

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：94142334

※ 申請日期：94.12.1

※IPC 分類：H05B³³/14

C09K11/06

一、發明名稱：(中文/英文)

有機電激發光元件

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

友達光電股份有限公司/AU Optronics Corp.

代表人：(中文/英文) 李焜耀/K. Y. Lee

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市力行二路一號

No. 1, Li-Hsin Road 2, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文)

1. 游宗燁/Chung-Yeh LOU

國籍：(中文/英文)

中華民國/TW

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種有機電激發光元件，特別是一種同時使用碳氟聚合物與摻雜有 P-型摻雜物之電洞注入層的有機電激發光元件。

【先前技術】

近年來，隨著電子產品發展技術的進步及其日益廣泛的應用，像是行動電話、PDA 及筆記型電腦的問市，使得與傳統顯示器相比具有較小體積及電力消耗特性的平面顯示器之需求與日俱增，成為目前最重要的電子應用產品之一。在平面顯示器當中，由於有機電激發光件具有自發光、高亮度、廣視角、高應答速度及製程容易等特性，使得有機電激發光件將成為下一代平面顯示器的最佳選擇。

有機電激發光元件是一種使用有機材料的自發光型裝置。請參照第 1 圖，典型的有機電激發光元件 10 包括基板 11，而陽極 12、電洞注入層(hole injection layer)13、電洞傳輸層(hole transport layer)14、有機發光層(emissive layer)15、電子傳輸層(electron transport layer)16 以及陰極 17 則依序形成於基板 11 之上。

有機電激發光元件 10 的發光原理為藉由陰極 17 注入電子，陽極 12 注入電洞，並利用外加電場所產生的電位差而促使這些電子和電洞移動至有機發光層 15 中，進行再結合(recombination)以達到發光的目的。

當電子與電洞由電極(例如陽極 12 與陰極 17)移動至有機發光層 15 中進行再結合時，上述載子(carriers)必需克服各層之間交界面(interface)所存在的能障(energy barriers)。以陽極側為例，載子(電洞)必須克服陽極 12 與電洞注入層 13 之間、電洞注入層 13 與電洞傳輸層 14 之間、以及電洞傳輸層 14 與有機發光層 15 之間交界面處所存在的能障；當較大的能障存在於上述各層之交界面處時，載子(電洞)較不易進入有機發光層 15，而會在各層之交界面處產生累積，

如此一來，將導致元件操作電壓的上升以及元件壽命的下降。

為了避免元件操作電壓的上升，傳統的作法是減少陽極 12 與有機發光層 15 之間的有機膜厚度，但有機膜厚愈薄時，會導致元件效率降低，造成穩定度下降，以及容易形成短路等多種缺點。

在有機電激發光元件製造過程中，微粒的殘留容易導致畫素(pixel)短路而形成暗點，然而，即使在無塵室中，不論面板或其他設備清洗得多麼乾淨，依然會有少許的微粒等其他污染物存在，造成畫素短路，使其無法正常作用，並影響元件的發光效率、元件壽命與製程良率。微粒的問題一直是困擾著有機電激發光顯示器無法量產與大型化的主要原因之一。

請繼續參照第 1 圖，在一般有機電激發光元件 10 的結構中，電洞注入層 13 加上電洞傳輸層 14 的總厚度大約為 80-170 奈米左右，這樣的厚度雖然可阻絕製程中存在於環境裡的少部分細小微粒，但是卻無法避免一般較大微粒所帶來的問題。

為了解決微粒所造成的上述問題，面板製造者必須花費龐大的人力、物力與財力來更新設備或清洗面板與機台，所費不貲，但效果有限。

美國專利 US 6, 849, 345 揭露一種 OLED 結構，其藉由研發新的電洞傳輸層材料，以促進 OLED 的發光效率。

美國專利 US 6, 841, 267 揭露一種 OLED 結構，其藉由研發新的發光摻雜材料，以促進 OLED 的發光效率及元件壽命。

美國專利 US 6, 818, 329 揭露一種 OLED 結構，其藉由將金屬層夾雜在電洞傳輸層之間，以提高 OLED 的發光效率。

美國專利 US 6, 692, 846 揭露一種 OLED 結構，其藉由形成兩層電洞傳輸層，其中一層摻雜有安定劑(stabilizing dopant)，另一層未摻雜安定劑，藉此提升 OLED 的元件壽命。

美國專利 US 6, 208, 077 揭露一種 OLED 結構，其藉由在電洞傳輸層與陽極之間形成一層由碳氟聚合物(fluorocarbon)所構成的高分子層，以增加

裝置的操作穩定性。

然而，上述專利中所揭露的技術內容皆無法有效解決前述缺點，因此，如何改善前述缺點是業界亟需克服的問題。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提供一種有機電激發光元件，在本發明的一實施例的有機電激發光元件中包括基板、形成於基板上的陽極、形成於陽極上的第一電洞注入層、形成於第一電洞注入層上的第二電洞注入層、形成於第二電洞注入層上的電激發光層以及形成於電激發光層上的陰極，其中，第一電洞注入層是由碳氟聚合物所構成，而第二電洞注入層含有 P-型摻雜物。

為讓本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

依照產品需求的不同，可能需要形成具有不同電洞注入層厚度的有機電激發光元件。因此，本發明一實施例中的目的，在於藉由同時使用碳氟聚合物與摻雜有 P-型摻雜物的電洞注入層，使電洞注入效果提升，讓元件即使增加有機發光層與陽極之間的有機膜厚，亦可有效地避免元件的操作電壓上升，進而提升元件壽命。

本發明另一實施例中的目的，在於藉由增加有機發光層與陽極之間的有機膜厚，以降低製程環境中之微粒對有機電激發光元件所造成的影響，進而提高量產與大型化的可能性與可靠度(reliability)，同時有效地避免元件的操作電壓上升。

請參照第 2a 圖，第 2a 圖係根據本發明之一實施例所繪示的有機電激發光元件 20a，此有機電激發光元件 20a 包括一基板 21，而陽極 22、第一電

洞注入層 23、第二電洞注入層 24、電洞傳輸層 25、有機發光層 26、電子傳輸層 27 與陰極 28 則依序形成於基板 21 上，透過施加一電位差於陰極 28 與陽極 22 之間，使電子及電洞分別從陰極 28 與陽極 22 注入有機發光層 26 中重新結合，以達到發光的目的。

在本發明之一實施例中，有機電激發光元件 20a 可由下列步驟製造而成。

首先，將具有陽極 22 的基板 21 進行紫外光臭氧(ultraviolet ozone)處理，用以分解基板 21 與陽極 22 表面之有機物，達到清潔效果。

然後，在三氟甲烷(CHF_3)以及氧氣存在的環境下，利用化學氣相沉積法(chemical vapor deposition)在陽極 22 上沉積一層由碳氟聚合物(fluorocarbon)所構成的第一電洞注入層 23，其厚度約介於 1-10 奈米之間。

然後，利用蒸鍍的方式在第一電洞注入層 23 上形成厚度約介於數十至數百奈米之間的第二電洞注入層 24，此第二電洞注入層 24 摻雜有 P-型摻雜物(P-type dopant)，摻雜濃度約介於 1-25vol % (體積百分比)之間，且此第二電洞注入層 24 之遷移率大體上介於 $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 之間。

在一實施例中，第一電洞注入層 23 與第二電洞注入層 24 的總厚度約介於 150-1000 奈米之間；在另一實施例中，第一電洞注入層 23 與第二電洞注入層 24 的總厚度約介於 300-1000 奈米之間。

然後，利用蒸鍍的方式在上述第二電洞注入層 24 上形成厚約 10-100 奈米的電洞傳輸層 25。

其次，利用蒸鍍的方式在上述電洞傳輸層 25 上形成厚約 10-100 奈米的有機發光層 26。

然後，利用蒸鍍的方式在上述有機發光層 26 上形成厚約 10-100 奈米的電子傳輸層 27。

接著，利用蒸鍍的方式在上述電子傳輸層 27 上形成陰極 28，其是由厚度約 1 奈米的氟化鋰 (LiF) 及厚度約 100 奈米的鋁 (Al) 組合而成，在此，

氟化鋰可作為電子注入層，然而，在另一實施例中，亦可在陰極 28 與電子傳輸層 27 之間選擇性地形成由其他材料所構成的電子注入層(圖中未繪示)。

請參照第 2b 圖，第 2b 圖係根據本發明之另一實施例所繪示的有機電激發光元件 20b，此有機電激發光元件 20b 包括一基板 21，而陽極 22、第一電洞注入層 23、第二電洞注入層 24、第三電洞注入層 29、電洞傳輸層 25、有機發光層 26、電子傳輸層 27 與陰極 28 則依序形成於基板 21 上，透過施加一電位差於陰極 28 與陽極 22 之間，使電子及電洞分別從陰極 28 與陽極 22 注入有機發光層 26 中重新結合而發光，達到發光的目的。

在本發明的一實施例中，有機電激發光元件 20b 可由類似於上述有機電激發光元件 20a 的步驟製造而成，不同之處在於，有機電激發光元件 20b 更包括第三電洞注入層 29，由於有機電激發光元件 20b 其餘各層的製造步驟皆與有機電激發光元件 20a 相同，於此不再贅述，以下僅針對第三電洞注入層 29 進行說明。

在依序形成基板 21、陽極 22、第一電洞注入層 23 與第二電洞注入層 24 之後，接著，利用蒸鍍的方式在第二電洞注入層 24 上形成厚度約介於數十至數百奈米之間的第三電洞注入層 29，此第三電洞注入層 29 不含有 P-型摻雜物。在一實施例中，第一、第二與第三電洞注入層 23、24 與 29 的總厚度約介於 150-1000 奈米之間；在另一實施例中，第一、第二與第三電洞注入層 23、24 與 29 的總厚度約介於 300-1000 奈米之間。

然後，利用蒸鍍的方式在上述第三電洞注入層 29 上依序形成電洞傳輸層 25、有機發光層 26、電子傳輸層 27 與陰極 28，而完成有機電激發光元件 20b 的製作。

在上述有機電激發光元件 20a 與 20b 中，各層所使用的材料如下：

基板 21 可以是玻璃基板、陶瓷基板、塑膠基板或是半導體基板。基板 21 可視需要選用材料，例如，若欲形成上發光式(top-emission)有機電激發

光元件，則基板可為不透明基板；若欲形成兩面發光式有機電激發光元件，則基板可為透明基板。

陽極 22 可以是透明電極或是金屬電極，其材質可擇自至少一種由鋰、鎂、鈣、鋁、銀、銦、金、鎢、鎳、鉑、銦錫氧化物(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)、鋅鋁氧化物(AZO)、氧化鋅(ZnO)、鎳化氮、鎳化銦氮、硫化錳、硫化鋅、錳化硒及硒化鋅所構成的族群，或上述材料的組合，而其形成方式可為熱蒸鍍(thermal evaporation)、濺鍍(sputtering)或電漿加強型化學氣相沉積(plasma-enhanced chemical vapor deposition)等。

第一電洞注入層 23 可由碳氟聚合物所構成，其可表示為 $CF_xH_{(4-x)}$ ，一般簡稱為 CF_x 。

第二電洞注入層 24 可擇自至少一種由 CuPc(酞青銅)、m-MTDATA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine，4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯基胺基)、TPTE(N,N-Bis(4-diphenylaminobiphenyl)-N,N-diphenylbenzidine，N,N-二(4-二苯基氨基聯苯)-N,N-二苯基對二氨基聯苯)、NPB:F₄-TCNQ(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(1-naphthyl)-(1,1'-bisphenyl)-4,4'-diamine:tetrafluoro-tetracyano-quinodimethane，N,N'-二苯基-N,N'-雙(1-萘酚)-(1,1'-聯苯基)-4,4'-二胺:四氟-四氰基-奎諾二甲烷)、F₄-TCNQ:WO₃(四氟-四氰基-喹諾二甲烷:氧化鎢)、上述材料之聚合物及上述材料之衍生物所構成的族群。

第二電洞注入層 24 中所含的 P-型摻雜物係擇自至少一種由 F₄-TCNQ、FeCl₃、V₂O₅、WO₃、MoO₃、Nb₂O₅、Ir(OH)₃、上述材料之聚合物及上述材料之衍生物所構成的族群。

第三電洞注入層 29 可由形成上述第二電洞注入層 24 的材料所構成，但其可不含 P-型摻雜物。

電洞傳輸層 25 可由烯丙基胺類或二胺(diamine)衍生物所構成，上述二胺衍生物包括 NPB、

T-PD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'-bisphenyl)-4,4'-diamine;
 N,N'-二苯基-N,N'-雙(3-甲基苯基)-(1,1'-聯苯基)-4,4'-二胺)、
 1T-NATA(4,4',4''-tris(N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino)-trisphenyl-amine;
 4,4',4''-3(N-(1-萘基)-N-苯基-胺基)-三苯基-胺類)、或
 2T-NATA(4,4',4''-tris(N-(2-naphthyl)-N-phenyl-amino)-trisphenyl-amine;
 4,4',4''-3(N-(2-萘基)-N-苯基-胺基)-三苯基-胺類)。

有機發光層 26 可由 Alq3:C545T、MADN:DSA-ph 或其他有機發光材料所構成，在此，Alq3 為 Tris(8-hydroxyquinoline)aluminum(三(8-氫氧化喹啉)鋁)，C545T 為

1H,5H,11H-[1]Benzopyrano[6,7,8,-ij]quinolizin-11-one,10-(2-benzothiazolyl)-2,3,6,7-tetrahydro-1,1,7,7,-tetramethyl-(9CI) (1 氫,5 氫,11 氫-[1]苯並吡喃[6,7,8,-ij]喹啉-11 酮,10-(2-苯駢噻唑)-2,3,6,7-四氫-1,1,7,7,-四甲基-(9CI))，MADN 為 2-methyl-9,10-di(2-naphthyl)anthracene(2-(甲基)-9,10-雙-(2-萘基)蒽)，DSA-ph 為 p-bis(p-N,N-di-phenyl-aminostyryl)benzene(對-雙(對-N,N-二-苯基-苯乙烯基)苯)。

電子傳輸層 27 係擇自於由 Alq3、鋁錯化合物、金屬喹啉化合物(metal quinolate)、氧化咪唑(oxadiazole)、三唑化合物(triazoles)、二氮雜菲(phenanthroline)、上述材料之聚合物及上述材料之衍生物所構成的族群。

上述第一電洞注入層 23、第二電洞注入層 24、第三電洞注入層 29、電洞傳輸層 25、有機發光層 26 與電子傳輸層 27 可分別為低分子材料或高分子材料，可利用真空蒸鍍方式或旋轉塗佈(spin coating)、噴墨(ink jet)或網版印刷(screen printing)等方式形成。此外，有機發光層 26 可包含有機電激發光材料及摻雜物(dopant)，熟悉本技術者可視所使用之有機電激發光材料及所需之元件特性而改變所搭配的摻雜物之摻雜量。

陰極 28 可由鋁、鋁:鋰合金、鎂:銀合金或其他陰極材料所構成。

在上述有機電激發光元件 20a 與 20b 中，由於第二電洞注入層 24 摻雜有 P-型摻雜物，因此可提升第二電洞注入層 24 的 HOMO(highest occupied

molecular orbit，最高佔據分子能階)，降低了第二電洞注入層 24 與電洞傳輸層 25 之間的能障，而第一電洞注入層 23(由碳氟聚合物所構成)的使用，則降低了陽極 22 與第二電洞注入層 24 之間的能障，使電洞容易經由陽極 22，透過有機膜 23、24 與 25 而到達有機發光層 26，因此可提高有機電激發光元件的電洞注入效果，避免元件的操作電壓上升，進而提升元件壽命。

此外，由於同時使用摻雜有 P-型摻雜物之電洞注入層 24 以及碳氟聚合物 23 可避免元件的操作電壓上升，因此，可增加有機膜 23、24 與 25 的厚度，以降低環境中的微粒對有機電激發光元件所造成的影響，而元件依然維持良好的性能。

以下將以第 2b 圖為主要架構，列舉三種具有不同電洞注入層厚度的有機電激發光元件作為實施例，詳述其形成步驟，進行實驗測試，並與比較例的實驗結果進行比較。

比較例

比較例之有機電激發光元件可由下列步驟製造而成。

首先，將具有 75 奈米厚的 ITO 陽極的基板進行紫外光臭氧(ultraviolet ozone)處理，用以分解基板與陽極表面之有機物，達到清潔目的。

然後，利用蒸鍍的方式在陽極上形成厚約 150 奈米的苯胺(phenyl amine)衍生物作為電洞注入層，此電洞注入層摻雜有 2vol % 的 F₄-TCNQ 作為 P-型摻雜物。

然後，利用蒸鍍的方式在上述電洞注入層上形成厚約 20 奈米的 NPB 作為電洞傳輸層。

然後，利用蒸鍍的方式在上述電洞傳輸層上形成厚約 30 奈米的 Alq₃:C545T 作為有機發光層。

接著，利用蒸鍍的方式在上述有機發光層上形成厚約 30 奈米的 Alq₃ 作為電子傳輸層。

接著，利用蒸鍍的方式依序在上述電子傳輸層上形成厚約 1 奈米的氟化鋰 (LiF) 及厚約 100 奈米的鋁 (Al) 作為陰極，而完成比較例之有機電激發光元件的製作。

實施例 1

實施例 1 之有機電激發光元件可由下列步驟製造而成。

首先，將具有 75 奈米厚的 ITO 陽極的基板進行紫外光臭氧處理，用以分解基板與陽極表面之有機物，達到清潔目的。

然後，在三氟甲烷(CHF₃)以及氧氣存在的環境下，利用化學氣相沉積法在陽極上沉積一層由碳氟聚合物所構成之薄膜，此薄膜即第一電洞注入層。

然後，利用蒸鍍的方式在第一電洞注入層上形成厚約 60 奈米的苯胺衍生物作為第二電洞注入層，此第二電洞注入層摻雜有 2vol % 的 F₄-TCNQ 作為 P-型摻雜物。

接著，利用蒸鍍的方式在第二電洞注入層上形成厚約 90 奈米的苯胺衍生物作為第三電洞注入層，此第三電洞注入層不含有 P-型摻雜物。

然後，利用蒸鍍的方式在上述電洞注入層上形成厚約 20 奈米的 NPB 作為電洞傳輸層。

然後，利用蒸鍍的方式在上述電洞傳輸層上形成厚約 30 奈米的 Alq₃:C545T 作為有機發光層。

接著，利用蒸鍍的方式在上述有機發光層上形成厚約 30 奈米的 Alq₃ 作為電子傳輸層。

接著，利用蒸鍍的方式依序在上述電子傳輸層上形成厚約 1 奈米的氟化鋰 (LiF) 及厚約 100 奈米的鋁 (Al) 作為陰極，而完成實施例 1 之有機電激發光元件的製作。

實施例 2

實施例 2 之有機電激發光元件可由下列步驟製造而成。在此須注意的是，由於實施例 2 與實施例 1 的區別僅在於第二電洞注入層的形成厚度不同，其餘各層的材料與製程方法皆相同，於此不再贅述，僅針對第二電洞注入層進行描述。

在形成 ITO 陽極與第一電洞注入層之後，接著，利用蒸鍍的方式在碳氟聚合物構成的第一電洞注入層上形成厚約 150 奈米的苯胺衍生物作為第二電洞注入層，此第二電洞注入層摻雜有 2vol % 的 F₄-TCNQ 作為 P-型摻雜物，之後，利用蒸鍍的方式依序在第二電洞注入層上形成不含有 P-型摻雜物的第三電洞注入層、電洞傳輸層、有機發光層、電子傳輸層以及陰極。

實施例 3

實施例 3 之有機電激發光元件可由下列步驟製造而成。在此須注意的是，由於實施例 3 與實施例 1 的區別僅在於第二電洞注入層的形成厚度不同，其餘各層的材料與製程方法皆相同，於此不再贅述，僅針對第二電洞注入層進行描述。

在形成 ITO 陽極與第一電洞注入層之後，接著，利用蒸鍍的方式在碳氟聚合物構成的第一電洞注入層上形成厚約 200 奈米的苯胺衍生物作為第二電洞注入層，此第二電洞注入層摻雜有 2vol % 的 F₄-TCNQ 作為 P-型摻雜物，之後，利用蒸鍍的方式依序在第二電洞注入層上形成不含有 P-型摻雜物的第三電洞注入層、電洞傳輸層、有機發光層、電子傳輸層以及陰極。

在此須注意的是，上述以第 2b 圖為主要架構之有機電激發光元件(實施例 1、2 與 3)的製造步驟僅作為舉例說明之用，並非用以限制本發明。以第 2a 圖為主要架構的有機電激發光元件，由於亦同時具有碳氟聚合物以及含有 P-型摻雜物的電洞注入層，因此其亦具有類似第 2b 圖之實施例的優異特

性。

此外，在上述實施例 3 中，第一、第二與第三電洞注入層的總厚度約為 300 奈米，然本發明不限於此，在其他實施例中，亦可將更厚的電洞注入層形成於有機電激發光元件中。

此外，在上述實施例中，以實施例 3 為舉例，第一、第二與第三電洞注入層的總厚度約為 300 奈米，其中第二電洞注入層的厚度為 200 奈米，第三電洞注入層的厚度為 90 奈米，然本發明不限於此，在其他總厚度約為 300 奈米的實施例中，亦可使用其他不同厚度的第二與第三電洞注入層，使總厚度達到 300 奈米。

上述實施例與比較例的實驗結果如第 3a 與 3b 圖所示。第 3a 圖所繪示的是輝度與操作電壓的關係圖；第 3b 圖所繪示的是發光效率與輝度的關係圖。其中，曲線 A、B、C 與 D 分別代表比較例、實施例 1、實施例 2 與實施例 3 的實驗結果。

如第 3a 圖所示，在相同的操作電壓之下，曲線 A、B、C 與 D 皆有幾乎相同的輝度值，第 3b 圖亦顯示曲線 A、B、C 與 D 具有非常類似的發光效率。

以曲線 A 與 D(比較例與實施例 3)為例，在輝度達到 3000 cd/m^2 時，此時曲線 A 與 D 的操作電壓皆為 6 伏特左右，而發光效率皆為 5.8 cd/A 左右，顯示本發明之有機電激發光元件，在增加電洞注入層的總厚度至 300 奈米後，依然可維持與比較例(150 奈米)相同的操作性能，例如操作電壓並不會因此升高，且發光效率並不會因此降低，而實施例 3 較比較例的有機電激發光元件更具有以下優點：

藉由同時使用碳氟聚合物與摻雜有 P-型摻雜物的電洞注入層，使電洞注入效果提升，讓元件即使依照產品需求的不同而必須增加有機發光層與陽極之間的有機膜厚，亦可有效地避免元件的操作電壓上升，進而提升元件壽命。

藉由有機膜厚的增加，使存在於環境中的微粒即使在製造過程中沉降於

有機膜上，較厚的有機膜亦可覆蓋住微粒，避免其造成畫素短路使該畫素無法正常作用，進而提高量產與大型化的可能性與可靠度(reliability)，同時有效地避免元件的操作電壓上升。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係繪示出傳統的有機電激發光元件。

第 2a 圖係根據本發明之一實施例所繪示的有機電激發光元件。

第 2b 圖係根據本發明之另一實施例所繪示的有機電激發光元件。

第 3a 圖係繪示出輝度與操作電壓的關係圖。

第 3b 圖係繪示出發光效率與輝度的關係圖。

【主要元件符號說明】

10、20a、20b～有機電激發光元件；

11、21～基板；

12、22～陽極；

13～電洞注入層；

14、25～電洞傳輸層；

15、26～有機發光層；

16、27～電子傳輸層；

17、28～陰極；

23～第一電洞注入層；

24～第二電洞注入層；

29～第三電洞注入層；

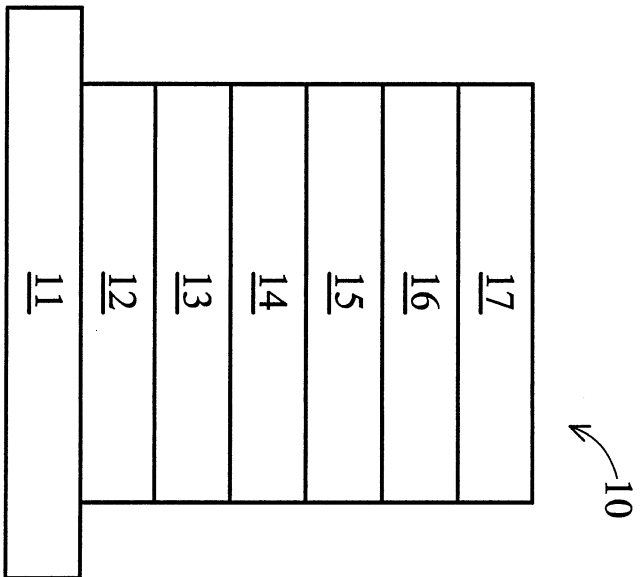
A、B、C、D～曲線。

五、中文發明摘要：

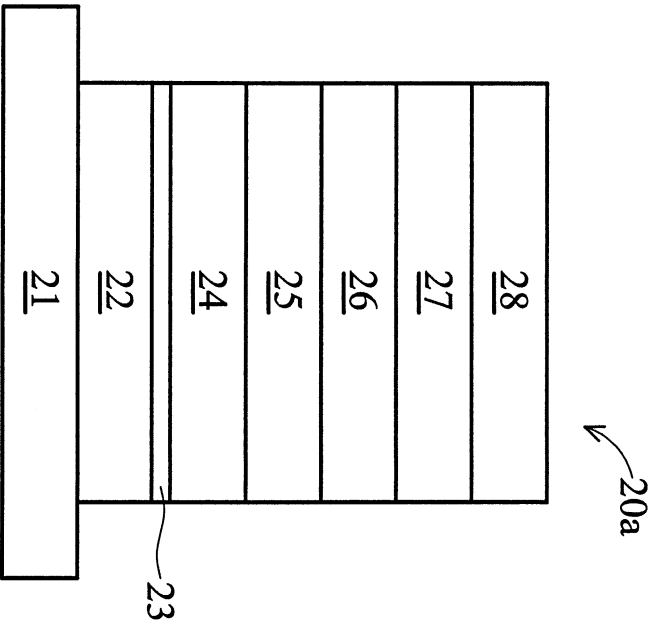
本發明提供一種有機電激發光元件，其包括基板、形成於基板上的陽極、形成於陽極上的第一電洞注入層、形成於第一電洞注入層上的第二電洞注入層、形成於第二電洞注入層上的電激發光層以及形成於電激發光層上的陰極，其中，第一電洞注入層由碳氟聚合物所構成，而第二電洞注入層含有 P-型摻雜物。

六、英文發明摘要：

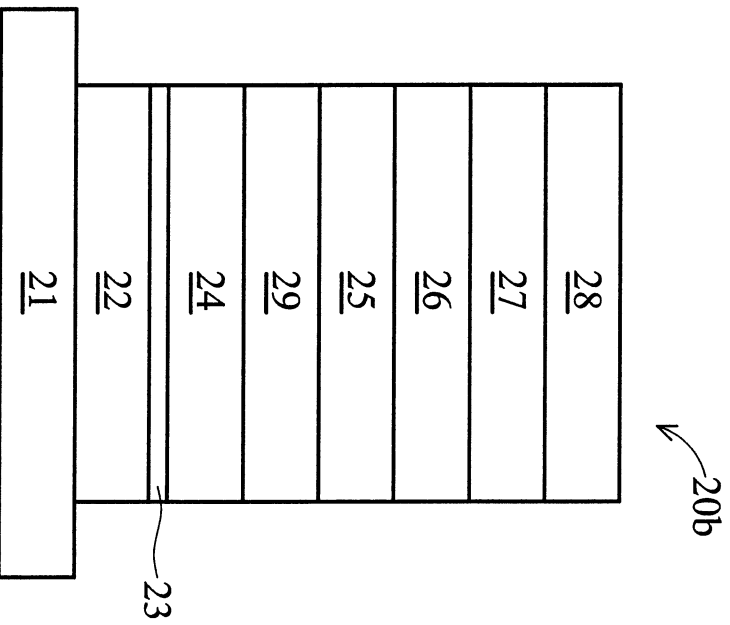
Organic electroluminescent display comprising a substrate is provided. An anode is formed on the substrate. A first hole injection layer comprising fluorocarbon is formed on the anode. A second hole injection layer comprising p-type dopant is formed on the first hole injection layer. An electroluminescent layer is formed on the second hole injection layer. A cathode is formed on the electroluminescent layer.



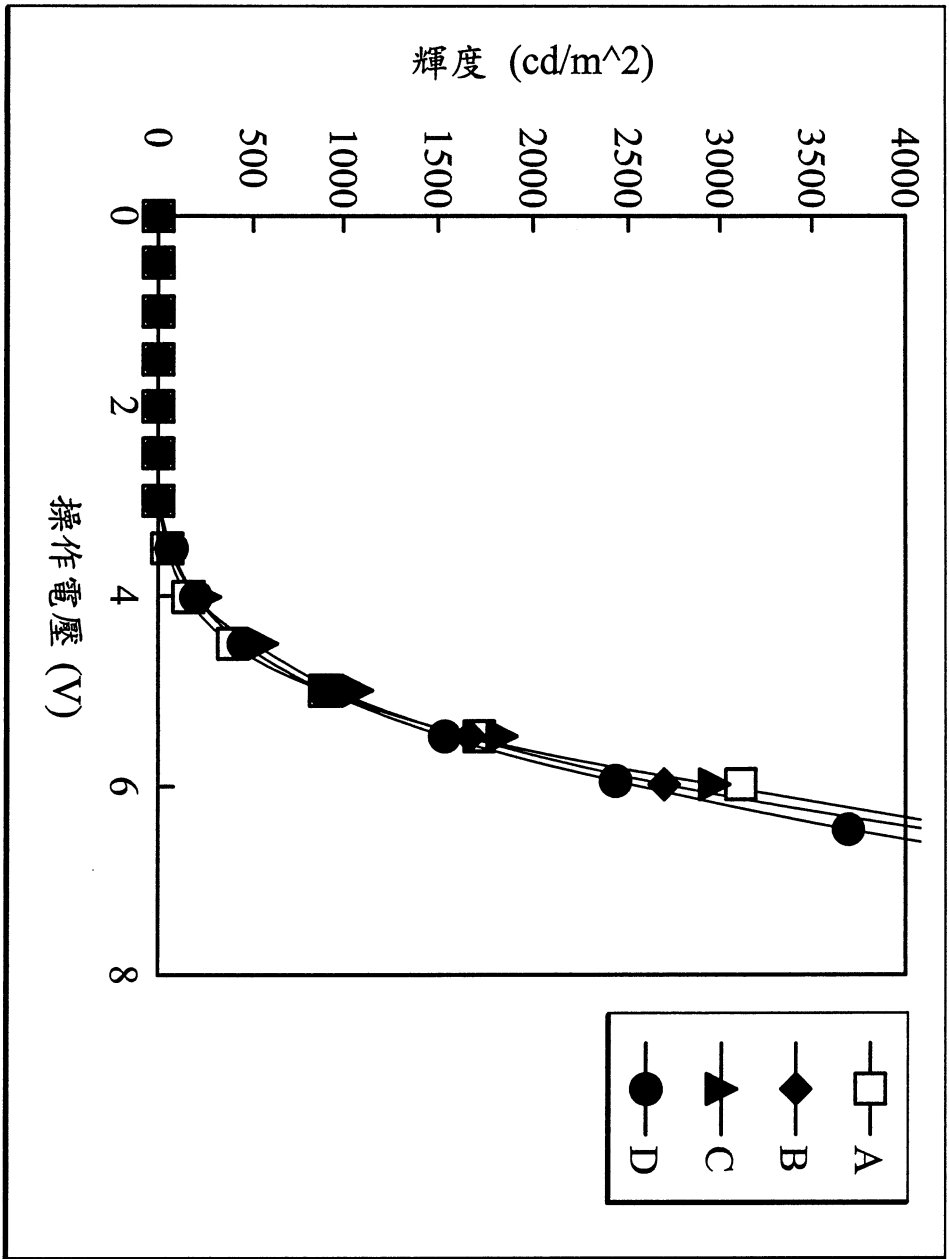
第 1 圖



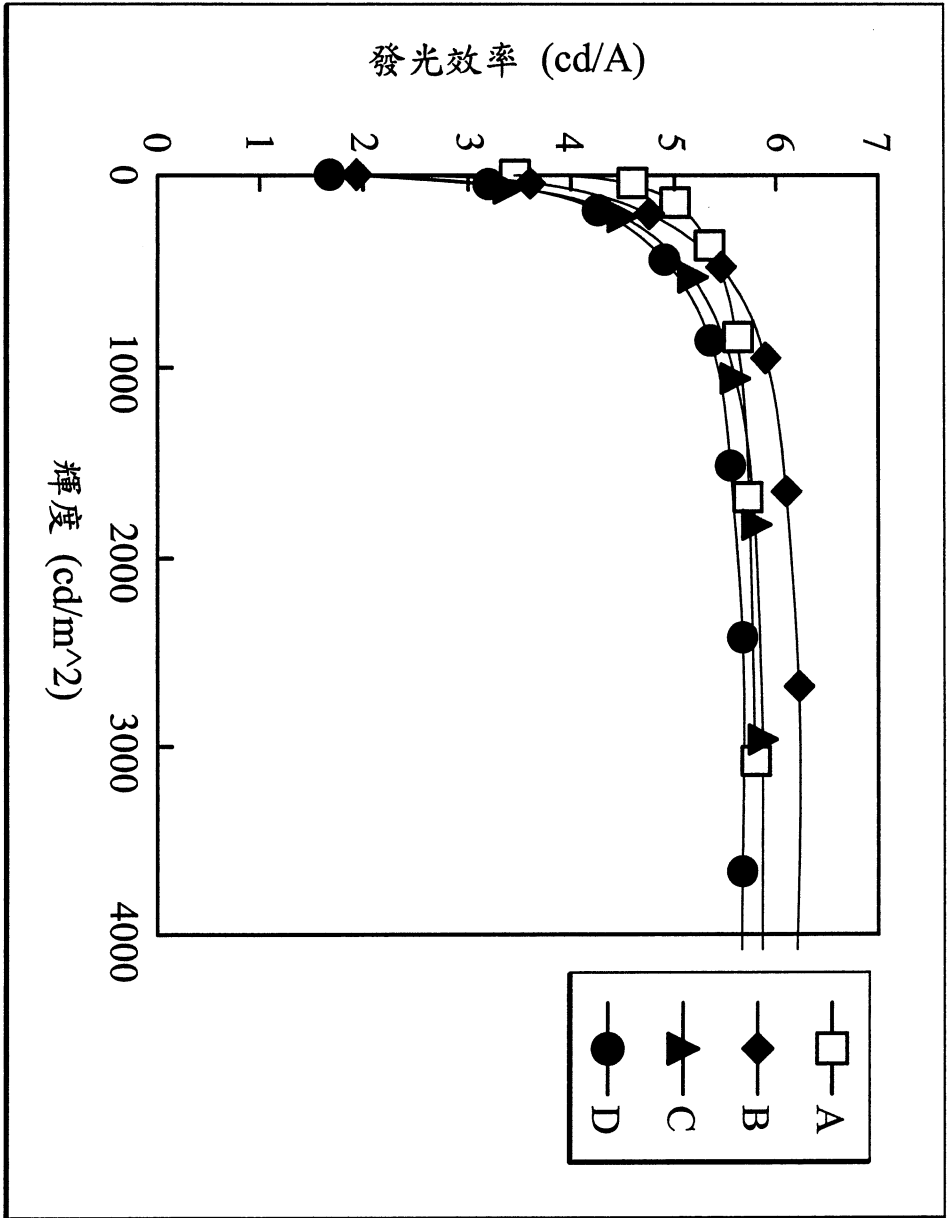
第 2a 圖



第 2b 圖



第 3a 圖



第 3b 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2a 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20a～有機電激發光元件；

21～基板；

22～陽極；

23～第一電洞注入層；

24～第二電洞注入層；

25～電洞傳輸層；

26～有機發光層；

27～電子傳輸層；

28～陰極。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無。

十、申請專利範圍：

1. 一種有機電激發光元件，包括：

一基板；

一陽極，形成於該基板上；

一第一電洞注入層，形成於該陽極上，其中該第一電洞注入層由碳氟聚合物所構成；

一第二電洞注入層，形成於該第一電洞注入層上，其中該第二電洞注入層含有一 P-型摻雜物，其中該第一電洞注入層與該第二電洞注入層的總厚度介於 150-1000 奈米之間；

一電激發光層，形成於該第二電洞注入層上；以及

一陰極，形成於該電激發光層上。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件，其中該電激發光層包括一電洞傳輸層、一有機發光層與一電子傳輸層，該電洞傳輸層形成於該第二電洞注入層上，該有機發光層形成於該電洞傳輸層上，該電子傳輸層形成於該有機發光層上。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件，更包括一電子注入層，形成於該電激發光層與該陰極之間。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件，其中該第二電洞注入層之遷移率介於 $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 之間。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件，其中該第一電洞注入層與該第二電洞注入層的總厚度介於 300-1000 奈米之間。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件，其中該第一電洞注入層的厚度介於 1-10 奈米之間。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件，其中該第二電洞注入層的材料係擇自於由 CuPc(酞青銅)、m-MTDATA(4, 4', 4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯基胺基)、TPTE(N, N-二(4-二苯基氨基聯苯)-N, N-

二苯基對二氨基聯苯)、NPB:F₄-TCNQ(N,N'-二苯基-N,N'-雙(1-萘酚羰基)-(1,1'-聯苯基)-4,4'-二胺:四氟-四氫基-奎諾二甲烷)、F₄-TCNQ:WO₃(四氟-四氫基-奎諾二甲烷:氧化鎢)、上述材料之聚合物及上述材料之衍生物所構成的族群。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件, 其中該 P-型摻雜物係擇自於由 F₄-TCNQ(四氟-四氫基-奎諾二甲烷)、FeCl₃、V₂O₅、WO₃、MoO₃、Nb₂O₅、Ir(OH)₃、上述材料之聚合物及上述材料之衍生物所構成的族群。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件, 其中該第一電洞注入層緊鄰於該第二電洞注入層。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件, 其中該 P-型摻雜物之濃度介於 1-25vol %之間。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之有機電激發光元件, 更包括一第三電洞注入層, 形成於該電激發光層與該第二電洞注入層之間, 且該第三電洞注入層不含該 P-型摻雜物。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之有機電激發光元件, 其中該第一、第二與第三電洞注入層的總厚度介於 150-1000 奈米之間。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之有機電激發光元件, 其中該第一、第二與第三電洞注入層的總厚度介於 300-1000 奈米之間。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之有機電激發光元件, 其中該第三電洞注入層的材料係擇自於由 CuPc(酞青銅)、m-MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯基胺基)、TPTE(N,N-二(4-二苯基氨基聯苯)-N,N-二苯基對二氨基聯苯)、NPB:F₄-TCNQ(N,N'-二苯基-N,N'-雙(1-萘酚羰基)-(1,1'-聯苯基)-4,4'-二胺:四氟-四氫基-奎諾二甲烷)、F₄-TCNQ:WO₃(四氟-四氫基-奎諾二甲烷:氧化鎢)、上述材料之聚合物及上述材料之衍生物所構成的族群。