通じて導電インク（第 2 の導電性ペースト 2）を吐出し、絶縁性基材 10 の表面にライン状に塗布する。

なお、本実施形態に係るスクリーン印刷には、アサダメッシュ株式会社製の高強度スクリーンメッシュ「HS-D500メッシュ」（メッシュ数：500メッシュ、線径：19 $\mu$ m）に対して、乳剤で開口形成したスクリーン印刷版を用いている。高強度スクリーンメッシュ「HS-D500メッシュ」は、パターン形成における寸法安定性に寄与するスクリーンメッシュの強度が高く、線幅 0.1mm 程度の第 1 のシード層 21a を形成することができる。

10

#### 【0024】

そして、第 2 の導電性ペースト 2 を 100 ~ 200 の硬化炉で 30 分 ~ 120 分間熱硬化（乾燥）させ、第 1 の配線 21 の下地膜として第 1 のシード層 21a を形成する（図 2（d）参照、第 1 のシード層形成工程）。

なお、第 1 のシード層形成工程は、絶縁性基材 10 の表面側に第 1 のシード層 21a を形成した後に、絶縁性基材 10 を裏返し、絶縁性基材 10 の表面側と同様の製造工程により、絶縁性基材 10 の裏面側に第 1 のシード層 21a を形成する（図 2（e）参照）。

#### 【0025】

そして、例えば、脱脂工程、プリディップ工程、パラジウム（Pd）置換処理工程、パラジウム残渣除去工程及び無電解銅めっき工程を含む無電解めっき処理により、第 1 のシード層 21a 上に第 1 の無電解めっき層 21b を成長させる（図 1（b）参照、第 1 の無電解めっき層形成工程）。

20

#### 【0026】

なお、本実施形態に係る脱脂工程は、奥野製薬工業株式会社製の薬液「OICクリーナー」を用いて、25 の薬液中に 3 分間浸漬して、絶縁性基材 10 の両面（表面、裏面）を洗浄する。

また、本実施形態に係るプリディップ工程は、奥野製薬工業株式会社製の薬液「OICプリディップ」を用いて、25 の薬液中に 30 秒間浸漬し、絶縁性基材 10（第 1 のシード層 21a）とパラジウムとの親和性を高める。

#### 【0027】

また、本実施形態に係るパラジウム置換処理工程は、奥野製薬工業株式会社製の薬液「OICアクセラ」を用いて、25 の薬液中に 3 分間浸漬し、絶縁性基材 10 上にパラジウムを吸着させる。

30

さらに、本実施形態に係るパラジウム残渣除去工程は、奥野製薬工業株式会社製の薬液「OICポストディップ」を用いて、25 の薬液中に 1 分間浸漬し、絶縁性基材 10 における第 1 のシード層 21a 以外の下地からパラジウムを除去する。

#### 【0028】

また、本実施形態に係る無電解銅めっき工程は、奥野製薬工業株式会社製の薬液「OPCカッパーNCA（高速タイプ）」を用いて、55 の薬液中に 180 分間浸漬し、めっき液中に加えた還元剤による銅イオンの還元反応によって第 1 のシード層 21a 表面に吸着したパラジウム触媒粒子上に銅（第 1 の無電解めっき層 21b）を析出させ、第 1 の配線 21 を形成する。

40

#### 【0029】

そして、第 1 の配線 21 に接続する電極（不図示）を形成するために、絶縁性基材 10（第 1 の配線 21）上における電極の形成位置を除く領域にレジストによるマスクを形成し、第 1 の配線 21 の第 1 の無電解めっき層 21b を下地膜として、無電解ニッケル/金めっきを施して、無電解ニッケル/金めっき層（電極）を形成する。

以上の工程を経て、本実施形態に係るプリント配線板 100 が完成する。

#### 【0030】

ここで、サブトラクティブ工法を用いた従来のプリント配線板 200 は、絶縁性基材 2

50



01の両面(表面、裏面)の全面に銅箔201aが貼着された基材(図3(a)参照)を用い、図3及び図4に示す既知の製造工程により形成される。なお、図3及び図4において、符号202は貫通孔であり、符号203は無電解めっき層であり、符号204は電解めっき層であり、符号205はレジストであり、符号206はマスクである。

【0031】

従来のプリント配線板200の製造方法は、例えば、無電解めっき工程(図3(c))の処理時間が40分であり、電解めっき工程(図3(d))の処理時間が60分であり、マスク貼り付け工程(図3(e))の処理時間が20分であり、露光(両面)工程(図4(a))の処理時間が30分であり、現像工程(図4(b))の処理時間が10分であり、エッチング工程(図4(c))の処理時間が10分であり、マスク剥離工程(図4(d))の処理時間が10分である。

10

【0032】

すなわち、本実施形態に係るプリント配線板100の製造方法は、製造時間(貫通孔形成工程(図3(b))を除く)が180分であり、現像工程、エッチング工程及びマスク除去工程が存在し、廃液が発生することになる。

【0033】

これに対し、本実施形態に係るプリント配線板100の製造方法は、第1の導電性ペースト1を印刷して貫通孔11aに充填し、第1の導電性ペースト1を乾燥させて第1のビア11を形成する第1のビア形成工程(穴埋印刷・乾燥、図2(c))の処理時間が30分である。また、絶縁性基材10の表面に第2の導電性ペースト2を印刷して乾燥させて第1のシード層21aを形成する第1のシード層(表)形成工程(シード層(表)印刷・乾燥、図2(d))の処理時間が30分であり、絶縁性基材10の裏面に第2の導電性ペースト2を印刷して乾燥させて第1のシード層21aを形成する第1のシード層(裏)形成工程(シード層(裏)印刷・乾燥、図2(e))の処理時間が30分である。また、絶縁性基材10に無電解銅めっきを施し、第1のシード層21a上に第1の無電解めっき層21bを形成する第1の無電解めっき層形成工程(無電解めっき、図1(b))の処理時間が80分である。

20

【0034】

すなわち、本実施形態に係るプリント配線板100の製造方法は、製造時間(貫通孔形成工程(図2(b))を除く)が170分であり、サブトラクティブ工法を用いた従来のプリント配線板200の製造時間より短く、現像工程、エッチング工程及びマスク除去工程が存在せず、廃液を発生させない。

30

【0035】

以上のように、本実施形態に係るプリント配線板100は、第1のビア11となる第1の導電性ペースト1と、第1の配線21の第1のシード層21aとなる第2の導電性ペースト2と、をスクリーン印刷により形成し、第1の配線21の第1の無電解めっき層21bを無電解めっきにより形成することにより、エッチング工程に関わる工程を削除でき、簡素な生産プロセスを実現することが可能である。

また、本実施形態に係るプリント配線板100の製造方法は、従来のプリント配線板の製造方法と比較して、廃液を削減することができ、銅の利用率を改善すると共に、現像工程、エッチング工程及び剥離工程に使用する製造装置が不要となり、設備コスト及び生産スペースを削減することができる。

40

【0036】

なお、本実施形態に係るプリント配線板100は、図1に示すように、絶縁性基材10の表面及び裏面における第1のビア11(貫通孔11a)上において、第1のシード層21aとなる第2の導電性ペースト2を全面に塗布し、第1の無電解めっき層21bが第1のシード層21aを介して第1のビア11に間接的に接触しているが、この層構造に限られるものではない。

例えば、プリント配線板100は、図5(a)及び図5(b)に示すように、絶縁性基材10の表面及び裏面における第1のビア11上において、第1のビア11の中心領域を

50

除く周縁部のみに、第1のシード層21aとなる第2の導電性ペースト2を塗布してもよい。

この場合には、図5(c)に示すように、絶縁性基材10の表面及び裏面における第1のビア11上の中心領域において、第1の導電性ペースト1が第1の無電解めっき層21bの下地膜になり、第1の無電解めっき層21bが第1のビア11に直接的に接触することになる。

【0037】

(本発明の第2の実施形態)

図6は第2の実施形態に係るプリント配線板の製造方法を説明するための断面図であり、図6(a)は絶縁性基材を示す断面図であり、図6(b)は貫通孔を形成した状態を示す断面図であり、図6(c)は第1の導電性ペーストを充填した状態を示す断面図であり、図6(d)は絶縁性基材の両面に第1のシード層を形成した状態を示す断面図であり、図6(e)は第1のシード層上に第2の無電解めっき層を形成した状態を示す断面図である。図7は図6に示すプリント配線板の製造方法の続きを説明するための断面図であり、図7(a)は絶縁性基材の表面に絶縁層を形成した状態を示す断面図であり、図7(b)は絶縁性基材の裏面に絶縁層を形成した状態を示す断面図であり、図7(c)は絶縁性基材の表面側の開口部に第3の導電性ペーストを充填した状態を示す断面図であり、図7(d)は絶縁性基材の裏面側の開口部に第3の導電性ペーストを充填した状態を示す断面図である。図8は図7に示すプリント配線板の製造方法の続きを説明するための断面図であり、図8(a)は絶縁性基材の表面側に第2のシード層を形成した状態を示す断面図であり、図8(b)は絶縁性基材の裏面側に第2のシード層を形成した状態を示す断面図であり、図8(c)は第2のシード層上に第2の無電解めっき層を形成した状態を示す断面図である。図9(a)は第2の実施形態に係るプリント配線板の概略構成の他の例を示す断面図である。図6乃至図9(a)において、図1乃至図5と同じ符号は、同一又は相当部分を示し、その説明を省略する。

10

20

【0038】

本実施形態に係るプリント配線板100は、図8(c)に示すように、多層プリント配線板であり、第1の実施形態に係るプリント配線板100(以下、両面プリント配線板101と称す)の構成要素の他に、絶縁性基材10(両面プリント配線板101)上に積層される絶縁層10aと、絶縁層10aにおける第1の配線21に接続する部分に形成される開口部12aと、開口部12aに導電性ペースト(以下、第3の導電性ペースト3と称す)を充填して形成されるビア(以下、第2のビア12と称す)と、絶縁層10a上に配設され、第2のビア12に接続される配線(以下、第2の配線22と称す)と、をさらに備える。

30

【0039】

また、第2の配線22は、第2のビア12に接続され、第2の配線22の下地膜として導電性ペースト(以下、第4の導電性ペースト4と称す)により形成されるシード層(以下、第2のシード層22aと称す)と、第2のシード層22aを被覆する無電解めっき層(以下、第2の無電解めっき層22bと称す)と、を備える。

40

【0040】

なお、本実施形態においては、第3の導電性ペースト3が第1の導電性ペースト1に対応し、第4の導電性ペースト4が第2の導電性ペースト2に対応しており、第1の実施形態で前述した第1の導電性ペースト1又は第2の導電性ペースト2の材料を適用することができるため、第3の導電性ペースト3及び第4の導電性ペースト4の材料の説明は省略する。

また、第2の無電解めっき層22bは、第1の無電解めっき層21bと同様に、無電解銅めっきからなり、奥野製薬工業株式会社製の独立回路基板用無電解銅めっき液「OPCカッパーNCA」を、無電解めっき処理に使用している。

【0041】

つぎに、本実施形態に係るプリント配線板100の製造方法について、図6乃至図8を

50

用いて説明する。

なお、本実施形態に係るプリント配線板 100 の製造方法は、絶縁性基材 10 に貫通孔 11 a を形成してから第 1 の配線 21 (第 1 の無電解めっき層 21 b) を形成するまでの製造工程 (図 6 参照) が、第 1 の実施形態に係る両面プリント配線板 101 の製造方法と同様の製造工程であるので説明を省略する。

#### 【0042】

第 1 の配線 21 に接続する部分に形成される開口部 12 a を除いて乳剤で開口形成したスクリーン印刷版 (不図示) を絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) に対向させて配置し、インク (絶縁樹脂) をスクリーン印刷版上に塗布する。

スクリーン印刷機 (不図示) は、スクリーン印刷版の表面にスキージを摺動させて、スクリーン印刷版を絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) に押し当て、スクリーン印刷版の開口を通じてインク (絶縁樹脂) を吐出し、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の表面に開口部 12 a を除いて絶縁樹脂を塗布する。

#### 【0043】

そして、絶縁樹脂を 120 ~ 130 の硬化炉で 30 分間熱硬化 (乾燥) させ、開口部 12 a を除いて、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の表面に絶縁層 10 a を形成する (図 7 (a) 参照、絶縁層積層工程)。

また、絶縁層積層工程は、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の表面側の絶縁層 10 a を形成した後に、絶縁性基材 10 を裏返し、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の表面側と同様の製造工程により、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の裏面側に絶縁層 10 a を形成する (図 7 (b) 参照)。

#### 【0044】

なお、絶縁層積層工程は、プレス成形により、開口部 12 a を除いて、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) 上に絶縁層 10 a を積層する製造工程でもよい。

プレス成形は、プレス成形機により開口部 12 a となる部分を割り抜いた半硬化状態の強化プラスチック成形材料 (プリプレグ) を絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) 上に積層し、プリプレグを加熱して溶解させ、絶縁性基材 10 及び第 1 の配線 21 に密着して硬化させることで、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) 上に絶縁層 10 a を形成する (図 7 (a) (b) 参照、絶縁層積層工程)。

#### 【0045】

そして、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) 上の絶縁層 10 a の表面における開口部 12 a の形成位置に合わせて乳剤で開口形成したスクリーン印刷版 (不図示) を絶縁性基材 10 に対向させて配置し、導電インク (第 3 の導電性ペースト 3) をスクリーン印刷版上に塗布する。

また、スクリーン印刷機 (不図示) は、スクリーン印刷版の表面にスキージを摺動させて、スクリーン印刷版を絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) 上の絶縁層 10 a に押し当て、スクリーン印刷版の開口を通じて導電インク (第 3 の導電性ペースト 3) を吐出し、絶縁層 10 a の開口部 12 a に充填する。

#### 【0046】

そして、第 3 の導電性ペースト 3 を 100 ~ 200 の硬化炉で 30 分 ~ 120 分間熱硬化 (乾燥) させた後に、絶縁層 10 a の表面から突出した硬化物を研磨により除去して、第 2 のビア 12 を形成する (図 7 (c) 参照、第 2 のビア形成工程)。

なお、第 2 のビア形成工程は、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の表面側の第 2 のビア 12 を形成した後に、絶縁性基材 10 を裏返し、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の表面側と同様の製造工程により、絶縁性基材 10 (両面プリント配線板 101) の裏面側に第 2 のビア 12 を形成する (図 7 (d) 参照)。

#### 【0047】

そして、絶縁層 10 a の表面における第 2 の配線 22 (第 2 のシード層 22 a) の形成位置に合わせて乳剤で開口形成したスクリーン印刷版 (不図示) を絶縁性基材 10 に対向させて配置し、導電インク (第 4 の導電性ペースト 4) をスクリーン印刷版上に塗布する

10

20

30

40

50

。

また、スクリーン印刷機（不図示）は、スクリーン印刷版の表面にスキージを摺動させて、スクリーン印刷版を絶縁性基材 10（両面プリント配線板 101）上の絶縁層 10a に押し当て、スクリーン印刷版の開口を通じて導電インク（第 4 の導電性ペースト 4）を吐出し、絶縁層 10a の表面にライン状に塗布する。

【0048】

そして、第 4 の導電性ペースト 4 を 100 ～ 120 の硬化炉で 30 分～ 120 分間熱硬化（乾燥）させ、第 2 の配線 22 の下地膜として第 2 のシード層 22a を形成する（図 8（a）参照、第 2 のシード層形成工程）。

なお、第 2 のシード層形成工程は、絶縁性基材 10（両面プリント配線板 101）の表面側に第 2 のシード層 22a を形成した後に、絶縁性基材 10 を裏返し、絶縁性基材 10（両面プリント配線板 101）の表面側と同様の製造工程により、絶縁性基材 10（両面プリント配線板 101）の裏面側に第 2 のシード層 22a を形成する（図 8（b）参照）

。

【0049】

そして、例えば、脱脂工程、プリディップ工程、パラジウム置換処理工程、パラジウム残渣除去工程及び無電解銅めっき工程を含む無電解めっき処理により、第 2 のシード層 22a 上に第 2 の無電解めっき層 22b を成長させる（図 8（c）参照、第 2 の無電解めっき層形成工程）。

なお、本実施形態に係る無電解めっき処理（無電解銅めっき）は、第 1 の実施形態の無電解めっき処理（無電解銅めっき）と同一の製造工程であるために、詳細な説明を省略する。

【0050】

そして、第 2 の配線 22 に接続する電極（不図示）を形成するために、絶縁層 10a（第 2 の配線 22）上における電極の形成位置を除く領域にレジストによるマスクを形成し、第 2 の配線 22 の第 2 の無電解めっき層 22b を下地膜として、無電解ニッケル/金めっきを施して、無電解ニッケル/金めっき層（電極）を形成する。

以上の工程を経て、本実施形態に係るプリント配線板 100 が完成する。

【0051】

なお、本実施形態においては、プリント配線板 100 が多層プリント配線板であるところのみが第 1 の実施形態と異なるところであり、多層プリント配線板及びその製造方法による作用効果以外は、第 1 の実施形態と同様の作用効果を奏する。

【0052】

また、本実施形態に係るプリント配線板 100 は、4 層の多層プリント配線板を例に挙げて説明したが、導電性ペーストによるビア及びシード層の製造工程並びに無電解めっきによる配線上層の製造工程を適用することで、4 層以外の多層プリント配線板を形成することができる。

【0053】

なお、本実施形態に係るプリント配線板 100 は、図 8（c）に示すように、絶縁性基材 10 の表面及び裏面における第 1 のビア 11（貫通孔 11a）上において、第 1 のシード層 21a となる第 2 の導電性ペースト 2 を全面に塗布し、第 1 の無電解めっき層 21b が第 1 のシード層 21a を介して第 1 のビア 11 に間接的に接触している。

また、本実施形態に係るプリント配線板 100 は、図 8（c）に示すように、絶縁層 10a の表面における第 2 のビア 12（開口部 12a）上において、第 2 のシード層 22a となる第 4 の導電性ペースト 4 を全面に塗布し、第 2 の無電解めっき層 22b が第 2 のシード層 22a を介して第 2 のビア 12 に間接的に接触している。

しかしながら、本実施形態に係るプリント配線板 100 は、この層構造に限られるものではない。

【0054】

例えば、プリント配線板 100 は、図 9（a）（図 5（a）、図 5（b））に示すよう

10

20

30

40

50

に、絶縁性基材 10 の表面及び裏面における第 1 のビア 11 上において、第 1 のビア 11 の中心領域を除く周縁部のみに、第 1 のシード層 21 a となる第 2 の導電性ペースト 2 を塗布してもよい。

この場合には、図 9 ( a ) ( 図 5 ( c ) ) に示すように、絶縁性基材 10 の表面及び裏面における第 1 のビア 11 上の中心領域において、第 1 の導電性ペースト 1 が第 1 の無電解めっき層 21 b の下地膜になり、第 1 の無電解めっき層 21 b が第 1 のビア 11 に直接的に接触することになる。

同様に、プリント配線板 100 は、図 9 ( a ) に示すように、絶縁層 10 a の表面における第 2 のビア 12 上において、第 2 のビア 12 の中心領域を除く周縁部のみに、第 2 のシード層 22 a となる第 4 の導電性ペースト 4 を塗布してもよい。

この場合には、図 9 ( a ) に示すように、絶縁層 10 a の表面における第 2 のビア 12 上の中心領域において、第 3 の導電性ペースト 3 が第 2 の無電解めっき層 22 b の下地膜になり、第 2 の無電解めっき層 22 b が第 2 のビア 12 に直接的に接触することになる。

#### 【 0055 】

このような層構造にすることにより、プリント配線板 100 は、ビア ( 例えば、第 1 のビア 11 ) の部分において、導電性ペースト ( ここでは、第 1 の導電性ペースト 1 ) / 無電解めっき ( ここでは、第 1 の無電解めっき層 21 b ) / 導電性ペースト ( ここでは、第 3 の導電性ペースト 3 ) / 無電解めっき ( ここでは、第 2 の無電解めっき層 22 b ) というように、導電性ペーストと無電解めっきとの繰り返しの層になり、接合の信頼性を向上することができる。

#### 【 0056 】

( 本発明の第 3 の実施形態 )

図 9 ( b ) は第 3 の実施形態に係るプリント配線板の概略構成の他の例を示す断面図である。図 10 は第 3 の実施形態に係るプリント配線板の製造方法を説明するための断面図であり、図 10 ( a ) は絶縁性基材の表面側に第 3 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、図 10 ( b ) は絶縁性基材の裏面側に第 3 のシード層を形成した状態を示す断面図であり、図 10 ( c ) は第 3 のシード層及び第 1 の無電解めっき層上に第 3 の無電解めっき層を形成した状態を示す断面図である。図 9 ( b ) 及び図 10 において、図 1 乃至図 9 ( a ) と同じ符号は、同一又は相当部分を示し、その説明を省略する。

#### 【 0057 】

本実施形態に係るプリント配線板 100 は、図 10 ( c ) に示すように、多層プリント配線板であり、第 1 の実施形態に係る両面プリント配線板 101 の構成要素の他に、絶縁性基材 10 ( 両面プリント配線板 101 ) 上に積層される絶縁層 10 a と、絶縁層 10 a における第 1 の配線 21 に接続する部分に形成される開口部 12 a と、絶縁層 10 a 上に配設され、第 1 の無電解めっき層 21 b に接続される配線 ( 以下、第 3 の配線 23 と称す ) と、をさらに備える。

#### 【 0058 】

また、第 3 の配線 23 は、絶縁層 10 a 上における開口部 12 a の周縁部及び当該周縁部から延在させる配線の形成位置に配設され、第 3 の配線 23 の下地膜として導電性ペースト ( 以下、第 5 の導電性ペースト 5 と称す ) により形成されるシード層 ( 以下、第 3 のシード層 23 a と称す ) と、開口部 12 a に充填されると共に、第 1 の無電解めっき層 21 b 及び第 3 のシード層 23 a を被覆する無電解めっき層 ( 以下、第 3 の無電解めっき層 23 b と称す ) と、を備える。

#### 【 0059 】

なお、本実施形態においては、第 5 の導電性ペースト 5 が第 2 の導電性ペースト 2 に対応しており、第 1 の実施形態で前述した第 2 の導電性ペースト 2 の材料を適用することができるため、第 5 の導電性ペースト 5 の材料の説明は省略する。

また、第 3 の無電解めっき層 23 b は、第 1 の無電解めっき層 21 b と同様に、無電解銅めっきからなり、奥野製薬工業株式会社製の独立回路基板用無電解銅めっき液「OPC カッパー NCA」を、無電解めっき処理に使用している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 0 】

つぎに、本実施形態に係るプリント配線板 1 0 0 の製造方法について、図 1 0 を用いて説明する。

なお、本実施形態に係るプリント配線板 1 0 0 の製造方法は、絶縁性基材 1 0 に貫通孔 1 1 a を形成してから絶縁層 1 0 a を形成するまでの製造工程（図 6、図 7（a）、図 7（b）参照）が、第 2 の実施形態に係るプリント配線板 1 0 0 の製造方法と同様の製造工程であるので説明を省略する。

## 【 0 0 6 1 】

絶縁層 1 0 a の表面における開口部 1 2 a の周縁部及び当該周縁部から延在させる配線の形成位置に合わせて乳剤で開口形成したスクリーン印刷版（不図示）を絶縁性基材 1 0 10 に対向させて配置し、導電インク（第 5 の導電性ペースト 5）をスクリーン印刷版上に塗布する。

スクリーン印刷機（不図示）は、スクリーン印刷版の表面にスキージを摺動させて、スクリーン印刷版を絶縁性基材 1 0（両面プリント配線板 1 0 1）上の絶縁層 1 0 a に押し当て、スクリーン印刷版の開口を通じて導電インク（第 5 の導電性ペースト 5）を吐出し、絶縁層 1 0 a の表面に環状（開口部 1 2 a の周縁部に対応）及びライン状（周縁部から延在させる配線部に対応）に塗布する。

## 【 0 0 6 2 】

そして、第 5 の導電性ペースト 5 を 1 0 0 ~ 2 0 0 の硬化炉で 3 0 分 ~ 1 2 0 分間熱硬化（乾燥）させ、第 3 の配線 2 3 の下地膜として第 3 のシード層 2 3 a を形成する（図 1 0（a）参照、第 3 のシード層形成工程）。 20

なお、第 3 のシード層形成工程は、絶縁性基材 1 0（両面プリント配線板 1 0 1）の表面側に第 3 のシード層 2 3 a を形成した後に、絶縁性基材 1 0 を裏返し、絶縁性基材 1 0（両面プリント配線板 1 0 1）の表面側と同様の製造工程により、絶縁性基材 1 0（両面プリント配線板 1 0 1）の裏面側に第 3 のシード層 2 3 a を形成する（図 1 0（b）参照）。

## 【 0 0 6 3 】

そして、例えば、脱脂工程、プリディップ工程、パラジウム置換処理工程、パラジウム残渣除去工程及び無電解銅めっき工程を含む無電解めっき処理により、第 3 のシード層 2 3 a 及び第 1 の無電解めっき層 2 1 b 上に第 3 の無電解めっき層 2 3 b を成長させる（図 1 0（c）参照、第 3 の無電解めっき層形成工程）。 30

なお、第 1 の無電解めっき層 2 1 b 上に第 3 の無電解めっき層 2 3 b を成長させることは、開口部 1 2 a 内に第 3 の無電解めっき層 2 3 b を充填させることであり、絶縁層 1 0 a におけるビアを形成することになる。

また、本実施形態に係る無電解めっき処理（無電解銅めっき）は、無電解銅めっき液への浸漬が第 1 の実施形態の無電解めっき処理（無電解銅めっき）と比較して長時間であることを除き、第 1 の実施形態の無電解めっき処理（無電解銅めっき）と同一の製造工程であるために、詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 6 4 】

そして、第 3 の配線 2 3 に接続する電極（不図示）を形成するために、絶縁層 1 0 a（第 3 の配線 2 3）上における電極の形成位置を除く領域にレジストによるマスクを形成し、第 3 の配線 2 3 の第 3 の無電解めっき層 2 3 b を下地膜として、無電解ニッケル/金めっきを施して、無電解ニッケル/金めっき層（電極）を形成する。 40

以上の工程を経て、本実施形態に係るプリント配線板 1 0 0 が完成する。

## 【 0 0 6 5 】

なお、本実施形態においては、開口部 1 2 a に第 3 の導電性ペースト 3 を充填する工程を省略したところのみが第 2 の実施形態と異なるところであり、当該工程を省略したことによる作用効果以外は、第 2 の実施形態と同様の作用効果を奏する。

## 【 0 0 6 6 】

また、本実施形態に係るプリント配線板 1 0 0 は、4 層の多層プリント配線板を例に挙 50

げて説明したが、導電性ペーストによるビア及びシード層の製造工程、並びに、無電解めっきによるビア及び配線上層の製造工程を適用することで、4層以外の多層プリント配線板を形成することができる。

【0067】

なお、本実施形態に係るプリント配線板100は、図10(c)に示すように、絶縁性基材10の表面及び裏面における第1のビア11(貫通孔11a)上において、第1のシード層21aとなる第2の導電性ペースト2を全面に塗布し、第1の無電解めっき層21bが第1のシード層21aを介して第1のビア11に間接的に接触しているが、この層構造に限られるものではない。

【0068】

例えば、プリント配線板100は、図9(b)(図5(a)、図5(b))に示すように、絶縁性基材10の表面及び裏面における第1のビア11上において、第1のビア11の中心領域を除く周縁部のみに、第1のシード層21aとなる第2の導電性ペースト2を塗布してもよい。

この場合には、図9(b)(図5(c))に示すように、絶縁性基材10の表面及び裏面における第1のビア11上の中心領域において、第1の導電性ペースト1が第1の無電解めっき層21bの下地膜になり、第1の無電解めっき層21bが第1のビア11に直接的に接触することになる。

【0069】

そして、プリント配線板100は、前述した本実施形態に係る第3のシード層形成工程及び第3の無電解めっき層形成工程により、図9(b)に示すように、第1の配線21の第1の無電解めっき層21b及び第3のシード層23aを下地膜として第3の無電解めっき層23bを成長させて、絶縁層10aにおけるビア及び第3の配線23を形成してもよい。

【符号の説明】

【0070】

- 1 第1の導電性ペースト
- 2 第2の導電性ペースト
- 3 第3の導電性ペースト
- 4 第4の導電性ペースト
- 5 第5の導電性ペースト
- 10 絶縁性基材
- 10a 絶縁層
- 11 第1のビア
- 11a 貫通孔
- 12 第2のビア
- 12a 開口部
- 21 第1の配線
- 21a 第1のシード層
- 21b 第1の無電解めっき層
- 22 第2の配線
- 22a 第2のシード層
- 22b 第2の無電解めっき層
- 23 第3の配線
- 23a 第3のシード層
- 23b 第3の無電解めっき層
- 100 プリント配線板
- 101 両面プリント配線板
- 200 プリント配線板
- 201 絶縁性基材

10

20

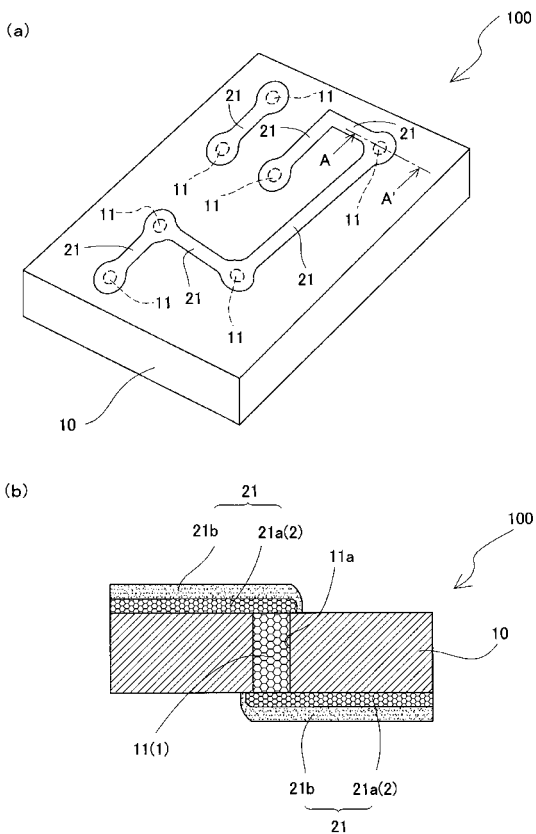
30

40

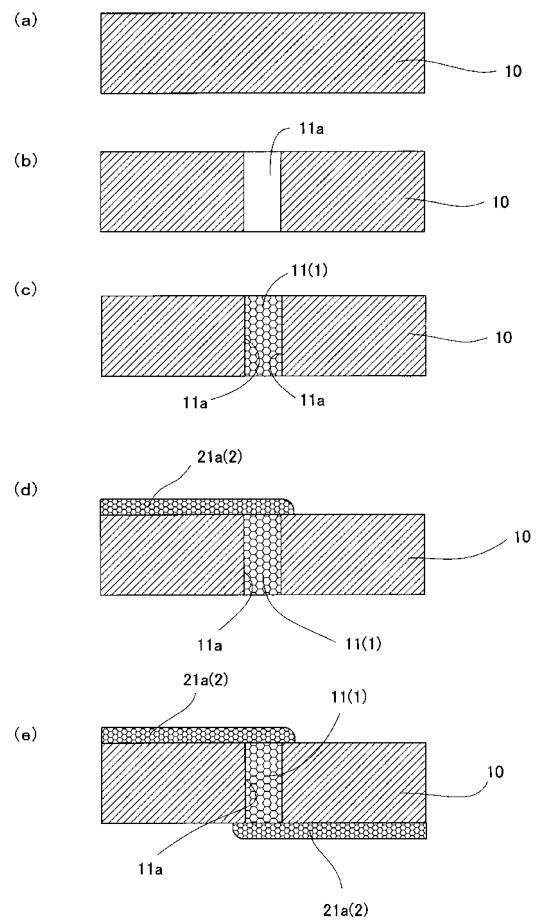
50

- 201 a 銅箔
- 202 貫通孔
- 203 無電解めっき層
- 204 電解めっき層
- 205 レジスト
- 206 マスク

【 図 1 】

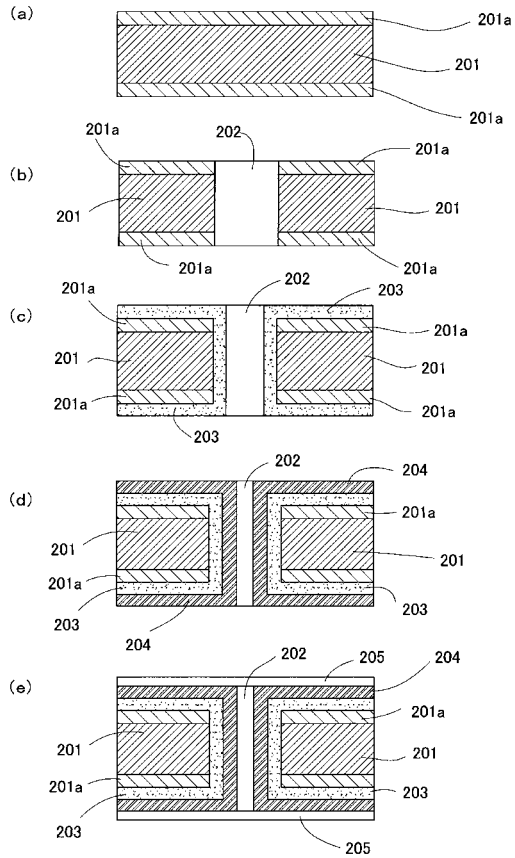


【 図 2 】

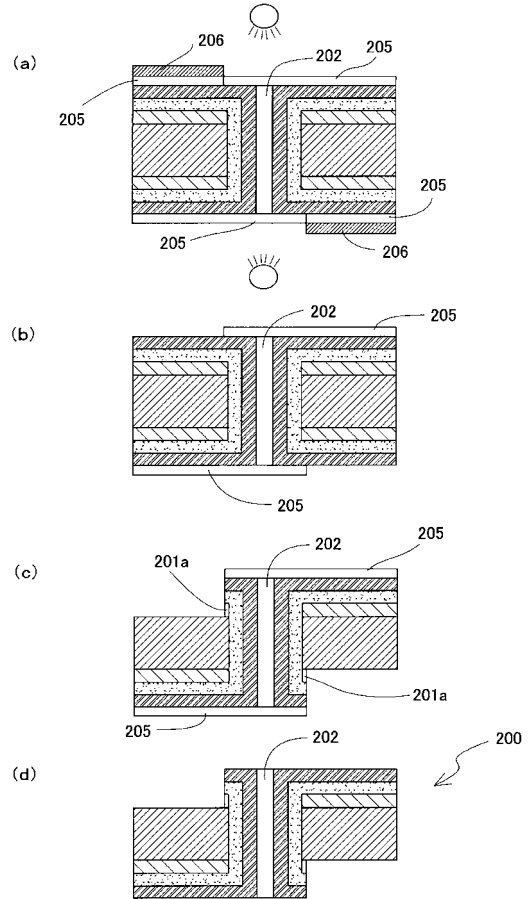




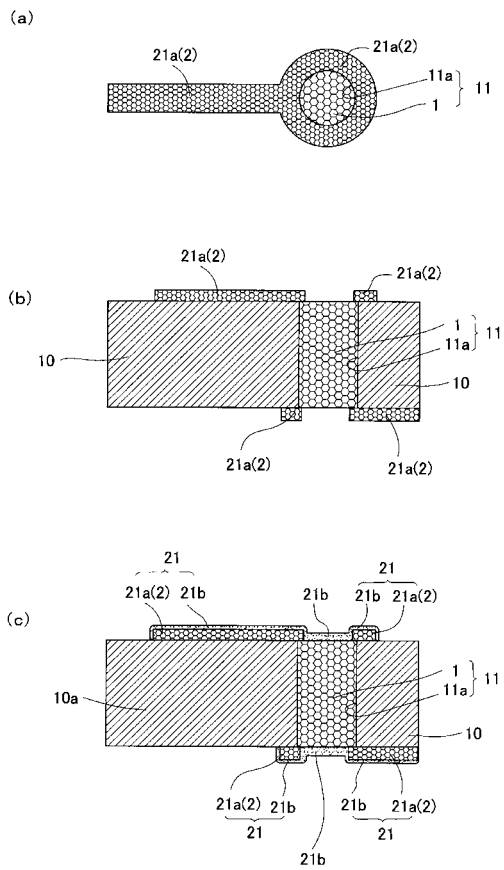
【 図 3 】



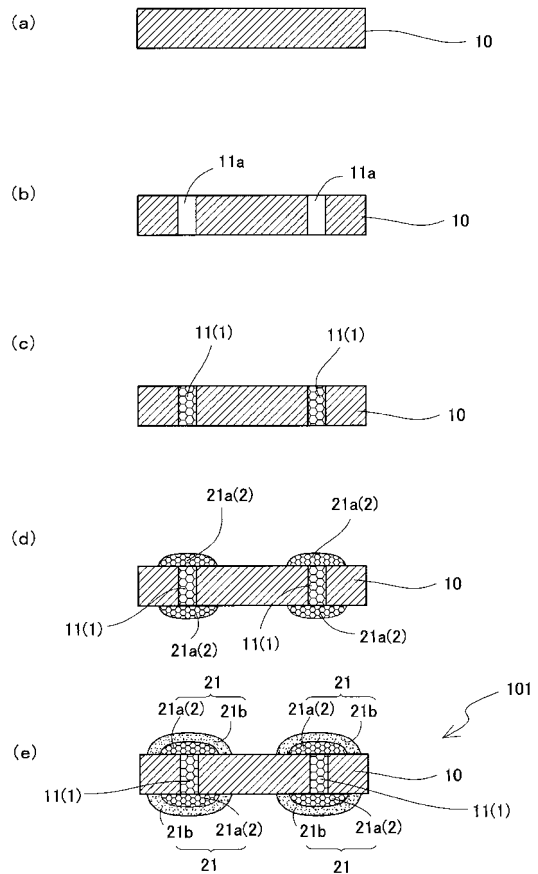
【 図 4 】



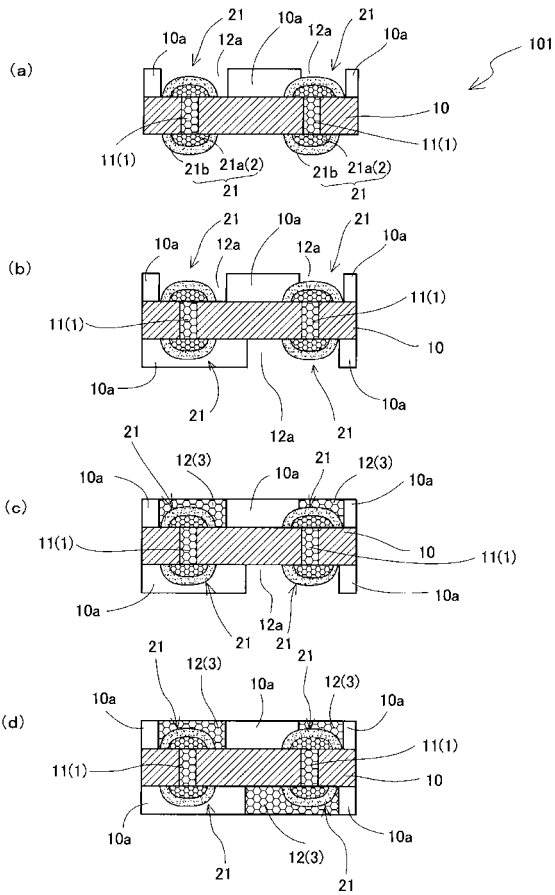
【 図 5 】



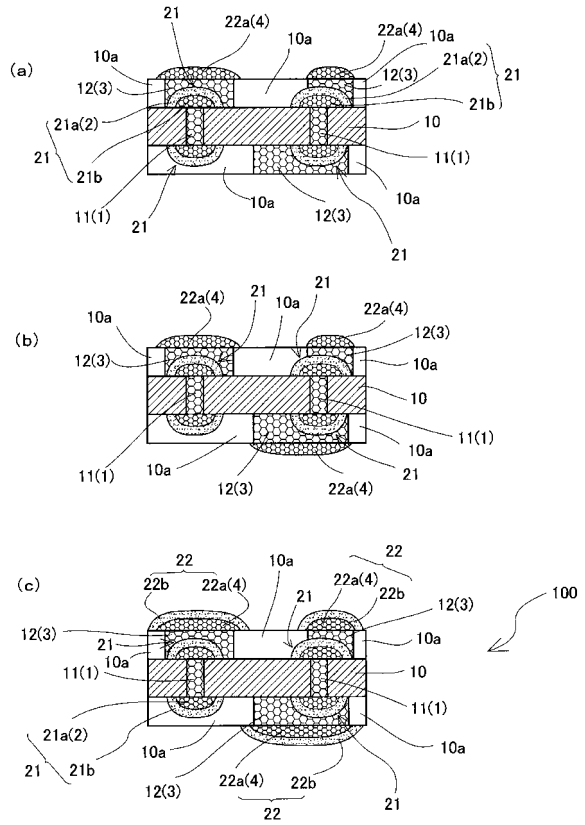
【 図 6 】



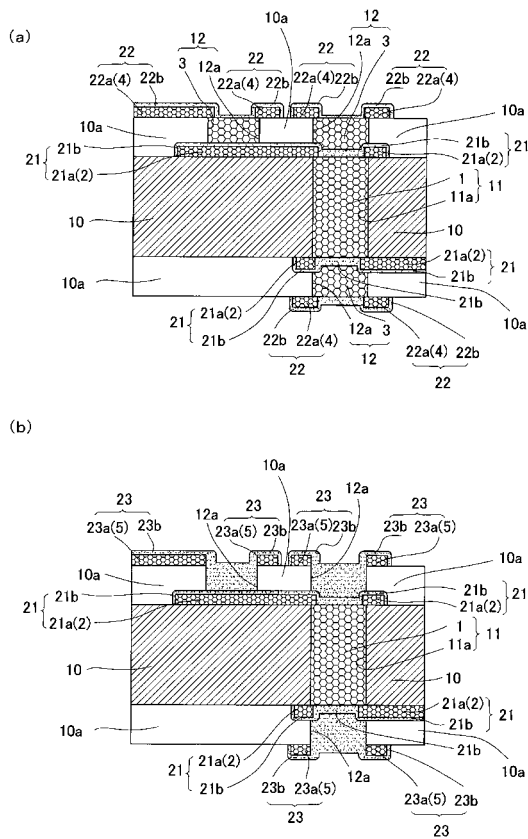
【 図 7 】



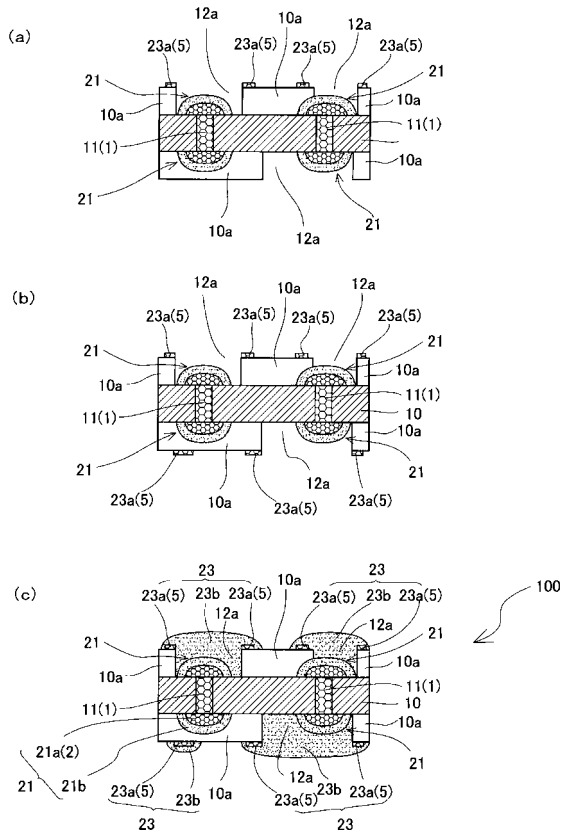
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 大塚 邦顕

大阪府大阪市鶴見区放出東1丁目10番25号 奥野製薬工業株式会社総合技術研究所内

(72)発明者 西城 信吾

大阪府大阪市鶴見区放出東1丁目10番25号 奥野製薬工業株式会社総合技術研究所内

Fターム(参考) 5E317 AA24 BB12 BB13 BB14 BB15 CC22 CC25 CC32 CD32 GG16

GG17

5E343 BB16 BB23 BB24 BB25 BB44 BB71 BB72 DD03 DD33 ER04

GG11 GG20