

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本國 2003年01月31日 特願2003-024257 (主張優先權)

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關光敏性樹脂組成物，其含有作為催化劑前驅物之具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的催化性金屬元素。特別是，本發明有關具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案，及有關形成該樹脂圖案之方法。本發明另外還有關在上述具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案上，經由無電金屬鍍覆處理所製備之金屬-樹脂複合物及形成該金屬-樹脂複合物之方法。

【先前技術】

目前，無電金屬鍍覆處理(electroless metal plating treatment)係用來在絕緣物體上形成導電被覆膜。無電金屬鍍覆處理係經由下列步驟所組成的程序完成。調節步驟係使用各種界面活性劑清潔表面並且使該表面攜帶電荷而完成。催化劑被覆步驟係使用錫/鈀膠體浴而完成。活化步驟係使用氫氟酸等，使吸附在表面上的催化劑膠體活化而完成。無電金屬鍍覆係使用含有還原劑(例如福馬林等)之鍍覆浴而完成。當用於無電金屬鍍覆處理之基材為例如附帶圖案之印刷電路板時，該圖案可用各種方法加以形成，例如(但不限於)減層法(subtractive)、半增層法(semiadditive)及全增層法(full-additive)。

也可利用其他方法，例如使用鈀或銀催化劑等之底層處理。在底層處理中，將金屬催化劑導入含有溶劑和

無機填料的樹脂材料中。將此樹脂材料被覆在基材上，以形成含有催化劑的樹脂膜。接著，進行無電金屬鍍覆以形成導電膜。底層處理主要係使用在用於電磁干擾(EMI)遮蔽的塑膠表面上。

在半導體領域中，濺鍍及化學蒸氣沈積(CVD)較常用於形成導電層且其製造技術業已建立。

此外，將具有催化活性之有機金屬鹽等導入樹脂材料中，然後形成含有該樹脂材料之導電膜的技術係揭示於美國專利第 5,059,242 號，而且此技術已用於電極形成的方法中。

在現行無電金屬鍍覆法中，先以乾式蝕刻或使用藥劑(例如過錳酸等)處理印刷電路板及半導體裝置中的絕緣樹脂材料，以產生粗糙表面並改善濕潤性。接著進行無電鍍銅或無電鍍鎳，在樹脂材料的表面上形成導電層。

然而，很難將羧基或羥基導入高可靠性絕緣樹脂材料的樹脂基質中。事實上，羧基或羥基可能會降低絕緣樹脂材料的可靠度。因此，經由無電金屬鍍覆所形成的導電層對於絕緣樹脂材料表面具有低黏合強度。此外，對於不適合產生此等固著基團以提高金屬導電層之附著性的材料(例如玻璃、陶瓷等)而言，經由無電金屬鍍覆所形成的金屬導電層對於表面同樣具有低黏合強度。現行無電金屬鍍覆法係由一連串複雜的步驟所組成，包括調節步驟、催化劑被覆步驟、活化步驟及無電金屬鍍覆

步驟。為了達到穩定製造高品質的產品，必須持續監測和管理用於每個步驟中的所有藥劑。

在基材上形成導電層的方法中，目前先以氧電漿處理基材表面，然後以濺鍍(sputtering)形成導電層。此外，藉由此方法利用進一步的電解金屬鍍覆可形成具有所需厚度的導電層。然而，雖然濺鍍為形成薄層的標準方法，但是濺鍍法通常需要一段長時間，而且金屬標靶昂貴。因此，濺鍍法的成本相當高。

另一方面，利用有機金屬鹽形成導電層的方法係使用鈇、銀、鉑等的樹脂酸鹽化合物。將此化合物溶於水或有機溶劑中，使欲被覆之基材浸入該溶液中，以形成樹脂酸鹽化合物之被覆層。接著，使該樹脂酸鹽化合物熱分解，於欲被覆之基材上產生金屬薄層。最後，進行無電或電解金屬鍍覆以形成導電層。但使用此方法所得到的金屬被覆層的均勻度欠佳。事實上，金屬粉末只不過是附著在欲被覆之基材表面上，其附著性並不是非常強。為了解決此問題，將金屬樹脂酸鹽導入合成樹脂材料製備膏狀物，然後將此膏狀物被覆在基材上，以形成均勻被覆層。此膏狀物係廣泛地用來填充印刷電路板上的孔並經由網板印刷在 LCD 上形成電極。

然而，導電膏不適合半導體和半導體封裝件以及要求高可靠度的其他用途。此外，經由網板印刷導電膏很難形成精細線路。換言之，當使用有機金屬鹽形成電子裝置時，先將有機金屬鹽導入合成樹脂材料製備膏狀

物，然後經由網板印刷被覆在基材上，接著藉由燒結將有機金屬鹽轉化成對應金屬。在此方法中，燒結溫度必須高於有機金屬鹽的熱分解溫度(至少 300°C)，以去除合成樹脂材料。因此，當完全去除合成樹脂材料時，只留下金屬圖案。然而，當此方法用於形成半導體封裝件時，由於半導體封裝件的基體係以玻璃纖維強化之環氧樹脂的複合材料所製成，燒結步驟中所使用的高溫會造成基體上的熱損害，例如變形、裂痕等。此外，由於在燒結步驟中完全去除合成樹脂材料，因此在燒結之後所得到的金屬圖案中可能會產生各種缺陷，例如針孔、斷線等。為了避免這些問題，可以使用高金屬含量的膏狀物。更詳言之，當使用含有樹脂酸金的膏狀物形成金線時，此膏狀物中的金含量必須達到 25 重量%，而燒結溫度約 500°C。換言之，現行被覆方法中的燒結步驟會造成欲被覆之基材的嚴重損害。為了形成具有高可靠度的金屬圖案，必須大量增加膏狀物中的貴金屬含量，因而導致高製造成本。

【發明內容】

本發明之目的係為了解決上述問題並提供一種光敏性樹脂組成物，其特徵為含有作為催化劑前驅物 (catalyst precursor) 之有機化合物，該化合物含有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的催化性金屬元素，及一種藉由將樹脂組成物被覆在基材上，接著曝光和顯影而在樹脂圖案上選擇性地形成導電層的方法。在本發明

中，於基材上形成導電圖案的過程中不需要蝕刻製程。使用本發明之方法，可以低成本經由大規模生產得到具有高黏合強度的導電層，此強度類似於經由濺鍍所獲得之黏合強度。與現行無電金屬鍍覆法相比，本發明之方法非常簡單而且不需要複雜監測和管理所有藥劑。此外，本發明之方法不需要試產線(pilot line)而且經由適合大規模生產的穩定製程可在基材上形成被覆層。本發明之方法的特徵為和現行的半增層法及減層法相比，擁有能形成附帶精細金屬線之金屬-樹脂複合物的能力。最後，利用本發明之方法所形成的金屬-樹脂複合物和使用含有機金屬鹽之膏狀物的方法所形成之金屬-樹脂複合物不同。基材具有少許由燒結製程所造成的熱損害，而且經由無電金屬鍍覆所形成的金屬導電層非常均勻，幾乎沒有如針孔等缺陷。

本發明之方法可用於大規模和低成本生產在金屬層與樹脂基材之間具有高附著強度的金屬-樹脂複合物而且適合要求高可靠度之應用，例如半導體、半導體封裝件等。

本發明係有關一種光敏性樹脂組成物，其特徵為含有作為催化劑前驅物之有機化合物，該化合物含有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的催化性金屬元素。

本發明亦有關一種形成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案之方法，其特徵為使用下列步驟。藉此方法，先將上述光敏性樹脂組成物被覆在基

鈇、銀、鉑、銻、銻及鈇。考慮生產成本及燒結溫度，較佳為使用鈇或銻作為無電金屬鍍銅、鎳或鎳合金的催化性金屬元素。

在本發明中，催化劑前驅物本身不具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積的催化活性，只是一種含有催化性金屬元素而且能轉化成催化劑的有機化合物，在轉化處理之後，該催化劑具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積的催化活性。本發明之光敏性樹脂組成物可含有一種催化劑前驅物或多種類型的催化劑前驅物。

並沒有特別限制形成催化劑前驅物的有機化合物，只要該有機化合物的使用不會影響本發明的結果即可。然而，關於催化劑前驅物，較佳為使用烷基、烯基或炔基之羧酸金屬鹽。該烷基、烯基或炔基之羧酸可為直鏈或分枝羧酸而且可或不帶有取代基。可能的取代基可為例如羧基、羥基、磺醯基、巰基、氰基、鹵素原子等。然而，較佳為使用不帶有取代基的烷基、烯基或炔基之羧酸。

關於催化劑前驅物部分，該烷基、烯基或炔基之羧酸可分別為例如(C₁-C₃₀)烷基、(C₂-C₃₀)烯基或(C₂-C₃₀)炔基之羧酸。該烷基、烯基或炔基之羧酸較佳係分別為例如(C₃-C₁₈)烷基、(C₃-C₁₈)烯基或(C₃-C₁₈)炔基之羧酸。該烷基、烯基或炔基之羧酸更佳係分別為例如(C₆-C₁₄)烷基、(C₆-C₁₄)烯基或(C₆-C₁₄)炔基之羧酸。該烷基、烯基或炔基之羧酸又更佳係分別為例如(C₈-

C_{10})烷基、($C_8 - C_{10}$)烯基或($C_8 - C_{10}$)炔基之羧酸。

當催化劑前驅物為烷基、烯基或炔基之羧酸金屬鹽時，可使用單鹽或錯鹽，以及單鹽和錯鹽之組合來達到目的。

在本發明中，可用任何常見方法來製備催化劑前驅物，只要該催化劑前驅物可存在於光敏性樹脂組成物中，作為含有催化性金屬元素之有機化合物即可。例如，可將有機化合物添加至光敏性樹脂組成物，以形成本發明之光敏性樹脂組成物。再者，可分別將催化性金屬元素和其他部分的催化劑前驅物添加至光敏性樹脂組成物，以便於可在光敏性樹脂組成物中形成該催化劑前驅物。該催化劑前驅物可為市售產品，只要此產品含有上述化合物即可。例如，由 Heraeus 公司所製造的樹脂酸鈣，如 MR-4602P (含有新癸酸鈣， 209°C 分解，褐色油狀)，以及由 Degussa 公司所製造的樹脂酸鈣，如 Pd-C8 (含有新辛酸鈣， 200.1°C 分解，暗紅色油狀)、Pd-C10 (含有新癸酸鈣， 208°C 分解，褐色油狀) 均適合達到此目的。

本發明之光敏性樹脂組成物中催化劑前驅物的含量在形成樹脂圖案之後，於無電金屬鍍覆期間，應足以催化使金屬沈積在樹脂圖案上，此含量係根據無電金屬鍍覆中所使用的條件、光敏性樹脂組成物的組成，及樹脂圖案的尺寸和形狀。催化劑前驅物的含量通常應該在 0.001 至 70 重量%，較佳為 0.01 至 10 重量%，及更佳為

0.1 至 1 重量%的範圍。

使催化劑前驅物轉化成催化劑的溫度取決於例如形成該催化劑前驅物之催化性金屬元素的種類及烷基、烯基或炔基之羧酸部分，此溫度應該在 170°C 或更高，較佳為 190°C 或更高，及更佳為 200°C 或更高的範圍。轉化所使用的溫度上限取決於催化劑前驅物的種類、樹脂材料、基材種類，此溫度上限應在高於該催化劑前驅物之分解溫度 10°C，及較佳為 5°C 的範圍。

在本發明中，並沒有限制光敏性樹脂組成物，只要該光敏性樹脂組成物在輻射束(例如 UV 光、遠紅外射束、電子束、X 射線束等)的照射下能產生反應，形成樹脂圖案即可。負型或正型光敏性樹脂組成物均適合達到此目的。例如，可使用單成分、雙成分或三成分負型光敏性樹脂組成物以及單成分、雙成分或三成分正型光敏性樹脂組成物。

單成分正型光敏性樹脂組成物可為例如含有在高能輻射束的照射下可裂解的主鏈，而在顯影後能形成正型圖樣之聚合物的光敏性樹脂組成物。單成分正型光敏性樹脂組成物的良好實例包括(但不限於)含有聚(甲基丙烯酸甲酯)及其衍生聚合物、聚(甲基丙烯酸六氟丁酯)、聚(α -氯丙烯酸六氟乙酯)、聚烯矽、PBS、硝化纖維素及聚甲基異丙基酮的光敏性樹脂組成物。雙成分正型光敏性樹脂組成物可為例如含有樹脂(如酚醛清漆樹脂)及溶解抑制劑(如重氮萘醌)的光敏性樹脂組成物、含有樹脂

與聚(2-甲基戊烯𠄎)或其衍生物作為酚醛清漆樹脂之溶解抑制劑的光敏性樹脂組成物，或含有樹脂及鎊鹽作為促使聚(第三丁氧基羰基苯乙烯(t-Boc styrene))、聚苯二甲醛、聚碳酸酯等分解之酸產生劑的光敏性樹脂組成物。三成分正型光敏性樹脂組成物可為例如含有樹脂(如酚醛清漆樹脂等)、溶解抑制劑及酸產生劑的光敏性樹脂組成物。

單成分負型光敏性樹脂組成物可為例如含有聚合物樹脂(如(但不限於)氯甲基化聚苯乙烯、氯化聚甲基苯乙烯、聚(對氯苯乙烯)及氯甲基化聚(2-異丙烯基萘))的光敏性樹脂組成物。雙成分負型光敏性樹脂組成物可為例如含有環化橡膠樹脂及雙疊氮化物(bisdiazide)交聯劑的光敏性樹脂組成物、含有聚環氧化物及鎊鹽的光敏性樹脂組成物、含有聚(乙烯酚)及雙疊氮化物交聯劑的光敏性樹脂組成物、含有聚磷𠄎(polyphosphazine)及 CBr_4 的光敏性樹脂組成物等。三成分負型光敏性樹脂組成物可為例如含有樹脂(如酚醛清漆樹脂)、交聯劑及酸產生劑的光敏性樹脂組成物。

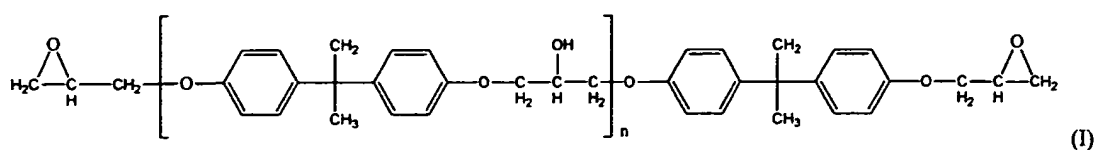
負型光敏性樹脂組成物較佳為含有環氧化合物及選自聚(乙烯酚)、酚醛清漆樹脂及此兩種樹脂之組合的樹脂材料。負型光敏性樹脂組成物更佳為進一步含有酚-聯苯撐樹脂。

在本發明中，環氧化合物為帶有一或多個能進行開環聚合反應之環氧乙烷環的有機化合物。此化合物係廣

為人知的環氧化物，包括存在為單體、寡聚物或聚合物之脂族、脂環族、芳族及雜環環氧化物。此化合物較佳為每分子帶有 2 或更多個可聚合環氧基的環氧化物。聚合環氧化物可為例如帶有末端環氧基的線性聚合物(如聚烷二醇二縮水甘油醚)、在主聚合物鏈中含有環氧乙烷單元的聚合物(如聚丁二烯、聚環氧化物)，或是在聚合物之側鏈中含有環氧基的聚合物(如甲基丙烯酸二縮水甘油酯之聚合物或寡聚物)。環氧化物可為純化合物或是每分子含有一或兩或更多個環氧基的混合物。

環氧化物可為例如低分子量之單體、寡聚物，或高分子量之聚合物，該聚合物可具有各種主鏈及帶有各種取代基。例如，該主鏈可為任何種類的聚合物鏈，而該取代基可為能連接環氧乙烷單元之基團。取代基的良好實例為鹵素原子、酯基、醚基、磺酸根、矽氧烷基、硝基、磷酸根等。

本發明之環氧化合物較佳為縮水甘油醚，包括經由多價酚與過量氯醇或環氧氯丙烷所製備的聚多價酚縮水甘油醚，例如 2,2-雙(2,3-環氧-丙氧基酚)丙烷的二縮水甘油醚。本發明之環氧化合物更佳為經由雙酚 A 與環氧氯丙烷所製備的雙酚 A 型環氧化合物。本發明之環氧化合物更佳為下列通式(I)所表示之化合物



式中， $n=0$ 至 2，較佳為 $n=0$ 至 1，及更佳為 $n=0$ 。

環氧化合物之特定實例係見述於美國專利第 3,018,262 號。本發明中所使用的多數環氧化合物均為市售。例如，市售的環氧化物為環氧氯丙烷、縮水甘油、甲基丙烯酸縮水甘油酯、對第三丁基酚縮水甘油醚(如 Epi-Rez 5014 (商品名，Celanese 公司))、雙酚 A 二縮水甘油醚(如 Epon 828、Epon 1004、Epon 1010 (商品名，Shell Chemical 公司)及 DER-331、DER-332、DER-334 (商品名，Dow Chemical 公司))、二氧化乙烯環己烯(如 ERL-4206 (商品名，Union Carbide 公司))、3,4-環氧-6-甲基-環己基甲基 3,4-環氧-6-甲基環己基羧酸酯(如 ERL-4201 (商品名，Union Carbide 公司))、雙(3,4-環氧-6-甲基-環己基甲基)己二酸酯(如 ERL-4289 (商品名，Union Carbide 公司))、雙(2,3-環氧環戊基)醚(如 ERL-0400 (商品名，Union Carbide 公司))、聚丙二醇改質脂族環氧化物(如 ERL-4050 和 ERL-4269 (商品名，Union Carbide 公司))、二氧化二戊烯(如 ERL-4269 (商品名，Union Carbide 公司))、溴化雙酚型環氧樹脂(如 DER-580 (商品名，Dow Chemical 公司))、1,4-丁二醇二縮水甘油醚/酚甲醛清漆樹脂(如 DEN-431 和 DEN-438 (商品名，Dow Chemical 公司))及間苯二酚二縮水甘油醚(如 Kopoxite (商品名，Koppers 股份有限公司))。

在本發明之負型光敏性樹脂組成物中，聚(乙烯酚)較佳為聚(對-乙烯酚)。本發明中所使用的聚(對-乙烯酚)為以對-乙烯酚作為聚合單元之聚合物。並沒有特別限制

聚合物，只要此聚合物不帶有環氧基即可。此聚合物較佳為含有 50 重量%或更多的對-乙烯酚作為聚合單元。此聚合物更佳為含有 75 重量%或更多的對-乙烯酚作為聚合單元。此聚合物又更佳為含有 90 重量%或更多的對-乙烯酚作為聚合單元。此聚合物更佳為只含有對-乙烯酚作為聚合單元並且為對-乙烯酚之均聚物。在本發明中，聚(對-乙烯酚)的重量平均分子量應在 2000 至 40000，及較佳為 5000 至 35000 的範圍。

於聚(對-乙烯酚)中，可藉由與對-乙烯酚可共聚合的任何化合物形成對-乙烯酚以外的聚合單元，只要使用該化合物不會影響本發明的結果即可。例示化合物包括丙烯酸或甲基丙烯酸的酯類(如丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸羥乙酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸辛酯、2-乙氧基乙基甲基丙烯酸酯、丙烯酸第三丁酯、1,5-戊二醇二丙烯酸酯、N,N-二乙基胺基乙基丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、1,3-丙二醇二丙烯酸酯、癸二醇二丙烯酸酯、癸二醇二甲基丙烯酸酯、1,4-環己二醇二丙烯酸酯、2,2-二羥甲基丙烷二丙烯酸酯、二丙烯酸甘油酯、三丙二醇二丙烯酸酯、三丙烯酸甘油酯、2,2-二(對-羥基苯基)丙烷二甲基丙烯酸酯、三乙二醇二丙烯酸酯、聚氧乙基-2,2-二(對-羥基苯基)丙烷二甲基丙烯酸酯、三乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚氧丙基三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,3-丙二醇二甲基丙烯酸酯、丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,3-丙

二醇二甲基丙烯酸酯、1,2,4-丁三醇三甲基丙烯酸酯、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇二甲基丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、1-苯基乙撐 1,2-二甲基丙烯酸酯、季戊四醇四甲基丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、1,5-戊二醇二甲基丙烯酸酯和 1,4-苯二酚二甲基丙烯酸酯)、苯乙烯衍生物(如苯乙烯、2-甲基苯乙烯和乙烯基甲苯)、乙烯酯類(如丙烯酸乙烯酯和甲基丙烯酸乙烯酯)、及乙烯酚(如鄰-乙烯酚和間-乙烯酚)。然而，這些實例不應視為本發明之限制。

聚(對-乙烯酚)可用常見方法加以製備。也可使用市售產品，如 Marcalinker M S4P (商品名，Maruzen Sekiyu 公司)。

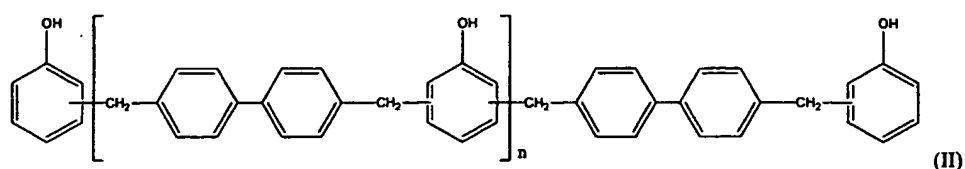
酚醛清漆樹脂為酚和醛所形成之熱塑性縮合產物。在本發明中，酚醛清漆樹脂不應含有下述酚-聯苯撐樹脂而且不應帶有環氧基。酚醛清漆樹脂的重量平均分子量應在 2000 至 60000，及較佳為 5000 至 40000 的範圍。

酚醛清漆樹脂可經由選自(但不限於)間-甲酚、鄰-甲酚、對-甲酚、2,5-二甲酚、3,5-二甲酚、間苯二酚、五倍子酚、雙酚、雙酚 A、三酚、鄰-乙基酚、間-乙基酚、對-乙基酚、丙基酚、正丁基酚、第三丁基酚、1-萘酚、2-萘酚的至少一種芳族烴與選自(但不限於)甲醛、乙醛、丙醛、苯甲醛、糠醛、丙酮、甲基乙基酮和甲基異丁基酮的至少一種醛或酮，於酸存在下的聚縮合反應而製備。在此情形中，可使用三聚甲醛和三聚乙醛

分別取代甲醛和乙醛。酚醛清漆樹脂較佳係經由選自鄰-甲酚、間-甲酚、對-甲酚、2,5-二甲酚、3,5-二甲酚和間苯二酚的至少一種酚與選自甲醛、乙醛和丙醛的至少一種醛，於酸存在下的聚縮合反應而製備。

在本發明中，酚-聯苯撐樹脂為包含酚和聯苯撐的重複單元之聚合物。除了酚和聯苯撐的重複單元以外，該聚合物也可包含伸烷基的重複單元，如亞甲基和伸乙基。此外，酚和聯苯撐的重複單元也可帶有取代基(如烷基和烷氧基)，只要該取代基不會影響本發明的結果即可。酚-聯苯撐樹脂不帶有環氧基。酚-聯苯撐樹脂可用常見方法加以製備。也可使用市售產品，如 Phenol Resin MEH-7851 (商品名，Meiwa Kasei 公司)。

酚-聯苯撐樹脂較佳為下列通式(II)所表示之重複單元所組成的聚合物



式中， $n=0$ 至 4，較佳為 $n=0$ 至 3，及更佳為 $n=0$ 至 1。

在本發明中，酚-聯苯撐樹脂的數量平均分子量應在 350 至 1200，及較佳為 370 至 1000 的範圍。

當本發明之負型光敏性樹脂組成物含有酚-聯苯撐樹脂時，以酚醛清漆樹脂、聚(乙烯酚)及酚-聯苯撐樹脂的總重量計，該酚-聯苯撐樹脂的含量應在 1 至 75 重量

%，較佳為 5 至 45 重量%，及更佳為 10 至 40 重量%的範圍。

除了酚醛清漆樹脂、聚(乙烯酚)及酚-聯苯撐樹脂以外，本發明之負型光敏性樹脂組成物也可含有其他樹脂黏合劑，該黏合劑不帶有環氧基。此樹脂黏合劑可為例如 N-羥苯基馬來醯亞胺之均聚物或共聚物。

在本發明之負型光敏性樹脂組成物中，環氧化合物對酚醛清漆樹脂、聚(乙烯酚)、酚-聯苯撐樹脂(如果存在的話)及其他樹脂黏合劑(如果存在的話)之總重量的重量比[環氧化合物的重量/(酚醛清漆樹脂的重量+聚(乙烯酚)的重量、酚-聯苯撐樹脂的重量(如果存在的話)+其他樹脂黏合劑的重量(如果存在的話))應在 0.5 : 1-2 : 1，較佳為 0.7 : 1-1.6 : 1 的範圍。

本發明之負型光敏性樹脂組成物係含有在活化輻射束的照射下能產生酸的光酸產生劑。任何常用的光酸產生劑均適合此目的。光酸產生劑較佳為鎘鹽。光酸產生劑更佳為帶有弱親核性陽離子之鎘鹽。該陽離子可為 2 至 7 價的金屬元素或非金屬元素，如 Sb、Sn、Fe、Bi、Al、Ga、In、Ti、Zr、Sc、D、Cr、Hf 和 Cu，以及 B、P 和 As 的鹵素錯合陽離子。鎘鹽的良好實例為二芳基重氮鎘鹽，第 Va 族、第 Vb 族、第 Ia 族、第 Ib 族和第 I 族元素的鎘鹽，如鹵素鎘鹽，包括芳族碘鎘鹽和碘氧鎘鹽(iodoxonium)，四級銨鹽、鎘鹽和金鎘鹽，芳族鎘鹽、硫氧鎘鹽(sulfoxonium)及硒鎘鹽。光酸產生劑或鎘鹽可

用常見方法加以製備。也可使用市售產品，如六氟磷酸三烯丙基銻鹽。當光酸產生劑為鏷鹽時，較佳係使用以美國專利第 4,683,317 號所述之方法，由芳基碘氧基甲苯磺酸鹽和芳基酮所形成的鹽。

光酸產生劑也可為非離子性有機化合物。此非離子有機化合物較佳為鹵化非離子性有機化合物，如 1,1-雙(對-氯苯基)-2,2,2-三氯乙烷(DDT)、1,1-雙(對-甲氧基苯基)-2,2,2-三氯乙烷(商品名：Methoxychlor)、1,2,5,6,9,10-六溴環十二烷、1,10-二溴癸烷、1,1-雙(對-氯苯基)-2,2-二氯乙烷、4,4'-二氯-2-(三氯甲基)二苯甲醇、1,1-雙(氯苯基)-2,2,2-三氯乙醇(商品名：Kelthane)、六氯二甲基砒、2-氯-6-(三氯甲基)-吡啶、O,O-二乙基-O-(3,5,6-三氯-2-吡啶基)硫代磷酸酯(商品名：Dursban)、1,2,3,4,5,6-六氯環己烷、N-1,1-雙(對-氯苯基)-2,2,2-三氯乙基乙醯胺、參(2,3-二溴丙基)異氰尿酸酯(isocyanurate)、2,2-雙(對-氯苯基)-1,1-二氯乙烯，以及這些化合物之異構物和類似物。然而，在這些化合物之中，較佳係使用參(2,3-二溴丙基)異氰尿酸酯。適合本發明目的之光酸產生劑也見述於歐洲專利第 0 232 972 號。

本發明之負型光敏性樹脂組成物應含有在活化輻射束下曝光之後或是在曝光及曝光後烘烤處理之後，足以使該樹脂組成物所形成之被覆膜顯影的適量光酸產生劑。

除了上述成分以外，必要時，本發明之負型光敏性樹脂組成物也可含有適量的交聯劑。任何常用的交聯劑均適合此目的。交聯劑的良好實例係以胺為主的化合物(如三聚氰胺之單體、寡聚物和聚合物)，各種樹脂材料(如三聚氰胺-甲醛樹脂、苯并鳥糞胺-甲醛樹脂、脲-甲醛樹脂和甘脲-甲醛樹脂)，及這些交聯劑之組合。然而，較佳係使用以胺為主的交聯劑，如 Cymel 300、301、303、305、370、380、1116 和 1130 (為 American Cyanamid 公司(Wayne, NJ)所製造之三聚氰胺樹脂的商品名)，Cymel 1123 和 1125 (為苯并鳥糞胺樹脂的商品名)，Cymel 1170、1171 和 1172 (為甘脲樹脂的商品名)，及 Beetle 60、65 和 80 (為脲樹脂的商品名)。其他類似以胺為主的化合物也可購自不同的供應商。

在上述以胺為主的交聯劑之中，較佳係使用三聚氰胺樹脂，而三聚氰胺與甲醛之反應產物的三聚氰胺-甲醛樹脂則更佳。樹脂材料通常為醚，如三羥烷基三聚氰胺或六羥烷基三聚氰胺。該烷基可含有 1 至 8 個或更多個碳原子。然而，係以甲基為較佳。取決於反應條件及所使用的甲醛濃度，甲基醚分子可彼此反應形成複雜單元。

本發明之負型光敏性樹脂組成物可含有光敏劑。添加充分量的光敏劑以提高在期望波長範圍的靈敏度。光敏劑的良好實例為 2-乙基-9,10-二甲氧基蒽、9,10-二氧蒽、9,10-苯基蒽、1-氧蒽、2-甲基蒽、9-甲基蒽、2-第

三丁基蒽、蒽、1,2-苯并蒽、1,2,3,4-二苯并蒽、1,2,5,6-二苯并蒽、1,2,7,8-二苯并蒽，及 9,10-二甲氧基二甲基蒽。然而，較佳係使用 2-乙基-9,10-二甲氧基蒽、N-甲基吩噻吡及異丙基噻噸酮。

本發明之負型光敏性樹脂組成物也可含有其他添加劑，包括染料、潤濕劑、阻燃劑、勻塗劑、矽烷偶合劑。當本發明之樹脂組成物用於矽基材上時，較佳係使用矽烷偶合劑，以提高樹脂膜對於矽基材的親合性。用於本發明之負型光敏性樹脂組成物的添加劑濃度應取決於添加劑的性質、樹脂組成物的應用、基材的種類等而定。並沒有特別限制添加劑的濃度。

本發明之負型光敏性樹脂組成物可含有填料。填料可為例如無機填料(如高溫燃燒二氧化矽(fumed silica)、氧化鋁微粒)及有機填料(如具有核-殼結構的丙烯酸微粒)。使用填料可能會影響負型光敏性樹脂組成物的被覆性能而且可能會提高負型光敏性樹脂組成物的流動減黏性。於是，該組成物容易形成厚膜。另一方面，較佳為不使用填料以形成厚度為 1 至 2 μm 的被覆膜。此外，無機填料可作為電漿蝕刻步驟中的蝕刻遮罩。因此，如果使用電漿蝕刻步驟以完全去除光敏性樹脂，則負型光敏性樹脂組成物應不含無機填料。

在本發明中，正型光敏性樹脂組成物係含有例如光敏性樹脂、環氧化合物及光聚合起始劑。正型光敏性樹脂組成物的良好實例為日本特開平 08-006246 所述之樹

脂組成物。也可使用日本特開平 05-289334 和 09-100350 所述之含有光敏性聚醯亞胺或光敏性聚醯亞胺與光聚合起始劑之組合的光敏性聚醯亞胺樹脂組成物作為本發明之正型光敏性樹脂組成物。

此外，本發明之光敏性樹脂組成物也可含有能溶解上述成分的適當溶劑。某些可能會導致催化劑前驅物的分解，造成金屬粉末的沈澱。因此，本發明之光敏性樹脂組成物所使用的溶劑應能溶解存在於光敏性樹脂組成物中的成分(如酚醛清漆樹脂、環氧樹脂、光酸產生劑、硬化劑及催化劑前驅物)，而且不會導致催化劑前驅物的分解及金屬粉末的沈澱。溶劑的良好實例為丙二醇單甲醚乙酸酯(PMA)、二丙二醇單甲醚乙酸酯、乳酸乙酯、乳酸丁酯、二(正丁基)苯二甲酸酯、異佛爾酮、4-羥基-4-甲基戊酮、丙酮、甲基乙基酮、1-甲氧基-2-丙醇、乙二醇單乙醚、2-(2-丁氧基乙氧基)乙醇及 1,3-二甲基-2-咪唑烷酮。尤其，酯類(如乳酸乙酯、乳酸丁酯及二(正丁基)苯二甲酸酯)為催化劑前驅物分解的有效抑制劑。

本發明之一具體實例為光敏性樹脂組成物包含選自新辛酸鈹、新癸酸鈹與新壬酸鈹的催化劑前驅物、光敏劑、選自聚(乙烯酚)、酚醛清漆樹脂及此兩種樹脂之組合的樹脂、環氧化合物。

本發明之另一具體實例為形成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案之方法，該方法使用下列步驟。藉此方法，先將上述光敏性樹脂組成物被覆

素)、環氧樹脂、聚醯亞胺、聚醯胺樹脂(如耐綸)、聚醯胺醯亞胺、聚芳基酸酯、聚醚醯亞胺、聚醚醯酮、聚氧化乙烯、聚酯樹脂(如 PET、聚碳酸酯)、聚砜、聚乙烯醚、聚乙烯丁醛、聚苯醚樹脂(如聚苯醚、聚苯硫醚)、聚對苯二甲酸丁二醇酯、聚甲基戊烯、聚縮醛、共聚物樹脂(如氯乙烯/乙烯乙酸酯共聚物、乙烯/乙烯乙酸酯共聚物及乙烯/氯乙烯共聚物)，或此等樹脂之混合物，及熱固性樹脂，包括環氧樹脂、二甲苯樹脂、鳥糞胺樹脂、苯二甲酸二烯丙酯樹脂、乙烯酯樹脂、酚樹脂、不飽和聚酯樹脂、呋喃樹脂、聚醯亞胺、聚胺酯、順丁烯二酸樹脂、三聚氰胺樹脂及脲樹脂，或此等樹脂之混合物。然而，此基材較佳係由環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、乙烯樹脂、酚樹脂、耐綸、聚苯醚、聚丙烯、氟樹脂及 ABS 樹脂所製成。此基材更佳係由環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯醚、氟樹脂及 ABS 樹脂所製成。此基材最佳係由環氧樹脂及聚醯亞胺樹脂所製成。此外，此基材可由單一樹脂材料或多種樹脂材料之混合物所製成，也可以是藉由使樹脂材料被覆或層合至另一種樹脂材料上所形成的複合物。此基材也可以是藉由其他材料(如玻璃纖維)強化樹脂材料，或藉由使樹脂材料被覆至其他基材(如陶瓷、玻璃及砂)上所形成的複合物。

基材所使用的陶瓷材料可為例如氧化物陶瓷，如氧化鋁(Al_2O_3)、塊滑石(MgO-SiO_2)、鎂橄欖石(2MgO-SiO_2)、富鋁紅柱石($3\text{Al}_2\text{O}_3-2\text{SiO}_2$)、氧化鎂(MgO)、尖晶

石 ($\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$) 及鈹土 (BeO)，非氧化物陶瓷，如氮化鋁、碳化矽，及低溫燒結陶瓷，如玻璃陶瓷。

在本發明的方法中，本發明之光敏性樹脂組成物可用任何常見方法(如旋轉塗布法)被覆在基材上。被覆在基材上之後，藉由去除溶劑使本發明之光敏性樹脂組成物乾燥，以形成被覆膜。必要時，在曝光之前可進行軟烘烤處理。

接著，使本發明之光敏性樹脂組成物所形成的被覆膜曝光和顯影，在基材上形成樹脂圖案。曝光及顯影處理可用適合本發明之光敏性樹脂組成物的常見方法來進行。在曝光處理之後，必要時，可進行曝光後烘烤處理。

在本發明的方法中，進行轉化處理，將存在於該樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑。在此，轉化處理為使催化劑前驅物轉化成催化劑的處理，而該催化劑為在無電金屬鍍覆製程中，具有催化金屬沈積之功能的催化劑。在本發明中，並沒有特別限制轉化處理，只要存在於樹脂圖案中的催化劑前驅物能經由此處理轉化成催化劑即可。然而，較佳係使用加熱樹脂圖案至相當於或高於催化劑前驅物之分解溫度的溫度以形成對應催化劑的轉化處理。在加熱處理中，會使存在於樹脂圖案中的催化劑前驅物分解，以便使催化性金屬元素轉化成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的物質。並沒有特別限制加熱處理所使用的反應條件，只要加熱溫度和加熱時間適合產生於後續無電金屬鍍覆製程中的充分

是，可提高樹脂圖案表面的金屬沈積催化活性。此外，活化處理也在樹脂圖案上提供粗糙表面，以便提高後續無電金屬鍍覆製程中所形成的金屬膜在樹脂表面上的附著性。

關於活化處理，可藉由物理或化學研磨樹脂圖案表面來進行催化劑的暴露處理。例如，可使用乾式蝕刻(如氧電漿蝕刻、UV 臭氧蝕刻及臭氧灰化 ozone ashing)，或濕式蝕刻(如過錳酸鈉蝕刻)，及物理研磨(如重量磨除 weight blast)，或者也可使用這些處理的組合。並沒有限制藉由催化劑暴露處理或藉由研磨所移除的樹脂圖案表層之厚度。然而，所移除的表層厚度應該在 0.1 至 2.0 μm ，及較佳為 0.3 至 0.5 μm 的範圍。

另一方面，可不需研磨表面而使活性催化劑暴露在表面上。例如，在氬氣籠罩下或是在真空烘箱中燒結以防止催化劑氧化。此燒結也可在還原氣體(如氬氣)籠罩下進行。此外，可使用還原劑(如福馬林)以及硼氫化鈉水溶液或二甲胺硼烷，以活化處理來活化已失去催化活性的催化劑。

也可將具有使催化劑暴露之功能的無機填料添加至樹脂組成物。並沒有特別限制用以達到此目的的無機填料。然而，較佳為使用氧化矽，特別是 Eastmat OK-607 或 Easmat OK-412 (Degussa 公司所製造之氧化矽產品的商品名)。使用此氧化矽產品，會使無機填料與經活化之催化劑在樹脂硬化之後，同時暴露在樹脂圖案的表面

上，而不需利用催化劑暴露處理。

本發明之另一具體實例為形成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案之方法，該方法使用下列步驟。首先，形成含酸底層樹脂圖案，然後將本發明之光敏性樹脂組成物敷設在被覆有含酸底層樹脂圖案的基材上。接著，加熱本發明之光敏性樹脂組成物作為軟烘烤處理，以形成樹脂圖案。換言之，關於本發明之一具體實例，係將本發明之光敏性樹脂組成物敷設在被覆有含酸底層樹脂圖案的基材上，接著加熱作為軟烘烤處理以形成樹脂圖案。然後，進行轉化處理，將催化劑前驅物轉化成催化劑，接著藉由樹脂圖案表面的活化處理以形成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案。

在本發明的此具體實例中，軟烘烤處理係用以去除存在於基材上所被覆之樹脂組成物中的溶劑，而不是為了交聯和硬化存在於樹脂組成物中的樹脂材料。因此，軟烘烤處理在 60 至 130°C 之相當低的溫度下進行。

雖然不希望受限於理論，但咸信利用此方法，在軟烘烤期間，存在於基材上所被覆之底層樹脂圖案中的酸會移動至含有催化劑前驅物之光敏性樹脂組成物的上層。因此，可不需利用曝光處理而形成光敏性樹脂組成物的樹脂圖案。在此情形中，含有催化劑前驅物之樹脂圖案的上層將會覆蓋下方的底層樹脂圖案。在本發明的方法中，並沒有特別限制底層樹脂圖案中的酸含量，只

要此酸含量足以形成含有催化劑前驅物之光敏性樹脂組成物的樹脂圖案即可。此方法具有縮短製造流程與降低生產成本的優點。此外，此方法不需要在曝光處理含有催化劑前驅物之光敏性樹脂組成物期間關於光罩對準的高精確微影技術。該含酸底層樹脂圖案可利用任何常見材料和常見方法加以形成。然而，較佳為使用含有光酸產生劑的光敏性樹脂組成物，先將該組成物被覆在基材上，然後曝光和顯影以形成含酸底層樹脂圖案。

本發明之另一具體實例為形成金屬-樹脂複合物之方法，係使用無電金屬鍍覆處理具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案。

在本發明的方法中，上述樹脂圖案係以無電金屬鍍覆加以處理。暴露在樹脂圖案表面上的催化性金屬元素在無電金屬鍍覆處理期間，可催化使金屬沈積，而在樹脂圖案上形成金屬膜。

如上所述，無電金屬鍍覆處理之方法可為無電金屬鍍覆的任何常見方法，而且應根據暴露在樹脂表面上的催化性金屬元素種類加以選擇。無電金屬鍍覆處理可為例如無電鍍銅、無電鍍鎳、無電鍍鎳合金、無電鍍金、無電鍍錫、無電鍍鋅、無電鍍銀及無電鍍鈷，以及無電鍍覆由選自銅、鎳、金、錫、鋅、銀和鈷之金屬所形成的合金。此外，並沒有特別限制無電金屬鍍覆處理中所使用的鍍覆浴和鍍覆條件。

本發明之金屬-樹脂複合物可利用上述方法加以形

成。此金屬-樹脂複合物可為例如半導體、半導體封裝件、印刷電路板、LCD、FPD、有機 EL 顯示器及 EMI 遮蔽塑膠複合物。

本發明的金屬-樹脂複合物可進一步利用無電金屬鍍覆及/或電解金屬鍍覆加以處理，以便填充形成在樹脂圖案中的導孔、溝槽等。

由於將金屬元素導入樹脂中，因此本發明之光敏性樹脂組成物本身可能具有降低的絕緣可靠度。當利用半增層法將本發明之光敏性樹脂組成物被覆在絕緣樹脂材料上以形成線路時，係使用含有硫酸、過氧化氫等的溶液，經由蝕刻製程去除薄導電層所不要的部分。然而，本發明之光敏性樹脂組成物可能會殘留在絕緣樹脂材料上，而殘留的樹脂組成物可能會影響線路之間的絕緣可靠度。因此，必須去除殘留的樹脂組成物。但由於該殘留的樹脂組成物可藉由用來形成銅或鎳線路之蝕刻遮罩的乾式蝕刻處理而加以去除，因此本發明對於線路形成及導孔和溝槽的鍍覆製程而言也非常有用。

下文中，係以實施例更詳細說明本發明。但此等實施例不應視為本發明之限制。

實施例

在實施例中，係使用下列光敏性樹脂。

聚(對-乙烯酚)(Marcalinker M S4P, Maruzen Sekiyu 公司): 17.8 重量單位

酚-聯苯撐樹脂(軟化點: 79°C; OH eq: 207 g/eq)

(Phenol Resin MEH-7851, Meiwa Kasei 公司) : 5.9 重量單位

環氧樹脂 : 雙酚 A 型環氧樹脂 (Epikote 828, Japan Epoxy Resin 股份有限公司) : 24.5 重量單位

交聯劑 : 六甲氧基甲基化三聚氰胺 (Mitsui Saitech 股份有限公司) : 24.5 重量單位

光酸產生劑 : 六氟磷酸三烯丙基銻鹽 : 2.0 重量單位

光敏劑 : 2-乙基-9,10-二甲氧基蒽 : 0.4 重量單位

矽烷偶合劑 : γ -縮水甘油醚氧基丙基三甲基矽烷 (Torei-Dow Chemical Silane 股份有限公司) : 1.2 重量單位

PMA : 1-甲氧基-2-丙基乙酸酯 : 38.8 重量單位

在實施例中，除非另外指明，否則金屬-樹脂複合物係由步驟 1 至 10 所形成。

步驟 1 : 根據實施例及比較例所列的比例，製備含有光敏性樹脂、催化劑前驅物，及以丙二醇單甲醚乙酸酯 (PMA) 作為黏度調節劑的光敏性樹脂組成物，使用旋轉塗布器被覆在玻璃基材上，以形成乾燥後具有厚度為 2 μm 的塗覆膜。

步驟 2 : 將塗覆有本發明之光敏性樹脂組成物的基材在 75°C 的烘箱中加熱 30 分鐘。

步驟 3 : 以印刷有銘線路圖案的石英遮罩覆蓋該基材，以在 i 線下為 750 mJ 的總曝光量，用高壓水銀燈 (i、

g 和 h 線)所產生的 UV 光照射。

步驟 4：將曝光過的基材在 75°C 的烘箱中加熱 40 分鐘作為曝光後烘烤。

步驟 5：使基材浸入 23°C，含有 2.38 重量% 之氫氧化四甲銨(TMAH)的顯影溶液 2 分鐘進行顯影。藉由目視檢查確認樹脂圖案的形成。

步驟 6：將帶有樹脂圖案之基材在 130°C 的烘箱中加熱 30 分鐘作為前硬化處理。

步驟 7：將帶有樹脂圖案之基材在 175°C 的烘箱中加熱 3 小時作為硬化處理。

步驟 8：將帶有樹脂圖案之基材在 200°C 的烘箱中加熱 10 分鐘作為催化劑前驅物分解處理。

步驟 9：利用氧電漿(RIE200L, Samco International Research Institute)在樹脂圖案表面上進行電漿蝕刻。在蝕刻處理期間，係除去 0.3 至 0.5 μm 之厚度的表層。

步驟 10：將帶有樹脂圖案之基材浸入 85°C，無電鍍合金鍍覆浴(RONAMAX SMT-115, Shipley 公司 L.L.C) 中 1 分鐘，在樹脂圖案上形成鍍膜。

實施例 1 至 9

在實施例 1 至 9 中，根據表 1 中所列的組成製備金屬-樹脂複合物。在實施例 1、2 和 3 中，步驟 9 係根據上述步驟進行。在實施例 4 至 6 (比較例)中，省略步驟 9 而在步驟 8 之後進行步驟 10。在實施例 7 至 9 中，步驟 9 係以使用一片不織布(商品名：Scotchbright, 3M 公司)

進行物理研磨處理樹脂圖案表面加以取代。在蝕刻處理期間，係除去 0.5 μm 之厚度的表層。在實施例 1 至 9 中，使用含有 8 個碳原子的新辛酸鈮且具有分解溫度為 200.1 $^{\circ}\text{C}$ 的暗紅色油狀之樹脂酸鈮作為催化劑前驅物。該催化劑前驅物中的鈮含量為 23 重量%。

表 1

實施例	光敏性樹脂重量	催化劑前驅物重量	PMA 重量	步驟 9	Ni 沈積
1	24.5 g	0.15 g	5 g	有	無
2	24.5 g	0.25 g	5 g	有	有
3	24.5 g	0.50 g	5 g	有	有
4	24.5 g	0.15 g	5 g	無	無
5	24.5 g	0.25 g	5 g	無	無
6	24.5 g	0.50 g	5 g	無	無
7	24.5 g	0.15 g	5 g	物理研磨	無
8	24.5 g	0.25 g	5 g	物理研磨	有
9	24.5 g	0.50 g	5 g	物理研磨	有

在實施例 2、3、8 和 9，觀測到鎳沈澱在樹脂圖案上，此乃意味本發明之方法能有效形成金屬-樹脂複合物。

但另一方面，實施例 4 至 6 (比較例)所得到的結果顯示當省略電漿蝕刻步驟(步驟 9)時，觀測到沒有鎳沈澱在樹脂圖案上。因此，樹脂圖案之活化處理或催化劑暴露處理，例如表面蝕刻，是必要的。

此外，當電漿蝕刻處理由使用過錳酸鈉溶液的濕式蝕刻處理或是使用重量磨除的物理研磨處理所取代時(數據未示於實施例 1 至 9)，也可觀測到鎳沈澱在樹脂圖

案上。這些結果意味著樹脂圖案表面的催化劑暴露處理對於本發明之方法而言是必要的。

在實施例 1 和 7 中，雖然進行步驟 9，但是仍觀測到沒有鎳沈澱在樹脂圖案上。此結果可歸因於樹脂組成物中低含量的催化劑前驅物之故。

實施例 10 至 18

在實施例 10 至 18 中，利用表 2 中所示的各種催化劑前驅物來研究鎳沈積。該表中所列之步驟 8 的溫度為催化劑前驅物的分解溫度。

在實施例中使用下列催化劑前驅物。實施例 11：樹脂酸鈀 Pd-C10 (褐色油狀，分解溫度 210°C，Degussa 公司)；實施例 12：樹脂酸鈀 Pd-C8 (含有新辛酸鈀之褐色油狀液體，分解溫度 200°C，Degussa 公司)；及實施例 13：樹脂酸鈀 MR-4602P (含有新癸酸鈀之褐色油狀液體，分解溫度 210°C，Heraeus 公司)。在其他實施例中，使用直鏈烷基羧酸金屬鹽作為催化劑前驅物。金屬元素、直鏈烷基羧酸中的碳原子數及金屬鹽的相關性質均示於表 2 中。

表 2

實施例	光敏性樹脂重量	催化劑前驅物				PMA重量	步驟 8	Ni 沈積
		金屬	碳原子數	量	性質			
10	24.5 g	Pd	8	0.25 g	暗紅色油狀，含有 23 重量%的 Pd	5 g	200°C, 10 min	有
11	24.5 g	Pd	10	0.25 g	褐色油狀，含有 23 重量%的 Pd	5 g	210°C, 10 min	有
12	24.5 g	Pd	8	0.25 g	暗紅色油狀，含有 27 重量%的 Pd	5 g	200°C, 10 min	有
13	24.5 g	Pd	10	0.25 g	褐色油狀，含有 25 重量%的 Pd	5 g	210°C, 10 min	有
14	24.5 g	Ag	4	0.25 g	褐色晶體，含有 51 重量%的 Ag	5 g	180°C, 10 min	有
15	24.5 g	Ag	6	0.25 g	白色晶體，含有 48 重量%的 Ag	5 g	240°C, 10 min	有
16	24.5 g	Ag	7	0.25 g	白色晶體，含有 46 重量%的 Ag	5 g	240°C, 10 min	有
17	24.5 g	Ag	10	0.25 g	白色晶體，含有 39 重量%的 Ag	5 g	230°C, 10 min	有
18	24.5 g	Pd	16	0.25 g	褐色晶體，含有 19 重量%的 Pd	5 g	250°C, 10 min	有

如表中所示，甚至當使用不同的催化劑前驅物時，仍可觀測到鎳沈積並且能達到本發明之目的，只要在分解溫度下加熱催化劑前驅物即可。

實施例 19 至 23

在實施例 19 至 23 中，比較本發明之方法所製備的金屬-樹脂複合物和經由現行無電金屬鍍覆製程與濺鍍製程所製備之金屬-樹脂複合物的導電薄層附著強度。該附著強度係使用測量剝離強度之泛用測試機，根據 JIS-C6481 所列的方法加以評估。實施例中所使用的光敏性樹脂組成物含有 24.5 g 的光敏性樹脂、5 g 的 PMA 及 0.25 g 的催化劑前驅物。

在實施例 19 中，鎳薄層係經由步驟 1 至 10 形成在樹脂圖案上。然後，進行電解鍍銅，在鎳薄層上形成具有厚度為 20 μm 的鍍銅層。在實施例 19 中，使用 0.25 g 的新辛酸鈮 (MR-4602P，褐色油狀，分解溫度：210°C，鈮含量：25 重量%，由 Heraeus 公司所製造之樹脂酸鈮) 作為催化劑前驅物。

在實施例 20 (比較例) 中，關於現行製程，係使用不含催化劑前驅物之光敏性樹脂組成物來進行步驟 1 至 8。在步驟 9 中，進行電漿蝕刻 (1 μm)，接著為無電鍍鎳處理，包括調節、催化劑轉化、催化劑暴露及無電鍍鎳，以形成金屬-樹脂複合物。然後，以和實施例 19 相同的方法，在鎳薄層上形成具有厚度為 20 μm 的鍍銅層。

在實施例 21 (比較例) 中，進行無電鍍銅來代替無電鍍鎳，然後以和實施例 20 相同的方法，形成具有厚度為 20 μm 的鍍銅層。

在實施例 22 (比較例) 中，進行步驟 1 至 8。在步驟

9 中，進行電漿蝕刻(1 μm)，接著進行濺鍍以形成具有厚度為 500 \AA 的 Ti 層及厚度為 3000 \AA 的 Cu 層。

在實施例 23 (參考例)中，除了使用 Cr 濺鍍取代 Ti 濺鍍以外，以和實施例 22 相同的方法進行該製程。

表 3

實施例	使用催化劑前驅物	金屬被覆	剝離強度 kN/m
19	有	無電鍍 Ni	0.290
20	無	無電鍍 Ni	0.050
21	無	無電鍍 Cu	0.050
22	無	Ti/Cu 濺鍍	0.050
23	無	Cr/Cu 濺鍍	0.292

由本發明之方法所形成的金屬-樹脂複合物(實施例 19)具有金屬膜在樹脂材料上的高黏合強度，此黏合強度可比擬使用 Cr/Cu 濺鍍之製程所形成的金屬-樹脂複合物者(實施例 23)，但是高於用其他方法所形成的金屬-樹脂複合物者(實施例 20 至 22)。

實施例 24

在實施例 24 中，除了將步驟 9 中的電漿蝕刻時間從 2.5 分鐘改為 10 分鐘以外，利用與實施例 19 相同的方法形成金屬-樹脂複合物。然而，在具有長電漿蝕刻時間的實施例 24 之中，觀測到沒有鎳沈積。此結果可能意味著含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物可能完全被乾式蝕刻處理所去除。

實施例 25 和 26

在實施例 25 和 26 (比較例)中，對於在步驟 9 中經

由 2.5 分鐘之電漿蝕刻處理所產生的表面進行 SEM 觀測。第 1 和 2 圖分別表示 SEM 照片。在實施例 25 中，將含有鈇的催化劑前驅物導入光敏性樹脂組成物中。在燒結處理之後，進行電漿蝕刻。因此，與使用不含催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物之實施例 26 中所產生的表面相比，係得到具有高突出和深溝渠的表面。此結果可從以下得到解釋：樹脂中所形成的鈇核可作為具有高異向性之氧電漿的蝕刻遮罩，以至於暴露鈇核和選擇性蝕刻樹脂材料而形成特有的崎嶇表面。此崎嶇表面會提高層在後續無電金屬鍍覆步驟中所形成在樹脂材料上的被覆層的附著性。

實施例 27 至 46

在實施例 27 至 46 中，係研究催化劑前驅物在各種溶劑中的穩定性。如表 4 所示，使特定量的催化劑前驅物在攪拌下與溶劑混合，在 23°C 下擱置一段時間。然後，進行目視檢查以檢查出任何沈澱的形成。在實施例 45 和 46 中，在分解抑制劑(包括環氧樹脂(雙酚 A 型環氧樹脂，Epikote 828，Japan Epoxy Resin 股份有限公司)及矽烷偶合劑(γ -縮水甘油醚氧基丙基三甲基矽烷，Torei-Dow Chemical Silane 股份有限公司))的存在下評估催化劑前驅物的穩定性。在實施例 27 至 46 中，使用樹脂酸鈇 MR-4602P (含有新癸酸鈇之褐色油狀液體，分解溫度 210°C，鈇含量 25 重量%，Heraeus 公司)作為催化劑前驅物。所得到的結果係示於表 4。

表 4

實施例	溶劑名稱	溶劑 用量	催化劑 前驅物用量	分解抑制 劑添加量	分解
27	2-苯氧基乙醇	47.5 g	2.5 g	-	不溶
28	4-甲基-1,3-二噁茂烷 -2-酮	47.5 g	2.5 g	-	不溶
29	乙二醇	47.5 g	2.5 g	-	不溶
30	γ -丁內酯	47.5 g	2.5 g	-	不溶
31	2-甲氧基乙醇	47.5 g	2.5 g	-	不溶
32	1,3-二甲基-2-咪唑 啉酮	47.5 g	2.5 g	-	3 小時
33	2-(2-丁氧基乙氧基) 乙醇	47.5 g	2.5 g	-	2 天
34	乙二醇單乙基醚	47.5 g	2.5 g	-	2 天
35	1-甲氧基-2-丙醇	47.5 g	2.5 g	-	2 天
36	甲基乙基酮	47.5 g	2.5 g	-	5 天
37	丙酮	47.5 g	2.5 g	-	5 天
38	4-羥基-4-甲基戊酮	47.5 g	2.5 g	-	5 天
39	PMA	47.5 g	2.5 g	-	5 天
40	異佛爾酮	47.5 g	2.5 g	-	5 天
41	二正丁基苯二甲酸酯	47.5 g	2.5 g	-	30 天或更久
42	乙酸丁酯	47.5 g	2.5 g	-	30 天或更久
43	乳酸乙酯	47.5 g	2.5 g	-	30 天或更久
44	乳酸乙酯	49.75 g	0.25 g	-	2 天
45	乳酸乙酯	39.75 g	0.25 g	環氧樹脂, 10 g	30 天或更久
46	乳酸乙酯	49.25 g	0.25 g	矽烷偶合 劑, 0.5 g	30 天或更久

在實施例 27 至 31 中，催化劑前驅物不溶於溶劑中。

在實施例 32 中，當催化劑前驅物與溶劑混合並擱置 3

小時會出現沈澱。在實施例 33 至 35 和實施例 44 中，當

混合物擱置 2 天時會出現沈澱。在實施例 36 至 40 中，當混合物擱置 5 天時會出現沈澱。在實施例 41 至 43 和實施例 45 至 46 中，甚至當混合物擱置 30 天或更久時也不會出現沈澱。因此，酯溶劑(如乳酸乙酯和乙酸丁酯)作為催化劑前驅物的溶劑係特別有效。而環氧樹脂及矽烷偶合劑為有效的分解抑制劑。

此外，在溶劑中有高濃度的催化劑前驅物也會抑制沈澱。這些結果(包括環氧樹脂與矽烷偶合劑的抑制效應以及催化劑前驅物的濃度效應)可歸因於溶劑與催化劑前驅物的潤濕效應或互溶性。

實施例 47 至 50

在實施例 47 至 50 中，先將不含催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物被覆在玻璃基材上成為底層樹脂，以形成樹脂圖案。然後，將含有 0.25 g 的催化劑前驅物、24.5 g 的光敏性樹脂及 5 g 的 PMA 之光敏性樹脂組成物被覆在帶有底層樹脂圖案的玻璃基材上。除了在步驟 1 用樹脂組成物被覆基材使其在乾燥之後形成具有厚度為 10 μm 的被覆膜以外，利用與上述步驟 1 至 5 相同的程序形成不含催化劑前驅物的樹脂圖案。含有催化劑前驅物之光敏性樹脂組成物的被覆程序與上述步驟 1 和步驟 2 相同。在實施例 47 至 50 中，使用樹脂酸鈹 MR-4602P (含有新癸酸鈹之褐色油狀液體，分解溫度 210°C，鈹含量 25 重量%，Heraeus 公司)作為催化劑前驅物。

在實施例 47 中，將含有催化劑前驅物的光敏性樹脂

組成物被覆在帶有底層樹脂圖案的玻璃基材上，以形成在乾燥之後具有厚度約為 2 μm 的被覆膜。然後，進行步驟 2，不經過步驟 3 和 4，接著進行步驟 5 至 10。

在實施例 48 中，為了增加底層樹脂被覆膜中的酸含量，在被覆含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物之前，對於底層樹脂被覆膜的整個表面進行 UV 輻射處理 (2000mJ, i 線)。其餘步驟與實施例 47 相同。

在實施例 49 (比較例) 中，為了減少底層樹脂被覆膜中的酸含量，在被覆含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物之前，使底層樹脂被覆膜在 130°C 的烘箱中進行 30 分鐘的烘烤處理。其餘步驟與實施例 47 相同。由於是樹脂的硬化過程，因此該烘烤處理應該會使酸耗盡。

在實施例 50 (比較例) 中，在被覆含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物之前，使底層樹脂被覆膜在 130°C 的烘箱中進行 30 分鐘的烘烤處理，然後使用與實施例 49 相同的程序進行 UV 輻射處理 (2000mJ, i 線)。其餘步驟與實施例 47 相同。由於是樹脂的硬化過程，因此該烘烤處理應該會使酸耗盡。

實施例 47 至 50 所得到的結果係示於表 5。

表 5

實施例	底層樹脂被覆膜處理		Ni 沈積
	輻射 2000 mJ	烘烤 130°C, 30min	
47	無	無	有
48	有	無	有
49	無	有	無
50	有	有	無

在實施例 47 和 48 中，被覆在沒有底層樹脂的基材表面上之含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物係於步驟 5 中去除。含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物只留在底層樹脂圖案上。在步驟 10 中，係觀測到鎳沈積在樹脂圖案上。

在實施例 49 (比較例)和 50 (比較例)中，不管有沒有底層樹脂，含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物係於步驟 5 中去除。在步驟 10 中，係觀測到沒有鎳的沈積。

換言之，由於軟烘烤處理，因此存在於底層樹脂圖案中的酸可有效擴散進入含有催化劑前驅物之光敏性樹脂組成物所形成的被覆膜中。於是，甚至不需利用曝光處理，經由顯影也可完成樹脂的圖案化。此外，在硬化過程中也可能會耗盡存在於底層樹脂圖案中的酸。因此，當被覆含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物之前，以軟烘烤處理底層樹脂被覆膜時，會耗盡存在於底層樹脂圖案中的酸。於是，會變得難以將含有催化劑前驅物的光敏性樹脂組成物被覆在底層樹脂被覆膜上。因

此，在實施例 49 和 50 中觀測到沒有鎳的沈積。

發明之重要性

如上所述，本發明之光敏性樹脂組成物含有作為催化劑前驅物之適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的催化性金屬元素。使用本發明之光敏性樹脂組成物，可選擇性地在樹脂圖案上形成導電膜。此外，使用本發明之光敏性樹脂組成物，可不需利用圖案化製程(如蝕刻)而形成導電膜圖案。與現行方法(如濺鍍)相比，本發明之方法能以低成本形成具有高黏合強度的導電膜圖案。本發明之方法不需要如現行無電金屬鍍覆製程中的複雜製程控制與鍍覆浴管理。使用本發明之方法，在實際生產方面不需要利用試產線，即可經由穩定製程形成導電膜。再者，與現行的半增層法及減層法相比，本發明之方法能更有效地形成具有精細線路結構的金屬-樹脂複合物。

【圖式簡單說明】

第 1 圖。第 1 圖為顯示由本發明之光敏性樹脂組成物所形成之樹脂圖案表面在電漿蝕刻處理後的 SEM 照片。

第 2 圖。第 2 圖為顯示由不含催化劑前驅物之光敏性樹脂組成物所形成之樹脂圖案表面在電漿蝕刻處理後的 SEM 照片。

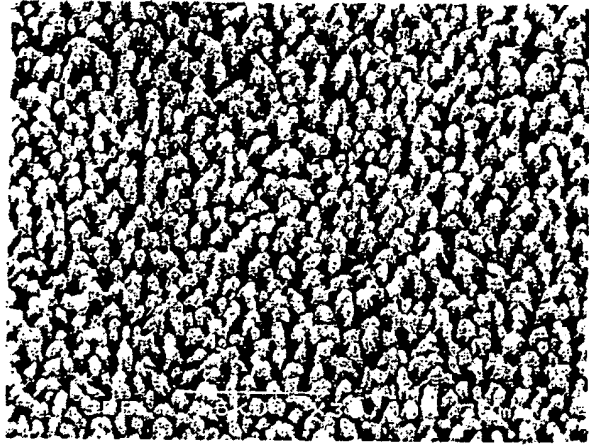
[無元件符號說明]

伍、中文發明摘要：

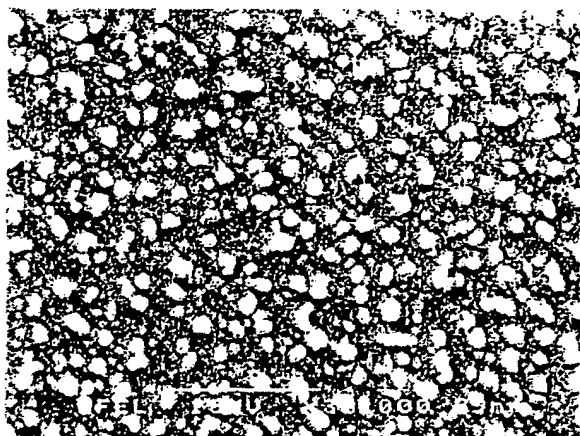
本發明提供一種光敏性樹脂組成物及使用該光敏性樹脂組成物形成樹脂圖案之方法。該光敏性樹脂組成物含有作為催化劑前驅物之具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的催化性金屬元素。該形成樹脂圖案之方法係使用光敏性樹脂組成物，該組成物含有作為催化劑前驅物之具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的催化性金屬元素。使用本發明之方法，可在經由使本發明之光敏性樹脂組成物曝光和顯影所形成的樹脂圖案上選擇性地形成導電膜。

陸、英文發明摘要：

A photosensitive resin composition and a method for the formation of a resin pattern using the photosensitive resin composition are provided. The photosensitive resin composition contains, as a catalyst precursor, a catalytic metal element with a metal-deposition catalytic activity suitable for electroless metal plating. The method for the formation of a resin pattern uses a photosensitive resin composition, which contains, as a catalyst precursor, a catalytic metal element with a metal-deposition catalytic activity suitable for electroless metal plating. By using the method of this invention, it is possible to form a conductive film selectively on a resin pattern formed through exposure and development of the photosensitive resin composition of this invention.



第 1 圖



第 2 圖

柒、指定代表圖：本案無代表圖

(一)本案指定代表圖為：第()圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

93-7-1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：93101932

※ 申請日期：93.1.29

※IPC 分類：G03F 7/40 (2006.01)
C23C 18/30 (2006.01)
C23C 18/31 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

光敏性樹脂組成物及使用該組成物形成樹脂圖案之方法

PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION AND METHOD FOR THE
FORMATION OF A RESIN PATTERN USING THE COMPOSITION

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

希普列公司 / SHIPLEY COMPANY, L.L.C.

代表人：(中文/英文) 弗里基 達瑞爾 P / FRICKEY, DARRYL P.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國·麻州 01752·馬爾柏洛·森林街 455 號

455 Forest Street, Marlborough, Massachusetts 01752, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 美國 / US

參、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 近藤正樹 / KONDO, MASAKI

2. 神田隆 / KANDA, TAKASHI

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國新潟縣豐榮市朝日町 4-7-24

4-7-24 Asahi-machi, Toyosaka-shi, Niigata-ken, Japan

2. 日本國新潟縣新瀉市寺尾台 3-15-17

3-15-17 Teraodai, Niigata-shi, Niigata-ken, Japan

國籍：(中文/英文) 1. 2 日本國 / JAPAN

93年修正
補充

材上，然後使其曝光和顯影以形成樹脂圖案。接著，進行轉化處理，將存在於該樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑，接著活化該樹脂圖案表面。

本發明另外還有關利用上述方法所形成之具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案。

本發明另外還有關一種形成金屬-樹脂複合物之方法，其特徵為利用無電金屬鍍覆處理上述具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案，使金屬沈積在樹脂圖案上。

本發明另外還有關利用上述形成金屬-樹脂複合物之方法所形成的金屬-樹脂複合物。

【實施方式】

本發明之光敏性樹脂組成物含有作為催化劑前驅物之有機化合物，該化合物含有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的催化性金屬元素。

本發明中所使用的無電金屬鍍覆處理可為用以沈積選自銅、鎳、金、錫、鋅、銀和鈷及此等金屬的合金之金屬的任何常用無電金屬鍍覆處理。在本發明中，並沒有特別限制無電金屬鍍覆處理中所使用的金屬、鍍覆浴和鍍覆條件。

本發明中所使用的催化性金屬元素應根據無電金屬鍍覆處理而決定。可使用任何金屬元素以達到目的，只要該金屬元素能展現出適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性即可。催化性金屬元素的實例包括(但不限於)

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

在基材上，然後使其曝光和顯影以形成樹脂圖案。接著，進行轉化處理，將存在於該樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑，接著活化該樹脂圖案表面。

在本發明之方法中，並沒有特別限制基材，只要此基材適合形成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案即可。此基材可具有任何形狀而且可由任何材料製成。基材之材料的良好實例為樹脂、陶瓷、金屬等。樹脂基材可為例如印刷電路板及半導體封裝件。陶瓷基材可為例如半導體封裝件。金屬基材可為例如銅膜與矽晶圓。玻璃基材可為例如顯示裝置，如 LCD 和 FPD。基材可組合絕緣材料及導電材料而製成，例如形成在樹脂板上的導電金屬圖案，或是不同導電材料的組合，例如被覆在矽晶圓上的銅濺鍍膜。

基材所使用的樹脂材料可為例如熱塑性樹脂，包括聚乙烯樹脂(如高密度聚乙烯、中密度聚乙烯、分枝低密度聚乙烯、直鏈低密度聚乙烯及超高分子量聚乙烯)、聚烯烴樹脂(如聚乙烯、聚丁二烯、聚丁烯 polybutene、polybutylene 及聚苯乙烯)、含鹵素樹脂(如聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、氯化亞乙烯/氯乙烯共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯及聚四氟乙烯)、AS 樹脂、ABS 樹脂、MBS 樹脂、聚乙烯醇、聚丙烯酸酯樹脂(如聚(丙烯酸甲酯))、聚甲基丙烯酸酯樹脂(如聚(甲基丙烯酸甲酯))、甲基丙烯酸甲酯/苯乙烯共聚物、順丁烯二酸酐/苯乙烯共聚物、聚乙烯乙酸酯、纖維素樹脂(如丙酸纖維素及乙酸纖維

96年8月7日修(更)正替換頁

金屬沈積催化活性即可。例如，當用於樹脂組成物之熱固性樹脂的硬化溫度低於該催化劑前驅物的分解溫度時，先進行樹脂硬化處理，然後在高於該催化劑前驅物之分解溫度的溫度下進行催化劑前驅物的轉化處理。但另一方面，當此熱固性樹脂的硬化溫度高於該催化劑前驅物的分解溫度時，可同時進行樹脂硬化處理及催化劑前驅物的轉化處理。

在本發明的方法中，在存在於樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑的轉化處理之後，接著為該樹脂圖案表面的活化處理。在此，活化處理為在轉化之後對樹脂圖案進行無電金屬鍍覆製程時，用來提高該樹脂圖案之金屬沈積催化活性的處理。由於只有轉化處理無法對於最終樹脂圖案提供充分的金屬沈積催化活性，因此需要利用活化處理來達到充分的金屬沈積催化活性。換言之，在本發明的方法中，先將存在於樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑，然後活化該樹脂圖案表面，以形成具有適合無電金屬鍍覆之充分金屬沈積催化活性的樹脂圖案。此外，樹脂圖案表面的活化處理可在轉化處理之後進行，或者可同時進行活化處理及轉化處理。

在本發明中，並沒有特別限制活化處理，只要該活化處理在轉化處理之後能提高樹脂圖案表面的金屬沈積催化活性即可。此活化處理較佳為能使催化劑暴露在樹脂圖案表面上的處理。因此，利用活化處理，可使存在於樹脂圖案中的催化劑暴露在樹脂圖案的表面上。於

拾、申請專利範圍：

1. 一種光敏性樹脂組成物，包括光敏性樹脂及催化劑前驅物的混合物，該催化劑前驅物為含有催化性金屬元素之有機化合物且為一或多種選自(C₆-C₁₄)烷基羧酸、(C₆-C₁₄)烯基羧酸及(C₆-C₁₄)炔基羧酸之直鏈或分枝羧酸的金屬鹽以作為催化劑前驅物，其中該催化劑金屬元素具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性，且其中，該催化劑前驅物的含量範圍為 0.001 至 70 重量%。
2. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中，該催化性金屬元素係選自鈇、銀、鉑、鈦、銻及鈷。
3. 如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之組成物，復包括環氧化合物和選自聚乙烯醇、酚醛清漆樹脂及其混合物之樹脂材料。
4. 一種形成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案之方法，包括下列步驟：將申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光敏性樹脂組成物被覆在基材上；使該光敏性樹脂組成物曝光和顯影以形成樹脂圖案；處理該樹脂圖案，將存在於該樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑；及活化該樹脂圖案表面。
5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中，用以將存在於該樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑的處理步驟係藉由使該樹脂圖案加熱至高於該催化劑前驅物之分解溫度的溫度而完成。
6. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中，該樹脂圖案表面

- 的活化步驟係藉由暴露來自該樹脂圖案表面的催化劑或藉由選自乾式蝕刻、濕式蝕刻、物理研磨之方法，及此等方法之組合而完成。
7. 如申請專利範圍第 4 至 6 項中任一項之方法，復包括於該樹脂圖案表面上進行無電金屬鍍覆，使金屬沈積於該樹脂圖案表面上之步驟。
 8. 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中，該金屬係選自銅、鎳、金、錫、鋅、銀、鈷及此等金屬之任何一種的合金。
 9. 一種形成具有適合無電金屬鍍覆之金屬沈積催化活性的樹脂圖案之方法，包括下列步驟：將申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之光敏性樹脂組成物被覆在基材上，該基材係事先用含酸底層樹脂圖案加以被覆；加熱該光敏性樹脂組成物以形成樹脂圖案；處理該光敏性樹脂組成物，將存在於該樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑；及活化該樹脂圖案表面。
 10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中，用以將存在於該樹脂圖案中的催化劑前驅物轉化成催化劑的處理步驟係藉由使該樹脂圖案加熱至高於該催化劑前驅物之分解溫度的溫度而完成。
 11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中，該樹脂圖案表面的活化步驟係藉由暴露來自該樹脂圖案表面的催化劑或藉由選自乾式蝕刻、濕式蝕刻、物理研磨之方法，及此等方法之組合而完成。
 12. 如申請專利範圍第 9 至 11 項中任一項之方法，復包括

於該樹脂圖案表面上進行無電金屬鍍覆，使金屬沈積於該樹脂圖案表面上之步驟。

13. 如申請專利範圍第 12 項之方法，其中，該金屬係選自銅、鎳、金、錫、鋅、銀、鈷及此等金屬之任何一種的合金。