

申請日期	90 年 6 月 1 日
案 號	90113382
類 別	B21J 7/1

A4
C4

514592

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	製造光學元件的方法
	英 文	Method of manufacturing optical element
二、發明人 創作	姓 名	(1) 岡田健 (2) 高野勝彦 (3) 坂本淳一
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內 (2) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內 (3) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 佳能股份有限公司 キャノン株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號
	代 表 人 姓 名	(1) 御手洗富士夫

申請日期	90 年 6 月 1 日
案 號	90113382
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

~~新 型~~

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 芝昭二 (5) 岩田研逸 (6) 谷内洋
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (6) 日本 (4) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內
	住、居所	(5) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內 (6) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

申請日期	90 年 6 月 1 日
案 號	90113382
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(7) 西田武人 (8) 岡田良克
	國 籍	(7) 日本 (8) 日本 (7) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內
	住、居所	(8) 日本國東京都大田區下丸子三丁目三〇番二號 佳能股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

日本	2000年6月2日	2000-165584	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2000年10月12日	2000-311411	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

發明領域

本發明有關一種利用噴墨系統製造光學元件，如濾色器的方法，以作為彩色電視機，個人電腦等的彩色液晶顯示器，並有關一種製造具多個發光層之電發光元件的方法。

相關技術

近年，隨著個人電腦的技術發展，液晶顯示裝置，彩色液晶顯示裝置的需求明顯的增加。然而，在未來的需求上，需進一步的降低彩色液晶顯示器的成本，尤其需降低其內之濾色器的成本。

雖然目前已提出各種技術以符合上述需求，並提升濾色器的效能，但尚未有令人滿意的解決方案。以下，先總結備製濾色器的方法。

首先，說明染色法。利用色法，形成水溶性的聚合材料層，以作為透明基底上的染色層，並利用微影技術實施圖樣化的操作，以製作出期望的圖樣，接著將其浸入染色池內以獲得染色的圖樣。重複上述的操作順序以產生包括 R，G，B 的彩色區。

接著，說明近年來有較深研究的顏料塗佈法。在顏料塗佈法中，將含有散佈樹脂的感光樹脂層形成於透明的基底上，並施加圖樣化操作，以獲得單一色彩的圖樣。重複上述的操作順序以產生包括 R，G，B 的彩色區。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明（2）

第三，有所謂的電極沈積法。利用此方法，將形成於透明基底上的透明電極圖樣化，並將其浸入含有顏料，樹脂及電解液的電極沈積塗佈液中，以沈積第一顏色。重複此程序三次，以製作出包括 R，G，B 的彩色區，並加以烘烤。

在第四方法中，將顏料散佈於熱塑型樹脂並加以印刷。利用 R，G，B 三色進行此程序三次，並將樹脂熱固以產生彩色層。利用上述的方法，將保護層形成於彩色層上。

上述方法的共同點在於，需針對 R，G，B 三色重複的操作，而提高成本。另外，任何需大量步驟的方法均會導致良率的降低。進一步的，當使用電極沈積法時，電極沈積所能形成的圖樣輪廓有稍稍的限制，因此難以應用至 T F T 型主動液晶顯示裝置中。

印刷法的問題在於解析度差，因此無法形成精細的圖樣。

爲了避免上述的相同問題，需採用一種利用噴墨系統的濾色器製造方法。利用噴墨系統可簡化製程，並提升良率。

此外，噴墨系統不僅可用來製作濾色器，亦可用於製造光電元件。

光電元件包括含有機或無機螢光化合物的薄膜，此薄膜夾疊於陽極與陰極間，於電洞注入薄膜而重新結合時，會產生 exciton，而當 exciton 去能後，可藉由發出的螢光或

五、發明說明 (3)

磷光來進行發光。因此，可將螢光材料施加至載有 T F T 的基底上，來形成螢光元件，以產生發光層。

噴墨系統可應用於製作包括濾色器，及電光元件的光學元件上，並可使製程簡化，降低製造成本。然而，利用噴墨系統來製造光學元件時，會有"色彩攙和"及"空白區"的問題。以下將以製造濾色器為例，來說明這些問題。

當不同顏色之相鄰像素的墨水發生攙和時，即為"色彩攙和"的問題。當製作濾色器時，利用適當材料的黑色陣列作為分隔壁，並將墨水施加至各黑色陣列的開口來形成彩色區，此時所需的墨水量為開口的幾倍至幾十倍。如果墨水含有高濃度的彩色劑及強化成分等固體成分，可施加少量的墨水，此時，黑色陣列可成為理想的分隔壁，並足以將墨水保留在開口內，並使施加的墨水不會流出黑色陣列而到達不同顏色的墨水區。然而，另一方面，如果墨水僅含有低濃度的固體成分，則需施加較多的墨水，且施加的墨水會流出黑色陣列而與鄰近的色區攙和。尤其，當欲使噴嘴穩定地噴出墨水時，需限制其黏滯性及固體成分的濃度，因此需要特別的而繁雜的技術以防止顏色的攙和。

以提出利用顏色區及分隔壁間的墨水可濕性來避免顏色攙和的問題。例如，日本專利公開第 5 9 - 7 5 2 0 5 號揭露一種利用弱吸濕材料，來形成抗擴散圖樣的方法，以避免墨水至目標區外的區域。然而，上述的專利文件並未教示如何形成此圖樣。另一方面，日本專利公開第 4 - 1 2 3 0 0 5 號揭露一種利用高抗水性及抗油性的矽膠

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (4)

來形成圖樣壁，以防止不同顏色攙和的方法。此外，日本專利公開第 5 - 2 4 1 0 1 1 號及第日本專利公開第 5 - 2 4 1 0 1 2 號亦揭露一種在作為遮蔽層的黑色陣列上形成矽膠層的方法。使其可作為防止顏色攙和的分隔壁。

利用上述的任一種方法，可使超過分隔壁之高度的墨水，被分隔壁的抗墨水表面層給排開，使墨水不致溢過分隔壁而流入鄰近的區域，並有效地避免顏色攙和的情形。

圖 3 A 及 3 B 說明，習知光學元件之製造方法所產生的顏色攙和問題。參考圖 3 A 及 3 B，黑色陣列 3 3 形成於透明基底 3 1 上，並作為分隔壁。在圖 3 A 及 3 B 中，參考標號 3 6 代表墨水。如果黑色陣列 3 3 的上表面具有抗墨性，則可將施加的墨水保留在開口中，而不會流進鄰近的區域，如圖 3 B 所示。然而，如果黑色陣列 3 3 的上表面不具有良好的抗墨性，則墨水會溢過黑色陣列，而將其潤濕，而和施加至鄰近開口的墨水攙和。

一般而言，相較於矽化合物，氟化合物具有較佳的抗墨性。例如，日本專利公開第 2 0 0 0 - 3 5 5 1 1 號揭露一種在遮光區上形成正光阻圖樣，並在圖樣上施加抗墨劑的方法。其中，利用氟化合物作為抗墨劑。然而，在此方法中，需於形成顏色區後，將形成於遮光區的正光阻圖樣移除，而在移除的過程中，會發生像素溶解，分離，及腫脹的情形。

日本化學學會會刊 1 9 8 5 (1 0) ，
p p . 1 9 1 6 - 1 9 2 3 提出一種將氟化合物轉的反應

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (5)

氣體換成電漿，以將樹脂層表面加以氟化的方法。日本專利公開第 1 1 - 2 7 1 7 5 3 號及日本專利公開第 1 1 - 3 2 9 7 4 號揭露將上述方法應用至濾色器的技術。依據這些專利，分隔壁具有多層結構，其中下層具有親墨性，並利用氟化物對上層實施電漿處理使其不具親墨性。

然而，一具上述任一種方法，分隔壁需具有多層結構，因而需重複多次微影製程，而使整個製程變得複雜，並造成成本增加及良率的降低。

另一方面，當施加的墨水不能充分地擴散時，會出現“空白區”的問題，並使分隔壁的周圍不均勻化，如此，會發生顏色不均勻及色差不足的情形，並造成缺陷。

圖 4 A 及 4 B 顯示空白區域。相同於圖 3 A 及 3 B 的構件以相同的標號表示。在圖 4 A 及 4 B 中，參考標號 3 8 代表空白區。

近年，在彩色 T F T 液晶顯示元件的領域中，黑色陣列 3 3 的開口一般具有複雜的輪廓，並具有多個角落，以防止 T F T 被外部的光線照射，並獲得大孔徑及高亮度的影像。如此，會造成圖 4 A 所示，施加的墨水無法充分地擴散至角落的情形。此外，通常使用微影製程來形成黑色陣列 3 3，此時，光阻中的各種污染物會附著至透明基底 3 1 的表面，而使墨水無法充分地擴散。進一步的，如果黑色陣列 3 3 的橫向表面相較於透明基底 3 1，具有極大的抗墨性，則黑色陣列 3 3 的橫向表面會排斥墨水，而使墨水與黑色陣列 3 3 的接觸面呈微弱的顏色。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (6)

爲了解決顏色攙和及空白區的問題，日本專利公開第 9 - 2 0 3 8 0 3 號提出使用具親墨性的基底，而與水形成小於 20° 的接觸角。文件中提出以水溶劑的及水溶表面活性劑來形成具親墨性的基底。此文件進一步揭露利用抗墨處理劑來處理突出區的表面，以使表面具有抗墨性。更特定的，利用含矽烷耦合劑的氟來使表面具有抗墨性。一具上述的文件，僅突出區的上表面實施抗墨處理，而其橫向表面未做抗墨處理：

(1) 利用不同材料的層，並使突出區具有此性質；

(2) 利用光阻蓋住突出外的透明基底，並僅處理突出區的上表面；

(3) 在透明基底上形成光阻層，並利用微影法將光阻層圖樣化來形成突出區。

日本專利公開第 9 - 2 3 0 1 2 9 號揭露一種以高能射線照射透明基底，以提供具親水凹區的技術。再者，依據上述的專利，僅以施加感光材料來對突出區的上表面實施抗墨處理，以便在玻璃基底上形成突出區，且在微影製程中，利用抗墨處理劑對整個表面實施處理，並加以圖樣化。其後，處理突出區及凹區而或選擇性地處理其中的一區，以利用高能射線的照射來提供親墨性。因此，很難同時在親墨表面及黑色陣列的上表面提供足夠的親墨性，並不易使黑色陣列的上表面具有足夠的抗墨性。進一步的，日本專利公開第 2 0 0 0 - 1 8 7 7 1 號提出利用氟化物的氣體電漿，來使分隔壁具有抗墨性的技術，由於在親墨

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

處理後，才實施抗墨處理，因此不會潤濕分隔壁，且造成墨水無法在施加的區域中擴散，而產生空白區。

當利用噴墨系統來製作發光元件時，同樣會出現上述的問題。更特定的，當施加墨水至分隔壁所圍繞的區域，來形成對應於R，G，B色的半導體材料時，當鄰近像素的墨水相互攙和時，發光層無法發出具期望色彩及亮度的光線。此外，當發光材料由單發光層所製成時，分隔壁所圍繞的所有像素區皆由相同的墨量所填滿。因此，如果墨水由一像素區流至另一像素區時，會造成像素區的墨水量不均勻，而產生不均勻的亮度分佈。此外，如果墨水無法充分地散佈至分隔壁所圍繞的所有區域內，發光層的邊界區及分隔壁無法提供足夠的亮度。在以下的描述中，為了便起見，鄰近發光層的墨水混合稱為“色彩攙和”，而造成光度差異之發光層及分隔壁的邊界稱做“空白區”。

發明總結

因此，本發明的目的在於提供一種利用噴墨系統，以低成本製造光學元件，如濾色器或電致光元件的方法，並可以高良率提供可靠的光學元件。更特定的，本發明的另一目的在於提供一種由分隔壁所圍繞的平坦像素區，其可防止色彩攙和，並將墨水充分的散佈於像素區中。本發明的另一目的在於提供一種包括有依據本發明之光學元件的液晶顯示元件，可顯示高品質的彩色影像。

本發明的目的可由一種製造光學元件的方法來達成，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (8)

此光學元件包括多個形成於基底上的像素，及分別配置於像素間的分隔壁，該方法包括步驟：

在基底上形成樹脂製的分隔壁；

在含有氧，氫及氮氣的環境中，利用電漿照射具分隔壁的基底以實施乾式蝕刻；

在含有氟原子的環境中，利用電漿照射已施加乾式蝕刻的基底，以實施電漿處理；及

利用噴墨系統將墨水施加至由分隔壁所圍繞的區域來形成像素。

在本發明中，"墨水"是指當乾燥或固化後，可顯示單項或多項光電特徵的液體，因此其不限於習知的材料。

圖示的簡單描述

圖 1 A，1 B，1 C，1 D，1 E，1 F，1 G 及 1 H 顯示依據本發明的光學元件，其中顯示依據本發明，不同製造實施例的步驟。

圖 2 A，2 B，2 C，2 D，2 E，2 F，2 G 及 2 H 分別為圖 1 A，1 B，1 C，1 D，1 E，1 F，1 G 及 1 H 的剖面圖。

圖 3 A 及 3 B 顯示以噴墨系統來製作光學元件之習知方法所產生的彩色攙和問題。

圖 4 A 及 4 B 顯示以噴墨系統來製作光學元件之習知方法所產生的空白區問題。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(9)

圖 5 顯示用於本發明之製造方法的電漿產生器。

圖 6 顯示用於本發明之製造方法的另一電漿產生器。

圖 7 A 及 7 B 顯示在施加墨水後，本發明所製成的像素剖面圖。

圖 A 8 及 8 B 顯示在施加墨水後，習知技術所製成的像素剖面圖。

圖 9 顯示作為光學元件之電致發光元件的剖面圖。

圖 1 0 顯示作為光學元件之濾色器的剖面圖。

圖 1 1 顯示液晶顯示元件的實施例。

元件對照表

- 1 : 基底
- 2 : 樹脂化合物層
- 3 : 分隔壁
- 4 : 開口
- 5 : 噴墨頭
- 6 : 墨水
- 7 : 像素
- 3 1 : 透明基底
- 3 3 : 黑色陣列
- 3 6 : 墨水
- 3 8 : 空白區
- 9 1 : 驅動基底
- 9 2 : 分隔壁

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明（10）

- 9 3 : 發光層
- 9 4 : 透明電極
- 9 6 : 金屬層
- 1 0 1 : 透明基底
- 1 0 2 : 黑色陣列
- 1 0 3 : 顏色區
- 1 0 4 : 保護層
- 1 0 7 : 電極
- 1 0 8 : 方向薄膜
- 1 0 9 : 液晶
- 1 1 1 : 相對基底
- 1 1 2 : 像素電極
- 1 1 3 : 方向薄膜
- 5 1 , 5 2 , 5 3 及 5 4 : 電極

較佳實施例的詳細描述

依據本發明之光學元件的製造方法，其特徵在於對具有分隔壁的基底實施蝕刻及電漿處理後，利用噴墨系統將墨水施加至分隔壁所圍繞的區域，來形成像素。依據本發明所製造的光學元件可為濾色器或電致發光元件。以下將參考伴隨的圖示描述本發明的較佳實施例。

圖 1 0 顯示依據本發明之光學元件的簡圖。

參考圖 1 0，此實施例包括透明基底 1 0 1，黑色陣列 1 0 2，作為像素的顏色區 1 0 3，及保護層 1 0 4。

五、發明說明 (11)

當使用依據本發明的濾色器來製作液晶元件時，在顏色區 1 0 3 上形成透明導電材料製成的透明導電薄膜，如 I T O，或在顏色區 1 0 3 上配置保護層 1 0 4 以驅動液晶。

圖 1 1 為利用圖 1 0 之濾色器所形成的液晶元件。除了圖 1 0 中的部件外，液晶元件包括共同的電極（透明導電薄膜）1 0 7，方向薄膜 1 0 8，液晶 1 0 9，相對基底 1 1 1，像素電極 1 1 2 及方向薄膜 1 1 3。

通常將濾色器的透明基底 1 0 1 及其相對基底 1 1 1 面對面的配置，並在兩者間注入液晶 1 0 9，並加以密封來形成彩色液晶元件。液晶元件之相對基底 1 1 1 的內表面配置有陣列的像素電極 1 1 2 及 T F T。另一方面，在濾色器之透明基底 1 0 1 的內表面，規則地配置有分別對應至像素電極 1 1 2 的 R G B 顏色區 1 0 3，並在其上形成電極 1 0 7。此外，兩個基底上的方向薄膜 1 0 8，1 1 3 分別使液晶分子朝向不同的方向。利用間隔體將基底面對面的配置，並利用密封材料相互接合。接著，將液晶 1 0 9 填入基底間的間隔內。

當液晶元件為透明型時，利用透明材料形成相對基底 1 1 1 及像素電極 1 1 2，並將偏極板接合在各基底的外表面。隨後，利用螢光燈及散射板作為背光，並以液晶作為光閘，來變化背光的透光率，便可顯示影像。當液晶元件為反射型時，相對基底 1 1 1 及像素電極 1 1 2 均由反光材料所形成，而或在相對基底 1 1 1 上形成反射層，並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (12)

在透明基底 1 0 1 的外側配置偏極板，以反射濾色器側的光線並顯示影像。

圖 9 顯示依據本發明另一實施例所形成的有機電致發光元件。參考圖 9，E L 元件包括驅動基底 9 1，分隔壁 9 2，作為像素的發光層 9 3，透明電極 9 4 及金屬層 9 6。為了簡化起見，圖 9 僅顯示單層的像素區。

驅動基底 9 1 具有 T F T，導線薄膜及絕緣薄膜的多層結構，並利用各發光層 9 3 之金屬層 9 6 與透明電極 9 4 間的像素基座來施加電壓。驅動基底 9 1 利用已知的薄膜形成法來製成。

依據本發明之有機 E L 元件的結構並無任何特別的限制，只要能將發光材料填入樹脂分隔壁或一對電極所定義的區間內便可。此外，可使用習知改良或無改良的有機 E L 結構。

多層結構可為下述的任一種：

(1) 電極 (陰極) / 發光層 / 電洞注入層 / 電極 (陽極)

(2) 電極 (陽極) / 發光層 / 電子注入層 / 電極 (陰極)

(3) 電極 (陽極) / 電洞注入層 / 發光層 / 電子注入層 / 電極 (陰極)

(4) 電極 (陽極或陰極) / 發光層 / 電洞注入層 / 電極 (陰極或陽極)

可利用具上述任一多層結構的有機化合物層作為 E L

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (13)

元件。

在上述的多層結構中，(1) 及 (2) 為雙層結構，(3) 及 (4) 分別為三層及單層結構。雖然本發明的有機 EL 元件可具有這些結構，其亦可結合其中的結構而提供多層的結構。此外，可與濾色器結合來實現全彩的顯示。本發明之有機 EL 元件的輪廓，大小，材料及製造方法並無特別的限制，因此可依據有機 EL 材料的應用來是當地加以定義。

進一步的，依據本發明之有機 EL 元件的發光材料並無特殊的限制，因此可使用任何適當的材料來作為發光層。然而，尤可使用低分子及高分子的螢光材料，且以聚合的螢光物質為佳。

可作為本發明之低分子有機化合物的材料包括非限制的奈 (naphthalene) 及其衍生物， $C_{14}H_{10}$ 及其衍生物，perylene 及其衍生物，聚次甲基型， $CH_2(C_6H_4)_2O$ 型，courmarin 型及花青型的彩色物質，8-羥喹啉的金屬複合物及其衍生物，芳香胺，四苯基環戊二烯基及其衍生物，以及四苯丁二烯及其衍生物。再者，可使用日本專利公開第 57-51781 號及日本專利公開第 59-194393 號所揭露的習知材料。

可作為本發明之有機 EL 元件發光層的高分子有機化合物，包括非限制的聚苯基乙烯基，聚烯烴，聚烷基噻吩及聚烷基萘。

當使用聚合物螢光物質作為有機 EL 元件的發光層時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (14)

，其可為隨機的，團塊或銜接的共聚合物，或具內媒介結構之聚合物，如具部分團塊性質的隨機共聚合物。從獲得具有高螢光量子率之聚合螢光物質的觀點，具團塊性質之隨機共聚合物，團塊共聚合物，或銜接共聚合物皆較隨機共聚合物為佳。由於依據本發明的有機 EL 元件使用薄膜所發的光，因此本發明使用固態聚合螢光物質。

適用於上述聚合螢光物的溶劑包括氯仿，亞甲基氯化物，二氯乙烷，四氫呋喃，甲苯及二甲苯。雖然依據聚合螢光物質的分子量及不同的結構會有些差異，通常溶於此等溶劑中的聚合螢光物佔 0 . 1 w t % 以上。

依據本發明，可在發光物質層及有機 EL 元件的陰極間提供電子傳輸層。接著，可使用電子傳輸材料單獨作為電子傳輸層，或與電洞傳輸材料與發光材料混合，並傳輸從陰極注入發光材料的電子。電子傳輸材料並無特殊的限制，因此可從已知的化合物中適當地加以選取。

可用於本發明之電子傳輸層的例子包括硝酸螢光物的衍生物，恩醌雙甲烷衍生物，雙苯醌衍生物，二氧三吡喃 (thiopyran) 衍生物，多環四 carboxylic 酐及碳二醯胺。

可用於本發明之電子傳輸層的例子包括 fluorenylidene methane 衍生物，恩醌雙甲烷衍生物，恩酮衍生物及草二唑 (oxadiazole) 衍生物以及 8 - 羥喹啉 (8 - hydroxyquinoline) 複合金屬及其衍生物。

以下將描述依據本發明，備製具多層結構之有機 EL 元件的典型方法。可使用透明塑膠，透明玻璃所製之透明

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

或半透明電極作為有機 EL 元件的陽極與陰極。

在依據本發明的 EL 元件中，通常使用與適當黏著樹脂接合的薄膜來實現發光層。本發明所使用的接黏著樹脂可選自下列黏著樹脂。一般包括聚乙烯咪唑樹脂，聚碳酸鹽 (polycarbonate) 樹脂，聚脂樹脂，聚烯丙基 (polyallylate) 樹脂，丁醯樹脂，聚乙烯縮醛樹脂，雙 allylphthate 樹脂，丙烯酸樹脂，矽樹脂，聚砜 (polysulfone) 樹脂及尿素樹脂。上述任一種樹脂可單獨使用或由兩個以上的共聚合物所形成。最好使用具大工作函數的材料來作為陽極。可最為陽極的材料包括鎳，金，白金，鈮，硒，銻，上述金屬的合金，氧化錫，氧化錫銮，及碘氧化物。此外，如聚 (3 - 甲基噻吩)，聚苯基硫化物 (polyphenylenesulfide) 及聚吡咯 (polypyrrole) 亦作為陽極的材料。

另一方面，最好使用具小工作函數的材料來作為陰極。陰極材料包括銀，鉛，錫，鎂，鋁，鈣，錳，銮，鉍，鉻及這些金屬的合金。

以下將參考圖示，描述依據本發明，製作光學元件的方法。

圖 1 A 至 1 H 及圖 2 A 至 2 H 顯示依據本發明之光學元件的簡圖，用以說明製作光學元件之不同實施例的步驟。下述的步驟 (a) 至 (h) 分別對應至圖 1 A 至 1 H 及圖 2 A 至 2 H。圖 2 A 至 2 H 為元件的剖面圖。在圖中，參考標號 1，2，3，4，5，6 及 7 分別為基底，樹脂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (16)

化合物層，分隔壁，分隔壁所定義的開口，噴墨頭，墨水及像素。

步驟 (a)

備妥基底 1。當製作圖 10 的彩色濾色器時，基底 1 為基底 101。雖然一般使用玻璃基底，但若塑膠基底具有足夠的透明度及強度時，亦可使用塑膠基底。

當製作圖 9 的 E L 元件時，基底 1 為具有透明電極 94 的驅動基底 91。如果光線從基底側照射，使用如玻璃基底的透明基底來作為驅動基底 91。最好以電漿處理，U V 處理或耦合處理對基底實施表面處理，而能在隨後的步驟輕易地黏著發光層 93。

步驟 (b)

樹脂化合物層 2 形成於基底 1 上以產生分隔壁 3。依據本發明之光學元件的分隔壁 3 相當於圖 10 濾色器的黑色陣列 102，並對應至圖 9 光電元件的分隔壁 92。當製作濾色器時，最好以分隔壁 3 作為遮光層 102 以遮住圖 10 中像素間的光線。接著，可形成圖 10 的黑色陣列或黑色隔條以實現分隔壁 3。當製作 E L 元件時，亦可使用分隔壁 3 作為遮光層。

分隔壁 3 的樹脂化合物包括感光樹脂，非感光樹脂，如環氧樹脂，丙烯酸樹脂，聚氨基-硫亞氨或氨基甲酸乙酯樹脂的聚硫亞氨樹脂，聚酯樹脂及聚乙烯（聚乙烯 i c

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

) 樹脂。然而，分隔壁的樹脂化合物最好能耐 250 度以上的溫度。最好使用環氧樹脂，丙烯酸樹脂及聚硫亞氨樹脂。

當使用分隔壁 3 作為樹脂化合物時，最好使用散佈有遮光劑之黑色樹脂化合物作為樹脂化合物層 2。接著，最好使用黑炭作為遮光劑以使分隔壁 3 表面獲得高的排墨性及粗糙度。在本發明中，使用接處法，火爐法或加熱法來備製黑炭。其中，接觸法包括通道黑化，滾輪黑化，碟盤黑化，火爐法包括氣爐黑化或油爐黑化，而加熱法包括加熱黑化或乙炔黑化。在本發明中，以通道黑化，氣爐黑化，油爐黑化為佳。或需要，可加入 R G B 的混合顏料。在本發明中亦可使用市面上的黑阻。且遮光層可具有高的電阻。

可利用旋轉被覆，滾輪被覆，棒被覆，噴墨被覆，浸泡被覆及印刷法來作為樹脂化合物層 2。

步驟 (c)

當使用光阻材料來作為樹脂化合物層 2 時，利用微影法將樹脂化合物層 2 劃分以產生由多個開口所構成的分隔壁 3。當使用非感光材料來作為樹脂化合物層 2 時，可利用乾式或濕式蝕刻來分割樹脂化合物層 2 以形成分隔壁 3。

步驟 (d)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

接著，對具有分隔壁 3 的基底實施乾式蝕刻。更特定的，加入含氧，氫或氮的氣體，並對基底 1 實施降壓電漿處理及環境壓電漿處理。

經過乾式蝕刻處理後，移除形成分隔壁 3 時附著於表面的污染物，並清洗表面以提升墨水 6 的潤濕性，而能在開口 4 中均勻地散佈墨水 6。此外，經過電漿處理後，使分隔壁的表面更粗糙以提升其排墨性。

步驟 (e)

在乾式蝕刻製程後，在至少含氟原子的環境中以電漿放射基底 1。實施電漿處理後，含氟及一個或多個氟化物的氣體穿透分隔壁 3 的表面層以提高分隔壁 3 的表面排墨性。

尤其，當分隔壁 3 由含黑炭的樹脂化合物所製成時，分隔壁 3 具有極高的排墨性。因為當實施乾式蝕刻製程 (d) 後，黑炭暴露至分隔壁 3 的表面，使得氟或其化合物在電漿處理時與黑炭鍵接。因此，在本發明中，分隔壁 3 最好含有黑炭。

此步驟所加入的含氟氣體可選自下列的鹵素氣體：

$C F_4$ ， $C H F_3$ ， $C_2 F_6$ ， $S F_6$ ， $C_3 F_8$ 及 $C_5 F_8$ 。

尤其，最好使用 $C_5 F_8$ ，因其無臭氧破壞性，且大氣中的生命期為 0.98 年 ($C F_4$ ：五萬年， $C_4 F_8$ ：

3200 年)。因此，其地球暖化係數為 90 (100 年的累積值， $C O_2 = 2$)，遠小於其他的氣體 ($C F_4$ ：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

6 5 0 0 , C₄ F₈ : 8 7 0 0) 。因而，可保護臭氧層及地球的環境。

若需要，加入此步驟的氣體亦可含氧，氫及／或氮。在本發明中，可利用下列的鹵素氣體：C F₄，C H F₃，C₂ F₆，S F₆，C₃ F₈及C₅ F₈及氧的混合氣體來控制此步驟中的排墨度。氧氣的混合率最好低於30%。當混合氣體中的氧氣混合率低於30%時，會使氧化反應旺盛，而降低排墨性並造成樹脂的破壞。

圖5及圖6顯示可用於本發明光學元件製造方法之乾式蝕刻及電漿製程的電漿產生器。在圖5及6中，參考標號51，52，53及54分別代表上電極，下電極，處理的基底及高頻電源。在所述的電漿產生器中，將高頻電壓施加至平行的兩個電極板以產生電漿。圖5顯示陰極耦合型電漿產生器，且圖6顯示陽極耦合型電漿產生器。在兩種電漿產生器中，藉由控制氣壓，氣流率，充電頻率，處理時間等，可控制分隔壁3表面的排墨性，粗糙度及親合性。

在圖5及圖6的電漿產生器中，可使用圖5的陰極耦合型電漿產生器來減少乾式蝕刻的處理時間。另一方面，圖6陽極耦合型電漿產生器的優點在於不會破壞到基底1。因此，可依據基底1及分隔壁3的材料適當的選擇用於乾式蝕刻及電漿製成中的電漿產生器。

在本發明中，實施電漿處理後，可提升分隔壁3表面的排墨性，使純水的接觸角不小於110度。當接觸角小

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (20)

於 110 度時，若施加高流率的墨水，會發生色彩摻和的現象。尤其，在製作濾色器時，如果接觸角小於 110 度，則較難製作出具高純色的濾色器。利用已知的方法，不易使分隔壁 3 表面的排墨度超過 110 度，若使用高排墨的 P T F E 時也僅稍接近 110 度。

依據本發明，當分隔壁 3 由樹脂化合物所製成並實施乾式蝕刻及電漿處理時，可使分隔壁 3 表面的排墨性不低於 110 度。在本發明中，接觸角最好不小於 120 度，不大於 135 度。若分隔壁 3 表面的排墨性不大於 135 度，即使施加及低流率的墨水，亦不會發生空白區的問題。

基底 1 表面的親水性最好使純水的接觸角不大於 20 度。當純水的接觸角不小於 20 度時，墨水會潤濕並擴散於基底 1 表面，即使分隔壁 3 表面具有高的排墨性。更特定的，純水相對於表面的接觸角不大於 10 度。

本發明人發現是否出現空白區，不僅依分隔壁 3 表面的排墨性及基底 1 表面的親水性而定，亦依分隔壁 3 上表面及側表面的粗糙度而定。利用噴墨系統施加至開口 4 的墨水填滿由分隔壁 3 所定義的凹槽，且分隔壁 3 表面的排墨性可抑制墨水 6 散佈於其上，如圖 7 A 及 7 B 所示。在熱處理的固化步驟中，以加快速率施加墨水 6 可降低其體積。如果分隔壁 3 的表面相當粗糙，其與墨水有大的接觸區，因此一旦墨水與分隔壁 3 的橫表面接觸，則可輕易地維持接觸的狀態。因此，當墨水 6 完全固化時，如圖 7 B

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (21)

所示，可輕易地使像素 7 的表面平坦化。

另一方面，如果分隔壁 3 的表面平坦且光滑，則因固化時體積縮小，以及圖 8 B 所示的表面排墨性，墨水 6 的表面會降於初始位置之下。因此，在濾色器的例子中，像素 7 在其周邊會顯示較低的密度，且在 E L 元件的例子中會降低照度。

因而，表面的分隔壁 3 表面的算數平均變異 (R a) 最好不小於 3 n m 。另一方面，當 R a 超過 5 0 n m 時，會對分隔壁 3 表面的線性度造成不良的影響，並使開口的尺寸發生變異，而不易獲得大孔徑率。因此，在本發明中，分隔壁 3 表面的 R a 最好介於 3 n m 與 5 0 n m 間，更特定的介於 4 n m 至 2 0 n m 間。接著，分隔壁 3 可在不影響圖樣輪廓的情況下避免空白區，並使像素具平坦的表面。

依據本發明，可藉由形成含黑炭成分的分隔壁 3，並適當地選擇乾式蝕刻及電漿製程的條件來控制分隔壁 3 表面的粗糙度。換句話說，表面的粗糙度會依電漿的產生方法，電極間的距離，氣體種類，R F 功率及乾式蝕刻及電漿處理的時間而改變。尤其，控制 R F 功率及處理時間可實現期望的粗糙度。當使用不同的氣體時，粗糙度亦會有明顯的不同。例如，當使用 C F ₄ 及 O ₂ 的混合氣體時，粗糙度較僅使用 C F ₄ 時更為明顯。表面粗糙度可由 O ₂ 的混合率來控制。在上述的排墨性及氧化反應的觀點中，O ₂ 的含量最好不大於 3 0 %，尤其最好介於 1 0 及 2 0 %。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (22)

如上所述，經過乾式蝕刻及電漿處理後，僅分隔壁 3 具有適當的表面粗糙度，且基底 1 表面在分隔壁 3 所圍繞的暴露區上呈現親墨性。

步驟 (f)

由噴墨記錄系統的噴墨頭 5 將 R G B 的墨水施加至分隔壁 3 所圍繞的基底區。在本發明中可使用電熱電晶體的氣泡式噴墨頭，或壓電噴射型噴墨頭。另一方面，在 E L 元件的例子中，施加含有發光材料的墨水 6。在上述的兩個例子中，墨水 6 最好含有固化成分，水及溶劑。以下將詳細地描述依據本發明，用於製作濾色器的墨水成分。

(1) 彩色劑

在本發明中可使用染色型及顏料型彩色劑。然而，當使用顏料型彩色劑時，可加入散佈劑以均勻地將顏料散佈於墨水中，以減少固體內容物中的顏料比率。因此，在本發明中，以染色型彩色劑為佳。彩色劑的加入率小於等於固化成分的加入率。

(2) 固化成分

由以下步驟之抗熱性及可靠性的觀點，墨水最好含有一個或多個交鏈的單體或聚合物，以藉由熱處理及光照射的固化過程加以固定。尤其，在下述步驟的抗熱性方面，最好使用可固化的樹脂成分。基本樹脂材料的例子包括丙

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (23)

烯酸樹脂，及具羥基群，carboxyl 群，烷氧基群或醯胺 (amide) 群的矽酮樹脂；如丙烯二醇纖維素，羥基乙基 (hydroxyethyl) 纖維素，甲基纖維素，carboxy 甲基纖維素，等纖維素衍生物；及如聚乙烯吡咯酮，聚乙烯醇及聚乙烯縮醛的乙烯聚合物。亦可使用交鏈劑或感光觸發劑以藉由照射及加熱來固化基底樹脂材。交鏈材料的特定例包括如甲基蜜胺的蜜胺衍生物。感光觸發劑的例子包括雙鉻酸根，bisazide 化合物，根型觸發劑，陽離子觸發劑，及陰離子觸發劑。亦可使用兩個或多個不同感光觸發劑的混合物，及敏化劑。

(4) 溶劑

最好使用水及有機溶劑的混合溶劑來作為本發明的墨水媒介。在本發明中最好使用離子交換水，而非一般的含離子水。

本發明的有機溶劑包括具 1 至 4 個碳原子的烷基醇，如甲基醇，乙基醇，n - 丙醇，異丙基醇，n - 丁醇，二級 - 丁醇，及三級 - 丁醇；雙甲基甲醯胺及雙甲基乙醯胺的醯胺，酮以及如丙酮，雙丙酮醇的酮基 - 醇，四氫呋喃及雙 oxane，如聚乙烯二醇，聚丙烯二醇的聚烯羥基二醇；具 2 至 4 碳原子之烯羥基群的烯羥基二醇，如乙烯二醇，丙二醇，丁烯二醇，三乙烯二醇，甘油，多羥基醇的低烷基乙醚，如乙烯二醇單甲基乙醚，雙乙烯二醇甲基乙醚及三乙烯二醇單甲基乙醚；N - 甲基 - 2 - 吡咯酮及 2 - 吡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (24)

咯酮。

若需要時，可使用具不同沸點之兩個或多個有機溶劑的混合物來取代單溶劑，或加入變形劑及／或抗腐劑，以使產生的墨水具有期望的性質。

步驟 (g) - (h)

在這些步驟中，實施所需的處理操作，包括加熱處理及／或照射，以及從墨水 6 中移除溶劑，並加以固化以產生像素 7。

在濾色器中，如果需要，形成保護層及／或透明導電電極。可作為保護電極的材料包括光固型，熱固型及光熱固型的樹脂材料。變換的，可利用蒸著或濺鍍來製作無機薄膜的保護層。換句話說，任何能維持透明度並承受製程環境的薄膜均可使用。透明導電薄膜可直接由未內置有保護層的彩色區來形成。

可在放射蝕刻基底的電漿製程（上述的步驟 e）之後，與施加分隔壁 3 圍繞區域（上述的步驟 f）之前，對基底表面實施水處理。若僅小量地施加墨水，則水處理後，分隔壁 3 之開口 4 內的墨水將均勻地散佈。

用於此製程中的水最好為純水。利用水來接觸基底的方法並無限制，只要能將基底 1 完全雨水接觸便可。因此，可將基底 1 進入水中，或以水沖洗。然而，如果基底 1 上的圖樣較為複雜，最好將基底 1 進入水中，並以超因波照射，或在較高的壓力下以水滴清洗，以使分隔壁 3 及開

五、發明說明 (25)

口 4 的介面區及邊界能完全地與水接觸。

雖然將接觸基底的水溫提高有助於提升開口 4 的表面條件，但從成本及經濟效應的觀點最好將溫度控制在 20 至 40 度。

經由此製程，分隔壁 3 之開口 4 暴露區的基底 1 表面氟含量降低一半，且表面粗糙度更為明顯。

使基底表面與水接觸後，如果將基底加熱，並以超過 100 度的溫度乾化，則會降低墨水的擴散效果。因此，最好在低於 100 度的溫度下實施加熱處理。

例 1

(形成黑色陣列)

將含有黑炭的黑色光阻施加製玻璃基底 (# 1 7 3 7 , Corning) 上，並實施預定的曝光，顯影，及後烘烤製程，以備製具 2 μ m 膜厚的黑色陣列圖樣，以及 7 5 μ m \times 2 2 5 μ m 的矩形開口。

(備製墨水)

以下將利用含丙烯酸共聚物的熱固型成分來備製具下列成分的 R G B 墨水。

熱固化成分

甲基丙烯酸	5 0 w t .
羥基乙基丙烯酸	3 0 w t .
N - 羥甲基 - 丙烯醯胺	2 0 w t .

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (26)

R 墨水

C . I . 酸橙 1 4 8	3 . 5 w t .
C . I . 酸紅 2 8 9	0 . 5 w t .
雙乙烯二醇	3 0 w t .
乙烯二醇	2 0 w t .
離子交換	4 0 w t .
安定成分	6 w t .

G 墨水

C . I . 酸黃 2 3	2 w t .
鋅酞花青磺胺	2 w t .
雙乙烯二醇	3 0 w t .
乙烯二醇	2 0 w t .
離子交換	4 0 w t .
安定成分	6 w t .

B 墨水

C . I . 酸藍 1 9 9	4 w t .
雙乙烯二醇	3 0 w t .
乙烯二醇	2 0 w t .
離子交換	4 0 w t .
安定成分	6 w t .

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (27)

(乾式蝕刻)

在下述的條件下，利用陰極耦合平板型電漿處理系統，對具黑色陣列的玻璃基底實施乾式蝕刻。

使用氣體：	O_2
氣流率：	80 s c c m
壓力：	8 P a
R F 功率：	150 W
處理時間：	30 秒

(電漿處理)

在上述的乾式蝕刻後，於下列條件下，在相同的系統內對黑色陣列基底實施電漿處理。

使用氣體：	CF_4
氣流率：	80 s c c m
壓力：	8 P a
R F 功率：	150 W
處理時間：	30 秒

(排墨性的評估)

利用自動清洗 / 處理檢測裝置觀察電漿處理之黑色陣列基底的純水接觸角。在精細圖樣的 5 m m 邊緣量測黑色陣列基底的接觸角，並在不具黑色陣列圖樣的邊緣外側，量測玻璃基底的表面。量測的純水接觸角如下：

五、發明說明 (28)

玻璃基底表面	6°
黑色陣列表面	1 2 6°

（評估表面粗糙度）

利用接觸型表面粗糙計"FP-20, Tecnor 製", 在 5 mm 寬的邊緣內, 觀察黑色陣列的表面粗糙度 (Ra)。黑色陣列的表面平均粗度為 4.4 nm。

（備製彩色區）

利用具 20 pl 排墨量之噴墨頭的噴墨系統, 對電漿處理後的基底施加 RGB 墨水。接著, 在 90°C 對基底實施 10 分鐘的熱處理, 並於 230°C 下實施 30 分鐘的熱處理, 以固化墨水並產生彩色區。經熱固處理後, 便製作出濾色器。由 200 至 800 pl 的範圍內, 每 100 pl 變換一次施加的墨量, 便可製作出 7 個樣本的濾色器。

（評估彩色區表面的彩色攙和, 空白區及平坦度）

透過光學顯微鏡的觀察, 來評估濾色器樣本的彩色攙和及空白區。並利用表面粗度計量測每一開口具 300 pl 墨量的樣本。進一步, 決定每一彩色區中心部位離玻璃基底之高度 d_t 與邊緣部位離玻璃基底之高度 d_b 間的高度差 $(d_t - d_b)$, 當 $-0.5 \mu m \leq (d_t - d_b) \leq 0.5 \mu m$ 時, 評估成平坦, 當 $(d_t - d_b) < -0.5 \mu m$

五、發明說明 (29)

時評估為下凹，且當 $(d_a - d_b) > 0.5 \mu m$ 時評估為突起。

結果，濾色器樣本不顯示任何的色彩攙和及空白區，並皆表現平坦的表面。

例 2

備製如例 1 中的樣本，除了使用 "CK - S 1 7 1 X" 作為含黑炭的黑色陣列基底。經電漿處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面	5°
黑色陣列表面	128°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 10.3 nm 。濾色器樣本不顯示任何的色彩攙和及空白區，並具平坦的表面。

例 3

備製如例 1 中的樣本，除了加入氬氣來作為乾式蝕刻氣體。經電漿處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面	8°
黑色陣列表面	132°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 6.8 nm 。濾色器樣本不顯示任何的色彩攙和及空白區，並具平坦的表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (30)

例 4

備製如例 1 中的樣本，除了在電漿處理製程中，分別以低流率 6 4 s c c m 及 1 6 s c c m 加入 C F₄ 及 O₂ 的混合氣體。經電漿處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 7°

黑色陣列表面 133°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 5 . 2 n m 。濾色器樣本不顯示任何的色彩攙和及空白區，並具平坦的表面。

例 5

備製如例 1 中的樣本，除了在電漿處理製程中加入 C₅F₈ 氣體。經電漿處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 6°

黑色陣列表面 129°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 3 . 8 n m 。濾色器樣本不顯示任何的色彩攙和及空白區，並具平坦的表面。

例 6

備製如例 1 中的樣本，除了利用例 2 的黑色光阻形成黑色陣列基底，以例 3 的方法實施乾式蝕刻並以例 4 的方法實施電漿處理。經電漿處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 7°

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (31)

黑色陣列表面 134°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 18.3 nm 。濾色器樣本不顯示任何的色彩攙和及空白區，並具平坦的表面。

例 7

備製如例 1 中的樣本，除了以 "CT-2000L" (Fuji 薄膜 Orin 製) 取代例 1 的黑色光阻，其為不含黑炭的透明感光樹脂。經電漿處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 6°

黑色陣列表面 102°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 1.5 nm 。

在此例所有濾色器的樣本中，皆觀察不到空白區。僅少部分超過 600 pl 的樣本有不明顯的彩色摻和。彩色區稍稍地突起，但不會造成任何實際上的問題。

比較例 1

備製如例 1 中的樣本，但不實施乾式蝕刻及電漿處理。獲得的黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 62°

黑色陣列表面 78°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 1.5 nm 。

黑色陣列基底的表面平均粗度為 2.0 nm 。在此比

五、發明說明 (32)

較例中，所有濾色器的樣本皆有空白區。在超過 400 p l 的樣本中會觀察到彩色摻和的現象。由於具有空白區，因此無法評估彩色區的表面平坦度。

比較例 2

備製如例 1 中的樣本，但不實施乾式蝕刻。經電漿處理後，獲得的黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面	23°
黑色陣列表面	97°

黑色陣列基底的表面平均粗度為 3.5 nm。

黑色陣列基底的表面平均粗度為 2.0 nm。在此比較例中，所有濾色器的樣本皆無空白區。但在超過 600 p l 的樣本中會觀察到彩色摻和的現象。

表 1 顯示上述例子及比較例的結果。

例 8

在此例中加入由薄膜製程所形成之導線薄膜及絕緣薄膜的多層 T F T 驅動基底。接著，利用濺鍍法在 T F T 驅動基底上形成厚 40 nm 的 I T O 薄膜，以作為每一像素的透明電極，並利用微影技術實施圖樣化處理，以產生具預定輪廓的像素。

接著，形成內部填有發光層的分隔壁。施加透明感光樹脂 "C T - 2000 L"，並實施預定的至程：曝光，顯影

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (33)

，及後烘烤以在 I T O 透明電極上，產生膜厚為 $0.4 \mu\text{m}$ ，矩形尺寸為 $75 \mu\text{m} \times 225 \mu\text{m}$ 的透明陣列圖樣。接著，在相同於例 1 的條件下，使用 O_2 進行乾式蝕刻，並利用 CF_4 進行電漿處理。I T O 透明電極與透明陣列圖樣的表面呈現以下的接觸角。

I T O 透明電極 17°

黑色陣列圖樣 101°

在分隔壁所定義的開口中填入發光層。將電子傳輸層 2,5-bis(5-三級-丁基-2-benzoxazolyl)-噻吩(峰點： 450nm ，發光的主化合物，做為電子藍光發光質，其後稱為"BBOT")以 30 重量百分比溶解於二氯乙烷溶液中，並同時溶入電洞傳輸的主要成分聚-N-乙炔吡啶(分子量： 150000 ，其後稱為"PVK")，以使電子傳輸的彩色物質可散佈於電洞傳輸的主成分中。含 $0.015 \text{mol}\%$ 之 PNK-BBOT 的二氯乙烷溶液為另一種發光的主形成化合物，利用噴墨系統將其填入由透明樹脂分隔壁所定義的空間內，並加以乾燥以形成 200nm 厚的發光層。將像素相互隔離，並使含有發光材料的溶液不溢出分隔壁。此外，利用 Mg:Ag (10:1) 的真空蒸著形成厚 200nm 的 MgAg 陰極。將 18V 的電壓施加至每一 EL 元件的像素上，以證實元件以 $480 \text{cd}/\text{m}^2$ 均勻地發出白光。

例 9

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (34)

將含有黑炭的黑光阻 (" C K - S 1 7 1 光阻 , Fuji 薄膜 Orin") 提供於玻璃基底上 (# 1 7 3 7 , Corning 公司) 並施加預定的曝光 , 顯影 , 及後烘烤以備製厚 $2 \mu m$, 矩形尺寸為 $7.5 \mu m \times 2.25 \mu m$ 的透明陣列圖樣。

(評估表面粗糙度)

在形成黑色陣列前 , 利用 "NanoScope IIIa AFM 雙 dimension 300 stage 系統 (數位儀器公司)" 在選定的位置上觀察黑色陣列之玻璃基底的表面粗度。結果 , 黑色陣列的表面平均粗度為 $0.231 nm$ 。

(乾式蝕刻)

在相同於例 1 的條件下 , 對具有黑色陣列的玻璃基底實施電漿處理。

(電漿製程)

經過上述的乾式蝕刻後 , 在相同於例 1 的條件下 , 對黑色陣列基底實施電漿處理。

(評估排墨性)

觀察電漿處理後之黑色陣列基底的純水接觸角。

玻璃基底表面 6°

黑色陣列表面 126°

黑色陣列表面的表面平均粗度為 $3.5 nm$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (35)

(評估表面粗度)

如例 1 觀察黑色陣列的表面粗度。黑色陣列的表面平均粗度為 4.4 nm 。

如例 1 所示，在實施電漿處理後，亦評估黑色基底的平均粗度，獲得的平均粗度為 0.222 nm 。

(評估墨水的擴散性)

在實施電漿處理後，評估墨水的擴散性。利用噴墨頭以 20 pl 的墨量對每一微圖樣的開口施加上述的墨水 B，並透過光學顯微鏡觀察黑色陣列，而發現墨滴具有 $50 \mu\text{m}$ 的直徑。將施加的墨水留於基底上，並發現墨滴不會潤濕圍繞壁亦不會在周圍擴散。

(水處理)

在實施電漿處理後，對黑色陣列基底實施水處理。更詳盡的，在下述的條件下，將黑色陣列基底浸入超音波純水浴中。

純水溫度：	30°C
超音波頻率	40 kHz
處理時間	2 min
乾化溫度	90°C
乾化時間	2 min

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (36)

(評估排墨性)

在實施水處理後，觀察黑色陣列基底的表面排墨性，以利用特定位置的接觸角來觀察是否因水處理而發生損壞。相對於純水的接觸角如下。

玻璃基底表面	7°
黑色陣列基底	124°

(評估墨水的擴散性)

在實施水處理後，利用相同於前述水處理的方法，評估墨水的擴散性。利用顯微鏡觀察黑色陣列基底的液滴直徑，而發現液滴完全地潤濕周圍壁，並完全地在各開口中擴散，使得每一墨滴的邊界不易辨識。玻璃基底的表面平均粗度為 0.794 nm。

(評估玻璃基底表面的氟化合物)

利用 "T F S - 2 0 0 0" (T O F - S I M S P H I E V A N S 所製) 在三個位置上，觀察玻璃基底表面之氟含量的變化，(1) 形成黑色陣列基底前的玻璃表面，(2) 黑色陣列邊緣外側之玻璃基底表面，在該處於實施電漿處理後，不會出現黑色陣列圖樣，(3) 黑色陣列邊緣外側之玻璃基底表面，在該處於實施水處理後，不會出現黑色陣列圖樣。利用 S_{i+} 的正規化來評估氟化合物的變化 (亦即，假設 S_{i+} 值為 100)。結果，位置 (2) 之 $C a F +$ ， $S r F +$ 及 $B a F +$ 之 S_{i+} 的正規化值為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (37)

1 6 1 . 7 , 6 9 . 0 及 1 0 2 . 3 , 而這些值在位置 (1) 及 (3) 處低於 1 。另一方面, 位置 (2) 之 $C F_3 +$ 的 $S i +$ 正規化值為 4 2 . 2 , 而位置 (1) 及 (3) 處的正規化值低於 1 。

實施水處理後, 這些玻璃基底表面的氟化合物含量為 0 . 0 5 2 % ($B a F +$ 之 $S i +$ 正規化之值) 。

(備製彩色區)

利用具 2 0 p l 排墨量之噴墨頭的噴墨系統, 對水處理後的黑色陣列基底施加 R G B 墨水, 直到每一開口含有 4 0 p l 的墨水。接著, 在 9 0 ° C 對基底實施 1 0 分鐘的熱處理, 並於 2 3 0 ° C 下實施 3 0 分鐘的熱處理, 以固化墨水並產生彩色區。(像素) 。

(評估彩色區表面的空白區及平坦度)

透過光學顯微鏡的觀察, 來評估濾色器樣本的空白區。並利用表面粗度計量測每一開口具 4 0 p l 墨量的樣本。進一步, 決定每一彩色區中心部位離玻璃基底之高度 d_t 與邊緣部位離玻璃基底之高度 d_b 間的高度差 ($d_t - d_b$), 當 $- 0 . 5 \mu m \leq (d_t - d_b) \leq 0 . 5 \mu m$ 時, 評估成平坦, 當 $(d_t - d_b) < - 0 . 5 \mu m$ 時評估為下凹, 且當 $(d_t - d_b) > 0 . 5 \mu m$ 時評估為突起。

結果, 濾色器樣本不顯示任何的空白區, 並皆表現平坦的表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (38)

例 1 0

備製如例 9 中的樣本，除了使用 "V - 2 5 9 B K I S 光阻" 作為含黑炭的黑色陣列基底。經水處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 5°

黑色陣列表面 128°

亦評估墨水的擴散性，而發現 20 p l 的墨水已完全地潤濕開口的內側並擴散。黑色陣列的表面平均粗度為 10 . 3 n m ，且玻璃基底的表面平均粗度為 0 . 7 4 3 n m 。

利用顯微鏡觀察黑色陣列基底的液滴直徑，而發現液滴完全地潤濕周圍壁，並完全地在各開口中擴散。經水處理後，玻璃基底表面的氟化合物含量為 0 . 0 4 2 % (B a F + 之 S i + 正規化值的比率) 。此例之濾色器的樣本不出現任何的空白區，且彩色區具有平坦的表面。

例 1 1

備製如例 9 中的樣本，除了在電漿處理製程中，分別以低流率 6 4 s c c m 及 1 6 s c c m 加入 C F ₄ 及 O ₂ 的混合氣體。經水處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 7°

黑色陣列表面 133°

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (39)

亦評估墨水的擴散性，而發現 20 p l 的墨水已完全潤濕開口的內側並擴散。黑色陣列的表面平均粗度為 5 . 2 n m ，且玻璃基底的表面平均粗度為 0 . 7 6 1 n m 。

經水處理後，玻璃基底表面的氟化合物含量為 0 . 0 4 8 % (B a F + 之 S i + 正規化值的比率) 。此例之濾色器的樣本不出現任何的空白區，且彩色區具有平坦的表面。

例 1 2

備製如例 9 中的樣本，除了以 "C T - 2 0 0 0 L" (Fuji 薄膜 Orin 製) 取代例 9 的黑色光阻，其為不含黑炭的透明感光樹脂。經水處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 6 °

黑色陣列表面 6 2 °

亦評估墨水的擴散性，而發現 20 p l 的墨水已完全潤濕開口的內側並擴散。黑色陣列的表面平均粗度為 1 . 5 n m ，且玻璃基底的表面平均粗度為 0 . 7 8 7 n m 。

經水處理後，玻璃基底表面的氟化合物含量為 0 . 0 4 5 % (B a F + 之 S i + 正規化值的比率) 。

此例之濾色器的樣本不出現任何的空白區，且彩色區僅稍稍地突起，且彩色區的邊界及陣列圖樣的密度僅稍稍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (40)

地降低，而不會產生任何問題。

例 1 3

備製如例 9 中的樣本，除了將水處理的純水溫度維持在 50 °C，並使處理時間保持在 30 秒。經水處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 8 °

黑色陣列表面 124 °

亦評估墨水的擴散性，而發現 20 p l 的墨水已完全潤濕開口的內側並擴散。黑色陣列的表面平均粗度為 10.5 nm，且玻璃基底的表面平均粗度為 0.753 nm。

經水處理後，玻璃基底表面的氟化合物含量為 0.041% (BaF + 之 Si + 正規化值的比率)。此例之濾色器的樣本不出現任何的空白區，且彩色區具有平坦的表面。

例 1 4

備製如例 9 中的樣本，除了利用純水沖洗系統對基底進行電漿處理。沖洗時間為 30 秒，且純水的溫度為 35 °C。亦使用例 9 的乾燥條件。經水處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 7 °

黑色陣列表面 126 °

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (41)

亦評估墨水的擴散性，而發現 20 p l 的墨水已完全潤濕開口的內側並擴散。黑色陣列的表面平均粗度為 12.3 nm，且玻璃基底的表面平均粗度為 0.771 nm。經水處理後，玻璃基底表面的氟化合物含量為 0.045% (BaF + 之 Si + 正規化值的比率)。此例之濾色器的樣本不出現任何的空白區，且彩色區具有平坦的表面。

例 15

備製如例 9 中的樣本，除了利用高壓的噴灑清洗系統對經電漿處理後的基底實施水處理。在高壓噴灑中使用純水。噴灑的水壓為 $6.86 \times 10^6 \text{ N} / \text{m}^2$ (70 kgf / cm²)

使用例 9 的乾燥條件。經水處理後，黑色陣列基底具有下列相對於純水的接觸角。

玻璃基底表面 5°

黑色陣列表面 124°

亦評估墨水的擴散性，而發現 20 p l 的墨水已完全潤濕開口的內側並擴散。黑色陣列的表面平均粗度為 9.9 nm，且玻璃基底的表面平均粗度為 0.748 nm。經水處理後，玻璃基底表面的氟化合物含量為 0.044% (BaF + 之 Si + 正規化值的比率)。此例之濾色器的樣本不出現任何的空白區，且彩色區具有平坦的表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (42)

例 1 6

在此例中加入由薄膜製程所形成之導線薄膜及絕緣薄膜的多層 T F T 驅動基底。接著，利用濺鍍法在 T F T 驅動基底上形成厚 40 nm 的 I T O 薄膜，以作為每一像素的透明電極，並利用微影技術實施圖樣化處理，以產生具預定輪廓的像素。

接著，形成內部填有發光層的分隔壁。施加透明感光樹脂 "C T - 2 0 0 0 L"，並實施預定的至程：曝光，顯影，及後烘烤以在 I T O 透明電極上，產生膜厚為 0.4 μm，矩形尺寸為 75 μm × 225 μm 的透明陣列圖樣。接著，在相同於例 1 的條件下，使用 O₂ 進行乾式蝕刻，並利用 C F₄ 進行電漿處理。I T O 透明電極與透明陣列圖樣的表面呈現以下的接觸角。

I T O 透明電極	17°
黑色陣列圖樣	61°

當施加 20 p l 的墨水以評估 I T O 透明電極的墨水擴散性時，可發現墨水已完全潤濕 I T O 透明電極並擴散。陣列圖樣的表面平均粗度為 2.35 nm，且 I T O 透明電極的表面平均粗度為 32.1 nm。經水處理後，I T O 透明電極表面的氟化合物含量為 0.041% (C F₃+ 之 S i + 正規化值的比率)。

在分隔壁所定義的開口中填入發光層。將電子傳輸層 2,5-bis(5-三級-丁基-2-benzoxazolyl)-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (43)

噻吩（峰點： $\lambda = 450\text{ nm}$ ，發光的主化合物，做為電子藍光發光質，其後稱為"BBOT"）以30重量百分比溶解於二氯乙烷溶液中，並同時溶入電洞傳輸的主要成分聚-N-乙烯吡啶（分子量： 150000 ，其後稱為"PVK"），以使電子傳輸的彩色物質可散佈於電洞傳輸的主成分中。含0.015mol%之PNK-BBOT的二氯乙烷溶液為另一種發光的主形成化合物，利用噴墨系統將其填入由透明樹脂分隔壁所定義的空間內，並加以乾燥以形成200nm厚的發光層。將像素相互隔離，並使含有發光材料的溶液不溢出分隔壁。

此外，利用Mg:Ag(10:1)的真空蒸著形成厚200nm的MgAg陰極。將18V的電壓施加至每一EL元件的像素上，以證實元件以 480 cd/m^2 均勻地發出白光。

以上，依據本發明提出一種製作光學元件，如具像素之濾色器及EL元件的方法，利用此方法，可在低成本下解決彩色攙和，空白區，及彩色區顏色不均的問題，而能以高的製造良率提供可靠的光學元件。因此，依據本發明，能在低成本下，提供能顯示高品質彩色影像，並具濾色器的液晶元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (44)

表 1

	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	比較例 1	比較例 2
黑色陣列	V-259BK	CK-S171X	V-259BK	V-259BK	V-259BK	CK-S171X	CT-2000L	V-259BK	V-259BK
乾式蝕刻 使用氣體 流率(sccm) 壓力(Pa) RF 功率(W)	O ₂ 80 8 150	O ₂ 80 8 150	Ar 80 8 150	O ₂ 80 8 150	O ₂ 80 8 150	Ar 80 8 150	O ₂ 80 8 150	未處理	未處理
電漿處理 使用氣體 流率 (sccm) 壓力 (Pa) RF 功率 (W)	CF ₄ 80 50 150	CF ₄ 80 50 150	CF ₄ 80 50 150	CF ₄ /O ₂ 64/16 50 150	C ₅ F ₈ 80 50 150	CF ₄ /O ₂ 64/16 50 150	CF ₄ 80 50 150	未處理	CF ₄ 80 50 150
與純水的接觸角 玻璃基底 黑色陣列	6° 126°	5° 128°	8° 132°	7° 133°	6° 129°	7° 134°	6° 102°	62° 78°	23° 97°
黑色陣列的表面粗 度 平均粗度(Ra)	4.4	10.3	6.8	5.2	3.8	18.3	1.5	2	3.5
彩色區的色彩混合 黑色區 表面平面度	無 無 平坦	無 無 平坦	無 無 平坦	無 無 平坦	無 無 平坦	無 無 平坦	>600pL 無 凸面	>400pL 無 平坦	>400pL 可觀察 無 無 無值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 製造光學元件的方法)

一種光學元件，包括多個形成於基底上的像素以及配置於鄰近像素間的分隔壁，此光學元件的製造方法包括步驟：在基底上形成樹脂製的分隔壁；在含有氧，氬及氦氣的環境中，利用電漿照射具分隔壁的基底以實施乾式蝕刻；在含有氟原子的環境中，利用電漿照射已施加乾式蝕刻的基底，以實施電漿處理；及利用噴墨系統將墨水施加至由分隔壁所圍繞的區域來形成像素。

英文發明摘要(發明之名稱： Method of manufacturing optical element)

An optical element comprising at least a plurality of pixels formed on a substrate and partition walls arranged respectively between adjacent pixels is manufactured by a method comprising steps of forming partition walls of a resin composition on a substrate, performing a dry etching process of irradiating the substrate carrying the partition walls formed thereon with plasma in an atmosphere containing gas selected at least from oxygen, argon and helium, performing a plasma treatment process of irradiating the substrate subjected to the dry etching process with plasma in an atmosphere containing at least fluorine atoms, and forming pixels by applying ink to the areas surrounding by the partition walls by means of an ink-jet system.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

六、申請專利範圍

1. 一種製造光學元件的方法，光學元件的基底上至少形成多個像素並在鄰近的像素間配置有分隔壁，該方法包括步驟：

在基底上形成樹脂成分的分隔壁；

在含有氧，氫及氮氣的環境中，利用電漿照射具分隔壁的基底，以實施乾式蝕刻；

在至少含氟原子的環境中，利用電漿照射已施加乾式蝕刻的基底，以實施電漿處理；及

利用噴墨系統將墨水施加至由分隔壁所圍繞的區域來形成像素。

2. 如申請專利範圍第1項之製造光學元件的方法，其中

在該電漿處理製程之後，分隔壁的表面粗度大於該乾式蝕刻製成之前的表面厚度。

3. 如申請專利範圍第1項之製造光學元件的方法，其中

該分隔壁由含有黑炭的樹脂化合物所形成。

4. 如申請專利範圍第3項之製造光學元件的方法，其中

於該電漿處理製程後，分隔壁表面之算術平均變異（ R_a ）介於3 nm至50 nm。

5. 如申請專利範圍第3項之製造光學元件的方法，其中

於該電漿處理製程後，分隔壁表面相對於純水的接觸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

六、申請專利範圍

角不小於 110° ，且基底表面相對於純水的接觸角不大於 20° 。

6．如申請專利範圍第 1 項之製造光學元件的方法，其中

在該電漿處理製程中，至少導入選自下列的鹵素氣體： CF_4 ， SF_6 ， CHF_3 ， C_2F_6 ， C_3F_8 ， C_5F_8 。

7．如申請專利範圍第 1 項之製造光學元件的方法，其中

在該電漿處理製程中，至少導入下列鹵素氣體： CF_4 ， SF_6 ， CHF_3 ， C_2F_6 ， C_3F_8 ， C_5F_8 及 O_2 的混合氣，且 O_2 的混合率不超過 30%。

8．如申請專利範圍第 1 項之製造光學元件的方法，其中

該墨水至少含固化成分，水及有機溶劑。

9．如申請專利範圍第 1 項之製造光學元件的方法，其中

該方法可用以製造濾色器，該基底為透明基底，且該分隔壁由黑色陣列所提供。

10．如申請專利範圍第 1 項之製造光學元件的方法，其中

該方法可用以製造電發光元件，該像素由發光層所形成，且該電發光元件包括一對夾疊該發光層的電極。

11．如申請專利範圍第 1 項之製造光學元件的方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

，其中

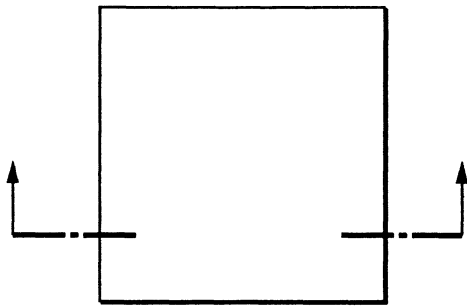
於該利用電漿來照射乾式蝕刻基底之電漿處理製程之後，對電漿處理後的基底進行水處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

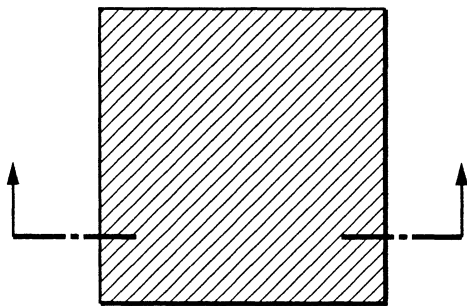
裝

訂

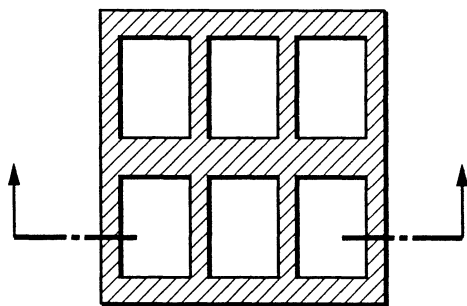
第 1A 圖



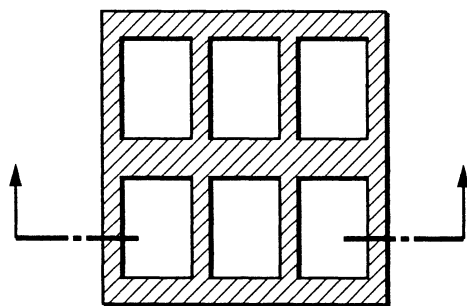
第 1B 圖



第 1C 圖

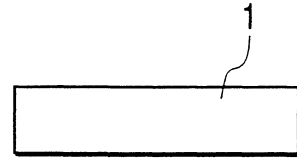


第 1D 圖

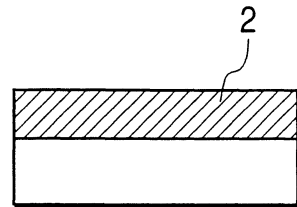


741109

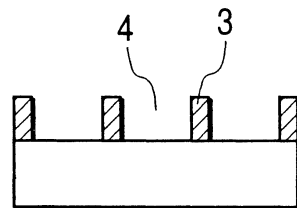
第 2A 圖



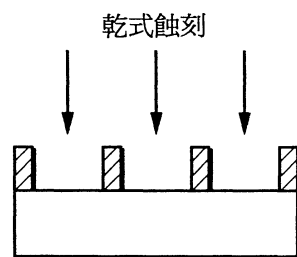
第 2B 圖



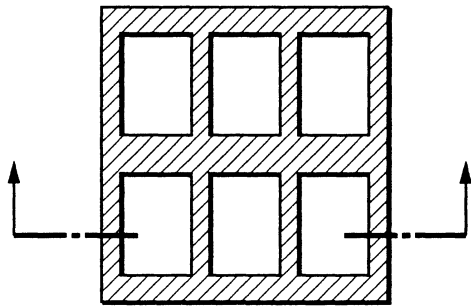
第 2C 圖



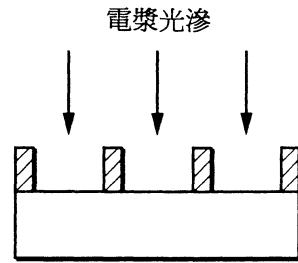
第 2D 圖



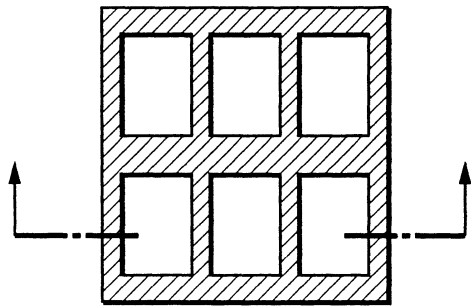
第 1E 圖



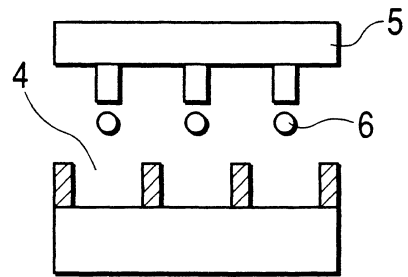
第 2E 圖



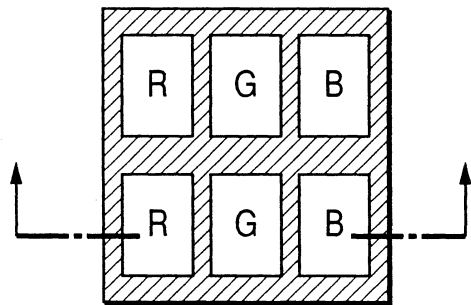
第 1F 圖



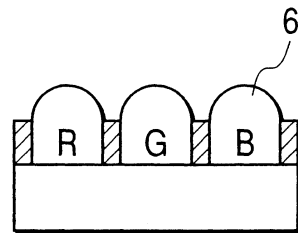
第 2F 圖



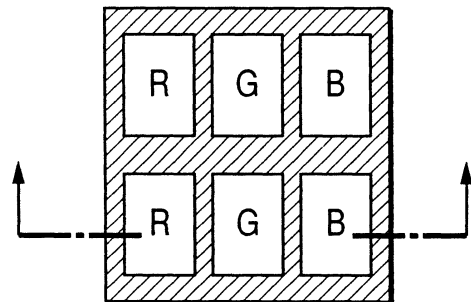
第 1G 圖



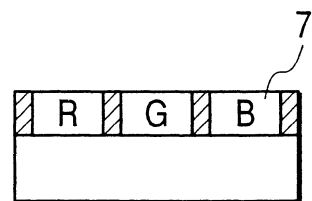
第 2G 圖



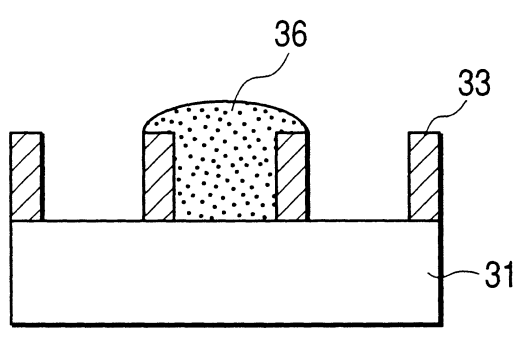
第 1H 圖



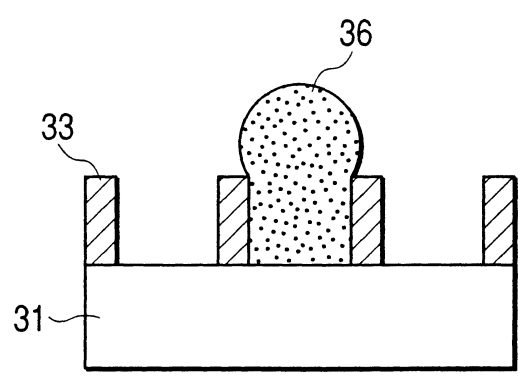
第 2H 圖



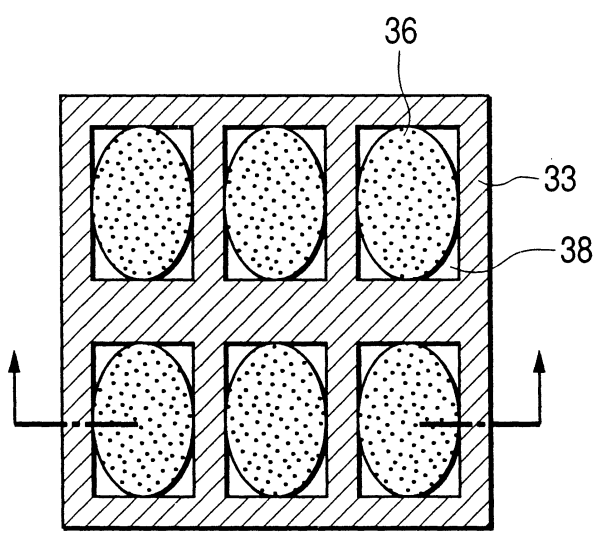
第 3A 圖



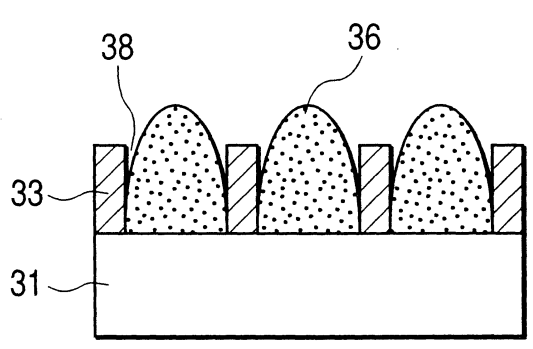
第 3B 圖



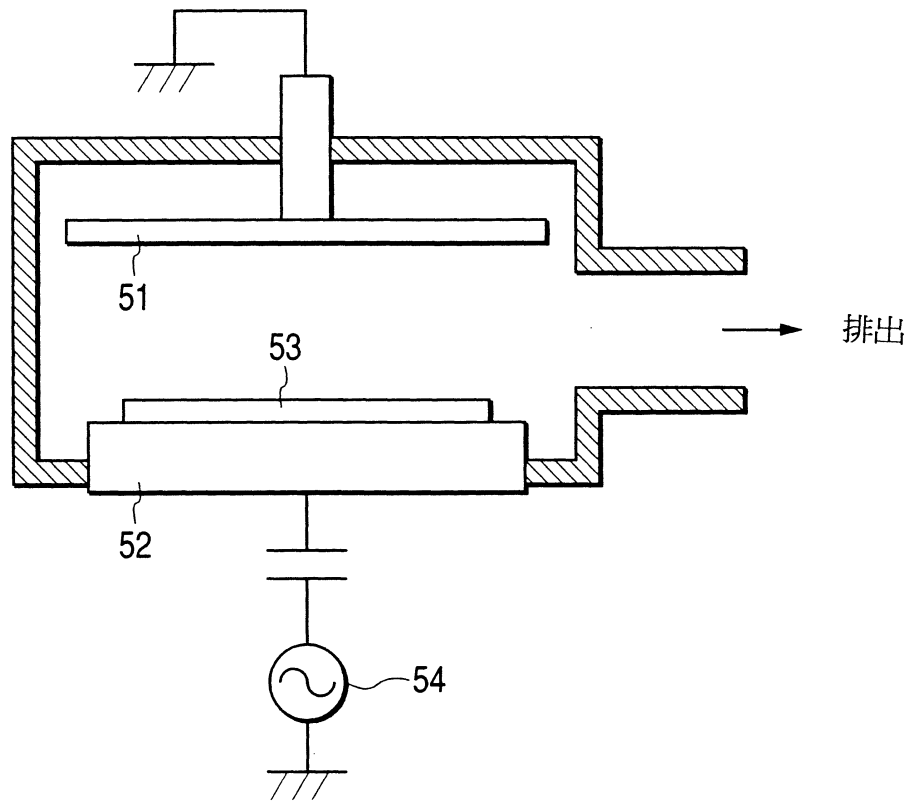
第 4A 圖



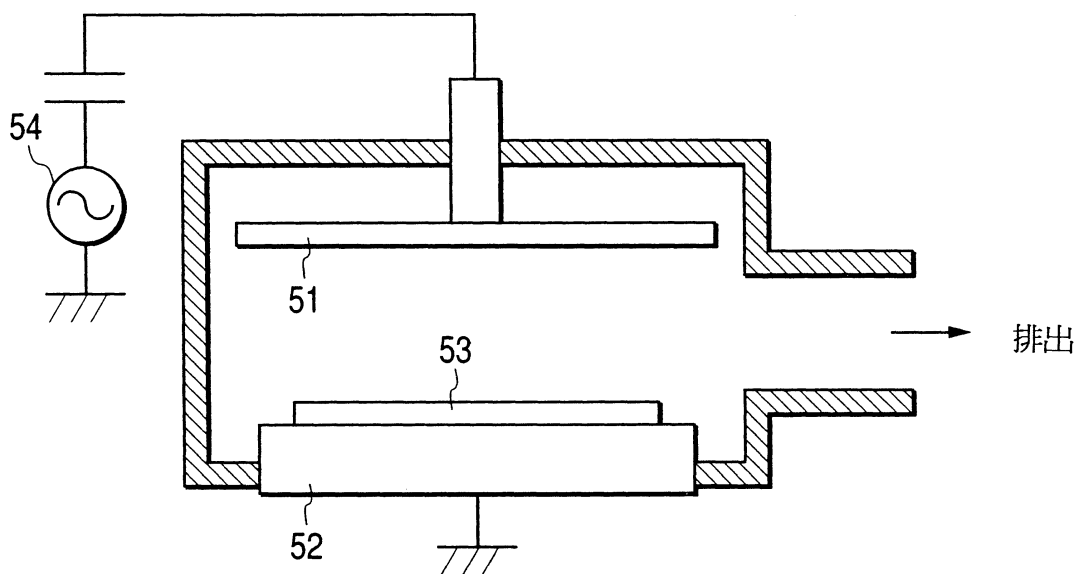
第 4B 圖



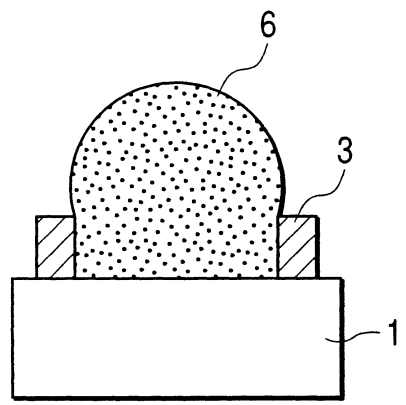
第 5 圖



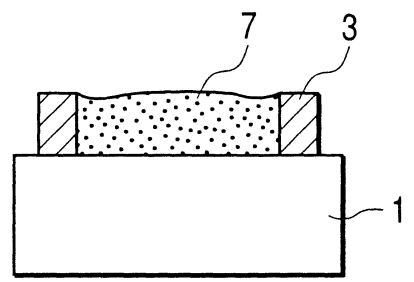
第 6 圖



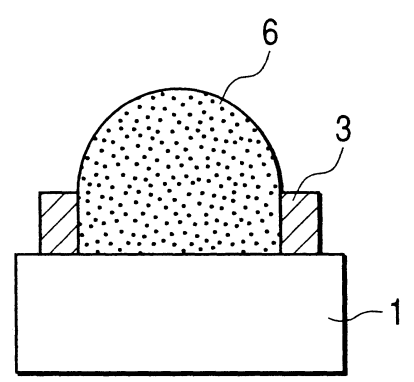
第 7A 圖



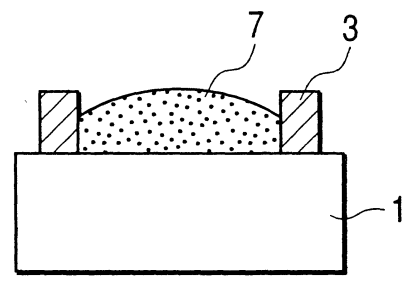
第 7B 圖



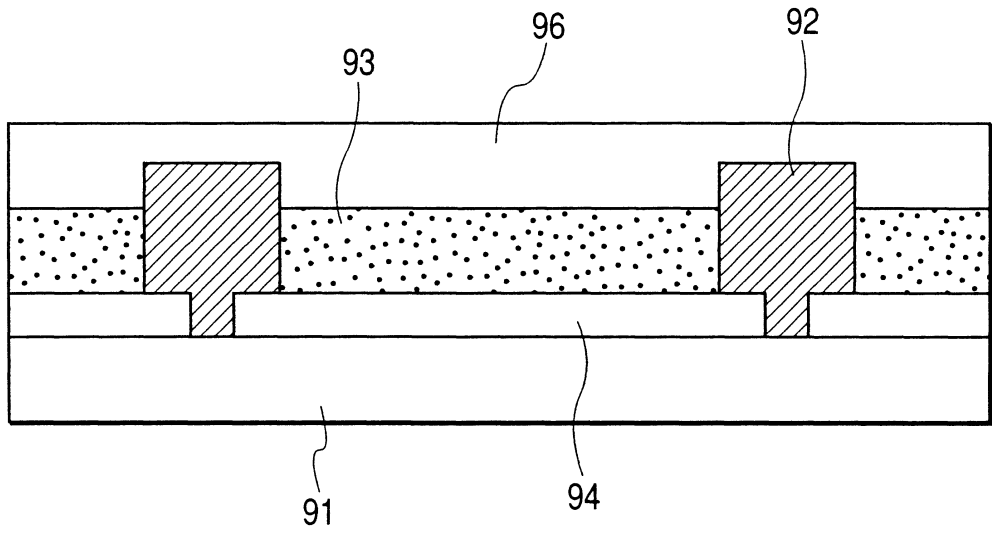
第 8A 圖



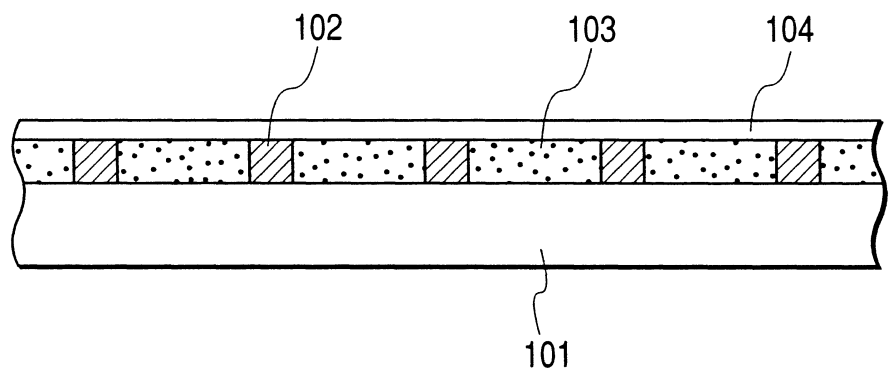
第 8B 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

