

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96113657

※申請日期：96年04月18日

※IPC分類：H05B 33/14 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 有機發光元件

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 出光興產股份有限公司

(英) IDEMITSU KOSAN CO., LTD.

代表人：(中) 1. 天坊昭彥

(英) 1. TEMBO, AKIHIKO

地址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內三丁目一番一號

(英) 1-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8321 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 福岡賢一

(英) FUKUOKA, KENICHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 細川地潮

(英) HOSOKAWA, CHISHIO

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 森下浩延

(英) MORISHITA, HIRONOBU

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 熊均

(英) KUMA, HITOSHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項:◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權:

【格式請依:受理國家(地區);申請日;申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2006/04/20 ; 2006-116466 有主張優先權

(英) JAPAN

四、聲明事項:◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權:

【格式請依:受理國家(地區);申請日;申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2006/04/20 ; 2006-116466 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於有機發光元件，特別是關於有機 EL 元件。

【先前技術】

利用電場發光之 EL 元件，因為自我發光而辨視性高，而且因為是完全固體元件而具有優異的耐衝擊性等之特長，故於各種顯示裝置中作為發光元件的應用受到注目。

此 EL 元件中，具有發光材料為使用無機化合物所成的無機 EL 元件、與使用有機化合物所成的有機 EL 元件，其中，特別是有機 EL 元件，可大幅降低外加電壓，再加上彩色化容易，消耗電力小且可面發光，故被開發作為新一代的發光元件。

關於此有機 EL 元件的構成，以陽極/發光層/陰極的構成為基本，以高效率且長壽命的有機 EL 元件為目的，檢討了各種的元件構成。

例如，專利文獻 1 揭示由陽極/n 型有機化合物層/p 型有機化合物層/發光層/陰極的構成所成的發光元件。

惟，此元件構成，因為 n 型有機化合物層與 p 型有機化合物層之間的親和能階的差距大，從被施加負偏壓的陽極被注入至 n 型有機化合物之電子，不會超越界面輸送至 p 型有機物層，故即使在此元件的陽極施以負偏壓亦無法發光。

此外，專利文獻2中亦揭示由陰極與發光媒介物之間夾著接受體含有層之構成所成的發光元件。

惟，此元件構成係接受體層的電子親和力與電子輸送層之間具有能量差為1eV左右之大的電子注入的障壁，必須外加高電壓，因此即使此元件的陰極施以負偏壓亦無法發光。

專利文獻1：WO2005/109542文獻

專利文獻2：特開平4-230997號公報

本發明的目的在於提供可降低消耗電力、高效率且長壽命之有機發光元件。

【發明內容】

依據本發明，可提供以下的有機發光元件。

1.一種有機發光元件，其特徵係依照陽極、發光層、施體含有層、接受體含有層、及陰極順序設置，該施體含有層含有選自施體性金屬、施體性金屬化合物及施體性金屬錯合物之群中的至少一種。

2.如1所記載之有機發光元件，其中該施體性金屬為鹼金屬、鹼土類金屬或稀土類金屬。

3.如1所記載之有機發光元件，該施體性金屬化合物為鹼金屬、鹼土類金屬或稀土類金屬的鹵化物、氧化物、碳酸鹽或硼酸鹽。

4.如1所記載之有機發光元件，其中該施體性金屬錯合物為鹼金屬、鹼土類金屬或稀土類金屬的錯合物。

5.如 1 至 4 中任一項所記載之有機發光元件，其中該施體含有層為光穿透性高電阻層。

6.如 1 至 5 中任一項所記載之有機發光元件，其中該接受體含有層所含有的接受體，為具有電子吸引性的取代基或電子缺乏環之有機化合物。

7.如 6 所記載之有機發光元件，其中該接受體為奎諾二甲烷(quinodimethane)系有機化合物。

8.如 1 至 7 中任一項所記載之有機發光元件，其中該接受體含有層為膜厚 1~100 nm 的薄膜，於 450~650 nm 的可見光之穿透率為 80%以上。

9.如 1 至 8 項中任一項所記載之有機發光元件，其中該陰極與該接受體含有層之間，夾著緩衝層。

10.如 9 所記載之有機發光元件，其中該緩衝層含有電洞輸送性材料。

11.如 10 之有機發光元件，其中該電洞輸送性材料為金屬氧化物及/或金屬氮化物。

12.如 1 至 11 中任一項所記載之有機發光元件，該發光層含有藍色發光成份。

13.如 1 至 12 中任一項所記載之有機發光元件，其中該陰極為光穿透性。

依據本發明，提供可降低電力、高效率且長壽命之有機發光元件。

[實施發明之最佳形態]

本發明的有機發光元件，其係依照陽極、發光層、施體含有層、接受體含有層、及陰極順序設置，圖1中表示本發明的有機發光元件的第一實施形態的元件構成。

如圖1所示，有機發光元件1係依照陽極10、電洞注入層20、電洞輸送層30、發光層40、施體含有層50、接受體含有層60、及陰極70順序層合層之構成。

本發明中，接受體含有層60係從陰極70引出電子(接受電子)，而移送至施體含有層50之層，通常的有機發光元件爲了從陰極將電子注入至有機物，使用功函數較小者作爲陰極材料，例如作爲陰極之LiF與Al的層合層較爲人熟知，僅Al作爲陰極時，因爲Al的功函數並不是那麼小，故與LiF/Al比較下，驅動電壓變大；另一方面，藉由與本發明的有機發光元件同樣設置接受體含有層60，即使無LiF，亦可減少驅動電壓的增大。

此外，施體含有層50係從接受體含有層60引出電子，而將電子注入至發光層40(給予電子)之層，藉由設置施體含有層50，因爲接受來自接受體含有層60之電子變容易，故具有驅動電壓的降低，且更高效率、長壽命化的效果。

此元件1，係接受體含有層60中所含有的接受體，從與陰極70之間的接觸面引出電子，因爲接受體含有層60爲電子輸送性，故電子從此接觸面開始在接受體含有層60中往施體含有層50方向輸送，更進一步，從施體含有層50往發光層40方向注入。另一方面，從陽極10將電洞注入至電洞注入層20、電洞輸送層30，更進一步，注入至發光層40

，於發光層40中電洞與電子再結合而產生發光。

本發明的有機發光元件，藉由設置施體含有層50而可消除發光層40與接受體含有層60的親和能階的大落差。

無施體含有層50時，因為接受體含有層60與發光層的親和能階的差距大，故必須外加高電壓，因此此元件構成，即使對陰極施以負偏壓亦無法優良的發光。

本發明係藉由在陰極70與發光層40之間，設置接受體含有層60與施體含有層50，使電子的輸送變容易，而試圖達到有機發光的低電壓化、高效率化、長壽命化。

此外，有機EL元件中，接受體含有層中，使用ITO(銻錫氧化物)等之不怕在形成透明電極時濺鍍的損壞之化合物時，不需要與ITO同時使用LiF等的超薄膜。

親和能階係由電離電勢(ionization potential)的值減去能隙(energy gap)之值決定。

能隙係可由吸收光譜端的波長決定。

電離電勢，可由光電子光譜法直接測量，亦可將電化學上所測量的氧化電位相對於基準電極進行補正而計算得到，後者的方法係例如使用飽和甘汞電極(SCE)作為基準電極時，電離電勢以下述式所示(Molecular Semiconductors, Springer-Verlag, 1985年、98頁)。

$$[\text{電離電勢}] = [\text{氧化電位 (vs. SCE)}] + 4.3 \text{ eV}$$

此外，電離電勢係由電化學上所測量的還原電位同樣

依上述式計算得到。

本發明係藉由大氣中光電子法或電化學的方法測量電離電勢，計算親和能階。

陰極所使用的金屬材料，不稱為親和能階，一般稱為功函數。

本發明的有機發光元件，較佳係發光層含有藍色發光成份。

本發明的有機發光元件，可為頂部發光型或底部發光型，任一型皆只要是從陰極側射出光時，陰極成為光穿透性，較佳為陰極的可見光區域(450~650 nm)的光穿透率為50%以上。

關於施體含有層及接受體含有層，後述。

以下說明關於本發明的有機發光元件的第二實施形態。

圖2係表示本發明的有機發光元件的第二實施形態之截面圖。

此實施形態係在於接受體含有層60與陰極70之間設置緩衝層80這一點，與第一實施形態不同。

緩衝層係層本身產生電荷或層本身存在電荷之層，具體而言，為摻雜層、導電性或半導體性無機化合物層、鹼金屬層、鹵化金屬層、金屬錯合物層及此等的組合，金屬錯合物層及與此等反應之Al薄層等之組合等各種。

因為緩衝層中存在賦予導電之載體(電子或電洞)，故接受體含有層的電子的引出所需要的能量少，可更低電壓

化。

緩衝層較佳為含有金屬氧化物、金屬氮化物等之電洞輸送性材料，含有電洞輸送性材料，則藉由接受體含有層引出電子，電洞容易產生，此電洞藉由外加的電壓輸送至陰極。

金屬氧化物之例，可列舉 MoO_x 、 WO_x 、 VO_x 、 ReO_x 、 MnO_x 、 RuO_x 、 NbO_x 、 TaO_x 、 TiO_x ($x=1\sim 4$)。

金屬氮化物之例，可列舉 MoN_x 、 WN_x 、 VN_x 、 MnN_x 、 NbN_x 、 TaN_x 、 TiN_x ($x=1\sim 4$)。

此等的化合物可單獨使用1種，或可組合2種以上使用。

再者，本發明的有機發光元件並不限定於圖1及圖2所示的構成，例如因為電洞輸送層、電洞注入層為任意層，故可省略，此外，可設置電子輸送層。

接著，設明關於施體含有層。

本發明的有機發光元件中，施體含有層係含有至少一種選自施體性金屬、施體性金屬化合物及施體性金屬錯合物所成之群作為施體之層。

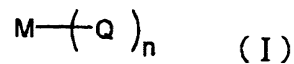
施體性金屬係指功函數 3.8eV 以下的金屬，較佳為鹼金屬、鹼土類金屬及稀土類金屬，更佳為 Cs 、 Li 、 Na 、 Sr 、 K 、 Mg 、 Ca 、 Ba 、 Yb 、 Eu 及 Ce 。

施體性金屬化合物係含有上述的施體性金屬之化合物，較佳為含有鹼金屬、鹼土類金屬及稀土類金屬之化合物，更佳為此等金屬的鹵化物、氧化物、碳酸鹽、硼酸鹽，

例如 MO_x (M 為施體性金屬、x 為 0.5~1.5)、 MF_x (x 為 1~3)、 $M(CO_3)_x$ (x 為 0.5~1.5) 所表示之化合物。

施體性金屬錯合物係指上述的施體性金屬的錯合物，較佳為鹼金屬、鹼土類金屬及稀土類金屬之有機金屬錯合物，較佳為下述式 (I) 所表示之有機金屬錯合物。

[化1]



(式中，M 為施體性金屬，Q 為配位基，較佳為羧酸衍生物、二酮衍生物、喹啉衍生物，n 為 1~4 的整數。)

施體性金屬錯合物的具體例子，可列舉特開 2005-72012 號公報所記載的鎢輪機 $[W_2(hhp)_4]$ (hpp: 1,3,4,6,7,8-六氫-2,4-嘓啶並 [1,2-a]嘓啶) 等，而且，特開平 11-345687 號公報中所記載的中心金屬為鹼金屬、鹼土類金屬之酞菁化合物等亦可作為施體性金屬錯合物使用。

上述的施體可單獨使用 1 種，或可組合 2 種以上使用。

施體含有層中所含有的施體的含量，較佳係相對於層整體而言為 1~100 莫耳%，更佳為 50~100 莫耳%。

施體含有層，除了上述施體以外，只要是光穿透性的物質，可含有單一或複數種類的物質，具體而言，可使用胺化合物、縮合環化合物、含氮環化合物、金屬錯合物等之有機物，或金屬氧化物、金屬氮化物、金屬氟化物、碳酸鹽等之無機物，但並不一定限定於此等。

施體含有層的膜厚較佳為 1~100 nm。

施體含有層較佳為高電阻層。

因為是高電阻，故可抑制往膜厚與垂直方向的導電。

此外，通過施體含有層往外射出光時，施體含有層係以光穿透性高者為佳。

具有光穿透性之意，係指波長 450~650 nm 的可見光之穿透率為 10% 以上，較佳為 30% 以上，更佳為 50% 以上。光穿透性例如可在平坦且具有光穿透性的基板上設置對象層，照射光，計算相對於所照射的光強度所穿透的光強度之比，而且由從此值減去相對於僅照射基板的光強度之所穿透的光強度之比的數值來決定。

電阻係較佳為比電阻為 $10^{-1} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上，比電阻係例如可使用平坦的絕緣基板上使用平行的電極條 (stripe)，於其上設置光穿透性高電阻層，測量電流電壓特性而決定。

光穿透性高電阻層，除了施體以外，亦可含有過渡金屬氧化物、Alq 等的金屬錯合物等，較佳係光穿透性高電阻層含有施體性金屬元素及過渡金屬氧化物的混合物，更佳為含有鹼金屬及 MoO_x (x 為 1~4) 的混合物。

接著，說明關於接受體含有層。

接受體含有層為易還原性的有機化合物。

化合物的易還原程度，可以還原電位測量，本發明係在以飽和甘汞 (SCE) 電極作為參照電極之還原電位中，較佳為 -0.8 V 以上，更佳為 -0.3 V 以上，特別佳為具有大於

四氰基奎諾二甲烷(TCNQ)的還原電位(約 0 V)的値之化合物。

接受體係較佳爲具有電子吸引性的取代基或電子缺乏環之有機化合物。

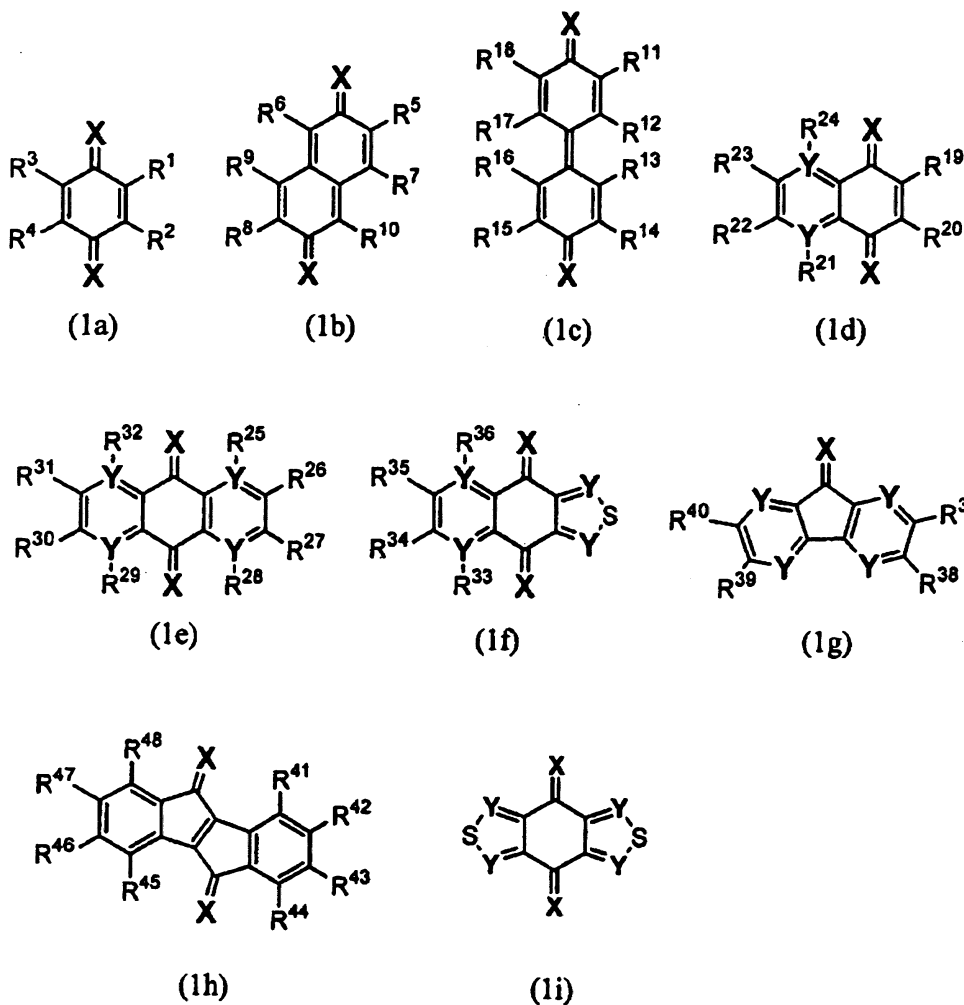
電子吸引性的取代基，可列舉例如鹵素、CN-、羰基、芳基硼基等。

電子缺乏環，可列舉選自例如由2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、2-喹啉基、3-喹啉基、4-喹啉基、2-咪唑、4-咪唑、3-吡唑、4-吡唑、噻嗪、嘧啶、噁啉、酞嗪、喹啉、喹啉、3-(1,2,4-N)-三唑基、5-(1,2,4-N)-三唑基、5-四唑基、4-(1-O,3-N)-噁唑、5-(1-O,3-N)-噁唑、4-(1-S,3-N)-噁唑、5-(1-S,3-N)-噁唑、2-苯並唑、2-苯並噁唑、4-(1,2,3-N)-苯並三唑、及苯並咪唑所成之群之化合物等，但並不一定限定於此等。

接受體係較佳爲醌型衍生物，更佳爲奎諾二甲烷衍生物。

醌型衍生物較佳可列舉下述式(1a)~(1i)所表示的化合物，更佳爲(1a)、(1b)所表示的化合物。

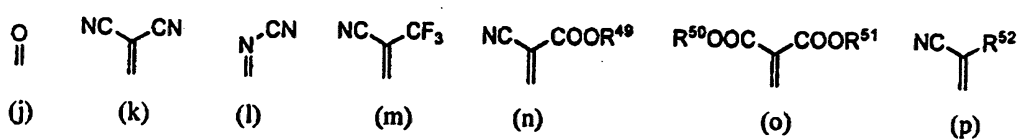
[化 2]



式(1a)~(1i)中， $R^1 \sim R^{48}$ 各自為氫、鹵素、氟烷基、氰基、烷氧基、烷基或芳基，較佳為氫、氰基。

式(1a)~(1i)中，X為電子吸引基，由下述式(j)~(p)的構造的任一者所成，較佳為(j)、(k)、(l)的構造。

[化3]



(式中， $R^{49} \sim R^{52}$ 各自為氫、氟烷基、烷基、芳基或雜環， R^{50} 與 R^{51} 可形成環。)

式(1a)~(1i)中，Y為-N=或-CH=。

$R^1 \sim R^{48}$ 的鹵素，較佳為氟、氯。

$R^1 \sim R^{48}$ 的氟烷基，較佳為三氟甲基、五氟乙基。

$R^1 \sim R^{48}$ 的烷氧基，較佳為甲氧基、乙氧基、iso-丙氧基、tert-丁氧基。

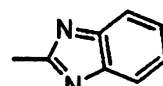
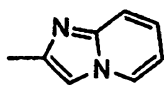
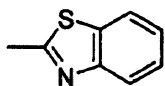
$R^1 \sim R^{48}$ 的烷基，較佳為甲基、乙基、丙基、iso-丙基、tert-丁基、環己基。

$R^1 \sim R^{48}$ 的芳基，較佳為苯基、萘基。

$R^{49} \sim R^{52}$ 的氟烷基、烷基、芳基，與 $R^1 \sim R^{48}$ 相同。

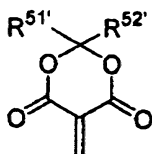
$R^{49} \sim R^{52}$ 的雜環，較佳為下述式所示的取代基。

[化4]



R^{50} 與 R^{51} 形成環時，X較佳為下述式所示的取代基。

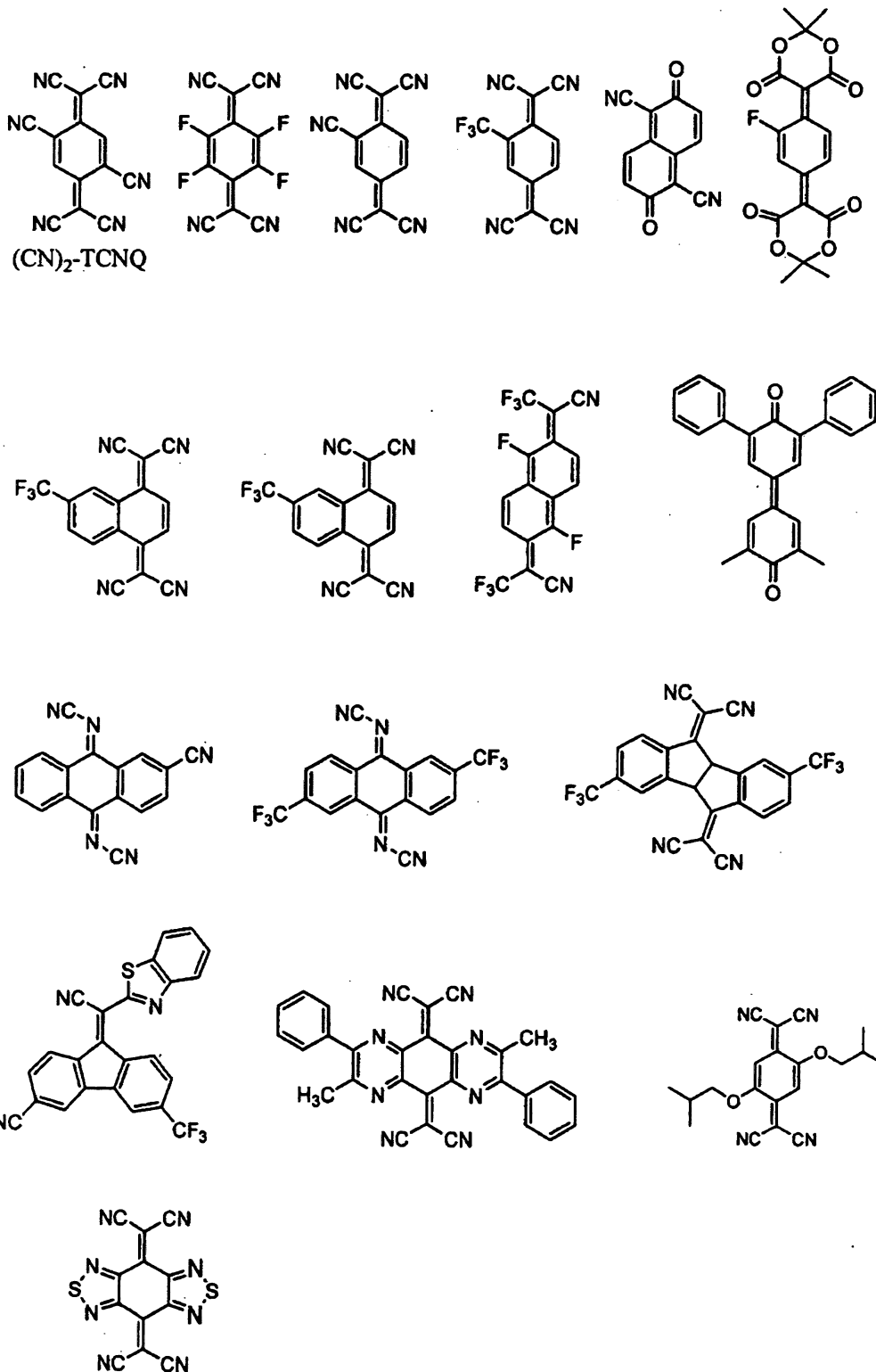
[化5]



(式中， $R^{51'}$ 、 $R^{52'}$ 各自為甲基、乙基、丙基、tert-丁基)

醌型衍生物的具體例子，可列舉以下的化合物。

[化6]



接受體較佳為具有薄膜形成性，亦即，能以蒸鍍形成接受體含有層，此處，「可形成薄膜」之意，係指於基板上以真空蒸鍍、旋轉塗佈等之一般的薄膜形成方法可製作平坦的薄膜，具體而言，在玻璃製的基板上可製作平坦的薄膜(厚度 1 nm~100 nm)。此處的平坦之意，係指薄膜的凹凸小，較佳係面粗度(Ra)為 10 nm 以下，更佳係面粗度(Ra)為 1.5 nm 以下，而且再更佳係面粗度(Ra)為 1 nm 以下，再者，面粗度可藉由原子間顯微鏡(AFM)測量。

具有薄膜形成性之有機化合物，較佳為非晶性的有機化合物，更佳為非晶性的奎諾二甲烷衍生物，再更佳為非晶性且 CN-基的數目為 5 以上之奎諾二甲烷衍生物，例如可列舉上述(CN)₂-TCNQ。

接受體含有層中所含有的接受體的含量，較佳係相對於層整體而言為 1~100 莫耳%，更佳為 50~100 莫耳%。

接受體含有層，除了接受體以外，可含有電洞輸送性且為光穿透性者，但並非一定限定於此等。

此外，接受體含有層中，為了容易注入電子至施體含有層中，或容易輸送電洞至陰極，可添加施體。此施體係可將電子傳遞給接受體含有層中所含有的施體以外的化合物或附近層中所含有的化合物之化合物。

施體除了上述的施體性金屬以外，可列舉胺化合物、聚胺化合物、鎢錯合物等之有機施體性化合物。

接受體含有層的膜厚較佳為 1~100 nm。

此外，通過接受體含有層後射出光時，接受體含有層為光穿透性，接受體含有層的可見光區域(450~650 nm)之穿透率，較佳為50%以上，更佳為80%以上。

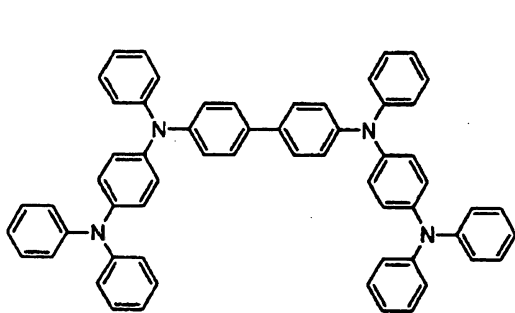
【實施方式】

[實施例]

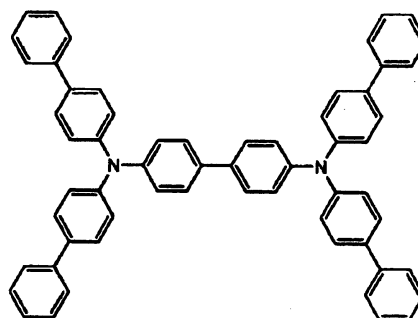
<化合物>

關於實施例及比較例所使用的化合物列示如下。

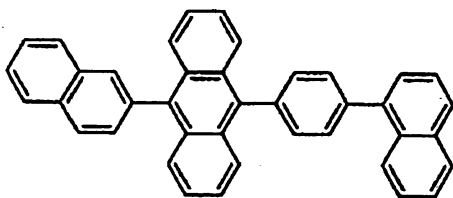
[化7]



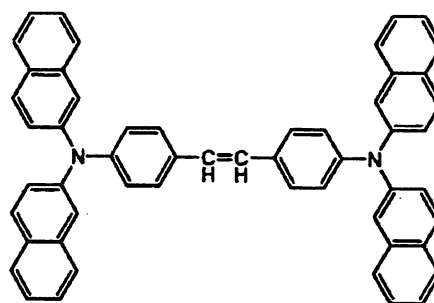
TPD232



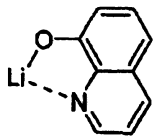
TBDB



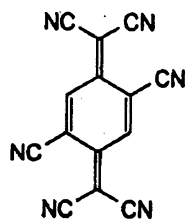
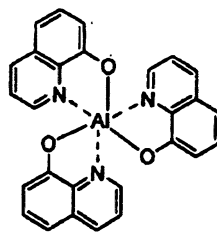
BH



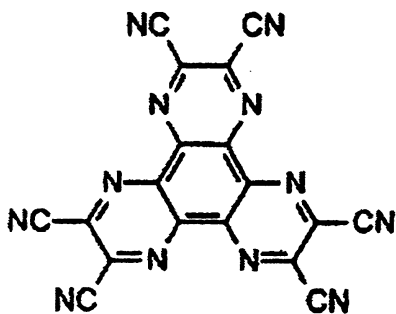
BD



Li q

 $(\text{CN})_2\text{TCNQ}$ 

Al q



HAT

< 接受體含有層中所使用的材料的還原電位 >

關於作為形成接受體含有層之材料使用的 $(\text{CN})_2\text{TCNQ}$ ，進行周期伏安測量法測量，其結果為飽和甘汞 (SCE) 電極作為參照電極之還原電位為 0.71 V。

< 評價方法 >

(1) 驅動電壓

測量於 ITO 與 Al 之間通電使電流密度成為 10 mA/cm^2 時的電壓 (單位: V)。

(2) 發光效率

用光譜放射亮度計 CS1000A (KONICA MINOLTA 公司)

製)測量外加電流密度 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 時的 EL 光譜，計算出發光效率(單位： cd/A)。

(3)半衰期壽命

於室溫以直流一定電流進行驅動，電流值被設定在初期亮度成爲 $5000\text{cd}/\text{m}^2$ ，測量亮度的時間相關性，成到初期亮度的一半爲止所需要的間爲半衰期壽命。

(4)光穿透率

平坦且具有光穿透性的玻璃基板(厚度 0.7mm)上設置對象層(膜厚 $1\sim 100\text{nm}$)，照射光，計算相對於所照射的光強度所穿透的光強度之比，而且從此值減去相對於僅照射基板的光強度之所穿透的光強度之比的數值作爲光穿透率。

(5)比電阻

在平坦的絕緣基板上設置平行的2條的電極條(電極間隙 1mm)，於其上設置對象層(厚度 100nm)，測量在2條的電極條之間掃描 -10V 至 $+10\text{V}$ 的電壓時的電流值，由電流電壓特性的斜線計算比電阻。

實施例 1

在厚度 0.7mm 的玻璃基板上，將 ITO 藉由濺鍍而成膜爲 130nm 的厚度，將此基板於異丙醇中進行5分鐘的超

音波洗淨後，進行30分鐘的UV臭氧洗淨，然後將此附有ITO電極之基板裝置於真空蒸鍍裝置的基板固定架上。

再者，預先在各個鉬製的加熱板中，各自裝上作為電洞注入層的材料之TPD232、作為電洞輸送層的材料之TBDB、作為發光層的主材料之BH、作為藍色發光材料之BD、作為電子輸送材料之Alq₃、作為施體之Li、作為接受體之(CN)₂TCNQ、作為陰極材料之Al。

首先將TPD232膜進行成膜為膜厚60 nm作為電洞注入層的功能，緊接於電洞注入層的成膜，將TBDB膜進行成膜為膜厚20 nm作為電洞輸送層的功能，接著使化合物BH與化合物BD成為40：2之比進行共蒸鍍成為膜厚40 nm作為發光層，於此膜上將Alq₃膜進行成膜為膜厚10 nm作為電子輸送層，然後將Li膜(光穿透率：90%、比電阻： $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$)蒸鍍為膜厚1 nm作為施體含有層，接著將(CN)₂TCNQ膜(光穿透率：90%)成膜為膜厚10 nm作為接受體含有層，於此膜上將Al膜成膜為膜厚150 nm作為陰極的功能，得到有機發光元件。

進行關於所得到的有機發光元件之評估，結果列示於表1。

實施例2

於實施例1中，除了使用Liq取代Li作為施體，成膜為施體含有層(光穿透率：90%、比電阻： $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$)以外，其餘與實施例1相同作法而得到有機發光元件。

進行關於所得到的有機發光元件之評估，結果列示於表 1。

實施例 3

於實施例 1 中，除了在接受體含有層的成膜後，使用作為緩衝層用材料之 MoO_x ($x=2\sim3$)，成膜為膜厚 10 nm 的緩衝層，然後使 Al 膜(陰極)進行成膜以外，其餘與實施例 2 相同作法而得到有機發光元件。

進行關於所得到的有機發光元件之評估，結果列示於表 1。

實施例 4

於實施例 1 中，除了使用 MoO_x ($x=2\sim3$)、Cs 取代 Li 作為施體，使 MoO_x 與 Cs 成爲 10 : 1 進行共蒸鍍為膜厚 10 nm 後成膜為施體含有層(光穿透率：80%、比電阻： $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$)，使用 $(\text{CN})_2\text{TCNQ}$ 作為接受體，成膜為接受體含有層(光穿透率：90%)以外，其餘與實施例 1 相同作法而得到有機發光元件。

進行關於所得到的有機發光元件之評估，結果列示於表 1。

實施例 5

於實施例 1 中，除了使用 Alq 與 Li 作為施體，使 Alq 與 Li 成爲 10 : 0.3 進行共蒸鍍為膜厚 10 nm 後成膜為施體

含有層(光穿透率：90%、比電阻： $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$)以外，其餘與實施例1相同作法而得到有機發光元件。

進行關於所得到的有機發光元件之評估，結果列示於表1。

比較例1

於實施例1中，除了無進行Li(施體含有層)的成膜以外，其餘與實施例1相同作法而得到有機發光元件。

進行關於所得到的有機發光元件之評估，結果列示於表1。

比較例2

在厚度0.7 mm的玻璃基板上，將ITO藉由濺鍍而成膜為130 nm的厚度，將此基板於異丙醇中進行5分鐘的超音波洗淨後，進行30分鐘的UV臭氧洗淨，然後將此附有ITO電極之基板裝置於真空蒸鍍裝置的基板固定架上。

再者，預先在各個鉬製的加熱板中，各自裝上作為接受體之HAT、作為電洞輸送層的材料之TBDB、作為發光層的主材料之BH、作為藍色發光材料之BD、作為電子輸送材料之Alq、作為施體之Li、作為陰極材料之Al。

首先將HAT成膜為膜厚10 nm作為接受體含有層的功能，緊接於接受體含有層的成膜，將TBDB膜成膜為膜厚70 nm作為電洞輸送層的功能，接著使化合物BH與化合物BD成為40：2之比進行共蒸鍍成為膜厚40 nm作為發

光層，於此膜上將 Alq 膜成膜為膜厚 20 nm 作為電子輸送層，接著，將 Li 膜成膜為膜厚 1 nm 作為施體含有層，最後，於此膜上將 Al 膜成膜為膜厚 150 nm 作為陰極的功能，得到有機發光元件。再者，比較例 2 係對接近 HAT 的 ITO 外加負偏壓後評估發光特性。

進行關於所得到的有機發光元件之評估，結果列示於表 1。

[表 1]

	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	比較例1	比較例2
基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板
陽極	ITO	ITO	ITO	ITO	ITO	ITO	ITO
電洞注入層	TPD232	TPD232	TPD232	TPD232	TPD232	TPD232	-
接受體含有層	-	-	-	-	-	-	HAT
電洞輸送層	TBDB	TBDB	TBDB	TBDB	TBDB	TBDB	TBDB
發光層	BH : BD	BH : BD	BH : BD	BH : BD	BH : BD	BH : BD	BH : BD
電子輸送層	Alq	Alq	Alq	Alq	Alq	Alq	Alq
施體含有層	Li	Liq	Liq	MoO _x : Cs	Alq : Li	-	Li
接受體含有層	(CN) ₂ TCNQ	(CN) ₂ TCNQ	(CN) ₂ TCNQ	(CN) ₂ TCNQ	(CN) ₂ TCNQ	(CN) ₂ TCNQ	-
緩衝層	-	-	MoO _x	-	-	-	-
陰極	Al	Al	Al	Al	Al	Al	Al
驅動電壓(V)	5	5	5	5	5	10	20
發光效率(cd/A)	6	6	6	6	6	4	1
半衰期壽命(小時)	700	700	700	700	700	100	10

產業上的可利用性

本發明的有機發光元件作為顯示器、照明等之光源使用。

【圖式簡單說明】

[圖1]係表示本發明的有機發光元件的第一實施形態之圖。

[圖2]係表示本發明的有機發光元件的第二實施形態之圖。

【主要元件符號說明】

10：陽極

20：電洞注入層

30：電洞輸送層

40：發光層

50：施體含有層

60：接受體含有層

70：陰極

80：緩衝層

五、中文發明摘要

發明之名稱：有機發光元件

本發明係關於一種有機發光元件(1)，其特徵係依照陽極(10)、發光層(40)、施體含有層(50)、接受體含有層(60)、及陰極(70)順序設置，該施體含有層(50)含有選自施體性金屬、施體性金屬化合物及施體性金屬錯合物之群中的至少一種。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1.一種有機發光元件，其特徵係依照陽極、發光層、施體含有層、接受體含有層、及陰極順序設置，該施體含有層含有選自施體性金屬、施體性金屬化合物及施體性金屬錯合物之群中的至少一種。

2.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，其中該施體性金屬為鹼金屬、鹼土類金屬或稀土類金屬。

3.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，該施體性金屬化合物為鹼金屬、鹼土類金屬或稀土類金屬的鹵化物、氧化物、碳酸鹽或硼酸鹽。

4.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，其中該施體性金屬錯合物為鹼金屬、鹼土類金屬或稀土類金屬的錯合物。

5.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，其中該施體含有層為光穿透性高電阻層。

6.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，其中該接受體含有層所含有的接受體，為具有電子吸引性的取代基或電子缺乏環之有機化合物。

7.如申請專利範圍第6項之有機發光元件，其中該接受體為奎諾二甲烷(quinodimethane)系有機化合物。

8.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，其中該接受體含有層為膜厚1~100 nm的薄膜，於450~650 nm的可見光之穿透率為80%以上。

9.如申請專利範圍第1至8項中任一項之有機發光元件

，其中該陰極與該接受體含有層之間，夾著緩衝層。

10.如申請專利範圍第9項之有機發光元件，其中該緩衝層含有電洞輸送性材料。

11.如申請專利範圍第10項之有機發光元件，其中該電洞輸送性材料為金屬氧化物及/或金屬氮化物。

12.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，該發光層含有藍色發光成份。

13.如申請專利範圍第1項之有機發光元件，其中該陰極為光穿透性。

圖 1

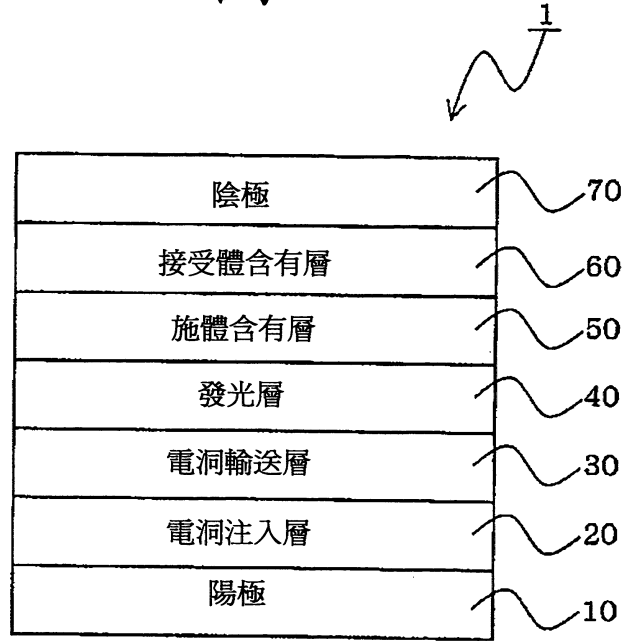
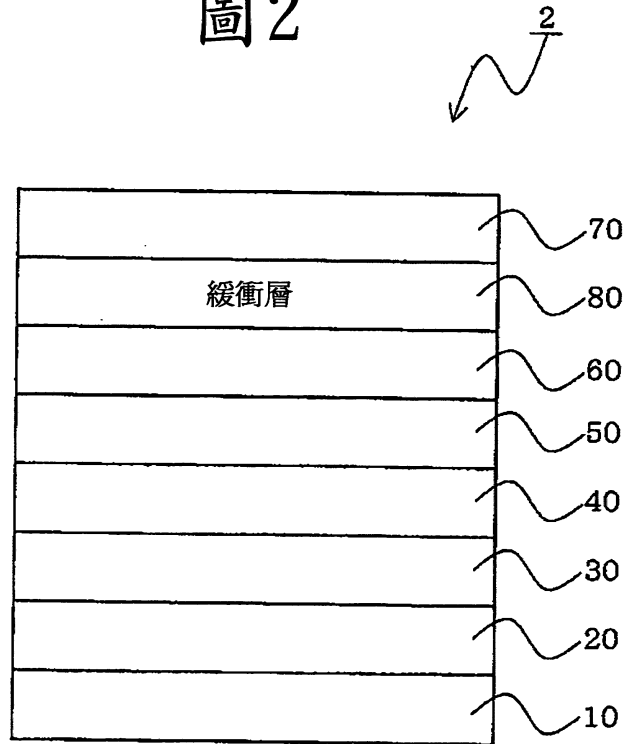


圖 2



七、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：

1：有機發光元件
10：陽極
20：電洞注入層
30：電洞輸送層
40：發光層
50：施體含有層
60：接受體含有層
70：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