



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I546328 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：103140731

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 24 日

(51)Int. Cl. : *C08L101/00 (2006.01)* *C08K3/10 (2006.01)*
 C08K5/521 (2006.01) *C08J3/28 (2006.01)*
 H01B1/22 (2006.01) *H01B5/14 (2006.01)*
 H01B13/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/11/25 南韓 10-2013-0143811
 2014/11/21 南韓 10-2014-0163271

(71)申請人：L G 化學股份有限公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)
 南韓

(72)發明人：田信姬 JUN, SHIN HEE (KR)；朴致成 PARK, CHEE SUNG (KR)；金宰賢 KIM, JAE HYUN (KR)；鄭相允 JUNG, SANG YUN (KR)；朴哲熙 PARK, CHEOL-HEE (KR)；鄭漢娜 JEONG, HAN NAH (KR)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201527378A

審查人員：楊薪傳

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：11 共 45 頁

(54)名稱

用以形成導電性圖案之組成物以及其上具有導電性圖案之樹脂結構

COMPOSITION FOR FORMING CONDUCTIVE PATTERN AND RESIN STRUCTURE HAVING CONDUCTIVE PATTERN THEREON

(57)摘要

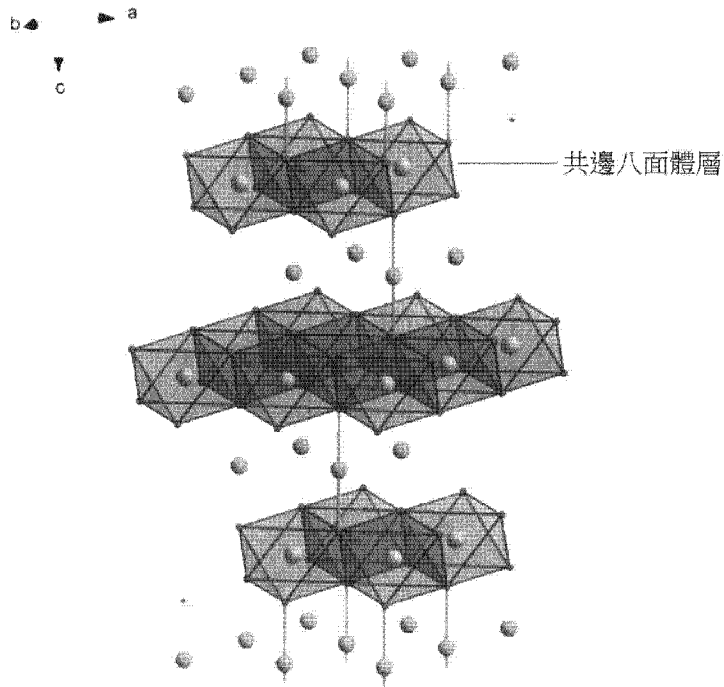
本發明關於一種用以形成導電性圖案之組成物，其能藉由簡化程序在各種聚合樹脂產物或樹脂層上形成精密導電性圖案，同時使該等樹脂產物或樹脂層具有優異阻燃性；以及具有使用該組成物所獲得之導電性圖案的樹脂結構。用以形成導電性圖案之組成物包括：聚合物樹脂；非導電性金屬化合物，其包括第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群；及阻燃劑，其中包括該第一金屬元素、該第二金屬元素或其離子之金屬核係藉由電磁照射而從該非導電性金屬化合物形成。

The present invention relates to a composition for forming a conductive pattern which is capable of forming a fine conductive pattern on a variety of polymeric resin products or resin layers by a simplified process, while imparting excellent flame retardancy to the resin products or resin layers, and a resin structure having the conductive pattern obtained using the composition. The composition for forming a conductive pattern includes: a polymer resin; a non-conductive metal compound including a first metal element and a second metal element, having a $R\bar{3}m$ or $P6_3/mmc$ space group in crystal structure; and a flame retardant,

wherein a metal nucleus including the first metal element, the second metal element or an ion thereof is formed from the non-conductive metal compound by the electromagnetic irradiation.

指定代表圖：

圖 1



發明摘要

修正本
104年5月29日

公告本

※申請案號：103140731

※申請日：103年11月24日

※IPC分類：

C08L101/00(2006.01)
C08K3/10(2006.01)
C08K5/521(2006.01)
C08J3/28(2006.01)
H01B1/22(2006.01)
H01B5/14(2006.01)
H01B13/00(2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用以形成導電性圖案之組成物以及其上具有導電性圖案之樹脂結構

Composition for forming conductive pattern and resin structure having conductive pattern thereon

【中文】

本發明關於一種用以形成導電性圖案之組成物，其能藉由簡化程序在各種聚合樹脂產物或樹脂層上形成精密導電性圖案，同時使該等樹脂產物或樹脂層具有優異阻燃性；以及具有使用該組成物所獲得之導電性圖案的樹脂結構。用以形成導電性圖案之組成物包括：聚合物樹脂；非導電性金屬化合物，其包括第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群；及阻燃劑，其中包括該第一金屬元素、該第二金屬元素或其離子之金屬核係藉由電磁照射而從該非導電性金屬化合物形成。

【英文】

The present invention relates to a composition for forming a conductive pattern which is capable of forming a fine conductive pattern on a variety of polymeric resin products or resin layers by a simplified process, while imparting excellent flame retardancy to the resin products or resin layers, and a resin structure having the conductive pattern obtained using the composition. The composition for forming a conductive pattern includes: a polymer resin; a non-conductive metal compound including a first metal element and a second metal element, having a $R\bar{3}m$ or $P6_3/mmc$ space group in crystal structure; and a flame retardant, wherein a metal nucleus including the first metal element, the second metal element or an ion thereof is formed from the non-conductive metal compound by the electromagnetic irradiation.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用以形成導電性圖案之組成物以及其上具有導電性圖案之樹脂結構

Composition for forming conductive pattern and resin structure having conductive pattern thereon

【技術領域】

本發明關於一種用以形成導電性圖案之組成物，其能藉由簡化程序在各種聚合樹脂產物或樹脂層上形成優異精密導電性圖案，同時使該等樹脂產物或樹脂層具有優異阻燃性；以及具有從該組成物所獲得之導電性圖案的樹脂結構。

【先前技術】

隨著微電子技術之新近發展，對於具有在聚合樹脂基板(或產物)(諸如各種樹脂產物或樹脂層)表面上形成之精密導電性圖案的結構之需求增長。在聚合樹脂基板之表面上的導電性圖案及結構可應用以形成各種不同物件，諸如整合於行動電話外殼之天線、各種感測器、MEMS 結構、RFID 標籤等。

因此，隨著對於在聚合樹脂基板之表面上形成導電性圖案的技術之興趣增加，已提議與此有關的數種技術。然

而，已提議針對該等技術之更有效方法。

例如，根據先前技術，可考慮藉由在聚合樹脂基板之表面上形成金屬層然後施加光蝕刻法來形成導電性圖案的方法、藉由印刷導電糊劑來形成導電性圖案之方法等。然而，當根據該技術形成導電性圖案時，存在所需要之程序及設備變得太複雜，或難以形成優異精密導電性圖案的限制。

因此，需要發展能藉由更簡化程序更有效地在聚合樹脂基板之表面上形成精密導電性圖案的技術。

為了滿足本技術的需求，已提議藉由使用包括添加至聚合樹脂之特殊非導電性金屬化合物等的組成物形成導電性圖案，及進行電磁波(諸如雷射)直接照射之技術。根據該技術，將電磁波(諸如雷射)直接照射至組成物之預定區域以選擇性曝光該非導電性金屬化合物的金屬組分，然後在對應區域上無電鍍覆，從而形成導電性圖案。

然而，當藉由上述技術形成導電性圖案時，該導電性圖案對於聚合樹脂基板具有不良黏著強度，因此亦發生難以形成優異導電性圖案等問題。

此外，在聚合樹脂基板之表面上的導電性圖案及包括該圖案的結構係用作膝上型電腦、平板個人電腦、行動電話、個人電腦等的天線之情況下，必須使其上形成有該導電性圖案之聚合樹脂基板或樹脂結構具有超過特定水準的阻燃性。然而，尚未提議任何相關技術，諸如能藉由更簡化程序在聚合樹脂基板上有效形成優異導電性圖案，同時

使該樹脂基板或結構具有優異阻燃性之組成物。

【發明內容】

本發明提供一種用以形成影像之組成物，其能藉由簡化程序在各種聚合樹脂產物或樹脂層上形成優異精密導電性圖案，同時使該等樹脂產物或樹脂層具有優異阻燃性。

此外，本發明提供一種具有從用於形成導電性圖案之組成物所形成的導電性圖案等之樹脂結構。

本發明之範例實施態樣提供一種用於藉由電磁照射形成導電性圖案的組成物，其包括：第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群；及阻燃劑，其中包括該第一金屬元素、該第二金屬元素或其離子之金屬核係藉由電磁照射而從該非導電性金屬化合物形成。

非導電性金屬化合物之特定實例包括選自由以下所組成之群組之一或多種化合物： $CuCrO_2$ 、 $NiCrO_2$ 、 $AgCrO_2$ 、 $CuMoO_2$ 、 $NiMoO_2$ 、 $AgMoO_2$ 、 $NiMnO_2$ 、 $AgMnO_2$ 、 $NiFeO_2$ 、 $AgFeO_2$ 、 $CuWO_2$ 、 $AgWO_2$ 、 $NiWO_2$ 、 $AgSnO_2$ 、 $NiSnO_2$ 及 $CuSnO_2$ ，使得能藉由電磁照射良好地形成金屬核而形成較佳導電性圖案。

此外，用於導電性圖案之組成物可展現對於波長為大約 1000 nm 至 1200 nm 之雷射電磁波為 25% 或更低，或大約 10 至 25% 的反射率。

此外，在用於形成導電性圖案之組成物中，金屬核可

藉由照射波長為大約 1000 nm 至 1200 nm 且平均功率為大約 5 至 20 W 之雷射電磁波而形成。藉由控制雷射電磁波之照射條件，金屬核可更有效地在組成物的聚合樹脂上形成，及因此可形成較佳導電性圖案。

此外，在用於形成導電性圖案之組成物中，聚合樹脂可包括熱固性樹脂或熱塑性樹脂，及其特定實例可包括選自由以下所組成之群組的一或多者：ABS 樹脂、聚對苯二甲酸亞烷基樹脂(諸如聚對苯二甲酸丁二酯樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯等)、聚碳酸酯樹脂、聚丙烯樹脂、及聚鄰苯二甲醯胺樹脂。

此外，在用於形成導電性圖案之組成物中，非導電性金屬化合物之含量相對於總組成物可為大約 0.1 至 10 重量%。

此外，在用於形成導電性圖案之組成物中，阻燃劑可包括含磷有機阻燃劑或無機阻燃劑，及其更特定實例可包括一或多種選自由以下所組成之群組的含磷有機阻燃劑：磷酸三烷酯、磷酸烷基二芳酯、磷酸三丙烯酸酯及磷酸間苯二酚雙苯酯，或一或多種選自由以下所組成之群組的無機阻燃劑：金屬氫化物、氧化銻及金屬磺酸鹽。

阻燃劑之含量相對於總組成物可為大約 0.1 至 20 重量%，從而使該用於形成導電性圖案之組成物及由彼所形成的樹脂結構具有優異阻燃性，而不會降低該組成物的耐衝擊強度或流變性質。

同時，除了上述聚合樹脂、預定之非導電性金屬化合

物及阻燃劑之外，用於導電性圖案之組成物可進一步包括一或多種選自由以下所組成之群組的添加劑：熱安定劑、UV 安定劑、潤滑劑、抗氧化劑、無機填料、著色劑、耐衝擊性改質劑、及功能改質劑。

更特別的是，在包括含磷有機阻燃劑作為阻燃劑的情況下，用於形成導電性圖案之組成物適合進一步包括無機填料或耐衝擊性改質劑作為添加劑。

同時，根據又其他實施態樣，提供具有從上述用於形成導電性圖案之組成物所獲得的導電性圖案之樹脂結構。該樹脂結構可包括聚合樹脂基板；非導電性金屬化合物，其包括第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群，且分散在該聚合樹脂基板中；分散在該聚合樹脂基板中之阻燃劑；包括金屬核之黏著活化表面，該金屬核包括第一或第二金屬元素或其離子，且其曝露在該聚合樹脂基板之預定區域的表面上；及形成於該黏著活化表面上之導電性金屬層。

在該樹脂結構中，形成有黏著活化表面及導電性金屬層之預定區域可對應於聚合樹脂基板之照射電磁波的區域。

此外，該樹脂結構可展現 UV 94-V0 或 V1(厚度(t)為 0.6 至 1.6mm)之阻燃性等級。

另外，在該樹脂結構中，導電性金屬層可藉由根據 ISO 2409 標準測試時金屬層之脫層面積為受測目標金屬層之面積的 0%(ISO 分級 0 級)，或超過 0%至 5%或更小(ISO

分級 1 級)的優異黏著強度而在該聚合樹脂基板上形成。

有利效果

根據本發明，可提供能藉由非常簡化之電磁照射(諸如雷射照射)程序而在聚合樹脂基板(諸如各種聚合樹脂產物或樹脂層)上形成精密導電性圖案的用於形成導電性圖案之組成物、使用該組成物形成導電性圖案之方法、及具有從該組成物所獲得之導電性圖案的樹脂結構。

特別是，當根據本發明之用於形成導電性圖案的組成物等使用具有特殊三維結構之非導電性金屬化合物等時，可更有效地形成具有優異黏著強度之精密導電性圖案。

此外，該樹脂結構可顯示在應用於膝上型電腦、平板個人電腦、行動電話、個人電腦等的天線之情況下所需的優異阻燃性，以及藉由添加劑(諸如阻燃劑)所造成的抑制耐衝擊強度及流變性質降低而同時亦顯示優異物理性質。

因此，用於形成該導電性圖案之組成物或具有從該組成物所製造之導電性圖案的樹脂結構可用以非常有效地形成在各種樹脂產物(諸如膝上型電腦、平板個人電腦、電腦、行動電話外殼)等上之天線、RFID 標籤、各種感測器、MEMS 結構等的導電性圖案。

【圖式簡單說明】

圖 1 為示意圖示包括在根據本發明一範例實施態樣之用於形成導電性圖案的組成物中之非導電性金屬化合物的

範例三維結構之圖式。

圖 2 為簡略圖示顯示根據本發明其他範例實施態樣之用於形成導電性圖案的範例方法之各步驟的示意圖之圖式。

圖 3 為顯示包括金屬核之黏著活化表面的電子顯微照片，該包括金屬核之黏著活化表面係在根據本發明其他範例實施態樣之用於形成導電性圖案的範例方法中藉由電磁照射而於聚合樹脂基板之表面上形成。

圖 4 及 5 顯示分別顯示在製備實例 1 中所獲得之 CuCrO_2 粉末的電子顯微照片及 X 射線繞射圖案。

圖 6 及 7 顯示分別顯示在實施例 1 中獲得包括 CuCrO_2 粒子之樹脂基板之後該樹脂基板的破斷面之 X 射線繞射分析結果及電子顯微照片。

圖 8 及 9 分別顯示在實施例 1 中於雷射照射之後檢查是否於聚合樹脂基板的表面上形成金屬核及包括金屬核之黏著活化表面的 X 射線繞射分析結果及電子顯微照片。

圖 10 及 11 分別顯示在對照實例 2 中於雷射照射之後檢查是否於樹脂結構上形成金屬核的 X 射線繞射分析結果及查檢經雷射照射之表面的電子顯微照片之結果。

【實施方式】

下文中，將說明根據本發明之特定範例實施態樣的用於形成導電性圖案之組成物、使用該組成物形成導電性圖案之方法、及具有該導電性圖案之樹脂結構。

根據本發明之範例實施態樣，提供一種用於藉由電磁照射形成導電性圖案的組成物，其包括：第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群；及阻燃劑，其中包括該第一金屬元素、該第二金屬元素或其離子之金屬核係藉由電磁照射而從該非導電性金屬化合物形成。

用於導電性圖案之組成物包括具有由晶體結構中之 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群所界定的特殊三維結構之非導電性金屬化合物，及該非導電性金屬化合物的範例三維結構係示意圖示於圖 1。

參考圖 1，該非導電性金屬化合物可具有包括複數個第一層(共邊八面體層)及第二層，該複數個第一層包括第一及第二金屬元素中之至少一種金屬且具有共用邊緣之八面體係彼此二維連接的結構，該第二層包括與第一層不同之金屬且排列在相鄰的第一層之間；且該三維結構可稱為晶體結構中之 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群。

在使用包括非導電性金屬化合物之粒子的用於形成導電性圖案之組成物模製聚合樹脂產物或樹脂層之後，照射電磁波(諸如雷射等)，可從該非導電性金屬化合物形成包括第一或第二金屬元素或其離子的金屬核。該金屬核可選擇性曝露於照射該電磁波的預定區域以在該聚合樹脂基板之表面上形成黏著活化表面。然後，當以包括導電性金屬離子等之鍍液，使用該金屬核等(包括該第一、該第二金屬元素或其離子)作為晶種進行無電鍍覆時，可在包括該

金屬核之黏著活化表面上形成導電性金屬層。經由此程序，該導電性金屬層(換言之，精密導電性圖案)可選擇性地只形成於照射電磁波的聚合樹脂基板之預定區域上。

特別是，可形成金屬核及黏著活化表面及因此可藉由電磁照射形成較佳導電性圖案的因素之一係包括在一範例實施態樣之組成物中的非導電性金屬化合物之特殊三維結構，該三維結構示意圖示於圖 1。

在非導電性金屬化合物之三維結構中，形成該三維結構之第一及第二金屬中的至少一種金屬元素係包括在第一層中，其中該第一層(共邊八面體層)具有共用邊緣之八面體係彼此二維連接的結構。此外，非導電性金屬化合物之三維結構包括排列在相鄰的第一層之間之第二層，連同複數個上述第一層。該第二層包括與該第一層不同的金屬，例如不包括在該第一層中之第一及第二金屬中的剩餘金屬元素，且該第二層之金屬將相鄰第一層之間的八面體之頂點彼此連接，從而將其二維結構彼此連接。

在更特別之範例實施態樣中，具有層狀三維結構之非導電性金屬化合物可包括 X(氧、氮、或硫)連同第一及第二金屬元素而成為以通式 ABX_2 表示的化合物(A 及 B 彼此獨立地為第一及第二金屬元素，且 X 為氧、氮、或硫)。在具有該通式之化合物中，該第一及第二金屬元素中之至少一種金屬及 X 原子可形成共用邊緣之八面體，且該等八面體可排列成二維連接結構，從而形成第一層。此外，如上述，不包括在該第一層中之剩餘金屬可在相鄰的第一層

之間形成第二層，且形成該第二層之金屬可在該等第一層之間將其二維連接的結構彼此連接。

此處，形成第二層之第一或第二金屬元素可為選自由以下所組成之群組的一或多種金屬元素：Cu、Ag 及 Ni；其可藉由電磁照射而從非導電性金屬化合物釋放。另外，形成第一層之第一或第二金屬元素可為選自由以下所組成之群組的一或多種金屬元素：Cr、Mo、Mn、Fe、Sn 及 W；其係與形成該第二層之金屬元素不同。

在電磁照射之前，具有如上述特定層狀三維結構的非導電性金屬化合物展現非導電性且具有與聚合樹脂之優異相容性，且在還原或鍍覆處理中所使用的溶液中亦具有化學安定性以維持非導電性。因此，該非導電性金屬化合物係與該聚合樹脂基板均勻摻合且維持化學安定狀態以在未照射電磁波之區域中展現非導電性。

反之，第一、第二金屬元素或其離子等可容易從照射電磁波(諸如雷射等)之預定區域中的非導電性金屬化合物產生。此處，預期該金屬或其離子容易從非導電性金屬化合物釋放係歸因於如上述第一層及第二層依序排列在該非導電性金屬化合物中的層狀三維結構。由於具有該層狀三維結構之非導電性金屬化合物的第二層之空位形成能低於粒子非層狀三維結構的化合物，包括在該第二層中之第一或第二金屬元素或其離子可更容易釋放。因此，該金屬或其離子更容易藉由電磁照射而從該非導電性金屬化合物釋放，此係造成金屬核及黏著活化表面形成的主要因素之

一。

然而，本發明人之實驗結果確認金屬核及黏著活化表面之形成不只歸因於非導電性金屬化合物的特殊三維結構。經由連續實驗及研究，本發明人發現在具有上述特殊三維結構之非導電性金屬化合物當中，選擇且包括例如 CuCrO_2 、 NiCrO_2 、 AgCrO_2 、 CuMoO_2 、 NiMoO_2 、 AgMoO_2 、 NiMnO_2 、 AgMnO_2 、 NiFeO_2 、 AgFeO_2 、 CuWO_2 、 AgWO_2 、 NiWO_2 、 AgSnO_2 、 NiSnO_2 、 CuSnO_2 等特殊化合物，及因此該一範例實施態樣之化合物對於特定波長下的電磁波(諸如雷射等)能展現較高吸收率及敏感性。此外，亦發現當控制待於下文說明之電磁波(諸如雷射等)的照射條件時，可最終形成金屬核及黏著活化表面，以及可藉由電磁照射(諸如雷射)、然後還原、鍍覆處理等而形成較佳精密導電性圖案。

不同於範例實施態樣，即使用於形成導電性圖案之組成物具有上述層狀三維結構，使用待於下文說明之對照實例中所述的不適當非導電性金屬化合物(諸如 CuNiO_2 等)，或電磁波(諸如雷射等)之照射條件未控制在適當範圍時，可能不會形成金屬核，或可能不會適當地形成包括該金屬核且具有較大粗糙之黏著活化表面，以及可能不會形成與聚合樹脂具有優異黏著強度的優異導電性圖案。

因此，因非導電性金屬化合物的上述特殊三維結構、及其性質、以及控制用於形成金屬核及因此形成黏著活化表面的上述所有條件之故，該一範例實施態樣之用於形成

導電性圖案的組成物能容易地形成比其他包括具有不同三維結構(諸如尖晶石)的化合物之組成物或其他無金屬核形成之化合物更佳的精密導電性圖案。此外，因該性質之故，與使用其他包括具有非層狀三維結構(諸如尖晶石等)之非導電性金屬化合物的組成物之情況相較，當使用該一範例實施態樣之用於形成導電性圖案的組成物時，即使在減少所使用之非導電性金屬化合物的量，更明確地說，所使用之第一或所使用之第二金屬元素的量或含量之情況下，可更容易地形成優異且精密導電性金屬層。

此外，當該一範例實施態樣之組成物包括阻燃劑連同非導電性金屬化合物時，具有從該組成物形成之導電性圖案的樹脂結構在其應用於膝上型電腦、平板個人電腦、行動電話、個人電腦等的天線之情況時可顯示優異阻燃性。此外，如下文說明，考慮到該一範例實施態樣之組成物的其他組分的種類，控制該阻燃劑之種類及含量，及因此可抑制因添加劑(諸如阻燃劑)所造成的樹脂結構之物理性質(諸如耐衝擊強度、流變性質等)降低。

最後，當使用該一範例實施態樣之組成物時，可非常有效地藉由更簡化程序而在樹脂結構或樹脂產物上形成優異精密導電性圖案，同時可維持其優異物理性質。因此，該一範例實施態樣之組成物可更佳地應用於其上應形成該等導電性圖案之各種樹脂產物或樹脂結構。

同時，如上述之該一範例實施態樣之用於形成導電性圖案的組成物對於波長對應於經照射區域(例如為大約

1000 nm 至 1200 nm，或大約 1060 nm 至 1070 nm，例如大約 1064 nm 之波長)的雷射電磁波可展現大約 25%或更低，或大約 10 至 25%之反射率。

對於雷射電磁波之相對低反射率可反映對於在形成金屬核及隨後之導電性圖案時通常所施加的雷射電磁波之高吸收率及敏感性。因此，當使用顯示上述範圍之低反射率的該一範例實施態樣之用於形成導電性圖案的組成物時，可更適當地形成金屬核及包括該金屬核且具有較大粗糙度之黏著活化表面，及因此，可能形成較佳導電性圖案。

此外，該用於形成導電性圖案之組成物的低反射率可藉由使用具有上述特殊三維結構的非導電性金屬化合物，特別是使用諸如下列特殊化合物： CuCrO_2 、 NiCrO_2 、 AgCrO_2 、 CuMoO_2 、 NiMoO_2 、 AgMoO_2 、 NiMnO_2 、 AgMnO_2 、 NiFeO_2 、 AgFeO_2 、 CuWO_2 、 AgWO_2 、 NiWO_2 、 AgSnO_2 、 NiSnO_2 、 CuSnO_2 等，以及藉由該等特殊非導電性金屬化合物與待於下文說明之適當聚合樹脂、其組成物等的組合而獲致。

同時，在一範例實施態樣之如上述用於形成導電性圖案的組成物中，波長對應於經照射區域(例如為大約 1000 nm 至 1200 nm，或大約 1060 nm 至 1070 nm，例如大約 1064 nm 之波長)的雷射電磁波係以平均功率為大約 5 至 20W，或大約 7 至 15W 照射，使金屬核可形成於照射該電磁波的部分中。當電磁波(諸如雷射等)之照射條件係由上述範圍控制時，金屬核、包括該金屬核及大粗糙度等之黏

著活化表面可明顯良好地形成於該照射雷射的部分，及因此可形成較佳導電性圖案。然而，使得能形成金屬核等之電磁波的照射條件可視實際使用之非導電性金屬化合物及聚合樹脂的特殊種類或其組成物而不同地予以控制。

此外，該非導電性金屬化合物可呈例如粒度在大約 0.1 至 20 μm ，或大約 0.3 至 10 μm 之範圍內的粒子形式。因該平均粒度之故，可優異地維持從該一範例實施態樣之組成物所形成的樹脂結構之機械性質(諸如耐衝擊強度等)，及可能形成具有較佳黏著強度的優異導電性圖案。

同時，在如上述該一範例實施態樣之用於形成導電性圖案的組成物中，可使用能形成各種聚合樹脂產物或樹脂層的任何熱固性樹脂或熱塑性樹脂作為聚合樹脂而無特殊限制。特別是，具有上述特殊三維結構及粒度之非導電性金屬化合物可展現與各種不同聚合樹脂之優異相容性及均勻分散性，以及鮮少使聚合樹脂之物理性質(諸如耐衝擊強度等)惡化。因此，該一範例實施態樣之組成物可包括各種不同聚合樹脂及可模製成各種不同樹脂產物或樹脂層。聚合樹脂之特殊實例可包括 ABS 樹脂、聚對苯二甲酸亞烷基樹脂(諸如聚對苯二甲酸丁二酯樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯等)、聚碳酸酯樹脂、聚丙烯樹脂、及聚鄰苯二甲醯胺樹脂等，以及除此之外可包括各種不同聚合樹脂。在該等特殊實例當中，較佳係使用 ABS 樹脂或聚碳酸酯樹脂作為聚合樹脂以更佳地保證形成金屬核及優異導

電性圖案。

此外，在用於形成導電性圖案之組成物中，非導電性金屬化合物之含量相對於總組成物可為大約 0.1 至 10 重量%或大約 0.5 至 7 重量%，以及其餘量可為聚合樹脂、下述阻燃劑等。根據上述數量範圍，可優異地維持從該組成物所形成之聚合樹脂產物或樹脂層的基本物理性質(諸如強度)，及導電性圖案可較佳地藉由電磁波照射而在預定區域上形成。如前述，該一範例實施態樣之組成物可包括具有該特殊三維結構的非導電性金屬化合物等，如此即使該非導電性金屬化合物含量較低，亦可藉由電磁波適宜地形成金屬核及具有優異黏著強度之導電性圖案。因此，藉由減少該非導電性金屬化合物之含量，可更優異地維持樹脂產物或樹脂層之基本物理性質，以及可隱藏添加劑的色彩，因而可容易地提供顯示各種色彩之聚合樹脂產物。

此外，除了上述聚合樹脂及預定之非導電性金屬化合物以外，該用於形成導電性圖案之組成物可進一步包括阻燃劑。該阻燃劑可賦予在具有從該一範例實施態樣之組成物所形成之導電性圖案的樹脂結構係應用於膝上型電腦、平板個人電腦、行動電話、個人電腦等的天線之情況時所需的優異阻燃性。

更特別的是，可使用含磷有機阻燃劑或無機阻燃劑作為阻燃劑。當包括此等種類之阻燃劑時，考慮包括在該一範例組成物之組成物中的聚合樹脂、非導電性金屬化合物

等，賦予該樹脂結構優異阻燃性，但不抑制聚合樹脂或樹脂結構之物理性質(諸如耐衝擊強度、流變性質等)的降低，該物理性質降低係由添加阻燃劑等所造成的該聚合樹脂或樹脂結構之分解所導致。

阻燃劑之含磷有機阻燃劑的更特殊實例可包括一或多種選自由以下所組成之群組的含磷化合物：磷酸三烷酯、磷酸烷基二芳酯、磷酸三丙烯酸酯及磷酸間苯二酚雙苯酯。此外，無機阻燃劑之更特殊實例可包括一或多種選自由以下所組成之群組的無機阻燃劑：金屬氫化物(諸如 $Mg(OH)_2$)、氧化銻及金屬磺酸鹽(例如基於磺酸鉀之鹽，諸如雙苯基砷-3-磺酸鉀)。此外，藉由使用各種不同含磷有機阻燃劑或無機阻燃劑，可適當地賦予從該一範例實施態樣之組成物所製造之樹脂結構的阻燃性，同時可抑制物理性質(諸如耐衝擊強度、流變性質)降低。

阻燃劑之含量可為大約 0.1 至 20 重量%，從而使該用於形成導電性圖案之組成物及由彼所形成的樹脂結構具有優異阻燃性，而不會降低該組成物的耐衝擊強度或流變性質。更特別的是，阻燃劑之含磷阻燃劑的含量相對於總組成物可為大約 1 至 20 重量%，或大約 3 至 15 重量%。此外，視阻燃劑材料及聚合樹脂的特殊種類而定，無機阻燃劑之含量可為先前一般使用量。視各聚合樹脂之種類而定的各無機阻燃劑之適當含量範圍已為熟習本領域之人士已知，且由於該含量範圍可能與特殊種類之無機阻燃劑不同，將省略其任何額外說明。

在每一種阻燃劑之含量太高的情況下，阻燃劑之添加造成與聚合樹脂(諸如聚碳酸酯樹脂)反應所致的分解，使從該一範例實施態樣之組成物所形成之樹脂結構的物理性質(諸如耐衝擊強度或流變性質)會降低，及因此此種情況不是較佳情況。反之，在阻燃劑之含量太低的情況下，從該一範例實施態樣之組成物所獲得的樹脂結構之阻燃性可能會不足。

同時，除了上述聚合樹脂、非導電性金屬化合物及阻燃劑之外，如上述該一範例實施態樣之組成物可進一步包括一或多種選自由以下所組成之群組的添加劑：熱安定劑、UV 安定劑、潤滑劑、抗氧化劑、無機填料、著色劑、耐衝擊性改質劑、及功能改質劑。藉由添加添加劑，從該一範例實施態樣之組成物所獲得的樹脂結構之物理性質可適當地增強。在該等添加劑當中，著色劑(例如顏料)之包含量可為大約 0.1 至 10 重量%，使該樹脂結構具有所希望的色彩，同時適當地隱藏非導電性金屬化合物之獨特色彩。此外，耐衝擊性改質劑、熱安定劑、UV 安定劑、潤滑劑或抗氧化劑之包含量為大約 0.01 至 5 重量%，或大約 0.05 至 3 重量%，以適當表現樹脂結構中所希望的物理性質。

同時，在該一範例實施態樣之組成物包括含磷有機阻燃劑的情況下，在上述阻燃劑當中，該組成物進一步包括耐衝擊性改質劑之無機填料作為添加劑為宜。如上述，雖然無機阻燃劑即使添加大約 2 重量%或更少之少量亦可使

樹脂結構具有優異阻燃性，但含磷有機阻燃劑只有在添加較大量時才能賦予適當阻燃性。因此，含磷有機阻燃劑會與聚合樹脂反應而造成分解及降低物理性質的可能性相對較高。如此，當添加含磷有機阻燃劑時，亦可添加無機填料或耐衝擊性改質劑，從而進一步改善物理性質。

同時，下文中，將詳細說明一種藉由電磁照射、使用上述一範例實施態樣之用於形成導電性圖案之組成物之用於在聚合樹脂基板(諸如樹脂產物、樹脂層等)上形成導電性圖案的方法。該根據其他範例實施態樣之用於形成導電性圖案的方法可包括將如上述用於形成導電性圖案之組成物模製成樹脂產物或將該組成物施加於其他產物以形成樹脂層；以電磁波照射該樹脂產物或該樹脂層之預定區域以從非導電性金屬化合物產生包括第一或第二金屬元素或其離子的金屬核；及化學還原或鍍覆產生該金屬核之區域以形成導電性金屬層。

將參考附圖來說明該用於形成導電性圖案之方法的各步驟。供參考，圖 2 示意圖示該用於形成導電性圖案之方法的一實例，其包括將電磁波照射至樹脂產物或樹脂層(聚合樹脂基板)之預定區域(即，形成金屬核及包括該金屬核之黏著活化表面；第一及第二圖)；及形成導電性金屬層(第三圖)的步驟。此外，圖 3 為顯示在用於形成導電性圖案之方法的一實例中，藉由電磁照射在聚合樹脂基板之預定區域的表面上形成之金屬核及包括該金屬核的黏著活化表面。

在用於形成導電性圖案之方法中，首先，可將上述用於形成導電性圖案之組成物模製成樹脂產物，或施加至其他產物以形成樹脂層。在該樹脂產物之模製或樹脂層之形成中，可應用使用聚合樹脂組成物之用於模製產物的一般方法或用於形成樹脂層之一般方法而無特殊限制。例如，在使用該組成物模製樹脂產物中，擠出用於形成導電性圖案之組成物並冷卻以形成丸粒或粒子，對該等丸粒或粒子進行射出成形成具有所希望形狀，從而製造各種聚合樹脂產物。

如此形成之聚合樹脂產物或樹脂層可具有如上述均勻分散在從該聚合樹脂所形成的樹脂基板上之具有特殊三維結構等的上述非導電性金屬化合物。特別是，由於非導電性金屬化合物具有與各種不同聚合樹脂之優異相容性及化學安定性，其可均勻分散遍佈樹脂基板及維持非導電性。

在形成聚合樹脂產物或樹脂層之後，如圖 2 之第一圖中所示，可將電磁波(諸如雷射等)照射至其上打算形成導電性圖案之樹脂產物或樹脂層的預定區域。當照射電磁波時，第一或第二金屬元素或其離子會從該非導電性金屬化合物釋放，及可產生包括該第一或第二金屬元素或其離子之金屬核，及可形成包括該金屬核之黏著活化表面(見圖 2 之第二圖)。

更特別的是，當進行藉由電磁照射產生金屬核之步驟時，一部分該非導電性金屬化合物係曝露於該樹脂產物或該樹脂層的預定區域之表面上，及由彼產生該金屬核，及

因此可形成經活化以具有較高黏著強度之黏著活化表面(見圖 3)。該黏著活化表面可包括金屬核同時具有大粗糙度。由於該黏著活化表面僅選擇性地形成於照射電磁波的特定區域上，及在待於下文說明之鍍覆步驟等之後，藉由包括金屬核及黏著活化表面中的第一或第二金屬離子之化學還原作用，及/或藉由其無電鍍覆使導電性金屬離子化學還原，使導電性金屬層可選擇性地更合宜地形成於該聚合樹脂基板之預定區域上。更特別的是，於無電鍍覆之時，當化學還原導電性金屬離子時，金屬核係作為一種晶種以與包括在鍍液中之導電性金屬離子形成堅固鍵結。因此，可以較簡易方式選擇性地形成導電性金屬層。

特別是，由於非導電性金屬化合物具有上述特定三維結構，即使在電磁波(諸如相對低功率雷射等)之照射下亦可更具選擇性地反應，使能有效地形成具有較大粗糙度及金屬核之黏著活化表面，且可在從該黏著活化表面及該金屬核形成的樹脂產物或樹脂層上形成具有經改良黏著強度之導電性金屬層(導電性圖案)。

同時，在如上述產物金屬核之步驟中，在電磁波當中，可照射雷射電磁波，例如可照射波長對應於該經照射區域，例如波長為大約 1000 nm 至 1200 nm，或大約 1060 nm 至 1070 nm，或大約 1064 nm 且平均功率為大約 5 至 20W，或大約 7 至 15W 之雷射電磁波。

藉由雷射電磁波之照射，可更佳地保證從非導電性金屬化合物形成金屬核，及可在預定區域上選擇性地產生及

曝露包括金屬核之黏著活化表面。

同時，在產生金屬核之上述步驟之後，可進行藉由化學還原或鍍覆形成有金屬核之區域來形成導電性金屬層的步驟，如圖 2 中第三圖所圖示。由於還原或鍍覆步驟，導電性金屬層可選擇性地形成於曝露金屬核及黏著活化表面的預定區域上，及在其他區域上，該化學安定之非導電性金屬化合物維持其原有的非導電性。因此，精密導電性圖案可只選擇性地形成於聚合樹脂基板之預定區域上。

更特別的是，形成導電性金屬層之步驟可藉由無電鍍覆來進行，及因此可在黏著活化表面上形成優異導電性金屬層。

在一實例中，在還原或鍍覆步驟中，產生金屬核之樹脂產物或樹脂層之預定區域可經包括還原劑之酸性或鹼性溶液處理，及該溶液可包括選自由以下所組成之群組之一或多者作為還原劑：甲醛、次磷酸、二甲胺基硼烷 (DMAB)、二乙胺基硼烷 (DEAB) 及胼。此外，在還原或鍍覆步驟中，導電性金屬層可藉由以包括上述還原劑及導電性金屬離子等之無電鍍液處理的無電鍍覆來形成。

由於進行還原或鍍覆步驟，可還原包括在金屬核中之第一或第二金屬離子，或在形成有該金屬核作為晶種的區域中化學還原包括在無電鍍液中之導電性金屬離子，及因此，可在預定區域上選擇性地形成優異導電性圖案。此處，金屬核及黏著活化表面可與經化學還原之導電性金屬離子形成堅固鍵結，及因此，可更容易地在預定區域上選

擇性形成導電性圖案。

此外，由於在其上形成有導電性圖案之樹脂結構(聚合樹脂)中均勻分散適當種類、數量等之阻燃劑，該以上述方式形成之樹脂結構可展現優異阻燃性，及因該阻燃劑之添加而減少聚合樹脂分解之故，可維持優異物理性質。

同時，根據又其他實施態樣，提供一種具有使用如上述用於形成導電性圖案之組成物以及用於形成導電性圖案之方法所獲得的導電性圖案之樹脂結構。該樹脂結構可包括聚合樹脂基板；非導電性金屬化合物，其包括第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群，且分散在該聚合樹脂基板中；分散在該聚合樹脂基板中之阻燃劑；包括金屬核之黏著活化表面，該金屬核包括第一或第二金屬元素或其離子，且其曝露在該聚合樹脂基板之預定區域的表面上；及形成於該黏著活化表面上之導電性金屬層。

在該樹脂結構中，形成有黏著活化表面及導電性金屬層之預定區域可對應於聚合樹脂基板之照射電磁波的區域。此外，包括在該黏著活化表面之金屬核中的第一或第二金屬元素或其離子可從該非導電性金屬化合物粒子衍生。同時，導電性金屬層可從第一或第二金屬元素或從無電鍍液中所包括之導電性金屬離子衍生。

同時，在樹脂結構中，導電性金屬層係藉由使用具有上述三維結構等之非導電性金屬化合物形成，使該導電性金屬層可以經改良黏著強度在聚合樹脂上形成。例如，該

導電性金屬層可藉由根據 ISO 2409 標準測試時金屬層之脫層面積為受測目標金屬層之面積的 0%(ISO 分級 0 級)，或超過 0%至 5%或更小(ISO 分級 1 級)的優異黏著強度而在該聚合樹脂基板上形成。

此外，由於樹脂結構包括如前述適當種類及適當數量之阻燃劑，其可展現優異阻燃性，例如 UV 94-V0 或 V1(厚度(t)為 0.6 至 1.6mm)之阻燃性等級。

此外，樹脂結構可進一步包括分散在聚合樹脂基板中且係從非導電性金屬化合物衍生的殘留物。該等殘留物可具有至少一部分第一或第二金屬係從該非導電性金屬化合物之三維結構釋放以形成在釋放位置之至少一部分中的空位之結構。

上述樹脂結構可成為各種不同樹脂產物或樹脂層(諸如用於天線之具有導電性圖案的行動電話外殼)，或可成為具有導電性圖案之各種不同樹脂產物或樹脂層，諸如 RFID 標籤、各種不同感測器、MEMS 結構等。特別是，由於樹脂結構展現優異阻燃性同時只少許降低物理性質，且維持優異物理性質，可適當地應用至需要優異阻燃性之產物，諸如膝上型電腦、平板個人電腦、行動電話、個人電腦等的天線。

下文，茲參考本發明之特殊實例更詳細描述本發明之操作及效果。然而，該等實例僅供舉例說明，且無意限制本發明之範圍。

製備實例 1：合成非導電性金屬化合物 CuCrO_2

原材料 CuO 及 Cr_2O_3 以 2:1 之莫耳比藉由球磨 6 小時使之彼此均勻混合。然後，該混合物係在大氣壓力及 1050°C 下煅燒 2 小時以合成具有化學式 CuCrO_2 之粉末。在該合成之後，待用於下列實施例之具有受控制粒度的 CuCrO_2 粉末係藉由控制粉碎程序的研磨時間來製備。 CuCrO_2 粉末之電子顯微照片及 X 射線繞射圖案分別顯示於圖 4 及 5。

電子顯微鏡及 X 射線繞射分析顯示該非導電性金屬化合物具有平坦型晶體結構，及如圖 1 所示之層狀三維結構(晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群)。

實施例 1 至 3：藉由直接雷射照射形成導電性圖案

用於藉由電磁波照射形成導電性圖案之組成物係藉由使用聚碳酸酯樹脂作為基質樹脂、由製備實例 1 所獲得之非導電性金屬化合物粒子(CuCrO_2 ；平均粒度： $0.5\ \mu\text{m}$)作為 LDS 添加劑，連同用於該程序及安定化之添加劑而製備。

作為該等添加劑，使用磷酸三烷酯作為市售阻燃劑、熱安定劑(IR1076、PEP36)、UV 安定劑(UV329)、潤滑劑(EP184)、及耐衝擊性改質劑(S2001)。

如下表 1 所示，使用 79 至 84 重量%聚碳酸酯樹脂、及 3 至 5 重量%之製備實例 1 的 LDS 添加劑(CuCrO_2 ；平均粒度： $0.5\ \mu\text{m}$)，以及添加 6 至 11 重量%之阻燃劑、4

重量%之耐衝擊性改質劑、及 1 重量%之其他添加劑(包括潤滑劑)並混合以獲得組成物，在 260 至 280°C 之溫度下藉由擠出機擠出該組成物。在 260 至 270°C 下對擠出之丸粒型樹脂結構進行射出成形以獲得直徑為 100 mm 且厚度為 2 mm 之基板作為根據 ASTM 標準之艾氏棒(izod bar)類型。

對實施例 1 如此獲得之樹脂結構進行 X 射線繞射分析(XRD)且其分析結果係示於圖 6。此外，非導電性金屬化合物於基板中之分布係藉由電子顯微鏡分析且其分析結果係示於圖 7。供參考，圖 7 為該基板之破斷面的電子顯微照片，圖 7 之右側影像為左側影像的部分放大圖。參考圖 6 及 7，確認在雷射照射之前非導電性金屬化合物適宜地分散於聚碳酸酯樹脂中而無分解(圖 6)，及非導電性金屬化合物係以粒子狀態均勻分散在該聚碳酸酯樹脂中(圖 7)。

同時，如上述製造之樹脂結構係使用 Nd-YAG 雷射在 40 kHz 且 10 W 之條件下藉由波長為 1064 nm 的雷射照射以活化表面。在雷射照射之後，藉由實施例 1 之樹脂結構的電子顯微照片及 XRD 分析並確認該聚碳酸酯樹脂中是否形成含銅金屬核，且其結果分別顯示於圖 8 及 9。參考圖 8 及 9，確認在雷射照射之後，從 CuCrO_2 粒子衍生之一部分 Cu 或其離子係還原形成金屬晶種(即，金屬核)，及形成包括該金屬核及大粗糙度之黏著活化表面。

隨後，對該表面經雷射照射活化之樹脂結構進行如下

無電鍍覆程序。

鍍液(下文稱為 PA 溶液)係藉由將 3 g 之硫酸銅、14 g 之羅雪鹽(Rochelle salt)、及 4 g 之氫氧化鈉溶解於 100 ml 去離子水中而製備。於 40 ml 如此製備之 PA 溶液中添加 1.6 ml 之甲醛作為還原劑。將表面經雷射活化之樹脂結構浸於該鍍液中 4 至 5 小時，然後以蒸餾水清洗之。根據 ISO 2409 標準評估如此形成之導電性圖案(鍍覆層)的黏著性能。此外，以 UV 94 V 等級評估最終形成之具有導電性圖案的阻燃性。

實施例 1 至 3 之特殊組成物及如下述各物理性質之測量及評估結果係顯示於下表 1 及 2。

對照實例 1

以與實施例 1 至 3 相同方式製備具有導電性圖案之基板，惟獨不使用 LDS 添加劑(非導電性金屬化合物；平均粒度：0.5 μm)，以及使用下表 1 所述之組成物。

對照實例 1 之特殊組成物及如下述各物理性質之測量及評估結果係顯示於下表 1 及 2。

對照實例 2：藉由直接雷射照射形成導電性圖案

以與實施例 1 相同方式製備用於形成導電性圖案之組成物，惟獨使用平均粒度為 0.5 μm 之 CuNiO_2 代替 CuCrO_2 作為非導電性金屬化合物，且以 3W 代替 10W 功率不同地照射雷射，以及從該組成物形成具有導電性圖案

之基板。

對照實例 2 之特殊組成及如下述各物理性質之測量及評估結果係顯示於下表 1 及 2。

同時，於對照實例 2 中，在雷射照射之後，藉由電子顯微照片及 XRD 分析並確認該聚碳酸酯樹脂中是否形成含銅金屬核，且其結果分別顯示於圖 10 及 11。參考圖 10 及 11，由於即使在雷射照射之後該等雷射照射條件亦不適當，故該非導電性金屬化合物幾乎不曝露於該雷射，而且該非導電性金屬化合物對該雷射的敏感性不足，及因此未形成從 Cu 等衍生之金屬晶種(即，金屬核)。

實驗實例 1：樹脂結構對雷射之反射率評估及導電性圖案之黏著強度評估

首先，在實施例 1 至 3 及對照實例 1 及 2 中，使用 UV-可見-NIR 光譜儀測量在雷射照射前一刻之樹脂基板對於波長為 1064 nm 之雷射的反射率。測量結果彙總於下表 2。

參考下表 2，發現實施例 1 至 3 之基板顯示對於該雷射之相對低反射率，表示對該雷射之吸收率及敏感性高，然而對照實例 1 及 2 顯示高反射率，即對該雷射之吸收率及敏感性低。由此確認，相較於對照實例 1 及 2 之組成物，藉由使用實施例之組成物可能形成金屬核及較佳導電性圖案。

然後，在實施例 1 至 3 及對照實例 1 及 2 中形成導電

性圖案之後，根據 ISO 2409 標準使用預定膠帶以脫層程度評估各導電性圖案相對於聚合樹脂基板之黏著強度。

該評估之結果，在下列 ISO 分類標準之下，根據導電性圖案之脫層面積評價黏著強度。

1. 分級 0 級：當導電性圖案之脫層面積為受測目標導電性圖案的面積之 0% 時。

2. 分級 1 級：當導電性圖案之脫層面積超過受測目標導電性圖案的面積之 0% 至 5% 或更小時。

3. 分級 2 級：當導電性圖案之脫層面積超過受測目標導電性圖案的面積之 5% 至 15% 或更小時。

4. 分級 3 級：當導電性圖案之脫層面積超過受測目標導電性圖案的面積之 15% 至 35% 或更小時。

5. 分級 4 級：當導電性圖案之脫層面積超過受測目標導電性圖案的面積之 35% 至 65% 或更小時。

6. 分級 5 級：當導電性圖案之脫層面積超過受測目標導電性圖案的面積之 65% 時。

導電性圖案之黏著強度的評估結果係示於下表 2。

實驗實例 2：樹脂結構之阻燃性評估

在實施例 1 至 3 及對照實例 1 及 2 中形成導電性圖案之後，以下列方法評估其試樣(厚度：1 mm)之阻燃性。

UV 94 V 測試方法(垂直燃燒測試)：將各試樣垂直固定並點燃燃燒器。測量該試樣上的火在特定時間內自發地熄滅之時間，且根據下列標準評估阻燃性。

UV 94 V0：在燃燒器燃燒 10 秒後，移除該燃燒器。該試樣上的火從點燃至熄滅的時間(試樣之燃燒時間)在 10 秒內。將五個試樣聚集成一組，進行相同實驗 10 次，且各組的燃燒時間均在 50 秒內。另外，置於下方 30 cm 的棉花球未被燃燒時落下的火花點燃。

UV 94 V1：在燃燒器燃燒 10 秒後，移除該燃燒器。該試樣上的火從點燃至熄滅的時間(試樣之燃燒時間)在 30 秒內。將五個試樣聚集成一組，進行相同實驗 10 次，且各組的燃燒時間均在 250 秒內。另外，置於下方 30 cm 的棉花球未被燃燒時落下的火花點燃。

UV 94 V2：在燃燒器燃燒 10 秒後，移除該燃燒器。該試樣上的火從點燃至熄滅的時間(試樣之燃燒時間)在 30 秒內。將五個試樣聚集成一組，進行相同實驗 10 次，且各組的燃燒時間均在 250 秒內。然而，置於下方 30 cm 的棉花球會被燃燒時落下的火花點燃。

UV 94 V5：在將以 20 度角安裝該燃燒器之後，在如上述相同條件下點燃試樣。將五個試樣聚集成一組，且進行相同實驗 5 次。各組的燃燒時間均在 60 秒內，且燃燒時無火花熔融及落下。

阻燃性之測量及評估結果顯示於下表 2。

實驗實例 3：樹脂結構之機械性質的評估

根據 ASTM D256 標準測量實施例 1 至 3 及對照實例 1 及 2 之樹脂結構的耐衝擊強度，且測量結果顯示於下表

2。

[表 1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	對照實例 1	對照實例 2
PC [重量%]	79	84	81	84	79
阻燃劑 [重量%]	11	6	11	11	11
LDS添加劑 [重量%]	5 (CuCrO ₂)	5 (CuCrO ₂)	3 (CuCrO ₂)	-	5 (CuNiO ₂)
耐衝擊性 改質劑 [重量%]	4	4	4	4	4
其他 添加劑 [潤滑劑等， 重量%]	1	1	1	1	1

[表 2]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	對照實例 1	對照實例 2
雷射照射 平均功率 [W]	10	10	10	10	3
雷射 反射率 [%， 於1064 nm]	19.3	20.1	21.1	35.5	30.5
導電性圖案 黏著強度 [ISO分級]	0	0	1	5	5
阻燃性 [UV 94V]	V0	V1	V0	V1	V0
艾氏凹口 耐衝擊強度 [J/cm]	5.4	6.4	4.7	6.8	4.5

如上表 2 所示，於實施例 1 至 3 中，形成導電性圖案之全部面積中的脫層導電性圖案之面積相當小，因此黏著強度評估為分級 0 或 1 級，及因此，確認該導電性圖案相對聚合樹脂基板具有優異黏著強度。相較之下，在對照實例 1 及 2 中，確認所形成之導電性圖案具有低黏著強度，

因此容易發生導電性層之脫層。

此外，在實施例 1 至 3 中，確認機械性質(諸如耐衝擊強度)對應於對照實例 1 之 PC。

另外，參考上表 2，確認實施例之樹脂結構顯示優異阻燃性。

申請專利範圍

105年1月18日修正 繪本

1. 一種用以藉由電磁照射形成導電性圖案之組成物，其包含：

聚合物樹脂；

非導電性金屬化合物，其包括第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群；及

阻燃劑，

其中包括該第一金屬元素、該第二金屬元素或其離子之金屬核係藉由電磁照射而從該非導電性金屬化合物形成，

其中該阻燃劑之含量相對於該總組成物為 0.1 至 20 重量%。

2. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該非導電性金屬化合物包括選自由以下所組成之群組之一或多者：

$CuCrO_2$ 、 $NiCrO_2$ 、 $AgCrO_2$ 、 $CuMoO_2$ 、 $NiMoO_2$ 、 $AgMoO_2$ 、 $NiMnO_2$ 、 $AgMnO_2$ 、 $NiFeO_2$ 、 $AgFeO_2$ 、 $CuWO_2$ 、 $AgWO_2$ 、 $NiWO_2$ 、 $AgSnO_2$ 、 $NiSnO_2$ 及 $CuSnO_2$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中其展現出對於波長為 1000 nm 至 1200 nm 之雷射電磁波為 25% 或更低的反射率。

4. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該金屬核係藉由照射波長為 1000 nm 至 1200 nm 且平均功率為 5 至 20 W 之雷射電磁波而形成。

5. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該聚合物樹

脂包括熱固性樹脂或熱塑性樹脂。

6.如申請專利範圍第 5 項之組成物，其中該聚合物樹脂包括選自由以下所組成之群組的一或多者：ABS 樹脂、聚對苯二甲酸亞烷基樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚丙烯樹脂、及聚鄰苯二甲醯胺樹脂。

7.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該非導電性金屬化合物之含量相對於該總組成物為 0.1 至 10 重量 %。

8.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該阻燃劑包括含磷有機阻燃劑或無機阻燃劑。

9.如申請專利範圍第 8 項之組成物，其中該含磷有機阻燃劑包括選自由以下所組成之群組的一或多者：磷酸三烷酯、磷酸烷基二芳酯、磷酸三丙烯酸酯 (tricryl phosphate) 及磷酸間苯二酚雙苯酯 (resorcinol bisphenyl phosphate)。

10.如申請專利範圍第 8 項之組成物，其中該無機阻燃劑包括選自由以下所組成之群組的一或多者：金屬氫化物、氧化銻及金屬磺酸鹽。

11.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其進一步包含選自由以下所組成之群組的一或多種添加劑：熱安定劑、UV 安定劑、潤滑劑、抗氧化劑、無機填料、著色劑、耐衝擊性改質劑、及功能改質劑。

12.如申請專利範圍第 11 項之組成物，其中該阻燃劑包括含磷有機阻燃劑，且包括該無機填料或該耐衝擊性改

質劑作為該添加劑。

13.一種具有導電性圖案之樹脂結構，其包含：

聚合樹脂基板；

非導電性金屬化合物，其包括第一金屬元素及第二金屬元素，晶體結構中具有 $R\bar{3}m$ 或 $P6_3/mmc$ 空間群，且分散在該聚合樹脂基板中；

分散在該聚合樹脂基板中之阻燃劑；

包括金屬核之黏著活化表面，該金屬核包括第一或第二金屬或其離子，且其曝露在該聚合樹脂基板之預定區域的表面上；及

形成於該黏著活化表面上之導電性金屬層。

14.如申請專利範圍第 13 項之樹脂結構，其中其上形成有該黏著活化表面及該導電性金屬層之預定區域對應於該聚合樹脂基板的照射電磁波之區域。

15.如申請專利範圍第 13 項之樹脂結構，其中其展現 UV 94-V0 或 V1(厚度(t)為 0.6 至 1.6mm)之阻燃性等級。

16.如申請專利範圍第 13 項之樹脂結構，其中該導電性金屬層係藉由根據 ISO 2409 標準測試時該金屬層之脫層面積為受測目標金屬層之面積的 0%(ISO 分級 0 級)，或超過 0%至 5%或更小(ISO 分級 1 級)之黏著性而在該聚合樹脂基板上形成。