

(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
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/163830 A1

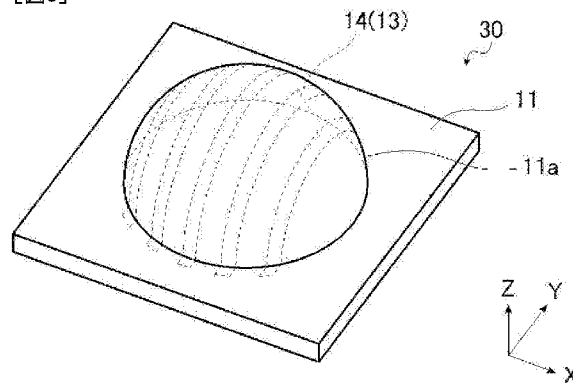
- (51) 国際特許分類:
H05K 3/10 (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
B32B 15/04 (2006.01) *H01B 13/00* (2006.01)
C23C 18/18 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
C23C 18/31 (2006.01) *H05K 3/18* (2006.01)
C25D 5/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008648
- (22) 国際出願日: 2017年3月6日(06.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-059125 2016年3月23日(23.03.2016) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 塚本 直樹(TSUKAMOTO Naoki); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 友泉岩本町ビル6階 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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),

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRICALLY CONDUCTIVE LAMINATE, AND SOLID STRUCTURE WITH LAYER TO BE PLATED PRECURSOR LAYER, SOLID STRUCTURE WITH PATTERNED LAYER TO BE PLATED, ELECTRICALLY CONDUCTIVE LAMINATE, TOUCH SENSOR, HEAT-GENERATING MEMBER, AND SOLID STRUCTURE

(54) 発明の名称: 導電性積層体の製造方法、並びに、被めっき層前駆体層付き立体構造物、パターン状被めっき層付き立体構造物、導電性積層体、タッチセンサー、発熱部材及び立体構造物

[図3]



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing an method for easily manufacturing an electrically conductive laminate having a solid shape, and for which a metal layer is disposed (e.g., an electrically conductive laminate having a solid shape including a curved surface, and for which a metal layer is arranged on the curved surface). Also provided are a solid structure with a layer-to-be-plated precursor layer, a solid structure with a patterned layer to be plated, an electrically conductive laminate, a touch sensor, a heat-generating member, and a solid structure. This method for manufacturing an electrically conductive laminate comprises: a step for obtaining a solid structure with a layer-to-be-plated precursor layer, which includes the solid structure and the layer-to-be-plated precursor layer, which has a functional group for interacting with a plating catalyst disposed on the solid structure or a precursor thereof, and a polymerizable group; a step for applying energy to the layer-to-be-plated precursor layer, and forming the patterned layer to be plated; and a step for performing a plating process on the patterned layer to be plated, and forming a patterned metal layer on the layer to be plated.

(57) 要約:

[続葉有]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, — 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明の課題は、立体形状を有し、且つ、金属層が配置されている導電性積層体（例えば、曲面を含む立体形状を有し、その曲面上に金属層が配置されている導電性積層体）を簡便に製造する方法を提供することである。また、被めっき層前駆体層付き立体構造物、パターン状被めっき層付き立体構造物、導電性積層体、タッチセンサー、発熱部材及び立体構造物を提供することである。本発明の導電性積層体の製造方法は、立体構造物と、上記立体構造物上に配置されためっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層とを含む被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程と、上記被めっき層前駆体層にエネルギーを付与して、パターン状の被めっき層を形成する工程と、上記パターン状の被めっき層にめっき処理を施して、上記被めっき層上にパターン状の金属層を形成する工程と、を有する。

明 細 書

発明の名称：

導電性積層体の製造方法、並びに、被めっき層前駆体層付き立体構造物、
パターン状被めっき層付き立体構造物、導電性積層体、タッチセンサー、
発熱部材及び立体構造物

技術分野

[0001] 本発明は、導電性積層体の製造方法、並びに、被めっき層前駆体層付き立体構造物、パターン状被めっき層付き立体構造物、導電性積層体、タッチセンサー、発熱部材及び立体構造物に関する。

背景技術

[0002] 基板上に導電膜（導電性細線）が形成された導電性積層体は、種々の用途に使用されており、特に、近年、携帯電話及び携帯ゲーム機器等へのタッチパネル又はタッチパッドの搭載率の上昇に伴い、多点検出が可能な静電容量方式のタッチセンサー用の導電性積層体の需要が急速に拡大している。

[0003] 一方、昨今のタッチパネル及びタッチパッドの普及に伴い、これらを搭載する機器の種類が多様化しており、機器の操作性をより高めるために、タッチ面が曲面であるタッチパネル及びタッチパッドが提案されている。

例えば、特許文献１には、「透明な基材シートと、基材シートの一方の面に乾燥塗膜の伸び率が１０％以下、可視光透過率が９０％以上となる導電性インキを用いて形成された複数の主電極領域を有する主電極層と、を少なくとも備えた積層体であって、積層体が加熱軟化後の絞り加工により３次元曲面を含む成形物となっている、３次元曲面形状のタッチ面を有する静電容量方式のタッチパネル」が開示されている。

より具体的には、特許文献１で開示される３次元曲面タッチパネルの製造方法においては、まず、透明な基材シートの表面に、有機導電性材料を含む導電性インキを用いて形成された複数の主電極領域を有する主電極層を設ける。次いで、主電極層上の絞り加工によって３次元曲面内の周縁部となる箇

所に、補助電極領域を有する補助電極層を設ける。その後、これら三層からなる積層体を加熱軟化させた状態での絞り加工によって３次元曲面に成形し、冷却又は放冷して曲面形状成形物を得るものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１３－２４６７４１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１の製造方法で用いられている、カーボンナノチューブ又はPEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene)) 等の有機導電性材料を含む導電性インキから形成される導電性インキ層（導電層）は、そもそも有機材料自体の抵抗値が $50\ \Omega/\square$ 以上と比較的高く、かつ、変形時に導電層が延伸されるため、更に抵抗値が高くなる傾向があり、工業的な面から問題がある。

それに対して、金属より構成される金属層は、開口率 90% 以上のメッシュ形状でも $1\ \Omega/\square$ 以下と有機導電性材料よりも抵抗値が低く、導電特性に優れる。

一方で、樹脂基板上に金属めっき処理又は金属蒸着等により形成された金属層を有する導電性フィルムを用いて、例えば、特許文献１の方法のような絞り加工により立体形状（３次元形状）を付与しようとする、金属層が樹脂基板の伸びに追従できずに破断する場合が多い。

[0006] そこで、本発明は、上記実情を鑑みて、立体形状を有し、且つ、金属層を含む導電性積層体（例えば、曲面を含む立体形状を有し、その曲面上に金属層が配置されている導電性積層体）を簡便に製造する方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、被めっき層前駆体層付き立体構造物、パターン状被めっき層付き立体構造物、導電性積層体、タッチセンサー、発熱部材及び立体構

造物を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、上記課題について鋭意検討した結果、立体構造物（例えば、曲面を含む立体形状を有する立体基板）上にパターン状の被めっき層を形成した後、めっき処理を実施することにより、上記課題を解決できることを見出した。

すなわち、本発明者は、以下の構成により上記課題が解決できることを見出した。

[0008] （１） 立体構造物と、上記立体構造物上に配置されためっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層とを含む被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程と、

上記被めっき層前駆体層にエネルギーを付与して、パターン状の被めっき層を形成する工程と、

上記パターン状の被めっき層にめっき処理を施して、上記被めっき層上にパターン状の金属層を形成する工程と、を有する、導電性積層体の製造方法。

（２） 上記パターン状の被めっき層を形成する工程が、上記立体構造物上に配置された上記被めっき層前駆体層の面形状に対応した立体形状を有し、かつ、開口部を有するフォトリソグラフィを介して、上記被めっき層前駆体層に対してパターン状に露光を行う露光工程と、

露光後の上記被めっき層前駆体層を現像する現像工程と、を有する（１）に記載の導電性積層体の製造方法。

（３） 上記立体構造物の波長400nmにおける透過率が80%以上であり、且つ、

上記被めっき層前駆体層が更に重合開始剤を含み、上記重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、上記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置し、

上記露光工程が、上記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の

吸収端よりも短波長側の波長であり、且つ、上記重合開始剤が感光する波長の光をパターン状に照射する工程である、(2)に記載の導電性積層体の製造方法。

(4) 上記被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程が、上記立体構造物上に、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含む組成物をディップコート法により塗布する工程を有する、(1)～(3)のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法。

化合物X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

(5) 上記被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程が、上記立体構造物上に、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含む組成物をスプレーコート法により塗布する工程を有する、(1)～(3)のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法。

化合物X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

(6) 立体構造物と、

上記立体構造物上に配置された、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層と、を有する、被めっき層前駆体層付き立体構造物。

(7) 上記被めっき層前駆体層が、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含む、(6)に記載の被めっき層前駆体層付き立体構造物。

化合物X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合

物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

(8) 上記立体構造物の波長400nmにおける透過率が80%以上であり、且つ、上記被めっき層前駆体層中に含まれる上記重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、上記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置する、(7)に記載の被めっき層前駆体層付き立体構造物。

(9) 立体構造物と、

上記立体構造物上に配置されたパターン状の被めっき層と、を有するパターン状被めっき層付き立体構造物。

(10) 上記パターン状の被めっき層が、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含む組成物を硬化した層である、(9)に記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。

化合物X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

(11) 上記パターン状の被めっき層が形成された領域が、立体構造物の全表面積に対して50面積%以下である、(9)又は(10)に記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。

(12) 上記パターン状の被めっき層が、更に、めっき触媒又はその前駆体を含む、(9)～(11)のいずれかに記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。

(13) 上記パターン状の被めっき層が、パターンの線幅が20μm以下の領域を有する、(9)～(12)のいずれかに記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。

(14) (9)～(13)のいずれかのパターン状被めっき層付き立体構造物と、上記パターン状の被めっき層上に配置された金属層と、を有する導電性積層体。

(15) (14)に記載の導電性積層体を含み、上記金属層を電極又は配線として機能させた、タッチセンサー。

(16) (14)に記載の導電性積層体を備え、上記金属層を電熱線として機能させた、発熱部材。

(17) パターン状の被めっき層を形成するために用いられ、紫外線吸収剤を含有する、立体構造物。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、立体形状を有し、且つ、金属層を含む導電性積層体（例えば、曲面を含む立体形状を有し、その曲面上に金属層が配置されている導電性積層体）を簡便に製造する方法を提供することができる。

また、本発明によれば、被めっき層前駆体層付き立体構造物、パターン状被めっき層付き立体構造物、導電性積層体、タッチセンサー、発熱部材及び立体構造物を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]パターン状被めっき層を露光により形成する際の光反射による非露光部での感光を説明する図である。

[図2]本発明の導電性積層体の製造方法の好適態様である、重合開始剤と基板の紫外可視吸収スペクトルの関係を表す図である。

[図3]第1の実施形態として示す導電性積層体30の斜視図である。

[図4]第1の実施形態として示す導電性積層体30の部分拡大図である。

[図5]導電性積層体の製造方法の第1の実施形態を説明するための模式図であり、被めっき層前駆体層を得る工程を説明する部分断面図である。

[図6]導電性積層体の製造方法の第1の実施形態を説明するための模式図であり、パターン状被めっき層を得る工程を説明する部分断面図である。

[図7]導電性積層体の製造方法の第1の実施形態を説明するための模式図であり、金属層を形成する工程を説明する部分断面図である。

[図8]パターン形状の一例を示す模式図である。

[図9]パターン形状の他の一例を示す模式図である。

[図10]本発明の導電性積層体の製造方法の第1の実施形態の第1変形例を説明するための模式図であり、導電性積層体40の斜視図である。

[図11]本発明の導電性積層体の製造方法の第1の実施形態の第1変形例を説明するための模式図であり、導電性積層体40の部分断面図である。

[図12]本発明の導電性積層体の製造方法の第2の実施形態を説明するための模式図であり、導電性積層体50の斜視図である。

[図13]本発明の導電性積層体の製造方法の第2の実施形態を説明するための模式図であり、導電性積層体50の部分断面図である。

[図14]実施例及び比較例で作製するパターン状被めっき層付き立体基板S1-2の斜視図である。

[図15]実施例及び比較例で作製するパターン状被めっき層付き立体基板S1-2のパターン形状を示す模式図である。

[図16]実施例及び比較例で作製する導電性積層体の露光時に用いるフォトリソマスクを作製する工程を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の導電性積層体の製造方法について詳述する。

なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。また、本発明における図は発明の理解を容易にするための模式図であり、各層の厚みの関係又は位置関係等は必ずしも実際のものとは一致しない。

[0012] [導電性積層体の製造方法]

本発明の導電性積層体の製造方法は、

工程1：立体構造物と、上記立体構造物上に配置された、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層とを有する被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程と、

工程2：上記被めっき層前駆体層にエネルギーを付与して、パターン状の被めっき層を形成する工程と、

工程3：上記パターン状の被めっき層にめっき処理を施して、上記被めっ

き層上にパターン状の金属層を形成する工程と、を有する。

以下、本発明の構成について詳述する。

[0013] 本発明の導電性積層体の製造方法の特徴点の一つとしては、立体構造物（例えば、曲面を含む立体形状の立体基板）上に、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層にエネルギーを付与してパターン状の被めっき層を設け、めっき処理を施してパターン状の金属層を形成している点が挙げられる。

一般的に、金属めっき処理又は金属蒸着等により形成される金属層は導電特性に優れるものの、有機導電性材料と比較して破断伸度が小さい。そのため、基板上に金属層を設けた後に立体形状を付与しようとして基板の変形を行うと、基板の伸びに金属層が追従できずに破断する場合が多い。仮に、金属層の破断には至らなくとも、変形の際に金属層が基板に追従して伸びることによって膜厚が薄くなり、抵抗値が高くなる傾向にある。

更に、成形物の形状によっては、変形の際の不均一な伸びにより金属層の厚みが不均一となり、抵抗値にばらつきが生じ易い（例えば、半球形状の成形物を形成しようとする場合、曲率中心に近づくほど金属層の伸び量が大きくなるため厚みばらつきが生じやすく、金属層間で抵抗値にばらつきが生じる）という問題がある。

本発明の導電性積層体の製造方法は、上述のとおり、立体形状をすでに有している立体構造物上にパターン状の被めっき層を形成するものである。めっき処理により、めっき触媒またはその前駆体の受容層（付着体）たるパターン状の被めっき層上に金属層が形成され、所望の金属配線パターンを形成することができる。つまり、パターン状の被めっき層が構成するパターンの形状は、所望の金属層のパターンの形状と略同一となる。

[0014] つまり、本発明によれば、金属層を変形させる工程を有さないため、抵抗値が低く、且つ、抵抗値のばらつきが抑制された、立体形状を有する導電性積層体を製造することが可能となる。

[0015] また、本発明の導電性積層体の製造方法では、パターン状の被めっき層を

形成する工程において、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤及び立体構造物の光吸収特性と、照射する光の波長を制御することが好ましい。

本発明の導電性積層体の製造方法は、立体形状をすでに有している立体構造物上にパターン状の被めっき層を形成する工程を有する。パターン状の被めっき層は、立体構造物上に形成された被めっき層前駆体層に対してフォトリソグラフィを介して露光（例えば、光照射源としてUV（紫外線）露光機（波長：365nm））した後、未露光部（未硬化部）を現像により除去することで形成される。フォトリソグラフィとしては、立体構造物上に配置された被めっき層前駆体層の面形状に対応した立体形状を有し、かつ、開口部を有するものを用いることが好ましい。被めっき層前駆体層は薄膜であるため、立体構造物上に配置された被めっき層前駆体層の形状は、下層となる立体構造物の形状と略同一となる。したがって、上記フォトリソグラフィは、実質的に立体構造物と略同一の形状を有し、且つ、所定の位置に開口部を有している。

本発明者は、例えば、図1のような半球形状の立体構造物1上に被めっき層前駆体層2を形成し、この被めっき層前駆体層2をフォトリソグラフィ25を介して露光した場合、特に曲率が高い領域では得られる被めっき層のパターン幅が所定値よりも大きくなることを知見した。この理由として、露光の際に特に曲率が高い領域では立体構造物面で光が反射しやすく、反射光の一部が被めっき層前駆体層の感光させたくない領域（以下「非露光部」ともいう。）までも露光してしまうことが考えられた（図1参照）。

[0016] これに対し、本発明者は、上述のとおり、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤（以下「重合開始剤A」という。）及び立体構造物の光吸収特性ならびに照射する光の波長を制御することで、上記問題を解決する方法を見出した。以下、上記問題を解決した本発明の好適態様について詳述する。

上記好適態様の特徴として、重合開始剤Aの紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置する点が挙げられる。重合開始剤A及び立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの関係を図2に示す。図2に示すように、重合開

始剤 A の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端 A E 1 が、立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端 A E 2 よりも短波長側に位置する。つまり、重合開始剤 A の吸収波長領域が、立体構造物の吸収波長領域と重複している。したがって、このような態様において、図 2 に示すように、立体構造物上に配置された被めっき層前駆体層に、重合開始剤 A が感光する光（つまり、立体構造物の吸収端 A E 2 よりも短波長側の波長であり、かつ、重合開始剤 A が感光する波長の光であり、言い換えれば、重合開始剤 A の吸収端 A E 1 よりも短波長側の波長の光。）を照射すると、立体構造物で生じる反射光を抑制することができ、これを起因とした非露光部での露光を抑制することができる。

[0017] 以下、本発明の導電性積層体の製造方法について詳細に説明する。また、本発明の導電性積層体の製造方法の説明と併せて、被めっき層前駆体層付き立体構造物、パターン状被めっき層付き立体構造物、及び導電性積層体についても詳細に説明する。

なお、以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

[0018] <<第 1 の実施態様>>

導電性積層体の製造方法の第 1 の実施態様は、

曲面を含む立体形状（3 次元形状）を有する立体基板と、上記立体基板上に配置された被めっき層前駆体層とを有する被めっき層前駆体層付き立体基板を得る工程（工程 1：被めっき層前駆体層付き立体基板を得る工程）と、

被めっき層前駆体層に対し、立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側の波長であり、且つ、重合開始剤が感光する波長の光を照射してパターン露光を施し露光部を硬化することでパターン状被めっき層を形成する工程（工程 2：パターン状被めっき層付き立体基板を得る工程）と、

パターン状の被めっき層にめっき処理を施して、パターン状被めっき層上

にパターン状の金属層を形成する工程(工程3：金属層形成工程(導電積層体形成工程))と、を有する。

また、上記第1の実施態様においては、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側にある。この関係は、上記図2で説明した関係に該当する。

図3は、本発明の導電性積層体の製造方法の第1の実施態様により形成される導電性積層体30を模式的に示した斜視図であり、図4はその部分断面図である。導電性積層体30は、曲面を含む立体形状を有する立体基板11と、立体基板11の曲面を含む立体形状を有する領域の表面11a上に配置されたパターン状の被めっき層13と、パターン状の被めっき層13上に配置されたパターン状の金属層14と、を有する。導電性積層体30において、金属層14は第1方向(Y方向)に延び、第1方向と直交する第2方向(X方向)に所定の間隔をあけて配列された層である。

なお、図3に示す導電性積層体30は、立体基板11の一方の面にのみに金属層14を配置しているが、勿論、立体基板11の他方の面に金属層14を配置してもよく、また、立体基板11の両面に金属層14を配置してもよい。

[0019] また、第1の実施形態では、立体構造物として、曲面を含む立体形状を有する立体基板を用いた形態を例に挙げて説明するが、本発明における立体構造物は、勿論、この構造に限定されることはない。本発明における立体構造物としては、例えば、図3及び図4に示すような立体形状を有する基板であってもよいし、角柱状若しくはボール(球体)状の構造物等であってもよい。本発明における立体構造物としては、なかでも、立体形状を有する立体基板が好ましく、曲面を含む立体形状を有する立体基板がより好ましい。

なお、本発明における立体構造物の透過率(%)、及び紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の位置は、第1実施態様で述べる立体基板の各パラメータの範囲と同義である。また、立体構造物の材料についても、第1実

施形態で述べる各種材料と同義である。

[0020] また、第1の実施形態では、上記工程2の露光工程において、露光条件の一例として、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤及び立体基板の光吸収特性ならびに照射する光の波長を制御する形態を記載しているが、勿論、これに限定されない。つまり、本発明の導電性積層体の製造方法は、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤及び立体基板の光吸収特性ならびに照射する光の波長を制御しない態様も包含する。

以下に、図面を参照しながら、各工程で使用される材料及びその手順について詳述する。

[0021] [工程1：被めっき層前駆体層付き立体基板を得る工程]

工程1は、曲面を含む立体形状を有する立体基板（以下「立体基板」ともいう。）と、上記立体基板上に配置された被めっき層前駆体層とを有する被めっき層前駆体層付き立体基板を得る工程である。つまり、図5に示すような被めっき層前駆体層付き立体基板10を形成する工程である。

工程1では、立体基板11の曲面を含む立体形状を有する領域の表面11aに、例えば塗布法等により被めっき層前駆体層（未露光の塗膜）12を配置する。以下、工程1で用いられる各種材料及び手順について詳述する。

[0022] 立体基板としては、立体形状を有する基板（なお、「基板」とは、2つの主面を有するものをいう。）であれば特に限定されない。立体形状を有する基板は、具体的には、図3及び図4に示されるような、曲面を含む立体形状を有する立体基板が挙げられる。また、その材料としては、例えば、絶縁性材料が挙げられる。具体的には、樹脂、セラミック、及び、ガラス等を使用することが好ましく、樹脂がより好ましい。

立体基板は、樹脂基板を熱成型等の方法により、所望の立体形状に成形することにより形成することができる。なお、樹脂基板としては、後述する粘着シートも含まれる。

樹脂基板の材料としては、例えば、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレート等）、ポリエーテルスルホン系

樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、及び、シクロオレフィン系樹脂等が挙げられる。なかでも、ポリエステル系樹脂（例えば、ポリエチレンテレフタレート、及びポリエチレンナフタレート等）、又は、ポリオレフィン系樹脂が好ましい。なお、ポリ（メタ）アクリル系樹脂とは、ポリアクリル系樹脂又はポリメタクリル樹脂を意味する。

また、樹脂基板としては、粘着性のある基板、つまり、粘着シートを使用してもよい。粘着シートを構成する材料としては公知の材料（アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤等）が使用できる。

[0023] 立体基板の厚み（mm）は特に制限されないが、取り扱い性及び薄型化のバランスの点から、樹脂基板では0.01～2mmが好ましく、0.02～1mmがより好ましく、0.03～0.1mmが更に好ましい。また、ガラス基板では、0.01～2mmが好ましく、0.3～0.8mmがより好ましく、0.4～0.7mmが更に好ましい。

[0024] 立体基板は、透明性に優れていることが好ましく、波長400nmにおいて、その透過率（%）が80%以上であることが好ましく、85%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%以上であることが特に好ましい。なお、透過率は、紫外可視近赤外分光光度計V-7200F（日本分光社製）を用いて測定することができる。

なお、図3においては、立体基板として、半球形状の立体形状を有する立体基板の形態を示したが、立体基板はこの形態には限定されない。例えば、かまぼこ形状、波型形状、凸凹形状、円柱状、又は、角柱形状等の立体形状を有する立体基板が挙げられる。

[0025] また、立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の位置は、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも長波長側にあることが望ましい。

立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の位置は特に制限

されないが、形成される導電性積層体の透明性及び視認性に優れる点で、400nm以下であることが好ましく、380nm以下であることがより好ましく、320nm以下であることが更に好ましい。下限は特に制限されないが、材料特性の点から、250nm以上の場合が多い。

なお、立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端とは、立体基板の紫外可視吸収スペクトルをUV-3000（島津製作所）にて測定した際に、吸光度が1.0以下となる最も長波長側の波長を意図する。

[0026] 立体基板には、紫外線吸収剤が含まれていてもよい。紫外線吸収剤が含まれることにより、立体基板の紫外可視吸収スペクトルの吸収端がより長波長側に移動し、後述する被めっき層前駆層体中に含まれる重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの吸収端よりも長波長側に位置しやすい。

なお、紫外線吸収剤としては、後述する被めっき層前駆層体中に含まれる重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも長波長側に吸収端を有する紫外線吸収剤を選択することが好ましい。つまり、使用される紫外線吸収剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、被めっき層前駆層体中に含まれる重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも長波長側にあることが好ましい。

なお、紫外線吸収剤を用いた場合の立体基板の紫外可視吸収スペクトルの吸収端の測定方法も、上記と同様の手順が挙げられる。

[0027] 使用される紫外線吸収剤の種類は特に制限されず、公知の紫外線吸収剤を使用でき、例えば、サリチル酸系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、シアノアクリレート系紫外線吸収剤、ベンゾエート系紫外線吸収剤、マロン酸エステル系紫外線吸収剤、及びシュウ酸アニリド系紫外線吸収剤等が挙げられる。

上記サリチル酸系紫外線吸収剤としては、フェニルサリシート、p-tert-ブチルフェニルサリシート、及びp-オクチルフェニルサリシートが挙げられる。

上記ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、2,4-ジヒドロキシベン

ゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ドデシルオキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノン、及びビス(2-メトキシ-4-ヒドロキシ-5-ベンゾイルフェニル)メタン等が挙げられる。

上記ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)フェノール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチル-5'-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール、及び2-(2'-ヒドロキシ-4'-オクトキシフェニル)ベンゾトリアゾール等が挙げられる。

上記シアノアクリレート系紫外線吸収剤としては、2-エチルヘキシル-2-シアノ-3, 3'-ジフェニルアクリレート、及びエチル-2-シアノ-3, 3'-ジフェニルアクリレート等が挙げられる。

[0028] 立体基板は、単層構造であっても、複層構造であってもよい。

立体基板が複層構造である場合、基板構造としては、例えば、支持体と、支持体上に配置された、紫外線吸収剤を含む紫外線吸収層とを有する積層体が挙げられる。

支持体には、紫外線吸収剤が含まれていなくても、含まれていてもよい。また、支持体の材料としては、上述した立体基板の材料として例示したものが挙げられる。

紫外線吸収層には、少なくとも紫外線吸収剤が含まれる。紫外線吸収剤としては、上述したものが挙げられる。なお、紫外線吸収剤には、樹脂等のバインダーが含まれていてもよい。

[0029] <被めっき層前駆体層>

被めっき層前駆体層は、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有し、後述する露光によってパターン状に硬化されてパターン状被めっき層となる層である。

被めっき層前駆体層は、重合開始剤と、以下の化合物X又は組成物Yと、を少なくとも含むことが好ましい。より具体的には、被めっき層前駆体層は、重合開始剤と化合物Xとを含む層であっても、重合開始剤と組成物Yとを含む層であってもよい。

化合物X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基（以後、単に「相互作用性基」とも称する）、及び、重合性基を有する化合物

組成物Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

以下では、まず、被めっき層前駆体層に含まれる材料について詳述する。

[0030] （重合開始剤）

重合開始剤としては特に制限はなく、公知の重合開始剤（いわゆる光重合開始剤）等を用いることができる。重合開始剤としては、その紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、上述した立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置するものを用いることが好ましい。

重合開始剤の例としては、ベンゾフェノン類、アセトフェノン類、 α -アミノアルキルフェノン類、ベンゾイン類、ケトン類、チオキサントン類、ベンジル類、ベンジルケタール類、オキシムエステル類、アンソロン類、テトラメチルチウラムモノサルファイド類、ビスアシルフォスフィノキサイド類、アシルフォスフィンオキサイド類、アントラキノン類及びアゾ化合物等、並びに、その誘導体を挙げることができる。

なお、重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの吸収端とは、重合開始剤濃度が0.01質量%の溶液（溶媒としては、重合開始剤が溶解する溶媒、例えば、アセトニトリルを使用）を用意し、UV-3000にて測定した際に、吸光度が1.0以下となる最も長波長側の波長を意図する。

[0031] また、上述したように、重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端は、立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置していることが好ましく、両者の波長差（立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の波長（nm）－重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の波長（nm））としては、光が立体基板により吸収されやすくなる点で、5nm以上が好ましく、10nm以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、150nm程度の場合が多い。

[0032] 被めっき層前駆体層中における重合開始剤の含有量は特に制限されないが、被めっき層の硬化性の点で、被めっき層前駆体層全質量に対して、0.01～5質量%であることが好ましく、0.1～3質量%であることがより好ましい。

[0033] （化合物X）

化合物Xは、相互作用性基と重合性基とを有する化合物である。

相互作用性基とは、パターン状被めっき層に付与されるめっき触媒又はその前駆体と相互作用できる官能基を意図し、例えば、めっき触媒若しくはその前駆体と静電相互作用を形成可能な官能基、又は、めっき触媒若しくはその前駆体と配位形成可能な含窒素官能基、含硫黄官能基、若しくは、含酸素官能基等を使用することができる。

相互作用性基としてより具体的には、アミノ基、アミド基、イミド基、ウレア基、3級のアミノ基、アンモニウム基、アミジノ基、トリアジン環、トリアゾール環、ベンゾトリアゾール基、イミダゾール基、ベンズイミダゾール基、キノリン基、ピリジン基、ピリミジン基、ピラジン基、ナゾリン基、キノキサリン基、プリン基、トリアジン基、ピペリジン基、ピペラジン基、

ピロリジン基、ピラゾール基、アニリン基、アルキルアミン構造を含む基、イソシアヌル構造を含む基、ニトロ基、ニトロソ基、アゾ基、ジアゾ基、アジド基、シアノ基、及びシアネート基等の含窒素官能基；エーテル基、水酸基、フェノール性水酸基、カルボン酸基、カーボネート基、カルボニル基、エステル基、N－オキシド構造を含む基、S－オキシド構造を含む基、及びN－ヒドロキシ構造を含む基等の含酸素官能基；チオフェン基、チオール基、チオウレア基、チオシアヌール酸基、ベンズチアゾール基、メルカプトトリアジン基、チオエーテル基、チオキシ基、スルホキシド基、スルホン基、サルファイト基、スルホキシイミン構造を含む基、スルホキシニウム塩構造を含む基、スルホン酸基、及びスルホン酸エステル構造を含む基等の含硫黄官能基；ホスフォート基、ホスフロアミド基、ホスフィン基、及び、リン酸エステル構造を含む基等の含リン官能基；塩素原子及び臭素原子等のハロゲン原子を含む基等が挙げられ、塩構造をとりうる官能基においてはそれらの塩も使用することができる。

なかでも、極性が高く、めっき触媒又はその前駆体等への吸着能が高いことから、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基、及びボロン酸基等のイオン性極性基、エーテル基、又はシアノ基が好ましく、カルボン酸基（カルボキシル基）又はシアノ基がより好ましい。

化合物Xには、相互作用性基が2種以上含まれていてもよい。

[0034] 重合性基は、エネルギー付与により、化学結合を形成しうる官能基であり、例えば、ラジカル重合性基及びカチオン重合性基等が挙げられる。なかでも、反応性がより優れる点から、ラジカル重合性基が好ましい。ラジカル重合性基としては、例えば、アクリル酸エステル基（アクリロイルオキシ基）、メタクリル酸エステル基（メタクリロイルオキシ基）、イタコン酸エステル基、クロトン酸エステル基、イソクロトン酸エステル基、及び、マレイン酸エステル基等の不飽和カルボン酸エステル基のほか、スチリル基、ビニル基、アクリルアミド基、及び、メタクリルアミド基等が挙げられる。なかでも、メタクリロイルオキシ基、アクリロイルオキシ基、ビニル基、スチリル

基、アクリルアミド基、又は、メタクリルアミド基が好ましく、メタクリロイルオキシ基、アクリロイルオキシ基、又は、スチリル基がより好ましい。

化合物X中には、重合性基が2種以上含まれていてもよい。また、化合物X中に含まれる重合性基の数は特に制限されず、1つでも、2つ以上でもよい。

[0035] 上記化合物Xは、低分子化合物であっても、高分子化合物であってもよい。低分子化合物は分子量が1000未満の化合物を意図し、高分子化合物とは分子量が1000以上の化合物を意図する。

なお、上記重合性基を有する低分子化合物とは、いわゆるモノマー（単量体）に該当する。また、高分子化合物とは、所定の繰り返し単位を有するポリマーであってもよい。

また、化合物としては1種のみを使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0036] 上記化合物Xがポリマーである場合、ポリマーの重量平均分子量は特に制限されないが、溶解性等取扱い性がより優れる点で、1000以上70万以下が好ましく、2000以上20万以下がより好ましい。特に、重合感度の観点から、20000以上であることが更に好ましい。

このような重合性基及び相互作用性基を有するポリマーの合成方法は特に制限されず、公知の合成方法（特許公開2009-280905号の段落[0097]～[0125]参照）が使用される。

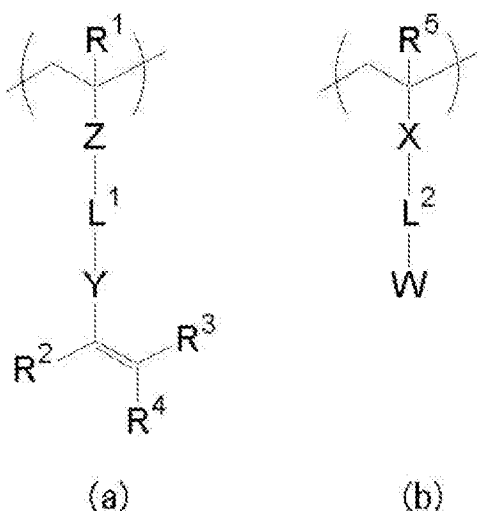
なお、ポリマーの重量平均分子量はGPC法（ゲル浸透クロマトグラフィー）により測定することができる。

GPC法は、HLC-8020GPC（東ソー（株）製）を用い、カラムとしてTSKgel SuperHZM-H、TSKgel SuperHZ4000、TSKgel SuperHZ2000（東ソー（株）製、4.6mmID×15cm）を、溶離液としてTHF（テトラヒドロフラン）を用いる方法に基づく。

[0037] ≪ポリマーの好適態様1≫

ポリマーの第1の好ましい態様として、下記式(a)で表される重合性基を有する繰り返し単位(以下、適宜重合性基ユニットとも称する)、及び、下記式(b)で表される相互作用性基を有する繰り返し単位(以下、適宜相互作用性基ユニットとも称する)を含む共重合体が挙げられる。

[0038] [化1]



[0039] 上記式(a)及び式(b)中、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^5$ は、それぞれ独立して、水素原子、又は、置換若しくは無置換のアルキル基(例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、及びブチル基等)を表す。なお、置換基の種類は特に制限されないが、メトキシ基、塩素原子、臭素原子、及びフッ素原子等が挙げられる。

なお、 R^1 としては、水素原子、メチル基、又は、臭素原子で置換されたメチル基が好ましい。 R^2 としては、水素原子、メチル基、又は、臭素原子で置換されたメチル基が好ましい。 R^3 としては、水素原子が好ましい。 R^4 としては、水素原子が好ましい。 R^5 としては、水素原子、メチル基、又は、臭素原子で置換されたメチル基が好ましい。

[0040] 上記式(a)及び式(b)中、X、Y、及びZは、それぞれ独立して、単結合、又は、置換若しくは無置換の2価の有機基を表す。2価の有機基としては、置換若しくは無置換の2価の脂肪族炭化水素基(好ましくは炭素数1～8。例えば、メチレン基、エチレン基、及びプロピレン基等のアルキレン基)、置換若しくは無置換の2価の芳香族炭化水素基(好ましくは炭素数6～12。例えば、フェニレン基)、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{N}(\text{R})-$ (

R：アルキル基）、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、及び、これらを組み合わせた基（例えば、アルキレンオキシ基、アルキレンオキシカルボニル基、及びアルキレンカルボニルオキシ基等）等が挙げられる。

[0041] X、Y、及びZとしては、ポリマーの合成が容易で、金属層の密着性がより優れる点で、単結合、エステル基（ $-\text{COO}-$ ）、アミド基（ $-\text{CONH}-$ ）、エーテル基（ $-\text{O}-$ ）、又は置換若しくは無置換の2価の芳香族炭化水素基が好ましく、単結合、エステル基（ $-\text{COO}-$ ）、又はアミド基（ $-\text{CONH}-$ ）がより好ましい。

[0042] 上記式（a）及び式（b）中、 L^1 及び L^2 は、それぞれ独立して、単結合、又は、置換若しくは無置換の2価の有機基を表す。2価の有機基の定義としては、上述したX、Y、及びZで述べた2価の有機基と同義である。

L^1 としては、ポリマーの合成が容易で、金属層の密着性がより優れる点で、脂肪族炭化水素基、又は、ウレタン結合若しくはウレア結合を有する2価の有機基（例えば、脂肪族炭化水素基）が好ましく、なかでも、総炭素数1～9であるものがより好ましい。なお、ここで、 L^1 の総炭素数とは、 L^1 で表される置換又は無置換の2価の有機基に含まれる総炭素数を意味する。

[0043] また、 L^2 は、金属層の密着性がより優れる点で、単結合、又は、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、又は、これらを組み合わせた基であることが好ましい。なかでも、 L^2 は、単結合、又は、総炭素数が1～15であることがより好ましい。なお、2価の有機基は、無置換であることが好ましい。なお、ここで、 L^2 の総炭素数とは、 L^2 で表される置換又は無置換の2価の有機基に含まれる総炭素数を意味する。

[0044] 上記式（b）中、Wは、相互作用性基を表す。相互作用性基の定義は、上述の通りである。

[0045] 上記重合性基ユニットの含有量は、反応性（硬化性又は重合性）及び合成の際のゲル化の抑制の点から、ポリマー中の全繰り返し単位に対して、5～50モル%が好ましく、5～40モル%がより好ましい。

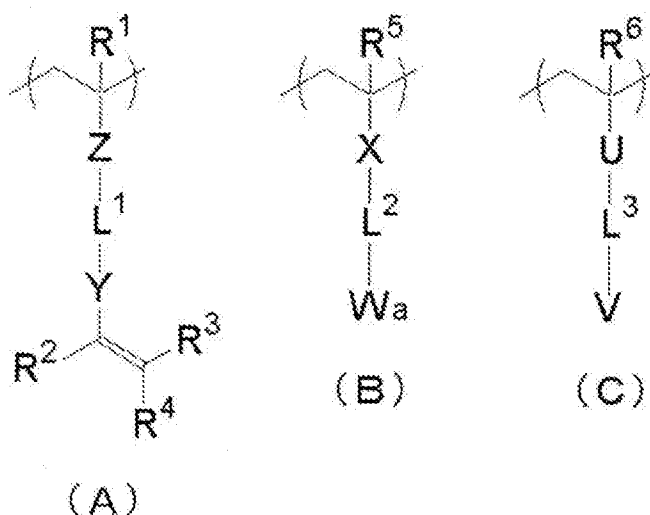
また、上記相互作用性基ユニットの含有量は、めっき触媒又はその前駆体

に対する吸着性の観点から、ポリマー中の全繰返し単位に対して、5～95モル％が好ましく、10～95モル％がより好ましい。

[0046] ≪ポリマーの好適態様2≫

ポリマーの第2の好ましい態様としては、下記式(A)、式(B)、及び式(C)で表される繰返し単位を含む共重合体が挙げられる。

[0047] [化2]



[0048] 式(A)で表される繰返し単位は上記式(a)で表される繰返し単位と同じであり、各基の説明も同じである。

式(B)で表される繰返し単位中の R^5 、 X 及び L^2 は、上記式(b)で表される繰返し単位中の R^5 、 X 及び L^2 と同じであり、各基の説明も同じである。

式(B)中の W_a は、後述する V で表される親水性基又はその前駆体基を除く、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する基を表す。なかでも、シアノ基又はエーテル基が好ましい。

[0049] 式(C)中、 R^6 は、それぞれ独立して、水素原子、又は、置換若しくは無置換のアルキル基を表す。

式(C)中、 U は、単結合、又は、置換若しくは無置換の2価の有機基を表す。2価の有機基の定義は、上述した X 、 Y 及び Z で表される2価の有機基と同義である。 U としては、ポリマーの合成が容易で、金属層の密着性がよ

り優れる点で、単結合、エステル基（ $-\text{COO}-$ ）、アミド基（ $-\text{CONH}-$ ）、エーテル基（ $-\text{O}-$ ）、又は置換若しくは無置換の2価の芳香族炭化水素基が好ましい。

式（C）中、 L^3 は、単結合、又は、置換若しくは無置換の2価の有機基を表す。2価の有機基の定義は、上述した L^1 及び L^2 で表される2価の有機基と同義である。 L^3 としては、ポリマーの合成が容易で、金属層の密着性がより優れる点で、単結合、又は、2価の脂肪族炭化水素基、2価の芳香族炭化水素基、若しくはこれらを組み合わせた基であることが好ましい。

[0050] 式（C）中、 V は親水性基又はその前駆体基を表す。親水性基とは親水性を示す基であれば特に限定されず、例えば、水酸基又はカルボン酸基等が挙げられる。また、親水性基の前駆体基とは、所定の処理（例えば、酸又はアルカリにより処理）により親水性基を生じる基を意味し、例えば、THP（2-テトラヒドロピラニル基）で保護したカルボキシ基等が挙げられる。

親水性基としては、めっき触媒又はその前駆体との相互作用の点で、イオン性極性基であることが好ましい。イオン性極性基としては、具体的には、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基、及びボロン酸基が挙げられる。なかでも、適度な酸性（他の官能基を分解しない）という点から、カルボン酸基が好ましい。

[0051] 上記ポリマーの第2の好ましい態様における各ユニットの好ましい含有量は、以下の通りである。

式（A）で表される繰返し単位の含有量は、反応性（硬化性又は重合性）及び合成の際のゲル化の抑制の点から、ポリマー中の全繰返し単位に対して、5～50モル%が好ましく、5～30モル%がより好ましい。

式（B）で表される繰返し単位の含有量は、めっき触媒又はその前駆体に対する吸着性の観点から、ポリマー中の全繰返し単位に対して、5～75モル%が好ましく、10～70モル%がより好ましい。

式（C）で表される繰返し単位の含有量は、水溶液による現像性と耐湿密着性の点から、ポリマー中の全繰返し単位に対して、10～70モル%

が好ましく、20～60モル%がより好ましく、30～50モル%が更に好ましい。

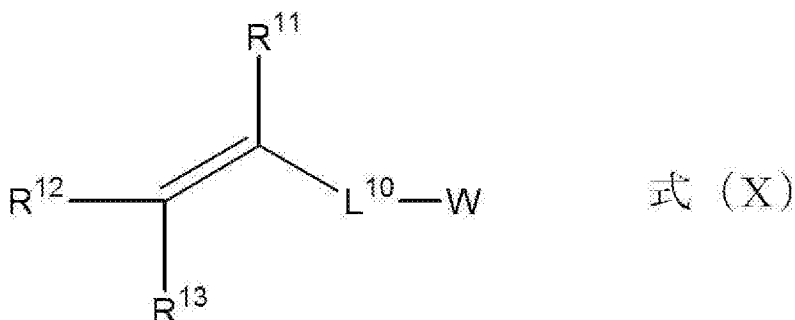
[0052] 上記ポリマーの具体例としては、例えば、特開2009-007540号公報の段落[0106]～[0112]に記載のポリマー、特開2006-135271号公報の段落[0065]～[0070]に記載のポリマー、及び、US2010-080964号の段落[0030]～[0108]に記載のポリマー等が挙げられる。

このポリマーは、公知の方法（例えば、上記で列挙された文献中の方法）により製造することができる。

[0053] 《モノマーの好適態様》

上記化合物がいわゆるモノマーである場合、好適態様の一つとして式(X)で表される化合物が挙げられる。

[0054] [化3]



[0055] 式(X)中、 $R^{11} \sim R^{13}$ は、それぞれ独立して、水素原子、又は置換若しくは無置換のアルキル基を表す。無置換のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、及びブチル基が挙げられる。また、置換アルキル基としては、メトキシ基、塩素原子、臭素原子、又はフッ素原子等で置換された、メチル基、エチル基、プロピル基、及びブチル基が挙げられる。なお、 R^{11} としては、水素原子、又はメチル基が好ましい。 R^{12} としては、水素原子が好ましい。 R^{13} としては、水素原子が好ましい。

[0056] L^{10} は、単結合、又は、2価の有機基を表す。2価の有機基としては、置換若しくは無置換の脂肪族炭化水素基（好ましくは炭素数1～8）、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基（好ましくは炭素数6～12）、 $-O-$ 、 $-$

S—、—SO₂—、—N(R)—（R：アルキル基）、—CO—、—NH—、—COO—、—CONH—、又はこれらを組み合わせた基（例えば、アルキレンオキシ基、アルキレンオキシカルボニル基、及びアルキレンカルボニルオキシ基等）等が挙げられる。

置換又は無置換の脂肪族炭化水素基としては、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、若しくはブチレン基、又は、これらの基が、メトキシ基、塩素原子、臭素原子、若しくはフッ素原子等で置換されたものが好ましい。

置換又は無置換の芳香族炭化水素基としては、無置換のフェニレン基、又は、メトキシ基、塩素原子、臭素原子、若しくはフッ素原子等で置換されたフェニレン基が好ましい。

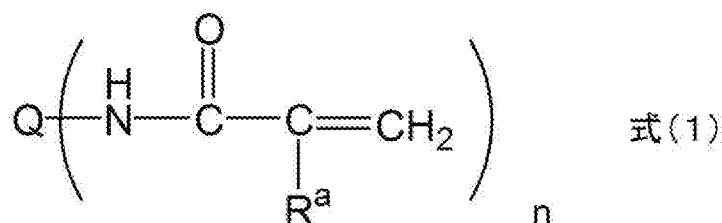
式（X）中、L¹⁰の好適態様の一つとしては、—NH—脂肪族炭化水素基—、又は、—CO—脂肪族炭化水素基—が挙げられる。

[0057] Wの定義は、式（b）中のWの定義の同義であり、相互作用性基を表す。相互作用性基の定義は、上述の通りである。

式（X）中、Wの好適態様としては、イオン性極性基が挙げられ、カルボン酸基が好ましい。

[0058] 上記化合物がいわゆるモノマーである場合、好適態様の一つとして式（1）で表される化合物が挙げられる。

[0059] [化4]



[0060] 式（1）中、Qは、n価の連結基を表し、R^aは、水素原子又はメチル基を表す。nは、2以上の整数を表す。

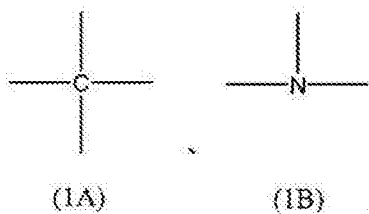
[0061] R^aは、水素原子又はメチル基を表し、好ましくは水素原子である。

Qの価数nは、立体基板と金属層との密着性をより向上させる観点から、

2以上であり、2以上6以下であることが好ましく、2以上5以下であることがより好ましく、2以上4以下であることが更に好ましい。

Qで表されるn価の連結基としては、例えば、式(1A)で表される基、式(1B)で表される基、

[0062] [化5]



[0063] —NH— 、 —NR (R: アルキル基を表す) — 、 —O— 、 —S— 、カルボニル基、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、シクロアルキレン基、芳香族基、及び、ヘテロ環基、並びに、これらを2種以上組み合わせた基が挙げられる。

[0064] 式(X)で表される化合物については、特開2013-43946号公報の段落[0019]～[0034]、及び、特開2013-43945号公報の段落[0070]～[0080]等の記載を適宜参照することができる。

[0065] (組成物Y)

組成物Yは、相互作用性基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物である。つまり、被めっき層前駆体層が、相互作用性基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物の2種を含む。相互作用性基及び重合性基の定義は、上述の通りである。

相互作用性基を有する化合物に含まれる相互作用性基の定義は、上述の通りである。このような化合物としては、低分子化合物であっても、高分子化合物であってもよい。相互作用性基を有する化合物の好適態様としては、上述した式(b)で表される繰り返し単位を有する高分子(例えば、ポリアクリル酸)が挙げられる。なお、相互作用性基を有する化合物には、重合性基は含まれないことが好ましい。

重合性を有する化合物とは、いわゆるモノマーであり、形成されるパターン状被めっき層の硬度がより優れる点で、2個以上の重合性を有する多官能モノマーであることが好ましい。多官能モノマーとは、具体的には、2～6個の重合性を有するモノマーを使用することが好ましい。反応性に影響を与える架橋反応中の分子の運動性の観点から、用いる多官能モノマーの分子量としては150～1000が好ましく、200～700がより好ましい。また、複数存在する重合性同士の間隔（距離）としては原子数で1～15であることが好ましく、6以上10以下であることがより好ましい。多官能モノマーとしては、具体的には、上述した式（1）で表される化合物が挙げられる。

重合性を有する化合物には、相互作用性が含まれていてもよい。

なお、相互作用性を有する化合物と重合性を有する化合物との質量比（相互作用性を有する化合物の質量／重合性を有する化合物の質量）は特に制限されないが、形成されるパターン状被めっき層の強度及びめっき適性のバランスの点で、0.1～1.0が好ましく、0.5～5がより好ましい。

[0066] 被めっき層前駆体層中の化合物X（又は、組成物Y）の含有量は特に制限されないが、被めっき層前駆体層全質量に対して、50質量%以上が好ましく、80質量%以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、99.5質量%以下が好ましい。

[0067] 被めっき層前駆体層には、上記重合開始剤、及び、化合物X又は組成物Y以外の成分が含まれていてもよい。

例えば、被めっき層前駆体層には、モノマー（但し、上記式（1）で表される化合物を除く）が含まれていてもよい。モノマーが含まれることにより、パターン状被めっき層中の架橋密度等を適宜制御することができる。

使用されるモノマーは特に制限されず、例えば、付加重合性を有する化合物としてはエチレン性不飽和結合を有する化合物が挙げられるほか、開環重合性を有する化合物としてはエポキシ基を有する化合物等が挙げられる。な

かでも、パターン状被めっき層中の架橋密度を向上する点から、多官能モノマーを使用することが好ましい。多官能モノマーとは、重合性基を2個以上有するモノマーを意味する。具体的には、2～6個の重合性基を有するモノマーを使用することが好ましい。

[0068] 被めっき層前駆体層には、他の添加剤（例えば、増感剤、硬化剤、重合禁止剤、酸化防止剤、帯電防止剤、フィラー、粒子、難燃剤、界面活性剤、滑剤、及び可塑剤等）を必要に応じて添加してもよい。

[0069] （被めっき層前駆体層の形成方法）

上記立体基板上に被めっき層前駆体層を配置する方法は特に限定されず、立体基板上に上述した各種成分を含む組成物を塗布して被めっき層前駆体層を形成し、積層体を形成する方法（塗布法）、又は、仮基板上に被めっき層前駆体層を形成して、立体基板の両面上に転写する方法（転写法）等が挙げられる。なかでも、厚みの制御がしやすい点で、塗布法が好ましい。

以下、塗布法の態様について詳述する。

[0070] 塗布法で使用される組成物には、上述した重合開始剤、及び、化合物X又は組成物Yが少なくとも含まれる。必要に応じて、上述した他の成分が含まれていてもよい。

なお、組成物には、取扱い性の点から、溶剤が含まれることが好ましい。

使用できる溶剤は特に限定されず、例えば、水；メタノール、エタノール、プロパノール、エチレングリコール、1-メトキシ-2-プロパノール、グリセリン、及びプロピレングリコールモノメチルエーテル等のアルコール系溶剤；酢酸等の酸；アセトン、メチルエチルケトン、及びシクロヘキサノン等のケトン系溶剤；ホルムアミド、ジメチルアセトアミド、及びN-メチルピロリドン等のアミド系溶剤；アセトニトリル、及びプロピオニトリル等のニトリル系溶剤；酢酸メチル、及び酢酸エチル等のエステル系溶剤；ジメチルカーボネート、及びジエチルカーボネート等のカーボネート系溶剤；この他にも、エーテル系溶剤、グリコール系溶剤、アミン系溶剤、チオール系溶剤、及びハロゲン系溶剤等が挙げられる。

このなかでも、アルコール系溶剤、アミド系溶剤、ケトン系溶剤、ニトリル系溶剤、又は、カーボネート系溶剤が好ましい。

組成物中の溶剤の含有量は特に制限されないが、組成物全量に対して、50～98質量%が好ましく、70～95質量%がより好ましい。上記範囲内であれば、組成物の取扱い性に優れ、層厚の制御等がしやすい。

[0071] 塗布法の場合には、例えば、スプレーコート、及びディップコート法等の公知の方法を使用できる。

なお、立体基板の両面に被めっき層前駆体層を配置する場合には、立体基板の片面ずつに組成物を塗布してもよいし、組成物中に基板を浸漬して基板の両面に一度に塗布してもよい。

取り扱い性又は製造効率の観点からは、組成物を立体基板上に塗布し、必要に応じて乾燥処理を行って残存する溶剤を除去して、被めっき層前駆体層を形成する態様が好ましい。

なお、乾燥処理の条件は特に制限されないが、生産性がより優れる点で、室温～220℃（好ましくは50～120℃）で、1～30分間（好ましくは1～10分間）実施することが好ましい。

[0072] 被めっき層前駆体層の厚みは特に制限されないが、0.01～20μmが好ましく、0.1～10μmがより好ましく、0.1～5μmが更に好ましい。

[0073] なお、上記被めっき層前駆体層付き立体基板には、立体基板と被めっき層前駆体層以外の他の層が含まれていてもよい。

例えば、立体基板と被めっき層前駆体層との間には、プライマー層が配置されていてもよい。プライマー層が配置されることにより、後述するパターン状被めっき層と立体基板との密着性が向上する。

プライマー層によってパターン状被めっき層の密着性を高める手段としては、表面エネルギーを制御する手段、パターン状被めっき層との化学結合を形成する手段、及び、応力緩和による粘着力を利用する手段等、種々の密着力向上の手段を採ることができる。表面エネルギーを制御する場合には、例

えば、パターン状被めっき層の表面エネルギーに近い低分子層又は高分子層を用いることができる。化学結合を形成する場合には、重合活性部位を有する低分子層又は高分子層を用いることができる。応力緩和による粘着力を利用する場合は、弾性率の低いゴム性の樹脂等を用いることができる。

[0074] プライマー層の厚みは特に制限されないが、一般的には、0.01～100 μm が好ましく、0.05～20 μm がより好ましく、0.05～10 μm が更に好ましい。

プライマー層の材料は特に制限されず、立体基板との密着性が良好な樹脂であることが好ましい。樹脂の具体例としては、例えば、熱硬化性樹脂でも熱可塑性樹脂でもまたそれらの混合物でもよい。熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ビスマレイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、及びイソシアネート系樹脂等が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、フェノキシ系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルホン系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリフェニルエーテル系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、及びABS樹脂（アクリロニトリル・ブタジエンスチレン共重合体）等が挙げられる。

熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂は、それぞれ単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。また、シアノ基を含有する樹脂を使用してもよく、具体的には、ABS樹脂、又は、特開2010-84196号〔0039〕～〔0063〕記載の「側鎖にシアノ基を有するユニットを含むポリマー」を用いてもよい。

また、NBRゴム（アクリロニトリル・ブタジエンゴム）及びSBRゴム（スチレン・ブタジエンゴム）等のゴム成分を用いることもできる。

[0075] プライマー層を構成する材料の好適態様の一つとしては、水素添加されていてもよい共役ジエン化合物単位を有するポリマーが挙げられる。共役ジエン化合物単位とは、共役ジエン化合物由来の繰り返し単位を意味する。共役ジエン化合物としては、一つの単結合で隔てられた、二つの炭素-炭素二重

結合を有する分子構造を有する化合物であれば特に制限されない。

共役ジエン化合物由来の繰り返し単位の好適態様の一つとしては、ブタジエン骨格を有する化合物が重合反応することで生成する繰り返し単位が挙げられる。

上記共役ジエン化合物単位は水素添加されていてもよく、水素添加された共役ジエン化合物単位を含む場合、パターン状金属層の密着性がより向上し好ましい。つまり、共役ジエン化合物由来の繰り返し単位中の二重結合が水素添加されていてもよい。

水素添加されていてもよい共役ジエン化合物単位を有するポリマーには、上述した相互作用性基が含まれていてもよい。

このポリマーの好適な態様としては、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、カルボキシル基含有ニトリルゴム（XNBR）、アクリロニトリルブタジエンイソプレングム（NBIR）、ABS樹脂、及び、これらの水素添加物（例えば、水素添加アクリロニトリルブタジエンゴム）等が挙げられる。

[0076] プライマー層には、他の添加剤（例えば、増感剤、酸化防止剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、フィラー、粒子、難燃剤、界面活性剤、滑剤、及び可塑剤等）が含まれていてもよい。

[0077] プライマー層の形成方法は特に制限されず、使用される樹脂を立体基板上にラミネートする方法、又は、必要な成分を溶解可能な溶剤に溶解して得られる溶液を塗布等の方法により立体基板表面上に塗布し、乾燥する方法等が挙げられる。

塗布方法における加熱温度と時間は、塗布溶剤が充分乾燥し得る条件を選択すればよいが、製造適性の点からは、加熱温度200℃以下、時間60分以内であることが好ましく、加熱温度40～100℃、時間20分以内であることがより好ましい。なお、使用される溶剤は、使用する樹脂に応じて適宜最適な溶剤（例えば、シクロヘキサノン、及びメチルエチルケトン等）が選択される。

[0078] [工程 2 : パターン状被めっき層付き立体基板形成工程]

本工程 2 は、被めっき層前駆体層に対してパターン状に露光を施し、露光部を硬化する工程である。ここで、上記露光における照射光は、基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側の波長であり、かつ、重合開始剤が感光する波長の光に該当する。また、工程 2 では、更に、被めっき層形成用層の未照射領域を除去して、パターン状被めっき層を形成する。

[0079] より具体的には、図 6 に示すように、被めっき層前駆体層 1 2 の所定の照射領域（フォトリソマスク 2 5 の開口領域）に対して、重合開始剤が感光する波長の光を照射する。上述したように、本実施態様では、被めっき層前駆体層 1 2 へ照射された光は立体基板 1 1 で吸収されるため、特に曲率が大きい領域においても基板面で反射が生じにくい。結果として、反射光の一部が被めっき層前駆体層 1 2 に再進入することにより生じる非露光部での露光を抑制することができ、所定の線幅のパターンを形成することができる。

上記工程によって形成されるパターン状被めっき層付き立体基板 2 0 のパターン状被めっき層 1 3（図 7 参照）は、相互作用性基の機能に応じて、後述する工程 3 でめっき触媒又はその前駆体を吸着（付着）する。つまり、パターン状被めっき層 1 3 は、めっき触媒又はその前駆体の良好な受容層として機能する。また、被めっき層前駆体層 1 2 が有していた重合性基は、露光による硬化処理によって化合物同士の結合に利用され、硬さに優れたパターン状被めっき層 1 3 を得ることができる。

[0080] 立体基板上の被めっき層前駆体層にパターン状に露光する方法は、特に制限されないが、例えば、活性光線又は放射線を照射する方法が挙げられる。活性光線による照射としては、UV（紫外線）ランプ、及び、可視光線等による光照射等が用いられる。光源としては、例えば、水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ケミカルランプ、及び、カーボンアーク灯等が挙げられる。また、放射線としては、電子線、X線、イオンビーム、及び、遠赤外線等が挙げられる。

立体基板上の塗膜にパターン状に露光する具体的な態様としては、赤外線レーザによる走査露光、マスクを用いたキセノン放電灯等の高照度フラッシュ露光、又は、マスクを用いた赤外線ランプ露光等が好適に挙げられる。塗膜を露光することにより、被めっき層前駆体層中の化合物に含まれる重合性基が活性化され、化合物間の架橋が生じ、層の硬化が進行する。露光エネルギーとしては、 $10 \sim 8000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 程度であればよく、好ましくは $50 \sim 3000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲である。

[0081] なお、上記露光処理をパターン状に実施する方法は特に制限されず、公知の方法が採用され、例えば、フォトマスクを介して露光光を被めっき層前駆体層に照射すればよい。フォトマスクとしては、立体基板上に配置された被めっき層前駆体層の面形状に対応した立体形状を有し、かつ、開口部を有するものを用いることが好ましい。

[0082] フォトマスクは、例えば、平板状の熱可塑性樹脂フィルムを、立体基板上に配置された被めっき層前駆体層の面形状に対応した立体形状に成形加工して得られる。成形加工法としては特に限定されず、例えば、真空成形法、及びプレス成形法等が挙げられる。マスクに形成されたパターンの精度を維持する観点から、治具を用いた方法が好ましい。治具を用いてフォトマスクを作製する方法としては、例えば、成形すべき熱可塑性樹脂フィルムを加熱により軟化させ、次いで、上記の加熱により軟化したフィルムを治具に乗せて真空引きを実施し、フィルムを治具の形状に成形する方法が挙げられる。成形温度としては、治具通りの形状に精度良く成形する観点からは 100°C 以上であることが好ましく、 150°C 以上であることがより好ましく、フィルムの耐久性の観点からは 300°C 以下であることが好ましく、 250°C 以下であることがより好ましい。

[0083] 次に、被めっき層前駆体層12中の未露光部を除去して、パターン状被めっき層13を形成する。

上記除去方法は特に制限されず、使用される化合物によって適宜最適な方法が選択される。例えば、アルカリ性溶液（好ましくは $\text{pH} : 13.0 \sim 1$

3. 8) を現像液として用いる方法が挙げられる。アルカリ性溶液を用いて未露光部を除去する場合は、露光された被めっき層前駆体層を有する立体基板を溶液中に浸漬させる方法（浸漬方法）、及び、露光された被めっき層前駆体層を有する立体基板上に現像液を塗布する方法（塗布方法）等が挙げられるが、浸漬方法が好ましい。浸漬方法の場合、浸漬時間としては生産性及び作業性等の観点から、1～30分程度が好ましい。

また、他の方法としては、使用される化合物が溶解する溶剤を現像液とし、それに浸漬する方法が挙げられる。

以下、工程2で用いられる各種材料及び手順について詳述する。

[0084] <パターン状被めっき層>

パターン状被めっき層とは、上述した相互作用性基を含む層である。後述するように、パターン状被めっき層にはめっき処理が施される。

上記処理により形成されるパターン状被めっき層の厚みは特に制限されないが、生産性の点から、0.01～10 μm が好ましく、0.2～5 μm がより好ましく、0.3～1.0 μm が更に好ましい。

[0085] 図8は、パターン状被めっき層の一部拡大上面図であり、パターン状被めっき層は、複数の細線31により構成され、交差する細線31による複数の格子32を含んでいるメッシュ状のパターンを有する。メッシュパターン内の格子（開口部）の一辺の長さWは、800 μm 以下が好ましく、600 μm 以下がより好ましく、50 μm 以上が好ましく、400 μm 以上がより好ましい。なお、図8においては、格子32は、略ひし形の形状を有している。但し、その他、多角形状（例えば、三角形、四角形、六角形又はランダムな多角形）としてもよい。また、一辺の形状を直線状の他、湾曲形状でもよいし、円弧状にしてもよい。円弧状とする場合は、例えば、対向する2辺については、外方に凸の円弧状とし、他の対向する2辺については、内方に凸の円弧状としてもよい。また、各辺の形状を、外方に凸の円弧と内方に凸の円弧が連続した波線形状としてもよい。もちろん、各辺の形状を、サイン曲線にしてもよい。

なお、図8においては、パターン状被めっき層はメッシュ状のパターンを有するが、この形態には限定されず、図9に示すようにストライプパターンであってもよい。

[0086] また、パターン状被めっき層の線幅は特に制限されないが、パターン状被めっき層上に配置される金属層の視認性の点から、 $30\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $15\mu\text{m}$ 以下が更に好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下が更により好ましく、 $9\mu\text{m}$ 以下が特に好ましく、 $7\mu\text{m}$ 以下が最も好ましい。一方、その下限は、 $0.5\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $1.0\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。

また、透過率の観点から、パターン状被めっき層が形成される領域は立体基板の全表面積に対して50面積%以下であることが好ましく、40面積%以下がより好ましく、30面積%以下が更に好ましい。

[0087] [工程3：金属層形成工程]

工程3は、上記工程2で形成されたパターン状被めっき層にめっき触媒又はその前駆体を付与して、めっき触媒又はその前駆体が付与されたパターン状被めっき層に対してめっき処理を行い、パターン状被めっき層上に金属層を形成する工程である。本工程を実施することにより、図3及び図4に示すように、パターン状被めっき層13上に金属層14が配置され、導電性積層体30が得られる。

以下では、パターン状被めっき層にめっき触媒又はその前駆体を付与する工程（工程3-1）と、めっき触媒又はその前駆体が付与されたパターン状被めっき層に対してめっき処理を行う工程（工程3-2）とに分けて説明する。

[0088] （工程3-1：触媒付与工程）

本工程では、まず、パターン状被めっき層にめっき触媒又はその前駆体を付与する。上述した、パターン状被めっき層中に含まれる相互作用性基が、その機能に応じて、付与されためっき触媒又はその前駆体を付着（吸着）する。より具体的には、パターン状被めっき層中及びパターン状被めっき層表

面上に、めっき触媒又はその前駆体が付与される。

めっき触媒又はその前駆体は、めっき処理の触媒又は電極として機能するものである。そのため、使用されるめっき触媒又はその前駆体の種類は、めっき処理の種類により適宜決定される。

なお、用いられるめっき触媒又はその前駆体は、無電解めっき触媒又はその前駆体であることが好ましい。

[0089] 本工程において用いられるめっき触媒は、めっき時の活性核となるものであれば、如何なるものも用いることができる。具体的には、自己触媒還元反応の触媒能を有する金属（Niよりイオン化傾向の低い無電解めっきできる金属として知られるもの）等が挙げられる。具体的には、Pd、Ag、Cu、Ni、Pt、Au、及び、Co等が挙げられる。なかでも、触媒能の高さから、Ag、Pd、Pt、又は、Cuが好ましい。

このめっき触媒としては、金属コロイドを用いてもよい。

本工程において用いられるめっき触媒前駆体とは、化学反応によりめっき触媒となりうるものであれば、特に制限なく使用することができる。主には、上記めっき触媒として挙げた金属の金属イオンが用いられる。めっき触媒前駆体である金属イオンは、還元反応によりめっき触媒である0価金属になる。めっき触媒前駆体である金属イオンはパターン状被めっき層へ付与された後、めっき浴への浸漬前に、別途還元反応により0価金属に変化させてめっき触媒としてもよい。また、めっき触媒前駆体のままめっき浴に浸漬し、めっき浴中の還元剤により金属（めっき触媒）に変化させてもよい。

金属イオンは、金属塩を用いてパターン状被めっき層に付与することが好ましい。使用される金属塩としては、適切な溶剤に溶解して金属イオンと塩基（陰イオン）とに解離されるものであれば特に制限はなく、 $M(NO_3)_n$ 、 MCl_n 、 $M_{2/n}(SO_4)$ 、及び、 $M_{3/n}(PO_4)$ （Mは、n価の金属原子を表す）等が挙げられる。金属イオンとしては、上記の金属塩が解離したものを好適に用いることができる。具体例としては、例えば、Agイオン、Cuイオン、Alイオン、Niイオン、Coイオン、Feイオン、及び、Pdイオンが挙げ

られ、なかでも、多座配位可能なものが好ましく、配位可能な官能基の種類数及び触媒能の点で、A g イオン又はP d イオンがより好ましい。

[0090] 金属イオンをパターン状被めっき層に付与する方法としては、例えば、金属塩を適切な溶剤で溶解し、解離した金属イオンを含む溶液を調製し、その溶液をパターン状被めっき層上に塗布するか、又は、その溶液中にパターン状被めっき層が形成された立体基板を浸漬すればよい。

上記溶剤としては、水又は有機溶剤が適宜使用される。有機溶剤としては、パターン状被めっき層に浸透しうる溶剤が好ましく、例えば、アセトン、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル、エチレングリコールジアセテート、シクロヘキサノン、アセチルアセトン、アセトフェノン、2-（1-シクロヘキセニル）シクロヘキサノン、プロピレングリコールジアセテート、トリアセチン、ジエチレングリコールジアセテート、ジオキサン、N-メチルピロリドン、ジメチルカーボネート、及び、ジメチルセロソルブ等を用いることができる。

[0091] 溶液中のめっき触媒又はその前駆体の濃度は特に制限されないが、0.001～50質量%であることが好ましく、0.005～30質量%であることがより好ましい。

また、接触時間としては、30秒～24時間程度であることが好ましく、1分～1時間程度であることがより好ましい。

[0092] パターン状被めっき層のめっき触媒又はその前駆体の吸着量に関しては、使用するめっき浴種、触媒金属種、パターン状被めっき層の相互作用性基種、及び、使用方法等により異なるが、めっきの析出性の観点から、5～1000mg/m²が好ましく、10～800mg/m²がより好ましく、20～600mg/m²が更に好ましい。

[0093] （工程3-2：めっき処理工程）

次に、めっき触媒又はその前駆体が付与されたパターン状被めっき層に対してめっき処理を行う。

めっき処理の方法は特に制限されず、例えば、無電解めっき処理、及び、

電解めっき処理（電気めっき処理）が挙げられる。本工程では、無電解めっき処理を単独で実施してもよいし、無電解めっき処理を実施した後に更に電解めっき処理を実施してもよい。

なお、本明細書においては、いわゆる銀鏡反応は、上記無電解めっき処理の一種として含まれる。よって、例えば、銀鏡反応等によって、付着させた金属イオンを還元させて、所望のパターン状の金属層を形成してもよく、更にその後電解めっき処理を実施してもよい。

以下、無電解めっき処理、及び、電解めっき処理の手順について詳述する。

[0094] 無電解めっき処理とは、めっきとして析出させたい金属イオンを溶かした溶液を用いて、化学反応によって金属を析出させる操作のことをいう。

本工程における無電解めっき処理は、例えば、金属イオンが付与されたパターン状被めっき層を備える基板を、水洗して余分な金属イオンを除去した後、無電解めっき浴に浸漬して行う。使用される無電解めっき浴としては、公知の無電解めっき浴を使用することができる。なお、無電解めっき浴中において、金属イオンの還元とこれに引き続き無電解めっきが行われる。

パターン状被めっき層中の金属イオンの還元は、上記のような無電解めっき液を用いる態様とは別に、触媒活性化液（還元液）を準備し、無電解めっき処理前の別工程として行うことも可能である。触媒活性化液は、金属イオンを0価金属に還元できる還元剤を溶解した液で、液全体に対する還元剤の濃度が0.1～50質量%が好ましく、1～30質量%がより好ましい。還元剤としては、水素化ホウ素ナトリウム及びジメチルアミンボランのようなホウ素系還元剤、ホルムアルデヒド、並びに次亜リン酸等を使用することが可能である。

浸漬の際には、攪拌又は揺動を加えながら浸漬することが好ましい。

[0095] 一般的な無電解めっき浴の組成としては、溶剤（例えば、水）の他に、1. めっき用の金属イオン、2. 還元剤、3. 金属イオンの安定性を向上させる添加剤（安定剤）が主に含まれている。このめっき浴には、これらに加え

て、めっき浴の安定剤等の公知の添加剤が含まれていてもよい。

無電解めっき浴に用いられる有機溶剤としては、水に可能な溶剤である必要があり、その点から、アセトン等のケトン類、又は、メタノール、エタノール及びイソプロパノール等のアルコール類が好ましい。無電解めっき浴に用いられる金属の種類としては、銅、すず、鉛、ニッケル、金、銀、パラジウム、及び、ロジウムが知られており、なかでも、導電性の観点からは、銅、銀、又は、金が好ましく、銅がより好ましい。また、上記金属に合わせて最適な還元剤、添加剤が選択される。

無電解めっき浴への浸漬時間としては、１分～６時間程度であることが好ましく、１分～３時間程度であることがより好ましい。

[0096] 電解めっき処理とは、めっきとして析出させたい金属イオンを溶かした溶液を用いて、電流によって金属を析出させる操作のことをいう。

なお、上述したように、本工程においては、上記無電解めっき処理の後に、必要に応じて、電解めっき処理を行うことができる。このような態様では、形成されるパターン状の金属層の厚みを適宜調整可能である。

電解めっきの方法としては、従来公知の方法を用いることができる。なお、電解めっきに用いられる金属としては、銅、クロム、鉛、ニッケル、金、銀、すず、及び、亜鉛等が挙げられ、導電性の観点から、銅、金、又は、銀が好ましく、銅がより好ましい。

また、電解めっきにより得られる金属層の膜厚は、めっき浴中に含まれる金属濃度、又は、電流密度等を調整することで制御することができる。

[0097] 図３及び図４に示すように、第１の実施形態により得られる導電性積層体３０は、半球形状を有する立体基板１１と、立体基板１１の一方の面上に、パターン状被めっき層１３と、パターン状被めっき層１３上に配置されたパターン状金属層１４とをそれぞれ有する。

[0098] 導電性積層体３０は後述するように種々の用途に適用できるが、例えば、タッチセンサーに適用できる。導電性積層体３０をタッチセンサーに適用する場合は、パターン状金属層１４をいわゆるセンサー電極として機能させる

ことができ、必要に応じて、パターン状金属層 14 の端部には図示しない引き出し配線が電氣的に接続していてもよい。

[0099] 上記手順によって形成される金属層の厚みは特に制限されず、使用目的に応じ適宜最適な厚みが選択されるが、導電特性の点から、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $1\sim 30\ \mu\text{m}$ であることが更に好ましい。

また、金属層を構成する金属の種類は特に制限されず、例えば、銅、クロム、鉛、ニッケル、金、銀、すず、及び、亜鉛等が挙げられ、導電性の観点から、銅、金、又は、銀が好ましく、銅又は銀がより好ましい。

金属層のパターン形状は特に制限されないが、金属層はパターン状被めっき層上に配置されるため、パターン状被めっき層のパターン形状によって調整され、例えば、メッシュパターン等が挙げられる。メッシュパターンの金属層は、タッチパネル中のセンサー電極として好適に適用することができる。金属層はパターン形状がメッシュパターンの場合、メッシュパターン内の格子（開口部）の一辺の長さ W の範囲、格子の形状の好適態様、及び、金属層の線幅は、上述したパターン状被めっき層の態様と同じである。

[0100] なお、上記第 1 の実施形態では、パターン状被めっき層を形成する方法として、露光処理について述べたが、この態様には限定されず、加熱処理などの他のエネルギー付与の方法を採用してもよい。

[0101] <<第 1 の実施形態の第 1 変形例>>

以下、本発明の導電性積層体の製造方法の第 1 の実施形態の第 1 変形例について詳述する。

上記第 1 の実施形態においては、金属層を立体基板の片面側だけに配置する形態について述べたが、この形態に限定されず、立体基板の両面に配置してもよい。

つまり、導電性積層体の製造方法の第 1 の実施形態の第 1 変形例は、立体基板の両主面上に被めっき層前駆体層を形成して、被めっき層前駆体層付き基板を得る工程と、被めっき層前駆体層にエネルギーを付与して、パターン

状被めっき層を形成する工程と、めっき処理を実施して、パターン状被めっき層上にパターン状の金属層を形成する工程と、を有する。

以下に、第１の実施形態の第１変形例の各工程について詳述するが、第１の実施形態の第１変形例は、立体基板の両主面にパターン状被めっき層を形成する工程を有する以外は、各工程の手順及び用いる材料は第１の実施形態と同様である。

図１０に、立体基板の立体基板の両主面に金属層を有する導電性積層体４０の斜視図を示し、図１１にその部分断面図を示す。

導電性４０において、金属層２４Ａは第１方向（Ｙ方向）に延び、第１方向と直交する第２方向（Ｘ方向）に所定の間隔をあけて配列された層であり、金属層２４Ｂは第２方向（Ｘ方向）に延び、第２方向と直交する第１方向（Ｙ方向）に所定の間隔をあけて配列された層である。

つまり、立体基板の両主面にパターン状被めっき層を形成する工程では、立体基板上に形成された被めっき層前駆体層の塗膜を露光現像することにより、上記の金属層２４Ａ及び２４Ｂを配置可能な位置にパターン状被めっき層（各々２３Ａ及び２３Ｂ）を形成する。

図９及び図１０に示す導電性積層体４０は、タッチセンサーに適用されると、金属層２４Ａ及び金属層２４Ｂはタッチセンサーの第１方向に伸びる第１センサー電極及び第２方向に伸びる第２センサー電極として機能する。

[0102] <<第２の実施態様>>

以下、本発明の導電性積層体の製造方法の第２の実施形態について詳述する。

上記第１の実施形態においては、半球形状の立体基板を用いる形態について述べたが、この形態に限定されない。

例えば、図１２及び図１３に示すように、例えば、平坦部５１ａと、平坦部５１ａと連なって、その両端側に配置された曲面を含む湾曲部５１ｂとを有する立体基板５１を用いて導電性積層体５０を得てもよい。つまり、第２の実施形態の導電性積層体５０は、第１の実施形態の導電性積層体３０と立

体基板の形状のみが異なる構成である。

導電性積層体 50 は、立体基板 51 の片面上に図中の第 1 方向（X 方向）に延在し、第 1 方向と直交する第 2 方向（Y 方向）に所定の間隔をあけて配列された層であり、パターン状被めっき層 53 と、パターン状被めっき層 53 上に配置された金属層 54 とを有する。

[0103] 〔用途〕

本発明の導電性積層体は、種々の用途に適用でき、タッチパネル（又は、タッチパネルセンサー）、タッチパッド（又は、タッチパッドセンサー）、半導体チップ、各種電気配線板、FPC（Flexible printed circuits）、COF（Chip on Film）、TAB（Tape Automated Bonding）、アンテナ、多層配線基板、及びマザーボード等の種々の用途に適用することができる。なかでも、本発明の導電性積層体をタッチセンサー（タッチパネルセンサー又はタッチパッドセンサー等の静電容量式タッチセンサー）として用いることが好ましい。上記導電性積層体をタッチセンサーに適用する場合、導電性積層体中のパターン状金属層がタッチセンサー中の検出電極又は引き出し配線として機能する。

なお、本明細書においては、タッチパネルとは各種表示装置（例えば、液晶表示装置、及び有機 EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置）を組み合わせたものを意図し、タッチパッドとは表示装置を含まないマウスパッド等の機器を意図する。

また、本発明の導電性積層体は、発熱部材として用いることができる。つまり、パターン状金属層に電流を流すことにより、パターン状金属層の温度が上昇して、パターン状金属層が電熱線として機能する。結果として、導電性積層体自体が発熱体として機能する。より具体的な用途としては、車載用ヘッドライト及びリアガラス等の用途にも適用することができる。その場合、導電性積層体中のパターン状金属層がヘッドライト及びリアガラス中の電熱線として機能する。

[0104] 〔立体構造物〕

本発明の立体構造物は、重合開始剤、並びに、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層をパターン状に露光してパターン状の被めっき層を形成する際に、上記被めっき層前駆体層の支持体として用いられる立体構造物であり、紫外線吸収剤を含有することが好ましい。言い換えれば、立体構造物は、パターン状の被めっき層を形成するために用いられ、紫外線吸収剤を含有することが好ましい。

本発明の立体構造物が紫外線吸収剤を含有する場合、その紫外可視吸収スペクトルの吸収端がより長波長側に移動し、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの吸収端よりも長波長側に位置しやすい。上述のとおり、パターン状の被めっき層を形成する工程においては、露光により形成されるパターンの線幅の精度向上の観点から、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤及び立体構造物の光吸収特性と、照射する光の波長を制御することが好ましい。つまり、本発明の立体構造物を被めっき層前駆体層の支持体として使用し、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤が感光する光で露光を行えば、被めっき層前駆体層の露光の際に立体構造物で生じる反射光を抑制することができ、所定の線幅のパターンを形成することができる。

立体構造物の定義は、第1の実施形態で述べたもの同義であり、その好適態様も同様である。また、本発明の立体構造物を構成する材料及び紫外線吸収剤についても第1の実施形態で述べた立体基板の材料及び紫外線吸収剤が挙げられ、またその好適態様も同様である。

実施例

[0105] 以下に実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、及び、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0106] <プライマー層形成用組成物1の調製>

下記に示す成分を混合し、プライマー層形成用組成物1を調製した。

シクロペンタノン 98質量%

Zetp010020(日本ゼオン株式会社製) 2質量%

[0107] <被めっき層形成用組成物1の調製>

下記に示す成分を混合し、被めっき層形成用組成物1を調製した。

2-プロパノール 84.7質量%

ポリアクリル酸 9質量%

アクリルアミド 6質量%

IRGACURE OXE02 (BASF製) 0.3質量%

[0108] 被めっき層形成用組成物1に含まれる重合開始剤「IRGACURE OXE02 (BASF製)」の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端は、381nmである。この吸収端の決定方法は、上述の通りである。

[0109] [実施例1]

(立体基板S1-0の作製)

ポリカーボネートフィルム(商品名;「パンライトPC-2151」、帝人社製)を融かした後、射出成型し、図14に示す形状を有し、直径500mmの半球形状の曲面を持った1000mm角の立体基板S1-0を作製した。なお、基板の厚みは1mmとなるようにした。なお、立体基板の波長400nmにおける透過率は80%以上であった。

[0110] (被めっき層前駆体層付き立体基板S1-1の作製)

得られた立体基板S1-0の球面の内側の表面上に、上記で調製したプライマー層形成用組成物1を平均乾燥膜厚が1μmとなるようにスプレー塗布し、プライマー層を形成した。次いで、プライマー層上に、上記で調製した被めっき層形成用組成物1を平均乾燥膜厚が0.5μmとなるようにスプレー塗布した後、得られた塗膜を乾燥することで、被めっき層前駆体層付き立体基板S1-1を形成した。

[0111] (フォトマスクの作製)

PETフィルム(商品名:「A4300」、東洋紡社製)上にブラックレジスト(「CFPR BK」、東京応化社製)をパターン化したものを200

℃に加熱した。次いで、図16に示すように、加熱した樹脂フィルム（図中のT）を立体基板S1-0と略同一の形状を有し、複数の貫通穴60を有する治具61に乗せて真空引きを実施した。上記熱加工により樹脂フィルムを上記治具の形状に沿わせて熱変形させることで、立体基板S1-0と略同一の形状を有する、言い換えると立体基板S1-0上に配置される被めっき層前駆体層の面形状に対応した立体形状を有するフィルムマスク1を作製した。

フィルムマスク1は、後述する図14に示すパターン形状を露光により被めっき層前駆体層に付与できるパターン状の開口部を有する（開口部は、上述のブラックレジストが形成されていない領域に相当する）。なお、熱変形前のフィルムは、熱加工後に所定の位置に開口部が位置するように、パターン状の開口部を有している。

[0112] （被めっき層付き立体基板S1-2の作製）

被めっき層前駆体層付き立体基板S1-1の半球の内側から上記治具を用いてフィルムマスク1を当て、フィルムマスク1越しにUV（ultraviolet）照射（エネルギー量：200 mJ / cm²、波長：365 nm）した。次いで、露光後の被めっき層前駆体層付き立体基板を1質量%の炭酸水素ナトリウムに5分間浸漬して現像処理し、パターン状被めっき層付き立体基板S1-2を作製した（図14参照）。なお、パターン状の被めっき層が形成された領域は、立体基板の全表面積に対して50面積%以下とした。

[0113] 図14に、パターン状被めっき層付き立体基板S1-2の斜視図を示し、図15にそのパターン形状を示す。

パターン状被めっき層付き立体基板S1-2に配置された被めっき層のパターンは、図14及び図15に示すように、曲率が大きい領域をライン状パターンXb（L / S = 5 μm / 145 μm）とし、その他の領域Xa、Xcはメッシュ状パターンとして構成した。

また、各パターンの線幅は5 mmであり、各パターンの間隔は5 mmとした。

また、各パターン中のX a及びX cの長さは20 mmであり、X bの長さは図14の左側から35 mm、45 mm、50 mm、45 mm、35 mmとした。

[0114] (導電性積層体S 1-3の作製)

次いで、Pd触媒付与液MAT-2（上村工業製）のMAT-2Aのみを5倍に希釈したものにパターン状被めっき層付き立体基板を室温にて5分間浸漬させた。次に、上記の液から取り出したパターン状被めっき層付き立体基板を純水にて2回洗浄し、その後、このパターン状被めっき層付き立体基板を36℃の還元剤MAB（上村工業製）に5分間浸漬させた。次に、還元剤MABから取り出したパターン状被めっき層付き立体基板を再び純水にて2回洗浄した。その後、このパターン状被めっき層付き立体基板を無電解めっき液スルカップPEA（上村工業製）に室温にて60分浸漬させ、次いで、純水にて洗浄した。

上記工程により、パターン状の金属層を形成し、半球形状の曲面を有する導電性積層体S 1-3を得た。

[0115] [実施例2]

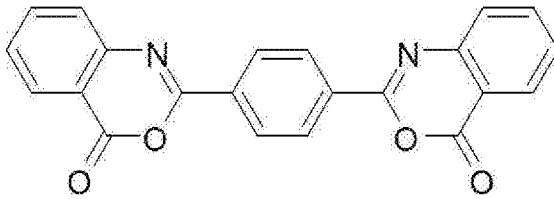
(立体基板S 2-0の作製)

ポリカーボネートフィルム（商品名；「PC-2151」、帝人社製）を融かし下記に示す紫外線吸収剤（1）（商品名：「UVSORB101」、富士フイルムファインケミカル社製）を樹脂成分に対して2質量%になるよう添加した。次いで、得られた組成物を射出成型し、図14に示すような、直径500 mmの半球形状の曲面を持った1000 mm角の立体基板S 2-0を作製した。なお、基板の厚みは1 mmとなるようにした。なお、立体基板の波長400 nmにおける透過率は80%以上であった。

[0116] 立体基板S 2-0の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の位置は386 nmである。この吸収端の決定方法は、上述の通りである。

[0117] 紫外線吸収剤（1）

[化6]



[0118] (導電性積層体 S 2-3 の作製)

立体基板 S 2-0 を用いた以外は全て実施例 1 と同様の作製方法により、導電性積層体 S 2-3 を作製した。

[0119] [実施例 3]

(導電性積層体 S 3-3 の作製)

塗布法をスプレーコート法からディップコート法に変更した以外は実施例 2 と同様の作製方法により、導電性積層体 S 3-3 を作製した。

[0120] [比較例 1]

1 mm 厚のポリカーボネート板上にプライマー層 1 を形成し、銅を蒸着し $2\text{ }\mu\text{m}$ の厚みの銅箔を形成した。次に、ネガレジストを、銅箔面に $6\text{ }\mu\text{m}$ 程度の厚みで塗布し 90°C で 30 分乾燥した。フォトマスクを介して紫外光 (UV 光) をネガレジストに $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 照射した。なお、後述する熱加熱工程 (パイプ吸引工程) 後に基板上に上記実施例 1 で作製したパターン状被めっき層が有するパターン形状と略同一のパターンが形成されるように、フォトマスクは、実施例 1 で作製したパターン状被めっき層が有するパターン形状よりも若干大きめの開口部を所定の位置に有している。

次に、3%の炭酸ナトリウム水溶液にてネガレジストに現像処理を施した。これにより、パターン配線に対応する部分にレジストパターンが形成され、それ以外の部分のレジストが除去された。次に、比重 1.45 の塩化第二鉄液を用いて、銅箔の露出部をエッチング除去し、残ったレジストを剥離した。

その後、 $100\text{ mm}\phi$ の円形状に切断し、外径 $100\text{ mm}\phi$ 、内径 $90\text{ mm}\phi$ の枠に固定した。 200°C のオーブンに 10 分間入れ、取り出した直後に外径 $80\text{ mm}\phi$ 、内径 $70\text{ mm}\phi$ のパイプを用いて吸引し、配線形成した

ポリカーボネート板を半球形状に変形させ、半球形状を有する導電性積層体 S R - 3 を得た。

[0121] [導電性積層体の導通評価]

導電性積層体 S 1 - 3、S 2 - 3、S 3 - 3 及び S R - 3 の金属層の導通を確認したところ、導電性積層体 S 1 - 3、S 2 - 3 及び S 3 - 3 は導通したが、導電性積層体 S R - 3 は導通しなかった。更に、導電性積層体 S 1 - 3、S 2 - 3 及び S 3 - 3 は電流を流すことで温度上昇し電熱線として使えることが確認された。

[0122] [紫外線吸収剤の効果]

S 1 - 3、S 2 - 3 及び S 3 - 3 を比較したところ、めっき後の配線幅が S 1 - 3 は最大 20 μm であったのに対し、S 2 - 3 及び S 3 - 3 は最大 8 μm であり、紫外線吸収剤による微細化の効果が確認された。結果を表 1 にまとめて示す。

なお、表 1 中、「開始剤の吸収端」とは、被めっき層前駆体層中に含まれる重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の位置 (nm) を表す。

また、表 1 中、「立体基板の吸収端」とは、立体基板の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端の位置 (nm) を表す。

[0123] [表1]

表1	導電性積層体	導通性	最大配線幅 (μm)	立体基板のUV吸収剤		開始剤の 吸収端 (nm)
				添加有無	立体基板の 吸収端 (nm)	
比較例1	SR-3	なし	-	なし	-	-
実施例1	S1-3	あり	20	なし	300	381
実施例2	S2-3	あり	8	あり	386	381
実施例3	S3-3	あり	8	あり	386	381

[0124] [実施例4]

上記の被めっき層形成用組成物 1 を用い、本発明の製造方法の手順に準じ

て、導電性積層体を作製した。具体的には、実施例 1 にて立体基板上の片面にパターン状の被めっき層を配置した後、図 10 及び図 11 に示すように立体基板の反対面上に直交するようにパターン状の被めっき層を配置した以外は、実施例 1 と同様の方法により、曲面を持った両面配線基板（導電性積層体）S 1－4 を作製した。

[0125] 〔実施例 5〕

上記の被めっき層形成用組成物 1 を用い、本発明の製造方法の手順に準じて、導電性積層体を作製した。具体的には、実施例 2 にて立体基板上の片面にパターン状の被めっき層前駆体層を配置した後、図 10 及び図 11 に示すように立体基板の反対面上に直交するようにパターン状の被めっき層を配置した以外は、実施例 2 と同様の方法により、曲面を持った両面配線基板（導電性積層体）S 2－4 を作製した。

[0126] 〔実施例 6〕

上記の被めっき層形成用組成物 1 を用い、本発明の製造方法の手順に準じて、導電性積層体を作製した。具体的には、実施例 3 にて立体基板上の片面にパターン状の被めっき層前駆体層を配置した後、図 10 及び図 11 に示すように立体基板の反対面上に直交するようにパターン状の被めっき層を配置した以外は、実施例 3 と同様の方法により、曲面を持った両面配線基板（導電性積層体）S 3－4 を作製した。

[0127] 〔タッチセンサー駆動確認〕

導電性積層体 S 1－4、S 2－4 及び S 3－4 を用い、各導電性積層体に更に引き出し配線を形成して、タッチセンサーとして反応するかどうかを確認したところ、いずれもタッチセンサーとして反応した。

符号の説明

- [0128] 10 被めっき層前駆体層付き立体基板
 20 パターン状被めっき層付き立体基板
 1、11、51 立体基板
 11a 曲面を含む立体形状を有する領域の表面

1 3、2 3 A、2 3 B、5 3 パターン状被めっき層

1 4、2 4 A、2 4 B、5 4 金属層

2 5 フォトマスク

2、1 2 被めっき層前駆体層

3 0、4 0、5 0 導電性積層体

3 1 細線

3 2 格子

W 格子（開口部）の一辺の長さ

5 1 a 平坦部

5 1 b 湾曲部

T 樹脂フィルム

6 0 貫通穴

6 1 冶具

X b ライン状パターン

X a、X c メッシュ状パターン

請求の範囲

- [請求項1] 立体構造物と、前記立体構造物上に配置されためっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層とを含む被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程と、
- 前記被めっき層前駆体層にエネルギーを付与して、パターン状の被めっき層を形成する工程と、
- 前記パターン状の被めっき層にめっき処理を施して、前記被めっき層上にパターン状の金属層を形成する工程と、を有する、導電性積層体の製造方法。
- [請求項2] 前記パターン状の被めっき層を形成する工程が、前記立体構造物上に配置された前記被めっき層前駆体層の面形状に対応した立体形状を有し、且つ、開口部を有するフォトリソマスクを介して、前記被めっき層前駆体層に対してパターン状に露光を行う露光工程と、
- 露光後の前記被めっき層前駆体層を現像する現像工程と、を有する請求項1に記載の導電性積層体の製造方法。
- [請求項3] 前記立体構造物の波長400nmにおける透過率が80%以上であり、且つ、
- 前記被めっき層前駆体層が更に重合開始剤を含み、前記重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、前記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置し、
- 前記露光工程が、前記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側の波長であり、且つ、前記重合開始剤が感光する波長の光をパターン状に照射する工程である、請求項2に記載の導電性積層体の製造方法。
- [請求項4] 前記被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程が、前記立体構造物上に、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含む組成物をディップコート法により塗布する工程を有する、請求項1～3

のいずれか 1 項に記載の導電性積層体の製造方法。

化合物 X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物 Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

[請求項5] 前記被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程が、前記立体構造物上に、重合開始剤、及び、以下の化合物 X 又は組成物 Y を含む組成物をスプレーコート法により塗布する工程を有する、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の導電性積層体の製造方法。

化合物 X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物 Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

[請求項6] 立体構造物と、

前記立体構造物上に配置された、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層と、を有する、被めっき層前駆体層付き立体構造物。

[請求項7] 前記被めっき層前駆体層が、重合開始剤、及び、以下の化合物 X 又は組成物 Y を含む、請求項 6 に記載の被めっき層前駆体層付き立体構造物。

化合物 X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物 Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

[請求項8] 前記立体構造物の波長 400 nm における透過率が 80% 以上であり、且つ、前記被めっき層前駆体層中に含まれる前記重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、前記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置する、

請求項 7 に記載の被めっき層前駆体層付き立体構造物。

- [請求項9] 立体構造物と、
 前記立体構造物上に配置されたパターン状の被めっき層と、を有するパターン状被めっき層付き立体構造物。
- [請求項10] 前記パターン状の被めっき層が、重合開始剤、及び、以下の化合物 X 又は組成物 Y を含む組成物を硬化した層である、請求項 9 に記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。

 化合物 X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

 組成物 Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物
- [請求項11] 前記パターン状の被めっき層が形成された領域が、立体構造物の全表面積に対して 50 面積%以下である、請求項 9 又は請求項 10 に記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。
- [請求項12] 前記パターン状の被めっき層が、更に、めっき触媒又はその前駆体を含む、請求項 9～11 のいずれか 1 項に記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。
- [請求項13] 前記パターン状の被めっき層が、パターンの線幅が 20 μm 以下の領域を有する、請求項 9～12 のいずれか 1 項に記載のパターン状被めっき層付き立体構造物。
- [請求項14] 請求項 9～13 のいずれか 1 項のパターン状被めっき層付き立体構造物と、前記パターン状の被めっき層上に配置された金属層と、を有する導電性積層体。
- [請求項15] 請求項 14 に記載の導電性積層体を含み、前記金属層を電極又は配線として機能させた、タッチセンサー。
- [請求項16] 請求項 14 に記載の導電性積層体を備え、前記金属層を電熱線として機能させた、発熱部材。
- [請求項17] パターン状の被めっき層を形成するために用いられ、紫外線吸収剤

を含有する、立体構造物。

補正された請求の範囲
[2017年7月27日 (27.07.2017) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 立体構造物と、前記立体構造物上に配置されためっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層とを含む被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程と、

前記被めっき層前駆体層にエネルギーを付与して、パターン状の被めっき層を形成する工程と、

前記パターン状の被めっき層にめっき処理を施して、前記被めっき層上にパターン状の金属層を形成する工程と、を有する、導電性積層体の製造方法であって、

前記パターン状の被めっき層を形成する工程が、前記立体構造物上に配置された前記被めっき層前駆体層の面形状に対応した立体形状を有し、且つ、開口部を有するフォトマスクを介して、前記被めっき層前駆体層に対してパターン状に露光を行う露光工程と、

露光後の前記被めっき層前駆体層を現像する現像工程と、を有し、

前記立体構造物の波長 400 nm における透過率が 80% 以上であり、且つ、

前記被めっき層前駆体層が更に重合開始剤を含み、前記重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、前記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置し、

前記露光工程が、前記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側の波長であり、且つ、前記重合開始剤が感光する波長の光をパターン状に照射する工程である、導電性積層体の製造方法。

[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (削除)

[請求項 4] (補正後) 前記被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程が、前記立体構造物上に、重合開始剤、及び、以下の化合物 X 又は組成物 Y を含む組成物をディップコート法により塗布する工程を有する、請求項 1 に記載の導電性積層体の製造方法。

化合物 X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物 Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

[請求項5] (補正後) 前記被めっき層前駆体層付き立体構造物を得る工程が、前記立体構造物上に、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含む組成物をスプレーコート法により塗布する工程を有する、請求項1に記載の導電性積層体の製造方法。

化合物X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

[請求項6] (補正後) 立体構造物と、

前記立体構造物上に配置された、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する被めっき層前駆体層と、を有する、被めっき層前駆体層付き立体構造物であって、

前記被めっき層前駆体層が、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含み、

前記立体構造物の波長400nmにおける透過率が80%以上であり、且つ、前記被めっき層前駆体層中に含まれる前記重合開始剤の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端が、前記立体構造物の紫外可視吸収スペクトルの長波長側の吸収端よりも短波長側に位置する、被めっき層前駆体層付き立体構造物。

化合物X：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性基を有する化合物

組成物Y：めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性基を有する化合物を含む組成物

[請求項7] (削除)

[請求項8] (削除)

[請求項9] 立体構造物と、

前記立体構造物上に配置されたパターン状の被めっき層と、を有するパターン状被めっき層付き立体構造物。

[請求項10] 前記パターン状の被めっき層が、重合開始剤、及び、以下の化合物X又は組成物Yを含む組成物を硬化した層である、請求項9に記載のパターン状

被めつき層付き立体構造物。

化合物X：めつき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基、及び、重合性を有する化合物

組成物Y：めつき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を有する化合物、及び、重合性を有する化合物を含む組成物

[請求項11] 前記パターン状の被めつき層が形成された領域が、立体構造物の全表面積に対して50面積%以下である、請求項9又は請求項10に記載のパターン状被めつき層付き立体構造物。

[請求項12] 前記パターン状の被めつき層が、更に、めつき触媒又はその前駆体を含む、請求項9～11のいずれか1項に記載のパターン状被めつき層付き立体構造物。

[請求項13] 前記パターン状の被めつき層が、パターンの線幅が20 μ m以下の領域を有する、請求項9～12のいずれか1項に記載のパターン状被めつき層付き立体構造物。

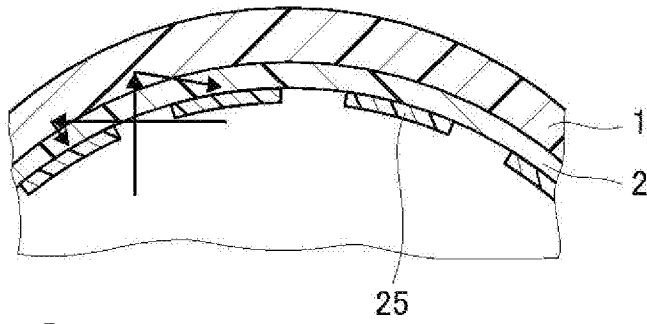
[請求項14] 請求項9～13のいずれか1項のパターン状被めつき層付き立体構造物と、前記パターン状の被めつき層上に配置された金属層と、を有する導電性積層体。

[請求項15] 請求項14に記載の導電性積層体を含み、前記金属層を電極又は配線として機能させた、タッチセンサー。

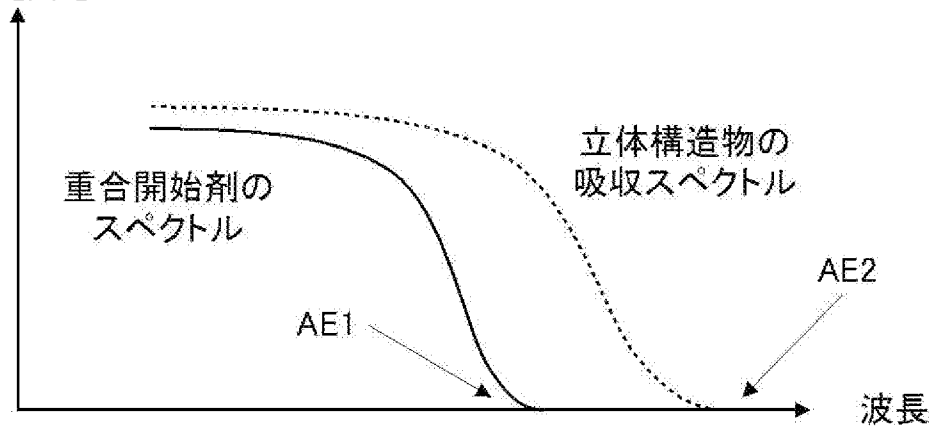
[請求項16] 請求項14に記載の導電性積層体を備え、前記金属層を電熱線として機能させた、発熱部材。

[請求項17] パターン状の被めつき層を形成するために用いられ、紫外線吸収剤を含有する、立体構造物。

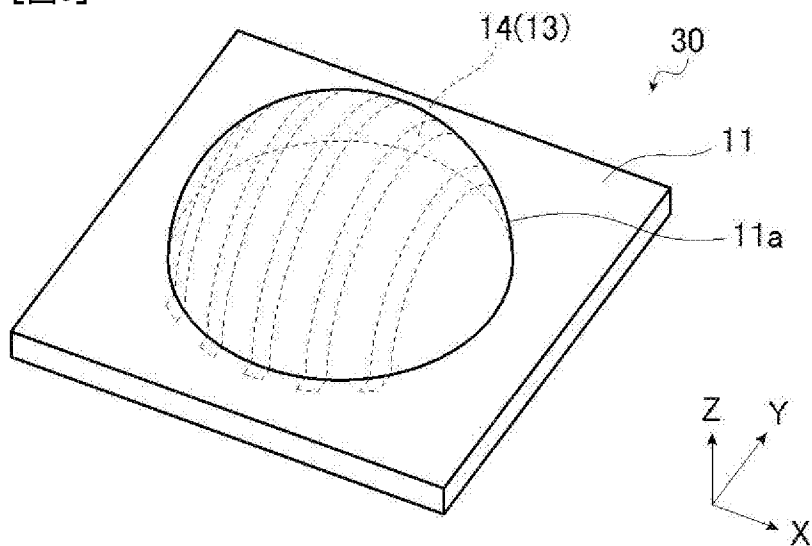
[図1]



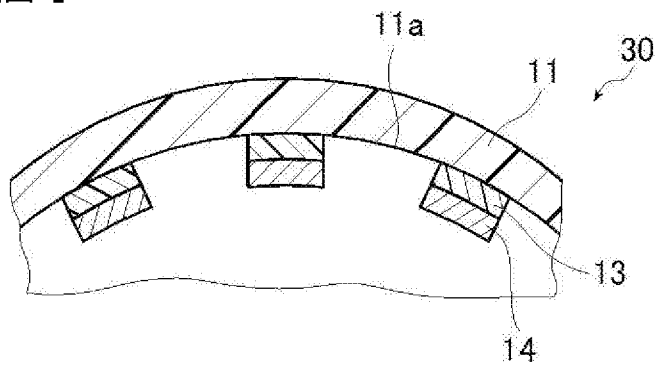
[図2]



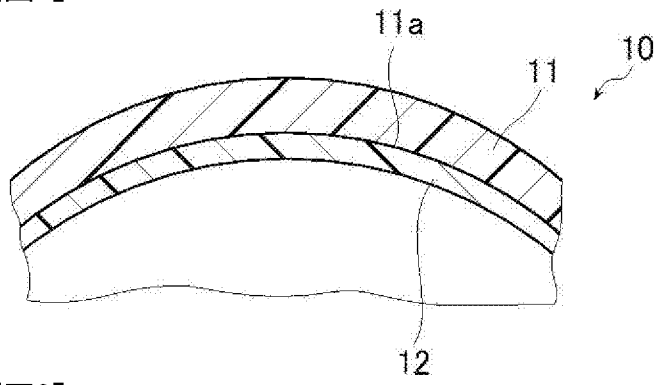
[図3]



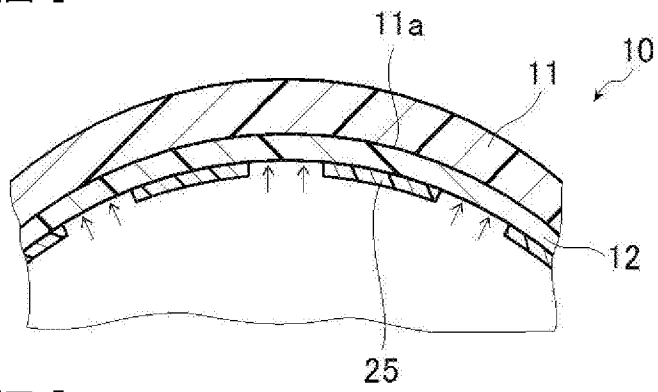
[図4]



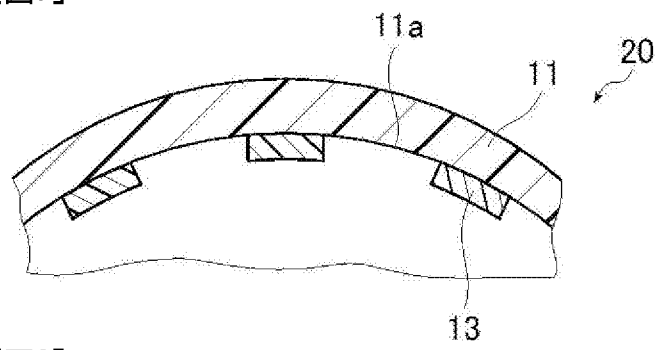
[図5]



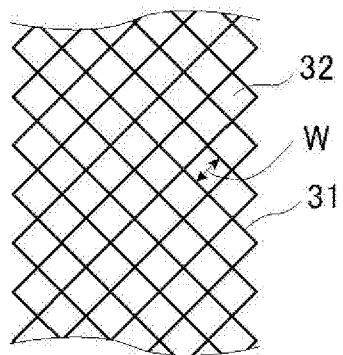
[図6]



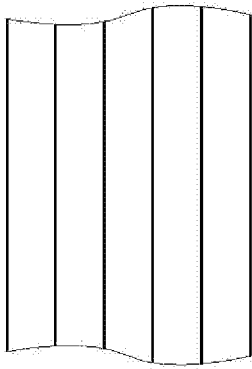
[図7]



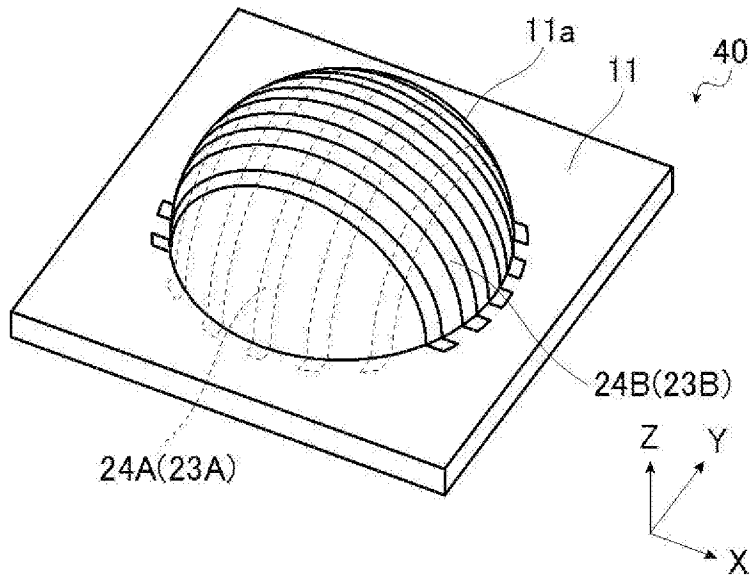
[図8]



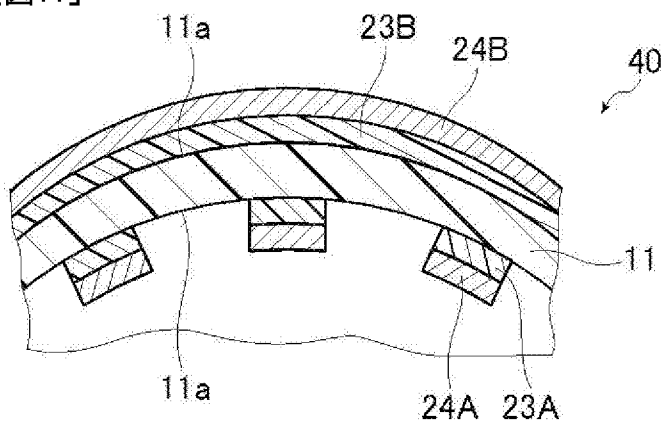
[図9]



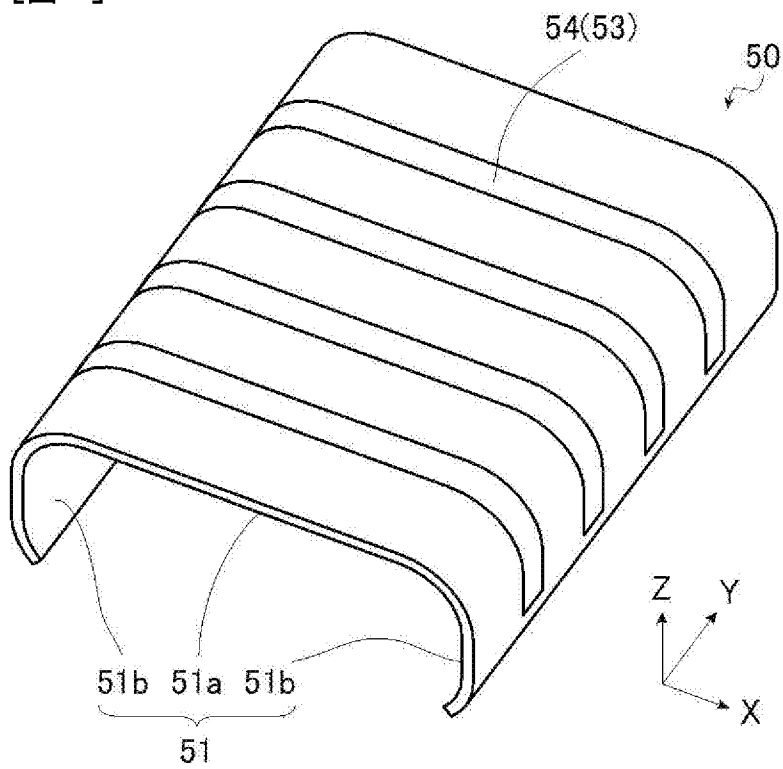
[図10]



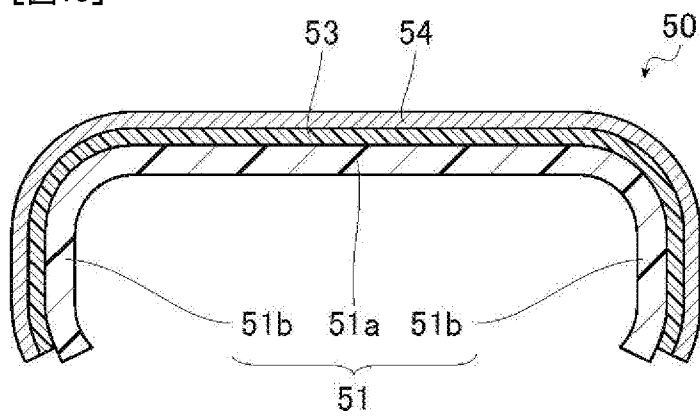
[図11]



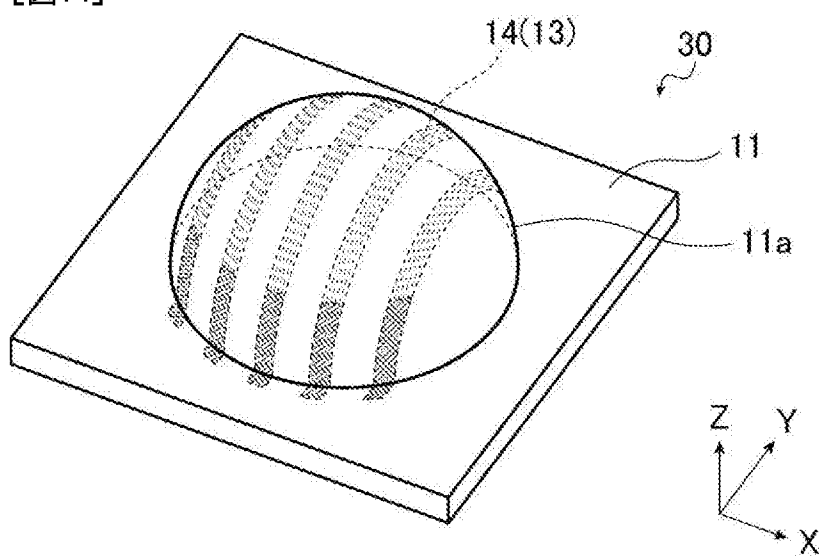
[図12]



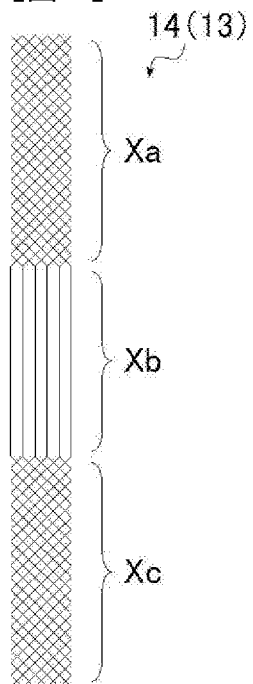
[図13]



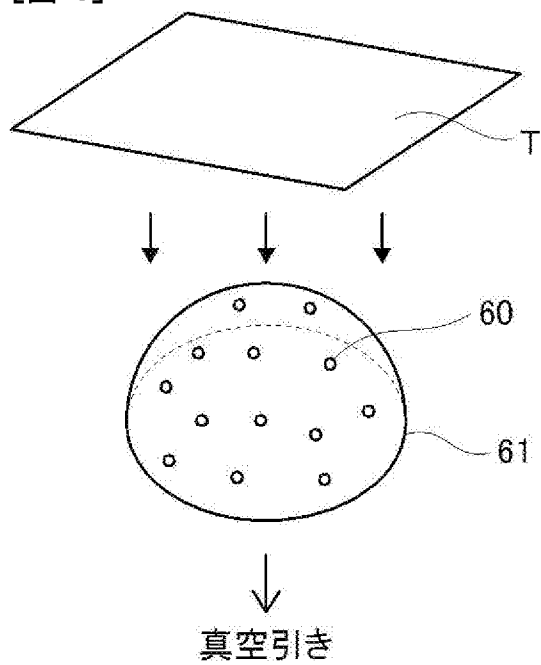
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/10(2006.01)i, B32B15/04(2006.01)i, C23C18/18(2006.01)i, C23C18/31(2006.01)i, C25D5/56(2006.01)i, H01B5/14(2006.01)i, H01B13/00(2006.01)i, H05K1/02(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)

H05K3/10, B32B15/04, C23C18/18, C23C18/31, C25D5/56, H01B5/14, H01B13/00, H05K1/02, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X	JP 2008-308762 A (Kimoto Co., Ltd.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0015] to [0039], [0049] & US 2009/0035559 A1 paragraphs [0015] to [0042], [0053]	6-10, 12, 14, 16-17 1-5, 11, 13, 15
Y	JP 2008-516039 A (Qinetiq Ltd.), 15 May 2008 (15.05.2008), paragraphs [0030] to [0031], [0036] & US 2007/0261595 A1 paragraphs [0034] to [0035], [0040] & WO 2006/038011 A2 & EP 1799880 A2	1-5

☒ 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
17 May 2017 (17.05.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008648

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-530441 A (LG Chem, Ltd.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0054] to [0058] & US 2010/0167081 A1 paragraphs [0053] to [0056] & WO 2008/140272 A2 & KR 10-2008-0100978 A	1-5, 11, 13
Y	JP 2013-125820 A (HU CHUAN-LING), 24 June 2013 (24.06.2013), paragraphs [0007], [0014] (Family: none)	1-5
Y	JP 2015-115393 A (Alps Electric Co., Ltd.), 22 June 2015 (22.06.2015), paragraphs [0020], [0024]; fig. 1 (Family: none)	15
A	JP 2011-096947 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0148] to [0158]; fig. 4 & WO 2011/052207 A1 & TW 201146113 A	1-17
A	JP 2016-029209 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 03 March 2016 (03.03.2016), entire text; all drawings & WO 2016/013464 A1 & CN 106574369 A	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K3/10(2006.01)i, B32B15/04(2006.01)i, C23C18/18(2006.01)i, C23C18/31(2006.01)i, C25D5/56(2006.01)i, H01B5/14(2006.01)i, H01B13/00(2006.01)i, H05K1/02(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 (IPC))

Int.Cl. H05K3/10, B32B15/04, C23C18/18, C23C18/31, C25D5/56, H01B5/14, H01B13/00, H05K1/02, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X	JP 2008-308762 A (株式会社きもと) 2008.12.25, 段落 [0015] ~ [0039], [0049] & US 2009/0035559 A1, 段落 [0015] ~ [0042], [0053]	6-10, 12, 14, 16-17
Y		1-5, 11, 13, 15
Y	JP 2008-516039 A (キネテイツク・リミテッド) 2008.05.15, 段落 [0030] ~ [0031], [0036] & US 2007/0261595 A1, 段落 [0034] ~ [0035], [0040] & W0 2006/038011 A2 & EP 1799880 A2	1-5

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

17.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

内田 勝久

5 D

3799

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 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
Y	JP 2010-530441 A (エルジー・ケム・リミテッド) 2010.09.09, 段落 [0054] ~ [0058] & US 2010/0167081 A1, 段落 [0053] ~ [0056] & WO 2008/140272 A2 & KR 10-2008-0100978 A	1-5, 11, 13
Y	JP 2013-125820 A (胡泉凌) 2013.06.24, 段落 [0007], [0014] (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2015-115393 A (アルプス電気株式会社) 2015.06.22, 段落 [0020], [0024], 図1 (ファミリーなし)	15
A	JP 2011-096947 A (パナソニック電気株式会社) 2011.05.12, 段落 [0148] ~ [0158], 図4 & WO 2011/052207 A1 & TW 201146113 A	1-17
A	JP 2016-029209 A (日立マクセル株式会社) 2016.03.03, 全文, 全図 & WO 2016/013464 A1 & CN 106574369 A	1-17