A4
C4

申請日期	87.7.16
案號	87111358
類別	

(以上各欄由本局填註)

417031

發 明 專 利 說 明 書

一、發明名稱	中 文	有機EL元件用組成物及有機EL元件之製造方法
	英 文	COMPOSITION FOR AN ORGANIC EL ELEMENT AND METHOD OF MANUFACTURING THE ORGANIC EL ELEMENT
二、發明人	姓 名	1.木口浩史 2.神戶貞男 3.關俊一
	國 籍	日本國
	住、居所	1.2.3. 日本國長野縣諏訪市大和3丁目3番5號 精工愛普生股份有限公司
三、申請人	姓 名 (名稱)	精工愛普生股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都新宿區西新宿2丁目4番1號
	代 表 人 姓 名	安川英昭

11703

A6
B6

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

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 1997年7月16日 特願平9-191681 (主張優先權)
 1997年7月30日 特願平9-204697 (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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

417031

A7
B7

五、發明說明(1)

發明背景

發明領域

本發明係有關一種電發光(EL)元件用組成物，尤指有機EL元件用組成物，以及有機EL元件之製造方法。

背景技藝之說明

有機EL元件具有陰極及陽極連接於含有螢光有機化合物之固態薄膜之相對側的構造。當跨過電極施加電壓時，電子及電洞注入薄膜中，依據所產生之電場遷移並彼此重組。此時，由重組時釋放的能量產生激發子，當激發子回到其基態時即放射能量(以螢光或磷光之方式)。此現象稱為電發光。

有機EL元件之特性為小於約10V之低電壓時，100至100,000cd/m²之高發光表面放射為可能者。再者，由於使用有機化合物，對於原料的選擇具無限制之可能。此為其他材料系統所無法發現之EL元件的優異特點。例如，藉由適當選擇螢光材料的種類，可能提供由藍色至紅色之可見光的放射。

關於此點，為EL元件重要因素之EL元件發光效率及安定性係藉發光層而達成。以往，為了改良發光效率及改變放射波長，係將高效率螢光染料摻雜至發光層中。

習知有機EL元件係形成薄膜層壓型有機薄膜EL元件，其中主要使用低分子材料(基質材料)作為有機EL材料，使得薄膜係由低分子材料所形成。該種有機EL材料係藉由添加螢光染料至低分子量基質材料所形成。該種EL元件的實

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(2)

例包含藉由添加螢光染料如二萘嵌苯或二苯乙烯基聯苯至質材料如鋁喹啉酚錯合物(Alq₃)或二苯乙烯基聯苯等而獲得之元件。

為了由該種低分子染料化合物形成薄膜，至目前為止係使用蒸氣沉積法。然而，藉由蒸氣沉積法難以獲得均勻無缺陷之薄膜。再者，蒸氣沉積並非有效率之方法，因藉由此法需耗費長時間以形成數個有機層。

發明概述

本發明之目的係提供一種有機EL元件用組成物以及該種能以簡單方式和短時間進行高精密圖形、輕易地達到膜設計的最適化和發光特性、並有助於發光效率之調整以及形成具有優異持久之薄膜之EL元件的製造方法。

為了達到此等目的，本發明係針對用以形成具有某種顏色之至少一發光層之有機EL元件用組成物。此組成物包括形成發光層用之共軛有機聚合物化合物的先驅物；以及改變發光層發光特性用之至少一種螢光染料。較佳地，發光層係由噴墨法形成之組成物的圖形所製成。於此情形中，發光特性為光吸收之最大波長，而共軛有機聚合物化合物較佳包含孔洞注入及轉移型材料。

先驅物較佳為聚伸烯丙基伸乙烯基先驅物，更佳為聚對伸苯基伸乙烯基或聚對伸苯基伸乙烯基衍生物的先驅物。

螢光染料較佳為選自若丹明或若丹明衍生物、二苯乙烯基聯苯或二苯乙烯基聯苯衍生物、香豆素或香豆素衍生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明(3)

物、四苯基丁二烯(TPB)或四苯基丁二烯衍生物、及喹吡酮或喹吡酮衍生物之至少一種。於此情形中，欲添加之螢光染料之用量相對於共軛有機聚合物化合物之先驅物之固體成分，較佳為0.5至10wt%。

再者，共軛有機聚合物化合物之先驅物及螢光染料較佳以溶解於或分散於極性溶劑中之狀態存在。再者，較佳亦於組成物中含有潤濕劑。

再者，有機EL元件用組成物較佳滿足下列之至少一種條件：相對於構成排放組成物用噴墨法所用裝置頭中備有噴嘴噴嘴表面材料的30至70度接觸面、1至20CP之黏度及20至70dyne/cm之表面張力。

依據本發明之有機EL元件用組成物係使用於發光層之圖形形成，且圖形形成係藉由噴墨法進行之，其中組成物具有相對於構成排放組成物用噴墨裝置頭中備有噴嘴之噴嘴表面材料的30至170度接觸角。

再者，本發明亦有關於有機EL元件之製造方法。此方法包括下述步驟：藉由噴墨法自頭部排放含有共軛有機聚合物化合物之先驅物之有機EL元件用組成物而塗覆圖形，以及藉由將共軛有機聚合物化合物之先驅物共軛而形成某種顏色至少一發光層。

於此方法中，組成物較佳進一步包含改變發光層發光特性用之至少一種發光染料。於此情形中，發光特性為光吸收之最大波長。

再者，共軛有機聚合物化合物較佳包含空洞注入型材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

(

117031

A7
B7

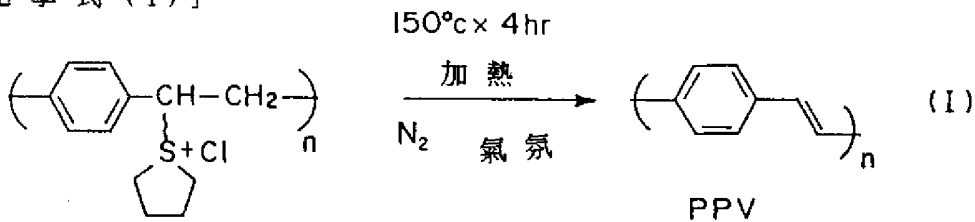
五、發明說明(5)

件之製造方法。

本發明有機EL元件用組成物係用於形成具有某種顏色之至少一發光層，且此發光層係由噴墨法形成之組成物的圖形所成。有機EL元件用組成物包含作為其主要成分之形成發光層用之共軛有機聚合物化合物的先驅物(後文稱為“先驅物”)，及改變發光層放射特性用之至少一種螢光染料。

此處，先驅物係指圖形形成用所塗覆之如與螢光染料一起之有機EL元件用組成，然後藉由加熱等予以共軛如，例如，以下列化學式(I)所示般，由而製成共軛有機聚合物EL層的材料。例如，當先驅物為銻塩時，藉由熱處理造成銻基之消去，使得先驅物變成共軛有機聚合物化合物。

[化學式(I)]



該種共軛有機聚合物化合物在固態時呈現強烈的螢光，並能夠形成均勻且安定之固體超薄膜。

再者，共軛有機聚合物化合物具有優異之可成形性，且對ITO電極具有高黏著性。此外，該種先驅物在硬化後能形成堅強之共軛聚合物膜。再者，由於先驅物在硬化前係以先驅物溶液之形式使用，故可能輕易地調整其濃度等，由而能夠獲得適合於將於後文說明之噴墨圖形形成之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(6)

塗覆液體。此意指可能輕易地在短時間內設定薄膜的最適條件並基於該些條件形成薄膜。

共軛有機聚合物化合物較佳為孔洞注入及轉移型材料。關於此選擇，可能促進載體的注入及轉移，而改良發光效率。

至於該種共軛有機聚合物之先驅物的實例，較佳為聚伸烯丙基伸乙烯基先驅物。由於聚伸烯丙基伸乙烯基先驅物可溶於水性溶劑或有機溶劑，故得以輕易地製備有機EL元件用組成物。再者，由於該種先驅物能在某種條件下聚合，故可能獲得具有高光學品質之薄膜。

該種聚伸烯丙基伸乙烯基先驅物的實例包含：PPV衍生物之先驅物如PPV(聚(對伸苯基伸乙烯基))先驅物、MO-PPV(聚(2,5-二甲氧基-1,4-伸苯基伸乙烯基))先驅物、CN-PPV(聚(2,5-雙己氧基-1,4-伸苯基-(1-氰基伸乙烯基)))先驅物、MEH-PPV(聚[2-甲氧基-5-(2'-乙基己氧基)]-對-伸苯基伸乙烯基)先驅物等；聚(烷基噁吩)先驅物如PTV(聚(2,5-伸噁噁基伸乙烯基))先驅物等；PFV(聚(2,5-伸呋喃基伸乙烯基))先驅物；聚(對伸苯基)先驅物；以及聚烷基坊先驅物等。這些先驅物中，最佳為PPV或PPV衍生物之先驅物如下列化學式(II)所示者。

[化學式(II)]

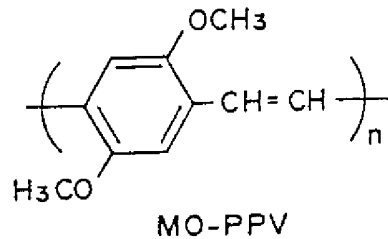
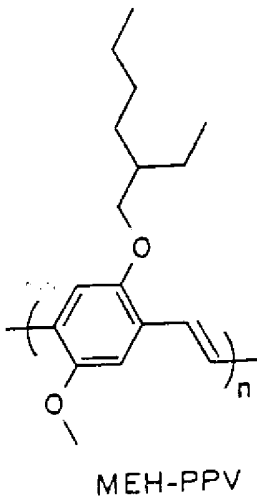
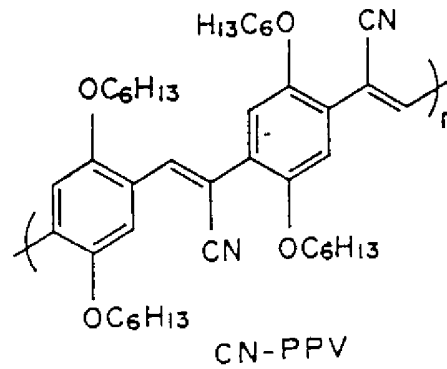
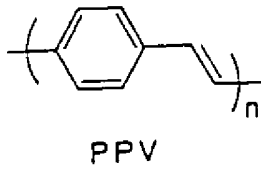
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明(7)



PPV或PPV衍生物的先驅物可溶於水。在塗覆該種先驅物溶液後，進行熱處理以共軛先驅物，由而形成共軛PPV薄膜。

於噴墨法中，較佳使用可溶於水性、醇性或二醇性溶劑的組成物。由於PPV或PPV衍生物的先驅物可溶於這些溶劑，故可能避免當使用其他溶劑時所會發生之對人體之非所希望的影響及排放液體之通道和油墨頭材料的腐蝕。

再者，由於PPV等具備強烈的螢光且其為雙鍵的 π -電子在聚合物鏈上非定域化的導電聚合物，故可能獲得具有高性能之有機EL元件。

相對於有機EL元件用組成物，以PPV先驅物表示之先

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

驅物的含量較佳為0.01至10.0wt%，更佳為0.1至5.0wt%。若欲添加之先驅物的用量太小，則不足以形成共軛聚合物膜。另一方面，若欲添加之先驅物的用量太多，則組成物的黏度變高，不適合於塗覆及藉由噴墨法之高精度之圖形形成。

此外，能形成發光層之PPV先驅物以外之聚合物有機化合物的實例，能述及吡啶啉二聚物，喹啉羧酸，高氯酸苯并吡喃鎂，苯并吡喃喹啉，紅螢烯，菲啉鎂錯合物等，亦可使用含有這些化合物之一或含有兩種或更多種這些化合物之混合物的有機EL元件用組成物。

再者，依據本發明之有機EL元件用組成物除了上述共軛有機聚合物化合物之先驅物外，尚包含至少一種螢光染料。以此方式，使改變發光層的發性質成為可能。因此，添加螢光染料對於，例如，改良發光層的發光效率或改變發光層光吸收(放射的顏色)的最大波長為有效的手段。

亦即，螢光染料不僅能利用作為發光層的材料亦能作為其本身呈現發光功能之著色物質的材料。此乃因載在共軛有機聚合物化合物之分子上的重組所產生之激發子的幾乎所有能量均能轉移至螢光染料的分子上之故。於此情形中，EL元件的電流量子效率亦增加，此乃因發光僅自具有高螢光量子效率之螢光染料的分子提升之故。因此，藉由添加螢光染料至有機EL元件用組成物中，發光層的發光光譜變成螢光染料的光譜，由而能夠改變放射的顏色。

關於此點，應注意此處之電流量子效率係指量度依據

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

家

五、發明說明(9)

發光功能之發光性能的尺標，係以下式界定之。

$$\eta_E = \text{放射光子的能量} / \text{輸入的電能}$$

以此方式，藉由摻雜適當之螢光染料改變光吸收的最大波長使得，例如，放射紅、綠及藍三種主色成為可能，由而能夠獲得全色彩顯示裝置。

再者，摻雜螢光染料亦可能極度改良有機EL元件之發光效率。

至於使用於紅色發光層之螢光染料，較佳使用雷射染料DCM-1、若丹明或若丹明衍生物、二苯嵌苯等。這些螢光染料因係低分子而可溶於溶劑，且與PPV等具有高相容性，由而能形成具有良好均勻性及良好安定性的發光層。

至於若丹明衍生物螢光染料的實例，能述及若丹明B、若丹明B鹼、若丹明6G、及若丹明101高氯酸塩等。

再者，至於用於綠色發光層之螢光染料，較佳使用喹吡酮、紅螢烯、DCJT及其衍生物。由於這些螢光染料與使用於上述紅色發光層之螢光染料同樣為低分子者，故其可溶於溶劑且與PPV等具有高相容性，由而能形成發光層。

至於使用於藍色發光層之螢光染料，較佳為二苯乙烯基聯苯及其衍生物。與紅色發光層之上述螢光染料相同，這些螢光染料可溶於溶劑，且與PPV等具有高相容性，由而能形成發光層。

再者，至於產生藍色放射顏色之其他螢光染料，能述及香豆素及香豆素衍生物。與上述螢光染料相同，這些螢光染料因係低分子而可溶於溶劑，且與PPV等具有高相容

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

製

訂

(

五、發明說明 (10)

性，由而能形成發光層。

至於香豆素衍生物螢光染料的實例，能述及香豆素-1、香豆素6、香豆素-7、香豆素120、香豆素138、香豆素152、香豆素153、香豆素311、香豆素314、香豆素334、香豆素337、香豆素343等。

再者，至於產生藍色放射顏色之其他螢光染料（發光材料），較佳為四苯基丁二烯（TPB）或TPB衍生物、DPVBi等。由於這些螢光染料（發光材料）亦為低分子，故其可溶於溶劑，且與PPV具有高相容性，由而能形成發光層。

如上述這些螢光染料及發光材料能單獨或以其兩種或更多種混合物的形式選擇性地使用之。

欲添加至共軛有機聚合物化合物先驅物固體成分之這些螢光染料的用量較佳為0.5至10wt%，更為1.0至5.0wt%。若添加之螢光染料用量太多，則變得難以保持發光層的耐候性及持久性。另一方面，若添加之螢光染料用量太少，則不可能充分獲得添加螢光染料之效果。

而且，先驅物及螢光染料較佳溶於或分散於極性溶劑中。由於極性溶劑能夠輕易地溶解或均勻地分散先驅物及螢光染料，故使用極性溶劑可能防止有機EL組成物中之固體成分黏著噴墨裝置的噴嘴孔並防止噴嘴孔被固體成分塞住。再者，其亦有助於保持油墨於噴嘴孔之高接觸角。以此方式，可能防止油墨噴射方向的彎曲。

至於極性溶劑的實例，能述及水；水可混溶之醇如甲醇、乙醇等；有機溶劑如N,N-二甲基甲醯胺（DMF）、N-甲

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

（

五、發明說明 (11)

基吡咯烷酮 (NMP)、二甲基咪唑啉 (DMI)、二甲亞砜 (DMSO) 等；以及無機溶劑。這些溶劑均能單獨使用或以其兩種或更多種之適當混合物形式使用之。

此外，較佳於有機 EL 元件用組成物中添加潤濕劑。如此，可能有效地防止組成物於噴墨噴嘴孔處乾燥及固化。至於該種潤濕劑的實例，能述及多元醇如丙三醇及二乙二醇等。於此情形中，可能使用其兩或更多種之混合物。相對於有機 EL 元件用組成物的總量，欲添加之潤濕劑的用量較佳為約 5 至 20 wt %。

而且，亦可添加其他添加劑及膜安定材料。例如，可添加安定劑、抗老化劑、pH 調整劑、防腐劑、樹脂乳液、均色劑等。

依據藉由噴墨法之有機 EL 元件之製造方法，呈排放液體型之上述組成物自使用於噴墨法之裝置頭排放，以形成具有自包括紅、綠及藍三主色及其中間色之一種顏色之至少一發光層的圖形。

依據噴墨法，能於短時間內簡單地進行精細圖形形成。此外，經由排放液體之排放量或濃度的調整，能輕易地且任意地控制膜性質如膜厚度及膜面積等，以及放射容量如放射平衡及發光度。

使用於藉由噴墨法之圖形形成之有機 EL 元件具有下述特性。

相對於構成噴墨裝置頭中備有噴嘴之噴嘴表面的材料，組成物較佳具有 30 至 170 度的接觸角。當接觸角設定於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明 (12)

此範圍內之值時，可能藉由抑制組成物之噴射方向的彎曲而進行精密圖形化。

亦即，若接觸角小於30度，則組成物對於構成噴嘴表面之材料的潤濕性增加，使得在排放組成物時發生組成物不對稱地黏附至噴射孔週邊的情形。於此情形下，黏附於噴嘴孔之組成物與欲排放之組成物間產生吸引力。此造成組成物以不均勻力排放，而引起所謂其中組成物無法達到目標位置之“噴射方向彎曲”之情形。再者，噴射方向彎曲的發生頻率亦趨於增加。另一方面，若接觸角超過170度，組成物與噴嘴孔間的相互作用變成最小且於噴嘴尖端之彎月形狀不穩定，使得組成物的排放量及時間點的控制變得困難。

上面敘述中，噴射方向彎曲係指當組成物自噴嘴排放時，點的衝擊點偏離目標位置超過 $50\mu\text{m}$ 的情形。再者，噴射方向彎曲的發生頻率界定為於7200Hz頻率開始組成物的連續排放後直至噴射方向彎曲發生的時間。

噴射方向彎曲主要係由組成物固體成分的附著導致噴嘴孔潤濕性之不均勻及噴嘴孔塞所產生。該種噴射方向彎曲能藉由清潔噴嘴頭而消除。關於此點，對於噴射方向彎曲發生頻率愈需經常清潔噴嘴頭，而造成藉由噴射法之EL元件製造效率的劣化。在實用程度上，噴射方向彎曲的發生頻率較佳為超過1000秒。

藉由防止噴射方向此等彎曲的發生，可能以高精密度有效地進行高度精細之圖形化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (13)

再者，組成物的黏度較佳為1至20CP，更佳為2至4CP。若組成物的黏度小於1CP，則材料中先驅物及螢光染料的含量太小，使得所形成之發光層無法充分呈現發光力。另一方面，若其超過20CP，則不可能自噴嘴平順地排放組成物。再者，變得難以進行圖形化，除非改變噴墨裝置的規格，例如，加大噴嘴孔的直徑等。此外，當組成物的黏度高時，組成物中固體成的沉澱易於發生，因此導致噴嘴孔塞住的發生頻率增加。

再者，組成物較佳具有20至70dyne/cm，更佳為25至40dyne/cm的表面張力。藉由限制表面張力至該範圍，與上述接觸角之情形相同地，可能抑制噴射方向彎曲，因此保持噴射方向彎曲的發生頻率至低程度。若表面張力小於20dyne/cm，則組成物對構成噴嘴表面材料濕性增加。結果，如接觸角之情形所討論般，不僅發生噴射方向彎曲，而且其發生頻率易於增加。另一方面，若其超過70dyne/cm，則於噴嘴尖端之彎曲月形狀不穩定，此導致組成物排放量及時間點控制之困難度。

再者，至於本發明之有機EL元件組成物，較佳使用具有滿足包含上述接觸角、黏度及表面張力之至少一種特性之上述數值範圍之特性的組成物。關於此點，更佳係使用具有滿足兩種特性任意組合之上述數值範圍之特性的組成物，最佳係使用具有滿足所有數值範圍之特性的組成物。這些組成物更適合於噴墨法。

依據本發明有機EL元件製造方法的特徵為包含藉由自

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明(14)

噴墨裝置頭之噴嘴孔噴出而塗覆主要含有共軛有機聚合物化合物之先驅物之有機EL元件用組成物以形成圖形的步驟，以及藉由共軛上述共軛有機聚合物化合物之先驅物而形成發光層的步驟。至於使用於此方法之有機EL元件組成物，可使用上述之有機EL元件用組成物。

共軛有機聚合物化合物之先驅物可輕易地溶於溶劑，且在噴射液體接觸角、黏度及表面張力的選擇上具有很大之自由度。因此，由於可能排放任意量之組成物至任意位置，故能進行精密之圖形形成且能輕易地控制發光層的發光特性及膜性質。

共軛有機聚合物化合物之先驅物的共軛方法並無特別限制，但較佳藉由熱處理予以達成。以此方式，能以簡單方式輕易地形成發光層。

有機EL元件組成物較佳主要含有形成發光層用之共軛有機聚合物化合物之先驅物，以及改變發光層之發光特性用之至少一種螢光染料。由於並軛有機聚合物化合物之先驅物形成固態薄膜，故螢光染料本身無需具備薄膜形成性能，使其得以呈分散分子之形式使用之。由於此點，能泛地選擇各種螢光染料，因而能夠形成所希望之發光層。

此外，至於共軛有機聚合物化合物之先驅物及螢光染料，可使用上述那些化合物。

依據本發明有機EL元件之製造方法中所用噴墨裝置頭部的結構示於第2圖。

噴墨裝置之頭部10備有，例如，不銹鋼噴嘴板11及振

(請先閱讀背面之注意事項再填此本頁)

裝

訂

(

五、發明說明 (15)

動板 13，且其係經由分布構件（儲備板）15予以連接。

噴嘴板 11與振動板 13之間，藉由儲備板 15形成液體貯存槽 21及複數個間隙 19。各個間隙 19及液體貯存槽 21的內部填充著依據本發明之組成物，且間隙 19與液體貯存槽 21藉由供應口 23相通。

再者，噴嘴孔 25形成在噴嘴板 11中，供自間隙 19排放噴射形式之組成物用。另一方面，孔 27則形成在振動板 13中，以供應組成物至液體貯存槽 21。

再者，在相對於面對間隙 19之另一表面之振動板 13的表面上，壓電元件 29附著於相當於各個間隙 19之位置。

當供能給壓電元件 29時，壓電元件 29及振動板 13變形，藉此間隙 19的體積改變，由而薄膜材料自噴嘴孔 25向基材排放。

關於此點，為了防止組成物噴射方向彎曲及防止組成物塞住孔，較佳於噴射孔 25的內壁部份及其週邊部份進行排水處理如鐵弗隆塗覆處理等。

使用具有上述構造之頭部，可能藉由依據預定之圖形排放相當於，例如，三種色紅、藍、及綠之組成物分別地形成有機 EL 發光層，由而能夠形成像元。

依據使用如上噴墨裝置之噴墨法，能容易且巧妙地調整欲排放之組成物量、排放次數及圖形形式，由而能控制發光層的發光特性及膜厚等。

第 1 圖為顯示本發明有機 EL 元件之製造方法的具體實例中所進行之步驟的截面圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

（

五、發明說明 (16)

首先，在透明基材 104 如玻璃製成之基材上形成像元電極 101、102 及 103。這些像元電極形成方法之實例，能述及照相平版術、真空沉積法、濺鍍法及高溫溶膠法 (pyrosol method)。

這些像元電極較佳為透明者。構成透明像元電極的材料，能述及氧化錫膜、ITO (氧化銻錫) 膜及氧化銻與氧化鋅之複合氧化物膜。

然後，埋藏像元電極間的空隙，然後藉由，例如，照相平版術形成不僅扮演光切斷層且作為油墨滴落防止壁之堤防 105。

再者，在藉由自噴墨裝置 109 之頭部 110 噴射上述組成物而塗覆及形成紅、綠及藍組成物圖形後，在氮氣氛下進行熱處理以共軛組成物中之先驅物，由而形成圖形形式之發光層 106 (紅)、107 (綠) 及 108 (藍)。

此外，在發光層 106、107 及 108 上層合電子注入及轉移層 111。電子注入及轉移層 111 促進自陰極之電子的注入，並藉由使發光部份遠離陰極以與陰極建立較佳的接觸而有助於防止電極猝滅。至於電子注入及轉移層 111，能使用沒有摻雜之鋁喹啉酚錯合物。至於能夠形成電子注入及轉移層之其他有機化合物，能述及嘔二唑衍生物如 PBD、OXD-8 等；DSA；Bebq；三唑衍生物；甲亞胺錯合物；卟啉錯合物；苯并嘔二唑錯合物等。於此情形中，可藉由使用這些化合物之任一種、或混合或層合兩種或更多種這些化合物而形成電子注入及轉移層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明 (17)

電子注入及轉移層 111 的形成方法並不限於特定方法。可能藉由使用，例如，噴墨法、真空沉積法、浸漬法、旋轉塗覆法、澆鑄法、毛細管法、滾筒塗覆法、棒條塗覆法等形成電子注入及轉移層 111。

在此情形中，於發光層與孔注入及轉移層間的鄰近和界面，含於任一層中之部份材料可呈互相浸漬及擴散至另一層的狀態存在。

然後，形成陰極 113，由而能獲得有機 EL 元件。於此情形中，陰極 113 較佳形成金屬薄膜電極。形成陰極之金屬的實例，能述及 Mg、Ag、Al、Li 等。此外，能使用具有小加工功能之材料作為陰極 113 之材料。例如，能使用鹼金屬、鹼土金屬如 Ca 等，及含這些金屬的合金。

陰極 113 可藉由使用，例如，沉積法、濺鍍法等予以形成。

第 5 圖為顯示依據本發明有機 EL 元件製造方法另一具體實例之製程截面圖。

首先，以與第 1 圖所示之具體實例相同之方式在透明基材 104 如玻璃基材上形成像元電極 101、102 及 103，然後藉由照相平版術形成堤防 105。

再者，自噴墨裝置 109 之頭部 110 噴出組成物，由而在像元電極 101、102 及 103 上塗覆並形成各種顏色之組成物的圖形。

在此製程後，在氮氣氛下進行熱處理以經由各組成物中先驅物的共軛獲得薄膜，因而形成發光層 106 (紅) 及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

A17031
五、發明說明(18)

107(綠)的圖形。

其次，如圖所示，在紅發光層106、綠發光層107及像元電極103上形成藍發光層108。以此方式，不僅可能形成具有包含紅、綠及藍之三種主色之層，而且亦能埋藏堤防105與各紅發光層106和綠發光層107間之水平差異以予以平坦化。

對於藍發光層108的形成方法並無特別限制。可能使用例如，已知為沉積法或濕潤法之一般膜形成法，或使用噴墨法形成該層。

藍發光層108能由電子注入及轉移材料如鋁喹啉醇錯合物形成。利用如此之結構，可能促進載體的注入及轉移以改良發光效率。

再者，當該種藍發光層108與由孔洞注入及轉移材料如，例如，PPV層等所形成之發光層層合時，亦可能自各別電極將電子及孔洞有效率地注入及轉移至這些層合之發光層中，因而能夠更加改良發光效率。

再者，當電子注入及轉移層與孔洞注入及轉移層層合時，孔洞注入及轉移的功能與電子注入及轉移的功能能分別指派給不同層，由而對各別材料而言能選擇最適設計。

如上所述，當任何顏色之至少一有機發光層係藉由噴墨法形成時，其他顏色之發光層可藉由不同方法予以形成。因此，即使當使用不是非常適合噴墨法之發光材料時，亦能藉由使用該種材料與適合於噴墨法之其他有機發光材料的組合而形成全色有機EL元件，由而將可擴大EL元件設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

417031
五、發明說明(19)

計的寬容度。

至於噴墨法以外之使用於形成發光層之形成方法實例，能述及照相平版術、真空沉積法、印刷法、轉移法、浸漬法、旋轉塗覆法、澆鑄法、毛細管法、條棒塗覆法、滾筒塗覆法等。

最後，形成陰極(反電極)113，因而完成有機EL元件。

以下，參照實例詳述依據本發明之有機EL元件用組成物及有機EL元件之製造方法。

1. 有機EL元件之製造

(實施例1)

製備各別顏色之由表1所示之組成物所製成之有機EL元件組成物，然後使用此組成物製造有機EL元件。

如第1圖所示，在玻璃基材104上，藉由照相平版術形成ITO透明像元電極101、102及103，以分別形成具有100 μm 間距及0.1 μm 厚度的圖形。

然後，藉由照相平版術形成由光敏聚醯亞胺製成之堤防105以埋藏ITO透明像元電極間的間隙。於此情形中，各堤防105分別被設計成具有20 μm 寬度及2.0 μm 厚度。

再者，藉由自噴墨裝置109之頭部110噴射組成物而塗覆各別顏色之發光材料以形成圖形。然後，於150 $^{\circ}\text{C}$ 在氮氣氛下進行熱處理4小時以共軛材料組成物中之先驅物，以獲得薄膜，因而獲得分別放射紅色、綠色及藍色之發光層106(紅)、107(綠)及108(藍)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明 (20)

其次，使用沒有進行摻雜之鋁喹啉酚錯合物進行真空沉積以形成具有 $0.1 \mu\text{m}$ 厚度之電子注入及轉移層 111。

最後，藉由沉積法形成作為陰極 113 之具有 $0.8 \mu\text{m}$ 厚度之 Al-Li 電極，因而製造有機 EL 元件。元件 (實施例 2) 以與實施例 1 相同之方式製造有機 EL 元件，但添加 0.075 wt % 喹吡酮 (PPV 先驅物之固體部份的比率：2 wt %) 至綠發光層組成物中作為螢光染料，如表 2 所示。

(實施例 3)

以與實施例 1 相同之方式製造有機 EL 元件，但使用若丹明 101 作為紅發光層組成物中之螢光染料，如表 3 所示。

(實施例 4)

以與實施例 1 相同之方式製造有機 EL 元件，但使用 0.00375 wt % 香豆素 6 及 0.00375 wt % 二苯乙烯基聯苯 (PPV 先驅物之固體部份的比率：1 wt %) 作為藍發光層組成物中之螢光染料且使用 3 wt % 丙三醇及 12 wt % 乙二醇作為潤濕劑，如表 4 所示。

(實施例 5)

以與實施例 1 相同之方式製造有機 EL 元件，但分別使用 0.0075 wt % 四苯基丁二烯 (TPB) (PPV 先驅物之固體部份的比率：2 wt %) 作為藍發光層組成物中螢光染料及使用 0.0075 wt % 喹吡酮 (PPV) 先驅物之固體部份的比率：2 wt %) 作為綠發光層組成物中之螢光染料，並使用 3 wt % 丙三醇及 12 wt % 乙二醇作為潤濕劑，如表 5 所示。

(實施例 6)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

()

五、發明說明 (21)

以與實施例 1 相同之方式製造有機 EL 元件，但於藍發光層組成物中使用香豆素 138 作為螢光染料，如表 6 所示。

(實施例 7)

以與實施例 1 相同之方式製造有機 EL 元件，但使用放射紅色之 CN-PPV 先驅物取代 PPV 先驅物並使用 0.0075 wt% 二苯乙烯基聯苯 (PPV 先驅物之固體部份的比率：2 wt%) 作為藍發光層及使用 0.0075 wt% 喹吖酮 (PPV 先驅物之固體部份的比率：2 wt%) 作為綠發光染料，不添加任何紅發光染料，如表 7 所示。

(比較例 1)

如表 8 所示，製備其中分別添加鋁喹啉酚錯合物 (Alq₃) 作為基質材料及添加 DCM-1 (紅)、TPB (藍) 及香豆素 6 (綠) 作為摻雜劑之有機 EL 元件用組成物，然後藉由真空沉積法使用該組成物形成紅、綠及藍發光層，以獲得有機 EL 元件。

(比較例 2)

如表 9 所示，製備 EL 元件用組成物，其中添加鋁喹啉酚錯合物 (Alq₃) 作為基質材料，添加 DCM-1 (紅)、TPB (藍) 及香豆素 6 (綠) 至各別組成物作為摻雜劑，且亦含有潤濕劑及極性溶劑。然後，以與實施例 1 相同之方式使用該些組成物藉由噴墨法形成各別之發光層，以獲得有機 EL 元件。

2. 發光層發光特性及膜特性之評估

依據下列方法評估依據上述實施例 1 至 7 和比較例 1 及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

()

五、發明說明(22)

2所製造之有機EL元件之各別發光層的發光特性及膜特性。

(1)發光起始電壓

施加指定之電壓至元件，將觀察到 $1\text{cd}/\text{m}^2$ 發光度時之施加電壓界定為發光起始電壓 $[V_{th}]$ 。

(2)發光壽命

已進行安定處理後之初始發光度設定為100%，在藉由施加標準波形之恒定電流而保持元件連續發光的條件下，測量EL元件的發光度改變，其中將直至發光度降至初始發光度之50%的時間界定為發光壽命。

於此情形中，此實驗之驅動條件設定為 40°C 室溫、23%濕度及 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 電流密度。

(3)發光度(亮度)

於電流設定為 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ 時測量發光度。

(4)於最大吸收度時之波長

測量各發光層於最大吸收度時之波長。

第4圖為顯示實施例1有機EL元件各發光層於光吸收時之波長圖。當測量實施例2至7所獲得有機EL元件各別發光層於最大吸收度之波長的結果時，獲得相同結果。

(5)膜形成之安定性

在 200°C 加熱發光層60分鐘後，以顯微鏡觀察各別發光層缺陷(如龜裂及形變)的發生條件。

評估結果示於表10及表11。

如表10及表11所指出，實施例1至7之發光層具有優異

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

()

五、發明說明 (23)

之發光特性及優異之膜特性。

與這些實施例相反的，比較例1發光層的膜形成安定性不良，並在發光層中觀察到黑斑點。再者，對比較例2之發光層而言，觀察到由作為溶劑之氯仿所造成之頭部構成材料的腐蝕。再者，由於造成噴嘴阻塞而不可能成牟圖形的形成。此乃因為氯仿由於其較低沸點而易於蒸發，使得乾燥之發光層材料聚集，然後黏附至噴嘴孔及其週邊，導致噴嘴阻塞。

3. 組成物理性質及排放特性之評估

(實施例 8)

製備具有表 12 所示組成之有機 EL 元件用組成物，然後以與實施例 1 相同之方式自噴墨裝置的噴嘴排放該有機 EL 元件用組成物以進行塗覆及形成圖形。

然後，在氮氣氛下於 150℃ 進行熱處理 4 小時以共軛組成物中之先驅物並獲得薄膜，形成紅發光層。

(實施例 9)

以與實施例 8 相同之方式形成藍發光層，但使用二苯乙烯基聯苯作為藍螢光染料以取代若丹明 B，如表 13 所示。

(實施例 10)

以與實施例 8 相同之方式形成綠發光層，但使用喹吡酮作為綠螢光染料以取代若丹明 B，如表 14 所示。

(實施例 11)

以與實施例 8 相同之方式形成藍發光層，但使用香豆

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明 (24)

素 6 作為藍螢光染料以取代若丹明 6，並改變欲添加作為潤濕劑之丙三醇及二乙二醇的用量，如表 15 所示。

(實施例 12)

以與實施例 8 相同之方式形成藍發光層，但使用 TPB (四苯基丁二烯) 作為藍螢光染料以取代若丹明，如表 16 所示。

(實施例 13)

以與實施例 8 相同之方式形成綠發光層，但使用放射紅色之 CN-PPV 先驅物取代 PPV 先驅物，並添加 0.0075 wt% 喹吡酮作為綠螢光染料，如表 17 所示。

(比較例 3)

以與實施例 8 相同之方式形成綠發光層，但使用包含 50 wt% PPV 先驅物之水溶液；潤濕劑用之 20 wt% 丙三醇和 20 wt% 二乙二醇；極性溶劑用之 10 wt% DMF；及取代若丹明 B 之作為綠螢光染料之喹吡酮的組成物，如表 18 所示。

(比較例 4)

以與實施例 8 相同之方式形成藍發光層，但使用香豆素 6 作為藍螢光染料以取代若丹明 B，使用 75 wt% DMF 作為極性溶劑，且不添加潤濕劑，如表 19 所示。

(比較例 5)

以與實施例 8 相同之方式形成紅發光層，但使用包含 50 wt% PPV 先驅物之水溶液；潤濕劑用之 10 wt% 丙三醇和 10 wt% 二乙二醇；及極性溶劑用之 30 wt% DMF 的組成物，如表 20 所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

417031

A7
B7

五、發明說明 (25)

4. 組成物物理性質及排放特性之評估

測量實施例 8 至 13 及比較例 3 至 5 之組成物的接觸角、黏度及表面張力。

此外，亦研究組成物噴射方向彎曲的發生頻率及自噴墨印表機 (EPSON 公司製造，型號 MJ-500C，構成噴嘴表面之材料為鍍上低共熔四氟乙烯-鎳之排水層) 的噴嘴孔排放組成物時噴嘴孔阻塞的發生頻率。

(1) 接觸角

依據規定於 JIS K3211 之接觸角測量方法測量相對於構成噴嘴表面之材料之各組成物的接觸角。

(2) 黏度

使用 E 型黏度計測量於 20℃ 時各組成物的黏度。

(3) 表面張力

藉由如下之點滴法進行各組成物之表面張力 "r" 的測量。

當液體自具有平坦切割面之圓形管口部徐緩地滴下時，微滴因其重量克服表面張力而落下。若微滴的質量稱為 "m"，則將其往下拉的力為 "mg"，將其往上拉的力為 $2\pi r\gamma$ ("r" 為管口的外徑)。基於兩力間的關係，藉由測量 "m" 而測定組成物的表面張力 " γ "。

(4) 噴射方向彎曲之發生頻率

當連續排放組成物時 (於 7200Hz 頻率)，測量至放射方向彎曲發生所需的時間。

(5) 噴嘴孔阻塞之發生頻率

(請先閱讀封面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (26)

當連續排放組成物時 (7200Hz之頻率)，測量直至由於組成物之沉澱固體成分塞住噴嘴孔而導致噴嘴孔不可能排放組成物所需的時間。

這些實驗的結果示於表 21。

如表 21 所示，與比較例相較下，實施例 8 至 13 之各組成物具有顯然較低之噴射方向彎曲發生頻率及噴嘴孔阻塞發生頻率值，且由該些值所示之發生頻率在實用程度的範圍內。

尤其，當包含組成物之接觸角、黏度及表面張力的所有特性均落於本發明所特定的範圍內時，噴射方向彎曲的發生頻率及噴嘴孔阻塞的發生頻率為低程度者，由而可發現彼等為極優異之組成物。

相反地，當排放比較例 3 之組成物時，由於比較例 3 的組成物其固體成分具有易黏附於噴嘴孔周邊的傾向，故噴射方向彎曲的發生頻率及噴嘴孔塞住的發生頻率為高程度者，由而可發現此組成物實際上無法使用。

比較例 4 之組成物噴射方向彎曲的發生頻率值很大，由而可發現其不適合於精細圖形之形成。

再者，對比較例 5 之組成物而言，一開始排放組成物立即在短時間內發生噴嘴阻塞，由而幾乎不能排放組成物。

5. 有機 EL 元件的形成

然後，藉由進行未曾進行摻雜之鋁喹啉酚錯合物的真空沉積，使厚度為 $0.1 \mu\text{m}$ 之電子注入及轉移層 111 層合在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五 發明說明 (27)

由實施例 8 至 13 之各別組成物所形成之發光層上。

最後，藉由沉積法分別形成厚度為 $0.8 \mu\text{m}$ 之 Al-Li 電極作為陰極 113，因而製造有機 EL 元件。

6. 發光層發光特性及膜性質之評估

藉由如上述關於“2. 發光層之發光特性及膜性質的評估”之相同方法評估由實施例 8 至 13 之組成物所形成之發光層的發光特性及膜性質。

評估的結果示於表 22。

由表 22 可看出，使用實施例 8 至 13 之組成物所形成之所有發光層的發光特性及膜性質均優異。亦即，可能獲得沒有黑斑點且具有高發光度及長壽命的有機 EL 元件。

上述中，已針對所述之各別具體實例說明有機 EL 元件用組成物及有機 EL 元件之製造方法。然而，本發明並不限於這些具體實例。亦即，有機 EL 元件之製造方法中，可進一步包含在層間插入任意中間層如載體輸送層或緩衝層的步驟。至於緩衝層，能述及 1,2,4-三唑 (TAZ) 衍生物等，其對改良發光度及發光壽命有效。

再者，此方法可進一步包含對像元電極及底基層等之表面施加表面處理如電漿處理、UV 處理、偶合等的步驟，以促進 EL 材料的黏附。再者，此方法可進一步包含在陰極上形成保護層的步驟。

再者，構成噴墨裝置噴嘴表面的材料並不限於上述具體實例中者。

而且，在本發明之有機 EL 元件用組成物中，為改變發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

117781

A7
B7

五、發明說明 (28)

光特性所欲添加之螢光染料只要能均勻地溶解及分散於溶劑中，並不限於具體實例中者。

如上所述，依據本發明之有機EL元件用組成物，經由發光材料之廣範圍選擇，有機EL元件的合理設計為可能者。尤其，當有機EL元件用組成物包含共軛聚合物為主之有機化合物先驅物及螢光染料時，由於經由各種材料的選擇能獲得各種發光層，故可能製造實現顯示全色之有機EL元件。此外，可能開發出具有高發光度及長壽命之各種有機EL元件的設計。

再者，由於能自由地設定組成物的條件，如接觸角、黏度及表面張力，故能輕易地調整適合作為噴墨法用之排放液體的條件。

依據有機EL元件的製造方法，可能採用噴墨法來形成發光層、孔洞注入及轉移層、和電子注入及轉移層。於該情形下，可能在短時間內輕易地進行高精密圖形形成，而不會發生排放液體之噴射方向彎曲及噴嘴孔之阻塞。此外，能輕易地達到膜設計及發光特性的最適化，因此能夠形成可容易調整發光效率且具有優異持久性之發光層及EL層。

再者，依據噴墨法，能任意地調整條件如膜厚、點數等，因而亦能任意地設定發光元件的尺寸及圖形。

再者，依據噴墨法，由於能自由地移動噴嘴頭，故能不受限於基材的尺寸等而形成元件。而且，由於能在所需位置配置所需量之材料，故可能最大地排除無用之廢液等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(29)

最後，應了解依據本發明之有機EL元件用組成物並不限於上述具體實例，並可能作各種改變及添加，而不偏離如隨附之申請專利範圍所界定之本發明的範圍與精神。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(30)

(實施例1) 表1

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用量(wt%)	組成		內容物用量(wt%)	組成		內容物用量(wt%)
先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375
潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10		二乙二醇	10		二乙二醇	10
極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231
	甲醇	23.394		甲醇	23.394		甲醇	23.394
	DMF	60		DMF	60		DMF	60
發光2	若丹明B (先驅物固體部份的比率:2wt%)	0.0075	發光染料	二苯乙烯基 聯苯 (先驅物固體部份的比率:2wt%)	0.0075	發光染料	沒有發光染料	-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (31)

(實施例2)

表2

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用量(wt%)	組成		內容物用量(wt%)	組成		內容物用量(wt%)
先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375
潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10		二乙二醇	10		二乙二醇	10
極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231
	甲醇	23.394		甲醇	23.394		甲醇	23.394
	DMF	60		DMF	60		DMF	60
發光染料	若丹明B	0.0075 (先驅物固體部份的比率:2wt%)	發光染料	二苯乙烯基 聯苯	0.0075 (先驅物固體部份的比率:2wt%)	發光染料	喹吖酮	0.0075 (先驅物固體部份的比率:2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (32)

(實施例3)

表3

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用量(wt.%)	組成		內容物用量(wt.%)	組成		內容物用量(wt.%)
先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375
潤濕劑	丙三醇	5	潤濕劑	丙三醇	5	潤濕劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10		二乙二醇	10		二乙二醇	10
極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231
	甲醇	23.394		甲醇	23.394		甲醇	23.394
	DMF	60		DMF	60		DMF	60
螢光染料	若丹明101 (先驅物固體部份的比率:2wt.%)	0.0075	螢光染料	二苯乙烯基 聯苯 (先驅物固體部份的比率:2wt.%)	0.0075	螢光染料	沒有螢光染料	-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (33)

(實施例4)

表4

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用 量(wt%)	組成		內容物用 量(wt%)	組成		內容物用 量(wt%)
先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375
潤濕劑	丙三醇	3	潤濕劑	丙三醇	3	潤濕劑	丙三醇	3
	二乙二醇	12		二乙二醇	12		二乙二醇	12
極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231
	甲醇	23.394		甲醇	23.394		甲醇	23.394
	DMF	60		DMF	60		DMF	60
螢光染料	若丹明B (先驅物固 體部份的比 率:2wt%)	0.0075	螢光染料	香豆素6	0.00375	螢光染料	沒有螢光染 料	-
				二苯乙烯基 聯苯	0.00375			

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明(34)

(實施例5)

表5

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用量(wt.%)	組成		內容物用量(wt.%)	組成		內容物用量(wt.%)
先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375
潤滑劑	丙三醇	3	潤滑劑	丙三醇	3	潤滑劑	丙三醇	3
	二乙二醇	12		二乙二醇	12		二乙二醇	12
極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231
	甲醇	23.394		甲醇	23.394		甲醇	23.394
	DMF	60		DMF	60		DMF	60
發光染料	若丹明B (先驅物固體部份的比率:2wt.%)	0.0075	發光染料	TPB 四苯基丁二烯	0.0075 (先驅物固體部份的比率:2wt.%)	發光染料	喹吖酮 (先驅物固體部份的比率:2wt.%)	0.0075

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(裝

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (35)

(實施例)

表6

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用量 (wt%)	組成		內容物用量 (wt%)	組成		內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375	先驅物	PPV先驅物	0.375
潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10		二乙二醇	10		二乙二醇	10
極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231
	甲醇	23.394		甲醇	23.394		甲醇	23.394
	DMF	60		DMF	60		DMF	60
螢光染料	若丹明B (先驅物固體部份的比率:2wt%)	0.0075	螢光染料	香豆素138 (先驅物固體部份的比率:2wt%)	0.0075	螢光染料	沒有螢光染料	-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

417031

A7
B7

五、發明說明 (8)

(實施例7)

表7

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用量(wt.%)	組成		內容物用量(wt.%)	組成		內容物用量(wt.%)
先驅物	CN-PPV先驅物	0.375	先驅物	PCN-PPV先驅物	0.375	先驅物	CN-PPV先驅物	0.375
潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10		二乙二醇	10		二乙二醇	10
極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231	極性溶劑	水	1.231
	甲醇	23.394		甲醇	23.394		甲醇	23.394
	DMF	60		DMF	60		DMF	60
螢光染料	沒有螢光染料	-	螢光染料	二苯乙烯基聯苯	0.0075 (先驅物固體部份的比率:2wt.%)	螢光染料	喹吖酮	0.0075 (先驅物固體部份的比率:2wt.%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(頁

五、發明說明 (37)

(比較例1) 表8

紅發光層			藍發光層			綠發光層			
組成		內容物用量(wt%)	組成		內容物用量(wt%)	組成		內容物用量(wt%)	
基質	Alq3	99.0	基質	Alq3	82.1	基質	Alq3	98.95	
摻雜劑	DCM-1	1.0	摻雜劑	TPB	17.9	摻雜劑	香豆素6	1.05	
潤濕劑	-	-	潤濕劑	-	-	潤濕劑	-	-	
	-	-		-	-		-	-	-
極性溶劑	-	-	極性溶劑	-	-	極性溶劑	-	-	
	-	-		-	-		-	-	-
	-	-		-	-		-	-	-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(頁

五、發明說明 (88)

(比較例2) 表9

紅發光層			藍發光層			綠發光層		
組成		內容物用 量(wt.%)	組成		內容物用 量(wt.%)	組成		內容物用 量(wt.%)
基質	Alq3	24.0	基質	Alq3	7.1	基質	Alq3	23.95
摻雜劑	DCM-1	1.0	摻雜劑	TPB	17.9	摻雜劑	香豆素6	1.05
潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5	潤滑劑	丙三醇	5
	DEG	10		DEG	10		DMF	10
極性溶劑	氯仿	10	極性溶劑	氯仿	10	極性溶劑	氯仿	10
	DMF	50		DMF	50		DMF	50

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(頁)

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (39)

表 10

	發光起始電壓 [V _{th}]			發光壽命 [hr]			發光度 [cd/m ²]			於最大吸收度時之波長 [nm]		
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
實施例1	3	3	5	5000	5000	5000	2000	2000	2000	590	530	420
實施例2	4	3	5	5000	5000	5000	2000	2000	2000	600	530	410
實施例3	4	3	6	5000	5000	5000	2000	2000	2000	620	530	420
實施例4	4	3	5	5000	5000	5000	2000	2000	2000	620	530	415
實施例5	4	3	5	5000	5000	5000	2000	2000	2000	590	525	420
實施例6	4	3	5	5000	5000	5000	2000	2000	2000	590	530	420
實施例7	4	4	5	5000	5000	5000	2000	2000	2000	620	530	430
比較例1	10	10	10	1000	1000	1000	1400	1200	1000	550	510	450
比較例2	不可能形成圖形											

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明 (40)

表 11

	膜形成之安定性		
	R	G	B
實施例 1	○	○	○
實施例 2	○	○	○
實施例 3	○	○	○
實施例 4	○	○	○
實施例 5	○	○	○
實施例 6	○	○	○
實施例 7	○	○	○
比較例 1	○	△	×
比較例 2	不可能形成圖形		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明(41)

(實施例 8)

表 12

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5wt%) (水/甲醇的混合溶液 =5/95)	25
潤濕劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10
極性溶劑	DMF(N,N-二甲基甲 醯胺)	60
螢光染料	若丹明 B	0.0075 (先驅物固體部 份的比率 2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(頁

五、發明說明 (42)

(實施例 9)

表 13

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5wt%) (水/甲醇的混合溶液 =5/95)	25
	丙三醇	5
潤濕劑	二乙二醇	10
	DMF(N,N-二甲基甲 醯胺)	60
螢光染料	二苯乙烯基聯苯	0.0075 (先驅物固體部 份的比率2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(

五、發明說明(43)

(實施例 10)

表 14

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5wt%) (水/甲醇的混合溶液 =5/95)	25
潤濕劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10
極性溶劑	DMF(N,N-二甲基甲 醯胺)	60
螢光染料	喹吖酮	0.0075 (先驅物固體部 份的比率2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

()

五、發明說明(44)

(實施例 11)

表 15

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5 wt%) (水/甲醇的混合溶液 = 5/95)	25
潤濕劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10
極性溶劑	DMF (N,N-二甲基甲 醯胺)	60
螢光染料	香豆素 6	0.0075 (先驅物固體部 份的比率 2 wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

()

五、發明說明(45)

(實施例 12)

表 16

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5 wt%) (水/甲醇的混合溶液 = 5/95)	25
潤濕劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10
極性溶劑	DMF (N,N-二甲基甲 醯胺)	60
螢光染料	TBP (四苯基丁二烯)	0.0075 (先驅物固體部 份的比率 2 wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

()

五、發明說明(46)

(實施例 13)

表 17

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	CN-PPV先驅物的水溶液 (1.5wt%) (水/甲醇的混合溶液 = 5/95)	25
潤濕劑	丙三醇	5
	二乙二醇	10
極性溶劑	DMF (N,N-二甲基甲醯胺)	60
螢光染料	喹吖酮	0.0075 (先驅物固體部份的比率 2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

()

五、發明說明 (47)

(比較例 3)

表 18

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5wt%) (水/甲醇的混合溶液 =5/95)	50
潤濕劑	丙三醇	20
	二乙二醇	20
極性溶劑	DMF(N,N-二甲基甲 醯胺)	10
螢光染料	喹吖酮	0.0075 (先驅物固體部 份的比率 2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

4170
五、發明說明(48)

(比較例4)

表 19

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5wt%) (水/甲醇的混合溶液 =5/95)	25
潤濕劑	丙三醇	0
	二乙二醇	0
極性溶劑	DMF(N,N-二甲基甲 醯胺)	75
螢光染料	香豆素6	0.0075 (先驅物固體部 份的比率2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

訂

五、發明說明(49)

(比較例5)

表 20

組成	材料名稱	內容物用量 (wt%)
先驅物	PPV先驅物的水溶液 (1.5wt%) (水/甲醇的混合溶液 =5/95)	50
	丙三醇	10
潤濕劑	二乙二醇	10
	極性溶劑	DMF(N,N-二甲基甲 醯胺)
螢光染料	若丹明B	0.0075 (先驅物固體部 份的比率2wt%)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (50)

(實驗結果)

表21

組成	黏度 [CP]	表面張力 [dyne/cm]	接觸角 [°]	噴射方向 彎曲發生 頻率(sec)	阻塞發生頻 率(sec)
實施例8	3.72	32.9	59	3,000	超過10,000
實施例9	3.60	30.1	60	2,800	超過10,000
實施例10	3.62	39.6	40	2,800	超過10,000
實施例11	2.80	31.6	38	2,900	超過10,000
實施例12	3.58	33.2	36	3,000	9,000
實施例13	3.86	33.6	64	2,800	9,000
比較例3	30.3	18.5	20	100	1,000
比較例4	0.9	90	175	200	超過10,000
比較例5	25	15	28	不可能排放組成物	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

表 22

	發光起始電 壓 [V _{th}]	發光壽 命 [hr]	發光度 [cd/m ²]	於最大吸收 度之波長 [nm]	膜形成 之安定 性
實施例8	3.0	5000	2000	620	○
實施例9	4.5	4900	1800	420	○
實施例10	4.2	4800	1700	530	○
實施例11	4.3	4900	1900	480	○
實施例12	4.0	4800	1900	430	○
實施例13	5.6	4500	1850	530	○

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

417031

四、中文發明摘要(發明之名稱：有機EL元件用組成物及有機EL元件之製造方法)

本發明揭示一種能以簡單方式和短時間形成高精密圖形之有機EL元件用組成物及有機EL元件之製造方法。藉由使用此組成物，能輕易地獲得最適膜設計及發光特性，且亦能輕易地進行發光效率的調整。此有機EL元件用組成物包括形成具有某種顏色之至少一發光層(106)、(107)、(108)用之共軛有機聚合物化合物的先驅物以及改變發光層發光特性之至少一種螢光染料。發光層係由藉噴墨法形成之圖形所製成。至於先驅物，較佳使用PPV之先驅物，PPV衍生物等。再者，有機EL元件用組成物較佳滿足下列之至少一種條件：相對於排放組成物用噴墨法所用噴墨裝置頭中備有噴嘴之噴嘴表面的30至170度接觸角、1至20CP之黏度及20至70dyne/cm之表面張力。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：)

第 8711159 號 專利申請案

申請專利範圍修正本

417031

(87年10月30日)

1. 一種有機 EL 元件用組成物，係用於形成具有某種顏色之至少一種發光層，該組成物包括：
形成該發光層用之共軛有機聚合物化合物的先驅物；以及
改變發光層發光特性用之至少一種螢光染料。
2. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中該發光層係由以噴墨法形成之組成物的圖形所形成。
3. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中發光特性係光吸收之最大波長。
4. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中共軛有機聚合物化合物係孔洞注入及轉移型材料。
5. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中共軛有機聚合物化合物的先驅物包含聚伸烯丙基伸乙烯基的先驅物。
6. 如申請專利範圍第 5 項之有機 EL 元件用組成物，其中聚伸烯丙基伸乙烯基先驅物包含聚對伸苯基伸乙烯基或聚對伸苯基伸乙烯基衍生物的先驅物。
7. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中螢光染料包含若丹明或若丹明衍生物。
8. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中螢光染料包含二苯乙烯基聯苯或二苯乙烯基聯苯衍生物。

附件一

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

合物之先驅物的有機EL元件用組成物而塗覆圖形；以及

藉由將共軛有機聚合物化合物的先驅物共軛而形成某種顏色之至少一發光層。

19. 如申請專利範圍第18項之有機EL元件之製造方法，其中組成物進一步包括改變發光層發光特性用之至少一種螢光染料。
20. 如申請專利範圍第19項之有機EL元件之製造方法，其中發光特性係光吸收之最大波長。
21. 如申請專利範圍第18項之有機EL元件之製造方法，其中共軛有機聚合物化合物係孔洞注入及轉移型材料。
22. 如申請專利範圍第18項之有機EL元件之製造方法，其中共軛有機聚合物化合物的先驅物包含聚伸烯丙基伸乙烯基的先驅物。
23. 如申請專利範圍第22項之有機EL元件之製造方法，其中聚伸烯丙基伸乙烯基的先驅物包含聚對伸苯基伸乙烯基或聚對伸苯基伸乙烯基衍生物的先驅物。
24. 如申請專利範圍第19項之有機EL元件之製造方法，其中螢光染料包含若丹明或若丹明衍生物。
25. 如申請專利範圍第19項之有機EL元件之製造方法，其中螢光染料包含二苯乙烯基聯苯或二苯乙烯基聯苯衍生物。
26. 如申請專利範圍第19項之有機EL元件之製造方法，其中螢光染料包含香豆素或香豆素衍生物。
27. 如申請專利範圍第19項之有機EL元件之製造方法，其

中螢光染料包含四苯基丁二烯 (TPB) 或四苯基丁二烯衍生物。

28. 如申請專利範圍第 19 項之有機 EL 元件之製造方法，其

中螢光染料包含喹吡酮或喹吡酮衍生物。

29. 如申請專利範圍第 18 項之有機 EL 元件之製造方法，其

中相對於構成排放組成物用噴墨法所用裝置噴嘴之噴嘴表面材料的接觸角在 30 至 170 度之範圍內。

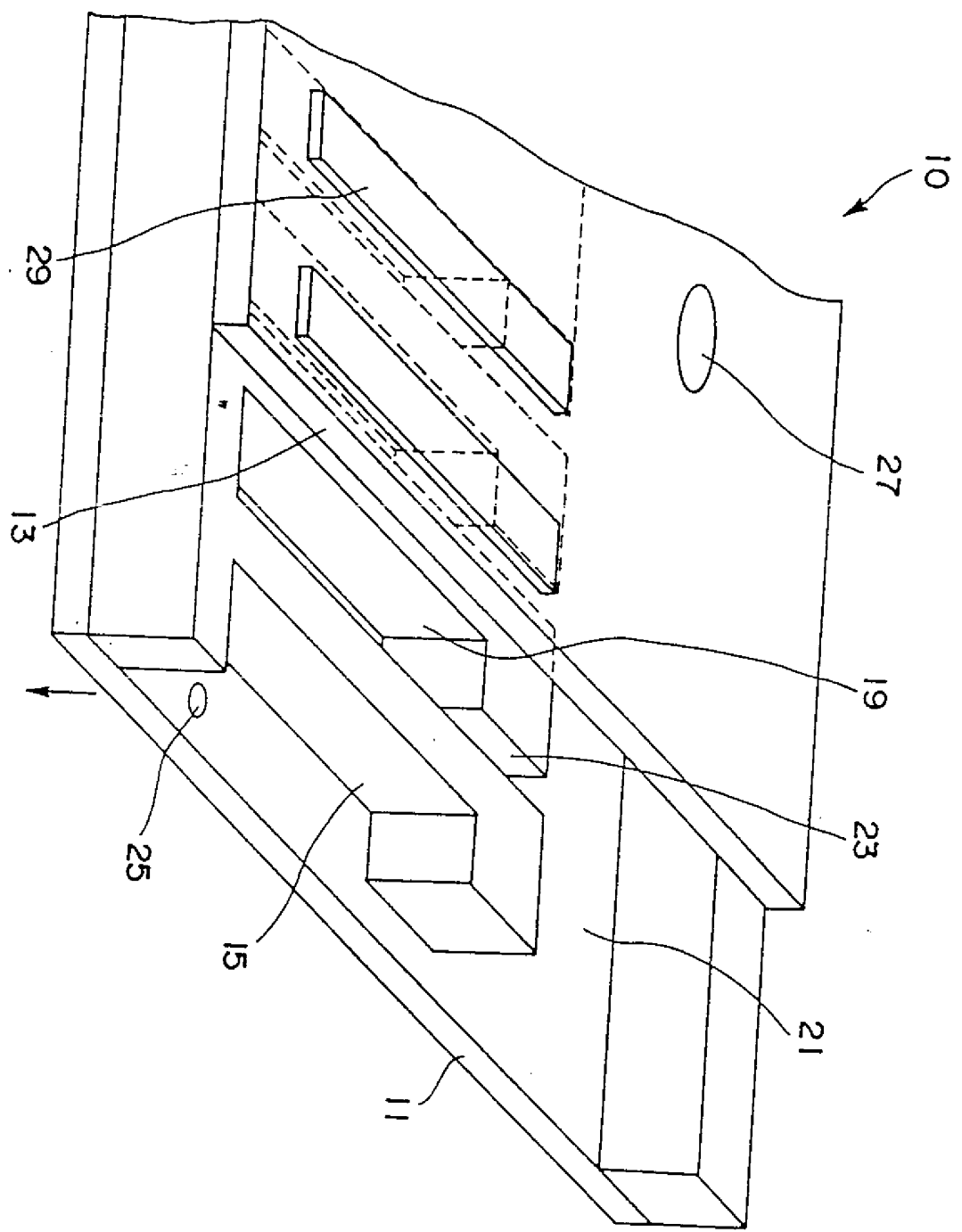
30. 如申請專利範圍第 18 項之有機 EL 元件之製造方法，其

中有機 EL 元件用組成物的黏度為 1 至 20 CP。

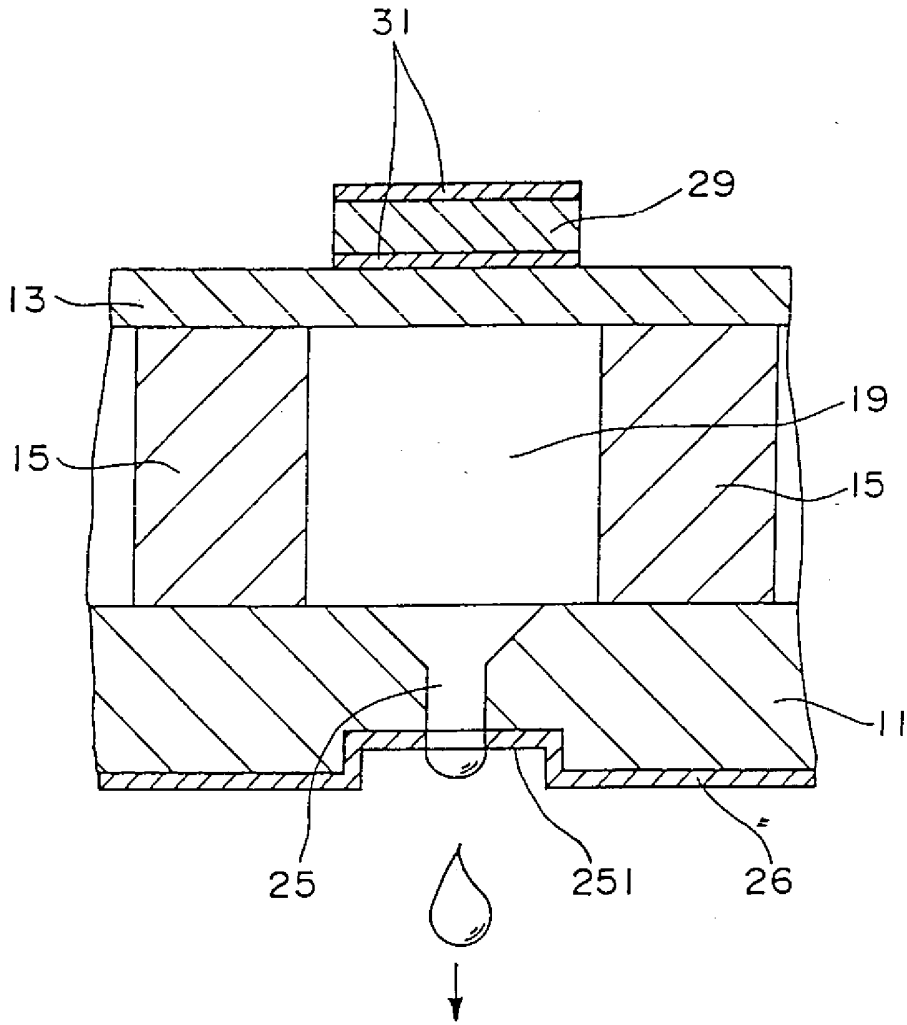
31. 如申請專利範圍第 18 項之有機 EL 元件之製造方法，其

中有機 EL 元件用組成的表面張力為 20 至 70 dyne/cm。

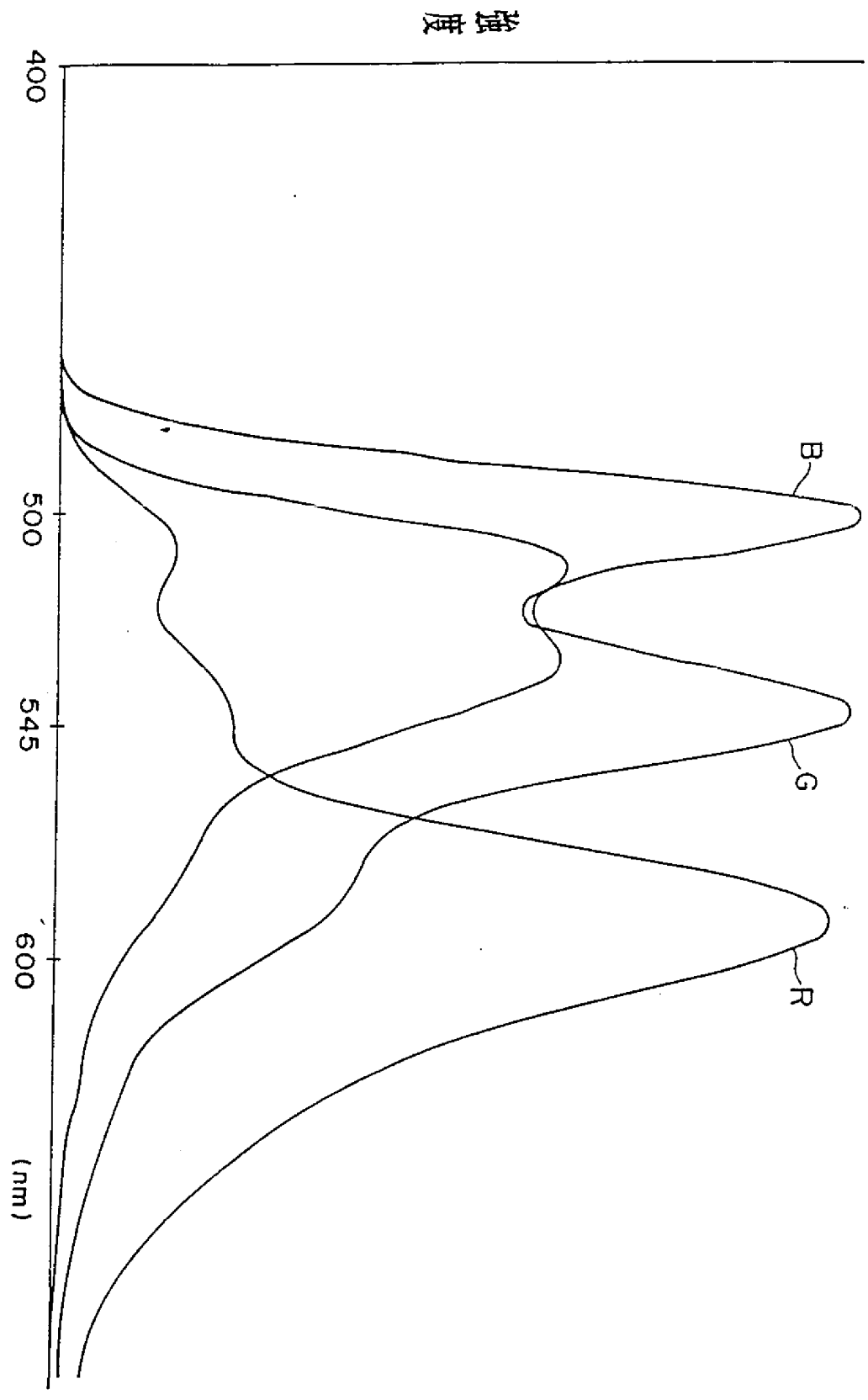
417031



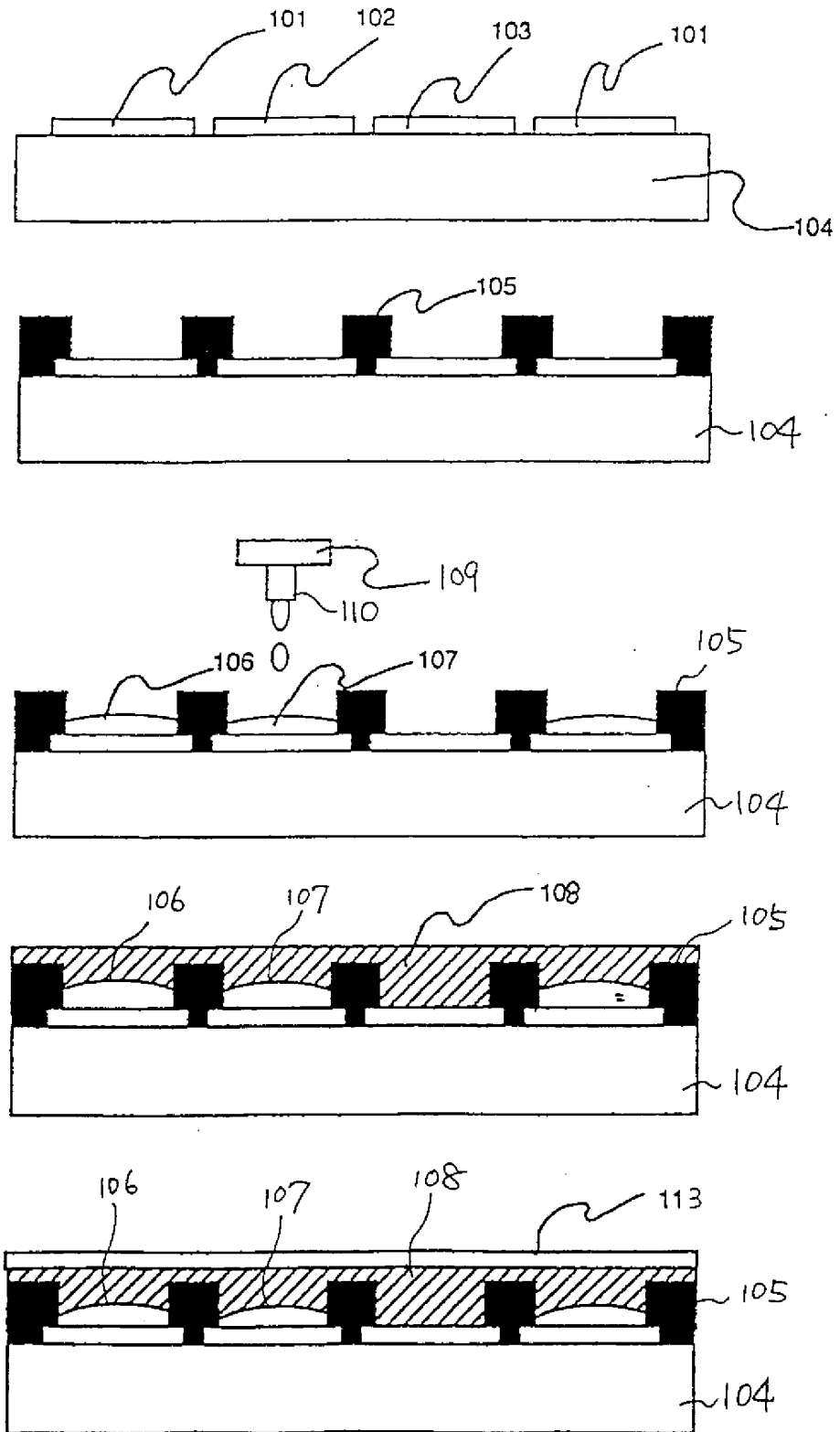
第 2 圖



第3圖



第4圖



第 5 圖

第 8711159 號 專利申請案

申請專利範圍修正本

417031

(87年10月30日)

1. 一種有機 EL 元件用組成物，係用於形成具有某種顏色之至少一種發光層，該組成物包括：
形成該發光層用之共軛有機聚合物化合物的先驅物；以及
改變發光層發光特性用之至少一種螢光染料。
2. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中該發光層係由以噴墨法形成之組成物的圖形所形成。
3. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中發光特性係光吸收之最大波長。
4. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中共軛有機聚合物化合物係孔洞注入及轉移型材料。
5. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中共軛有機聚合物化合物的先驅物包含聚伸烯丙基伸乙烯基的先驅物。
6. 如申請專利範圍第 5 項之有機 EL 元件用組成物，其中聚伸烯丙基伸乙烯基先驅物包含聚對伸苯基伸乙烯基或聚對伸苯基伸乙烯基衍生物的先驅物。
7. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中螢光染料包含若丹明或若丹明衍生物。
8. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 元件用組成物，其中螢光染料包含二苯乙烯基聯苯或二苯乙烯基聯苯衍生物。

附件一

經濟部中央標準局員工福利委員會印製