



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201202600 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：100110693

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 28 日

(51)Int. Cl. : *F21S2/00 (2006.01)* *H05K5/02 (2006.01)*

(30)優先權：2010/03/26 美國 12/732,851

(71)申請人：電子科學工業有限公司 (美國) ELECTRO SCIENTIFIC INDUSTRIES, INC. (US)  
美國

(72)發明人：大迫康 OSAKO, YASU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 33 頁

(54)名稱

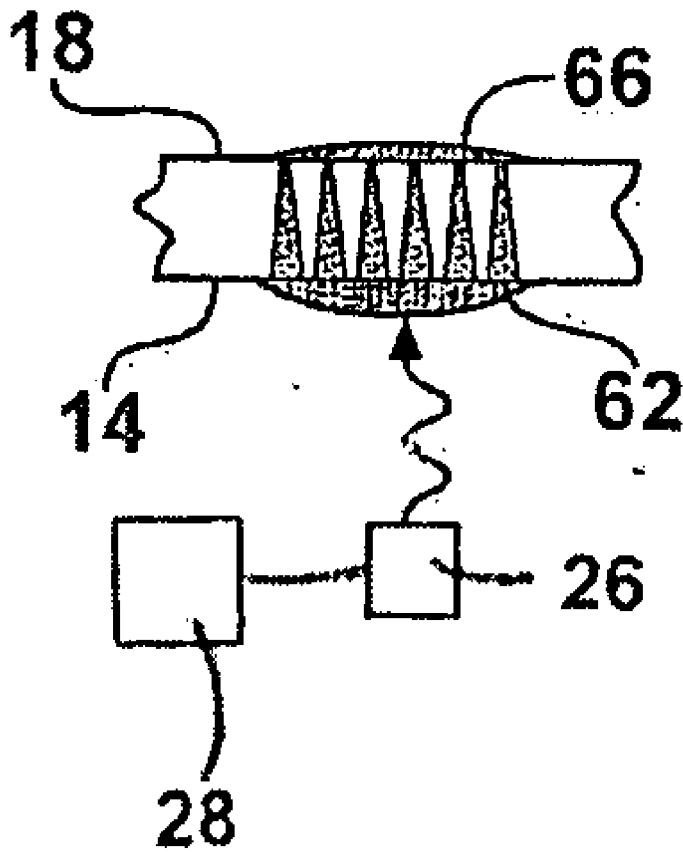
製造具有封閉微孔的面板的方法及依此方法製造之產品

METHOD OF MANUFACTURING A PANEL WITH OCCLUDED MICROHOLES AND PRODUCTS  
MADE THEREBY

(57)摘要

本發明揭示製造面板之方法，並且所得面板包含配置成一圖案且填充有透光性聚合材料之複數個微孔。透光性聚合材料封閉該等微孔且係藉由使用至少兩個離散曝光時段而曝光至一能量源而定型或固化，該兩個離散時段係由一閒置時段或休息時段所分隔。

- 14：第一表面
- 18：第二表面
- 26：紫外光(UV)光源
- 28：控制器
- 62：多餘沈積物
- 66：多餘沈積物





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201202600 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

---

(21)申請案號：100110693

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 28 日

(51)Int. Cl. : *F21S2/00 (2006.01)* *H05K5/02 (2006.01)*

(30)優先權：2010/03/26 美國 12/732,851

(71)申請人：電子科學工業有限公司 (美國) ELECTRO SCIENTIFIC INDUSTRIES, INC. (US)  
美國

(72)發明人：大迫康 OSAKO, YASU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 33 頁

---

(54)名稱

製造具有封閉微孔的面板的方法及依此方法製造之產品

METHOD OF MANUFACTURING A PANEL WITH OCCLUDED MICROHOLES AND PRODUCTS  
MADE THEREBY

(57)摘要

本發明揭示製造面板之方法，並且所得面板包含配置成一圖案且填充有透光性聚合物材料之複數個微孔。透光性聚合物材料封閉該等微孔且係藉由使用至少兩個離散曝光時段而曝光至一能量源而定型或固化，該兩個離散時段係由一閒置時段或休息時段所分隔。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明整體而言係關於製造具有封閉微孔之面板之方法及依此方法產生之產品。

### 【先前技術】

經由一殼體投射光而提供資訊係常見。實例包含但不限於，包含功能為指示「大寫鎖定」(Caps Lock)或「數字鎖定」(Num Lock)的指示燈之電腦鍵盤、包含「開啟/關閉」(on/off)燈之電腦監視器、包含指示加熱座開啟或關閉或氣囊打開還是關閉之燈之汽車；具有指示燈之電視機，及各種其他消費電子產品。

提供此等指示燈之一通常方式係提供在光熄滅時可看到且在光開啟時照亮而發揮指示作用之一投射燈。各種燈或用於燈之孔可能會阻礙工業設計者之目標。

一種試圖使得燈之孔不甚明顯之方法係鑽出極小、錐形之孔，且用透明材料予以填充。此等孔可使用機械鑽、雷射、放電加工或化學蝕刻而形成。轉讓給本發明之受讓人之共同待審美國專利申請案第11/742,862號中描述了形成此等孔之方法。一般而言，本文所教示之方法包含穿過一實質上不透明之面板或類似物件而鑽孔(本文稱為通孔)、用透明材料填充該等孔、定型填料且清理表面將多餘之材料自該物件之觀看表面移除。

### 【發明內容】

本發明之實施例改良在一面板經點亮時該面板中之封閉

微孔之外觀。更明確而言，本文教示使封閉微孔在光強度及/或光學直徑方面具有一經改良水準之均勻性之方法。本文亦教示由此等方法製作之產品。本文所述之微孔係指形成於一面板或其他殼體部分中之孔，其自一表面延伸至另一表面，其內部體積係由其內壁及覆蓋由該孔穿透之表面之面所約束。微孔之尺寸小(下文將描述)且係用可見光透光性材料(較佳為透明材料)填充。

根據本發明之一實施例，教示一種製造面板之方法。該方法包括，例如，用透光性聚合材料封閉配置成一圖案之複數個微孔，該透光性聚合材料係處於一可加工狀態且該複數個微孔自該面板之一實質上平面區域之一第一表面中之一第一開口延伸至該實質上平面區域中之與該第一表面相對之一第二表面中之一第二開口，該第一開口及該第二開口中之各者之直徑小於該實質上平面區域之厚度；且將封閉該複數個微孔之該透光性聚合材料自該可加工材料定型至一定型狀態，在該定型狀態中該透光性聚合材料係緊固至該複數個微孔之一內表面，此緊固係藉由下列步驟而達成：將封閉該複數個微孔之該透光性聚合材料自該可加工狀態定型至一定型狀態，在該定型狀態中，透光性聚合材料係藉由下列步驟而緊固至該複數個微孔之一內表面：將該可見光透光性聚合材料在一第一曝光時段曝光至一源，在該第一曝光時段之後提供於其中該透光性聚合材料並不曝光至該源之一第一閒置間隔且在該第一閒置間隔之後在一第二曝光時段內將該透光性聚合材料曝光至該源。

根據本發明之另一實施例，描述藉由本文所教示之方法而製成之面板。此一面板包括一實質上平面之部分，其包含一第一平面表面及與該第一平面表面相對之一第二平面表面；複數個微孔，其等自該第一平面表面穿過至該第二平面表面，每個微孔與第一孔隙及第二孔隙連通，該第一孔隙及該第二孔隙界定於各自平面表面中且該第一孔隙與該第二孔隙之間具有一內表面，且一透光性聚合物材料係經設置於各個微孔內，該透光性聚合物材料具有與本體之該第一平面表面實質上上共平面之一第一外表面，與該第一外表面相對之一第二外表面及設置於該第一外表面與該第二外表面之間之一中央本體。在此實施例中，該透光性聚合物材料之中央本體具有與該內表面接觸接合之一外中央表面，且該透光性聚合物材料具有一聚合物鏈，其中至少5%之組份係衍生自紫外光(UV)可固化之環氧丙烯酸低聚物，該UV可固化之環氧丙烯酸低聚物係在由一休息間隔所分隔之至少兩個UV曝光時段曝光至UV。

在本文中將描述此等實施例及其他實施例之細節及變動。

### 【實施方式】

本文是參考附圖來予以描述，在諸附圖中，相同之元件符號係指示相同之部件。

在美國專利申請案第11/742,862號中描述之方法係希望可生產包含能夠在經背光照射時允許光穿過但包含在不存在此一光源之情形下外觀與周圍材料無大變化的極小之孔

之一經鑽孔部分之殼體或面板。也就是說，該等孔在未經背光照射時係實質上上裸眼不可見。

然而，亦可產生在經背光照射時具有不均勻光強度及/或非均勻光學直徑之孔。發明者之理論基礎在於，均勻性係受UV可固化填料在固化期間於該材料之內側產生之熱而不利影響且因此在本文教示若干已發展之處理方法。

參考圖1至圖11，可最輕易解釋本發明之多個實施例。圖1至圖5中所示之一面板12為一相對薄之連續材料片，較佳但不一定為金屬片。面板12包含一第一或背表面14及一相對之第二或前表面18，其等界定面板厚度20。前表面18相對光滑且在無光源導向至於其中鑽出的微孔30中之情形下，裸眼看上去實質上上不間斷。前表面18在本文中亦稱為裝飾表面18。面板12一般係由金屬製成，諸如，陽極處理鋁，但亦可使用其他材料，諸如，塑膠或複合材料。應注意，儘管面板12為一片材料，並不一定要如此。例如，面板12可為一殼體部分或一蓋等等，且具有隅角、彎曲外表面等等。然而，面板12之每個經鑽孔部分需具有一相對均勻之厚度。

如圖1中所示，微孔30自背表面14延伸至裝飾表面18。微孔30的數目並不特定受限—唯一的要求是其等的數目必須足以形成一希望之在光自背表面14投射至該等微孔30中時自裝飾表面18為裸眼可見之資訊、圖案等等。根據在面板中鑽出或加工微孔30之一方法，可以一圓形或螺旋(穿孔)圖案施用一雷射24，諸如二極體泵固態脈衝雷射。圖

中已展示，在加工出微孔30中，可使用具有30 kHz脈衝重複率及~60奈秒脈衝寬度之Nd:YAG 355奈米點22。如圖所示，鑽孔係自背表面14穿過面板12至裝飾表面18而完成。亦可使用熟悉此項技術者已知之具有不同特點之其他類型之雷射及其他加工過程，以符合面板12之特定應用及厚度。

圖5圖解如上述鑽出之一微孔30。微孔30係由介於第一表面14中之一第一開口40與一裝飾表面18中之一相對之第二開口44之間之一圓錐形側壁34而形成。第一開口40之直徑大於該第二開口44之直徑。稱30為微孔之原因在於，每個開口40、44之直徑較佳不大於約100微米( $\mu\text{m}$ )。例如，如圖5中所示，第一開口40之直徑為大約90微米至100微米( $\mu\text{m}$ )，且第二開口44之直徑為大約30微米至40微米。

應理解，由該加工過程亦可能產生其他形狀及組態。例如，第一開口40與第二開口44的尺寸可實質上相等。亦可形成較大或較小之微孔30。然而，裝飾表面18中之第二開口44應可使得微孔30在未經背光照射之情形下為裸眼所不可見。例如，在距一觀看表面一較近之20 cm至25 cm之處。在無放大鏡或顯微鏡之情形下，一約0.05毫米(50  $\mu\text{m}$ )之物件係可見。儘管隨著距離之增大小物件之可見性降低，因此較大(例如，1 mm)之孔在一更正常之觀看距離(約30 cm)外將可見，若第二開口44之直徑不大於約50  $\mu\text{m}$ 則合乎要求。

儘管一小第二開口44合乎要求，其尺寸受到若干因素之

限制。例如，每個微孔30之縱橫比應可使得填料可完全地填充微孔30且光可自第一開口40穿過第二開口44而投射。因此，面板12之厚度及該填料之組成物可為一因素。此外。微孔30之尺寸係由所使用之鑽孔技術限制。第一開口40亦受到類似之因素之限制且應較大而足以使得於其中透射之光可到達第二開口44。對於所示之實例。面板12之厚度為約400  $\mu\text{m}$ 。面板12之厚度大於該第一開口40及第二開口44之直徑。

視需要，微孔30可於鑽孔之後清潔，以移除在加工過程期間形成之任何碎屑或沈積物。清潔係可根據任何已知之方法而完成。

在鑽孔且視需要清潔微孔30之後，將填料50塗敷至面板，以灌注、填充或封閉微孔30。此處，封閉意謂著將材料以完全填充每個微孔30之橫截面之方式而引入該微孔30之內部體積中。應注意，可能並未完全填充整個內部體積。然而，一般而言，存在延伸超過至少一個開口40、44之多餘材料，例如，在圖2中，填料50之多餘沈積物62沿第一表面14而延伸，且填料50之多餘沈積物66沿裝飾表面18而延伸。

如圖所示，填料50係使用注射器類型之裝置54而塗敷至裝飾表面18，位於微孔30之第二(視需要較小的)開口44之上。由於示例性液相填料50之相對低、黏度、圓錐形微孔30之幾何形狀以及重力，填料50自裝飾表面18流入且流經微孔30到達背表面14，以封閉微孔30。亦可使用其他用可

加工相(workable phase)、液相或其他之填料50來封閉微孔30。實例包含噴墨技術及移印(pad printing)技術。填料50亦可塗刷於裝飾表面18上。此外，儘管此處所示為手動注射器裝置54，亦可使用控制注射器橫過面板12之移動且控制每滴所施配之量之電腦控制施配系統作為裝置54。

此處，填料50可為光學透明、可紫外線(UV)固化之丙烯酸鹽聚合物，其於塗敷至面板12時呈液相。一示例性可見光透光性材料為明尼蘇達州聖保羅市的3M公司所製造之AHS-1100顯影材料，其在固化或定型時實質上透明。定型係指將填料50自一可加工狀態或可流動狀態(於此狀態下，其可用於填充微孔30)轉變至固態或相對堅硬之狀態(在此狀態下，其一般黏著至該側壁34，以在微孔30中保持於原位)之過程。填料50呈一可加工或可流動狀態意謂著其為塑膠(例如，液體)狀態，從而可傾倒或以其他方式插入於一微孔30中以保形於微孔30之一內部形狀，藉此密封微孔30。填料50係可藉由混合可增加或降低主要透光性材料之黏度之黏性劑而形成，從而將填料50均勻且光滑地塗敷至面板12上及微孔30中。除了該示例性可見光透光性材料之外，亦可使用在經定型時透射可見光的其他塑膠或聚合物，包含可藉由除了UV輻射之外的其他方式而定型之填料。可使用之其他材料包含UV可定型聚合物，或可藉由曝光至輻射而定型之其他聚合物，經由化學反應而定型之環氧樹脂或其他多重部分混合物，經由冷卻或施用熱而定型之混合物及經由溶劑蒸發或以其他方式硬化而定型

之混合物。下文將描述填料50之其他細節。

或者，填料50係可塗敷至背表面14，使得填料50以上文所述的類似方式自背表面14朝向裝飾表面18而流經微孔30。儘管可行，但不甚合乎需要，因為可能發生重力造成較大量之沈積物66沈積於裝飾表面18上之情形。

用聚合物溶液填充之微孔30係藉由一UV固化系統而聚合化。也就是說，微孔30係曝光至來自一UV固化系統之UV光，下文將予以更詳盡描述。UV固化系統包括UV光源26且視需要一控制器28。控制器28可為一標準微控制器，其包含一中央處理單元(CPU)、隨機存取記憶體、唯讀記憶體及輸入/輸出埠。本文所述之控制該UV光源26之方法係可藉由程式化儲存於記憶體中之指令而實施且係可藉由該CPU之邏輯而執行。所有或一些功能均可藉由硬體或其他邏輯控制器(例如，場可程式化之閘陣列(FPGA))而實施。儘管在圖3中獨立展示，控制器28亦可為UV光源26之一機載控制器。

UV光源26在一實質上垂直之路徑上發生光至背表面14上，以促進微孔30中之填料50之固化，下文將另外予以描述。雖然在理論上，其他角度亦可行，實際上，與法線偏離一小量之角度即會造成微孔30之填料50之固化不均勻。此角度取決於微孔30及面板12之幾何形狀。例如，在面板12之厚度為約455  $\mu\text{m}$ 之情形下，該裝飾表面18中之該開口為約19  $\mu\text{m}$ 且該背表面14中之開口為約83  $\mu\text{m}$ ，可容忍自法線入射偏離至多約11度。可在定型填料50之前或在定型填

料50期間使用機械手段移除多餘之沈積物66。例如，多餘之沈積物66係可使用機械刀片或擦刷器來刷拭裝飾表面18而移除。另舉一例，氣刀可將壓縮空氣流導向至面板12之裝飾表面18上，以將多餘之沈積物66自微孔30之附近移動，且接著使用真空噴嘴將經移動之多餘沈積物66移除。或者或此外，可經由一簡單之異丙醇擦拭劑將多餘之沈積物66自裝飾表面18移除。多餘之沈積物66亦可在定型之後移除，但是由於其等可能經部分定型而導致移除更為困難，此做法不甚理想。在任何情形下，結果為如圖4中所示之一相對清潔之裝飾表面18，其中可見光係可藉由相對透明之經固化填料50而穿過面板12中之微孔30。

視需要，可移除背表面14上之多餘沈積物62。然而，此涉及到額外之處理且並不能顯著改良微孔30之性能或自裝飾表面18觀看時微孔30之外觀。

如上所述，藉由現存之製程而製作之孔在經背光照射時具有不均勻光強度及/或不均勻光學直徑。當前之方法，例如，採用一次曝光於一高強度UV光中，對於所示之實施例，最小持續時間為約6秒。因此，在填料50內產生熱。本發明之發明者之理論基礎在於，造成非均勻性之原因在於，所產生之熱造成該聚合物溶液內側產生一熱梯度，該熱梯度阻礙單體在固化期間遷移。因此，本發明研究一種將考量到單體之動力學之固化過程，從而在固化期間及之後，單體將被給予充分的時間來擴散。該所得過程調整曝光之次數、曝光之時間及/或間隔(下文將描述)且較

當前方法可改良光強度之均勻性及光學直徑。據信，在不受理論約束之情形下，本發明之實施例改良填料50中之單體之聚合化或交聯之均勻性，因此使得微孔30之間產生更為均勻之結果。

控制藉由一能量源之曝光之第一步驟係相對於填料50特徵化該能量源。例如，由於填料50為UV可固化，則所使用之能量源為UV光源26。UV光源26係可為寬頻譜UV源，包含水銀蒸氣短弧燈或以UV頻譜內之一相對長之波長(諸如，393奈米)為主且具有一窄通頻之UV源。一般而言，UV光源26之頻譜內之較長波長將致使固化時間較短。一可行之UV光源26為美國加州托倫斯市的光波能量系統(Lightwave Energy Systems)公司生產之Super Spot MK III。另一可行之光源為美國俄勒岡州西爾斯波洛的Phoseon Technology公司生產之螢火蟲UV LED(Firefly UV LED)固化產品。

無論使用何種能量源，需要將其強度(此處係指光強度)設定在最大值與最小值內。若強度過大，則不均勻性增加。其原因在於，首先，經固化材料與側壁34之間可產生一間距。第二，通常會產生變色，吾人假設但不一定係歸因於該材料內之填料50在固化時發生焦點透鏡作用。強度過低則導致聚合化不準確及/或不完全。同樣地，此導致微孔30之間之變色及不均勻性。此等最大值及最小值一般係基於來自用於定型填料50之習知單一曝光之結果且係可藉由製造商而獲得及/或可自實驗而獲得。單纖維引導來

自一使用了700個小時的水銀燈之光至距背表面14一英寸處可導致微孔30之該區域中之測量光強度為600 mW/cm<sup>2</sup>。此一強度導致變色，從而更合乎要求的做法係將該纖維定位於距背表面14約1.5英寸至2英寸處，以將該強度降低至不大於約300 mW/cm<sup>2</sup>。

如在圖3中所示，UV光源26在一實質上垂直於背表面14之方向上發射光。儘管UV光源26可將光引導朝向裝飾表面18，此做法不甚合乎要求，其原因在於多餘材料66之定型導致其更難移除且影響裝飾表面18之外觀。UV光源26一般在每次曝光期間均為靜止不動且在第二及任何後續曝光期間維持於相同之位置，以促進均勻性。在該等微孔之待曝光之區域小於約5 mm<sup>2</sup>(取決於面板12之厚度及UV光源26距背表面14之距離)之情形下，UV光源26係經放置而以法線入射均勻地照射該整個區域。例如，在圖6至圖10中，所曝光的微孔30係位於該面板12之具有約1 mm×5 mm面積之一實質上平面區域中，且UV光源26在使用如上所述之一水銀燈時係於距背表面14約1.5英寸至2英寸之處施加光。此距離將取決於該UV光源26之功率。例如，在距背表面14約1英寸之處UV LED施加光將導致與該水銀燈所施加的強度類似大小之一強度。

圖6及圖7圖解針對三個不同樣本之結果，在案例1至3中，向面板12之該實質上平面部分施加多次曝光(每次曝光的持續時間小於習知之單一曝光的持續時間)，如關於圖1至圖5所述。每個圖表展示在X軸上之總曝光時間，而

Y軸則展示圖6中之正規化均勻性及圖7中之正規化直徑。

對於案例1至3中的每個測試，測量在用填料50封閉微孔30之後且填料50仍處於可加工狀態之情形下，自裝飾表面18觀看之自微孔30發射之普通光(即，點)之初始值。此等值係藉由距裝飾表面18一固定距離處之一習知光計而測得為灰度值。所發射之光之均勻性係藉由將光通量對於平均值之標準偏差乘以100而計算。每次在時間0處之值係用於正規化每個案例中所測量之值。因此，在圖6中，時間0處之正規化均勻性展示為每個案例中為一(1)。

類似地，對於每個測試案例1至3，測量在用填料50封閉微孔30之後且填料50仍呈可加工狀態的情形下自裝飾表面18觀看自微孔30發射的光(即，點)的平均直徑之初始值。此等值係使用由定位在距裝飾表面18一固定距離之二維(2D)影像感測器所擷取之影像而測量。每個情形下之直徑為所有微孔30之光點之平均值。每次處於時間0處之平均值係用於正規化每個案例中所測量之平均值。因此，在圖7中，時間0處之正規化直徑在每個案例中展示為一(1)。

在每個情形下於時間0處測量光位準及直徑之後，開始定型填料50。每次曝光之持續時間為15秒。在每次曝光N之後，對照總曝光時間來測量且繪製該等值。應注意，獲得用於測量每次曝光之間之資料所需之時間量為15秒至20秒。如在圖6及圖7中所示，一般的趨勢是，隨著曝光次數N增加，光均勻性及直徑增加。每次曝光之(時間)長度應小於在習知處理中單次曝光之時長。

在圖6及圖7所示之測試中，每次曝光之後為一間隔，在該間隔期間，填料50並不曝光至該定型源(此處為UV光)。本文中，此間隔被稱為休息間隔或閒置間隔。在本文中，自一次曝光的開始至下一閒置間隔之尾聲此一時段被稱為曝光循環。

圖8及圖9比較來自具有相同總曝光時間之兩個樣本之結果對均勻性之測量值。在圖8中，例如，在填料50填充之後且定型之前經由該填料50發射之光之均勻性係可用作正規化在如圖6中之曝光之後之測量值。圖9測量如關於圖7所述之直徑。然而，圖9繪製在每個測量點處之實際平均直徑，而非入如圖7中之正規化平均直徑。

在圖8及圖9中，四次各約15秒之曝光時段之後為一間置間隔(對於樣本1為約30秒)。在30秒結束時，測量所發射之光位準及直徑。在圖8中，所展示之經計算正規化均勻性係在四個曝光時段中之各者之後，相比之下，樣本2在經歷45秒之單次曝光時段之後經歷約30秒之閒置間隔。類似地，在圖9中，所展示之樣本1之平均直徑係於四個曝光時段中之各者之後之情形，相比之下，樣本2在約45秒之單次曝光時段之後經歷約30秒之閒置間隔。如在圖中可見，包含一閒置間隔使得在相同之曝光時間內所發射之光之均勻性更大。亦應注意，在比較圖8與圖5時，該閒置間隔較長，但是達成一相對均勻之發射光位準所需之曝光(次數)較少。比較圖9與圖6亦可得出類似之結果。比較圖9與圖6時可得出類似之結果。也就是說，該閒置間隔較長，但達

成一相對均勻之直徑所需之曝光(次數)較少。此外，第四曝光時段展示出，存在對均勻性改良最小之一點。吾人可將此情形表述為聚合化達到飽和之過程。

圖8及圖9亦展示針對樣本2之一些額外測試點，樣本2初始係曝光至單一曝光而持續45秒。對於此等後續測試點中的各者，正如對樣本1之測試，曝光循環為曝光時段約15秒且閒置間隔為約30秒。此等額外點進一步圖解先前所述之飽和且圖解在至少一閒置間隔(其後為另一曝光時段)之後均勻性之快速改良。

圖10比較兩個樣本在經歷相同次數及曝光及總曝光時間，但該閒置間隔不同之案例之結果。在每個樣本中，曝光之初始數目N為5，且曝光時間為15秒。在樣本1中，該閒置間隔為10秒。在樣本2中，該閒置間隔為20秒。如自總閒置時間對自裝飾側18所發射之光之正規化均勻性之該圖表可見，閒置間隔之時段之增加致使均勻性改良。對樣本2進行額外之曝光循環將不會造成均勻性發生變化，而對樣本1進行一額外之曝光循環則將致使均勻性進一步改良。

總體而言，圖5至圖10圖解在每個曝光循環中之閒置間隔之長度比曝光時間之循環對所得之均勻性更為關鍵。對於填料50存在一最大之閒置間隔，在此最大閒置間隔之後，額外之曝光循環將不會有利於改良均勻性。亦存在一最小閒置間隔，低於該最小閒置間隔，則填料50將無法得以充分冷卻而提供對均勻性之所希望之改良。此等值取決

於所填料 50 之內容物、微孔 30 之尺寸、用於定型填料 50 之源之特點、每次曝光之時長等等。因此，可根據經驗以與上文所述之實例類似之方式確定閒置間隔之最小值及最大值。

如上文所簡要描述，合適之透光性材料係可以一可流動狀態或可加工狀態設置於微孔 30 內且在原位經歷合適之聚合反應之聚合材料。聚合反應可包含將產生具有合適光學透射特點(諸如，如本文所述可見光透光性)及/或看起來實質上透明之聚合材料之任何合適的反應。一般而言，所採用之聚合反應將包含至少一個包括輻射交聯及/或光化誘導交聯之聚合過程。

在多個實施例中，諸如本文所詳盡描述之實施例中，所採用之聚合過程將為光誘導交聯。在某些特定實施例中，可預想，光誘導交聯過程使用如上所述之 UV 頻譜中之光。最終存在於微孔 30 中之透光性聚合材料將為藉由 UV 光自一複合物(包含合適之環狀及線性脂肪族酯與合適之環氧丙烯酸低聚物之組合)光起始之聚合材料。起始材料可如需或要求包含合適之感光起始劑，以及各種反應調節劑及修飾劑。由於聚合反應，此等材料可被完全或部分消耗。

在具體之實施例中，可預想，存在於微孔 30 中之經固化聚合材料將藉由一過程而聚合，在此過程中，該材料係曝光至 UV 照明裝置 26 之短促曝光。如上所述，所採用之短促曝光包含至少一個間隔，其包含一 UV 曝光時段、一閒

置或休息間隔及一第二UV曝光時段。可預想，具有UV曝光時段之交替閒置間隔可以若干迭代或循環而發生。在某些應用中，該聚合材料經歷15秒至30秒之間的UV曝光且接著為一介於15秒至30秒之間之不存在UV曝光之閒置間隔及介於15秒至30秒之間之一第二UV曝光。具有較短持續時間(例如，5秒)的UV曝光及閒置間隔亦可行，但此可能要求應用更多次數之曝光。尤其在UV照明裝置26為一UV LED照明裝置之情形下，可採用一高度重複模式。

本說明廣義上描述一種面板。該面板之一實質上平面部分包含一第一平面表面及與該第一平面表面相對之一第二平面表面。複數個微孔穿過該第一平面表面而到達該第二平面表面，且各個微孔與第一孔隙及第二孔隙連通，該第一孔隙及該第二孔隙界定於該各自平面表面中且該第一孔隙與該第二孔隙之間具有一內表面。一透光性聚合材料係設置於每個微孔中且具有與本體之該第一平面表面實質上共平面之一第一外表面、與該第一外表面相對之一第二外表面及設置於該第一外表面與該第二外表面之間之一中央本體。該透光性聚合材料之該中央本體具有一外中央表面，其與一各自微孔之該內表面接觸接合。

用於一實施例中之透光性聚合材料將為具有至少5%之重複單元之聚合材料，該等重複單元係在該聚合材料曝光於至少兩個離散間隔之UV曝光之情形下而衍生自UV可固化之環氧丙烯酸低聚物。也就是說，在一實施例中，該透光性聚合材料具有一聚合物鏈，其中至少5%之組份係衍

生自曝光至至少兩個間隔的UV曝光之UV可固化環氧丙烯酸低聚物。UV曝光係可以介於約365奈米至約405奈米之間之一波長為主。在每次曝光之間發生不存在UV曝光之一休息間隔或閒置間隔。

較佳的是，該透光性聚合材料包含量大於聚合物鏈之10%之重複單元，該等重複單元係衍生自UV可固化環氧丙烯酸低聚物，且進一步地該聚合物鏈之至少20%係衍生自脂肪族酯，且聚合物鏈之5%係衍生自環狀脂肪族酯。該透光性聚合材料進一步包括衍生自脂肪族矽烷之至少0.25%的聚合物鏈。

填料50在聚合時作為一光導管，使導向至背表面14之透射光通過裝飾表面18中之開口，以觀看面板12中由微孔30形成之一圖案。因此，填料50並不用作透鏡。此意謂著，該聚合材料包含若干聚合單元，該等聚合單元經定向使得透射光之入射角橫跨存在於每個微孔30中之透光性聚合材料之該外表面呈大約0度。

自此方法獲得之經定型或固化填料50使得受保護之微孔30能夠使透射光穿過面板12。微孔30及視需要如本文所述之用閒置間隔而定型之光學透明填料50之使用產生一裸眼看上去光滑且連續之面板表面，其能夠顯示自內部照明器而穿過微孔30之呈各種圖案之有控制影像，如圖11中所示。圖11圖解包含一背光70(其可為一LED、螢光燈或白熾燈或其他照明裝置)之面板12。面板12可為插入於一較大殼體中之一區段或可為殼體72之一整合區段，如圖11中所

示。

可在所有方式應用中使用面板12，包含手持式電子裝置，例如，MP3播放器、電腦、行動電話、DVD播放器及此類物。所揭示之方法及面板實際上可用於需要連續且不斷斷面板表面(以具備產生照明訊息、影像或使用者可觀察到之其他特點或圖案)之所有應用中。

雖然本方法係結合一些特定實施例而描述，應理解，該方法並不限於所揭示之實施例且相反地，意在涵蓋包含於附加申請專利範圍之範疇內之各種修飾及等效步驟及配置。

#### 【圖式簡單說明】

圖1係在一面板中雷射鑽出微孔之一示意圖；

圖2係在面板中鑽出之微孔之填充之一示意圖；

圖3係根據本發明之一實施例之用於填充在該面板中鑽出之微孔之材料之固化之一示意圖；

圖4係圖3之該面板在將材料自其裝飾側清理之後之一示意圖；

圖5係在該面板係經雷射鑽孔之後且在微孔係經填充之前一圓錐形微孔之幾何形狀之示意圖；

圖6係比較填料曝光之次數與自經填充微孔發射之光之正規化均勻性之一圖表；

圖7係比較填料曝光之次數與經填充微孔之正規化直徑之一圖表；

圖8係比較在具有及不具有休息間隔之案例中相同劑量

之曝光與自經填充微孔發射之光之正規化均勻性之一圖表；

圖9係比較在具有及不具有休息間隔之案例中相同劑量之曝光與該等經填充微孔之光學直徑之一圖表；

圖10係比較在不同間隔下之相同劑量之曝光與自經填充微孔發射之光之正規化均勻性之一圖表；及

圖11係使用包含經填充微孔之一透光性面板之一殼體之一示意圖。

### 【主要元件符號說明】

12	面板
14	第一表面
18	第二表面
20	面板厚度
22	點
24	雷射
26	UV光源
28	控制器
30	微孔
34	側壁
40	第一開口
44	第二開口
50	填料
54	注射器類型裝置
62	多餘沈積物

66	多餘沈積物
70	背光
72	殼體

# 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：100110693

※申請日：100.3.28

※IPC 分類：F21S 2/00 2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

H05K 5/02 2006.01

製造具有封閉微孔的面板的方法及依此方法製造之產品

METHOD OF MANUFACTURING A PANEL WITH OCCLUDED  
MICROHOLES AND PRODUCTS MADE THEREBY

## 二、中文發明摘要：

本發明揭示製造面板之方法，並且所得面板包含配置成一圖案且填充有透光性聚合材料之複數個微孔。透光性聚合材料封閉該等微孔且係藉由使用至少兩個離散曝光時段而曝光至一能量源而定型或固化，該兩個離散時段係由一閒置時段或休息時段所分隔。

## 三、英文發明摘要：

Methods of manufacturing a panel and resulting panels include a plurality of microholes arranged in a pattern and filled with light transmissive polymeric material. The light transmissive polymeric material occludes the microholes and is set, or cured, by exposure to an energy source using at least two discrete exposure periods separated by an idle or rest period.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種製造面板之方法，該方法包括：

用一透光性聚合材料封閉配置成一圖案之複數個微孔，該透光性聚合材料係呈一可加工狀態且該複數個微孔自該面板之一實質上平面區域之一第一表面中之一第一開口延伸至該實質上平面區域之與該第一表面相對之一第二表面中之一第二開口，該第一開口及該第二開口中之各者之直徑小於該實質上平面區域之厚度；及

將封閉該複數個微孔之該透光性聚合材料自該可加工狀態定型至一定型狀態，在該定型狀態中，該透光性聚合材料係藉由下列步驟而緊固至該複數個微孔之一內表面：將該可見光透光性聚合材料在一第一曝光時段內曝光至一源；在該第一曝光時段之後提供一第一閒置間隔，於該第一閒置間隔中該透光性聚合材料並不曝光至該源；及在該第一閒置間隔之後，在一第二曝光時段內將該透光性聚合材料曝光至該源。

2. 如請求項1之方法，其中該透光性聚合材料為一紫外光(UV)可固化材料且該源為一UV光源。
3. 如請求項1之方法，其中該面板包括鋁或陽極處理鋁。
4. 如請求項1之方法，其中該第一閒置間隔與該第一曝光時段及該第二曝光時段中之各者至少一樣長。
5. 如請求項1或4之方法，其進一步包括：

在該第二曝光時段之後提供一第二閒置間隔，在該第二閒置間隔中該透光性聚合材料並不曝光至該源；且其中

在該第二閒置間隔之後完成將封閉該複數個微孔之該透光性聚合材料自該可加工狀態定型至該定型狀態。

6. 如請求項1或2之方法，其中該第一曝光時段及該第一閒置間隔共同形成一曝光循環；且其中將封閉該複數個微孔之該透光性聚合材料自該可加工狀態定型至該定型狀態包括：

在該第一閒置間隔之後以該第二曝光時段為開始執行該曝光循環至少兩次。

7. 如請求項6之方法，其中每個曝光循環之一閒置間隔長於每個曝光循環之一曝光時段。
8. 如請求項6之方法，其中每個曝光循環之一閒置間隔與每個曝光循環之一曝光時段一樣長。
9. 如請求項1或2之方法，其進一步包括：

將該源垂直於該實質上平面區域而配置；及

在每次曝光時段內使該源維持在一相同位置。

10. 如請求項1或2之方法，其中該透光性聚合材料包括量為至少5%之UV可固化環氧丙烯酸低聚物且該源為一UV光源。

11. 一種面板，其包括：

一實質上平面部分，其包含一第一平面表面及與該第一平面表面相對之一第二平面表面；

自該第一平面表面穿過至該第二平面表面之複數個微孔，每個微孔與第一孔隙及第二孔隙連通，該第一孔隙及該第二孔隙界定於各自平面表面中且該第一孔隙與該

第二孔隙之間具有一內部表面；及

設置於每個微孔內之一透光性聚合材料，該透光性聚合材料具有與本體之該第一平面表面實質上共平面之一第一外表面、與該第一外表面相對之一第二外表面，及設置於該第一外表面與該第二外表面之間之一中央本體；及

其中該透光性聚合材料之該中央本體具有與該內表面接觸接合之一外中央表面，且其中該透光性聚合材料具有一聚合物鏈，其中至少5%之組份係衍生自曝光於由一休息間隔分隔之至少兩個UV曝光時段之UV可固化之環氧丙烯酸低聚物。

12. 如請求項11之面板，其中該實質上平面部分之一厚度大於該第一孔隙及該第二孔隙之各者之直徑。
13. 如請求項11或12之面板，其中該透光性聚合材料含量大於聚合物鏈之10%之重複單元，該等重複單元係衍生自UV可固化環氧丙烯酸低聚物，且該透光性聚合材料進一步具有該聚合物鏈之至少20%係衍生自脂肪族酯，且該聚合物鏈之5%係衍生自環狀脂肪族酯。
14. 如請求項13之面板，其中該透光性聚合材料進一步包括衍生自脂肪族矽烷之至少0.25%之該聚合物鏈。
15. 如請求項11或12之面板，其中該透光性聚合材料包含若干聚合單元，該等聚合單元經定向使得經透射之光之入射角在橫跨存在於每個微孔中之該透光性聚合材料之該等外表面上係大約為0度。

八、圖式：

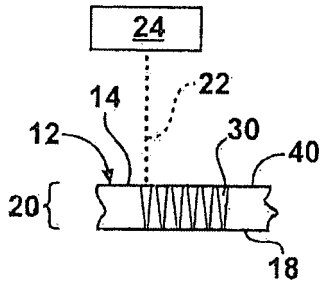


圖 1

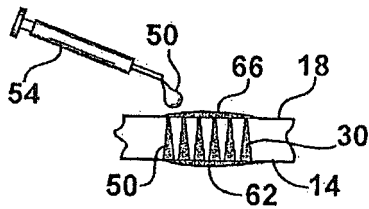


圖 2

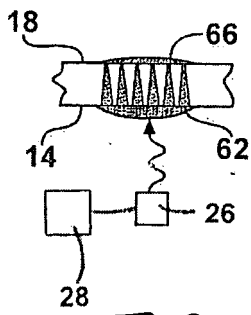


圖 3

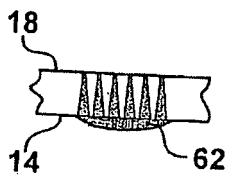


圖 4

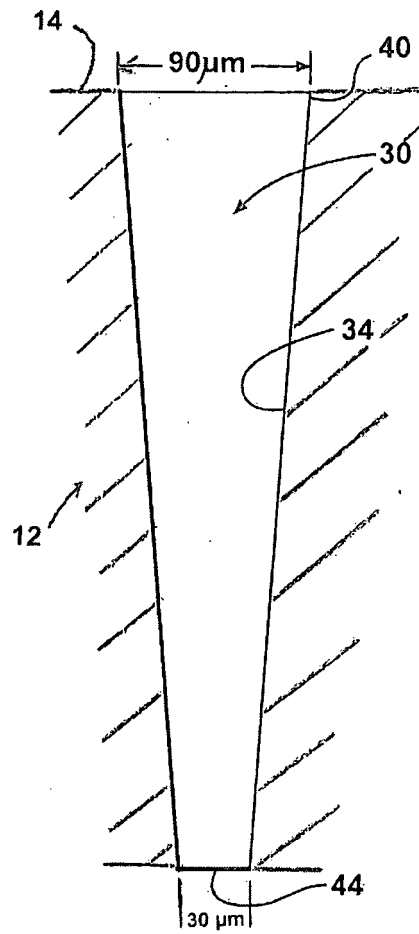


圖 5

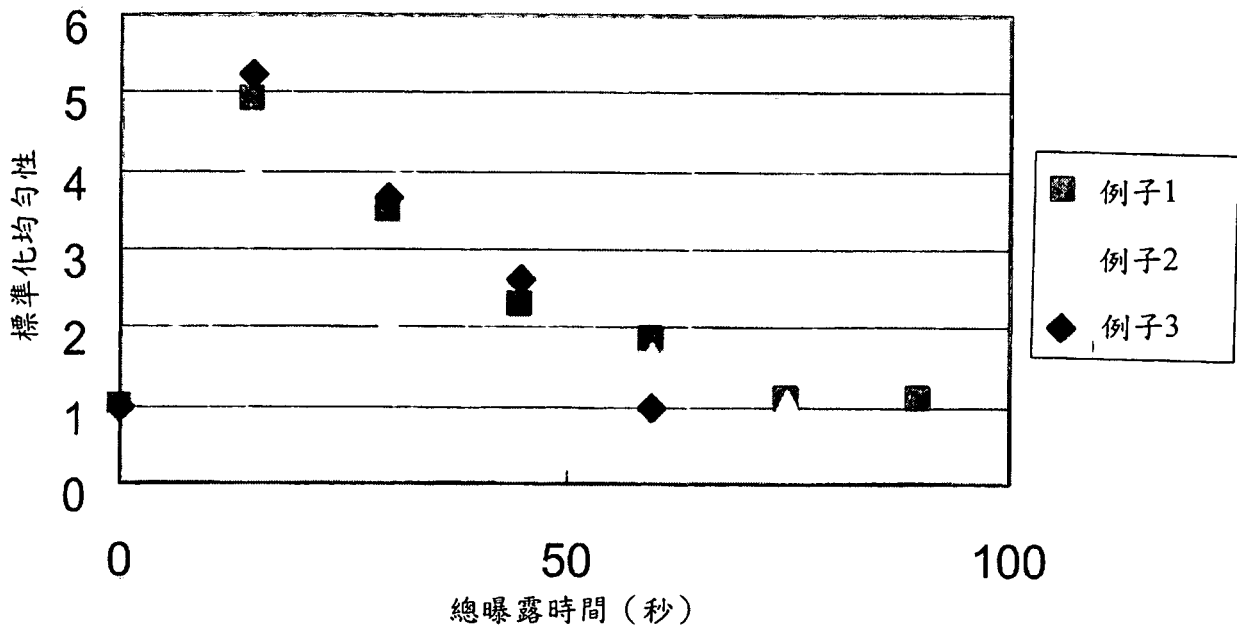


圖 6

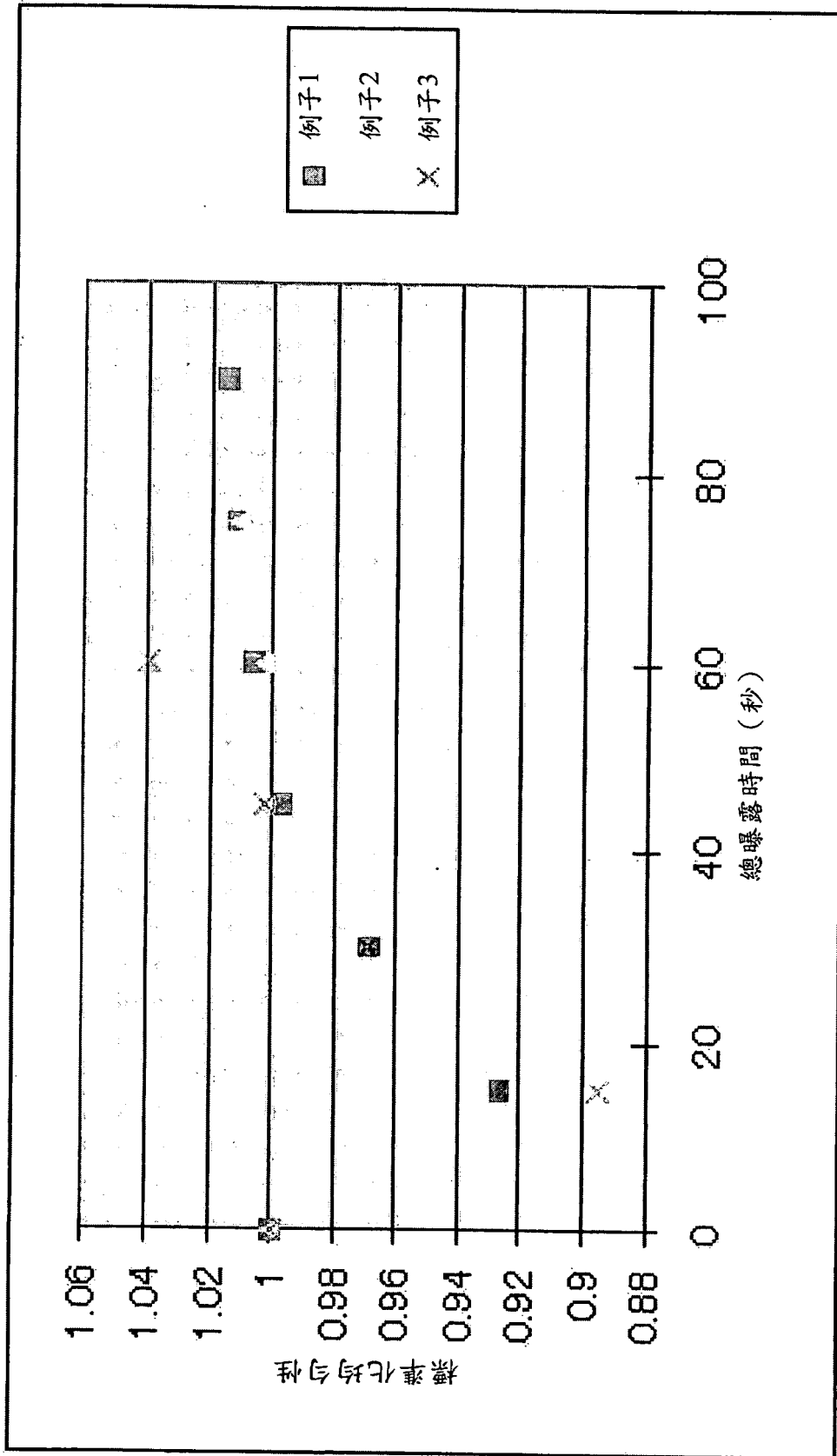


圖 7

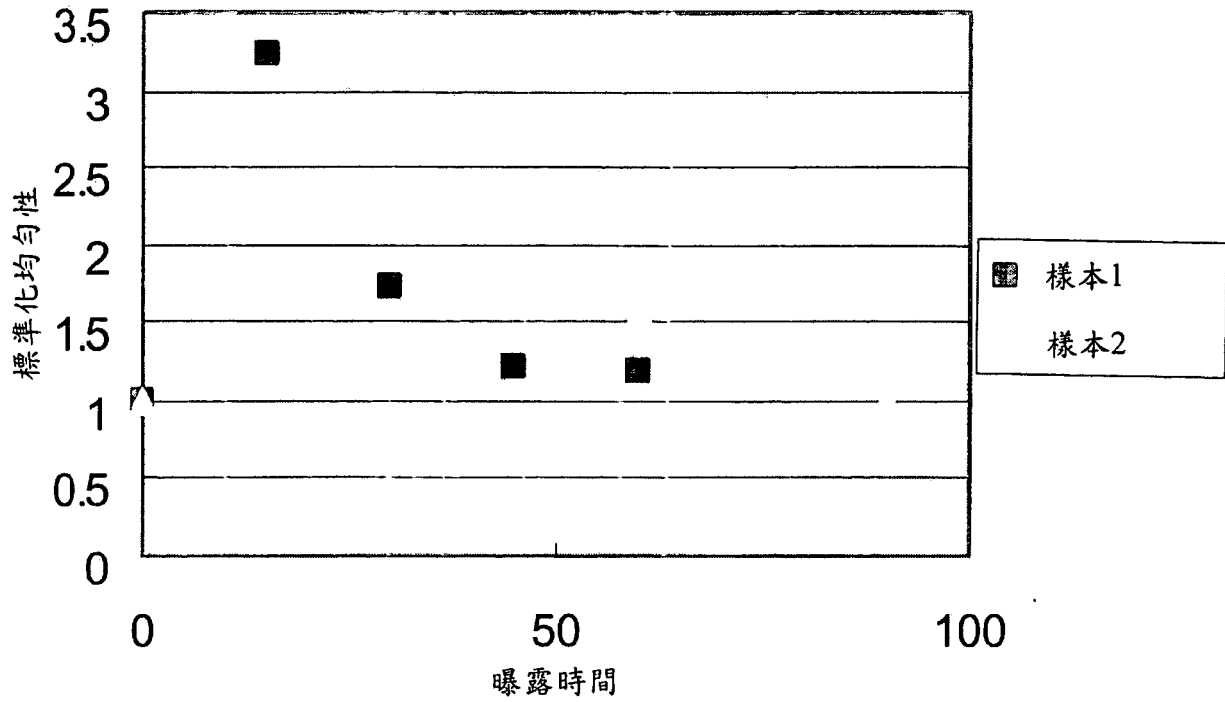


圖 8

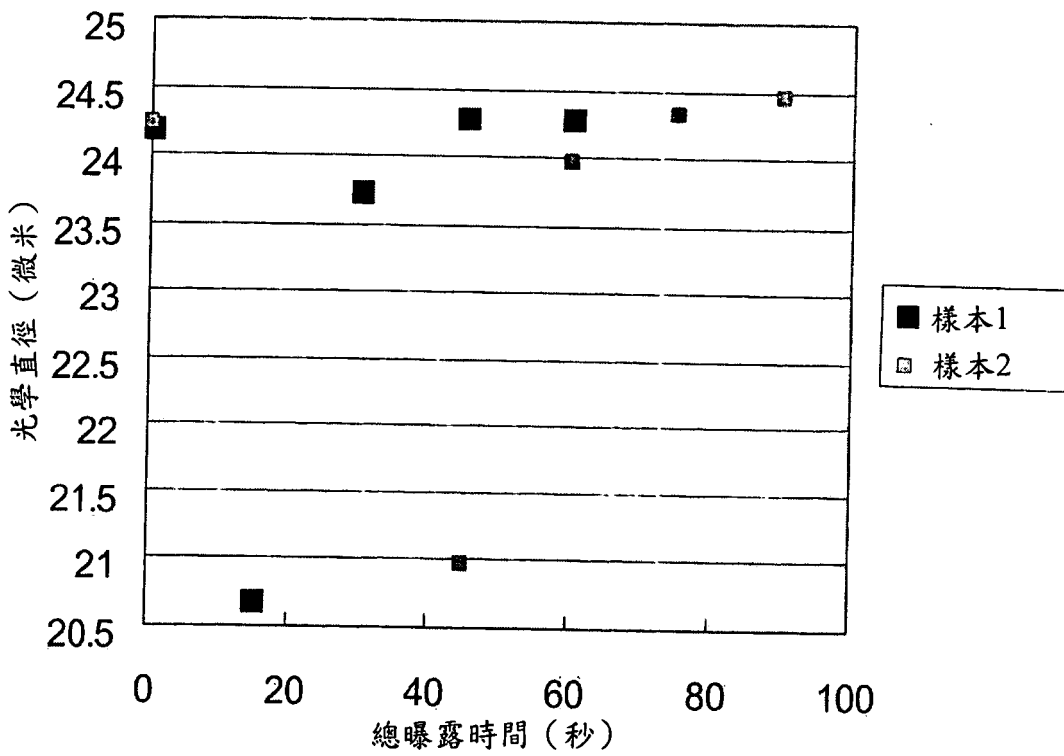


圖 9

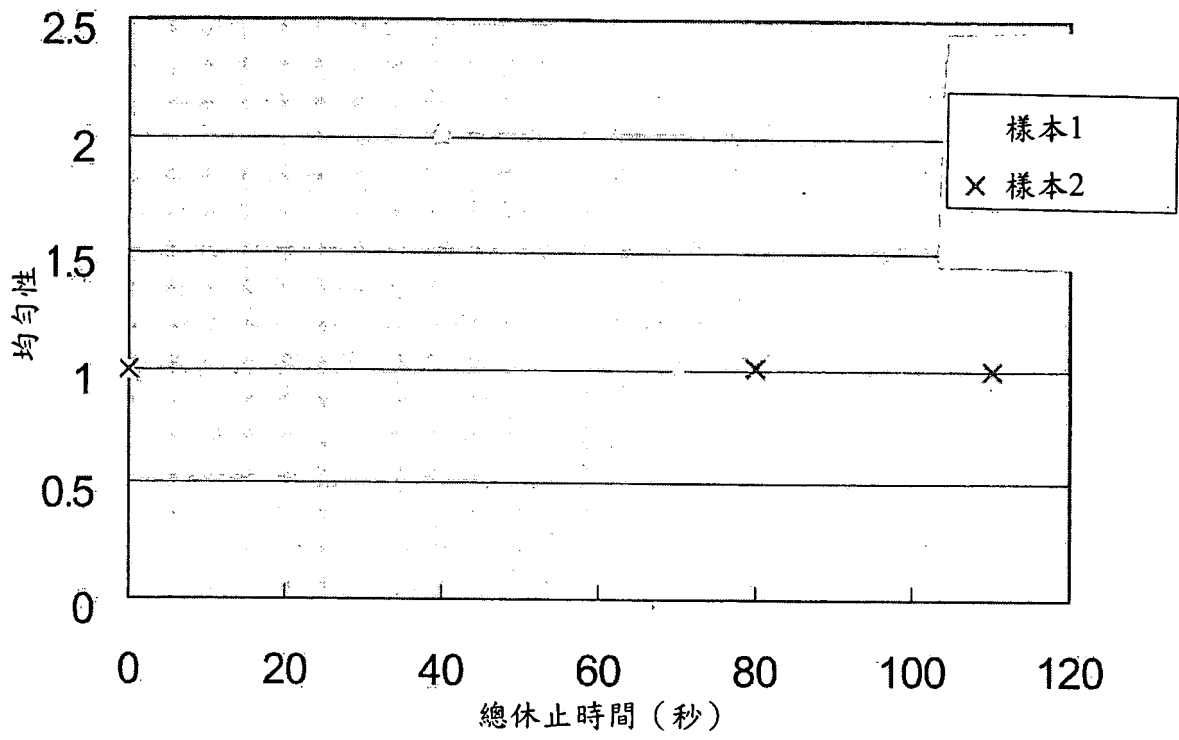


圖 10

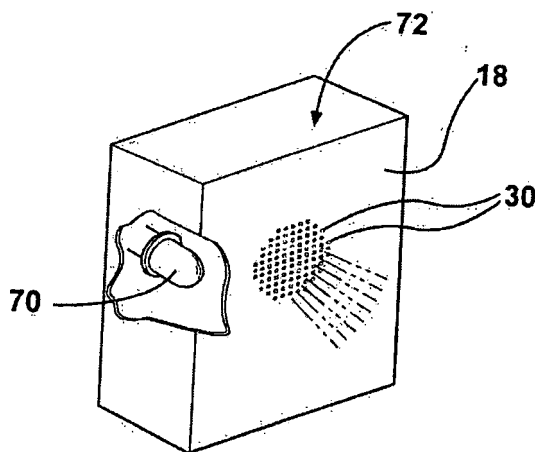


圖 11

**四、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 3 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

14	第一表面
18	第二表面
26	紫外光(UV)光源
28	控制器
62	多餘沈積物
66	多餘沈積物

**五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)