

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年6月18日(18.06.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/087876 A1

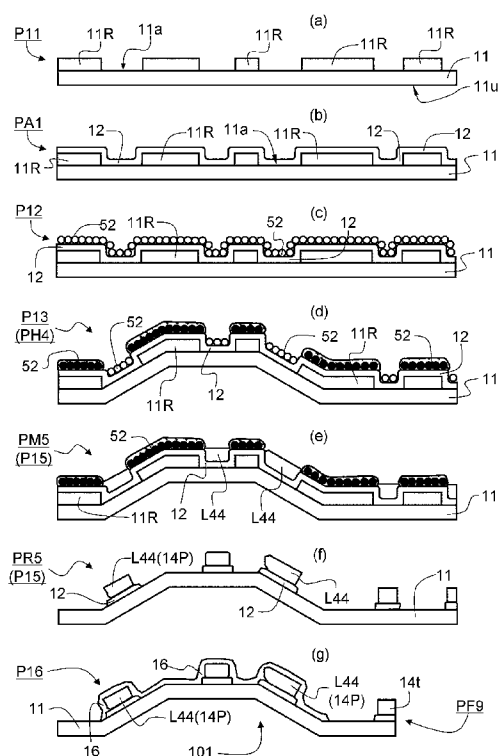
- (51) 国際特許分類:
C23C 18/18 (2006.01) H05K 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082548
- (22) 国際出願日: 2014年12月9日(09.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-254986 2013年12月10日(10.12.2013) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社(ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菅野 広之(KANNO, Hiroyuki); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野▲崎▼ 照夫(NOZAKI, Teruo); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1-2-1-1 オーク池袋ビルディング3F Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTROLESS PLATING METHOD

(54) 発明の名称: 無電解めっき方法



(57) Abstract: [Problem] The purpose of the present invention is to provide an electroless plating method which is capable of reliably forming a wiring pattern by a simple process. [Solution] This electroless plating method is characterized by comprising: a pattern formation step (P11) wherein an ink pattern (11R) is formed on a substrate (11) with use of an ink that contains a specific component; a catalyst application step (P12) wherein a catalyst (52) is applied to a region in which the ink pattern (11R) is formed; a catalyst inactivation step (P13) wherein the catalyst (52) applied onto the ink pattern (11R) is inactivated by means of the component contained in the ink by heating the substrate (11); and a wiring pattern formation step (P15) wherein an electroless plating film is formed on portions other than the ink pattern (11R) by immersing the substrate (11) in an electroless plating solution.

(57) 要約: 【課題】簡単な工程で確実に配線パターンが形成できる無電解めっき方法を提供することを目的とする。【解決手段】無電解めっき方法は、所定の成分を含有したインクにてインクパターン11Rを基材11に形成するパターン形成工程P11と、インクパターン11Rが形成された領域に触媒52を付与する触媒付与工程P12と、基材11を加熱することによりインクに含まれる成分がインクパターン11R上に付与された触媒52を不活性化させる触媒不活性化工程P13と、基材11を無電解めっき液に浸漬してインクパターン11R以外の部分に無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程P15と、を有することを特徴としている。

WO 2015/087876 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 無電解めっき方法

技術分野

[0001] 本発明は、各種電子機器に用いられる配線基板の製造方法に関し、特に、配線基板の無電解めっき方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、各種電子機器には、合成樹脂等の基材に配線パターンが形成されたプリント配線板(PWB、printed wiring board)等の配線板が数多く使用されてきた。このプリント配線板(PWB)の製造方法として、銅箔を積層した基板に感光性のマスキング剤を塗布し、このマスキング剤を露光、現像し、マスキング剤で覆われた配線パターン以外の銅箔をエッチングして配線パターンを形成する、所謂サブストラクティブ法が最も一般的に行われている。この製造方法は、銅箔の大部分の銅を除去するという資源の浪費と、銅を含有する廃液の処理という問題があった。

[0003] そこで、必要な配線パターンの部分にのみ金属皮膜を作製する、所謂アディティブ法の製造方法が様々提案されるようになり、特に、その製造方法として、無電解めっき方法が重要な技術として位置付けられている。そして、この無電解めっき方法の主要なポイントとしては、配線パターンをどのようにして形成するかのパターン形成方法と、無電解めっきを行うための前処理を含めた触媒の付与／活性方法が挙げられる。

[0004] 先ず、無電解めっき方法の代表的な例として、配線パターンが形成される基材上に、配線パターンとなるパターン層を形成し、このパターン層に設けられた触媒を核として無電解めっき皮膜を形成する方法が挙げられる。特許文献1（従来例1）では、無電解めっき用ペーストを用いる方法が提案されている。図8は、従来例1の金属構造体の製造方法700における工程を示す図である。金属構造体の製造方法700は、図8（a）に示すように、絶縁基板705上に、パラジウム（Pd）等の触媒が含有された無電解めっき

用ペーストを印刷して下地膜 701 を形成し、この下地膜 701 を処理して触媒を活性化し、図 8 (b) に示すように、無電解めっきにより、パターン形成した下地膜 701 の表面に選択的に金属被膜 702 を成長させている。また、従来例 1 とは違い、先行技術文献として引用しなく図示はしないが、無電解めっき用ペーストではない絶縁ペーストでパターン層を形成し、このパターン層の表面を処理して触媒を担持して、無電解めっき皮膜を形成する方法も従来例 2 として一般的に挙げられる。

[0005] 従来例 1 の製造方法では、容易にパターン形成が行える一方で、触媒を下地膜 701 の表面に多くするための無電解めっき用ペーストの調整が難しく、触媒を活性化するための処理も難しいという課題があった。その問題を解決する従来例 2 の製造方法では、パターン層の表面を処理する際に、パターン層の表面だけでなくそれ以外の部分も処理され、パターン層の表面以外にも触媒が付与され、場合によっては、所望しない部分にも無電解めっき皮膜が形成されてしまうという新たな課題があった。このように、従来例 1 及び従来例 2 のようなパターン層上に無電解めっき皮膜を形成して配線パターン方法には、いくつかの課題があった。

[0006] そこで、他の無電解めっき方法の代表的な例として、基材の全面を処理して、基材の全面に触媒を付与した後、パターンを形成し、このパターンに対応した部分に無電解めっき皮膜を形成する方法が提案されている。

[0007] 特許文献 2 (従来例 3) では、光を用いためっき回路形成方法 800 が提案されている。図 9 は、従来例 3 のめっき回路形成方法 800 における工程を示す図である。めっき回路形成方法 800 は、先ず、図 9 (a) に示すように、触媒金属錯イオンを含有する触媒処理液 802 にガラスエポキシ基板の基材 801 を浸漬し、その後、基材 801 を取り出して、乾燥し、その表面に触媒処理液 802 の触媒金属錯イオン 821 を付着させる。そして、図 9 (b) に示すように、回路パターン (配線パターン) に応じた光非透過性のパターン 831 と光透過性部分 832 とを有するマスクパターン 803 を用いて、光源 830 から光を照射することにより、基材 801 の表面に、光

未照射部分 8 2 6 と光照射部分 8 2 5 を生じさせ、光照射部分 8 2 5 の触媒金属錯イオン 8 2 1 の触媒活性を失活させる。そして、図 9 (c) に示すように、無電解めっき浴 8 0 5 の中に上記の基材 8 0 1 を浸漬し、光未照射部分 8 2 6 にのみ無電解めっき皮膜 8 5 6 を形成している。

[0008] また、従来例 3 とは違い、先行技術文献として引用しなく図示はしないが、基材の全面を処理して、基材の全面に触媒を付与した後、パターン状の絶縁膜を印刷して絶縁膜で触媒を覆い、その部分以外に無電解めっき皮膜を形成する方法も従来例 4 として一般的に挙げられる。

[0009] また、従来例 4 とは違い、特許文献 3 (従来例 5) では、スパッタ法を用いた配線装置 9 0 5 の製造方法が提案されている。図 1 0 は、従来例 5 の配線装置 9 0 5 を示した斜視図である。図 1 0 に示す配線装置 9 0 5 は、先ず、スパッタ法により、基板 9 0 1 に触媒核 9 0 2 を付着させる第 1 の工程を行い、次に、基板 9 0 1 上に絶縁膜 9 0 3 を全面に形成する第 2 の工程を行っている。次に、フォトリソグラフィ法により、絶縁膜 9 0 3 にパターニングを施し、絶縁膜 9 0 3 の一部を除去して溝 9 0 3 r を形成し触媒核 9 0 2 を露出させる第 3 の工程を行い、最後に、無電解めっきにより、触媒核 9 0 2 が露出した溝 9 0 3 r に金属膜を形成する第 4 の工程を行って、図 1 0 に示す配線装置 9 0 5 を作製している。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開 2 0 0 4 - 1 6 2 0 9 6 号公報

特許文献2：特開平 6 - 7 7 6 2 6 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 1 - 3 3 5 9 5 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、従来例 3 の製造方法では、光の照射条件や時間等で製造工程が難しい上に、光の照射による触媒活性が失活する触媒処理液 8 0 2 が限

定され、どのような基材 801 においても行える方法ではなかった。また、従来例 4 の製造方法では、触媒を付与した上に印刷等の加工を施すので、触媒の付着力が弱いため、無電解めっき皮膜の形成工程前に脱落してしまうという課題があった。また、従来例 5 の製造方法では、触媒の付着力を向上させるためにスパッタ法を用いているが、このような真空工程を用いているので、高価な設備と時間を要する工程を行わなければならないという新たな課題があった。このように、従来例 3、従来例 4 及び従来例 5 のような基材の全面に触媒を付与した後にパターン形成する方法でも、いくつかの課題を抱えていた。

[0012] 本発明は、上述した課題を解決するもので、簡単な工程で確実に配線パターンが形成できる無電解めっき方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] この課題を解決するために、本発明の無電解めっき方法は、所定の成分を含有したインクにてインクパターンを基材に形成するパターン形成工程と、前記インクパターンが形成された領域に触媒を付与する触媒付与工程と、前記基材を加熱することにより前記インクに含まれる成分が前記インクパターン上に付与された触媒を不活性化する触媒不活性化工程と、前記基材を無電解めっき液に浸漬して前記インクパターン以外の部分に無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程と、を有することを特徴としている。

[0014] これによれば、本発明の無電解めっき方法は、基材の平面上において、スクリーン印刷法等を用いてインクパターンを容易に形成することができるとともに、より細かいインクパターンを作製することができる。また、基材を加熱することによりインクパターン上に付与された触媒を不活性化できるので、簡単な工程で触媒の活性化部分を基材に残すことができ、インクパターン以外の部分にめっき膜を形成することができる。このことにより、簡単な工程で確実に配線パターンを形成することができる。

[0015] また、本発明の無電解めっき方法は、前記触媒不活性化工程が前記基材の変形を伴うことを特徴としている。

[0016] これによれば、基材を加熱することにより触媒を不活性化触媒不活性化工程で、基材の変形を同時に行うことができる。このことにより、工程を増やすことなく、立体形状を有した配線基板を容易に作製することができる。

[0017] また、本発明の無電解めっき方法は、前記触媒不活性化工程が前記基材をインサート成形する工程であることを特徴としている。

[0018] これによれば、基材をインサート成形する工程で基材が加熱されるので、インク上に付与された触媒が不活性化することとなり、結果として触媒不活性化工程が行われるようになる。このことにより、工程を増やすことなく、成形体と一体になった配線基板を容易に作製することができる。

[0019] また、本発明の無電解めっき方法は、前記成分がカルボン酸エステルであることを特徴としている。特に、前記カルボン酸エステルが、安息香酸エステル或いはアジピン酸エステルであると良い。

[0020] これによれば、一般的に広く用いられている可塑剤であり、容易にインクに含有させることができる。このことにより、容易に配線基板を製造することができる。また、触媒が不活性化される理由は現時点でははっきりしていないが、インクに含まれるカルボン酸エステルが加熱された際に加水分解され、発生したカルボン酸が触媒粒子に作用することによってインク表面の触媒を不活性化していると考えている。

[0021] また、本発明の無電解めっき方法は、前記触媒付与工程前に、トリアジン化合物からなる皮膜を形成する接着層形成工程を有することを特徴としている。

[0022] これによれば、トリアジン化合物からなる皮膜により、基材と触媒との密着性を強固にでき、触媒付与工程後の工程中における触媒の脱落を防ぐことができる。このことにより、配線パターン形成工程において無電解めっき膜が確実に形成され、より確実に配線パターンを形成することができる。

発明の効果

[0023] 本発明の無電解めっき方法は、基材の平面上において、スクリーン印刷法

等を用いてインクパターンを容易に形成することができるとともに、より細かいインクパターンを作製することができる。また、基材を加熱することによりインクパターン上に付与された触媒を不活性化できるので、簡単な工程で触媒の活性化部分を基材に残すことができ、インクパターン以外の部分にめっき膜を形成することができる。このことにより、簡単な工程で確実に配線パターンを形成することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板を説明する斜視図である。

[図2]本発明の第1実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板を説明する図であって、図1に示すX2側から見た側面図である。

[図3]本発明の第1実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板の製造方法を説明する工程図である。

[図4]本発明の第2実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板を説明する斜視図である。

[図5]本発明の第2実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板の製造方法を説明する工程図である。

[図6]本発明の第3実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板を説明する斜視図である。

[図7]本発明の第3実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板の製造方法を説明する工程図である。

[図8]従来例1の金属構造体の製造方法における工程を示す図であって、図8(a)は、絶縁基板上に下地膜が形成された状態を示し、図8(b)は、下地膜の表面に選択的に金属被膜が成長した状態を示している。

[図9]従来例3のめっき回路形成方法における工程を示す図であって、図9(a)は、触媒処理液にガラスエポキシ基板の基材を浸漬した状態を示し、図9(b)は、光源とマスクパターンとを用いて、基材の表面に光未照射部分と光照射部分を生じさせた状態を示し、図9(c)は、無電解めっき浴の中

に基材を浸漬した状態を示している。

[図10]従来例5の製造方法を用いて作製した配線装置を示した斜視図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

[0026] [第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板101を説明する斜視図である。図2は、本発明の第1実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板101を説明する図であって、図1に示すX2側から見た側面図である。なお、図1及び図2では、配線14の一部を省略している。

[0027] 本発明の第1実施形態の無電解めっき方法を用いて作製した配線基板101は、図1及び図2に示すように、ドーム状の立体形状を有する基材11と、基材11の表裏（上面11a及び下面11u）に敷設された配線14と、を有して構成される。他に、立体形状を有する配線基板101には、外部の電気機器との電氣的接続のために、基材11の凸形状の取出部11tと、この取出部11tに敷設された端子部14tと、を備えている。なお、端子部14tは、図示はしていないが、配線14に接続されている。また、端子部14t以外の部分には、耐環境性を向上させるため、オーバーコート層が設けられているが、説明を分かり易くするため、オーバーコート層を省略している。

[0028] 配線基板101の基材11は、合成樹脂のポリエチレンテレフタレート（PET、Polyethylene terephthalate）等のシート基材を用いており、図1に示すように、矩形の外形を有し、中央部分に上方（図1に示すZ1方向）に膨出した矩形のドーム形状を有している。また、矩形の外形の一辺側には、前述した取出部11tが設けられている。

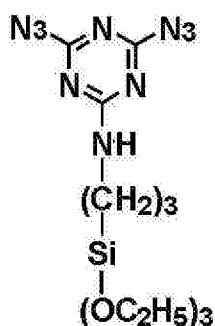
[0029] 配線基板101の配線14及び端子部14tは、銅または銅合金の材質から構成されている。そして、基材11の上面11aに敷設された配線14は

、一方向（図１に示すＹ方向）に延びた配線を有した配線パターン１４Ｐとなっている。また、配線パターン１４Ｐは、図１に示すように、平坦と立体形状の部分にかけて連続する配線パターン１４Ｐとなっている。

[0030] 以上のように構成された配線基板１０１は、端子部１４ｔを介して外部機器に接続されている。

[0031] 次に、本発明の第１実施形態に係わる配線基板１０１の製造方法について、図３を用いて説明する。図３は、本発明の第１実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板１０１の製造方法を説明する工程図であって、図３（ａ）は、パターン形成工程Ｐ１１後を示す図であり、図３（ｂ）は、接着層形成工程ＰＡ１後を示す図であり、図３（ｃ）は、触媒付与工程Ｐ１２後を示す図であり、図３（ｄ）は、成型工程ＰＨ４後を示す図であり、図３（ｅ）は、配線パターン形成工程Ｐ１５の無電解めっき工程ＰＭ５後を示す図であり、図３（ｆ）は、配線パターン形成工程Ｐ１５の剥離工程ＰＲ５後を示す図であり、図３（ｇ）は、オーバーコート形成工程Ｐ１６後に外形加工工程ＰＦ９を行った後を示す図である。なお、図３では、説明を分かり易くするため、皮膜１２の厚みや触媒５２等を実際とは大きく違って表示している。また、下記に示す化学構造式（化１）は、本発明の第１実施形態の無電解めっき方法に用いた皮膜１２の化学構造式である。

[化１]



[0032] 配線基板１０１の製造方法は、図３に示すように、インクパターン１１Ｒを基材１１に形成するパターン形成工程Ｐ１１と、触媒５２を付与する触媒付与工程Ｐ１２と、インクパターン１１Ｒ上に付与された触媒５２を不活性

化する触媒不活性化工程 P 1 3 と、無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程 P 1 5 と、を有した無電解めっき方法を用いている。他に、配線基板 1 0 1 の製造方法は、パターン形成工程 P 1 1 と触媒付与工程 P 1 2 との間に皮膜 1 2 を形成する接着層形成工程 P A 1 と、基材 1 1 を立体形状に成形する成型工程 P H 4 と、を備えており、本発明の第 1 実施形態に係わる無電解めっき方法の触媒不活性化工程 P 1 3 は、成型工程 P H 4 中に行われる。

[0033] 先ず、平坦な基材 1 1 を準備し、基材 1 1 の上面 1 1 a にインクパターン 1 1 R を形成するパターン形成工程 P 1 1 を行う。このパターン形成工程 P 1 1 は、所定の成分を含有したインクを用い、先ず、スクリーン印刷法により、このインクを基材 1 1 の上面 1 1 a にパターンニング印刷する。その後、乾燥を行い、インクを硬化させ、図 3 (a) に示すように、パターンニングされたインクパターン 1 1 R を基材 1 1 の上面 1 1 a に形成される。これにより、基材 1 1 の平面上において、スクリーン印刷法等を用いてパターン形成工程 P 1 1 を行うことができ、容易にパターンを形成することができるとともに、より細かいパターンを作製することができる。

[0034] また、本発明の第 1 実施形態の無電解めっき方法では、この所定の成分として、カルボン酸エステルを用いており、特に、安息香酸エステルを用いている。このカルボン酸エステルの安息香酸エステルは、一般的に広く用いられている可塑剤であり、容易にインクに含有させることができる。

[0035] 次に、インクパターン 1 1 R が形成された基材 1 1 に、トリアジン化合物からなる皮膜 1 2 を形成する接着層形成工程 P A 1 を行う。この接着層形成工程 P A 1 は、(化 1) の例に示すような化学構造を有したトリアジン化合物を用いており、先ず、エチルアルコール等の有機溶剤に一定量のトリアジン化合物を溶解し、この溶解液をインクパターン 1 1 R が形成された領域の基材 1 1 の上面 1 1 a に塗布する。その後、乾燥を行い溶媒の有機溶剤を蒸発させて、図 3 (b) に示すように、トリアジン化合物の単分子層或いは数分子層の皮膜 1 2 を形成している。

[0036] 次に、インクパターン 1 1 R が形成された領域に触媒 5 2 を付与する触媒付与工程 P 1 2 を行う。この触媒付与工程 P 1 2 は、触媒 5 2 としてパラジウム (Pd) を用いており、皮膜 1 2 が形成された基材 1 1 の上面 1 1 a 側にセンシタイザークチベータ法やキャラタイザークセレータ法などの無電解メッキに用いられる一般的な触媒付与方法を適用して、図 3 (c) に示すように、触媒 5 2 のパラジウムを皮膜 1 2 上に担持させている。このため、トリアジン化合物からなる皮膜 1 2 により、基材 1 1 と触媒 5 2 との密着性を強固にできる。このことにより、触媒付与工程 P 1 2 後の工程における触媒 5 2 の脱落を防ぐことができる。また、いわゆるナノ粒子などのパラジウム微粒子をエチルアルコール等の有機溶剤に分散した液を皮膜 1 2 が形成された基材 1 1 の上面 1 1 a 側に塗布、乾燥することによって触媒 5 2 のパラジウムを皮膜 1 2 上に担持させることもできる。

[0037] 次に、基材 1 1 を立体形状に成形する成型工程 P H 4 を行う。この成型工程 P H 4 は、先ず、インクパターン 1 1 R 及び触媒 5 2 が設けられた基材 1 1 を型にセットする。次に、基材 1 1 の加熱を行いながら型で押し付け、基材 1 1 を立体形状に変形させる。その際に、型内が真空になるように吸引を行っている。このようにして、図 3 (d) に示すようなドーム状の立体形状を有する基材 1 1 が得られる。この工程中で、基材 1 1 が加熱されるので、成型工程 P H 4 と同時に触媒不活性化工程 P 1 3 が行われる。そして、インクに含まれる成分、つまりカルボン酸エステルの安息香酸エステルがインクパターン 1 1 R 上に付与された触媒 5 2 (図 3 (d) では黒塗りで表示) を不活性化するようになる。これにより、簡単な工程で触媒 5 2 (図 3 (d) では白塗りで表示) の活性化部分を基材 1 1 に残すことができる。なぜ触媒 5 2 が不活性化される理由は現時点でははっきりしていないが、インクに含まれるカルボン酸エステルが加熱された際に加水分解され、発生したカルボン酸が触媒 5 2 に作用することによって、インク表面の触媒 5 2 を不活性化していると考えている。

[0038] また、本発明の第 1 実施形態では、上述したように、触媒不活性化工程 P

13が基材11の変形を伴う成型工程PH4で同時に行われている。このことにより、工程を増やすことなく、立体形状を有した配線基板101を容易に作製することができる。

[0039] また、本発明の第1実施形態で用いた皮膜12は、触媒52との密着性が良いので、この成型工程PH4で型と直接接触しても触媒52の脱落は極めて少なくなっている。このため、次の無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程P15において、成型工程PH4により触媒52の間隔が広がっても、無電解めっき膜の均一な形成を確実に行うことができる。

[0040] 次に、無電解めっき膜の配線層L44を形成する配線パターン形成工程P15を行う。この配線パターン形成工程P15は、無電解めっき膜を形成する無電解めっき工程PM5と、インクパターン11Rを除去する剥離工程PR5と、を有している。

[0041] 配線パターン形成工程P15の無電解めっき工程PM5は、先ず、立体形状を有する基材11をロッシェル塩が含有された硫酸銅の無電解銅めっき液に浸漬する。これにより、図3(d)に示すインクパターン11Rに覆われていない基材11に存在する触媒52の働きにより、インクパターン11R以外の部分(図3(e)ではその部分の触媒52は省略している)の皮膜12上に、無電解銅めっき液中の銅が析出、堆積し、無電解めっき膜が形成される。そして、無電解めっき膜が所望の膜厚になるまで基材11を浸漬した後、無電解銅めっき液から基材11を引き上げて、洗浄、乾燥し、図3(e)に示すような、無電解めっき膜の配線層L44が基材11上に形成される。

[0042] 配線パターン形成工程P15の剥離工程PR5は、先ず、インクパターン11Rを溶解する剥離液を準備し、この剥離液に無電解めっき膜が形成された基材11を浸漬する。そして、インクパターン11Rが溶解されることにより、インクパターン11Rに担持されていた触媒52のパラジウムが脱落するとともに、図3(f)に示すような、無電解めっき膜のパターンが形成された配線パターン14Pが得られる。

[0043] このようにして、成型工程PH4の後に配線パターン形成工程P15を行

うので、立体形状の部分の配線層 L 4 4 における無電解めっき膜が、成型工程 P H 4 における基材 1 1 の熱変形加工によるダメージを受けることがない。つまり、配線層 L 4 4 の断線などが原理的に発生しない製造方法となっている。

[0044] また、本発明の第 1 実施形態で用いた皮膜 1 2 は、非常に薄い膜で基材 1 1 に対して密着性が良いので、基材 1 1 を加熱して立体形状に成形する成型工程 P H 4 においても、皮膜 1 2 にクラック等が発生していない。このため、皮膜 1 2 上に形成される無電解めっき膜の配線層 L 4 4 は、基材 1 1 に対して非常に密着性が良いものとなっている。

[0045] 次に、オーバーコート層 1 6 を形成するオーバーコート形成工程 P 1 6 を行う。このオーバーコート形成工程 P 1 6 は、先ず、合成樹脂を主成分とする絶縁インクを用い、配線パターン 1 4 P の全面を覆うようにして、基材 1 1 の表裏に順次塗布する。その後、乾燥を行い、絶縁インクを硬化させて、図 3 (g) に示すように、オーバーコート層 1 6 を形成する。

[0046] 最後に、基材 1 1 の外形を切り落とす外形加工工程 P F 9 を行う。外形加工工程 P F 9 は、図 1 に示す外形形状を形成するための工程であって、型を用いた切断加工を行っている。このようにして、図 3 (g) に示すような立体形状を有した配線基板 1 0 1 が作製される。

[0047] 以上のように構成された本発明の第 1 実施形態における配線基板 1 0 1 の無電解めっき方法における、効果について、以下に纏めて説明する。

[0048] 本発明の第 1 実施形態の配線基板 1 0 1 の無電解めっき方法は、基材 1 1 の平面上において、スクリーン印刷法等を用いてインクパターン 1 1 R を形成するパターン形成工程 P 1 1 を有しているので、容易にパターンを形成することができるとともに、より細かいパターンを作製することができる。また、基材 1 1 を加熱することによりインクパターン 1 1 R 上に付与された触媒 5 2 を不活性化できるので、簡単な工程で触媒 5 2 の活性化部分を基材 1 1 に残すことができ、インクパターン 1 1 R 以外の部分にめっき膜を形成することができる。このことにより、簡単な工程で確実に配線パターン 1 4 P

を形成することができる。

[0049] また、基材 11 を加熱することにより触媒 52 を不活性化する触媒不活性化工程 P13 で、基材 11 の変形を同時に行うことができる。このことにより、工程を増やすことなく、立体形状を有した配線基板 101 を容易に作製することができる。

[0050] また、インクに含まれる成分がカルボン酸エステルであるので、触媒 52 を確実に不活性化することができる。なぜ触媒 52 が不活性化される理由は現時点でははっきりしていないが、インクに含まれるカルボン酸エステルが加熱された際に加水分解され、発生したカルボン酸が触媒粒子に作用することによってインク表面の触媒 52 を不活性化していると考えている。

[0051] 更に、カルボン酸エステルが安息香酸エステルなので、この一般的に広く用いられている可塑剤であり、容易にインクに含有させることができる。このことにより、容易に配線基板 101 を製造することができる。

[0052] また、触媒付与工程 P12 前にトリアジン化合物からなる皮膜 12 を形成する接着層形成工程 PA1 を有しているので、トリアジン化合物からなる皮膜 12 により、基材 11 と触媒 52 との密着性を強固にでき、触媒付与工程 P12 後の工程における触媒 52 の脱落を防ぐことができる。このことにより、配線パターン形成工程 P15 において無電解めっき膜が確実に形成され、より確実に配線パターン 14P を形成することができる。

[0053] [第 2 実施形態]

図 4 は、本発明の第 2 実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板 102 を説明する斜視図である。また、第 2 実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板 102 は、第 1 実施形態に対し、成形体 J4 を設けた構成が異なる。なお、第 1 実施形態と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明は省略する。

[0054] 本発明の第 2 実施形態の無電解めっき方法を用いて作製した配線基板 102 は、図 4 に示すように、立体形状の成形体 J4 と、成形体 J4 の立体形状に沿って一体となって配設された基材 21 と、基材 21 の上面 21a に敷設

された配線 2 5 と、を有して構成される。他に、立体形状を有した配線基板 1 0 2 には、外部の電気機器との電氣的接続のために敷設された端子部 2 5 t を備えている。なお、第 1 実施形態同様に、基材 2 1 の下面 2 1 u には（後述する図 5（b）を参照）、配線が敷設されていない。

[0055] 配線基板 1 0 2 の成形体 J 4 は、ポリブチレンテレフタレート（P B T、Poly Butylene Terephthalate）等の合成樹脂材を用いて射出成形法により形成されており、図 4 に示すように、半円柱状の基部 J 4 k と、基部 J 4 k から延設して設けられた板状の台座部 J 4 d と、を有して構成されている。

[0056] 配線基板 1 0 2 の基材 2 1 は、合成樹脂のポリエチレンナフタレート（Poly Ethylene Naphthalate）等のシート基材を用いており、図 4 に示すように、成形体 J 4 の立体形状に沿って配設されている。

[0057] 配線基板 1 0 2 の配線 2 5 は、ニッケルまたはニッケル合金の材質から構成されている。また、基材 2 1 の上面 2 1 a に敷設された配線 2 5 は、図 4 に示すように、各種電子部品が搭載或いは配設されるランド部 2 5 r と、ランド部 2 5 r に接続された接続線 2 5 c と、接続線 2 5 c の一端側に設けられた端子部 2 5 t と、を有した配線パターン 2 5 P となっている。この配線パターン 2 5 P は、図 4 に示すように、基部 J 4 k の曲面形状の部分と台座部 J 4 d の平坦形状の部分にかけて連続するパターンとなっている。

[0058] 以上のように構成された配線基板 1 0 2 は、端子部 2 5 t を介して外部機器に接続されている。

[0059] 次に、本発明の第 2 実施形態に係わる配線基板 1 0 2 の製造方法について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、本発明の第 2 実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板 1 0 2 の製造方法を説明する工程図であって、図 5（a）は、接着層形成工程 P A 1 後を示す図であり、図 5（b）は、パターン形成工程 P 2 1 後を示す図であり、図 5（c）は、触媒付与工程 P 2 2 後を示す図であり、図 5（d）は、成形工程 P J 4 後を示す図であり、図 5（e）は、配線パターン形成工程 P 1 5 の無電解めっき工程 P M 5 後を示す図であり

、図5（f）は、配線パターン形成工程P15の剥離工程PR5後を示す図である。なお、図5では、説明を分かり易くするため、皮膜12の厚みや触媒52等を実際とは大きく違って表示している。

[0060] 配線基板102の製造方法は、図5に示すように、インクパターン21Rを基材21に形成するパターン形成工程P21と、触媒52を付与する触媒付与工程P22と、インクパターン21R上に付与された触媒52を不活性化する触媒不活性化工程P23と、無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程P15と、を有した無電解めっき方法を用いている。他に、配線基板102の製造方法は、パターン形成工程P21の前に行われる皮膜12を形成する接着層形成工程PA1と、基材21をインサート成形する成形工程PJ4と、を備えており、本発明の第2実施形態に係わる無電解めっき方法の触媒不活性化工程P23は、成形工程PJ4中に行われる。

[0061] 先ず、平坦な基材21を準備し、基材21の片側の上面21aに皮膜12を形成する接着層形成工程PA1を行う。この接着層形成工程PA1は、第1実施形態と同様に、（化1）の例に示すような化学構造を有したトリアジン化合物を用いており、先ず、エチルアルコール等の有機溶剤に一定量のトリアジン化合物を溶解し、この溶解液を基材21の上面21aに塗布する。その後、乾燥を行い溶媒の有機溶剤を蒸発させて、図5（a）に示すように、トリアジン化合物の単分子層或いは数分子層の皮膜12を形成している。

[0062] 次に、皮膜12が形成された基材21にインクパターン21Rを形成するパターン形成工程P21を行う。このパターン形成工程P21は、所定の成分を含有したインクを用い、先ず、スクリーン印刷法により、このインクを基材21にパターンニング印刷する。その後、乾燥を行い、インクを硬化させ、図5（b）に示すように、パターンニングされたインクパターン21Rを基材21上に形成させる。これにより、基材21の平面上において、スクリーン印刷法等を用いてパターン形成工程P21を行うことができ、容易にパターンを形成することができるとともに、より細かいパターンを作製することができる。

- [0063] また、本発明の第2実施形態の無電解めっき方法では、この所定の成分として、カルボン酸エステルを用いており、特に、アジピン酸エステルを用いている。このカルボン酸エステルのアジピン酸エステルは、一般的に広く用いられている可塑剤であり、容易にインクに含有させることができる。
- [0064] 次に、インクパターン21Rが形成された領域に触媒52を付与する触媒付与工程P22を行う。この触媒付与工程P22は、触媒52としてパラジウム(Pd)を用いており、先ず、エチルアルコール等の有機溶剤にナノ粒子であるパラジウム微粒子を混合し、この混合液を皮膜12が形成された基材21に塗布する。その後、乾燥を行い溶媒の有機溶剤を蒸発させ、図5(c)に示すように、触媒52のパラジウムを皮膜12上に担持させている。このため、トリアジン化合物からなる皮膜12により、基材21と触媒52との密着性を強固にできる。このことにより、触媒付与工程P22後の工程における触媒52の脱落を防ぐことができる。
- [0065] 次に、基材21をインサート成形する成形工程PJ4を行う。この成形工程PJ4は、先ず、インクパターン21R及び触媒52が設けられた基材21を金型にセットする。次に、ポリブチレンテレフタレート等の合成樹脂材を射出成形して成形体J4を作製する。この際に、射出成形における溶融した合成樹脂材の熱と圧力により、基材21が成形体J4の外形形状に沿って変形される。このようにして、図5(d)に示すような立体形状を有する成形体J4に基材21が溶着されたフィルム一体型基板が得られる。この工程で、加熱された金型及び合成樹脂材からの熱により、基材21が加熱されるので、成形工程PJ4と同時に触媒不活性化工程P23が行われる。そして、インクに含まれる成分、つまりカルボン酸エステルのアジピン酸エステルがインクパターン21R上に付与された触媒52(図5(d)では黒塗りで表示)を不活性化するようになる。これにより、簡単な工程で触媒52(図5(d)では白塗りで表示)の活性化部分を基材21に残すことができる。なぜ触媒52が不活性化される理由は現時点でははっきりしていないが、インクに含まれるカルボン酸エステルが加熱された際に加水分解され、発生

したカルボン酸が触媒 5 2 に作用することによって、インク表面の触媒 5 2 を不活性化していると考えている。

[0066] また、本発明の第 2 実施形態では、上述したように、触媒不活性化工程 P 2 3 が基材 2 1 をインサート成形する成形工程 P J 4 で同時に行われているので、工程を増やすことなく、成形体 J 4 と一体になった配線基板 1 0 2 を容易に作製することができる。更に、触媒不活性化工程 P 2 3 を同時に行う成形工程 P J 4 で、基材 2 1 の変形を伴っているため、工程を増やすことなく、立体形状を有した配線基板 1 0 2 を容易に作製することもできる。

[0067] また、本発明の第 2 実施形態で用いた皮膜 1 2 は、触媒 5 2 との密着性が良いので、この成形工程 P J 4 で型と直接接触しても触媒 5 2 の脱落は極めて少なくなっている。このため、次の無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程 P 1 5 において、成形工程 P J 4 により触媒 5 2 の間隔が広がっても、無電解めっき膜の均一な形成を確実に行うことができる。

[0068] 最後、無電解めっき膜の配線層 M 4 4 を形成する配線パターン形成工程 P 1 5 を行う。この配線パターン形成工程 P 1 5 は、無電解めっき膜を形成する無電解めっき工程 P M 5 と、インクパターン 2 1 R を除去する剥離工程 P R 5 と、を有している。

[0069] 配線パターン形成工程 P 1 5 の無電解めっき工程 P M 5 は、まず、立体形状を有する基材 2 1 を硫酸ニッケルや次亜リン酸ナトリウムを主成分とする無電解ニッケルめっき液に浸漬する。これにより、図 5 (d) に示すインクパターン 2 1 R に覆われていない基材 2 1 に存在する触媒 5 2 の働きにより、インクパターン 2 1 R 以外の部分（図 5 (e) ではその部分の触媒 5 2 は省略している）の皮膜 1 2 上に、無電解ニッケルめっき液中のニッケルが析出、堆積し、無電解めっき膜が形成される。そして、無電解めっき膜が所望の膜厚になるまで基材 2 1 を浸漬した後、無電解ニッケルめっき液から基材 2 1 を引き上げて、洗浄、乾燥し、図 5 (e) に示すような、無電解めっき膜の配線層 M 4 4 が基材 2 1 上に形成される。

[0070] 配線パターン形成工程 P 1 5 の剥離工程 P R 5 は、まず、インクパターン

2 1 R を溶解する剥離液を準備し、この剥離液に無電解めっき膜が形成された基材 2 1 を浸漬する。そして、図 5 (f) に示すように、インクパターン 2 1 R が溶解されることにより、インクパターン 2 1 R に担持されていた触媒 5 2 のパラジウムが脱落するとともに、無電解めっき膜のパターンが形成された配線パターン 2 5 P が得られる。このようにして、図 5 (f) に示すような立体形状を有した成形体 J 4 と一体になった配線基板 1 0 2 が作製される。

[0071] このようにして、成形工程 P J 4 の後に配線パターン形成工程 P 1 5 を行うので、立体形状の部分の配線層 M 4 4 における無電解めっき膜が、成形工程 P J 4 における基材 2 1 の熱変形加工によるダメージを受けない。つまり、配線層 M 4 4 の断線などが原理的に発生しない製造方法となっている。

[0072] また、本発明の第 2 実施形態で用いた皮膜 1 2 は、非常に薄い膜で基材 2 1 に対して密着性が良いので、基材 2 1 をインサート成形する成形工程 P J 4 においても、皮膜 1 2 にクラック等が発生していない。このため、皮膜 1 2 上に形成される無電解めっき膜の配線層 M 4 4 は、基材 2 1 に対して非常に密着性が良いものとなっている。

[0073] 以上のように構成された本発明の第 2 実施形態における配線基板 1 0 2 の無電解めっき方法における、効果について、以下に纏めて説明する。

[0074] 本発明の第 2 実施形態の配線基板 1 0 2 の無電解めっき方法は、基材 2 1 の平面上において、スクリーン印刷法等を用いてインクパターン 2 1 R を形成するパターン形成工程 P 2 1 を有しているので、容易にパターンを形成することができるとともに、より細かいパターンを作製することができる。また、基材 2 1 を加熱することによりインクパターン 2 1 R 上に付与された触媒 5 2 を不活性化できるので、簡単な工程で触媒 5 2 の活性化部分を基材 2 1 に残すことができ、インクパターン 2 1 R 以外の部分にめっき膜を形成することができる。このことにより、簡単な工程で確実に配線パターン 2 5 P を形成することができる。

[0075] 基材 2 1 をインサート成形する成形工程 P J 4 で基材 2 1 が加熱されるので、インク上に付与された触媒 5 2 が不活性化することとなり、結果として触媒不活性化工程 P 2 3 が行われるようになる。このことにより、工程を増やすことなく、成形体 J 4 と一体になった配線基板 1 0 2 を容易に作製することができる。

[0076] 更に、成形工程 P J 4 と同時に行われる触媒不活性化工程 P 2 3 で、基材 2 1 の変形を行うことができるので、工程を増やすことなく、立体形状を有した配線基板 1 0 2 を容易に作製することができる。

[0077] また、インクに含まれる成分がカルボン酸エステルであるので、触媒 5 2 を確実に不活性化することができる。なぜ触媒 5 2 が不活性化される理由は現時点でははっきりしていないが、インクに含まれるカルボン酸エステルが加熱された際に加水分解され、発生したカルボン酸が触媒粒子に作用することによってインク表面の触媒 5 2 を不活性化していると考えている。

[0078] 更に、カルボン酸エステルがアジピン酸エステルなので、この一般的に広く用いられている可塑剤であり、容易にインクに含有させることができる。このことにより、容易に配線基板 1 0 2 を製造することができる。

[0079] また、触媒付与工程 P 2 2 前にトリアジン化合物からなる皮膜 1 2 を形成する接着層形成工程 P A 1 を有しているので、トリアジン化合物からなる皮膜 1 2 により、基材 2 1 と触媒 5 2 との密着性を強固にでき、触媒付与工程 P 2 2 後の工程における触媒 5 2 の脱落を防ぐことができる。このことにより、配線パターン形成工程 P 1 5 において無電解めっき膜が確実に形成され、より確実に配線パターン 2 5 P を形成することができる。

[0080] [第 3 実施形態]

図 6 は、本発明の第 3 実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板 1 0 3 を説明する斜視図である。また、第 3 実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板 1 0 3 は、第 1 実施形態に対し、基材 3 1 が平板形状である構成が異なる。なお、第 1 実施形態と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明は省略する。

[0081] 本発明の第3実施形態の無電解めっき方法を用いて作製した配線基板103は、図6に示すように、矩形状で平板形状の基材31と、基材31の表裏（上面31a及び下面31u）にそれぞれ敷設された配線34及び図示していない配線と、を有して構成される。他に、配線基板103には、外部の電気機器との電氣的接続のために敷設された端子部34t及び図示していない端子部を備えている。なお、図6では、基材31の上面31aの配線34が敷設されている領域を網掛けで示し、詳細なパターンを省略しているとともに、基材31の下面31uの配線及び端子部は図示していない。また、端子部（端子部34tを含む）以外の部分には、耐環境性を向上させるため、オーバーコート層が設けられているが、説明を分かり易くするため、オーバーコート層を省略している。

[0082] 配線基板103の基材31は、ガラスフィラーが含有したエポキシ樹脂等の板状基材を用いており、図6に示すように、矩形状で平板形状をしている。そして、基材31の表裏（上面31a及び下面31u）に配線（図6では、配線34）及び端子部（図6では、端子部34t）が敷設されている。

[0083] 配線基板103の配線及び端子部は、銅または銅合金の材質から構成されており、配線パターン34Pを形成している。なお、図示はしていないが、配線34と端子部34tとは電氣的に接続されているとともに、図示していない配線と端子部とも電氣的に接続されている。

[0084] 以上のように構成された配線基板103は、端子部を介して外部機器に接続されている。

[0085] 次に、本発明の第3実施形態に係わる配線基板103の製造方法について、図7を用いて説明する。図7は、本発明の第3実施形態の無電解めっき方法を用いた配線基板103の製造方法を説明する工程図であって、図7（a）は、接着層形成工程PA1後を示す図であり、図7（b）は、パターン形成工程P31後を示す図であり、図7（c）は、触媒付与工程P32後を示す図であり、図7（d）は、触媒不活性化工程P33後を示す図であり、図7（e）は、配線パターン形成工程P15の無電解めっき工程PM5後を示す図である。

す図であり、図 7（f）は、配線パターン形成工程 P 1 5 の剥離工程 P R 5 後を示す図である。図 7（g）は、オーバーコート形成工程 P 1 6 及び外形加工工程 P F 9 後を示す図である。なお、図 7 では、説明を分かり易くするため、皮膜 1 2 の厚みや触媒 5 2 等を実際とは大きく違って表示している。

[0086] 配線基板 1 0 3 の製造方法は、図 7 に示すように、インクパターン 3 1 R を基材 3 1 に形成するパターン形成工程 P 3 1 と、触媒 5 2 を付与する触媒付与工程 P 3 2 と、インクパターン 3 1 R 上に付与された触媒 5 2 を不活性化させる触媒不活性化工程 P 3 3 と、無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程 P 1 5 と、を有した無電解めっき方法を用いている。他に、配線基板 1 0 3 の製造方法は、パターン形成工程 P 3 1 の前に行われる皮膜 1 2 を形成する接着層形成工程 P A 1 を備えている。

[0087] 先ず、平坦な基材 3 1 を準備し、基材 3 1 の上面 3 1 a 及び下面 3 1 u に皮膜 1 2 を形成する接着層形成工程 P A 1 を行う。この接着層形成工程 P A 1 は、第 1 実施形態と同様に、（化 1）の例に示すような化学構造を有したトリアジン化合物を用いており、先ず、エチルアルコール等の有機溶剤に一定量のトリアジン化合物を溶解し、この溶解液を基材 3 1 の上面 3 1 a に塗布する。その後、乾燥を行い溶媒の有機溶剤を蒸発させて、図 7（a）に示すように、トリアジン化合物の単分子層或いは数分子層の皮膜 1 2 を形成している。同様にして、基材 3 1 の下面 3 1 u にもトリアジン化合物の単分子層或いは数分子層の皮膜 1 2 を形成する。

[0088] 次に、皮膜 1 2 が形成された基材 3 1 にインクパターン 3 1 R を形成するパターン形成工程 P 3 1 を行う。このパターン形成工程 P 3 1 は、所定の成分を含有したインクを用い、先ず、スクリーン印刷法により、このインクを基材 3 1 の上面 3 1 a にパターンニング印刷する。その後、乾燥を行い、インクを硬化させ、図 7（b）に示すように、パターンニングされたインクパターン 3 1 R を基材 3 1 の上面 3 1 a に形成させる。同様にして、基材 3 1 の下面 3 1 u にもインクパターン 3 1 R を形成する。これにより、基材 3 1 の平面上において、スクリーン印刷法等を用いてパターン形成工程 P 3 1 を行う

ことができ、容易にパターンを形成することができるとともに、より細かいパターンを作製することができる。

[0089] また、本発明の第3実施形態の無電解めっき方法では、第1実施形態と同様に、この所定の成分として、カルボン酸エステルを用いており、特に、安息香酸エステルを用いている。このカルボン酸エステルの安息香酸エステルは、一般的に広く用いられている可塑剤であり、容易にインクに含有させることができる。

[0090] 次に、インクパターン31Rが形成された領域に触媒52を付与する触媒付与工程P32を行う。この触媒付与工程P32は、触媒52としてパラジウム(Pd)を用いており、先ず、エチルアルコール等の有機溶剤にナノ粒子であるパラジウム微粒子を混合し、この混合液を皮膜12が形成された基材31の表裏に塗布する。その後、乾燥を行い溶媒の有機溶剤を蒸発させ、図7(c)に示すように、触媒52のパラジウムを皮膜12上に担持させている。このため、トリアジン化合物からなる皮膜12により、基材31と触媒52との密着性を強固にできる。このことにより、触媒付与工程P32後の工程における触媒52の脱落を防ぐことができる。なお、本発明の第3実施形態では、溶解液及び混合液を基材31の表裏に塗布しているが、基材31を溶解液或いは混合液に浸漬して、基材31の表裏に溶解液或いは混合液を付与しても良い。

[0091] 次に、図7(d)に示すように、インクパターン31R上に付与された触媒52を不活性化する触媒不活性化工程P33を行う。この触媒不活性化工程P33は、乾燥炉若しくはホットプレート等を用いて、基材31の加熱を行う。これにより、インクに含まれる成分、つまりカルボン酸エステルの安息香酸エステルがインクパターン31R上に付与された触媒52(図7(d)では黒塗りで表示)を不活性化するようになる。このため、簡単な工程で触媒52(図7(d)では白塗りで表示)の活性化部分を基材31に残すことができる。なぜ触媒52が不活性化される理由は現時点でははっきりしていないが、インクに含まれるカルボン酸エステルが加熱された際に加水分解

され、発生したカルボン酸が触媒 5 2 に作用することによって、インク表面の触媒 5 2 を不活性化していると考えている。

[0092] 次に、無電解めっき膜の配線層 N 4 4 を形成する配線パターン形成工程 P 1 5 を行う。この配線パターン形成工程 P 1 5 は、無電解めっき膜を形成する無電解めっき工程 P M 5 と、インクパターン 3 1 R を除去する剥離工程 P R 5 と、を有している。

[0093] 配線パターン形成工程 P 1 5 の無電解めっき工程 P M 5 は、先ず、触媒 5 2 が付与された基材 3 1 をロッシェル塩が含有された硫酸銅の無電解銅めっき液に浸漬する。これにより、図 7 (d) に示すインクパターン 3 1 R に覆われていない基材 3 1 に存在する触媒 5 2 の働きにより、インクパターン 3 1 R 以外の部分 (図 7 (e) ではその部分の触媒 5 2 は省略している) の皮膜 1 2 上に、無電解銅めっき液中の銅が析出、堆積し、無電解めっき膜が形成される。そして、無電解めっき膜が所望の膜厚になるまで基材 3 1 を浸漬した後、無電解銅めっき液から基材 3 1 を引き上げて、洗浄、乾燥し、図 7 (e) に示すような、無電解めっき膜の配線層 N 4 4 が基材 3 1 上に形成される。以上ようにして、基材 3 1 に対して密着性が良く非常に薄い皮膜 1 2 上に無電解めっき膜が形成されるので、配線層 N 4 4 は、基材 3 1 に対して非常に密着性が良いものとなっている。

[0094] 配線パターン形成工程 P 1 5 の剥離工程 P R 5 は、先ず、インクパターン 3 1 R を溶解する剥離液を準備し、この剥離液に無電解めっき膜が形成された基材 3 1 を浸漬する。そして、図 7 (f) に示すように、インクパターン 3 1 R が溶解されることにより、インクパターン 3 1 R に担持されていた触媒 5 2 のパラジウムが脱落するとともに、無電解めっき膜のパターンが形成された配線パターン 3 4 P が得られる。

[0095] 次に、オーバーコート層 1 6 を形成するオーバーコート形成工程 P 1 6 を行う。このオーバーコート形成工程 P 1 6 は、先ず、合成樹脂を主成分とする絶縁インクを用い、配線パターン 3 4 P の全面を覆うようにして、基材 3 1 の表裏に順次塗布する。その後、乾燥を行い、絶縁インクを硬化させて、

図 7（g）に示すように、オーバーコート層 16 を形成する。

[0096] 最後に、基材 31 の外形を切り落とす外形加工工程 P F 9 を行う。この外形加工工程 P F 9 は、図 6 に示す外形形状を形成するための工程であって、型を用いた切断加工を行っている。このようにして、図 7（g）に示すような矩形状の配線基板 103 が作製される。

[0097] 以上のように構成された本発明の第 3 実施形態における配線基板 103 の無電解めっき方法における、効果について、以下に纏めて説明する。

[0098] 本発明の第 3 実施形態の配線基板 103 の無電解めっき方法は、基材 31 の平面上において、スクリーン印刷法等を用いてインクパターン 31 R を形成するパターン形成工程 P 31 を有しているので、容易にパターンを形成することができるとともに、より細かいパターンを作製することができる。また、基材 31 を加熱することによりインクパターン 31 R 上に付与された触媒 52 を不活性化できるので、簡単な工程で触媒 52 の活性化部分を基材 31 に残すことができ、インクパターン 31 R 以外の部分にめっき膜を形成することができる。このことにより、簡単な工程で確実に配線パターン 34 P を形成することができる。

[0099] また、インクに含まれる成分がカルボン酸エステルであるので、触媒 52 を確実に不活性化することができる。なぜ触媒 52 が不活性化される理由は現時点でははっきりしていないが、インクに含まれるカルボン酸エステルが加熱された際に加水分解され、発生したカルボン酸が触媒粒子に作用することによってインク表面の触媒 52 を不活性化していると考えている。

[0100] 更に、カルボン酸エステルが安息香酸エステルなので、この一般的に広く用いられている可塑剤であり、容易にインクに含有させることができる。このことにより、容易に配線基板 103 を製造することができる。

[0101] また、触媒付与工程 P 32 前にトリアジン化合物からなる皮膜 12 を形成する接着層形成工程 P A 1 を有しているので、トリアジン化合物からなる皮膜 12 により、基材 31 と触媒 52 との密着性を強固にでき、触媒付与工程 P 32 後の工程における触媒 52 の脱落を防ぐことができる。このことに

より、配線パターン形成工程 P 1 5 において無電解めっき膜が確実に形成され、より確実に配線パターン 3 4 P を形成することができる。

[0102] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば次のように変形して実施することができ、これらの実施形態も本発明の技術的範囲に属する。

[0103] <変形例 1>

上記第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、凸状の単純なドーム形状を有して構成されていたが、この形状に限るものではない。

[0104] <変形例 2>

上記実施形態の無電解めっき工程 P M 5 の後に、更に電気めっき工程を行い、無電解めっき膜上に電気めっき膜を形成した構成でも良い。これにより、配線の抵抗値をより下げることができるため、配線幅を狭くすることができ、また同じ配線幅であれば電流値を多く流す製品にも好適に適用することができる。

[0105] <変形例 3>

上記実施形態では、銅或いはニッケルの無電解めっきを行ったが、これに限るものではなく、他の無電解めっきでも良い。

[0106] 本発明は上記実施の形態に限定されず、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更することが可能である。

符号の説明

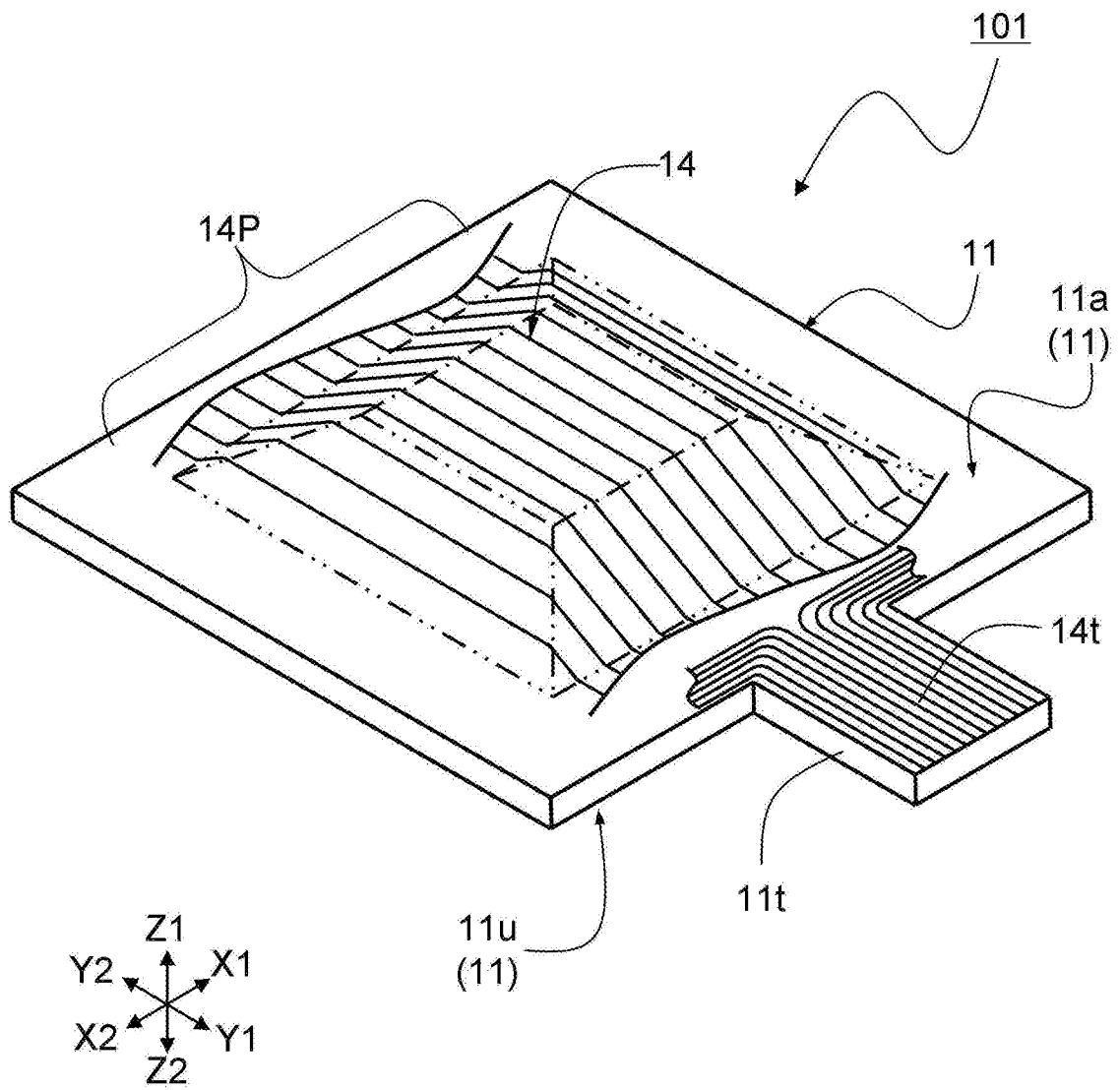
[0107] 1 1、2 1、3 1 基材
1 1 R、2 1 R、3 1 R インクパターン
1 2 皮膜
5 2 触媒
P 1 1、P 2 1、P 3 1 パターン形成工程
P 1 2、P 2 2、P 3 2 触媒付与工程
P 1 3、P 2 3、P 3 3 触媒不活性化工程
P 1 5 配線パターン形成工程

P A 1 接着層形成工程

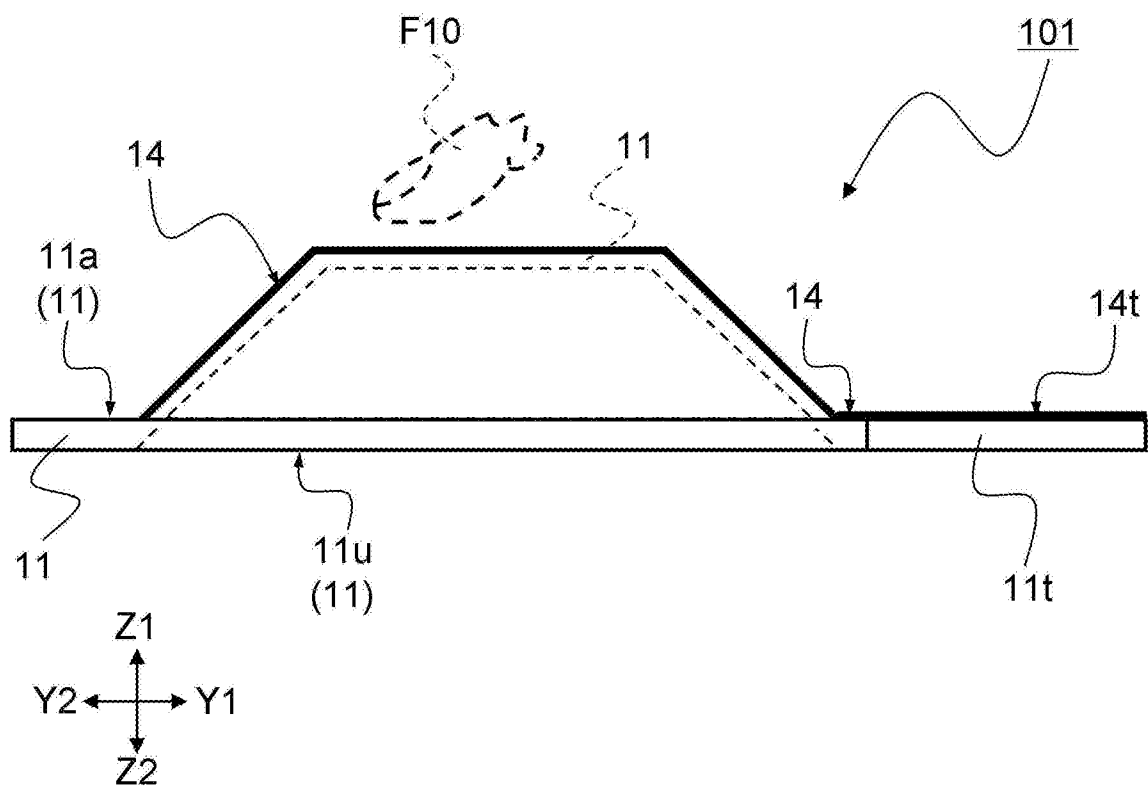
請求の範囲

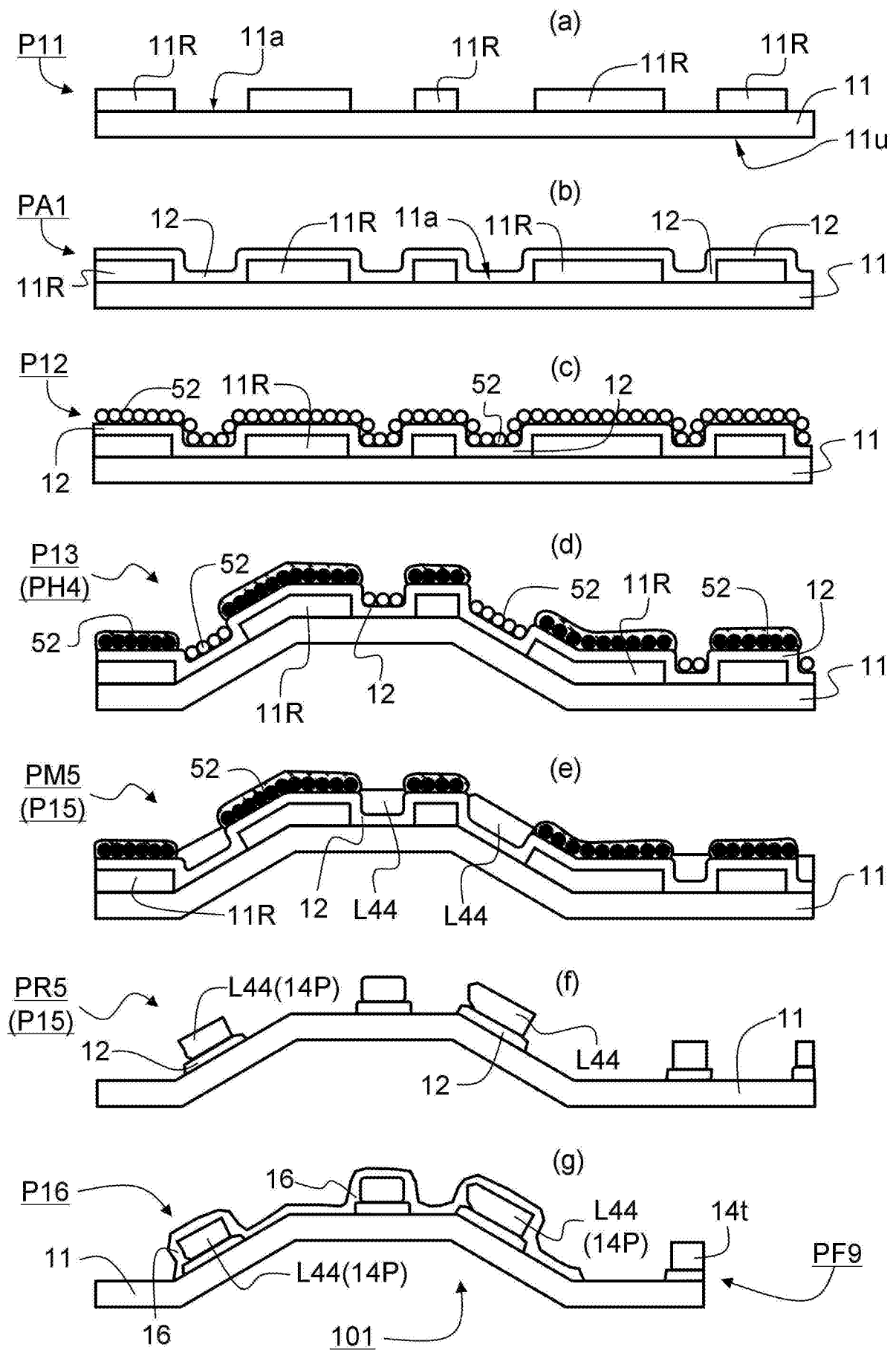
- [請求項1] 所定の成分を含有したインクにてインクパターンを基材に形成するパターン形成工程と、
前記インクパターンが形成された領域に触媒を付与する触媒付与工程と、
前記基材を加熱することにより前記インクに含まれる成分が前記インクパターン上に付与された触媒を不活性化する触媒不活性化工程と、
前記基材を無電解めっき液に浸漬して前記インクパターン以外の部分に無電解めっき膜を形成する配線パターン形成工程と、
を有することを特徴とする無電解めっき方法。
- [請求項2] 前記触媒不活性化工程が、前記基材の変形を伴うことを特徴とする請求項1に記載の無電解めっき方法。
- [請求項3] 前記触媒不活性化工程が、前記基材をインサート成形する工程であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の無電解めっき方法。
- [請求項4] 前記成分がカルボン酸エステルであることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の無電解めっき方法。
- [請求項5] 前記カルボン酸エステルが、安息香酸エステル或いはアジピン酸エステルであることを特徴とする請求項4に記載の無電解めっき方法。
- [請求項6] 前記触媒付与工程前に、トリアジン化合物からなる皮膜を形成する接着層形成工程を有することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の無電解めっき方法。

[図1]

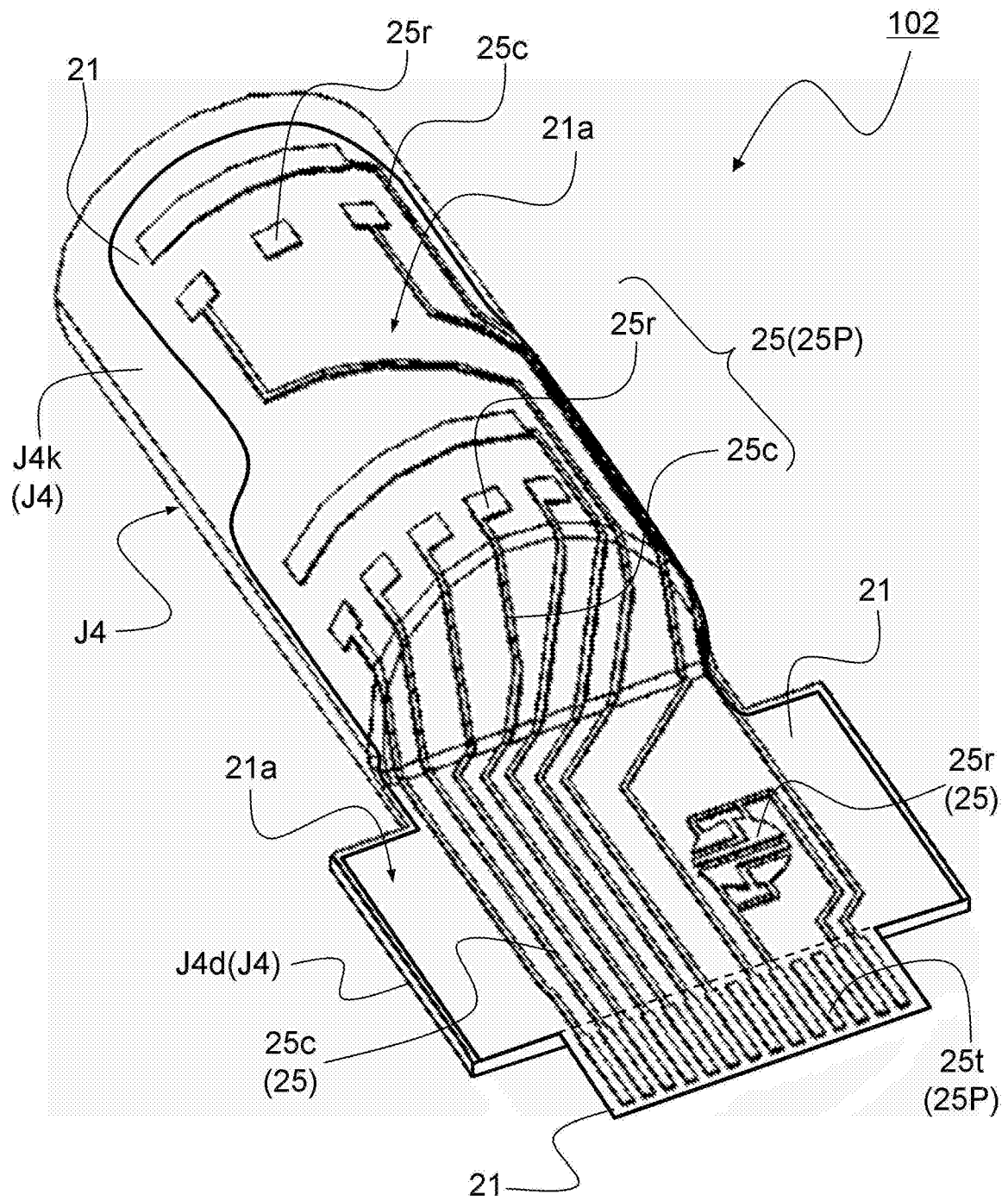


[図2]

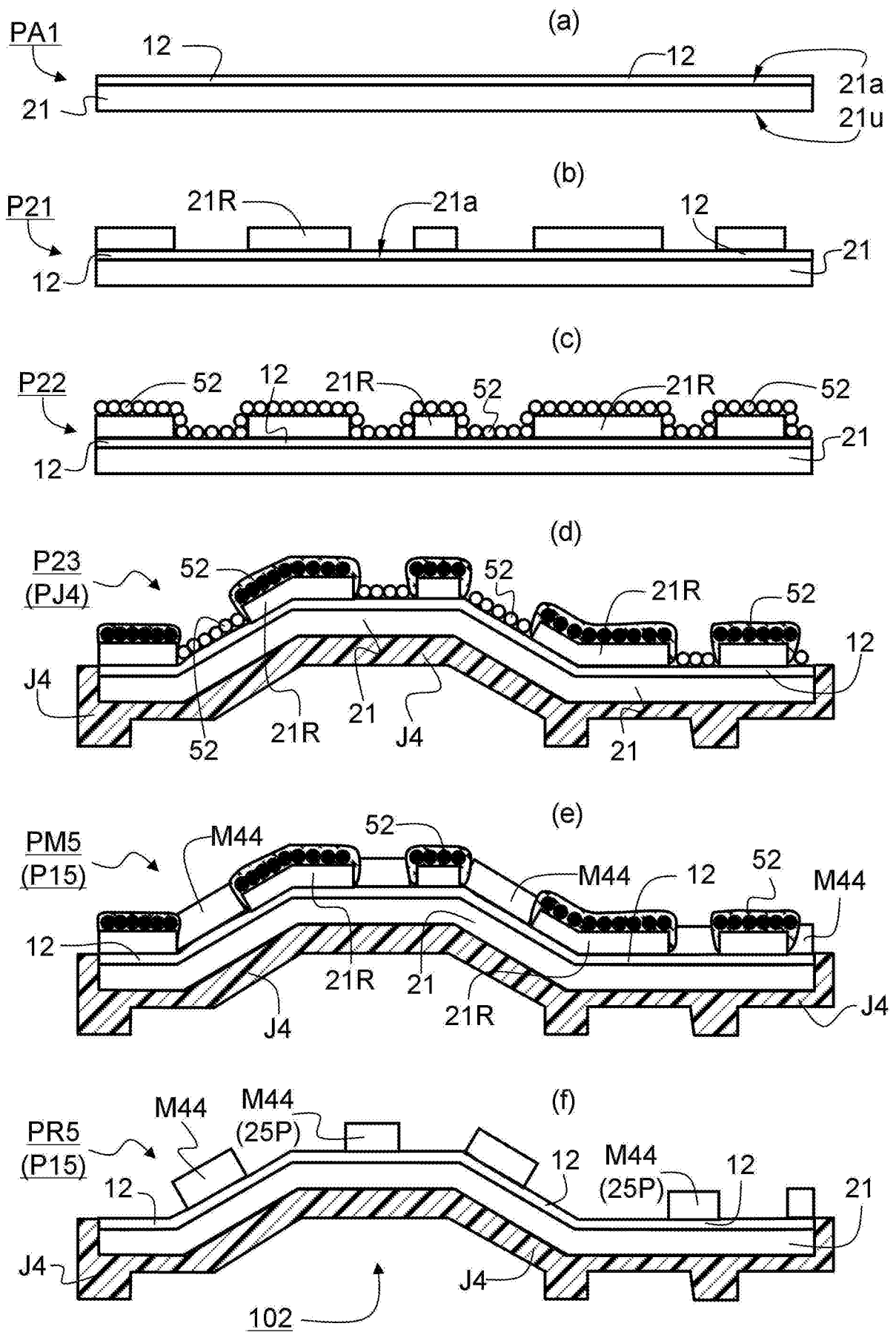




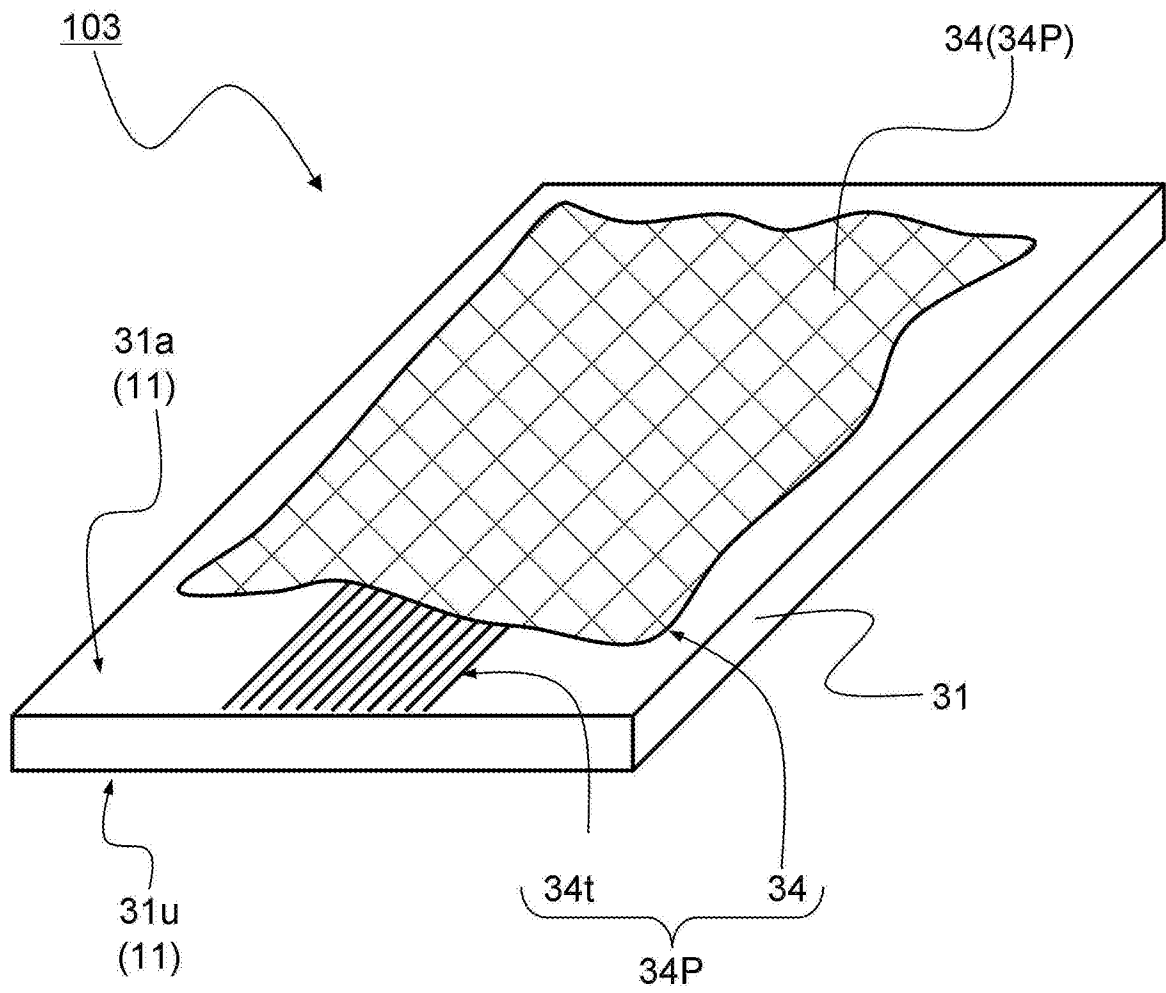
[図4]



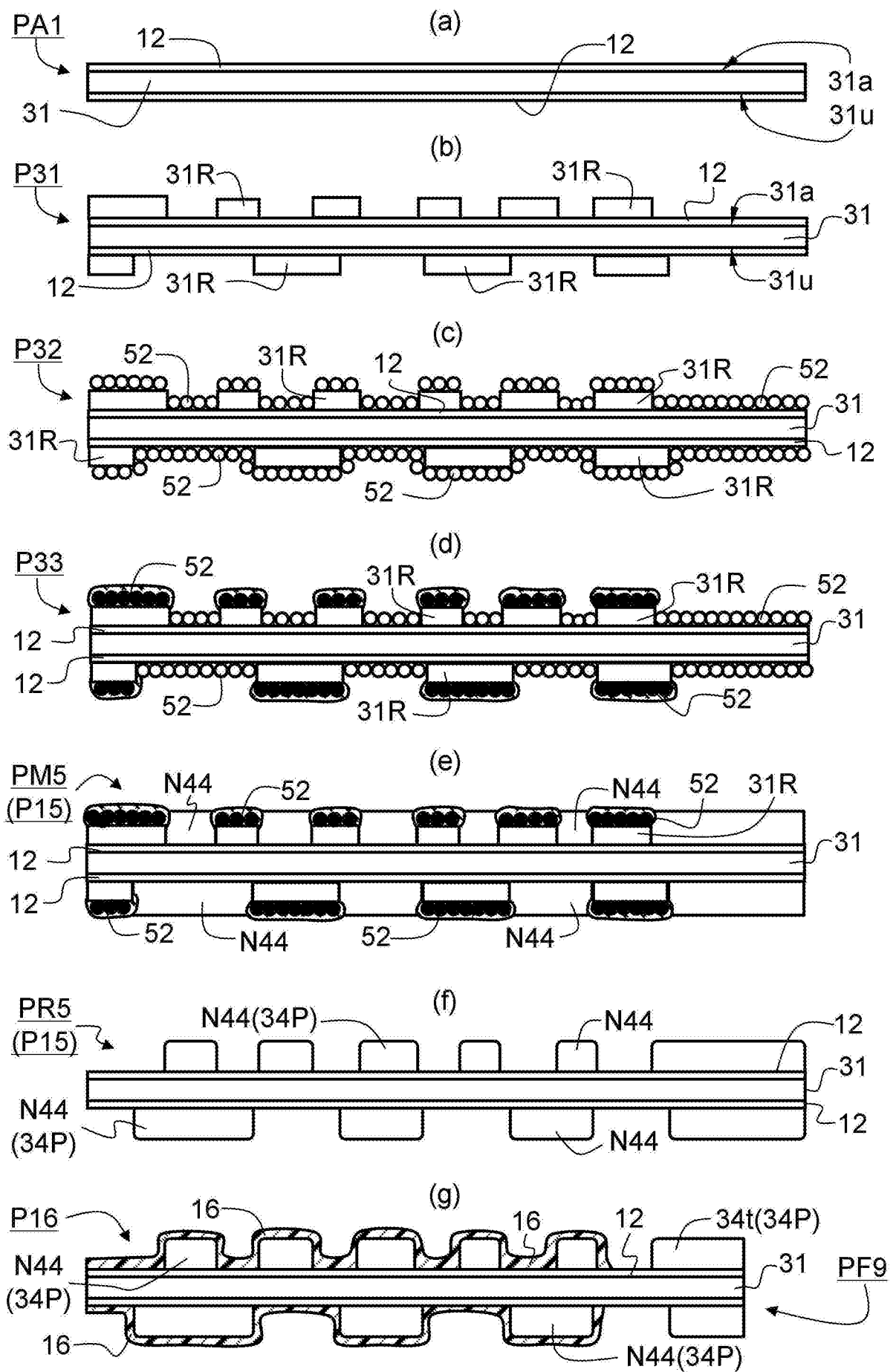
[図5]



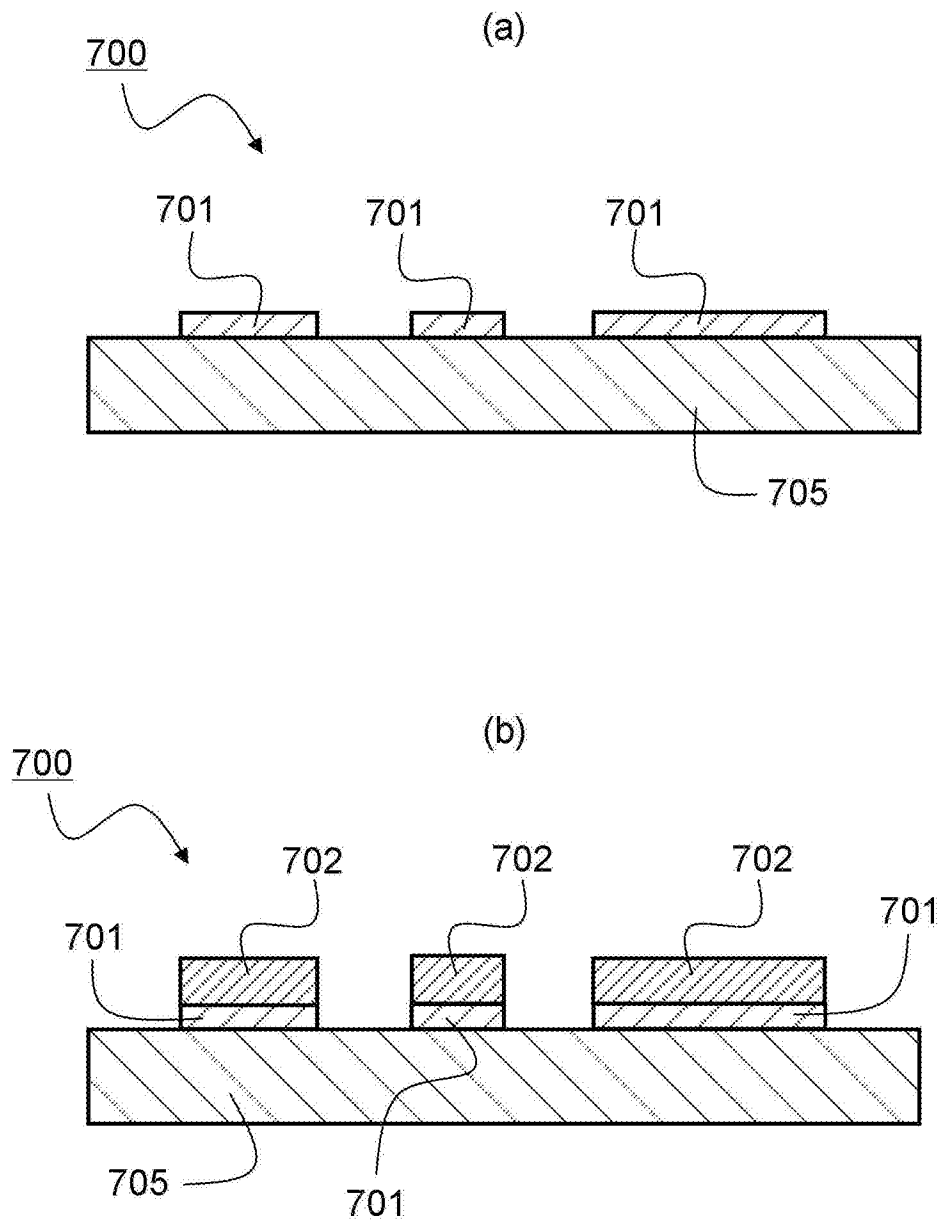
[図6]



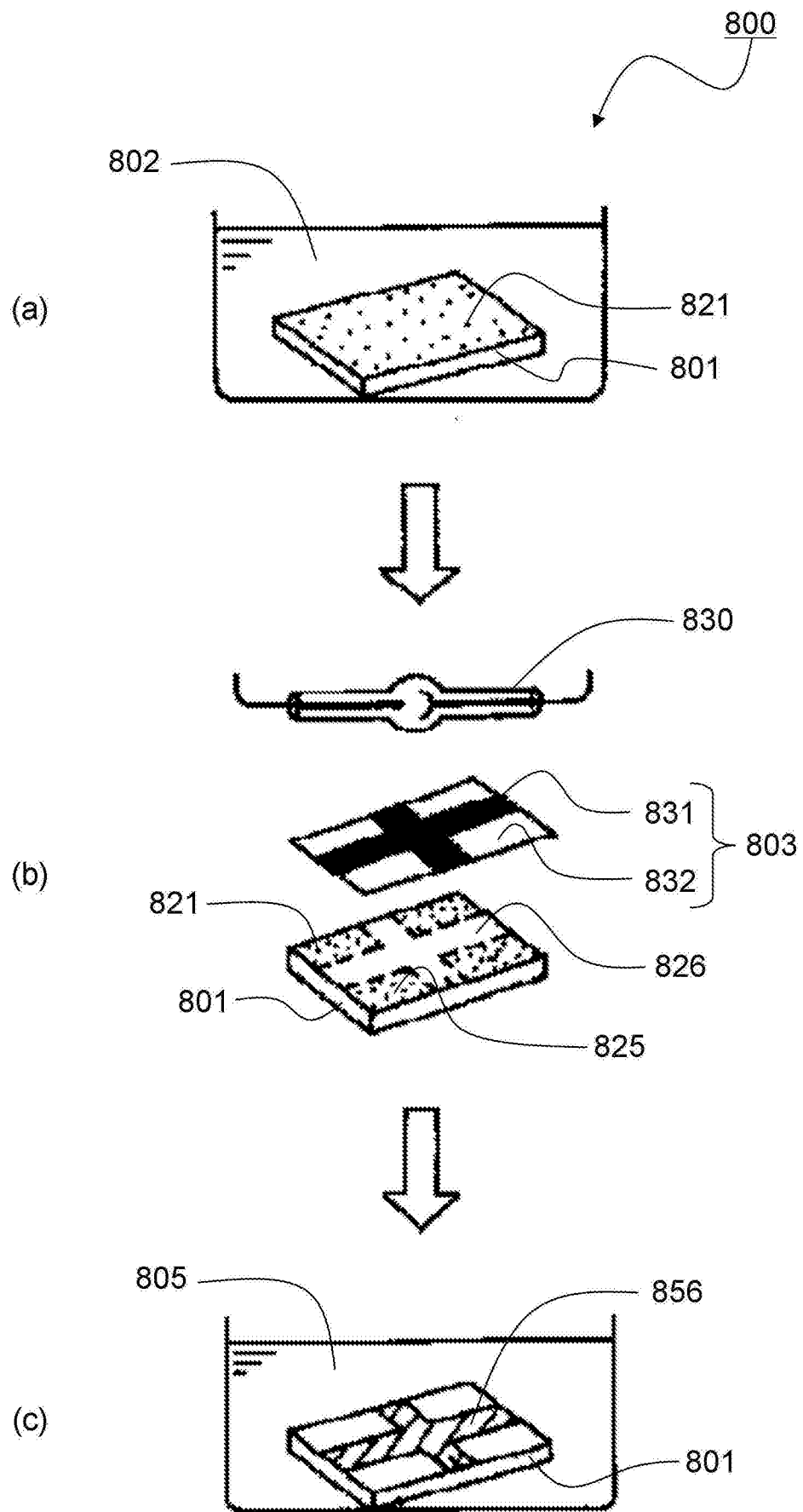
[図7]



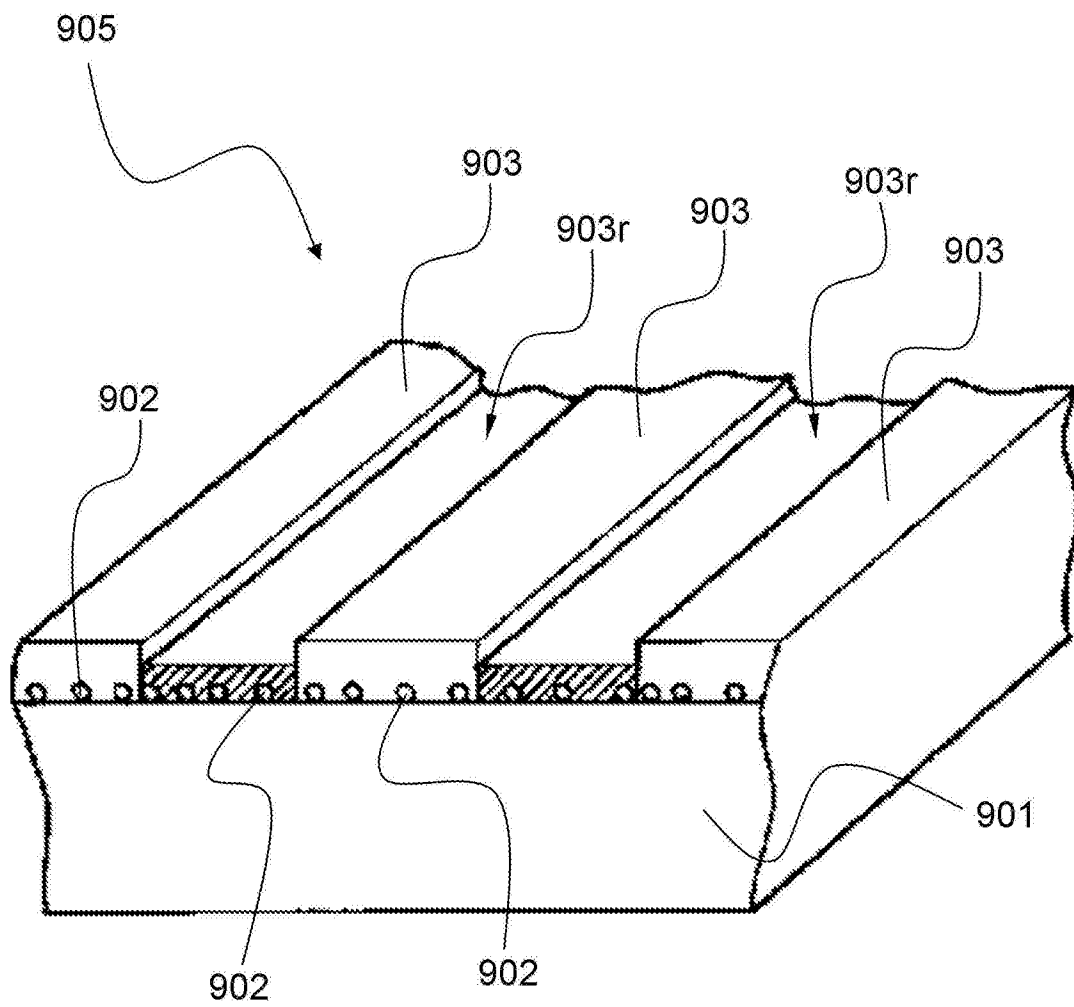
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C18/18(2006.01)i, H05K3/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C18/18, H05K3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-37878 B2 (Canon Electronics Inc.), 06 June 1991 (06.06.1991), entire text (Family: none)	1-6
A	WO 2009/075213 A1 (Kaneka Corp.), 18 June 2009 (18.06.2009), entire text (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2015 (21.01.15)

Date of mailing of the international search report

03 February 2015 (03.02.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C23C18/18(2006.01)i, H05K3/18(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C23C18/18, H05K3/18			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 3-37878 B2（キヤノン電子株式会社）1991.06.06, 文献全体（ファミリーなし）	1-6	
A	WO 2009/075213 A1（株式会社カネカ）2009.06.18, 文献全体（ファミリーなし）	1-6	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 21.01.2015		国際調査報告の発送日 03.02.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 川村 健一 電話番号 03-3581-1101 内線 3425	4 E 9625