



(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 I643934 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：103102004

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 20 日

(51)Int. Cl. : C09K11/02 (2006.01)

C08L63/10 (2006.01)

B82Y20/00 (2011.01)

(30)優先權：2013/01/21 美國

61/754,786

(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)

美國

納諾西斯有限公司(美國) NANOSYS, INC. (US)

美國

(72)發明人：尼爾森 艾瑞克 偉恩 NELSON, ERIC WAYNE (US)；艾克特 凱莉莎 琳
ECKERT, KARISSA LYNN (US)；庫伯 威廉 布萊克 KOLB, WILLIAM BLAKE
(US)；內斯維克 泰勒 戴爾 NESVIK, TYLER DALE (US)；涂敏湖 TU, MINGHU
(US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201245402A

US 2012/0113672A1

審查人員：陳建安

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：2 共 19 頁

(54)名稱

量子點膜

QUANTUM DOT FILM

(57)摘要

本發明揭示一種量子點膜物品，其包括第一阻擋膜、第二阻擋膜及使該第一阻擋膜與該第二阻擋膜隔開之量子點層。該量子點層包括分散在聚合物材料中之量子點。該聚合物材料包括甲基丙烯酸酯聚合物、環氧聚合物及光引發劑。

A quantum dot film article includes a first barrier film, a second barrier film, and a quantum dot layer separating the first barrier from the second barrier film. The quantum dot layer includes quantum dots dispersed in a polymer material. The polymer material includes a methacrylate polymer, an epoxy polymer and a photoinitiator.

指定代表圖：

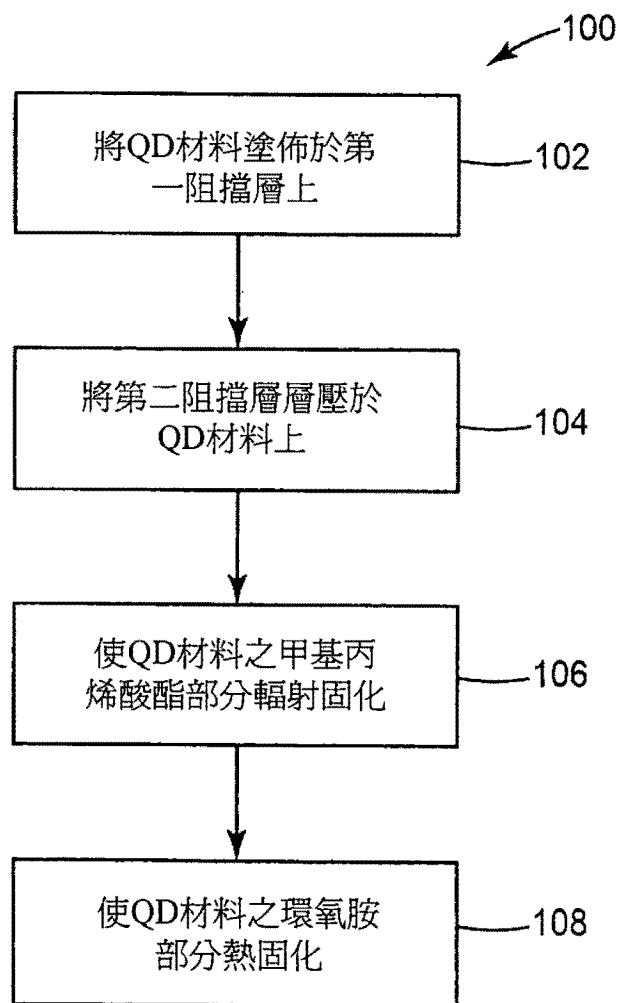


圖2

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】

量子點膜

QUANTUM DOT FILM

【技術領域】

本發明係關於量子點膜及形成缺陷減少之量子點膜的方法。

【先前技術】

量子點膜及元件係用在顯示器及其他光學構造中。該等量子點需要隔絕氧氣及水。因此已將此等量子點分散在諸如環氧樹脂之聚合物中且夾在兩個阻擋膜之間。

在量子點膜形成期間，環氧聚合物由兩部分環氧胺樹脂形成。採用逐漸升高之固化溫度以縮短此等環氧聚合物之固化時間。然而，已發現升高之固化溫度會使量子點膜中產生缺陷。隨著固化溫度升高，在固化開始之前聚合物前驅體黏度降低。此低黏度使聚合物前驅體能在層狀構造中移動。另外，此聚合物前驅體可響應於例如由阻擋膜收縮、線張力失配及不均勻加熱所產生之應力移動。

【發明內容】

本發明係關於量子點膜及形成缺陷減少之量子點膜的方法。互穿聚合物網路係藉由向形成量子點基質之環氧胺層壓黏接劑中添加輻射可固化甲基丙烯酸酯而形成。輻射可固化甲基丙烯酸酯使環氧胺層壓黏接劑之黏度增加至在環氧胺高溫固化期間使缺陷產生消除或大大減少之點。

在本發明之第一態樣中，量子點膜物品物品包括第一阻擋膜、第二阻擋膜及使第一阻擋膜與第二阻擋膜隔開之量子點層。該量子點

層包括分散在聚合物材料中之量子點。該聚合物材料包括甲基丙烯酸酯聚合物、環氧聚合物及光引發劑。

在一或多個實施例中，甲基丙烯酸酯聚合物佔量子點層之5重量%至25重量%或10重量%至20重量%。在一或多個實施例中，環氧聚合物佔量子點層之70重量%至90重量%。

在一或多個實施例中，環氧聚合物包含環氧胺聚合物。在一或多個實施例中，甲基丙烯酸酯聚合物係藉由雙官能或三官能甲基丙烯酸酯聚合物前驅體之輻射聚合而形成。在一或多個實施例中，環氧聚合物係藉由雙官能胺及二環氧化物之熱聚合而形成。

在本發明之第二態樣中，形成量子點膜物品之方法包括將量子點材料塗佈於第一阻擋層上及將第二阻擋層安置於量子點材料上。量子點材料包括量子點、光引發劑、5重量%至25重量%之甲基丙烯酸酯聚合物前驅體及70重量%至90重量%之環氧聚合物前驅體。量子點材料在第一溫度下具有第一黏度。

在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括使甲基丙烯酸酯聚合物前驅體聚合以形成部分固化之量子點材料。在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括使部分固化之量子點材料的環氧聚合物前驅體聚合以形成固化之量子點材料。

在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括使該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體輻射聚合。在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括使該等環氧聚合物前驅體熱聚合。

在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括形成在第一溫度下具有為第一黏度之至少10倍的第二黏度之部分固化之量子點材料。在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括形成在第一溫度下具有為第一黏度之至少20倍的第二黏度之部分固化之量子點材料。在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括第一黏度

低於10000厘泊。在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括第二黏度高於100000厘泊。

在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括環氧聚合物前驅體為雙官能胺及二環氧化物。在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法包括甲基丙烯酸酯聚合物前驅體為雙官能或三官能甲基丙烯酸酯聚合物前驅體。

在本發明之第三態樣中，量子點材料包括量子點、光引發劑、5重量%至25重量%之甲基丙烯酸酯聚合物前驅體及70重量%至90重量%之環氧聚合物前驅體。

在一或多個實施例中，量子點材料包括UV可固化甲基丙烯酸酯聚合物前驅體及熱可固化環氧聚合物前驅體。

隨附圖式及以下描述中闡述了本發明之一或多個實施例的細節。本發明之其他特徵、目標及優點將自描述及圖式並且自申請專利範圍而顯而易見。

【圖式簡單說明】

結合隨附圖式，考慮到本發明之各種實施例的以下詳細描述，可更全面地理解本發明，其中：

圖1為說明性量子點膜之示意性側視圖；及

圖2為形成量子點膜之說明性方法的流程圖。

【實施方式】

在以下【實施方式】中，參考形成其一部分且以說明方式展示若干特定實施例之隨附圖式。應瞭解，在不背離本發明之範疇或精神之情況下涵蓋且可實施其他實施例。因此，以下【實施方式】不應視為具有限制意義。

除非另外說明，否則本文所用之所有科學及技術術語具有本領域中之常用含義。本文所提供之定義有助於理解本文經常使用之某些

術語且不意謂限制本發明之範疇。

除非另外指明，否則本說明書及申請專利範圍中所用之所有表示特徵尺寸、量及物理特性之數字應理解為在所有情況下均藉由術語「約」來修飾。因此，除非有相反指示，否則前述說明書及隨附申請專利範圍中所闡述之數值參數為近似值，其可視熟習此項技術者利用本文所揭示之教示設法獲得之所需特性而變化。

除非本文另外明確指示，否則如本說明書及所附申請專利範圍中所用，單數形式「一(a/an)」及「該」涵蓋具有複數個指示物之實施例。除非本文另外明確指示，否則如本說明書及所附申請專利範圍中所用，術語「或」通常以包括「及/或」之意義使用。

為了便於描述，使用包括(但不限於)「下部」、「上部」、「下面」、「下方」、「上方」及「上面」(若在本文中使用)之空間相關術語來描述一個元件與另一個元件之空間關係。該等空間相關術語涵蓋除圖式中所描繪及本文所述之特定方位外在使用或操作時裝置之不同方位。舉例而言，若將圖式中所描繪之物件顛倒或翻轉，則先前被描述成在其他元件下方或下面之部分將位於其他元件之上方。

如本文中所用，當某一元件、組件或層例如被描述成與另一元件、組件或層形成「重合界面」，或係「位於」另一元件、組件或層「上」、「連接至」另一元件、組件或層、「與」另一元件、組件或層「耦接」或「與」另一元件、組件或層「接觸」時，其可例如直接位於特定元件、組件或層上，直接連接至特定元件、組件或層，直接與特定元件、組件或層耦接，直接與特定元件、組件或層接觸，或者介入元件、組件或層可位於特定元件、組件或層上，連接至特定元件、組件或層，與特定元件、組件或層耦接，或與特定元件、組件或層接觸。當某一元件、組件或層例如被稱為「直接位於」另一元件「上」、「直接連接至」另一元件、「直接與」另一元件「耦接」或

「直接與」另一元件「接觸」時，不存在例如介入元件、組件或層。

如本文所用，「具有(have/having)」、「包括(include/including)」、「包含(comprise/comprising)」或其類似者以其開放式意義使用，且通常意謂「包括(但不限於)」。

應瞭解，術語「由……組成」及「基本上由……組成」包含於術語「包含」及其類似者中。

本發明係關於量子點膜及形成缺陷減少之量子點膜的方法以及其他態樣。互穿聚合物網路係藉由向形成量子點基質之環氧胺層壓黏接劑中添加輻射可固化甲基丙烯酸酯而形成。輻射可固化甲基丙烯酸酯使環氧胺層壓黏接劑之黏度增加且使在環氧胺熱加速期間以其他方式產生之缺陷減少。在不降低環氧胺聚合物之官能特性之情況下提供相對低含量(例如5重量%至25重量%)之輻射可固化甲基丙烯酸酯。輻射固化之後，系統之黏度大大增加從而使得在塗佈及加工線上更容易對產物進行處理。輻射固化可在兩個阻擋膜層壓之後立即進行。因此，黏度之增加與層壓之後立即得到的塗層品質同步。相比於僅環氧樹脂的層壓黏接劑之傳統熱固化，層壓黏接劑之甲基丙烯酸酯部分的輻射固化更大程度地控制塗佈、固化及網路處理。儘管本發明並不受此限制，但本發明之各種態樣的理解將經由以下所提供之實例的論述來獲得。

圖1為說明性量子點膜10之示意性側視圖。圖2為形成量子點膜之說明性方法100的流程圖。

在一或多個實施例中，量子點(QD)膜物品10包括第一阻擋膜32、第二阻擋膜34及使第一阻擋膜32與第二阻擋膜34隔開之量子點層20。量子點層20包括分散在聚合物材料中之量子點。該聚合物材料包括甲基丙烯酸酯聚合物、環氧聚合物及光引發劑。

在一或多個實施例中，形成量子點膜物品之方法100包括將量子點材料塗佈於第一阻擋層上102及將第二阻擋層安置於量子點材料上

104。量子點材料包括量子點、光引發劑、5重量%至25重量%之甲基丙烯酸酯聚合物前驅體及70重量%至90重量%之環氧聚合物前驅體。量子點材料在第一溫度下具有第一黏度。

在許多實施例中，形成量子點膜物品之方法**100**包括使甲基丙烯酸酯聚合物前驅體聚合(例如輻射固化)以形成部分固化之量子點材料**106**及使部分固化之量子點材料的環氧聚合物前驅體聚合(例如熱固化)以形成固化之量子點材料**108**。

在許多實施例中，形成量子點膜物品之方法包括形成在第一溫度下具有為第一黏度之至少10倍或至少20倍的第二黏度之部分固化之量子點材料。在一或多個實施例中，第一黏度低於10000厘泊且第二黏度高於100000厘泊。

阻擋膜**32**、**34**可由可保護量子點免受諸如氧氣及濕氣之環境條件影響之任何適用之膜材料形成。適合之阻擋膜包括例如聚合物、玻璃或介電材料。適合之阻擋層材料包括(但不限於)聚合物，諸如聚對苯二甲酸伸乙酯(PET)；氧化物，諸如氧化矽、氧化鈦或氧化鋁(例如 SiO_2 、 Si_2O_3 、 TiO_2 或 Al_2O_3)；及其適合組合物。在許多實施例中，QD膜之各阻擋層包括至少兩層不同材料或組合物以使得多層阻擋層消除或減少阻擋層中之針孔缺陷對準，從而有效阻擋氧氣及濕氣穿透進QD磷光體材料中。QD膜可包括任何適合之材料或材料之組合及位於QD磷光體材料任一側或兩側上之任何適合量之阻擋層。阻擋層之材料、厚度及數目將取決於特定應用，且將適當選擇以在使QD膜之厚度達到最小的同時使QD磷光體之阻擋保護及亮度達到最大。在許多實施例中，各阻擋層為諸如雙層壓膜之層壓膜，其中各阻擋層之厚度厚至足以消除在卷軸式或層壓製造製程中之起皺。在一個說明性實施例中，阻擋膜為具有氧化物層之聚酯膜(例如PET)。

量子點材料**20**可包含量子點材料之一或多個群體。例示性量子

點或量子點材料在來自藍色LED之藍色一次光下轉換為藉由量子點發射之二次光時發射綠光及紅光。可控制各別紅光、綠光及藍光部分以達成藉由併入量子點膜物品之顯示裝置發射之白光所需的白點。用於本文所述之量子點膜物品的例示性量子點包括具有ZnS殼之CdSe。適用於本文所述之量子點膜物品之量子點包括包含CdSe/ZnS、InP/ZnS、PbSe/PbS、CdSe/CdS、CdTe/CdS或CdTe/ZnS之芯/殼發光奈米晶。在例示性實施例中，發光奈米晶包括外部配位體塗層且分散在聚合基質中。量子點及量子點材料可購自Nanosys Inc., Palo Alto, CA。量子點層可具有任何適用量之量子點。在許多實施例中，量子點層可具有0.1重量%至1重量%之量子點。

在一個或多個實施例中，量子點材料**20**可包括散射珠粒或粒子。此等散射珠粒或粒子之折射率與環氧聚合物之折射率差諸如至少0.05或至少0.1。此等散射珠粒或粒子可包括諸如聚矽氧、丙烯酸、耐綸等之聚合物。此等散射珠粒或粒子可包括諸如TiO₂、SiO_x、AlO_x等之無機物。包括散射粒子導致更長之光程長度及改良之量子點吸收及效率。在許多實施例中，粒徑在1微米至10微米或2微米至6微米之範圍內。在許多實施例中，量子點材料**20**可包括諸如煙霧狀二氧化矽之填料。

由於丙烯酸酯之快速邁克爾加成(Michael addition)，故使用甲基丙烯酸酯維持環氧胺聚合物系統之工作時間。互穿聚合物網路係藉由向形成量子點基質之環氧胺層壓黏接劑中添加輻射可固化甲基丙烯酸酯而形成。輻射可固化甲基丙烯酸酯使環氧胺層壓黏接劑之黏度增加且使在環氧胺熱加速期間以其他方式產生之缺陷減少。在不降低環氧胺聚合物之官能特性之情況下提供相對低含量之輻射可固化甲基丙烯酸酯。甲基丙烯酸酯聚合物形成量子點層之5重量%至25重量%或10重量%至20重量%。若甲基丙烯酸酯聚合物形成量子點層之25重量%以

上，則會發現甲基丙烯酸酯聚合物不能黏接至阻擋膜且不能提供充足之阻擋特性。若甲基丙烯酸酯聚合物形成量子點層之5重量%以下，則會發現甲基丙烯酸酯聚合物不能充分提高量子點層之黏度。甲基丙烯酸酯聚合物係藉由雙官能或三官能甲基丙烯酸酯聚合物前驅體之輻射聚合而形成。適用之甲基丙烯酸酯為具有可接受阻擋特性之彼等甲基丙烯酸酯，例如具有雙酚A、雙酚F及間苯二酚主鏈之彼等甲基丙烯酸酯。具有高T_g及高交聯密度之甲基丙烯酸酯將提供改良之氣體及水蒸氣阻擋特性。

輻射固化之後，系統之黏度大大增加，由此使得在塗佈及加工線上更容易對產物進行處理。輻射固化可在兩個阻擋膜層壓之後立即進行。因此，黏度之增加與層壓之後立即得到的塗佈品質同步。藉由在塗佈或層壓之後立即固化，UV固化之甲基丙烯酸酯使黏度增加至樹脂表現得如壓敏性黏接劑(PSA)一般之點，且在環氧胺之熱固化期間使層壓物固持在一起且在環氧胺高溫固化(70攝氏度至120攝氏度)期間大大減少缺陷。相比於僅有環氧樹脂之層壓黏接劑之傳統熱固化，層壓黏接劑之甲基丙烯酸酯部分的輻射固化更大程度地控制塗佈、固化及網路處理之。

環氧聚合物包括環氧胺聚合物。環氧聚合物係藉由雙官能胺及二環氧化物之熱聚合而形成。環氧聚合物形成量子點層之70重量%至90重量%。在許多實施例中，環氧胺聚合物材料之折射率在1.48至1.60或1.50至1.57之範圍內。當使用低折射率粒子或乳劑時較高折射率會改善散射。此情況導致更長光程長度及改良之量子點效率。高折射率材料中之共軛亦降低水蒸氣及氧氣輸送率。

以下實例進一步說明所揭示之量子點膜之一些優點。此實例中所述之具體材料、量及尺寸以及其他條件及細節不應解釋為不恰當地限制本發明。

實例

實例 1. 製備兩種類型之溶液，一種為本發明之溶液及一種為對照。

對照溶液(溶液A)之組分及量示於表1中。因此對照溶液為僅有環氧樹脂之調配物。Epon 828為購自Momentive Specialty Chemicals (Columbus, OH)之通用環氧樹脂。B部分為Epic RMX91B，即一種雙官能胺固化劑(購自Epic Resins, Palmyra WI)，其具有導致在固化環氧量子點層中最終量子點濃度為0.1重量%至1重量%之15%白色量子點濃縮物(購自Nanosys Corp., Palo Alto, CA)。

溶液B(即一種混合環氧樹脂/甲基丙烯酸酯調配物)之組分示於表2中。製備三種不同種類之溶液B，各具有不同甲基丙烯酸酯。所選甲基丙烯酸酯為SR348、SR540及SR239，均來自Sartomer USA, LLC (Exton, PA)。Epon 824為購自Momentive Specialty Chemicals (Columbus, OH)之環氧樹脂。溶液B之三種變化形式中的每一種使用示於表2中之甲基丙烯酸酯的量。Darocur 4265(即一種光引發劑)購自BASF Resins (Wyandotte, MI)。添加除固化劑B部分(具有15%量子點之Epic RMX91B)外之所有組分並且混合在一起。在塗佈之前立即將B部分與剩餘溶液混合。

表 1

溶液A		
	重量%	量(g)
Epon 828	65.0%	325.0
B部分	35.0%	1625.0
總計	100.0%	500.0

表2

溶液B		
	重量%	量(g)
Epon 824	55.6%	278.0
甲基丙烯酸酯	13.9%	69.7
Darocur 4265	0.50%	2.6
B部分	29.9%	149.7
總計	100.0%	500.00

混合各溶液且用刮刀塗佈機在兩個2密耳矽離型襯墊之間塗佈50微米之厚度。塗層首先使用Fusion F600 VPS系統(來自Fusion US Systems Inc, Gaithersburg MD)用紫外(UV)輻射在每分鐘30呎之線速度及1.88焦耳/平方厘米之UVA帶輸出下進行固化，且隨後在烘箱中在220°F下熱固化5分鐘。隨後使用Mocon Permatran-W 1/50 G型 (購自Mocon Corporation, Minneapolis, MN)量測水蒸氣穿透率(WVTR)。表3展示溶液A及溶液B之三種變化形式的測試結果。相比於無甲基丙烯酸酯的塗佈溶液A之膜，甲基丙烯酸酯之添加未對膜之水蒸氣阻擋特性產生不利影響。

以上溶液亦使用刮刀塗佈機在兩個5密耳阻擋膜(可作為FTB3-M-125自3M Company, St. Paul MN購得)之間塗佈100微米之厚度。塗層如上所述經UV及熱固化。用T-剝離測試(ASTM D1876-08)對來自此等經塗佈膜之樣本進行黏著力測試。結果亦示於表3中。

表3

所使用的甲基丙烯酸酯	無	SR348	SR540	SR239
WVTR(20 g/m ² -密耳-天)	25	25	29	51
剝離測試(g/in)	24	22	21	81

製備類似於溶液B之溶液，其中改用基於14%之SR348雙酚A的雙甲基丙烯酸酯作為甲基丙烯酸酯。在固化之前及之後使用來自TA Instruments (New Castle, DE)之Discovery混合流變儀HR-2量測溶液之黏度。在40 sec⁻¹之剪切率下量測初始黏度。使用振盪技術量測UV固化之後之黏度。結果示於表4中。觀測到黏度顯著增加。該等黏度增



加對在熱固化期間所見缺陷顯著減少為有利的。

表4

樣本號	初始黏度(厘泊)	UV固化後之黏度(厘泊)
含14% SR348的Epon 824	3200	>1,000,000(膠化)

實例2. 如實例1製備對照溶液A。用實例1之甲基丙烯酸酯溶液製備溶液B至G，其中改所用甲基丙烯酸酯為5重量%至30重量%範圍內之六個含量的SR348。所有溶液之組分示於表5中。

表5

	溶液A	溶液B	溶液C	溶液D	溶液E	溶液F	溶液G
% 甲基丙烯酸酯	0% SR348	14% SR348	30% SR348	25% SR348	20% SR348	10% SR348	5% SR348
Epon 824	65.0%	55.6%	45.2%	48.4%	51.7%	58.2%	61.4%
SR348		14.0%	30.0%	25.0%	20.0%	10.0%	5.00%
Darocur 4265		0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%
B部分	35.0%	29.9%	24.3%	26.1%	27.8%	31.3%	33.1%
總計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

如先前混合上述溶液且用刮刀塗佈機在兩個2密耳矽離型襯墊之間塗佈50微米之厚度，隨後如實例1進行UV及熱固化。如實例1量測水蒸氣穿透率。結果示於表6中。水蒸氣穿透特性相對不受甲基丙烯酸酯之量影響。

表6

	溶液A	溶液B	溶液C	溶液D	溶液E	溶液F	溶液G
% 甲基丙烯酸酯	0% SR348	14% SR348	30% SR348	25% SR348	20% SR348	10% SR348	5% SR348
WVRT (20 g/m ² - 密耳·天)	25	25	53	37	33	22	27
T-剝離(g/in)	24	22	22	22	21	24	31

實例3. 製備兩種溶液以比較有及無量子點之膜的剝離強度效能。

按以下表7中所描述之比例製備溶液J且其類似於先前調配物。溶液B為類似的，其中改B部分組分為無量子點濃縮物之Epic RMX91B。各溶液之組分示於表7中。經導向塗佈機使用具有¼吋前饋及後饋之狹縫式饋送模具以每分鐘20呎將兩種溶液進行塗佈。A部分

由DER362 (來自Dow Chemical, Midland, MI之二環氧樹脂)、SR348及Darocur 4265組成，且在氮氣下經由一個壓力塢饋送並且B部分(有或無量子點之Epic RMX91B)亦在氮氣下藉由另一壓力塢饋送。在饋入模具之前將該兩部分饋入靜態混合器中。A部分與B部分之比為2.3至1。將各溶液塗佈於一2密耳阻擋膜(先前所述)上，且隨後立即層壓至另一2密耳阻擋膜。對於溶液J，將氮沖洗箱置放在塗佈頭周圍以確保塗佈頭處之氧氣濃度維持在50 ppm以下。如實例2對塗層進行UV固化，且在室溫下使其固化2天。隨後在烘箱中在90℃下使該等塗層固化2小時。如實例3中所描述進行剝離測試。結果示於表8中。

表7

	溶液B	溶液J
DER362	55.6%	55.6%
SR348	14.0%	14.0%
Darocur 4265	0.50%	0.50%
Epic RMX91B	29.9%	0.00%
Epic RMX91B w 15%白點濃縮物	0.00%	29.9%
總計	100.0%	100.0%

表8

	溶液B	溶液J
量子點	無	有
剝離強度(g/in)	95	155

揭示本發明之實施例。出於說明而非限制之目的呈現所揭示之實施例。上文所述之該等實施例及其他實施例係在以下申請專利範圍之範疇內。熟習此項技術者應瞭解，可由除所揭示之彼等實施例之外的實施例實施本發明。熟習此項技術者應瞭解，可在不背離上述實施例及實施之基本原理的情況下對其細節進行許多改變。此外，在不背離本發明之精神及範疇的情況下，對本發明之各種修改及更改對於熟習此項技術者而言將變得顯而易見。因此，本申請案之範疇應僅由以下申請專利範圍確定。



【符號說明】

10	量子點膜/量子點(QD)膜物品
20	量子點層/量子點材料
32	第一阻擋膜
34	第二阻擋膜

I643934

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：H01L

【發明名稱】

量子點膜

QUANTUM DOT FILM

【中文】

本發明揭示一種量子點膜物品，其包括第一阻擋膜、第二阻擋膜及使該第一阻擋膜與該第二阻擋膜隔開之量子點層。該量子點層包括分散在聚合物材料中之量子點。該聚合物材料包括甲基丙烯酸酯聚合物、環氧聚合物及光引發劑。

【英文】

A quantum dot film article includes a first barrier film, a second barrier film, and a quantum dot layer separating the first barrier from the second barrier film. The quantum dot layer includes quantum dots dispersed in a polymer material. The polymer material includes a methacrylate polymer, an epoxy polymer and a photoinitiator.

圖式

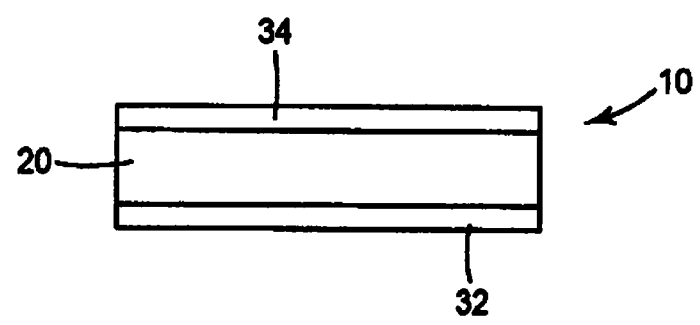


圖1

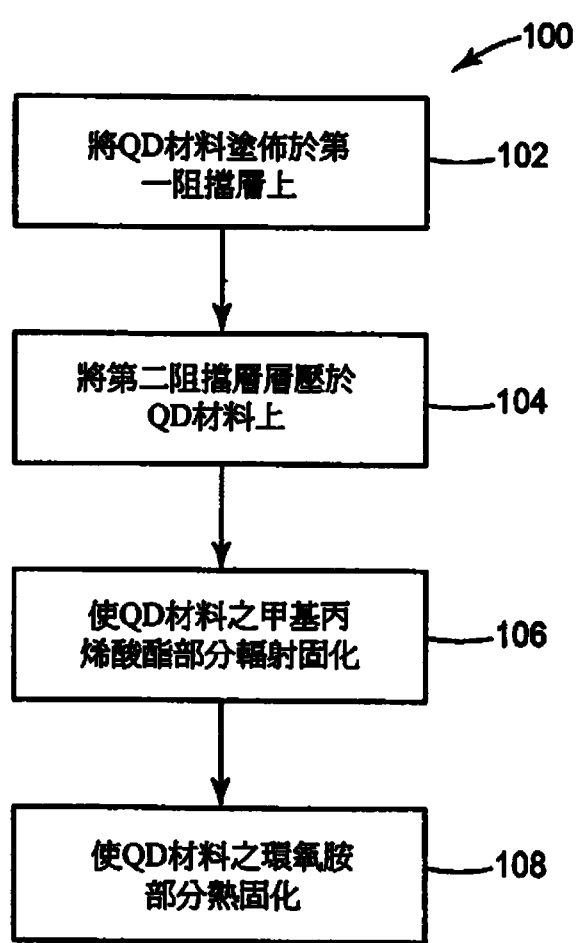


圖2

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）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）

申請專利範圍

1. 一種量子點膜物品，其包含：
一第一阻擋膜；
一第二阻擋膜；及
一使該第一阻擋膜與該第二阻擋膜隔開之量子點層，該量子點層包含分散在一聚合物材料中之量子點，該聚合物材料包含一甲基丙烯酸酯聚合物、一環氧聚合物及一光引發劑，其中該甲基丙烯酸酯聚合物係藉由雙官能或三官能甲基丙烯酸酯聚合物前驅體之輻射聚合而形成。
2. 如請求項1之量子點膜物品，其中該甲基丙烯酸酯聚合物佔該量子點層之5重量%至25重量%。
3. 如請求項1之量子點膜物品，其中該甲基丙烯酸酯聚合物佔該量子點層之10重量%至20重量%。
4. 如請求項1之量子點膜物品，其中該環氧聚合物佔該量子點層之70重量%至90重量%。
5. 如請求項1之量子點膜物品，其中該環氧聚合物包含環氧胺聚合物。
6. 如請求項1之量子點膜物品，其中該環氧聚合物之折射率為1.48至1.60。
7. 如請求項1之量子點膜物品，其中該環氧聚合物含有平均大小在1微米至10微米範圍內之散射粒子。
8. 如請求項1之量子點膜物品，其中該環氧聚合物係藉由雙官能胺及二環氧化物之熱聚合而形成。
9. 一種形成量子點膜物品之方法，其包含：
將一量子點材料塗佈於一第一阻擋層上，該量子點材料包

含：

量子點；

光引發劑；

5重量%至25重量%之甲基丙烯酸酯聚合物前驅體；及

70重量%至90重量%之環氧聚合物前驅體；

該量子點材料在第一溫度下具有第一黏度；及

將一第二阻擋層安置於該量子點材料上。

10. 如請求項9之方法，其進一步包含使該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體聚合以形成一部分固化之量子點材料。
11. 如請求項10之方法，其進一步包含使該部分固化之量子點材料之該等環氧聚合物前驅體聚合以形成一固化量子點材料。
12. 如請求項10之方法，其中使該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體聚合包含使該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體輻射聚合。
13. 如請求項11之方法，其中使該等環氧聚合物前驅體聚合包含使該等環氧聚合物前驅體熱聚合。
14. 如請求項10之方法，其中使該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體聚合形成在該第一溫度下具有為該第一黏度之至少10倍之第二黏度的一部分固化之量子點材料。
15. 如請求項10之方法，其中使該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體聚合形成在該第一溫度下具有為該第一黏度之至少20倍之第二黏度的一部分固化之量子點材料。
16. 如請求項9之方法，其中該第一黏度低於10000厘泊。
17. 如請求項14之方法，其中該第二黏度高於100000厘泊。
18. 如請求項9之方法，其中該等環氧聚合物前驅體包含雙官能胺及二環氧化物。
19. 如請求項9之方法，其中該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體包含雙

官能或三官能甲基丙烯酸酯聚合物前驅體。

20. 一種量子點材料，其包含：

量子點；

光引發劑；

5重量%至25重量%之甲基丙烯酸酯聚合物前驅體；及

70重量%至90重量%之環氧聚合物前驅體。

21. 如請求項20之量子點材料，其中該等甲基丙烯酸酯聚合物前驅體為UV可固化甲基丙烯酸酯聚合物前驅體且該等環氧聚合物前驅體為熱可固化環氧聚合物前驅體。