



(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 I454372 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：100133603

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 19 日

(51)Int. Cl. : B32B15/00 (2006.01)

H01L51/44 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/21 日本

2010-211189

(71)申請人：三井金屬鑛業股份有限公司 (日本) MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：松浦宜範 MATSUURA, YOSHINORI (JP)；北島望 KITAJIMA, NOZOMU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 6501217B2

US 2008/0135859A1

審查人員：吳韶淳

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：17 共 0 頁

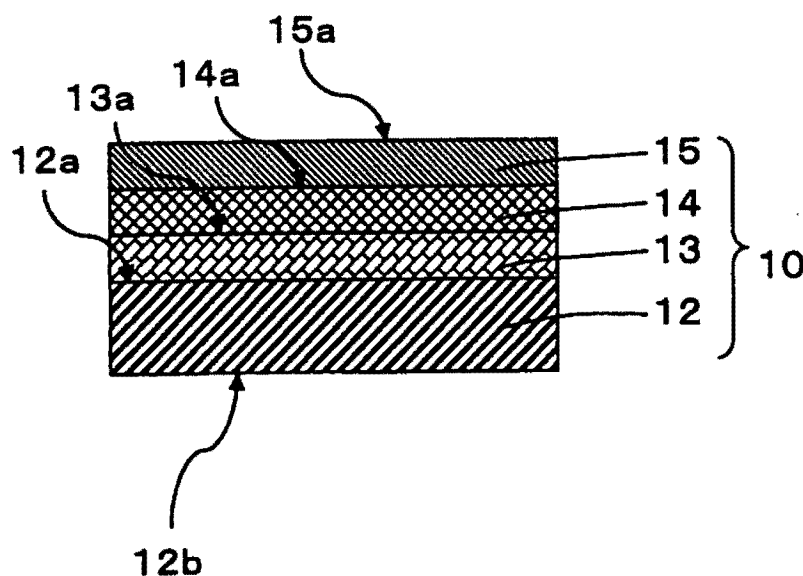
(54)名稱

電極箔及有機裝置

(57)摘要

本發明係一種電極箔及有機裝置，其中，提供兼具作為支持基材及反射電極之機能，且對於熱傳導性及耐熱性優越之電極箔，以及使用此之有機裝置。本發明之電極箔係具備金屬箔，和直接設置於金屬箔上，防止來自金屬箔之金屬的擴散之擴散防止層，和直接設置於擴散防止層上之反射層而成。

圖 1



10 . . . 電極箔

12 . . . 金屬箔

12a、12b、13a、

14a、15a . . . 表面

13 . . . 擴散防止層

14 . . . 反射層

15 . . . 緩衝層

六、發明說明：

此申請係主張依據 2010 年 9 月 21 日所申請之日本國專利申請第 2010-211189 號之優先權之構成，此全體的揭示內容則經由參照而放入於本說明書。

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關使用金屬箔之電極箔，以及使用電極箔之有機電激發光元件，有機電激發光照明，有機太陽能電池等之有機裝置。

【先前技術】

近年來，有機電激發光照明則作為關懷環境之潔淨裝置而被受注目。作為有機電激發光照明的特徵，係可舉出 1) 對於白熱燈而言為低消耗電力，2) 薄型且輕量，3) 可撓性。現在，有機電激發光照明係為了實現前述 2) 及 3) 的特徵而展開開發。此點，在由平面顯示器 (FPD) 等以往所使用之玻璃基板中，無法實現前述 2) 及 3) 的特徵。

因此，展開對於作為為了有機電激發光照明之支持體的基板 (以下，稱作支持基材) 之研究，作為其候補，提案有極薄玻璃，樹脂薄膜，金屬箔等。極薄玻璃係對於耐熱性，阻障性，及光透過性優越，可撓性亦為良好，處理性稍差，熱傳導性低，材料成本亦高。另外，樹脂薄膜係對於處理性及可撓性優越，材料成本亦低，光透過性亦為

良好，但缺乏耐熱性及阻障性，熱傳導性為低。

對此，金屬箔係除了無光透過性之外，具有對於耐熱性，阻障性，處理性，熱傳導性優越，可撓性亦為良好，材料成本亦低之優越特徵。特別是關於熱傳導性，對於典型的可撓性玻璃或薄膜為極低之 $1\text{W/m}^\circ\text{C}$ 以下之情況而言，銅箔之情況為極高之 $280\text{W/m}^\circ\text{C}$ 程度。但，為了作為可撓性電子裝置之支持基材而使用金屬箔，係必須作為以絕緣膜被覆其表面。

例如，對於專利文獻 1（日本特表 2007-536697 號公報）係揭示有：於可撓性基板上，具備下部電極層，有機層及上部電極層之有機發光裝置，而作為可撓性基板，記載有可使用以絕緣層被覆亦可之金屬箔之情況。

對於專利文獻 2（日本特開 2008-142970 號公報）係揭示有：具備表面粗糙度 R_a 為 30nm 以上 500nm 以下之不鏽鋼箔之可撓性之電子裝置用絕緣被覆金屬箔。此金屬箔係由被覆絕緣膜於表面者，作為為了形成薄膜電晶體（TFT）等之電子裝置的支持基材所使用。

對於專利文獻 3（日本特開 2001-270036 號公報）係揭示有：於表面粗糙度 R_a 為 $0.2\mu\text{m}$ 以下程度之金屬箔表面，層積熱壓著性聚醯亞胺塗膜之可撓性金屬箔層積體。

對於專利文獻 4（日本特開 2007-217787 號公報）係揭示有：為了謀求與絕緣層構成材料之貼合面之低扁平化，將析出面側之表面粗糙度（ R_{zjs} ）作為不足 $1.0\mu\text{m}$ 之電解銅箔，但揭示於此文獻之表面粗糙度（ R_{zjs} ）係最平

坦之構成亦盡量為 $0.27\ \mu\text{m}$ 。

[專利文獻]

專利文獻 1：日本特表 2007-536697 號公報

專利文獻 2：日本特開 2008-142970 號公報

專利文獻 3：日本特開 2001-270036 號公報

專利文獻 4：日本特開 2007-217787 號公報

【發明內容】

本發明者係這次由設置反射層於金屬箔上者，兼具作為支持基材及反射電極之機能，且得到對於熱傳導性優越，對於可撓性有機裝置有用之電極箔之見解。又更於反射層與金屬箔之間，使防止來自金屬箔之金屬的擴散之擴散防止層介入存在者，可提升電極箔之耐熱性。

隨之，本發明之目的係提供兼具作為支持基材及反射電極之機能，且對於熱傳導性及耐熱性優越，對於可撓性有機裝置有用之電極箔。

如根據本發明之一形態，提供具備：

金屬箔；

和直接設置於前述金屬箔上，防止來自前述金屬箔之金屬的擴散之擴散防止層；

和直接設置於前述擴散防止層上之反射層的電極箔。

如根據本發明之其他形態，提供具備：上述電極箔；

和直接設置於前述電極箔之前述反射層側之最表面的有機電激發光層及/或有機太陽能電池活性層所成之有機

半導體層；

和設置於前述有機半導體層上之透明或半透明之對向電極的有機電激發光元件及/或有機太陽能電池之有機裝置。

如根據對於本發明又其他之形態，提供作為有機電激發光元件而具備上述有機裝置而成之有機電激發光照明。

【實施方式】

電極箔

於圖 1 顯示經由本發明之電極箔之一例的模式剖面圖。圖 1 所示之電極箔 10 係具備金屬箔 12，直接設置於金屬箔上之擴散防止層 13，直接設置於擴散防止層上之反射層 14，及經由期望而直接設置於反射層上之緩衝層 15 所成。即，電極箔 10 係具備金屬箔 12，擴散防止層 13，反射層 14 及緩衝層 15 之 4 層構成，但本發明之電極箔係不限於此，而亦可為金屬箔 12，擴散防止層 13 及反射層 14 之 3 層構成。在頂放射型有機電機發光元件中，一般於金屬電極層上形成反射層所進行，但此金屬電極層係相信必須形成於絕緣基板等之支持基材上。事實上，在本發明者所知，至今並未有，於由其本身單獨可處理之金屬箔形成反射層，作為有機電激發光元件之陽極或陰極而使用之嘗試。對於本發明，不只支持基材，作為電極使用金屬箔 12，且由藉由擴散防止層 13 設置反射層 14 於其上方者，可提供兼具支持基材，電極及反射層之 3 個機能之以往所沒

有的電極箔。隨之，如根據本發明之電極箔，可不需在以往頂放射型可撓性發光裝置作為必要之支持基材及反射層。因此，本發明之電極箔係至少於反射層側未具有絕緣層之構成，理想為於任何部位均未具有絕緣層。

金屬箔 12 係如為具有作為支持基材之強度及作為電極必要之電性特性之箔狀金屬材料，並無特別加以限定。理想的金屬箔係從可防止經由在加工時產生之粒子狀物的帶磁之附著之觀點，為非磁性金屬箔。作為非磁性金屬之理想例係可舉出銅，鋁，非磁性不鏽鋼，鈦，鉭，鉬等，更理想為銅，鋁，及非磁性不鏽鋼。最理想之金屬箔係銅箔。銅箔係比較廉價，同時對於強度，可撓性，電性特性等優越。

電極箔 10 之至少一方的最表面係作為具有 10.0nm 以下之算數平均粗糙度 Ra 之超平坦面為佳，更理想為 7.0 nm 以下，又理想為 5.0nm 以下，最理想為 3.0nm 以下。算數平均粗糙度 Ra 的下限並無特別加以限定，而亦可為零，但當考慮平坦化處理之效率時，作為下限值的基準而可舉出 0.5nm。其算數平均粗糙度 Ra 係可依照 JIS B 0601-2001 而使用市售的粗度測定裝置加以測定。

在此，電極箔 10 之至少一方的最表面係對於 3 層構成之情況係指反射層 14 之表面 14a，對於 4 層構成之情況係指緩衝層 15 之表面 15a。不過，在 3 層構成之情況中，在反射層 14 之表面 14a 之上述算數平均粗糙度 Ra 的實現係將成為形成有反射層 14 情況之擴散防止層 13 的表面

13a 及其下方之金屬箔 12 的表面 12a 之算數平均粗糙度 Ra 作為上述同樣的範圍，即 10.0nm 以下，理想為 6.0nm 以下，更理想為 3.0nm 以下，可經由將反射層 14 成膜於其上方而進行。在 4 層構成之情況中，在緩衝層 15 之表面 15a 之上述算數平均粗糙度 Ra 的實現係可經由如上述作為，於賦予 10.0nm 以下，理想為 6.5nm 以下，更理想為 4.0nm 以下之算數平均粗糙度 Ra 的反射層 14 上，將緩衝層 15 成膜而進行。如此作為所形成之緩衝層 15 之表面 15a 係具有 10.0nm 以下，理想為 7.0nm 以下，更理想為 5.0nm 以下之算數平均粗糙度 Ra。如此，將較欲在最表面所賦予之算數平均粗糙度 Ra 同等或若干為小之算數平均粗糙度 Ra，賦予較其為下方的層乃至箔的表面為佳。然而，為了層積狀態而未構成最表面之金屬箔表面的算數平均粗糙度 Ra 之評估係從金屬箔表面，由 FIB (Focused Ion Beam) 加工製作剖面，可經由以透過型電子顯微鏡 (TEM) 觀察其剖面而進行，而為了層積狀態而未構成最表面之反射層表面的算數平均粗糙度 Ra 之評估亦可同樣作為而進行。

在本發明者所知，至今工業上未製造有具有如此超平坦表面之金屬箔（特別是銅箔），而更且至今未有將此作為其可撓性電子裝置之電極本身之構成而應用之嘗試。雖市售有平坦化表面之銅箔，但如此之銅箔的平坦化位準係作為有機電激發光元件用電極係為不充分之構成，而作為有機電激發光元件之情況，經由表面的凹凸而引起短路，

有無法得到發光之虞。

對此，金屬箔 12 之超平坦面 12a 之算數平均粗糙度 Ra 為極小之 10.0nm 以下，理想為 6.0nm 以下，更理想為 3.0nm 以下時，即使作為有機電激發光元件用電極而使用，亦可有效果的防止會在與對向電極等之間引起之短路。如此之超平坦面係可經由根據 CMP (Chemical Mechanical Polishing) 處理而研磨金屬箔之時而實現。CMP 處理係可使用公知的研磨液及公知的研磨墊，依照公知的條件而進行。作為理想之研磨液，係可舉出更含有選自二氧化鈾，二氧化矽，氧化鋁，銻等之 1 種以上之研磨粒約 0.5~2 重量 % 程度所成，且可舉出苯并三唑 (BTA) 等之氧化劑，和更且 / 或喹啉啞酸，喹啉酸，菸鹼酸等之有機錯合物形成劑，陽離子性界面活性劑，陰離子性界面活性劑等之界面活性劑，和經由期望防蝕劑的構成。作為理想的研磨墊係可舉出胺甲酸乙酯製的墊片。研磨條件係如適宜調整墊片旋轉速度，工作荷重，研磨液塗佈流量等，並無特別加以限定，但將旋轉速度調整為 20~1000rpm 之範圍內，將工作荷重調整為 100~500gf/cm² 之範圍內，將研磨液塗佈流量調整為 20~200cc/min 範圍內為佳。

超平坦面 12a 係亦可經由使用電解研磨法，拋光研磨法，藥液研磨法，及此等組合等而研磨金屬箔 12 之時而實現。藥液研磨法係如適宜調整藥液，藥液溫度，藥液浸漬時間等即可，並無特別加以限定，但例如銅箔之藥液研磨係可經由使用 2-乙醇胺與氯化銨之混合物之時而進行。

藥液溫度係室溫為佳，使用浸漬法（Dip）為佳。另外，藥液浸漬時間係變長時，有著平坦性惡化之傾向之故，10～120 秒為佳，30～90 秒更佳。藥液研磨後之金屬箔係經由流水而加以洗淨為佳。如根據如此之平坦化處理，可將 Ra 算數平均粗糙度 Ra 12nm 程度的表面平坦化至 Ra 10.0nm 或此以下之程度。

超平坦面 12a 係亦可經由將金屬箔 12 之表面經由噴砂而研磨之方法，或將金屬箔 12 之表面經由雷射，阻抗加熱，燈加熱等之手法而使其熔融之後加以急冷之方法等而實現。另外，對於作為金屬箔 12，使用如銅，鎳，鉻可電鍍之金屬箔的情況，亦可使用轉印法而實現超平坦面。轉印法係如依據公知的方法及公知的條件進行即可。例如，使用電解研磨法及拋光研磨法，將 SUS，鈦等之電極板的表面，成為算數平均粗糙度 Ra 為 10.0nm 以下地進行平坦化。於此平坦化之電極板的表面，將金屬箔 12 之材料進行電鍍，在到達至所期望的厚度時點，由電極板剝離金屬箔 12 之材料。由如此作為而於金屬箔 12 之剝離面，轉印電極板表面之平坦性者，可實現超平坦面。

金屬箔 12 之厚度係只在無損可撓性，作為箔可以單獨處理之厚度，並無特別加以限定，但為 1～250 μ m，而理想為 25～250 μ m，更理想為 35～150 μ m。

如為如此之厚度，可使用市售之裁斷機而簡單地進行切斷。另外，金屬箔 12 係與玻璃基板不同，未有破裂，破片等之問題，另外，亦有不發生切斷時之粒子等之優

點。金屬箔 12 係除了四角形以外之形狀，例如可作為圓形，三角形，多角形之各種形狀，並且，從亦可切斷及熔接之情況，經由剪貼而可製作立方狀或球狀之立體形狀的發光體。此情況，對於金屬箔 12 之切斷部或熔接部係未形成發光層為佳。

超平坦面 12a 係由鹼性溶液加以洗淨為佳。作為如此之鹼性溶液，係可使用含有氨之溶液，氫氧化鈉溶液，氫氧化鉀溶液等之公知的鹼性溶液。理想的鹼性溶液係含有氨之溶液，更理想為含有氨之有機系鹼性溶液，更理想為四甲基氫氧化銨（TMAH）溶液。TMAH 溶液之理想濃度係 0.1 ~ 3.0 wt%。作為如此之洗淨的一例係可舉出使用 0.4% TMAH 溶液，以 23℃ 進行 1 分鐘的洗淨。與經由如此鹼性溶液之洗淨同時，或取代經由鹼性溶液之洗淨，進行 UV(Ultra Violet)處理，亦可得到同樣的洗淨效果。更且，銅箔等之情況，使用稀硫酸等之酸性洗淨液，亦可除去形成於銅表面之氧化物。作為酸洗淨之一例，可舉出使用稀硫酸而進行 30 秒鐘的洗淨。

於擴散防止層 13 之成膜前，除去存在於超平坦面 12a 上之粒子為佳。作為有效之粒子除去之手法，係可舉出經由超純水之音波洗淨法或乾冰噴射法等，但乾冰噴射法更為有效。乾冰噴射法係經由將高壓壓縮的碳酸氣體，從細噴嘴噴射之時，噴射低溫固化之碳酸於超平坦面 12a 而除去粒子之方法。其乾冰噴射法係與濕式工程不同，可省去乾燥工程，另外具有可除去有機物等之優點。乾冰噴射法

係例如可使用乾冰系統（AIR WATER 公司製）等市售之裝置而進行。

對於金屬箔 12 之超平坦面 12a 上係直接設置擴散防止層 13。擴散防止層 13 係如具有防止來自金屬箔之金屬的擴散之機能的構成即可，可採用公知之所有組成及構造的膜。由此，電極箔即使曝露於相當高溫之情況，亦可有效果地抑制從銅箔與鋁含有反射層之間的界面產生之熱遷移，進而可抑制因熱遷移引起之表面平坦性或反射率之降低。即，可提昇電極箔之耐熱性。隨之，此形態係以 200℃ 以上，理想為 230℃ 以上，更理想為 250℃ 以上之溫度加以進行，可說在電洞植入層塗佈後之熱處理中為特別有效。然而，擴散防止層 13 係作為 2 層以上的層積構造亦可。

作為構成擴散防止層 13 之理想的材料係可舉出 (i) Mo、Ti、Ta、Cr、W 等之高熔點金屬、其合金及氮化物、(ii) Ni、Fe、Co 等之過渡金屬及其合金、(iii) 亦使用於緩衝層之導電性非晶質碳素、導電性氧化物、鎂系合金、及氟化物。隨之，作為擴散防止層的例，係可舉出含有選自、Mo、Ti、Ta、Cr、W、Ni、Fe、Co、C、Zn、Li、Y、氧化銮、氧化錫、氧化鋅、氧化鋁、氧化鎳、氧化釩、氧化鎢、氧化鈮、氧化鋇、氮化鈦、氮化鉻、氮化鋁、NiP、Ni-Zn、LiF、MgF₂、CaF₃、NaAlF₆、NaF₆ 所成的群之至少一種而成的層。另外，對於此等化合物，並不限定於化學計量的組成之構成，例如，氧化銮（

In_2O_3) 的氧一部分不足之物質亦可作為擴散防止層而使用。由此，電性及機械性地使金屬箔 12 與反射層 14 密著，可有效果地防止熱遷移。擴散防止層的形成係可經由濺鍍法，真空蒸鍍法，電解電鍍法，無電解電鍍法等之公知的種種方法而進行。擴散防止層 13 的厚度係只要可得到防止擴散防止層所要求之金屬的擴散效果，並無特別加以限定，但 1nm 以上為佳，更理想為 3nm 以上，又更理想為 5nm 以上。另外，從維持電極箔之表面平坦性之觀點，擴散防止層 13 之厚度係作為 200nm 以下為佳，更理想為 100nm 以下。

對於擴散防止層之超平坦面 13a 上，係直接設置有反射層 14。反射層 14 係由選自鋁，鋁系合金，銀，及銀系合金所成的群之至少一種加以構成為佳。此等材料係因光的反射率高之故而適合於反射層，並且對於薄膜化時之平坦性亦為優越。特別是鋁或鋁系合金係為從便宜的材料之情況為佳。作為鋁系合金及銀系合金係在有機電激發光元件等之顯示裝置，具有作為陽極或陰極所使用之一的合金組合之構成則可廣泛採用。作為理想的鋁系合金組成的例，係可舉出 Al-Ni、Al-Cu、Al-Ag、Al-Ce、Al-Zn、Al-B、Al-Ta、Al-Nd、Al-Si、Al-La、Al-Co、Al-Ge、Al-Fe、Al-Li、Al-Mg、Al-Mn 合金。如為構成此等合金之元素，配合必要之特性而可做任意組合。另外，作為理想之銀合金組成的例，係可舉出 Ag-Pd、Ag-Cu、Ag-Al、Ag-Zn、Ag-Mg、Ag-Mn、Ag-Cr、Ag-Ti、Ag-Ta、Ag-Co、Ag-Si、

Ag-Ge、Ag-Li、Ag-B、Ag-Pt、Ag-Fe、Ag-Nd、Ag-La、Ag-Ce 合金。如為構成此等合金之元素，配合必要之特性而可做任意組合。反射層 13 之膜厚係並無特別加以限定，但具有 30~500nm 之厚度為佳，更理想為 50~300nm，又理想為 100~250nm。

反射層 14 之表面 14a 係具有 10.0nm 以下，更理想為 6.5nm 以下，又理想為 4.0nm 以下之算數平均粗糙度 Ra。如前述，在本發明之電極箔中係於超平坦之金屬箔表面形成有反射層之故，即使在反射層之表面，亦可減小算數平均粗糙度 Ra 而實現高平坦性。由此，可降低因過度之凹凸的產生引起在有機電激發光層間之短路的風險。另外，因無需欲排除經由反射層表面之凹凸的影響而加厚設置電洞植入層及電洞輸送層或電子植入層及電子輸送層之故，可將此等層及含有此等之有機電激發光層薄化成以往以上。其結果，可減少極高價之有機原料的使用量而降低製造成本之同時，可經由有機電激發光層之薄膜化而提昇發光效率。

對於反射層 14 上直接設置緩衝層 15 為佳。緩衝層 15 係在有機電激發光元件中，與有機電激發光層接觸而使電洞植入效率或電子植入效率提昇，而如賦予所期望之工作函數之構成，並無特別加以限定。不過，在本發明之緩衝層係從將金屬箔作為反射層而使其發揮機能之觀點，透明或半透明為佳。

緩衝層 15 係選自導電性非晶質碳素膜，導電性氧化

物膜，鎂系合金膜，及氟化物膜之至少一種為佳，而如對應於陽極或陰極之適用用途及所要求之特性做適宜選擇即可。

作為導電性非晶質碳素膜，可使用經由抑制氫濃度或不純物濃度而賦予導電性之各種非晶質碳素膜。導電性非晶質碳素膜之形成係經由濺鍍法而加以進行為佳。作為使用濺鍍之碳標靶，係使用施以純化處理之構成為佳。另外，亦可使用於多孔質的碳，浸含 B, Si, Al, Cu 之構成。對於將導電性非晶質碳素膜作為緩衝層而使用之情況，作為反射層，鋁膜，鋁系合金膜，銀膜，及銀系合金膜之任一均為適合，但考慮平坦性及材料成本時，鋁合金為佳。

理想的導電性非晶質碳素膜係由氫濃度為 15at% 以下之導電性非晶質碳素加以構成。更理想之氫濃度為 12at% 以下，又理想為 5at% 以下。然而，氫濃度之下限係並無特別加以限定，而亦可為零，但當考慮因濺鍍時之成膜環境等引起之不可避免混入氫之情況時，作為下限值之基準，可舉出 3at%。然而，緩衝層中的氫濃度之測定係可經由公知的各種方法而進行，但經由 HFS（氫氣正向散射分析儀：Hydrogen Forward Scattering）而進行為佳。在本說明書中，導電性非晶質碳素膜中的氫濃度係以 HFS 等將碳及氫定量，作為將此等原子數的合計作為 100at% 時之氫濃度所定義。經由如此將氫濃度作為極低之時，回避構成緩衝層的碳則經由以氫作為終端之導電性的下降乃至絕緣性的發現，可使緩衝層具有作為電極之高導電性。隨之

，對於導電性非晶質碳素係實質上未摻雜碳及氫以外之不純物為佳。在此，「實質上未摻雜」係有為了賦予某些機能而意圖性未摻雜不純物之意味，容許因濺鍍時之成膜環境等引起，不可避免混入之不純物。從如此之觀點，在本發明中，導電性非晶質碳素係具有 $0 \sim 300 \text{ wtppm}$ 之氧濃度， $0 \sim 1000 \text{ wtppm}$ 之鹵元素濃度， $0 \sim 500 \text{ wtppm}$ 之氮濃度為佳。緩衝層 14 之膜厚係未特別加以限定，但 $3 \sim 30 \text{ nm}$ 為佳，更理想為 $3 \sim 15 \text{ nm}$ ，又理想為 $5 \sim 10 \text{ nm}$ 。

作為理想之導電性氧化物膜，可舉出由選自 InO_x ， SnO_x ， ZnO_x ， MoO_x ， GaO_x ， VO_x ， WO_x ， RuO_x ， AlO_x ， TiO_x 及 GeO_x 所成的群之 1 種或 2 種以上加以構成的膜，作為典型例係可舉出 ITO（銦錫氧化物）或 IZO（銦鋅氧化物）。導電性氧化物膜之形成係如經由濺鍍法，真空蒸鍍法等之公知的手法進行即可，而理想係經由 DC 磁控管濺鍍法而進行。使用於濺鍍法之標靶材係可經由熱壓法或冷壓法而製作之故，適宜組合上述氧化物而可得到所期望之特性。對於將導電性氧化物膜作為緩衝層而使用之情況，作為反射層，Al-Ni 系合金，Ag 或 Ag 系合金則特別適合。

作為理想之鎂系合金膜，可舉出由添加選自 Ag，Al，Zn，Li，Y 及 Ca 之 1 種以上於 Mg 之合金加以構成的膜。鎂系合金膜之形成係如經由濺鍍法，真空蒸鍍法等之公知的手法進行即可，而理想係經由真空蒸鍍法而進行。

作為理想之氟化物膜，可舉出由選自 LiF ， MgF_2 ，

CaF_2 ， AlF_3 ， Na_3AlF_6 及 NaF_6 之 1 種以上加以構成的膜。氟化物膜之形成係如經由濺鍍法，真空蒸鍍法等之公知的手法進行即可，而理想係經由真空蒸鍍法而進行。

緩衝層 15 之表面 15a 係具有 10.0nm 以下，理想為 7.0nm 以下，更理想為 5.0nm 以下之算數平均粗糙度 Ra。如前述，在本發明之電極箔中係於因超平坦之金屬箔引起之超平坦之反射膜表面形成有緩衝層之故，即使在緩衝層之表面，亦可減小算數平均粗糙度 Ra 而實現高平坦性。由此，可降低因過度之凹凸的產生引起在有機電激發光層間之短路的風險。另外，因無需欲排除經由緩衝層表面之凹凸的影響而加厚設置電洞植入層及電洞輸送層或電子植入層及電子輸送層之故，可將此等層及含有此等之有機電激發光層薄化成以往以上。其結果，可減少極高價之有機原料的使用量而降低製造成本之同時，可經由有機電激發光層之薄膜化而提昇發光效率。

對於反射層 14 與緩衝層 15 之間係亦可存在有氧化膜（未圖示）。其氧化膜係典型來說，有著根據陽極層經由環境中的氧而不可避免所氧化而形成之情況。如此之氧化膜係盡可能為薄為佳，理想的厚度係 3.0nm 以下，更理想為 1.5nm 以下。如此之氧化膜係經由蝕刻等而除去亦可。

經由本發明之電極箔係具有 1~300 μm 之厚度為佳，更理想為具有 25~250 μm ，又理想為具有 35~150 μm ，最理想為具有 40~100 μm 之厚度。

如根據本發明之理想形態，與金屬箔 12 之反射層 14

相反側之表面 12b 則成爲具有 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上，更理想爲 $2.0\ \mu\text{m}$ 以上，又理想爲 $5.0\ \mu\text{m}$ 以上之十點平均粗糙度 R_z 之粗化面地進行加工亦可。其十點平均粗糙度 R_z 係可依照 JIS B 0601-1994 而使用市售的粗度測定裝置加以測定。粗化其表面之加工係可經由乾冰噴射，噴砂，濕蝕刻，乾蝕刻等之公知的手法而理想加以進行。經由形成於其粗化面的表面之凹凸而可提昇散熱特性。

經由本發明之電極箔係將金屬箔作爲基底之故，無需特別必要支持基材，例如可經由捲對捲（roll-to-roll）處理而有效率地製造。

經由本發明之電極箔係可作爲各種可撓性有機裝置用（特別是可撓性發光或發電裝置）之陽極或陰極而理想使用，由此，可作爲反射電極而發揮機能。作爲如此之可撓性有機裝置的例，係可舉出有機電激發光元件，有機電激發光照明，有機電激發光顯示器，電子紙，薄膜太陽能電池，液晶顯示器，無機電激發光元件，無機電激發光顯示器，LED 照明，LED 顯示器，但理想係有機電激發光元件，有機電激發光照明，有機電激發光顯示器，有機太陽能電池，色素增感太陽能電池，更理想爲在得到極薄，高亮度的發光的點爲有機電激發光照明。另外，有機太陽能電池的情況，許多對於電極材料所要求之特性則與在有機電激發光元件之情況所要求之特性共通之故，經由本發明之電極箔係可作爲有機太陽能電池之陽極或陰極而理想使用。即，經由依照公知的技術而適宜選擇層積於經由本發明

之電極箔上的有機半導體層之種類之時，亦可將有機裝置構成爲有機電激發光元件及有機太陽能電池之任一。另外，亦可同時形成發光元件及發電元件於同一電極上，由此亦可製作合併具有有機電激發光元件之機能與有機太陽能電池之機能的複合裝置。更且，經由本發明之電極箔係不只有機電激發光元件之電極，亦可對於 LED 之安裝基板亦可使用。特別是經由本發明之電極箔係在可緊密地安裝 LED 元件的點，可作爲 LED 照明用之陽極或陰極而理想使用。

有機電激發光元件及有機電激發光照明

可將經由本發明之電極箔作爲反射電極而使用，構築頂放射型有機電激發光元件及有機電激發光照明。

於圖 2 顯示作爲陽極而使用本發明之電極箔之頂放射型有機電激發光元件的層構成之一例。圖 2 所示之有機電激發光元件係具備具有金屬箔 22，擴散防止層 23，反射層 24 及緩衝層 25 之陽極電極箔 20，和直接設置於緩衝層 25 上之有機電激發光層 26，和作爲直接設置於有機電激發光層 26 上之對向電極之陰極 28 所成。緩衝層 25 係作爲陽極而適合地由導電性非晶質碳素膜或導電性氧化物膜加以構成爲佳。

作爲有機電激發光層 26 係可使用使用於有機電激發光元件之公知之各種電激發光層構成，經由期望而可將電洞植入層及 / 或電洞輸送層，發光層，以及經由期望而可

將電子輸送層及/或電子植入層，從陽極電極箔 20 朝向陰極 28 依序具備而成。

作為電洞植入層，電洞輸送層，發光層，電子輸送層，及電子植入層，係各公知之各種構成乃至組成的層則可適宜使用，並無特別加以限定。

如前述，經由以公知之有機太陽能電池活性層而置換有機電激發光層 26 之時，可構成有機太陽能電池。將本發明之電極箔作為陽極而使用之有機太陽能電池的情況，可於緩衝層(例如，碳緩衝層)上，依序層積電洞輸送層(PEDOT:PSS (30nm))，p 型有機半導體層(例如，BP(苯并卟啉))，n 型有機半導體與 p 型有機半導體之 i 型混合層(例如，BP:PCBNB(富勒烯衍生物))，n 型有機半導體層(例如，PCBM(富勒烯衍生物))，具有低工作函數之緩衝層(例如，Mg-Ag)及透明電極層(例如 IZO)而構成太陽能電池。作為構成此等各層之材料係可適宜使用公知的材料，並無特別加以限定。使用於有機太陽能電池之電極係具有與使用於有機電激發光元件之電極相同材料及構造即可。本發明之電極箔係由具備反射層者，期待經由因空蝕效果而引起的光之封閉之發電效率的提升。

於圖 3，顯示組入圖 2 所示之有機電激發光元件之頂放射型有機電激發光照明的層構成之一例。在圖 3 所示之有機電激發光照明中，有機電激發光元件係作為藉由陽極電極箔 20 之金屬箔 22 而可電性連接於電源 30。與緩衝層 25 上之有機電激發光層 26 非接觸之範圍係由層間絕緣膜

29 所被覆。作為層間絕緣膜 29，CVD 成膜之 Si 系絕緣膜則從對於成為使有機層劣化之原因的水份及氧而言，阻障性高之情況為佳，更理想為 SiN 系絕緣膜。更理想之層間絕緣膜係在膜內部應力小，對於彎曲性優越的點，為 SiNO 系絕緣膜。

對於陰極 28 之上方，係與有機電激發光元件對向設置封閉材 32，對於封閉材 32 與有機電激發光元件 20 之間係填充封閉用樹脂而形成封閉膜 34。作為封閉材 32 係可使用玻璃或薄膜。玻璃之情況係可於封閉膜 34 上使用疎水性黏著膠帶而直接黏接。薄膜之情況係可將兩面及端面，以 Si 系絕緣膜而被覆加以使用。對於開發將來阻障性高之薄膜的情況，係可不進行被覆處理而封閉，可預想成為對於量產性優越之構成。作為封閉材 32，係從賦予可撓性之觀點，薄膜的情況為佳，但使用黏接薄膜於厚度 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ 之非常薄的玻璃之封閉材，亦可得到所期望之性能。

作為陰極 28 係可使用使用於頂放射型有機電激發光元件之公知之各種陰極，因必須透過光線之故，如為透明或半透明，並無特別加以限定，但工作函數低之構成為佳。作為理想之陰極係可舉出導電性氧化物膜，鎂系合金膜及氟化物膜，將此等組合成 2 層以上則更佳。此等膜係可使用與在電極箔之緩衝層所述之構成同樣之構成。

特別理想之陰極係於作為導電性氧化物膜所成之陰極層的透明氧化物層，層積作為鎂系合金膜及 / 或氟化物膜

所成之緩衝層的半透過金屬層之 2 層構造，從阻抗的觀點，實用性高。此情況，經由使陰極 28 之半透過金屬層（緩衝層）側，與有機電激發光層 26 接觸而使用之時，招致高光透過性與低工作函數，可提升有機電激發光元件之亮度及電力效率。作為最理想的例，係可舉出層積 IZO(銦鋅氧化物)所成之透明氧化物層(陰極層)與 Mg-Ag 所成之半透過金屬層（緩衝層）而成之陰極構造體。另外，陰極構造體系亦可具備 2 層以上之透明氧化物層及/或 2 層以上之半透過金屬層的構成。如此，在有機電激發光層 26 產生的光線係通過陰極 28 及封閉膜 34 及封閉材 32 而放出至外部。

然而，對於電極箔 20 之背面係可對應於使用形態，適宜設置補助性之基材亦可。此部分係未對於發光特性帶來影響之故，材料選擇之自由度為高。例如，如使用聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)，聚醯亞胺(PI)，聚碳酸酯(PC)，聚醚砜(PES)，聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等之樹脂薄膜，因無損可撓性之故，可說是最適合。

於圖 4 顯示作為陰極而使用本發明之電極箔之頂放射型有機電激發光元件的層構成之一例。圖 4 所示之有機電激發光元件係具備具有金屬箔 42，擴散防止層 43，反射層 44 及緩衝層 45 之陰極電極箔 40，和直接設置於緩衝層 45 上之有機電激發光層 46，和作為直接設置於有機電激發光層 46 上之對向電極之陽極 48 所成。有機電激發光層 46 係可與圖 2 所示之有機電激發光層 26 同樣構成，緩衝

層 45 係可與圖 2 所示之陰極 28 同樣構成，由導電性氧化物膜，鎂系合金膜，氟化物膜，或此等 2 層以上之組合加以構成爲佳。更理想之緩衝層 45 係由鎂系合金膜及 / 或氟化物膜所成之半透過金屬層。

即，使用圖 4 所示之陰極電極箔 40 之有機電激發光元件係在使用圖 2 所示之陽極電極箔 20 之有機電激發光元件中，相當於調換緩衝層 25 與陰極 28，且使從有機電激發光層 26 內部之陽極側至陰極側的層積順序逆轉之構成。例如，作爲陰極電極箔 40 之緩衝層 45，將鎂系合金膜或氟化物膜，經由濺鍍或蒸鍍而形成之另一方面，作爲陽極 48，將導電性非晶質碳素， MoO_3 或 V_2O_5 的膜，經由蒸鍍法而形成爲佳。特別是對於將導電性非晶質碳素膜成膜於有機電激發光層上之情況，爲了避免濺鍍時之電漿損傷，使用真空蒸鍍法爲佳。

實施例

經由以下的例，更具體說明本發明。然而，以下所示的例 1～5 係在並非具有擴散防止層之形態的點，作爲參考例而附上位置，但經由擴散防止層之金屬的擴散防止效果係從在例 6～8 加以實證之情況，經由本發明得到所期望的效果情況係對照以下的例全體及技術常識而了解。

例 1：Cu/Al 合金 / ITO 電極箔之製作

作爲金屬箔，準備厚度 $64\mu\text{m}$ 之市售兩面平坦電解銅

箔(日本三井金屬鑛業公司製 DFF(Dual Flat Foil)。使用掃描型探測顯微鏡(Veeco 公司製 Nano Scope V)，依照 JIS B 0601-2001 而測定銅箔表面之粗糙度時，算數平均粗糙度 R_a : 12.20nm。此測定係對於 $10\mu\text{m}$ 平方之範圍，由 Tapping Mode AFM 進行。

將銅箔，作為使用 MAT 公司製研磨機之 CMP(Chemical Mechanical Polishing)處理。其 CMP 處理係使用附 XY 溝研磨墊及膠體氧化矽系研磨液，以墊片旋轉數：30rpm，荷重： $200\text{gf}/\text{cm}^2$ ，液供給量： $100\text{cc}/\text{min}$ 的條件進行。使用掃描型探測顯微鏡(Veeco 公司製 Nano Scope V)，依照 JIS B 0601-2001 而測定如此 CMP 處理之銅箔表面之粗糙度時，算數平均粗糙度 R_a : 0.7nm。

此測定係對於 $10\mu\text{m}$ 平方之範圍，由 Tapping Mode AFM 進行。CMP 處理後之銅箔的厚度係 $48\mu\text{m}$ 。

於 CMP 處理之銅箔的表面，經由濺鍍法而將膜厚 150nm 之 Al 合金反射層進行成膜。此濺鍍係將具有 Al-0.2B-3.2Ni(at.%)之組成的鋁合金標靶(直徑 $203.2\text{mm}\times 8\text{mm}$ 厚)，安裝於連接有低溫(Cryo)泵之磁控管濺鍍裝置(MSL-464，日本 TOKKI 股份有限公司製)之後，以投入功率(DC)： 1000W ($3.1\text{W}/\text{cm}^2$)，到達真空度： $<5\times 10^{-5}\text{Pa}$ ，濺鍍壓力： 0.5Pa ，Ar 流量： 100sccm ，基板溫度：室溫之條件進行。

於如此所得到之鋁合金反射層的表面，經由濺鍍法而將膜厚 10nm 之 ITO 緩衝層進行成膜。此濺鍍係將含有 10

重量 %Sn 之 ITO($\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$)標靶(直徑 203.2mm×6mm 厚)，安裝於連接有低溫 (Cryo) 泵之磁控管濺鍍裝置 (MSL-464, 日本 TOKKI 股份有限公司製)之後，以投入功率 (DC) : 300W ($0.9\text{W}/\text{cm}^2$)，到達真空度 : $<5\times 10^{-5}\text{Pa}$ ，濺鍍壓力 : 0.35Pa，Ar 流量 : 80sccm， O_2 流量 : 1.9 sccm，基板溫度 : 室溫之條件進行。膜厚的控制係經由控制放電時間而進行。將如此所得到之緩衝層表面的粗糙度，與上述同樣做為而測定時，算數平均粗糙度 Ra 係 2.0nm。作為所得到之電極箔全體之厚度係 48 μm 。

例 2 : Cu/Al 合金 /C 電極箔之製作

取代 ITO 緩衝層，將膜厚 1.7nm 或 3.5nm 之碳緩衝層，經由濺鍍法而形成以外，係與例 1 同樣作為而製作電極箔。作為為了此濺鍍之碳標靶，係準備由碳材料 (IGS743 材，日本東海碳公司製)所製作之未處理的純度 3N(99.9%)的碳標靶，和於此碳材料施以經由鹵素氣體之純化處理所製作之純度 5N(99.999%)的碳標靶 2 種類。使用此等各標靶，經由濺鍍法而將碳緩衝層進行成膜。此濺鍍係將各碳標靶(直徑 203.2mm×8mm 厚)，安裝於連接有低溫 (Cryo) 泵之磁控管濺鍍裝置 (多處理室枚葉式成膜裝置 MSL-464, 日本 TOKKI 股份有限公司製)之後，以投入功率 (DC) : 250W ($0.8\text{W}/\text{cm}^2$)，到達真空度 : $<5\times 10^{-5}\text{Pa}$ ，濺鍍壓力 : 0.5Pa，Ar 流量 : 100sccm，基板溫度 : 室溫之條件進行。膜厚的控制係經由控制放電時間而進行。將如此

所得到之緩衝層表面的粗糙度，與例 1 同樣作為而測定時，算數平均粗糙度 R_a 係 2.45nm 。作為所得到之電極箔全體之厚度係 $48\mu\text{m}$ 。

例 3：Cu/Ag 合金/ITO 電極箔之製作

取代 Al 合金反射層而將膜厚 150nm 之 Ag 合金反射層，經由濺鍍法而形成以外，係與例 1 同樣作為而製作附緩衝層及附反射層之電極箔。此濺鍍係將具有 Ag-1.0Cu-1.0Pd(at.%)之組成的銀合金標靶(直徑 $101.6\text{mm}\times 5\text{mm}$ 厚)，安裝於連接有低溫 (Cryo) 泵之磁控管濺鍍裝置 (MSL-464，日本 TOKKI 股份有限公司製)之後，以投入功率 (DC)： 150W ($1.9\text{W}/\text{cm}^2$)，到達真空度： $<5\times 10^{-5}\text{Pa}$ ，濺鍍壓力： 0.5Pa ，Ar 流量： 90sccm ，基板溫度：室溫之條件進行。膜厚的控制係經由控制放電時間而進行。

例 4：有機電激發光元件之製作

將在例 1 所製造之電極箔 (Cu/Al 合金/ITO) 作為陽極而使用，除無擴散防止層之外，製作如圖 2 及圖 3 所示之構造之有機電激發光元件。首先，於電極箔 $20(5\text{cm}$ 平方)上載置玻璃基板 (3cm 平方 $\times 0.5\text{mm}$ 厚)進行遮蔽，將氮化矽素所成之層間絕緣膜 29，經由電漿 CVD (Chemical Vapor Deposition) 法加以形成。其電漿 CVD 係使用連接有真空泵 (MBP) 及旋轉式泵 (RP) 之電漿 CVD 裝置 (PD-2202L，SUMCO 公司製)，以成膜區域：有效區域直徑

8inch，投入功率（RF）：250W（0.8 W/cm²），到達真空度： $<5 \times 10^{-3}$ Pa，濺鍍壓力：80Pa，氣體：SiH₄（H₂稀釋10%）：NH₃：N₂=100：10：200sccm，基板溫度：250℃之條件進行。之後，將玻璃，從電極箔20除去，於電極箔上得到具有3cm平方之開口部的層間絕緣膜29。

接著，將形成有層間絕緣膜的電極箔表面，如以下加以洗淨。首先，在以超純水（ $> 18.0\text{M}\Omega$ ）裝滿之槽內，調換超純水進行2次3分鐘的超音波洗淨。接著，使用氮氣而除去水份之後，以100℃進行3小時後硬化。將如此處理之表面，經由UV照射加以洗淨。

於如此洗淨之電極箔上，進行有機電激發光層26，陰極28，封閉層34及封閉材32之層積。具體而言，於電極箔之緩衝層表面，銅酞菁所成之厚度50nm之電洞植入層，4,4'-雙（N,N'-（3-甲苯基）胺基）-3,3'-二甲基聯苯（HMTPD）所成之厚度40nm之電洞輸送層，摻雜三（2-苯吡啶）銦錯合物（Ir（ppy）₃）於主材料中而成之厚度30nm之發光層，Alq₃所成之厚度30nm之電子輸送層，厚度10nm之Mg-Ag半透過膜層（Mg：Ag=1：9），厚度100nm之IZO（In-Zn-O）透明氧化物層，厚度300nm之氮化矽素鈍化膜（封閉層），厚度2000nm之黏著層，厚度200μm之封閉玻璃（封閉材）的順序加以層積。然而，封閉玻璃層之層積係由兩面膠帶進行，此兩面膠帶則相當於黏著層。如此作為得到圖3所示之50mm平方×厚度300μm，發光面積30mm平方之有機電激發光元件樣本。將其樣

本連接於電源 30 而加上 5.0V 之電壓時，可確認到圖 5 所示之強發光。另外，變化施加電壓，測定亮度 (cd/m^2) 及電流密度 (mA/cm^2) 之變化時，得到圖 6 及圖 7 所示之結果（圖中，參照表記為「ITO」之結構）。如此，如使用本發明之電極箔，可得到低電壓，極高亮度之發光。

然而，爲了作比較，使用在例 1 所使用之算數平均粗糙度 $R_a: 12.20\text{nm}$ 之兩面平坦電解銅箔，與上述同樣地製作有機電激發光元件而進行通電時，未在電極間產生有短路，而未有產生點燈。

例 5：有機電激發光元件之製作

使用在例 2 所製作之具有以下 3 種類之碳緩衝層之電極箔 (Cu/Al 合金/C) 以外，係與例 4 同樣作爲，製作 3 種類之有機電激發光元件樣本。

- ・採用樣本「5N-C 35 Å」：使用純度 5N 之碳標靶所形成之厚度 3.5nm 之碳緩衝層之有機電激發光元件。

- ・採用樣本「3N-C 17 Å」：使用純度 3N 之碳標靶所形成之厚度 1.7nm 之碳緩衝層之有機電激發光元件，及

- ・採用樣本「5N-C 17 Å」：使用純度 5N 之碳標靶所形成之厚度 1.7nm 之碳緩衝層之有機電激發光元件。

將上述各樣本，如圖 3 所示地連接於電源 30。變化施加電壓，測定亮度 (cd/m^2) 及 / 或電流密度 (mA/cm^2) 之變化時，得到圖 6~8 所示的結果。如此，如使用本發明之電極箔，可得到低電壓，極高亮度之發光。

例 6：Cu/C/Al 合金 /C 電極箔之製作及耐熱性評估

除於銅箔與 Al 合金反射層之間，經由濺鍍法形成作為擴散防止層之碳層以外，係與例 2 同樣作為而製作電極箔。此碳擴散防止層之濺鍍係與例 2 的碳緩衝層之形成同樣，將純度 5N(99.999%)的碳標靶(直徑 203.2mm×8mm 厚)，安裝於連接有低溫 (Cryo) 泵之磁控管濺鍍裝置(多處理室枚葉式成膜裝置 MSL-464，日本 TOKKI 股份有限公司製)之後，以投入功率 (DC)：250W ($0.8\text{W}/\text{cm}^2$)，到達真空度： $<5 \times 10^{-5}\text{Pa}$ ，濺鍍壓力：0.5Pa，Ar 流量：100sccm，基板溫度：室溫之條件進行。膜厚的控制係經由控制放電時間而進行。如此，將碳擴散防止層形成以及持續於此之 Al 合金反射層及碳緩衝層的形成，經由濺鍍法之連續成膜而進行。

對於所得到之 Cu/C/Al 合金 /C 電極箔，欲評估溫度性遷移之有無，在大氣環境以 250℃ 進行 30 分鐘之熱處理。將所熱處理之電極箔之 Cu/C/Al 合金的層積剖面，以透過型電子顯微鏡 (TEM) 觀察時，得到圖 9A 所示之顯微鏡照片。另外，測定碳擴散防止層 63 之厚度時為 1.7nm。對於圖 9A 所示之層積剖面之 Al 合金反射層 64 剖面上的點 B 與銅箔 62 剖面上的點 C 而言，進行能量分散型 X 線分析 (EDX 分析) 時，得到各圖 9B 及 9C 所示之光譜。從圖 9B 及 9C 之比較，了解到來自銅箔的 Cu 係未擴散至 Al 合金反射層，即經由碳擴散防止層阻止 Cu 對於 Al 合金反射層

之擴散（溫度性遷移）。

例 7：Cu/Cr-Ti/Al 合金/C 電極箔之製作及耐熱性評估

除於銅箔與 Al 合金反射層之間，經由濺鍍法，作為擴散防止層形成 Cr-Ti 層以外，係與例 2 同樣作為而製作電極箔。此 Cr-Ti 擴散防止層之濺鍍係將具有重量比 Cr：Ti=1：1 之組成的 Cr-Ti 合金標靶（直徑 203.2mm×8mm 厚），安裝於連接有低溫（Cryo）泵之磁控管濺鍍裝置（多處理室枚葉式成膜裝置 MSL-464，日本 TOKKI 股份有限公司製）之後，以投入功率（DC）：500W（ $1.6\text{W}/\text{cm}^2$ ），到達真空度： $<5 \times 10^{-5}\text{Pa}$ ，濺鍍壓力：0.5Pa，Ar 流量：100sccm，基板溫度：室溫之條件進行。膜厚的控制係經由控制放電時間而進行。如此，將 Cr-Ti 擴散防止層以及持續於此之 Al 合金反射層及碳緩衝層的形成，經由濺鍍法之連續成膜而進行。

對於所得到之 Cu/Cr-Ti/Al 合金/C 電極箔，欲評估溫度性遷移之有無，在大氣環境下，以 250℃ 進行 30 分鐘之熱處理。將所熱處理之電極箔之 Cu/Cr-Ti/Al 合金的層積剖面，以透過型電子顯微鏡（TEM）觀察時，得到圖 10A 所示之顯微鏡照片。另外，測定 Cr-Ti 擴散防止層 73 之厚度時為 20nm。對於圖 10A 所示之層積剖面之 Al 合金反射層 74 剖面上的點 B 與銅箔 72 剖面上的點 C 而言，進行能量分散型 X 線分析（EDX 分析）時，得到各圖 10B 及 10C 所示之光譜。從圖 10B 及 10C 之比較，了解到來自銅箔的

Cu 係未擴散至 Al 合金反射層，即經由 Cr-Ti 擴散防止層阻止 Cu 對於 Al 合金反射層之擴散（溫度性遷移）。

例 8：Cu/Al 合金/C 電極箔之耐熱性評估

爲了作比較，對於在例 2 所製作之未具有擴散防止層之 Cu/Al 合金/C 電極箔，亦與例 7 及 8 同樣作爲而進行耐熱性的評估。即，對於在例 2 所得之 Cu/Al 合金/C 電極箔，欲評估溫度性遷移之有無，在大氣環境下以 250℃ 進行 30 分鐘之熱處理。將所熱處理之電極箔之 Cu/Al 合金的層積剖面，以透過型電子顯微鏡 (TEM) 觀察時，得到圖 11A 所示之顯微鏡照片。對於圖 11A 所示之層積剖面之 Al 合金反射層 84 剖面上的點 B 與銅箔 82 剖面上的點 C 而言，進行能量分散型 X 線分析 (EDX 分析) 時，得到各圖 11B 及 11C 所示之光譜。從圖 11B 及 11C 之比較，了解到來自銅箔的 Cu 係擴散至 Al 合金反射層而形成約 100nm 厚度之擴散層，即因無擴散防止層之故而 Cu 對於 Al 合金反射層之擴散（溫度性遷移）則進行。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示經由本發明之電極箔之一例的模式剖面圖。

圖 2 係顯示作爲陽極而使用經由本發明之電極箔之有機電激發光元件的層構成之模式剖面圖。

圖 3 係顯示經由本發明之頂放射型有機電機發光照明

之一例的模式剖面圖。

圖 4 係顯示作為陰極而使用經由本發明之電極箔之有機電激發光元件的層構成之模式剖面圖。

圖 5 係攝影在例 4 所製作之有機電激發光元件發光樣子的照片。

圖 6 係顯示在例 4 及 5 所測定之亮度的電壓依存特性的圖。

圖 7 係顯示在例 4 及 5 所測定之電流密度的電壓依存特性的圖。

圖 8 係顯示在例 5 所測定之亮度的電壓依存特性的圖。

圖 9A 係經由 TEM 而觀察在例 6 所製作之附擴散防止層電極箔（Cu/C/Al 合金/C）之 Cu/C/Al 合金層積剖面的顯微鏡照片。

圖 9B 係將顯示於圖 9A 之 Al 合金層剖面上的點 B 進行 EDX 分析所得之光譜。

圖 9C 將顯示於圖 9A 之銅箔剖面上的點 C 進行 EDX 分析所得之光譜。

圖 10A 係經由 TEM 而觀察在例 7 所製作之附擴散防止層電極箔（Cu/Cr-Ti/Al 合金/C）之 Cu/Cr-Ti/Al 合金層積剖面的顯微鏡照片。

圖 10B 將顯示於圖 10A 之 Al 合金層剖面上的點 B 進行 EDX 分析所得之光譜。

圖 10C 將顯示於圖 10A 之銅箔剖面上的點 C 進行

EDX 分析所得到之光譜。

圖 11A 係顯示未含有在例 8 所評估之擴散防止層電極箔 (Cu/Al) 合金 /C) 之 Cu/Al 合金層積剖面的照片。

圖 11B 係將顯示於圖 11A 之 Al 合金層剖面上的點 B 進行 EDX 分析所得到之光譜。

圖 11C 將顯示於圖 11A 之銅箔剖面上的點 C 進行 EDX 分析所得到之光譜。

【主要元件符號說明】

10：電極箔

12：金屬箔

13：擴散防止層

14：反射層

15：緩衝層

20：陽極電極箔

22：金屬箔

23：擴散防止層

24：反射層

25：緩衝層

26：有機電機發光層

28：陰極

29：層間絕緣膜

30：電源

32：封閉材

48 : 陽 極

40 : 陰 極 電 極 箔

42 : 金 屬 箔

43 : 擴 散 防 止 層

44 : 反 射 層

45 : 緩 衝 層

公告本

783006

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100133603

※申請日：100年09月19日

※IPC分類：

B32B 15/50
H01L 51/44
51/50

C2006.01)

(2006.01)

(2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

電極箔及有機裝置

二、中文發明摘要：

本發明係一種電極箔及有機裝置，其中，提供兼具作為支持基材及反射電極之機能，且對於熱傳導性及耐熱性優越之電極箔，以及使用此之有機裝置。本發明之電極箔係具備金屬箔，和直接設置於金屬箔上，防止來自金屬箔之金屬的擴散之擴散防止層，和直接設置於擴散防止層上之反射層而成。

三、英文發明摘要：

圖 1

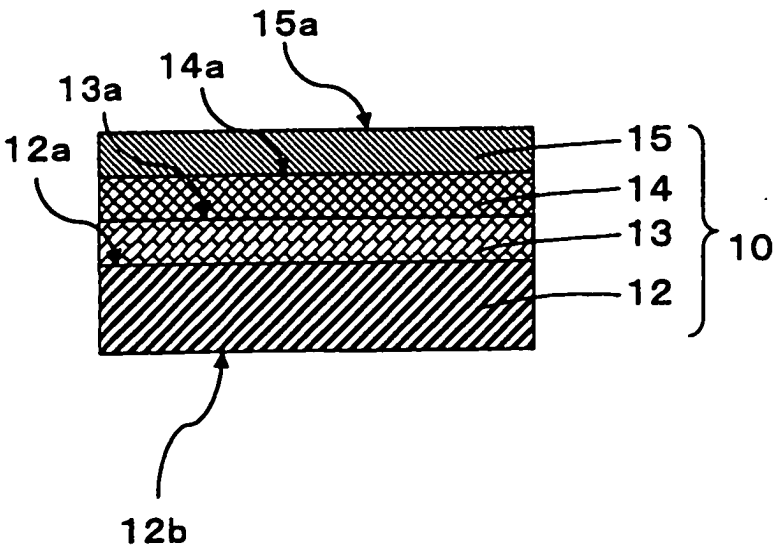


圖 2

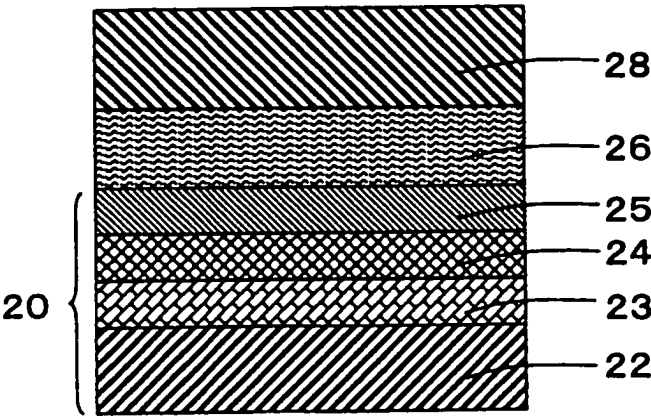


圖 3

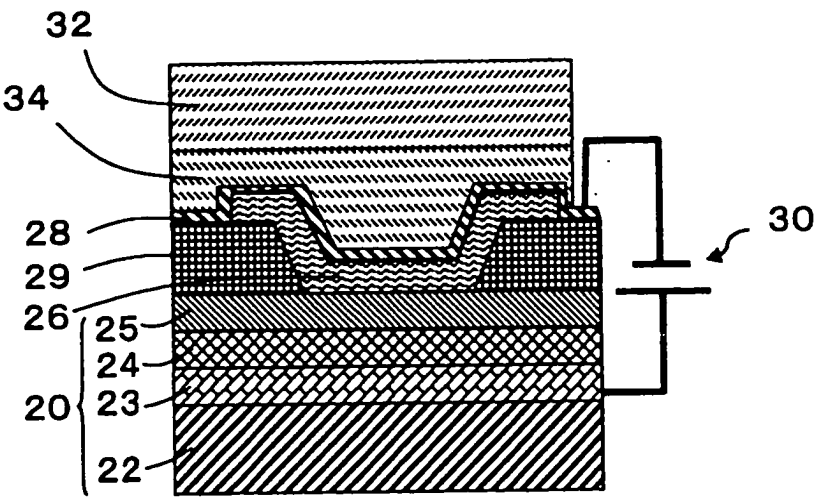


圖 4

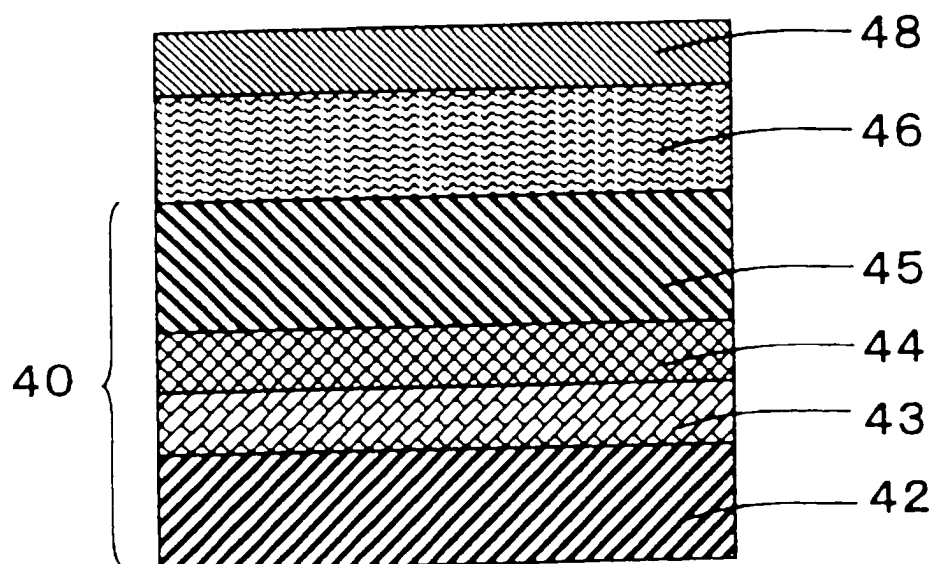


圖 5

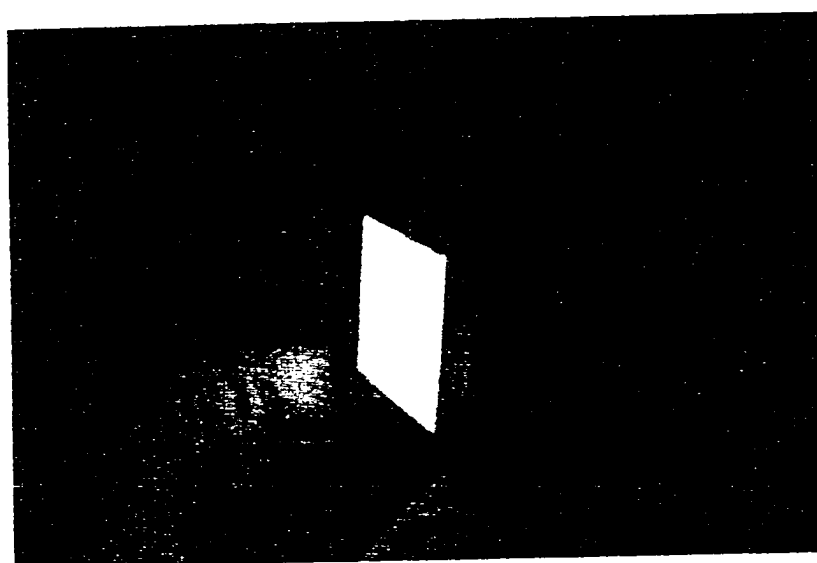


圖 6

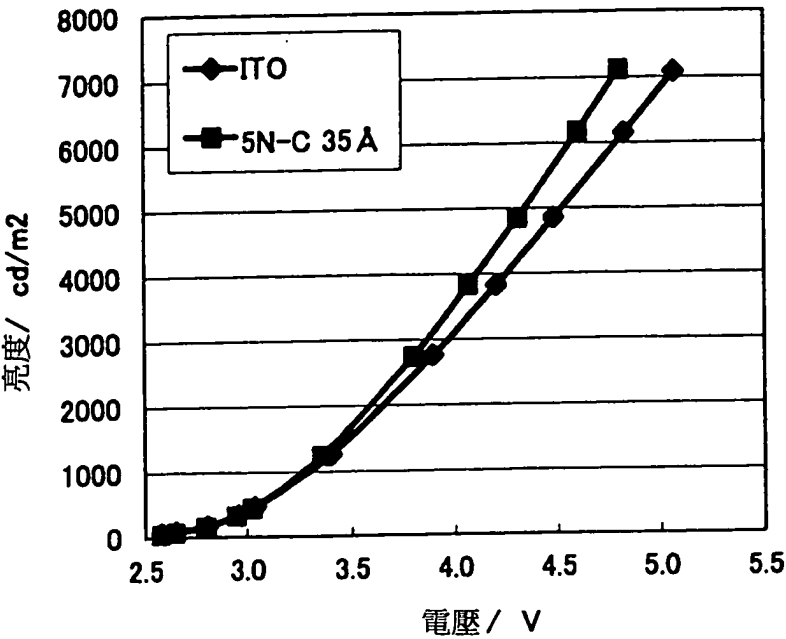


圖 7

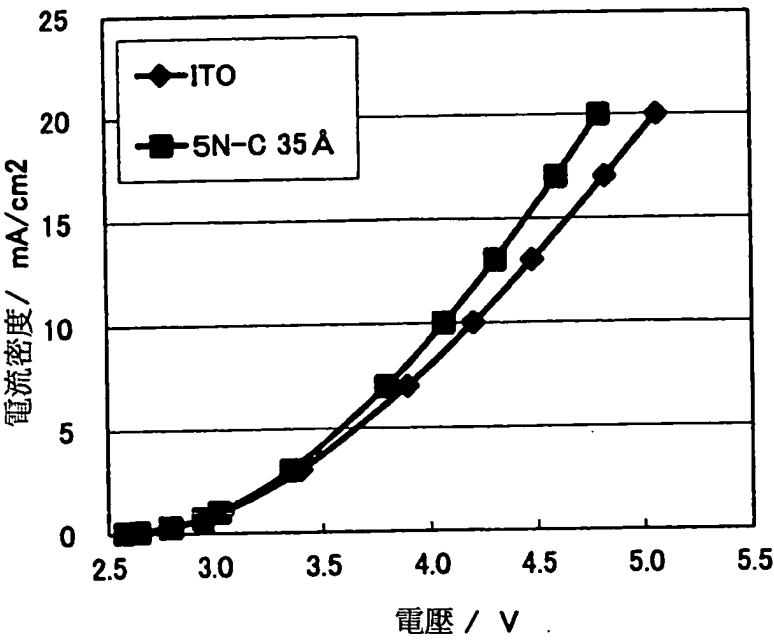


圖 8

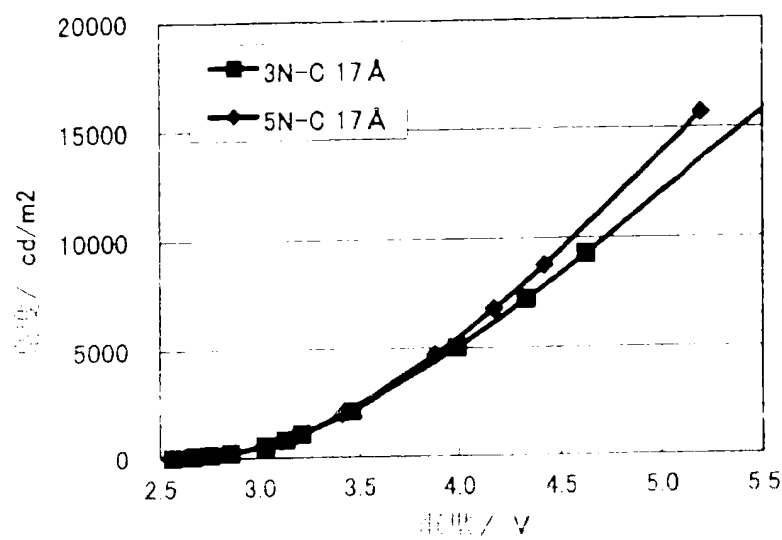
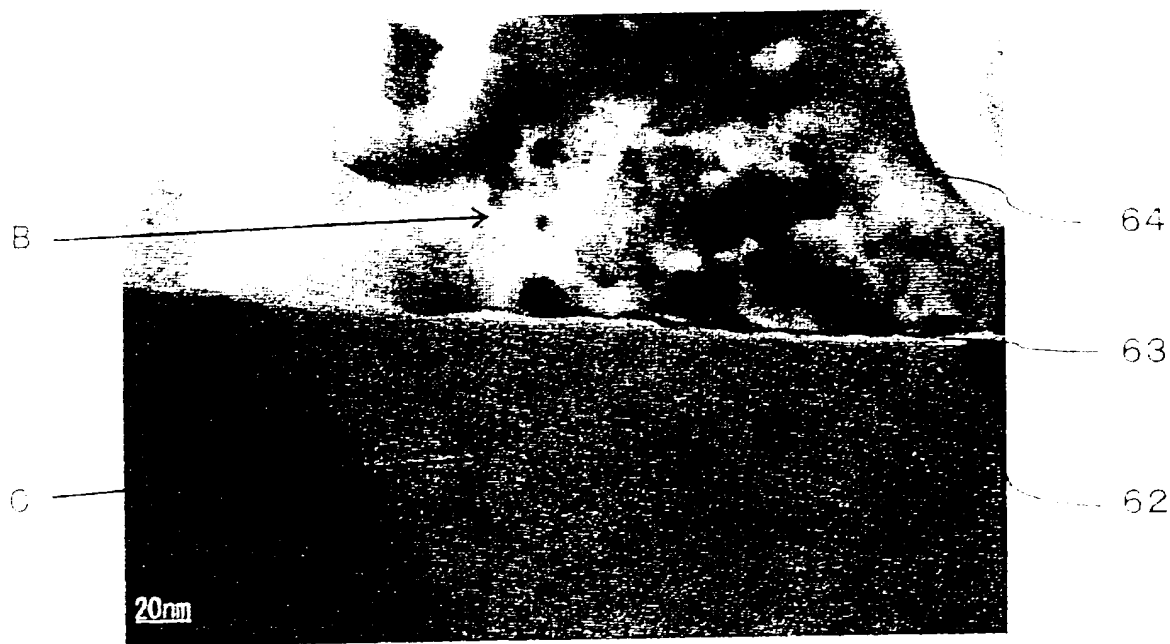


圖 9A



44-38861-407



14-A2-01424

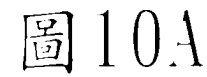


圖 10A

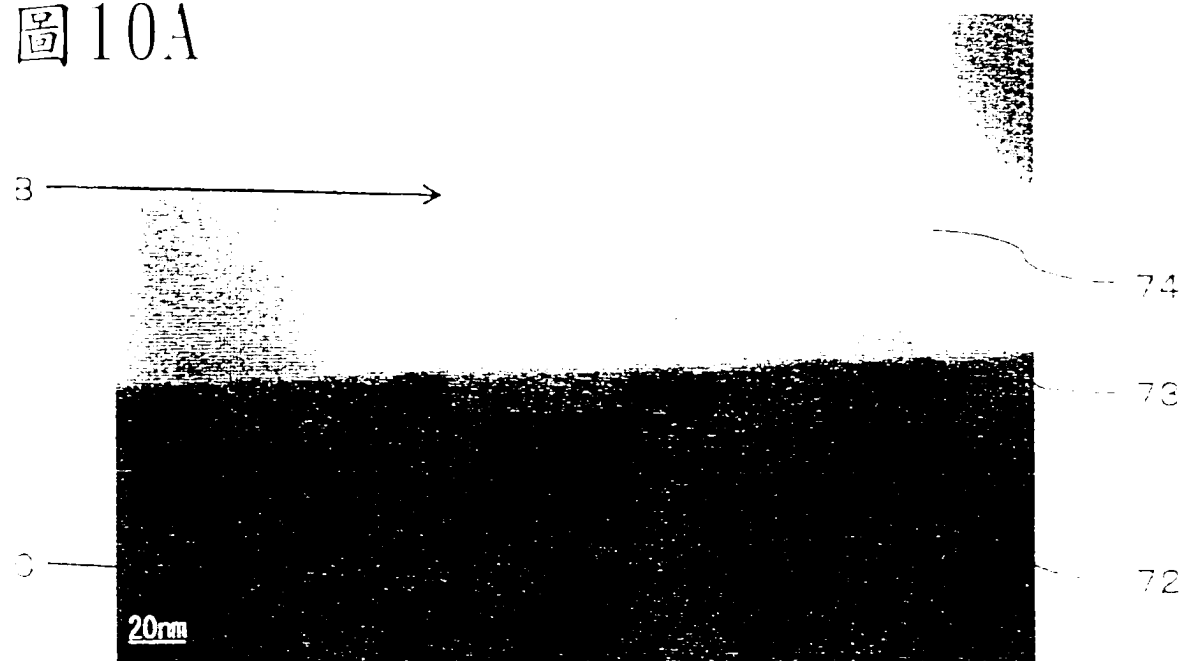


圖 10B

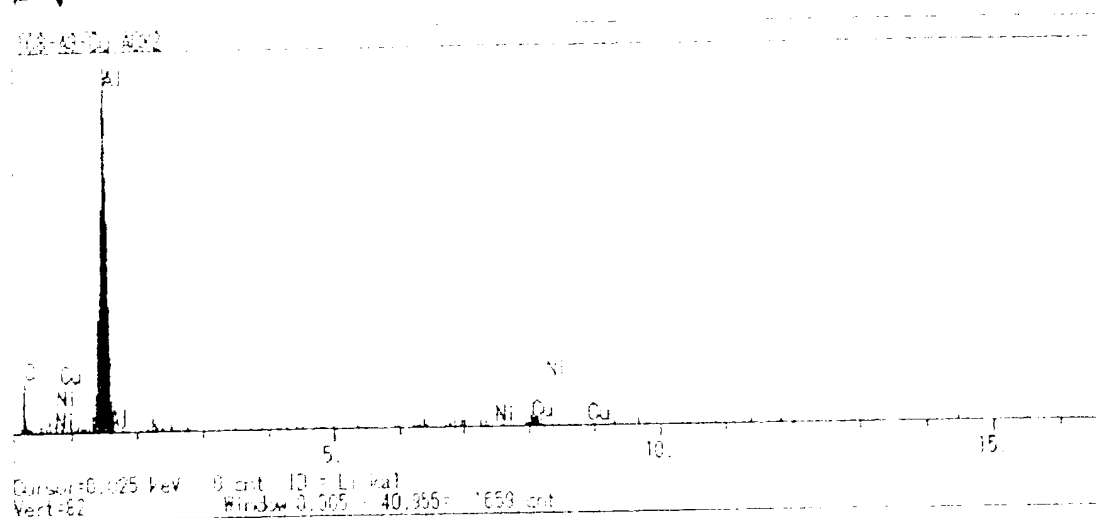


圖 10C

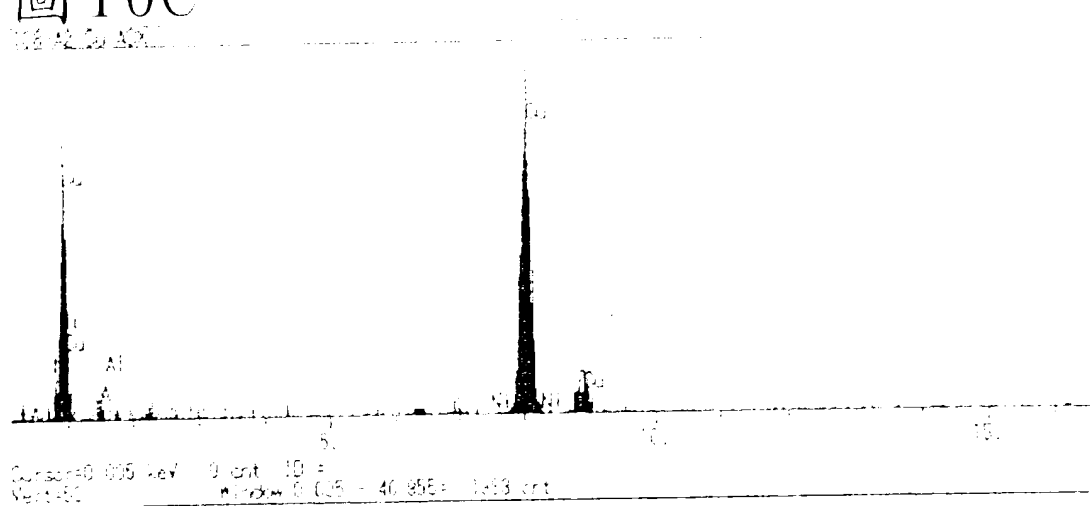


圖 11A

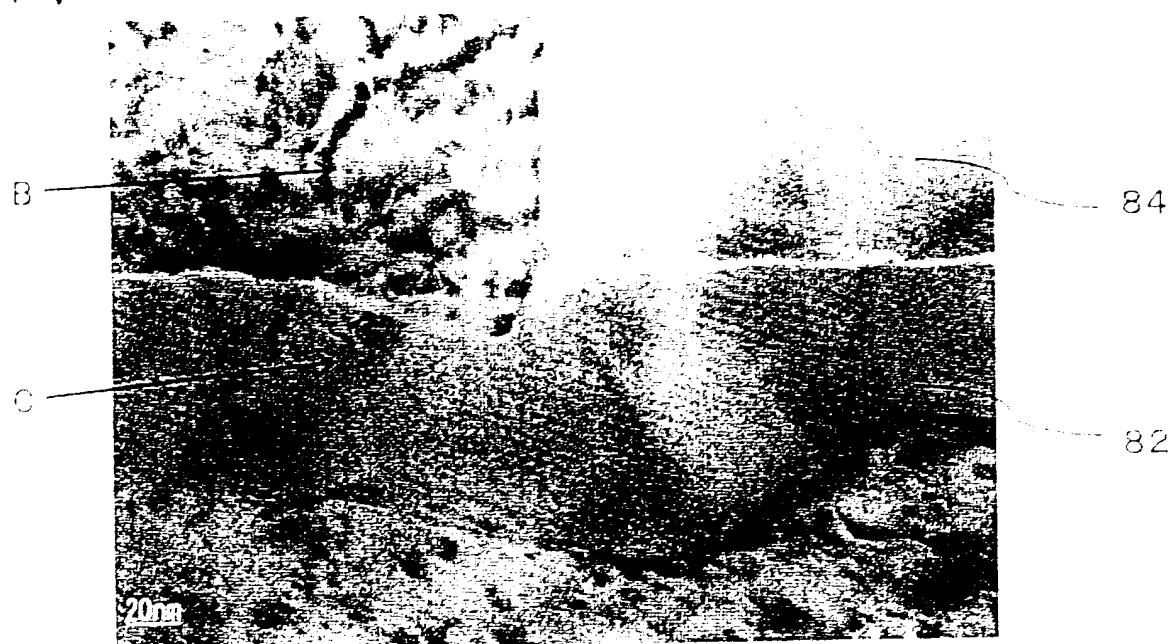


圖 11B

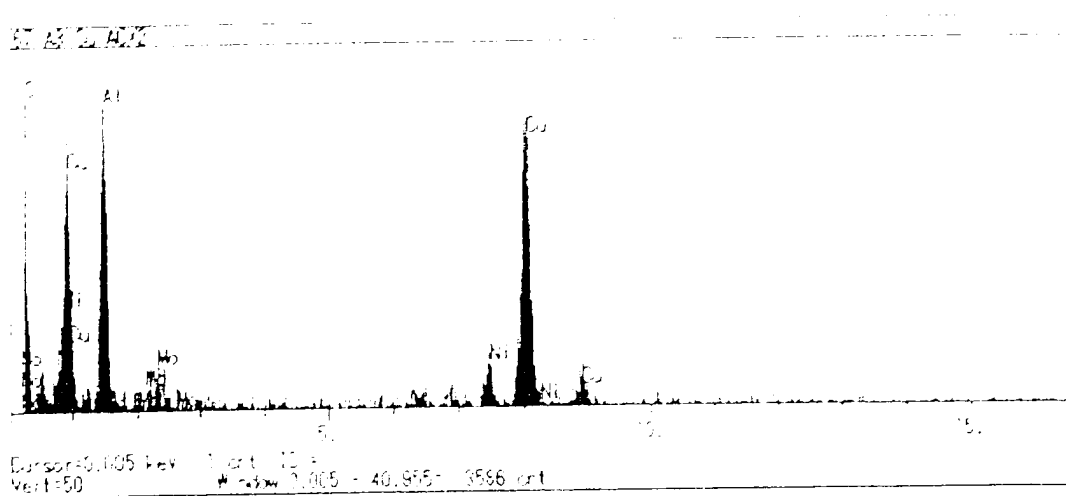
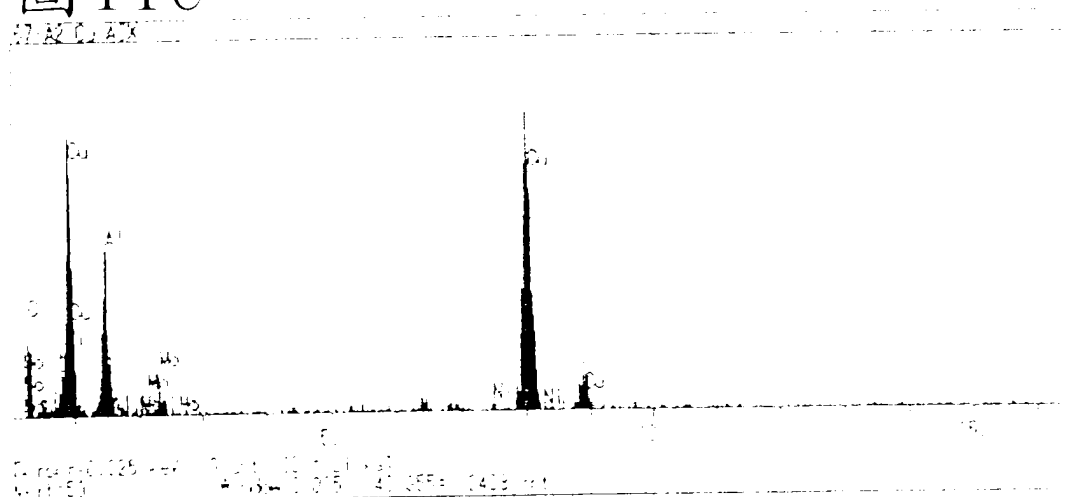


圖 11C



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：電極箔

12：金屬箔

12a、12b、13a、14a、15a：表面

13：擴散防止層

14：反射層

15：緩衝層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

七、申請專利範圍：

1.一種電極箔，其特徵為具備：具有 $1 \sim 250\mu\text{m}$ 之厚度之金屬箔；

和直接設置於前述金屬箔上，防止來自前述金屬箔之金屬的擴散之擴散防止層；

和直接設置於前述擴散防止層上之反射層之電極箔；

前述電極箔之前述反射層側之最表面；具有依照 JIS B 0601-2001 所測定之 10.0nm 以下之算術平均粗糙度 R_a 之超平面。

2.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，作為有機電激發光元件或有機太陽能電池之陽極或陰極所使用。

3.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，至少於前述反射層側，未具有絕緣層。

4.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，前述金屬箔為非磁性金屬箔。

5.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，前述金屬箔為銅箔。

6.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，前述擴散防止層為含有選自、Mo、Ti、Ta、Cr、W、Ni、Fe、Co、C、Zn、Li、Y、氧化銮、氧化錫、氧化鋅、氧化鉬、氧化鎳、氧化釩、氧化鎢、氧化鈮、氧化鋁、氧化鈦、氮化鈦、氮化鉻、氮化鋁、NiP、Ni-Zn、LiF、 MgF_2 、 CaF_3 、 NaAlF_6 、 NaF_6 所成的群之至少一種而成的

層。

7.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，前述反射層則選自鋁膜，鋁系合金膜，銀膜，銀系合金膜所成的群之至少一種。

8.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，更具備直接設置於前述反射層上之透明或半透明之緩衝層，前述緩衝層之表面則構成前述超平坦面。

9.如申請專利範圍第 7 項或第 8 項記載之電極箔，其中，前述緩衝層則選自導電性非晶質碳素膜，導電性氧化物膜，鎂系合金膜，及氟化物膜所成的群之至少一種。

10.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，前述電極箔則具有 $1\sim 300\mu\text{m}$ 之厚度。

11.如申請專利範圍第 1 項記載之電極箔，其中，與前述金屬箔之前述反射層相反側之表面則具有依照 JIS B 0601-1994 所測定之 $1.0\mu\text{m}$ 以上之十點平均粗糙度 R_z 之粗化面。

12.一種有機裝置，其特徵為具備：如申請專利範圍第 1 項至第 11 項任一項記載之電極箔；

和直接設置於前述電極箔之前述反射層側之最表面的有機電激發光層及/或有機太陽能電池活性層所成之有機半導體層；

和設置於前述有機半導體層上之透明或半透明之對向電極的有機電激發光元件及/或有機太陽能電池之有機裝置。

13.如申請專利範圍第 12 項記載之有機裝置，其中，

前述對向電極則具備選自導電性非晶質碳素膜，導電性氧化物膜，鎂系合金膜，及氟化物膜所成的群之至少一種而成。

14. 一種有機電激發光照明，其特徵為作為有機電激發光元件而具備如申請專利範圍第 12 項或第 13 項記載之有機裝置而成。