



(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 I575725 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：101115445

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(51) Int. Cl. : H01L27/32 (2006.01)

H01L21/28 (2006.01)

(30) 優先權：2011/06/23 南韓

10-2011-0060941

(71) 申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：金元鍾 KIM, WON-JONG (KR)；李濬九 LEE, JOON-GU (KR)；鄭知泳 CHOUNG, JI-YOUNG (KR)；崔鎮百 CHOI, JIN-BAEK (KR)；李娟和 LEE, YEON-HWA (KR)；李昌浩 LEE, CHANG-HO (KR)；吳一洙 OH, IL-SOO (KR)；宋炯俊 SONG, HYUNG-JUN (KR)；尹振漢 YUN, JIN-YOUNG (KR)；宋英宇 SONG, YOUNG-WOO (KR)；李鐘赫 LEE, JONG-HYUK (KR)

(74) 代理人：李國光；張仲謙

(56) 參考文獻：

TW 200426202A

US 2006/0204788A1

US 2011/0121351A1

WO 2011/056778A2

審查人員：謝馨儀

申請專利範圍項數：34 項 圖式數：8 共 32 頁

(54) 名稱

包含金屬氧化物的陽極及具有該陽極之有機發光裝置

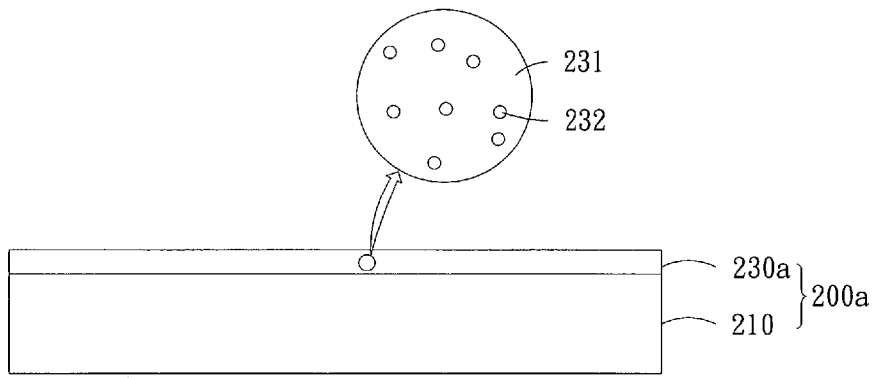
ANODE INCLUDING METAL OXIDES AND AN ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE HAVING THE ANODE

(57) 摘要

一種用於有機發光裝置之陽極，其引進金屬氧化物以改善電荷的流動，以及一種使用此陽極之有機發光裝置。此用於有機發光裝置之陽極具有優良的電荷注入特性，因而改善有機發光裝置的功率消耗。

An anode for an organic light emitting device which introduces a metal oxide to improve flows of charges, and an organic light emitting device using the anode. The anode for the organic light emitting device has excellent charge injection characteristics, thereby improving power consumption of the organic light emitting device.

指定代表圖：



第 4 圖

符號簡單說明：

200a . . . 陽極

210 . . . 金屬層

230a . . . 透明導電層

231 . . . 透明導電氧化物

232 . . . 金屬氧化物



申請日: 101.5.1

IPC分類: H01L 27/32 (2006.01)
H01L 21/28 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】包含金屬氧化物的陽極及具有該陽極之有機發光裝置

【英文發明名稱】ANODE INCLUDING METAL OXIDES AND AN

ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE HAVING THE ANODE

【中文】

一種用於有機發光裝置之陽極，其引進金屬氧化物以改善電荷的流動，以及一種使用此陽極之有機發光裝置。此用於有機發光裝置之陽極具有優良的電荷注入特性，因而改善有機發光裝置的功率消耗。

【英文】

An anode for an organic light emitting device which introduces a metal oxide to improve flows of charges, and an organic light emitting device using the anode. The anode for the organic light emitting device has excellent charge injection characteristics, thereby improving power consumption of the organic light emitting device.

【指定代表圖】第(4)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

200a：陽極；

210：金屬層；

230a：透明導電層；

231：透明導電氧化物；以及

232：金屬氧化物。

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】包含金屬氧化物的陽極及具有該陽極之有機發光裝置

【英文發明名稱】ANODE INCLUDING METAL OXIDES AND AN
ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE HAVING THE ANODE

【技術領域】

【0001】本發明關於一種包含金屬氧化物的陽極及具有該陽極之有機發光裝置，特別是一種適合改善電洞注入特性及功率消耗的陽極以及使用該陽極之有機發光裝置。

【先前技術】

【0002】近幾年，顯示設備正被薄且輕的可攜式平面顯示設備所取代。平面顯示設備的發光裝置是發射顯示裝置，其由於它們寬廣的視角、優良的對比及快速反應而漸成焦點。特別地，其發光層是由有機材料製成之有機發光裝置由於它們優良的光照度、驅動電壓與反應速度以及各種顏色的體現而逐漸得到注意。

【發明內容】

【0003】因此，本發明已製作以解決上述發生在先前技術中的問題，且本發明一方面提供一種用於有機發光反射特性及優越的電洞注入特性之陽極。

【0004】本發明另一方面提供一種有機發光裝置，其利用上述的陽極。

【0005】特別地，本發明提供一種用於有機發光裝置的陽極，其藉由提高有機發光裝置的功函數而改善電洞注入特性，以及一種具有該陽極的有機發光裝置。

【0006】根據本發明之一例示性實施例，提供了一種包含金屬氧化物之用於有機發光裝置的陽極。

【0007】用於有機發光裝置的陽極可包含金屬層以及形成在金屬層上之透明導電層。這裡，透明導電層包含透明導電氧化物(TCO)以及金屬氧化物。在本發明中，透明導電氧化物被簡稱為"TCO"。

【0008】根據本發明之另一例子，金屬層包含銀(Ag)。銀(Ag)具有優良的導電性以及優良的反射特性，所以其可應用於反射電極。

【0009】根據本發明之另一例子，金屬層的厚度設定為大約 500 埃(Å)至大約 3000 埃，且較佳為大約 500 埃至大約 1500 埃。當金屬層的厚度變厚時，傳導特性、電荷注入特性以及反射特性變得優良。然而，為了使裝置輕薄，最好讓金屬層的厚度薄。因此，考量裝置的傳導與反射特性以及輕薄度，金屬層的厚度設定為大約 500 埃至大約 3000 埃，且較佳為大約 500 埃至大約 1500 埃。

【0010】根據本發明之另一實施例，透明導電層的厚度設定為大約 50 埃至大約 150 埃。

【0011】透明導電層用於補充金屬層的功函數。考量裝置的輕薄度以及功函數補充功能(complementing function)，透明導電層的厚度設定為大約 50 埃至大約 150 埃。

【0012】透明導電氧化物的例子包含氧化銦錫(ITO)、偶氮化合物(AZO)、氧化銦錫(IGO)、鎵銦鋅氧化物(GIZO)、銦鋅氧化物(IZO)及鋅氧化物(ZnO_x)。它們可為一個或二物質的混合物。除了上述的材料之外，任何透明且可導電的氧化物還可不受任何限制而應用於透明導電氧化物。

【0013】金屬氧化物為包含選自於由鎳(Ni)、鈷(Co)、釩(V)、鎢(W)及鐿(Yb)組成的群組中的至少之一之氧化物，且特別是包含氧化鎳(NiO)、三氧化二鈷(Co_2O_3)與氧化鐿(YbO)。它們可為一個或二物質的混合物。

【0014】舉例來說，透明導電氧化物，即 ITO 可與例如是 NiO 與 Co_2O_3 之金屬氧化物混合。然後，透明導電層可藉由濺鍍 ITO 與 NiO- Co_2O_3 而形成。除了上述材料之外，還可應用其它具有高功函數的材料。

【0015】根據本發明之另一實施例，透明導電層的功函數可設定為大約 4.8 eV 至大約 6.5 eV。

【0016】根據本發明之另一例子，透明導電層中含有之金屬氧化物的含量是透明導電層總重量的大約 3 wt% 至大約 15 wt%，且金屬氧化物的功函數是大約 5.0 eV 至大約 6.5 eV。這裡，金屬氧化物的含量被設定使得透明導電層的功函數是大約 4.8 eV 至大約 6.5 eV。同時，若摻雜的金屬氧化物的量是小的，它的效果無法被預期。另一方面，若摻雜的金屬氧化物的量是大的，則光學特性下降。

【0017】根據本發明之另一實施例，在透明導電層中，透明導電氧化物可形成基質，且金屬氧化物可摻雜至由透明導電氧化物形成的基質中。

【0018】 根據本發明之另一實施例，透明導電層可透過濺鍍或沉積而形成，其中透明導電氧化物及金屬氧化物使用作為原料。

【0019】 根據本發明之另一實施例，透明導電層可具有一結構，其中由金屬氧化物形成的薄膜設置在由透明導電氧化物形成的薄膜上。根據本發明之另一實施例，由金屬氧化物形成之薄膜的厚度是大約 5 埃至大約 50 埃。由透明導電氧化物形成之薄膜的厚度是大約 45 埃至大約 100 埃。

【0020】 根據本發明之另一實施例，陽極是有機發光裝置的反射電極。

【0021】 本發明也提供一種製造用於有機發光裝置之陽極的方法。

【0022】 此方法包含在基板上形成金屬層以及在金屬層上形成透明導電層的步驟。這裡，形成透明導電層之步驟是透過濺鍍或沉積而執行，其中透明導電氧化物及金屬氧化物使用作為原料。

【0023】 根據本發明之另一實施例，形成透明導電層之步驟包含使用透明導電氧化物在金屬層上形成由透明導電氧化物形成的薄膜，以及在由透明導電氧化物形成的薄膜上形成由金屬氧化物形成的薄膜之步驟。

【0024】 根據本發明之另一實施例，在形成透明導電層之步驟中，透明導電氧化物及金屬氧化物同時被濺鍍或沉積，使得透明導電氧化物形成基質，且金屬氧化物摻雜至藉由透明導電氧化物所形成的基質中。

【0025】 本發明提供一種包含上述陽極之有機發光裝置。

【0026】此有機發光裝置包含基板、形成在基板上的第一電極、形成在第一電極上的有機層以及形成在有機層上的第二電極。這裡，有機層包含至少一層係含有一發光層。第一電極與第二電極的其中之一包含金屬層以及形成在金屬層上之透明導電層。透明導電層包含透明導電氧化物及金屬氧化物。

【0027】在根據本發明之有機發光裝置中，包含金屬層與形成在金屬層上之透明導電層的陽極如上所述。

【0028】根據本發明之另一例子，包含金屬層及形成在金屬層上之透明導電層的陽極是第一電極。

【0029】根據本發明之另一範例，包含金屬層及形成在金屬層上之透明導電層的陽極可為形成在基板上的第一電極，其可作為一反射電極。

【0030】根據本發明之用於有機發光裝置的陽極能使電荷被極好地注入，且有機發光裝置的發光效率可藉由利用陽極而提高。進一步地，當用於有機發光裝置的陽極是以反射的方式被使用，反射特性可變得更優良。此外，有機發光裝置的功函數可藉由引入上述陽極於有機發光裝置中而提高，從而有可能改善電洞注入特性及減少功率消耗。

【圖式簡單說明】

【0031】 參照下述詳細說明並考慮到結合附圖，將使本發明的更完整評估及其許多伴隨的優點是顯而易見的，且同時變得更佳理解，其中類似參考符號係指相同或相似組件，其中：

【0032】 第 1 圖係為描繪有機發光裝置的一般結構之示意圖；

【0033】 第 2 圖係為更詳細地描繪第 1 圖之有機發光裝置之有機層的結構之示意圖；

【0034】 第 3 圖係為描繪用於有機發光裝置的陽極的結構的例子之示意圖；

【0035】 第 4 圖係為描繪根據依循本發明原則之實施例之用於有機發光裝置的陽極的結構之示意圖；

【0036】 第 5 圖係為描繪根據依循本發明原則之另一實施例之用於有機發光裝置的陽極的結構之示意圖；

【0037】 第 6 圖係為描繪當其表面被處理時所獲得之 ITO 陽極的功函數之圖表；

【0038】 第 7 圖係為描繪 ITO 陽極及藉由金屬氧化物摻雜於 ITO 陽極所獲得之本發明的陽極的功函數之圖表；以及

【0039】 第 8 圖係為描繪根據在透過本發明及比較例的實施例所製造之有機發光裝置中的電壓，藉由測量電流密度所獲得的結果之圖表。

【實施方式】

【0040】 以下，本發明的例示性實施例將參照附圖來描述。然而，應當注意的是本發明之範疇不限於以下描述的實施例與圖式。

【0041】 同時，雖然在圖式中的元件與其形狀被簡化或誇大以幫助本發明的理解，使用相同的參考數字來指定相同或相似的組件。

【0042】 並且，當描述一層是位在另一層或基板上時，代表該層可設置以直接接觸另一層或基板，或第三層可插入在它們之間。

【0043】 發光裝置是使用電子耦合至電洞而引起輻射衰變時產生的光之裝置。

【0044】 發光裝置基本上包含用於電洞注入的電極(陽極)、用於電子注入的另一電極(陰極)以及堆疊在用於電洞注入之電極與用於電子注入之電極之間的發光層。電子是在發光裝置的陰極注入以及電洞是在其陽極注入，使得電荷在外部電場的影響之下以相反方向移動之後，其可在發光層中耦合，而引起輻射衰變及發光。具有由單一分子有機材料或高分子形成的發光層之發光裝置特別被稱作有機發光裝置。

【0045】 典型地，陽極，即用於電洞注入的電極，是由像是功函數大的金(Au)或氧化銦錫(ITO)的電極材料所製成，以及陰極，即用於電子注入的電極，是由像是功函數小的鎂(Mg)或鋰(Li)的電極材料所製成。

【0046】 同時，在發光裝置中，電洞傳輸層可被引進至陽極與發光層之間以加強電洞的傳輸，以及電子傳輸層可被引進至陰極與發光層之間以加強電子的傳輸。有機材料主要是用於在有機發光裝置中的電洞傳輸層、發光層以及電子傳輸層。尤其是，具有 p 型半導體性質

的材料被用作電洞傳輸層，以及具有 n 型半導體性質的材料被用作電子傳輸層。

【0047】 第 1 圖係為描繪有機發光裝置的一般結構之示意圖。

【0048】 參照第 1 圖，有機發光裝置基本上具有一結構，其中第一電極 20 形成在基板 10 上、有機層 30 設置在第一電極 20 上，以及第二電極 40 設置在有機層 30 上，且有機層 30 設置在第一電極 20 與第二電極 40 之間。有機層 30 包含發光層，其中電洞與電子彼此耦合以引起輻射衰變。第一電極 20 與第二電極 40 其中之一是用於電洞注入的陽極而另一是用於電子注入的陰極。

【0049】 第 2 圖係描繪包含具有多層堆疊的有機層 30 之有機發光裝置。當第一電極 20 是陽極時，有機層 30 自第一電極 20 依序地包含電洞注入層 31、電洞傳輸層 32、發光層 33、電子傳輸層 34 以及電子注入層 35。另一方面，當第二電極 40 是陽極時，有機層 30 自第二電極 40 依序地包含電洞注入層 35、電洞傳輸層 34、發光層 33、電子傳輸層 32 以及電子注入層 31。

【0050】 供作參考，因為電子注入層通常由金屬元素而非有機材料或其複合物製成，其被排除在有機層之外且可被分類為一獨立層或可被包含在陰極中。

【0051】 這樣的有機發光裝置之效率通常是藉由其發光效率而決定。因此，各種努力和嘗試已被建議以提高有機發光裝置的發光效率。

【0052】 有機發光裝置的發光效率是受到電子及電洞注入的流暢度、單重態激子的生成、發光位置以及三重態激子的使用而影響。因此，為了增加有機發光裝置的發光效率，電子注入層與電洞注入層

是插入在電極與發光層之間以輕易地注入電荷。電極的功函數被產生以適合於發光層的最高佔據分子軌域(HOMO)能階與最低未佔據分子軌域(LUMO)能階以輕易地注入電荷。另外，含有重元素的有機材料被添加至發光層以將引起非輻射衰變的三重態激子轉換為引起輻射衰變的單重態激子。然而，這些方法在裝置穩定度方面有限制。

【0053】同時，有機發光裝置的發光效率可藉由增加在有機發光裝置之發光表面對面之電極的反射因子而提高。更詳細地，在有機發光裝置之發光表面上的電極可由透明電極所構成，而位於發光表面的對側之另一電極是由反射電極所構成，使得反射電極可反射及發射在發光層產生且輻射至發光表面之對側的光以提高發光效率。

【0054】這種反射電極的例子包含藉由金屬層實現的反射電極。同時，若金屬層實際上使用作為電極，電荷偶爾不容易被注入。尤其是，當由金屬層構成的反射電極使用作為陽極，電洞注入效率可能降低。

【0055】為了改善使用僅由金屬層構成之電極作為陽極的缺點，透明導電氧化物(TCO)材料或其他無機材料一起被設置在金屬層上之堆疊結構已被研究。像是氧化銦錫(ITO)之 TCO 材料具有高透明度以及高加工性質且其功函數可例如透過電漿加工而輕易地調整，所以其廣泛地被使用。第 3 圖係描繪具有由像是 ITO 之透明導電氧化物材料形成之薄膜(TCO 層)220 形成在由銀製成之金屬層 210 上之結構的陽極 200 的例子。

【0056】同時，因為在電荷由陽極注入至有機材料時存在一能量障壁，若陽極的功函數提高是有利的。近年來，因為廣泛被使用作為陽極反射電極之銀(Ag)的功函數僅僅是 4.0 至 4.3 eV，具有 4.8 eV

功函數的 ITO 被使用以促進電荷注入以及金屬層的保護。若功函數提高至 5.0 eV 以上，電洞注入特性被改善而使其能夠降低驅動電壓及功率消耗。然而，目前廣泛使用之 ITO 的功函數是低於 5.0 eV。

【0057】第 4 圖係概略性描繪根據本發明原則所建構之實施例之包含金屬氧化物之用於有機發光裝置的陽極 200a。這裡，用於有機發光裝置的陽極 200a 包含金屬層 210 及形成在金屬層 210 上的透明導電層 230a。透明導電層 230a 包含透明導電氧化物 231 及金屬氧化物 232。

【0058】在第 4 圖之用於有機發光裝置的陽極 200a 的透明導電層 230a 中，金屬氧化物 232 是摻雜至由透明導電氧化物 231 形成的基質中。

【0059】第 5 圖係描繪根據本發明原則所建構之另一實施例之用於有機發光裝置的陽極 200b。用於有機發光裝置的陽極 200b 包含金屬層 210 及形成在金屬層 210 上的透明導電層 230b。在第 5 圖之透明導電層 230b 的結構中，由金屬氧化物形成的薄膜 240 形成在由透明導電氧化物形成之薄膜 220 的上表面上。

【0060】參照第 4 圖及第 5 圖，透明導電層可透過濺鍍或沉積而形成，其中透明導電氧化物 231 及金屬氧化物 232 使用作為原料。

【0061】更詳細地，根據本發明之用於有機發光裝置的陽極 200a 或 200b 可藉由形成金屬層 210 在基板上以及形成透明導電層 230a 或 230b 在金屬層 210 上而製造。這裡，基板可為有機發光裝置的基質或可被獨立準備以製造電極。同時，濺鍍或沉積可被應用以形成透明導電層。

【0062】根據第 4 圖的例子，透明導電氧化物與金屬氧化物可同時被濺鍍或沉積以形成透明導電層。更詳細地，當共沉積藉由同時使用透明導電氧化物與金屬氧化物而執行時，透明導電氧化物與金屬氧化物混合於其中之沉積層被形成。同樣地，濺鍍是藉由同時使用透明導電氧化物與金屬氧化物而執行，透明導電氧化物與金屬氧化物混合於其中之濺鍍層被形成。在共沉積與濺鍍之後，基質是由透明導電氧化物 231 形成，且形成其中金屬氧化物 232 摻雜至由透明導電氧化物 231 形成之基質中之一結構 230a。以此方法形成之陽極 200a 具有第 4 圖的結構。

【0063】根據第 5 圖的例子，在形成透明導電層 230b 的步驟中，由透明導電氧化物形成之薄膜 220 可使用透明導電氧化物 231 先形成在金屬層 210 上，接著由金屬氧化物形成之薄膜 240 可形成在由透明導電氧化物形成之薄膜 220 的表面上。以此方式形成的陽極 200b 具有第 5 圖的結構。濺鍍或沉積可被應用以形成由透明導電氧化物形成之薄膜 220 及由金屬氧化物形成之薄膜 240。

【0064】根據第 5 圖的例子，由金屬氧化物形成之薄膜 240 的厚度可為大約 5 埃至大約 50 埃，而由透明導電氧化物形成之薄膜 220 的厚度可為大約 45 埃至大約 100 埃。

【0065】現有之用作有機發光裝置的反射膜的陽極由於金屬的低穩定性而不可被獨立使用，所以其主要是與由 TCO 材料或其他無機材料形成之薄膜一起被使用在堆疊結構中。其中，ITO 因為其具有相對高的透明性、優良的加工性質及可輕易地透過電漿加工設定功函數而被廣泛使用。其是因為當陽極的功函數變高時，電荷可流暢地被注入而使其能夠增加驅動特性。

【0066】然而，如第 6 圖中可看出的，第 3 圖中利用由包含純 ITO 的透明電極氧化物形成之薄膜 220 的傳統陽極 200 具有低的功函數(4.7 eV)。即使在 ITO 表面執行紫外光臭氧加工與電漿加工，功函數提高至一定程度，但無法獲得 5.0 eV 以上的功函數。

【0067】相反地，由第 7 圖可看出，在根據本發明之用於有機發光裝置的陽極中，如第 4 圖的例子所示，在其中的 NiO 是摻雜至由透明導電氧化物形成的薄膜 230a 中，功函數可提高至 5.5 eV (20% NiO 摻雜)。

【0068】雖然沒有描繪在圖中，可以看出在根據本發明之用於有機發光裝置的陽極中，在其中的 Co_2O_3 是摻雜至由透明導電氧化物形成的薄膜 230a 中，功函數可提高至 5.9 eV (30% Co_2O_3 摻雜)。

【0069】也就是，在根據本發明之用於有機發光裝置的陽極中，具有高功函數的金屬氧化物可被引進至由透明導電氧化物形成的薄膜中以允許電荷流暢地注入發光層，因此降低驅動電壓與功率消耗。

【0070】根據本發明之另一例子，金屬層 210 含有銀(Ag)。銀(Ag)具有高傳導性及優良的反射特性。因此，具有含有銀(Ag)之金屬層的陽極可應用至反射電極。

【0071】根據本發明之另一例子，金屬層 210 的厚度可被設定為大約 500 埃至大約 3000 埃，且較佳為大約 500 埃至 1500 埃。當金屬層的厚度變厚時，電荷注入特性及反射特性由於其良好的傳導特性而變得更優良。然而，金屬層的厚度應該是薄的以使裝置輕薄。因此，金屬層的厚度是設定至大約 500 埃至大約 3000 埃，且較佳為大約 500 埃至大約 1500 埃。

【0072】根據本發明之另一例子，透明導電層 230a 或 230b 的厚度是設定在大約 50 埃至大約 150 埃。透明導電層 230a 或 230b 用於補償金屬層 210 的功函數。因此，考量裝置的輕薄及功函數的補償，透明導電層 230a 或 230b 的厚度是設定在大約 50 埃至大約 150 埃。

【0073】包含在透明導電層 230a 或 230b 之透明導電氧化物包含例如是氧化銦錫(ITO)、偶氮化合物(AZO)、氧化銦錫(IGO)、鎵銦鋅氧化物(GIZO)、銦鋅氧化物(IZO)及鋅氧化物(ZnO_x)。這裡，透明導電氧化物可選自於那些使用在傳統的透明電極中，但可被那些熟知技藝者購買得。其可獨立使用或可混合其中至少兩個來使用。除了上述的材料之外，任何透明且導電之氧化物還可不受任何限制而應用於透明導電氧化物。

【0074】包含在透明導電層 230a 或 230b 之金屬氧化物包含例如是 Ni、Co、V、W 及 Yb。尤其是，NiO、 Co_2O_3 及 YbO 可用作為金屬氧化物。這裡，任何功函數是 5.0 eV 至 6.5 eV 的金屬氧化物可用作為金屬氧化物。其可獨立使用或可混合其中至少兩個來使用。

【0075】舉例來說，NiO 與 Co_2O_3 (即金屬氧化物)可與 ITO (即透明導電氧化物)混合來使用。透明導電層可藉由濺鍍 ITO 與 NiO- Co_2O_3 而形成。很明顯地任何具有高功函數的材料而非上述材料可被應用。

【0076】根據本發明之另一例子，透明導電層 230a 或 230b 的功函數可設定為大約 4.8 eV 至大約 6.5 eV。

【0077】根據本發明之另一例子，包含在透明導電層中之金屬氧化物的含量是透明導電層總重量的大約 3 wt% 至大約 15 wt%，以及

金屬氧化物的功函數是大約 5.0 eV 至大約 6.5 eV。這裡，金屬氧化物的含量可被設定使得透明導電層的功函數是 4.8 eV 至 6.5 eV。

【0078】根據本發明之另一例子，上述的陽極具有優良的反射特性。因此，陽極可被應用作為有機發光裝置的反射電極。

【0079】根據本發明之製造用於有機發光裝置之方法正如以上所討論。

【0080】本發明提供包含陽極的有機發光裝置。

【0081】根據本發明之另一例子之有機發光裝置係包含基板 10、形成在基板 10 上的第一電極 20、形成在第一電極 20 上的有機層 30 以及形成在有機層 30 上的第二電極(看第 1 圖)。

【0082】這裡，有機層 30 包含至少一層係包含有發光層 33(參照第 2 圖)。根據本發明之另一實施例，有機層 30 自陽極依序地包含電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層以及電子注入層。當看第 2 圖時，若第一電極是陽極，那麼有機層 30 自第一電極依序地包含電洞注入層 31、電洞傳輸層 32、發光層 33、電子傳輸層 34 以及電子注入層 35。另一方面，當第二電極是陽極時，有機層 30 自第二電極依序地包含電洞注入層 35、電洞傳輸層 34、發光層 33、電子傳輸層 32 以及電子注入層 31。

【0083】在根據本發明之一例子的有機發光裝置中，第一電極與第二電極其中之一是包含金屬層 210 及形成在金屬層 210 上的透明導電層 230a(參照第 4 圖)的陽極 200a。這裡，透明導電層 230a 包含透明導電氧化物 231 與金屬氧化物 232，其如上所述。

【0084】根據本發明之另一例子，包含金屬層 210 以及形成在金屬層 210 上的透明導電層 230b 之陽極 200b 可作為第一電極 20 (參照第 4 圖)。在這種情況下，包含金屬層 210 以及形成在金屬層 210 上的透明導電層 230b 之陽極 200b 可具有作為形成在基板上的第一電極 20 之反射電極的功能。

【0085】更詳細地，如本發明的第一實施例，透明導電層 230a 是藉由使用銀(Ag)以在玻璃基板 10 上形成金屬層 210 以及形成摻雜少量 NiO (摻雜重量比例 NiO : ITO = 10 : 90)且在金屬層 210 上具有 70 埃的厚度之 ITO 膜 230a 而形成。包含金屬層 210 與透明導電層 230a 的電極是使用作為陽極 200a。

【0086】在本發明的第一實施例中，在電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層以及電子注入層依序地形成在陽極 200a 上之後，MgAg 層被形成作為陰極以製造綠色 OLED 裝置。

【0087】本發明的第二實施例除了透明導電層 230a 是藉由形成摻雜少量 NiO (摻雜重量比例 NiO : ITO = 15 : 85)且具有 70 埃的厚度之 ITO 膜 230a 而形成之外，是與本發明的第一實施例相同。

【0088】除了綠色 OLED 裝置是使用藉由在由銀(Ag)形成之金屬層 210 上形成不含有金屬氧化物之純 ITO 所獲得之具有 70 埃的厚度的薄膜 220 作為陽極 200 而製造的之外，比較例是與本發明的第一實施例相同。

【0089】藉由依照在根據實施例及比較例製造之綠色 OLED 裝置中的電壓來測量電流密度所獲得的測量結果係如第 8 圖所示。在第 8 圖中，紅色實線係指第一實施例，綠色實線係指第二實施例，而黑色實線係指比較例。

【0090】第 8 圖顯示電流密度已被增加。其顯示當陽極的功函數增加時，注入特性被改善且電荷流動更優良。也就是，可以看出裝置的效率已改善。

【0091】雖然本發明之較佳實施例已為了說明目地而被描述，那些熟知技藝者將明白在未脫離如申請專利範圍所揭示之本發明的範疇與精神下，各種修改、增加及取代是可能的。

【符號說明】

【0092】

- 10：基板；
- 20：第一電極；
- 30：有機層；
- 31：電洞注入層/電子注入層；
- 32：電洞傳輸層/電子傳輸層；
- 33：發光層；
- 34：電子傳輸層/電洞傳輸層；
- 35：電子注入層/電洞注入層；
- 40：第二電極；
- 200、200a、200b：陽極；
- 210：金屬層；
- 220：由透明導電氧化物(ITO)形成之薄膜；
- 230a、230b：透明導電層；
- 231：透明導電氧化物；

232：金屬氧化物；以及

240：由金屬氧化物形成之薄膜。

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】一種用於有機發光裝置之陽極，其包括：
- 一金屬層；以及
 - 一透明導電層，形成在該金屬層上；
- 該透明導電層包括一透明導電氧化物(TCO)及一金屬氧化物，該金屬氧化物的功函數高於透明導電氧化物的功函數。
- 【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該金屬層包含銀 (Ag)。
- 【第3項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該金屬層具有大約 500 埃至大約 3000 埃的厚度。
- 【第4項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該透明導電層具有大約 50 埃至大約 150 埃的厚度。
- 【第5項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該透明導電氧化物包括選自於由氧化銦錫(ITO)、偶氮化合物(AZO)、氧化銦錫(IGO)、鎵銦鋅氧化物(GIZO)、銦鋅氧化物(IZO)及氧化鋅(ZnO)組成的群組中的至少之一。
- 【第6項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該金屬氧化物為選自於由 Ni、Co、V、W 及 Yb 組成的群組中的至少一金屬之一氧化物。
- 【第7項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中包含在該透明導電層中的該金屬氧化物具有該透明導電層總重量的大約 3 wt%至大約 15 wt%的含量。

- 【第8項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該金屬氧化物具有大約 5.0 eV 至大約 6.5 eV 的功函數。
- 【第9項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該透明導電層具有大約 4.8 eV 至大約 6.5 eV 的功函數。
- 【第10項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中在該透明導電層中，該透明導電氧化物形成一基質，且該金屬氧化物摻雜至由該透明導電氧化物形成的該基質中。
- 【第11項】如申請專利範圍第 10 項所述之陽極，其中該透明導電層透過濺鍍或沉積而形成，其中該透明導電氧化物及該金屬氧化物被使用作為原料。
- 【第12項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該透明導電層包括由該金屬氧化物形成的薄膜，係設置在由該透明導電氧化物形成的薄膜上。
- 【第13項】如申請專利範圍第 12 項所述之陽極，其中由該金屬氧化物形成的薄膜具有大約 5 埃至大約 50 埃的厚度。
- 【第14項】如申請專利範圍第 12 項所述之陽極，其中由該透明導電氧化物形成的薄膜具有大約 45 埃至大約 100 埃的厚度。
- 【第15項】如申請專利範圍第 1 項所述之陽極，其中該陽極包括一反射電極。
- 【第16項】一種製造用於有機發光裝置之陽極的方法，其包括下述步驟：
形成一金屬層在一基板上；以及
形成一透明導電層在該金屬層上；

其中形成該透明導電層之步驟包括一濺鍍或沉積步驟，其中一透明導電氧化物及一金屬氧化物被使用作為原料，該金屬氧化物的功函數高於透明導電氧化物的功函數。

【第17項】如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中形成該透明導電層之步驟包括下述步驟：

使用該透明導電氧化物，在該金屬層上形成由該透明導電氧化物形成的薄膜；以及

在由該透明導電氧化物形成的薄膜上形成由該金屬氧化物形成的薄膜。

【第18項】如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中在形成該透明導電層之步驟中，該透明導電氧化物及該金屬氧化物同時被濺鍍或沉積，使得該透明導電氧化物形成一基質，且該金屬氧化物摻雜至藉由該透明導電氧化物所形成的該基質中。

【第19項】一種有機發光裝置，其包括：

一基板；

一第一電極，形成在該基板上；

一有機層，形成在該第一電極上；以及

一第二電極，形成在該有機層上；

其中該有機層包含至少一層係含有一發光層；

該第一電極與該第二電極的其中之一包括一陽極，係包含一金屬層以及形成在該金屬層上之一透明導電層；以及

該透明導電層包含一透明導電氧化物及一金屬氧化物，該金屬氧化物的功函數高於透明導電氧化物的功函數。

【第20項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該金屬層包含銀(Ag)。

【第21項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該金屬層具有大約 500 埃至大約 3000 埃的厚度。

【第22項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該透明導電層具有大約 50 埃至大約 150 埃的厚度。

【第23項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該透明導電氧化物包括選自於由 ITO、AZO、IGO、GIZO、IZO 及 ZnO 組成的群組中的至少之一。

【第24項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該金屬氧化物為選自於由 Ni、Co、V、W 及 Yb 組成的群組中的至少一金屬之一氧化物。

【第25項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中包含在該透明導電層中的該金屬氧化物具有該透明導電層總重量的大約 3 wt%至大約 15 wt%的含量。

【第26項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該金屬氧化物具有大約 5.0 eV 至大約 6.5 eV 的功函數。

【第27項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該透明導電層具有大約 4.8 eV 至大約 6.5 eV 的功函數。

【第28項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中在該透明導電層中，該透明導電氧化物形成一基質，且該金屬氧化物摻

雜至由該透明導電氧化物形成的該基質中。

【第29項】如申請專利範圍第 28 項所述之有機發光裝置，其中該透明導電層透過濺鍍或沉積而形成，其中該透明導電氧化物及該金屬氧化物被使用作為原料。

【第30項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中該透明導電層包括由該金屬氧化物形成的薄膜，係設置在由該透明導電氧化物形成的薄膜上。

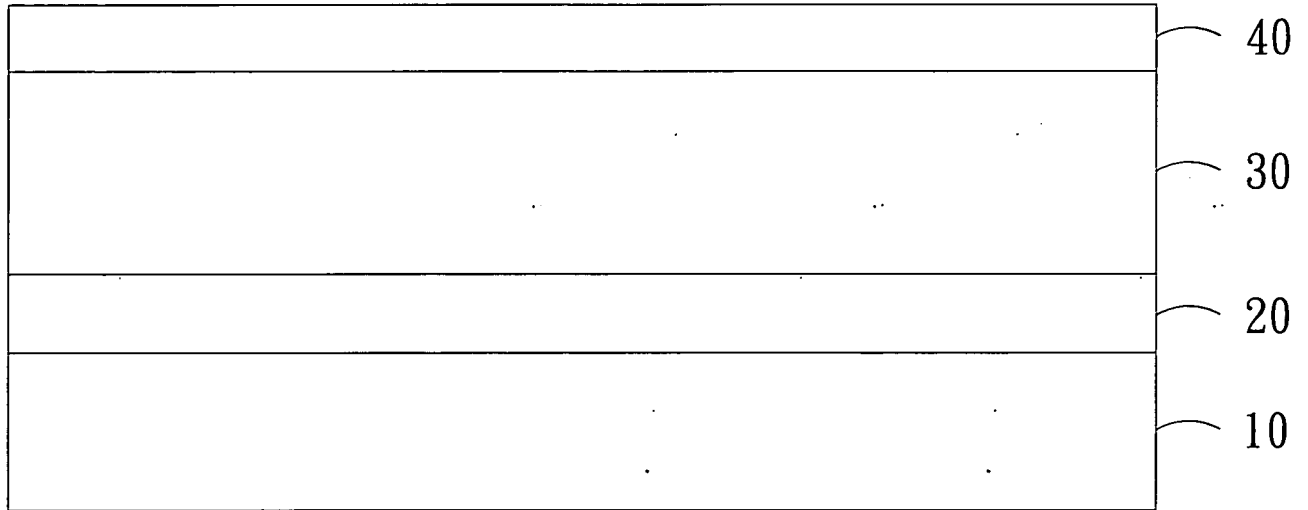
【第31項】如申請專利範圍第 30 項所述之有機發光裝置，其中由該金屬氧化物形成的薄膜具有大約 5 埃至大約 50 埃的厚度。

【第32項】如申請專利範圍第 30 項所述之有機發光裝置，其中由該透明導電氧化物形成的薄膜具有大約 45 埃至大約 100 埃的厚度。

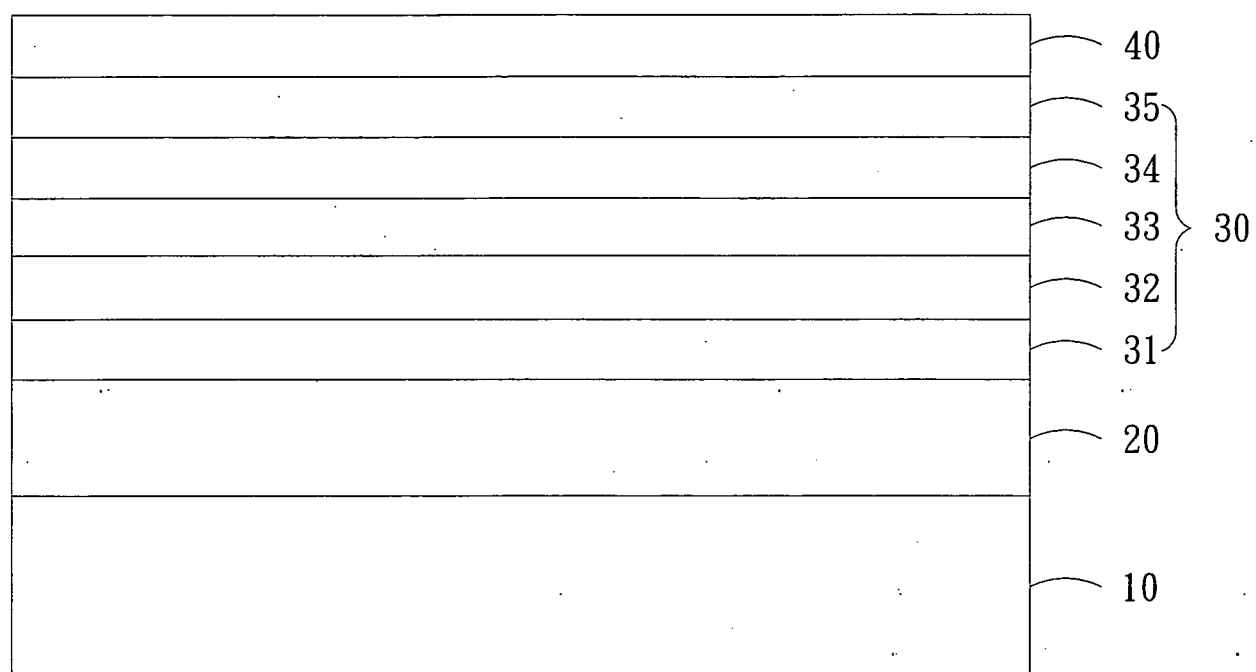
【第33項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中包含該金屬層及形成在該金屬層上之該透明導電層之該陽極係為一反射電極。

【第34項】如申請專利範圍第 19 項所述之有機發光裝置，其中包含該金屬層及形成在該金屬層上之該透明導電層之該陽極係為該第一電極。

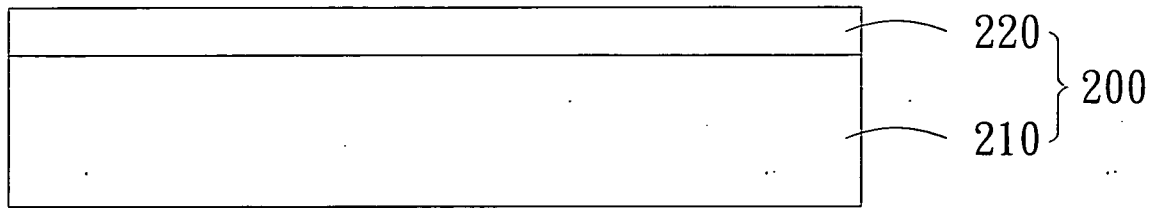
【發明圖式】



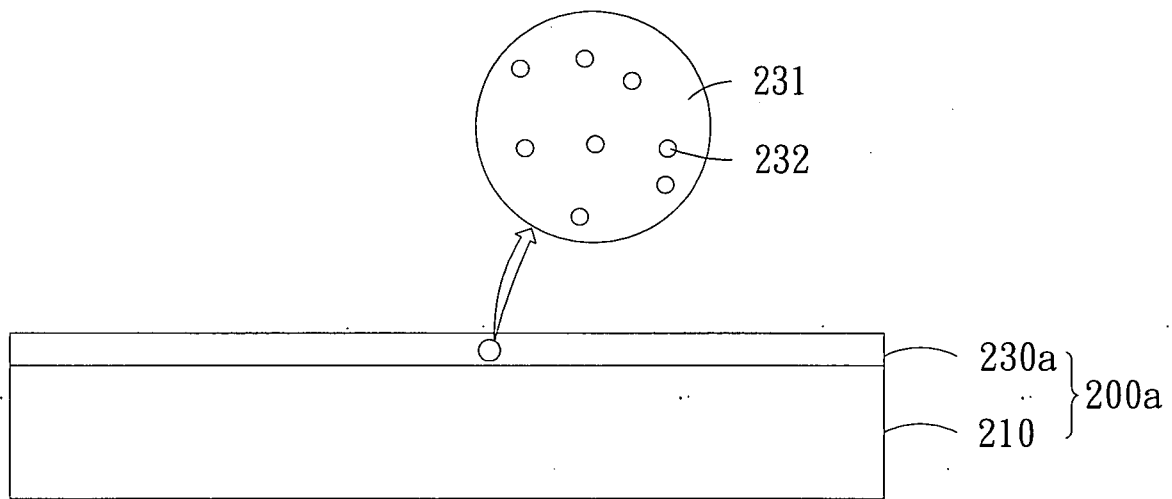
第 1 圖



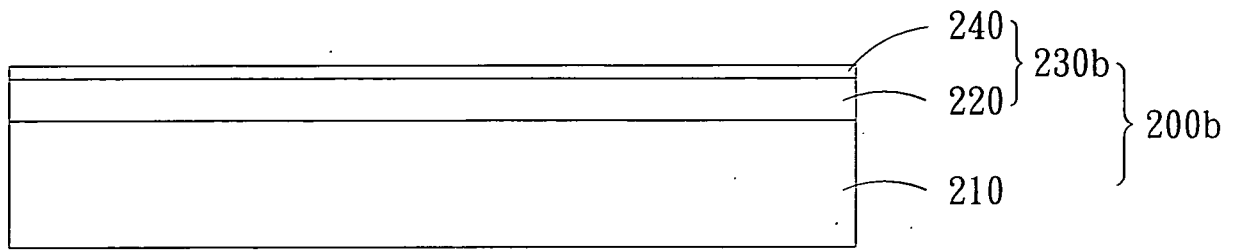
第 2 圖



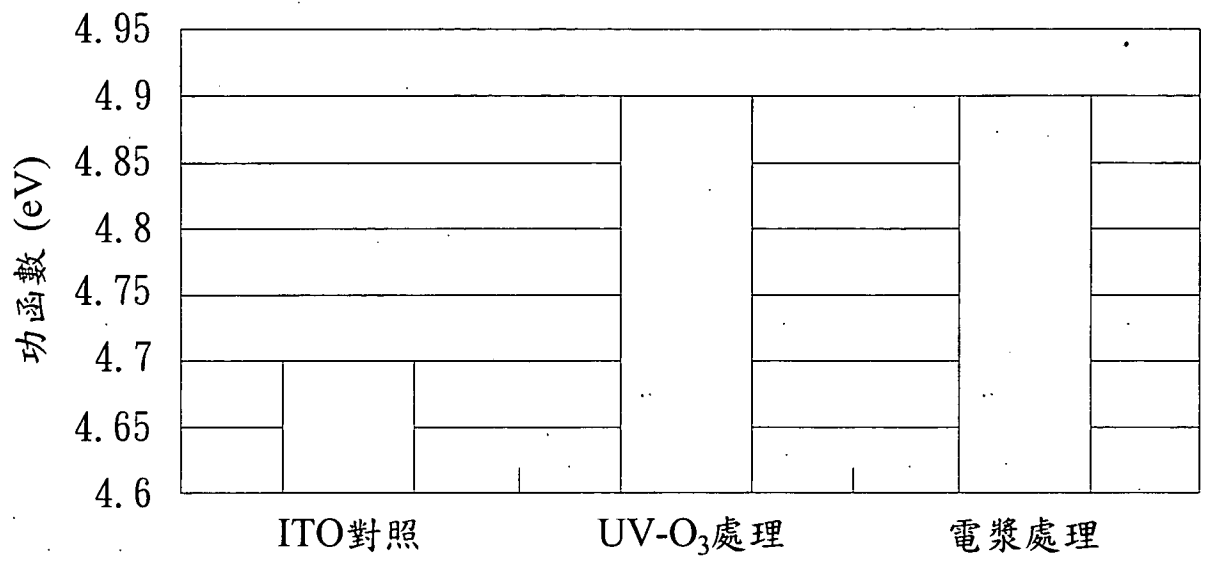
第 3 圖



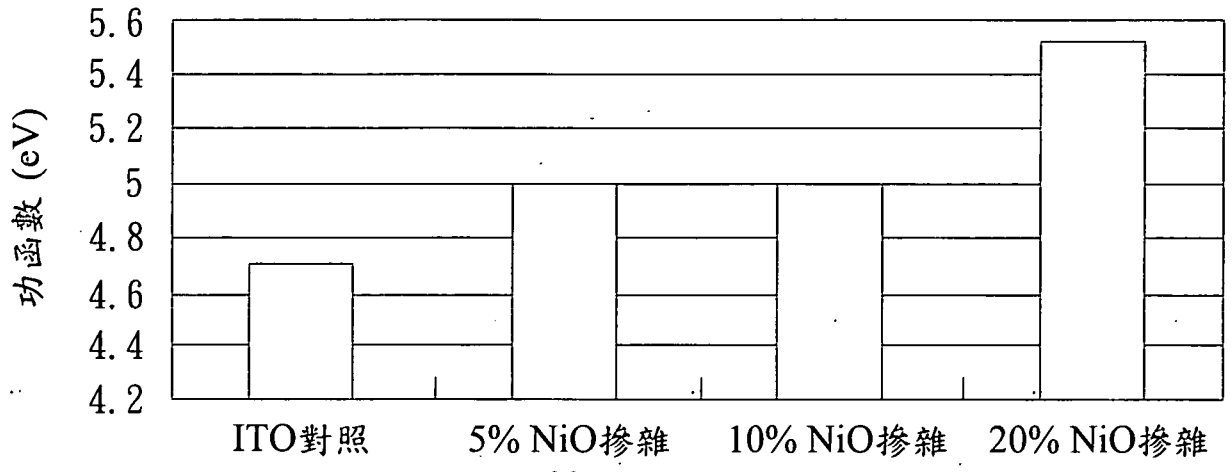
第 4 圖



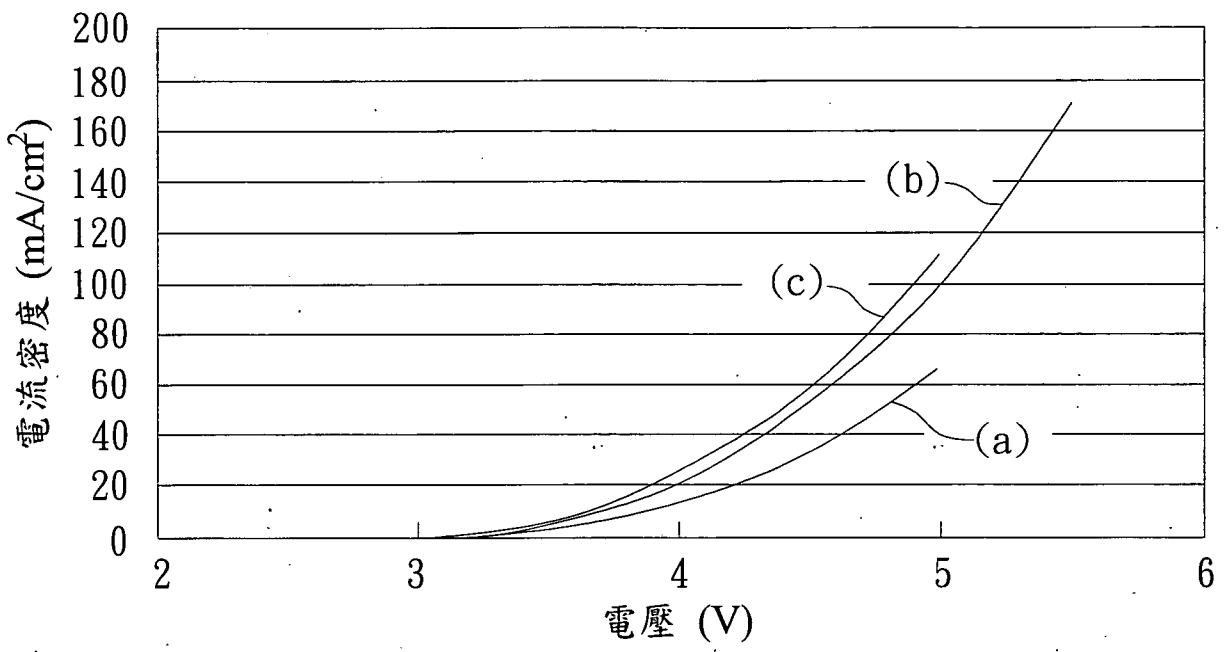
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖