

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

民國 100 年 10 月 31 日 修正

公告本

753208

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)

修正
本 100 年 10 月 31 日
通亮

※申請案號：093116756

※申請日期：93 年 06 月 10 日

※IPC 分類：

H05B33/14
C09K11/00

壹、發明名稱：

(中) 用於發光構件之電子注入性組成物，發光構件，及發光裝置

(英) Electron injection composition for light emitting element, light emitting element, and light emitting device

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 半導體能源研究所股份有限公司

(英) SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英) 1. YAMAZAKI, SHUNPEI

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

(英) 398, Hase, Atsugi-shi, Kanagawa-ken 243-0036, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 中村康男

(英) NAKAMURA, YASUO

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

半導體能源研究所股

份有限公司內

(英)

肆、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 ; 2003/06/13 ; 2003-169735 有主張優先權

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

民國 100 年 10 月 31 日 修正

公告本

753208

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)

修正
本 100 年 10 月 31 日
通亮

※申請案號：093116756

※申請日期：93 年 06 月 10 日

※IPC 分類：

H05B33/14
C09K11/00

壹、發明名稱：

(中) 用於發光構件之電子注入性組成物，發光構件，及發光裝置

(英) Electron injection composition for light emitting element, light emitting element, and light emitting device

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 半導體能源研究所股份有限公司

(英) SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英) 1. YAMAZAKI, SHUNPEI

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

(英) 398, Hase, Atsugi-shi, Kanagawa-ken 243-0036, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 中村康男

(英) NAKAMURA, YASUO

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

半導體能源研究所股

份有限公司內

(英)

肆、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 ; 2003/06/13 ; 2003-169735 有主張優先權

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及用於發光構件的電子注入性組成物、使用該電子注入性組成物而形成的發光構件、以及包含該發光構件的發光裝置。

【先前技術】

使用具有以下特徵的材料作為發光體的發光構件已被期望應用於下一代平板顯示器中，該材料的特徵在於厚度薄、重量輕、回應快、低電壓直流驅動等。此外，由於寬視角和優良的能見度，其內發光構件排列成矩陣構形的發光裝置被認為比習知的液晶顯示裝置更有優勢。

據稱發光構件通過下面的機制發光：也就是，在夾著包含發光材料的層的一對電極之間施加電壓，從陰極注入的電子和從陽極注入的電洞在包含發光材料的層的發光中心再組合從而形成分子激子，當分子激子返回到基態時，同時釋放能量使發光構件發光。眾所周知的激發態是單重激發態和三重激發態，可以認為在兩種類型的任何一種狀態中都可以實現發光。

像這樣的發光構件，在提高構件特性上，有很多依賴材料的問題，為克服這些問題，改善構件的結構或開發材料的工作一直在進行。

材料上問題之一為適合形成透明導電膜的材料很少。已知如 ITO (indium tin oxide, 氧化銦錫)、氧化銦與 2-

20%氧化鋅 (ZnO) 混合的 IZO (indium zinc oxide、氧化銦鋅) 等功函數大 (具體地說, 功函數是 4.0eV 或更多) 的材料是適合形成透明導電膜的材料。由於用這些透明導電膜作為獲取從發光構件發出的光的透明電極, 因此一般來說, 透明電極係作為發光構件的陽極。

與此相反, 已記載當形成用於改良從電極來的電子的注入性的層 (下文中稱為電子注入層), 並使其和透明電極連接, 則可以改良來自透明電極的電子的注入性, 並可以使得由如 ITO 之功函數大的材料形成的透明電極可作為陰極 (例如, 參考非專利文件 1、2)。在這種情況下, 在有電子傳輸性的材料 (例如三 (8-喹啉酸) 鋁 (以下稱為 Alq₃)、2, 9-二甲基-4, 7-二苯基-1, 10-菲咯啉 (也稱為浴銅靈 (bathocuproin) (以下稱為 BCP))、銅酞花青 (以下稱為 Cu-Pc) 中摻雜鹼金屬來形成電子注入層。

另外, 還有報告說即使在電子注入層中, 如在聞名的僅對電子有優越傳輸性的材料 BCP 中摻雜 Li, 則可以顯著提高來自電極的電子注入性。

但是, BCP 有一個問題是其在形成膜時很難維持非晶狀態, 有隨著時間的遷移容易晶化的缺點, 所以在用其形成構件時, 不僅會導致因發光效率變化的如亮度不均勻等的構件特性降低, 而且還會因亮度的降低而使構件的壽命縮短。

Junji Kido, Toshio Matsumoto, Applied Physics Letters, Vol. 73, No. 20 (16 November 1998), 2866-2868

非專利文件 2

G. Parthasarathy, C. Adachi, P. E. Burrows, S. R. Forrest, Applied Physics Letters, Vol. 76, No. 15 (10 April 2000), 2128-2130

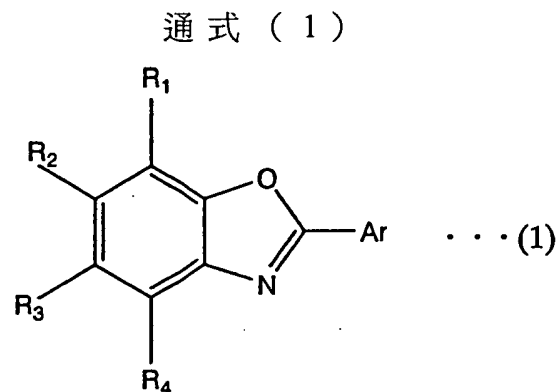
【發明內容】

鑒於上述問題，本發明的目的是提供一種用於發光構件的電子注入性組成物，該電子注入性組成物具有優越的電子注入性，並且在形成膜時不容易隨著時間的遷移而結晶。而且，本發明通過使用這樣的電子注入性組成物，提供一種發光構件，該發光構件具有比習知的發光構件優越的電子特性，且構件壽命長。本發明還提供使用該發光構件的發光裝置。

本發明的發明人發現苯並噁唑衍生物 (benzoxazole derivative) 是具有優越的電子注入性且在形成膜時不容易結晶的材料，該苯並噁唑衍生物如包含鹼金屬、鹼土金屬、以及過渡金屬中的至少一種，則可以形成在電子傳輸性上優越的層。因此，本發明的發明人提出了在包含發光材料的層被夾在一對電極的發光構件中，使用苯並噁唑衍生物作為包含發光材料的層的一部分。

換言之，本發明提供一種用於發光構件的電子注入性組成物，其包括通式 (1) 表示的材料；以及鹼金屬、鹼

土金屬和過渡金屬中的至少其中，所述通式（1）表示的材料和所述鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中之一的莫耳比為 1：0.1 至 1：10，更佳為 1：0.5 至 1：2。



其中，Ar 表示芳基；R₁-R₄ 分別獨立表示氫、鹵素、氰基、包含 1-10 個碳原子的烷基、包含 1-10 個碳原子的鹵烷基、包含 1-10 個碳原子的烷氧基、經取代或非經取代的芳基、經取代或非經取代的雜環基。

而且，上述通式（1）的含量和合計鹼金屬量、鹼土金屬、過渡金屬的含量的比例為 1：0.1 至 1：10，更佳為 1：0.5 至 1：10。

另外，由於上述電子注入性組成物具有優越的電子注入性，本發明還包括一種發光構件，該發光構件包含使用所述電子注入性組成物的電子注入層。

也就是說，一種包括至少在一對電極之間包含發光材料的層的發光構件，其中，所述包含發光材料的層包括通式（1）表示的材料，以及鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中至少其中之一的層。

發光構件中，在所述包括通式（1）表示的材料以及鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中至少其中之一的層中，上述通式（1）表示的物質和鹼金屬、鹼土金屬、過渡金屬中其中之一的莫耳比為 1：0.1 至 1：10，更佳為 1：0.5 至 1：10。

另外，發光構件中，其中所述包含通式（1）表示的材料以及鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中至少其中之一的電子注入層和所述一對電極中的一個電極連接而形成，並且，該一個電極作為陰極，而另一個電極是作為陽極。另外，當和所述作為陰極的電極連接的所述層作為電子注入層時，所述作為陰極的電極相對於可見光有 70%或更多的透過率。

本發明還包括所述一對電極中的每一個電極相對於可見光有 70%或更多的透過率的情況。

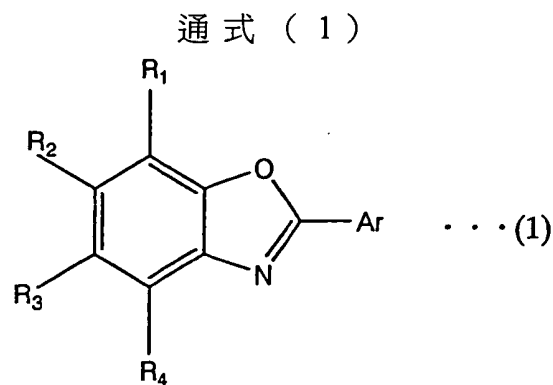
而且，本發明還包括將上述發光構件作為其一部分的發光裝置。

【實施方式】

本發明的發光構件的結構如圖 1 所示，其基本結構是在一對電極（第一電極 101 和第二電極 103）之間夾著包含發光材料的層 102，該包含發光材料的層 102 至少包括發光層 104 和包含用於本發明發光構件的電子注入性組成物的電子注入層 105，也可以適當組合電洞注入層、電洞傳輸層、電洞阻擋層（hole blocking layer）、及電子傳

輸層以形成包含發光材料之層 102。在此將說明當在基板 100 上形成的第一電極 101 作為陽極，第二電極 103 作為陰極時的情況。

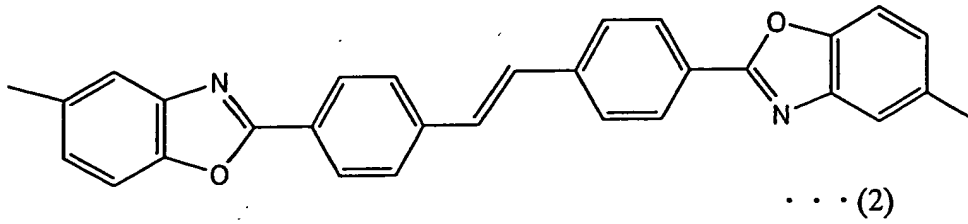
在本發明中，在下面通式 (1) 所示的苯並噁唑衍生物 (BzOS) 中摻雜鹼金屬、鹼土金屬、及過渡金屬從而形成用於發光構件的電子注入性組成物，提供電子注入層 105 並使其和發光構件的陰極連接。



(其中，Ar 表示芳基；R₁-R₄ 分別獨立表示氫、鹵素、氰基、包含 1-10 個碳原子的烷基、包含 1-10 個碳原子的鹵烷基、包含 1-10 個碳原子的烷氧基、經取代或非經取代的芳基、經取代或非經取代的雜環基。)

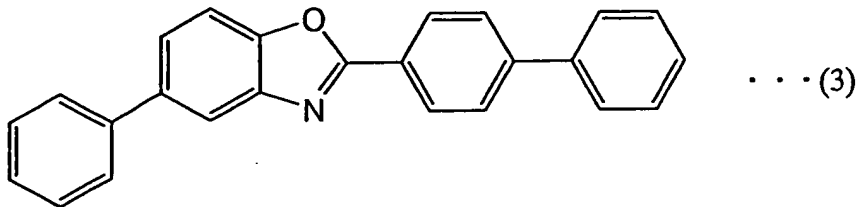
通式 (1) 所示的苯並噁唑衍生物 (BzOS) 的具體材料示於結構式 (2) 至 (4) 所示的材料。

結構式 (2)



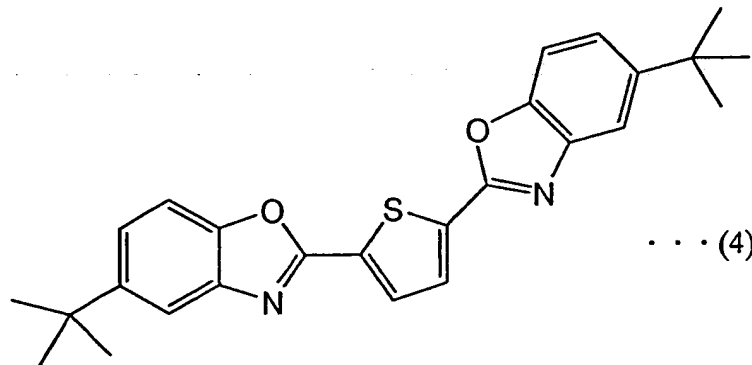
4,4'-雙 (5-甲基 苯並噁唑 -2-基) 二苯乙烯

結構式 (3)



2- (4-聯苯基) -6-苯基苯並噁唑

結構式 (4)



2, 5-雙 (5'-第三丁基 -2'-苯並噁唑基) 噻吩

在此作為和苯並噁唑衍生物一起被包含的金屬 (鹼金屬、鹼土金屬、或過渡金屬) 具體可以使用 Li、Na、K、Rb、Cs、Fr、Mg、Ca、Sr、Ce、或 Yb，使苯並噁唑衍生物和這些金屬的莫耳比為 1 : 0.1 至 1 : 10，更佳 1 : 0.5

至 1:2。另外，理想的是設定電子注入層 105 的膜的厚度為 5-50nm，更佳 10-30nm。

另外，用於第一電極 101 的陽極材料，較佳使用功函數大（功函數為 4.0eV 或更多）的金屬、合金、導電性化合物、以及這些的混合物。除了 ITO（indium tin oxide，氧化銦錫）、氧化銦與 2-20%氧化鋅（ZnO）混合的 IZO（indium zinc oxide，氧化銦鋅）以外、金（Au）、鉑（Pt）、鈦（Ti）、鎳（Ni）、鎢（W）、鉻（Cr）、鉬（Mo）、鐵（Fe）、鈷（Co）、銅（Cu）、鈀（Pd）的金屬或金屬材料的氮化物（TiN）可以作為陽極材料的具體例子。

另一方面，用於第二電極 103 的陰極材料，較佳使用功函數小（功函數為 3.8eV 或更少）的金屬、合金、導電性化合物、以及這些的混合物。作為陰極材料的具體例子，除了可以使用歸屬於元素周期表 1 族或 2 族的元素，也就是 Li 或 Cs 等鹼金屬，或 Mg、Ca、Sr 等鹼土金屬；以及包含這些的合金（Mg:Ag 或 Al:Li）或化合物（如 LiF、CsF、或 CaF₂）；以及包含稀土金屬的過渡金屬，還可以使用層疊如 Al、Ag、或 ITO 金屬（包含合金）而形成的疊層。

另外，在本發明中，由於提供和陰極連接的具有優越的電子注入性的電子注入層，所以可以使用如上述 ITO 及 IZO 等功函數大的材料。

上述陽極材料和陰極材料通過蒸發澱積、濺射法等形

成薄膜，從而分別形成陽極和陰極。其膜的厚度較佳為 5-500nm。

本發明的發光構件是在包含發光材料的層 102 通過載流子的再組合而產生的光從第一電極 101（陽極）和第二電極 103（陰極）中的一方或雙方發射向外界的結構。換言之，從第一電極 101 發射光時，用透明材料形成第一電極 101；從第二電極 103 一側發射光時，用透明材料形成第二電極 103；從兩個電極側發射光時，用透明材料形成兩個電極。

包含發光材料的層 102 可以用眾所周知的材料形成，也可以使用低分子量材料和高分子量材料中的任何一個來形成。另外，形成包含發光材料的層 102 的材料不僅僅是只由有機化合物材料構成，還可以是包含一部分無機化合物的結構。

形成在一對電極之間的包含發光材料的層 102 的電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、或電子傳輸層所使用的具體材料將述於下文。

作為形成電洞注入層的電洞注入性材料，有機化合物中之卟啉系化合物是有效的。例如，可使用酞菁（以下稱作 H_2-Pc ）、銅酞菁（以下稱作 $Cu-Pc$ ）等。另外，通過對導電聚合化合物執行化學摻雜處理獲得的一些材料也是有效的，因此可使用摻雜有聚苯乙烯磺酸鹽（以下稱作 PSS）的聚乙炔二氧基噻吩（polyethylene dioxythiophene）（以下稱作 PEDOT）等。

芳族胺系化合物（即那些具有苯環氮鍵的化合物）可適用於形成電洞傳輸層的電洞傳輸材料。廣泛使用的材料，例如，除了 N,N'-雙（3-甲基苯基）-N,N'-聯苯基-[1,1'-聯苯基]-4,4'-二胺（以下簡稱 TPD），其衍生物，如 4,4'-雙〔N-(1-萘基)-N-苯胺基〕聯苯（以下稱作 α -NPD），及星爆式（star burst）芳族胺化合物，如 4,4',4''-三（N-咪唑基）-三苯胺（以下稱作 TCTA）；4,4',4''-三（N,N-二苯基胺基）三苯胺（以下稱作 TDATA），以及 4,4',4''-三〔N-（3-甲基苯基）-N 苯胺〕-三苯胺（以下稱作 MTDATA）。

另外，作為形成發光層的有效發光材料除了金屬錯合物，例如：三（8-喹啉氧）鋁（以下稱作 Alq₃），三（4-甲基-8-喹啉氧）鋁（以下稱作 Almq₃），二（10-羥基苯〔h〕-喹啉氧）鈹（以下稱作 BeBq₂），二（2-甲基-8-喹啉氧）-（4-羥基-聯苯基）鋁（以下稱作 BAlq），二〔2-（2-羥苯基）-苯並噁唑氧〕鋅（以下稱作 Zn(BOX)₂），以及二〔2-（2-羥苯基）-苯並噻唑氧〕鋅（以下稱作 Zn(BTZ)₂），各種螢光顏料也是有效的。

另外，當和客體材料組合形成發光層時，除了喹吡啶酮（quinacridone）、二乙基喹吡啶酮（diethyl quinacridone，以下簡稱爲（DEQD））、二甲基喹吡啶酮（dimethyl quinacridone，以下簡稱爲（DMQD））、紅螢烯（rubrene）、二萘嵌苯、香豆精、香豆精 545T（C545T）、DPT、Co-6、PMDFB、BTX、ABTX、DCM、以

及 DCJT 以外，三重發光材料，如三(2-苯基吡啶)銻（以下稱作 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ ）、2,3,7,8,12,13,17,18-八乙基-21H, 23H 卟啉鉑（以下稱作 PtOEP）等也可以作為客體材料來使用。

諸如上述 Alq_3 、 Almq_3 以及 BeBq_2 之類的具有喹啉骨架或者苯並喹啉骨架的金屬錯合物，或混合配位基的錯合物的 BAlq 等是合適的形成電子傳輸層的電子傳輸材料。具有諸如 $\text{Zn}(\text{BOX})_2$ 和 $\text{Zn}(\text{BTZ})_2$ 的噁唑系配位基或者噻唑系配位基的金屬錯合物也是適用的。而且，除了金屬錯合物之外，還可使用諸如 2-(4-聯苯基)-5-(4-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑（以下稱作 PBD）和 1,3-二〔5-(對-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-2-yl〕苯（以下稱作 OXD-7）之類的噁二唑衍生物；諸如 3-(4-第三丁基苯基)-4-苯基-5-(4-聯苯基)-1,2,4-三唑（以下稱作 TAZ）和 3-(4-第三丁基苯基)-4-(4-乙基苯基)-5-(4-聯苯基)-1,2,4-三唑（以下稱作 p-EtTAZ）之類的三唑衍生物。

依據以上所述，可以獲得本發明的發光構件，其中，包含發光材料的層 102 的一部分包括由本發明的用於發光構件的電子注入性組成物構成的電子注入層 105，並且，電子注入層 105 和陰極（本實施方式中為第二電極 103）連接而形成。

實施例

下面介紹本發明的實施例。

實施例 1

本實施例將用圖 2 說明在從發光構件的第一電極和第二電極的兩側發射包含發光材料的層所產生的光的結構（以下稱爲雙面發射結構）中，提供電子注入層作爲包含發光材料的層的一部分的本發明的發光構件。

首先，在基板 200 上形成發光構件的第一電極 201。注意，本實施例中第一電極 201 作爲陽極。使用透明導電膜 ITO 作爲材料，用濺射法形成厚 110nm 的第一電極 201。

其次，在第一電極（陽極）201 上形成包含發光材料的層 202。本實施例中包含發光材料的層 202 具有由電洞注入層 211、電洞傳輸層 212、發光層 213、電子傳輸層 214、電子注入層 215 構成的疊層結構。

將形成有第一電極 201 的基板固定到市售之具有第一電極 201 的面朝下的真空澱積系統的基板夾持物（holder）上，接著在真空澱積系統的內部的蒸發源放入 Cu-Pc，藉由電阻加熱進行的蒸發，形成厚 20nm 的電洞注入層 211。形成電洞注入層 211 的材料可以使用熟知的電洞注入性材料。

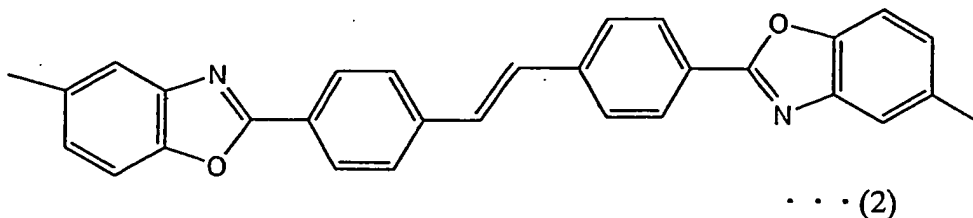
接著，用有優越電洞傳輸性的材料形成電洞傳輸層 212。形成電洞傳輸層 212 的材料可以使用熟知的電洞傳輸材料。在本實施例中，藉由相同的方法澱積，使用 α -NPD 形成膜厚度 40nm。

然後，形成發光層 213。在發光層 213 中，電洞和電子再組合，從而產生發光。在本實施例中，在形成發光層 213 的材料中，使用作為主體材料的 Alq_3 ，以及作為客體材料的香豆精 545T (C545T)，並使 C545T 成為 1wt%，通過共同蒸發澱積法，從而形成膜厚度 40nm 的發光層。

接著，形成電子傳輸層 214。形成電子傳輸層 214 的材料可以使用熟知的電子傳輸性材料。在本實施例中，使用 Alq_3 通過蒸發法形成厚 20nm 的電子傳輸層。

然後，形成電子注入層 215。電子注入層 215 使用本發明的電子注入性組成物。電子注入性組成物包括通式 (1) 所示的苯並噁唑衍生物；以及鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中的一種，其中，所述通式 (1) 所示的材料和所述鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中的一種的莫耳比為 1:0.1 至 1:10。在本實施例中，通過共同蒸發法，形成厚 20nm 的電子注入層 215，並使以下所示結構式 (2) 所示的苯並噁唑衍生物和鹼金屬的 Li 的莫耳比為 1:2。

結構式 (2)



4,4'-雙(5-甲基 苯並噁唑-2-基)二苯乙烯

在層疊電洞注入層 211、電洞傳輸層 212、發光層

213、電子傳輸層 214、以及電子注入層 215 以形成包含發光材料的層 202 後，用濺射法或蒸發法形成作為陰極的第二電極 203。

第二電極 203 由於是和有優越電子注入性的電子注入層 215 連接形成，所以在本實施例中，在包含發光材料的層 202 上用濺射法形成 ITO（厚度為 110nm），從而獲得第二電極 203。

根據以上步驟，形成雙面發射結構的發光構件。

另外，本實施例所示的用於發光構件的電子注入層的電子注入性組成物包含的苯並噁唑衍生物由於具有優越的電子注入性，並在形成膜時不容易結晶，所以可以形成構件特性優越且構件壽命長的發光構件。

比較例 1

為了和實施例 1 所示的發光構件進行比較，製造習知的用 BCP 作為電子注入層的發光構件。

和實施例 1 所示的發光構件用相同方法完成一直到形成電子傳輸層的步驟。然後，使用 BCP 和鹼金屬的 Li 並使其莫耳比比為 1：2，藉由共同蒸發法，從而形成膜厚度 20nm 的電子注入層。之後，用濺射法或蒸發法在電子注入層上形成作為陰極的第二電極。在本比較例中用濺射法形成 ITO（厚度為 110nm）。

圖 7 是一個曲線圖，表示本比較例製造的發光構件 [比較例 1] 和實施例 1 製作的發光構件 [實施例 1] 的標準化

亮度 (normalized luminance) 的時間變化。另外，標準化亮度的時間變化意指在設定起始亮度為 100%，且設定電流密度為一定的值時測定隨時間變化的標準化亮度。

根據圖 7，可以得知 [實施例 1] 的發光構件跟 [比較例 1] 的發光構件相比，其亮度更不容易隨時間降低，也就是說 [實施例 1] 的發光構件的壽命更長。更具體地說，[比較例 1] 的發光構件的標準化亮度轉變為 58% 的壽命是 560 小時，相對與此，[實施例 1] 的發光構件的標準化亮度轉變為 60% 的壽命是 1800 小時。由此可知，本發明使用包含苯並噁唑衍生物以及鹼金屬、鹼土金屬、過渡金屬中的至少一種的用於發光構件的電子注入性組成物來形成電子注入層，從而可以形成特性優越，且壽命長的發光構件。

實施例 2

本實施例將用圖 3 說明從發光構件的單側發射包含發光材料的層所產生的光的情況，說明從形成在包含發光材料的層上的第二電極一側發射光的具體結構（以下稱為頂面發射結構）。

在此只說明和實施例 1 不同的部分，本實施例並且將省略第一電極以外的和實施例 1 相同結構的說明。

本實施例的第一電極 301 作為陽極，是不使包含發光材料的層 302 所產生的光發射過去的電極。換言之，第一電極可以使用功函數大且有遮光性的元素周期表的第 4

族、第 5 族或第 6 族的氮化物或碳化物，具體地說，可以使用如氮化鈦、氮化鋯、碳化鈦、碳化鋯、氮化鉬、碳化鉬、氮化鉬、及碳化鉬。另外，層疊功函數大的透明導電膜和有反射性（包括有遮光性的情況）的導電膜（反射性導電膜）而組成的疊層也可以形成第一電極 301。

本實施例將說明層疊反射性導電膜和功函數大的透明導電膜以形成第一電極 301 的情況。

具體來說，在基板 300 上形成厚 300nm 的 Al-Si 膜，然後層疊 100nm 的 Ti 膜，從而形成反射性導電膜 304，隨後在該反射性導電膜 304 上形成厚 20nm 的 ITO 作為透明導電膜 305。

在形成第一電極 301 後，和實施例 1 同樣，按順序形成電洞注入層 311、電洞傳輸層 312、發光層 313、電子傳輸層 314、電子注入層 315、以及第二電極 303。

按照上述步驟，可以形成只從第二電極一側發光的頂面發射結構的發光構件。

另外，本實施例的情況和實施例 1 相同，其所示的用於發光構件的電子注入層的電子注入性組成物包含的苯並噁唑衍生物由於具有優越的電子注入性，並在形成膜時不容易結晶，所以可以形成特性優越且壽命長的發光構件。

實施例 3

本實施例將說明和實施例 2 同樣從發光構件的單側發射包含發光材料的層所產生的光的情況，如圖 4 所示，本

發明也可以是從包含發光材料的層 502 所包括的電子注入層 515 一側發射光的結構（以下稱為頂面發射結構）。

和實施例 2 同樣，在基板 500 上形成反射性導電膜 504，並在其上形成透明導電膜 505，將這樣的疊層作為第一電極 501，然後，和實施例 1 以及實施例 2 同樣，按順序形成電洞注入層 511、電洞傳輸層 512、發光層 513、電子傳輸層 514、電子注入層 515、以及第二電極 503。

在本實施例中，由於在包含發光材料的層 502 的一部分之上形成作為輔助電極的第二電極（陰極）503，所以是包含發光材料的層 502 所產生的光從沒有形成第二電極 503 的部分發射出去的結構。另外，在本實施例中，第二電極 503 所使用的材料只要是功函數小的陰極材料，不一定必須是透明的材料，也可以是遮光性的材料。

實施例 4

本實施例將參考圖 5A 和 5B 描述在像素部分具有本發明發光構件的發光裝置。進一步，圖 5A 是表示發光裝置的俯視圖，而圖 5B 是沿 A-A' 線切割圖 5A 而得到的截面圖。用虛線表示的 401 表示驅動電路部分（源極側驅動電路）；402 表示像素部分；以及 403 表示驅動電路部分（柵極側驅動電路）。另外，404 表示密封基板、405 表示密封材料，並且由密封材料 405 包圍的內側構成了空間 407。

此外，引出線路 408 是用於傳送輸入到源極側驅動電路 401 和柵極側驅動電路 403 的信號的佈線，並且從用於構成外部輸入末端的 FPC（撓性印刷電路）409 接收視頻信號、時鐘信號、起始信號以及重定信號。注意，雖然此處只表示了 FPC，但 FPC 可附帶印刷線路板（PWB）。本說明書的發光裝置不僅包括發光裝置的主體，還包括其上附帶 FPC 或 PWB 狀態的發光裝置。

其次，將參考圖 5B 說明截面結構。在裝置基板 410 上形成驅動電路部分和像素部分，但此處表示出的是作為驅動電路部分的源極側驅動電路 401，以及像素部分 402。

此外，源極側驅動電路 401 由 n-溝道型 TFT 423 和 p-溝道型 TFT 424 組合的 CMOS 電路而形成。此外，用於形成驅動電路的 TFT 可由已知的 CMOS 電路、PMOS 電路或 NMOS 電路形成。此外，雖然本實施例描述的是在基板上形成驅動電路的集成型驅動器，但集成型驅動器不是必需的，驅動器電路可不在基板上而在基板外形成。

此外，像素部分 402 由多個像素組成，每個像素包括開關 TFT 411、電流控制 TFT 412 和電連接到電流控制 TFT 412 的汲極的第一電極 413。另外，形成絕緣物 414 並使其覆蓋第一電極 413 的邊沿部分，這裏的絕緣物 414 使用正型的光敏性丙烯酸系樹脂膜而形成。

在第一電極 413 上先後形成包含發光材料的層 416 以及第二電極 417。這裏，用於作為陽極的第一電極 413 的

材料較佳為功函數大的材料。例如，ITO（氧化銦錫）膜、氧化銦鋅（IZO）膜、氮化鈦膜、鉻膜、鎢膜、Zn膜、及Pt膜的單層膜，此外，還可以採用氮化鈦膜和以鋁為主要成分的膜構成的疊層；氮化鈦膜和以鋁為主要成分的膜和氮化鈦膜構成的3層結構的膜。如果採用疊層結構，可使用具有低電阻，優良的歐姆接觸之線路，而且，還可以使該疊層作為陽極。

包含發光材料的層416是藉由使用蒸發罩的蒸發法，或者噴墨法而形成。由本發明的用於發光構件的電子注入性組成物組成的電子注入層包括在包含發光材料的層416之內。此外，發光層、電洞注入層、電洞傳輸層、及電子傳輸層也包括在包含發光材料的層416之內。在形成這些層時，可以使用低分子量材料、中分子量材料（包括低聚物、樹枝狀聚合物（dendrimer））、或高分子量材料。另外在形成包含發光材料的層時，一般使用有機化合物的單層或疊層的情況較多，但本發明中還包括在由有機化合物構成的膜的一部分中包含無機化合物的結構。

第二電極（陰極）417形成於包含發光材料的層416之上，其材料採用透明導電膜的ITO。

然後進一步用密封材料405將密封基板404和構件基板410黏合在一起，這樣，發光構件418提供在構件基板410，密封基板404，以及密封材料405圍成的空間407中。另外，空間407中可以填充惰性氣體（氮或氬等），也可以填充密封材料405。

另外，密封材料 405 較佳使用環氧樹脂。還有，這些材料儘量不透濕氣和氧氣的材料較佳。作為構成密封基板 404 的材料，除了玻璃基板或石英基板之外，還可以使用由 FRP（玻璃纖維增強之塑膠）、PVF（聚氟乙烯）、邁拉（Mylar）、聚酯、或丙烯酸製成的塑膠基板。

通過以上步驟，可以獲得包括根據本發明形成的發光構件的發光裝置。

此外，本實施例說明的發光裝置可自由與實施例 1、實施例 2、實施例 3 描述的發光構件的結構組合而使用。

實施例 5

本實施例將說明將例如根據實施例 4 形成的發光裝置作為其一部分的各種各樣的電子裝置。

根據本發明製造的上述電子裝置包括攝像機、數位照相機、護目鏡型顯示器（頭戴顯示器）、導航系統、聲音重放裝置（汽車音響裝置、或音響設備）、筆記型個人電腦、遊戲機、個人數位工具（行動電腦、手機、攜帶型遊戲機、或電子書）、具有記錄介質（更具體地說，配備可再現記錄介質如數位影音光碟（DVD）及顯示影像的顯示裝置之裝置）的影像再現裝置等。

圖 6A 至 6G 示出了這些電子裝置的具體例子。

圖 6A 表示顯示裝置，其包括框架 2001、支撐台 2002、顯示部分 2003、揚聲器部分 2004、視頻輸入終端 2005 等。由本發明製造的發光裝置可用於顯示部分

2003。另外，該顯示裝置包括用於顯示資訊的所有顯示裝置，如個人電腦、TV 廣播的接收機、廣告顯示器。

圖 6B 表示筆記本型個人電腦，其包括主體 2201、外殼 2202、顯示部分 2203、鍵盤 2204、外部連結介面 2205、點擊滑鼠 2206 等。由本發明製造的發光裝置可用於顯示部分 2203。

圖 6C 表示行動電腦，其包括主體 2301、顯示部分 2302、開關 2303、操作鍵 2304、紅外線埠 2305 等。由本發明製造的發光裝置可用於顯示部分 2302。

圖 6D 表示包括記錄介質的影像再現裝置（更具體地說為 DVD 再現裝置），其包括主體 2401、外殼 2402、顯示部分 A 2403、另一顯示部分 B 2404、記錄介質（DVD 等）讀取部分 2405、操作鍵 2406、揚聲器部分 2407 等。顯示部分 A 2403 主要用於顯示影像資訊，而顯示部分 B 2404 主要用於顯示文本資訊。由本發明製造的發光裝置可用於顯示部分 A 2403 和顯示部分 B 2404。注意包括記錄介質的影像再現裝置還包括家用遊戲機等。

圖 6E 表示護目鏡型顯示器（頭戴顯示器），其包括主體 2501、顯示部分 2502、臂部 2503。由本發明製造的發光裝置可用於顯示部分 2502。

圖 6F 表示攝影機，其包括主體 2601、顯示部分 2602、外殼 2603、外部連結介面 2604、遙控接收部分 2605、影像接收部分 2606、電池 2607、聲音輸入部分 2608、操作鍵 2609、目鏡部分 2610 等。由本發明製造的

發光裝置可用於顯示部分 2602。

圖 6G 表示手機，其包括主體 2701、外殼 2702、顯示部分 2703、聲音輸入部分 2704、聲音輸出部分 2705、操作鍵 2706、外部連結介面 2707、天線 2708 等。由本發明製造的發光裝置可用於顯示部分 2703。

如上所述，根據本發明形成的發光裝置的適用範圍極其廣泛，另外，發光裝置包括的發光構件的包含發光材料的層的一部分包括提高來自電極的電子的注入性的電子注入層，該電子注入層由於使用不易結晶的材料而形成，所以有低驅動電壓，且長壽命的特點。因此，如將本發明的發光裝置應用於所有領域中的電子裝置，可以實現電子裝置的低功耗化和長壽命化。

本發明使用一種用於發光構件的電子注入性組成物以形成電子注入層，該電子注入性組成物包括苯並噁唑衍生物；以及鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中的至少一種，其結果是可以提高作為陰極的電極的電子注入性。而且，由於苯並噁唑衍生物是在形成膜時不容易結晶的材料，所以可以提供一種具有比習知構件更優越的構件特性且壽命長的發光構件，本發明並且提供使用該發光構件的發光裝置。

請注意，本發明可以參考附圖以多種不同形式被執行，並且只要是同一領域人士，就很容易瞭解一個事實，即，可以將本發明的形式和內容更改而不脫離本發明的宗旨和範圍。所以，更改和修改的內容包括在本發明的申請

專利範圍之範疇。

【圖式簡單說明】

圖 1 是說明本發明的發光構件的示意圖；

圖 2 是說明雙面發射結構的發光構件的示意圖；

圖 3 是說明頂面發射結構的發光構件的示意圖；

圖 4 是說明頂面發射結構的發光構件的示意圖；

圖 5A 和 5B 是說明發光裝置的示意圖；

圖 6A 至 6G 是說明電子裝置的示意圖；以及

圖 7 是表示本發明的發光構件和習知發光構件的標準化亮度 (normalized luminance) 隨時間變化的圖。

主要構件符號說明

100 基板

101 第一電極

102 層

103 第二電極

104 發光層

105 電子注入層

200 基板

201 第一電極

202 層

203 第二電極

211 電洞注入層

- 212 電洞傳輸層
- 213 發光層
- 214 電子傳輸層
- 215 電子注入層
- 300 基板
- 301 第一電極
- 302 層
- 303 第二電極
- 304 反射性導電膜
- 305 透明導電膜
- 311 電洞注入層
- 312 電洞傳輸層
- 313 發光層
- 314 電子傳輸層
- 315 電子注入層
- 500 基板
- 501 第一電極
- 502 層
- 503 第二電極
- 504 反射性導電膜
- 505 透明導電膜
- 511 電洞注入層
- 512 電洞傳輸層
- 513 發光層

- 514 電子傳輸層
- 515 電子注入層
- 401 源極驅動電路
- 402 像素部分
- 403 柵極驅動電路
- 404 密封基板
- 405 密封材料
- 407 空間
- 408 電路
- 409 撓性印刷電路
- 410 裝置基板
- 411 開關 TFT
- 412 控制 TFT
- 413 第一電極
- 414 絕緣物
- 416 層
- 417 第二電極
- 418 光發構件
- 2001 框架
- 2002 支撐台
- 2003 顯示部分
- 2004 揚聲器部分
- 2005 視頻輸入終端
- 2201 主體

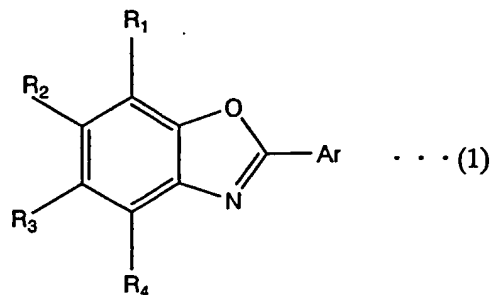
- 2202 外殼
- 2203 顯示部分
- 2204 鍵盤
- 2205 外部連結介面
- 2206 點擊滑鼠
- 2301 主體
- 2302 顯示部分
- 2303 開關
- 2304 操作鍵
- 2305 紅外線埠
- 2401 主體
- 2402 外殼
- 2403 顯示部分 A
- 2404 顯示部分 B
- 2405 記錄介質讀取部分
- 2406 操作鍵
- 2407 揚聲器部分
- 2501 主體
- 2502 顯示部分
- 2503 臂部
- 2601 主體
- 2602 顯示部分
- 2603 外殼
- 2604 外部連結介面

- 2605 遙控接收部分
- 2606 影像接收部分
- 2607 電池
- 2608 聲音輸入部分
- 2609 操作鍵
- 2610 目鏡部分
- 2701 主體
- 2702 外殼
- 2703 顯示部分
- 2704 聲音輸入部分
- 2705 聲音輸出部分
- 2706 操作鍵
- 2707 外部連接介面
- 2708 天線

伍、中文發明摘要

發明之名稱：用於發光構件之電子注入性組成物，發光構件，及發光裝置

本發明的目的是提供一種用於發光構件的電子注入性組成物，該電子注入性組成物具有優越的電子注入性，且在形成膜時不易結晶。本發明並且提供使用該用於發光構件的電子注入性組成物而形成的在構件特性上比習知構件更優越，且壽命更長的發光構件。本發明還提供使用該發光構件的發光裝置。本發明使用一種用於發光構件的電子注入性組成物從而形成電子注入層作為發光構件的包含發光材料的層的一部分，該電子注入性組成物包括通式(1)表示的苯並噁唑衍生物；以及鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中的其中之一。

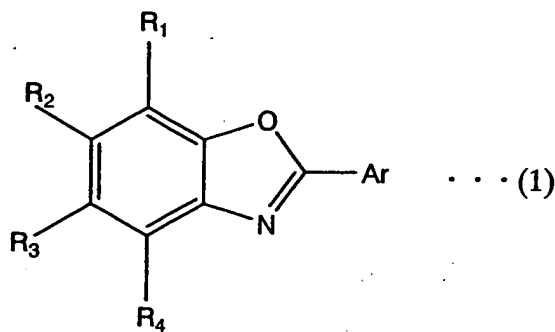


其中，Ar 表示芳基；R₁-R₄ 分別獨立表示氫、鹵素、氰基、包含 1-10 個碳原子的烷基、包含 1-10 個碳原子的鹵烷基、包含 1-10 個碳原子的烷氧基、經取代或非經取代的芳基、經取代或非經取代的雜環基。

陸、英文發明摘要

發明之名稱： ELECTRON INJECTION COMPOSITION FOR LIGHT
EMITTING ELEMENT, LIGHT EMITTING ELEMENT,
AND LIGHT EMITTING DEVICE

In the present invention, an electron injection composition for a light-emitting element, comprising a benzoxazole derivative represented by general formula 1 and at least one of an alkali metal, an alkali earth metal, and a transition metal, is used to form an electron injection layer in a portion of a layer including luminescent material in a light-emitting element, and it is an object of the present invention to provide, by using the composition, a light-emitting element that has more superior characteristics and a longer lifetime as compared to conventional ones.



wherein Ar represents an aryl group, and each of R₁ to R₄ represents hydrogen, halogen, a cyano group, an alkyl group having 1 to 10 carbon atoms, a haloalkyl group having 1 to 10 carbon atoms, an alkoxy group having 1 to 10 carbon atoms, a substituted or unsubstituted aryl group, or a substituted or unsubstituted heterocyclic group.

拾、申請專利範圍

1. 一種發光構件，其包括：

第一電極；

包括透明材料之第二電極；及

電子注入層及發光層，形成於該第一電極與第二電極之間；

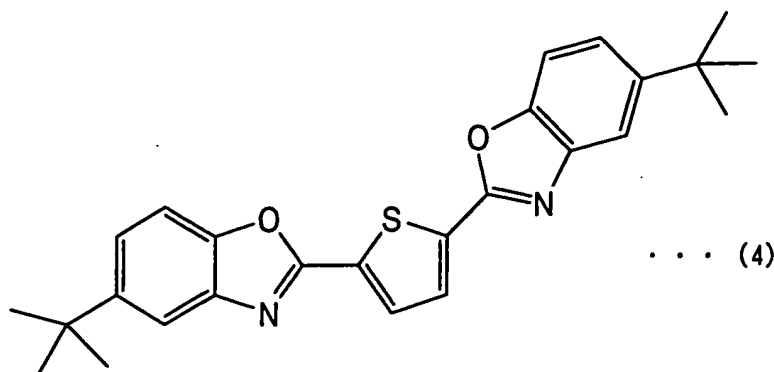
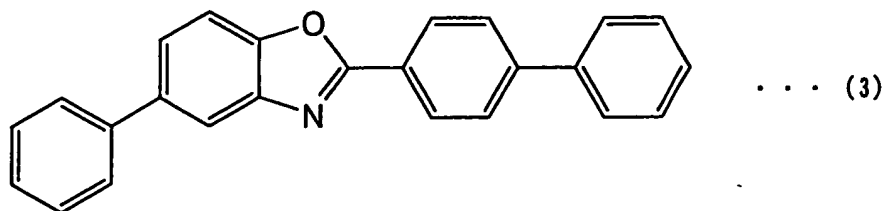
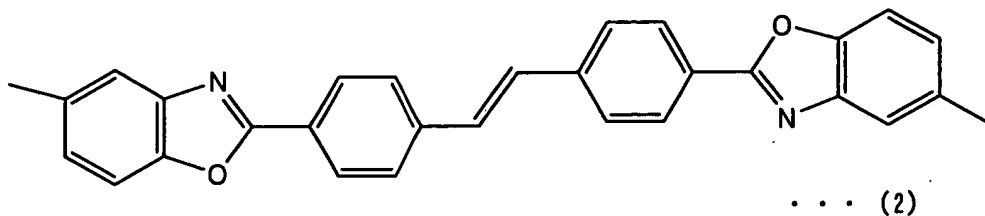
其中該電子注入層與該第二電極接觸；

其中該電子注入層包括：

結構式(2)至(4)所示材料中之一者；及

鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬中至少一者，

其中該結構式(2)至(4)所示材料中之一者對該鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬中之一者之莫耳比為 1:0.1 至 1:10，



2.如申請專利範圍第 1 項之發光構件，其中，該結構式(2)至(4)所示材料中之一者對該鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬中之一者之莫耳比為 1:0.5 至 1:2。

3.一種發光構件，其包括：

第一電極；

包括透明材料之第二電極；及

電子注入層及發光層，形成於該第一電極與第二電極之間；

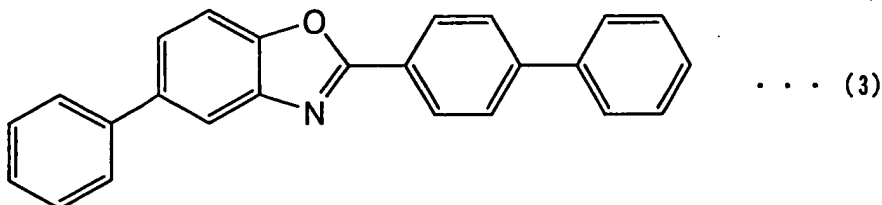
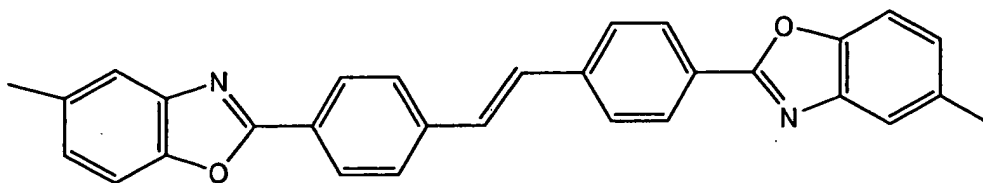
其中該電子注入層與該第二電極接觸；

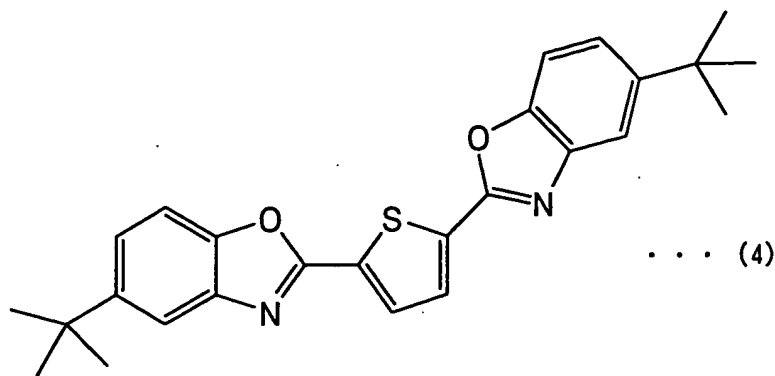
其中該電子注入層包括：

結構式(2)至(4)所示材料中之一者；及

鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬中至少一者，

其中該結構式(2)至(4)所示材料中之一者的物質量對該鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬之物質總量之比例為 1:0.1 至 1:10，





4.如申請專利範圍第3項之發光構件，其中，該結構式(2)至(4)所示材料中之一者的物質量對該鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬之物質總量之比例為1:0.5至1:2。

5.一種發光構件，其包括：

第一電極；

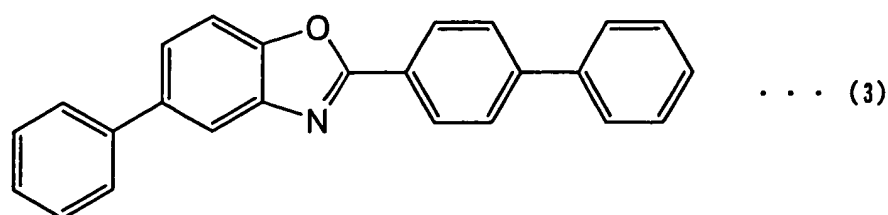
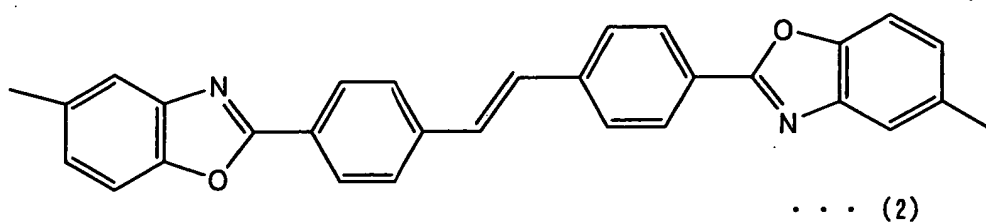
包括透明材料之第二電極；及

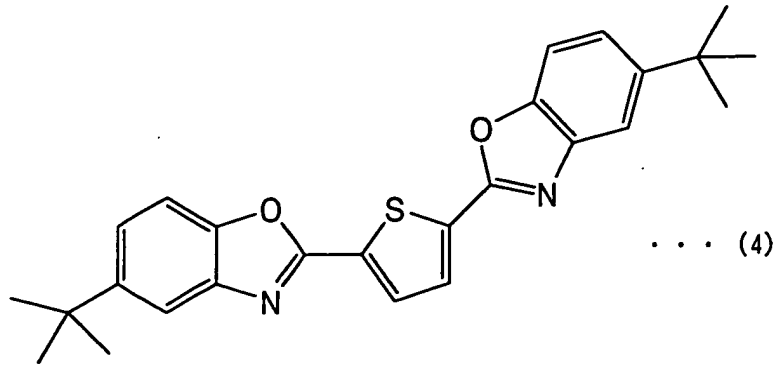
於該第一電極與第二電極之間有至少一層包含發光材料；

其中該層與該第二電極接觸；

其中該層包括結構式(2)至(4)所示材料中之一者以及

鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬中至少一者，





6.如申請專利範圍第 5 項之發光構件，其中，該結構式(2)至(4)所示材料中之一者對該鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬中一者之莫耳比為 1:0.1 至 1:10。

7.如申請專利範圍第 5 項的發光構件，其中，該結構式(2)至(4)所示材料中之一者對該鹼金屬、鹼土金屬及過渡金屬中一者之莫耳比為 1:0.5 至 1:2。

8.如申請專利範圍第 5 項的發光構件，其中，包含該結構式(2)至(4)所示材料中之一者以及該鹼金屬、鹼土金屬和過渡金屬中至少一者的該層和作為陰電極之該對電極中之一個電極接觸而形成。

9.如申請專利範圍第 5 項的發光構件，其中該對電極中之一個電極相對於可見光有 70%或更多的透過率。

10.如申請專利範圍第 5 項的發光構件，其中該對電極中的每一個電極相對於可見光有 70%或更多的透過率。

11.一種包括如申請專利範圍第 5 項的發光構件的電子裝置，其中該電子裝置係選自：攝影機、數位照相機、護目鏡型顯示器、導航系統、聲音重現裝置、筆記型個人電腦、遊戲機、個人數位輔助工具、手機、攜帶型遊戲機、電子書、及影像再現裝置。

圖 1

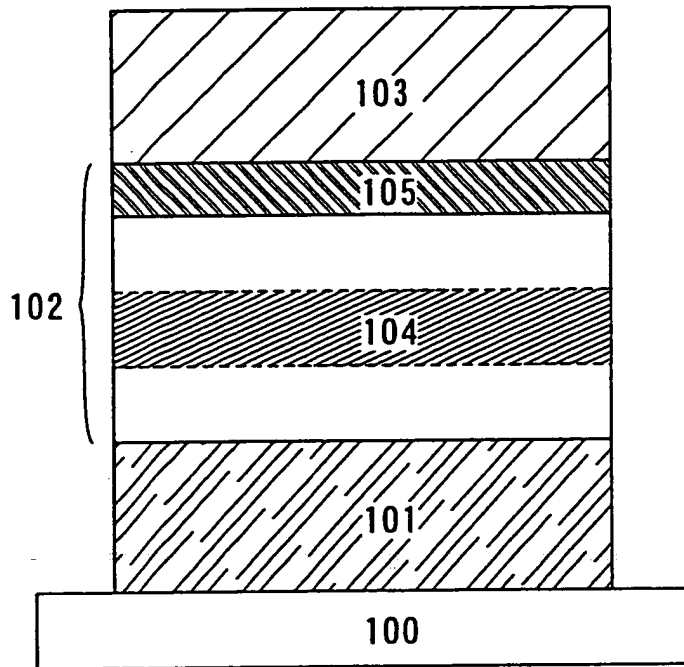


圖 2

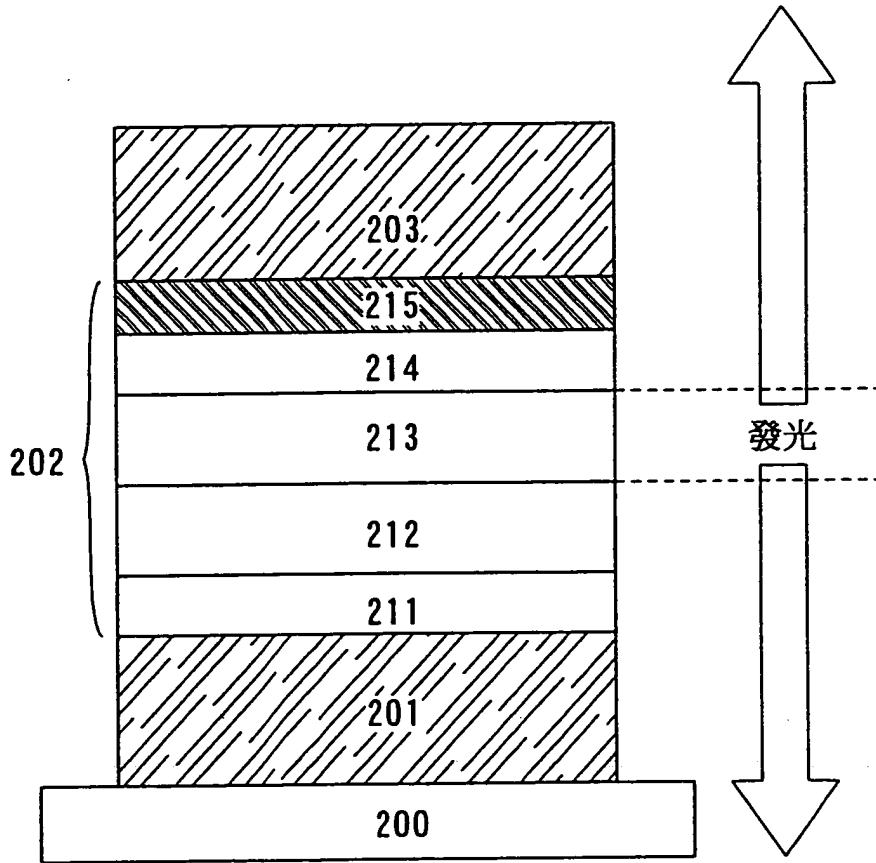


圖3

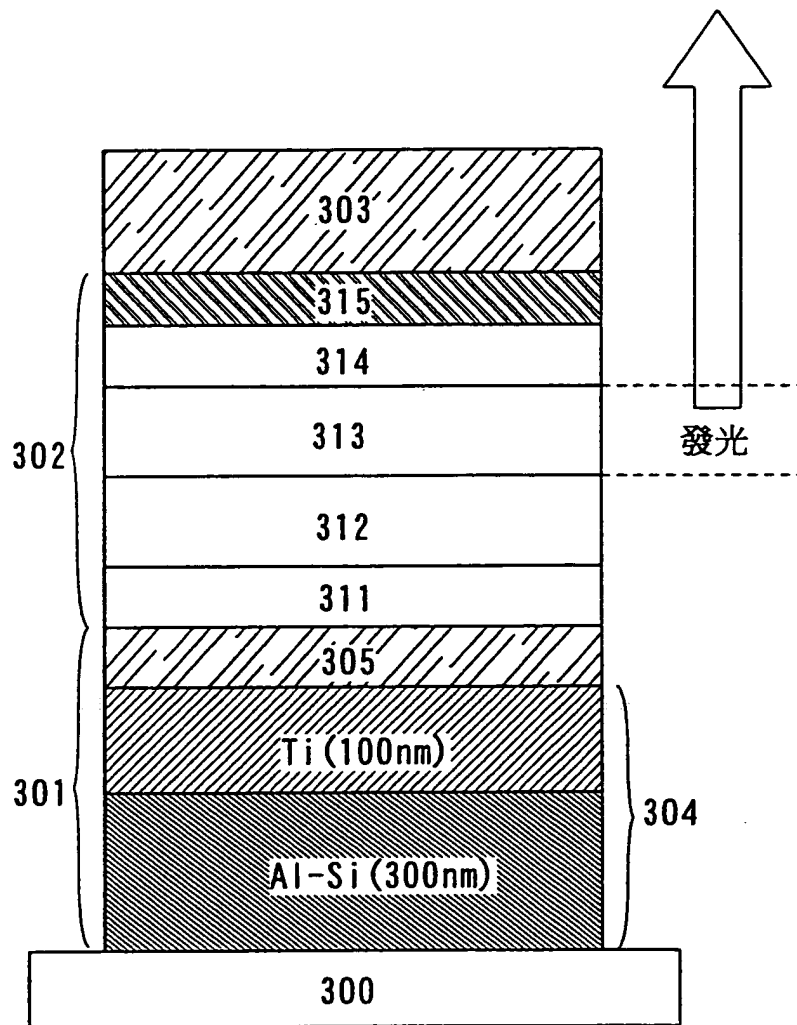
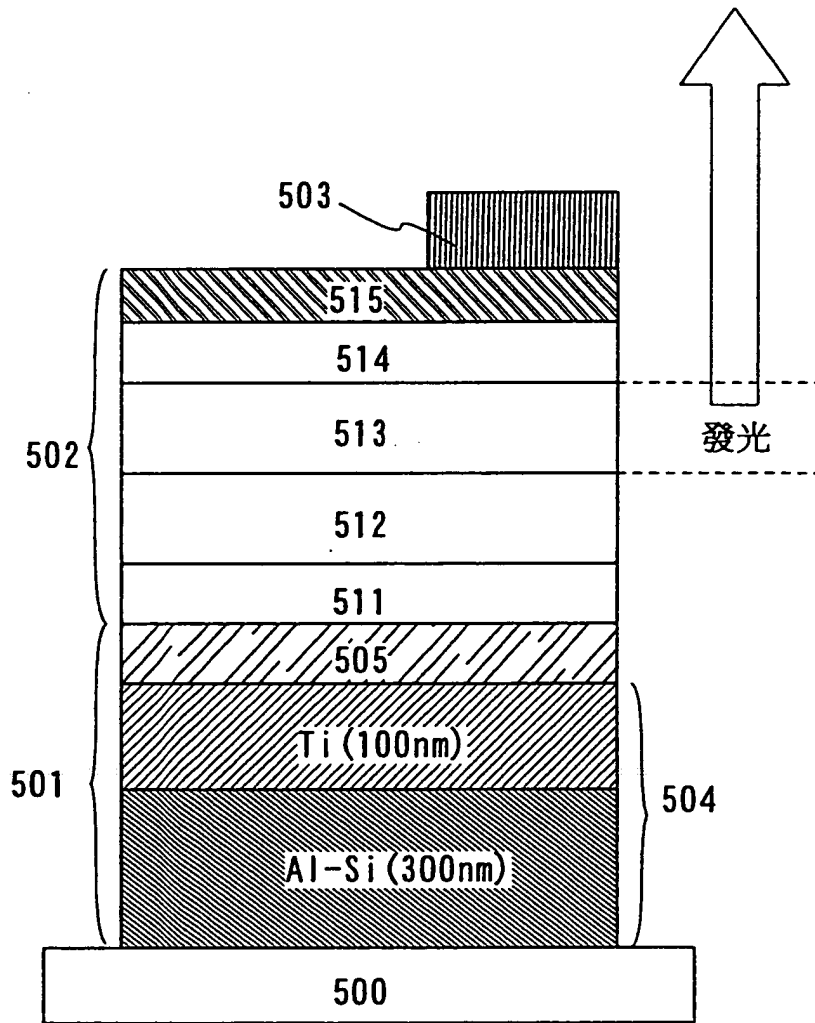


圖4



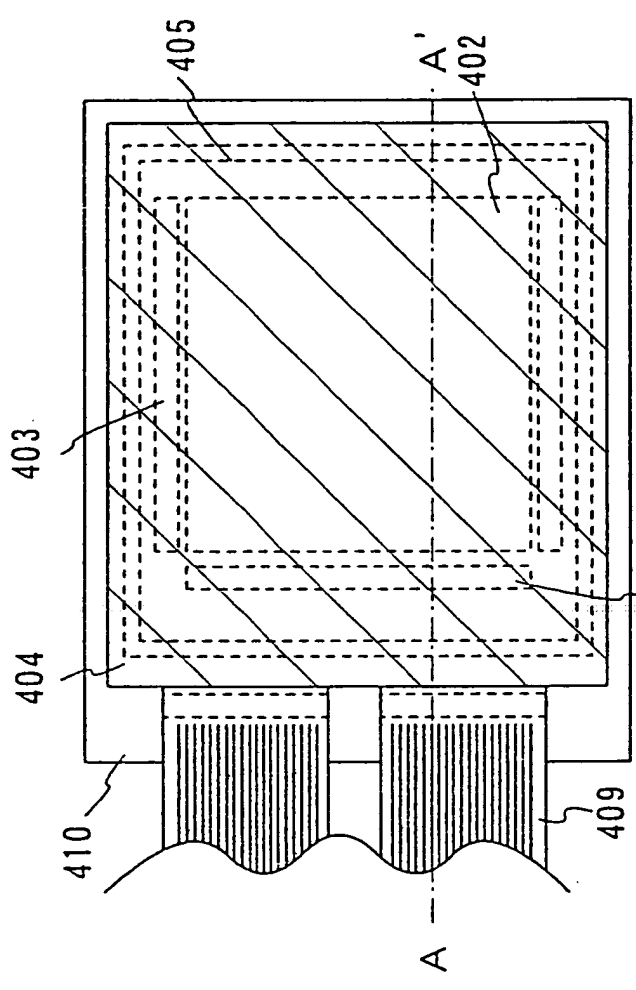


圖 5A

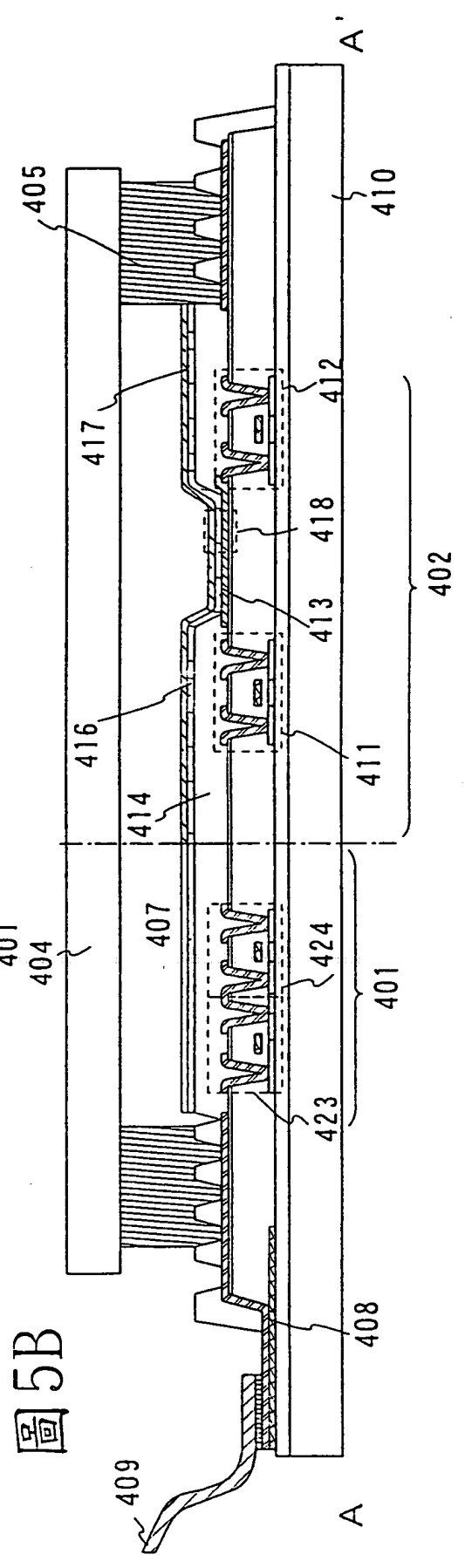


圖 5B

圖 6A

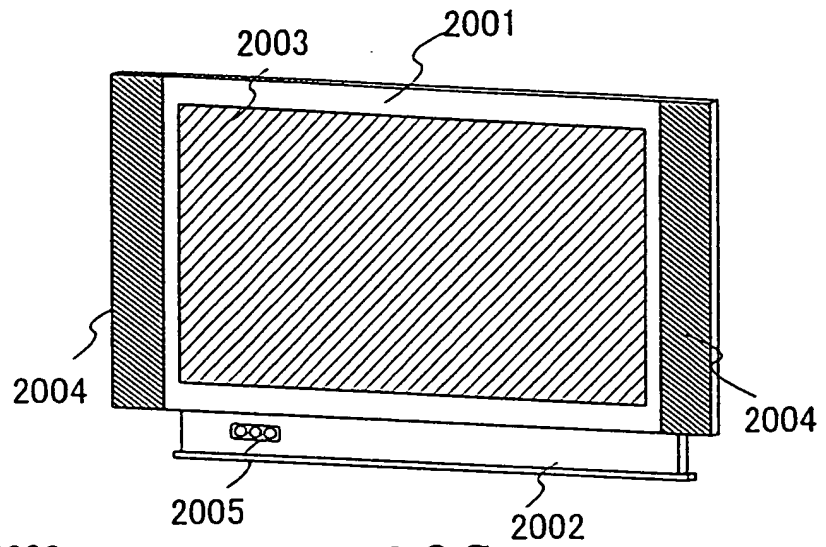


圖 6B

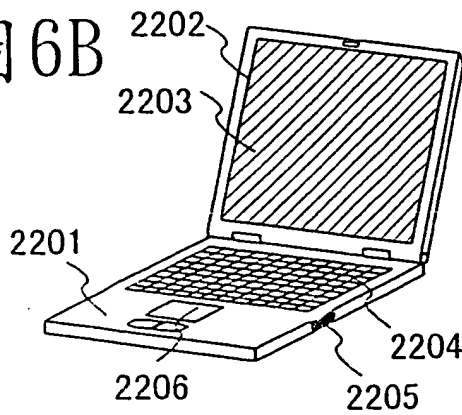


圖 6C

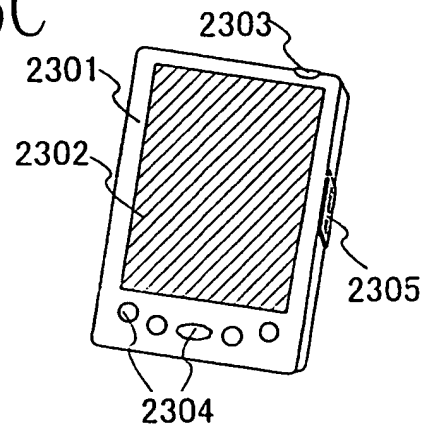


圖 6D

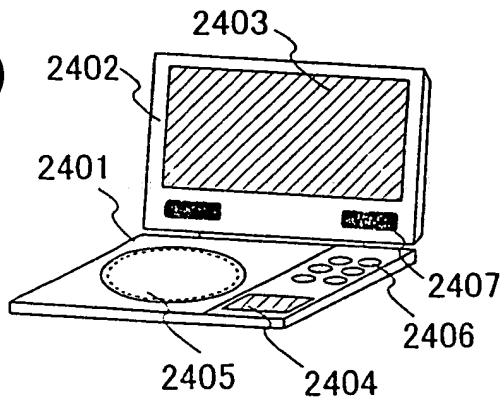


圖 6E

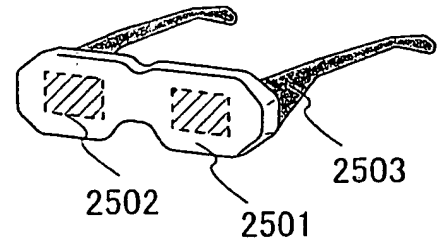


圖 6F

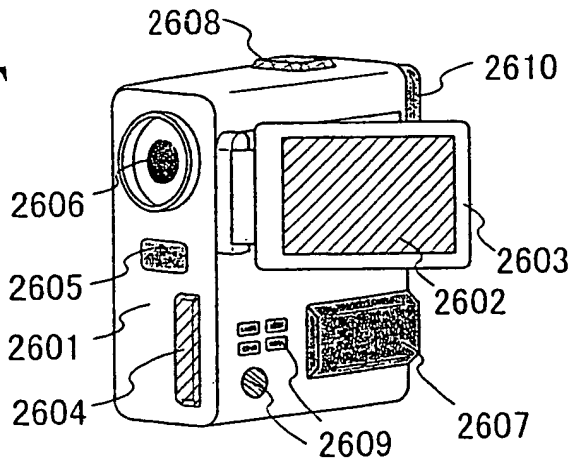


圖 6G

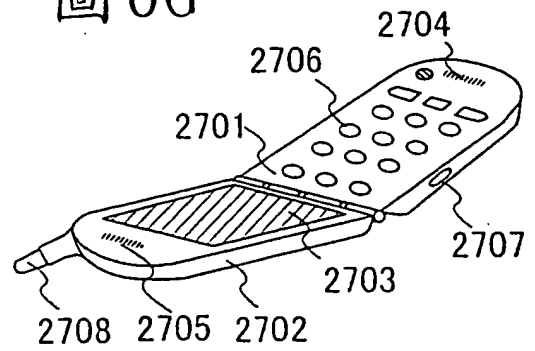
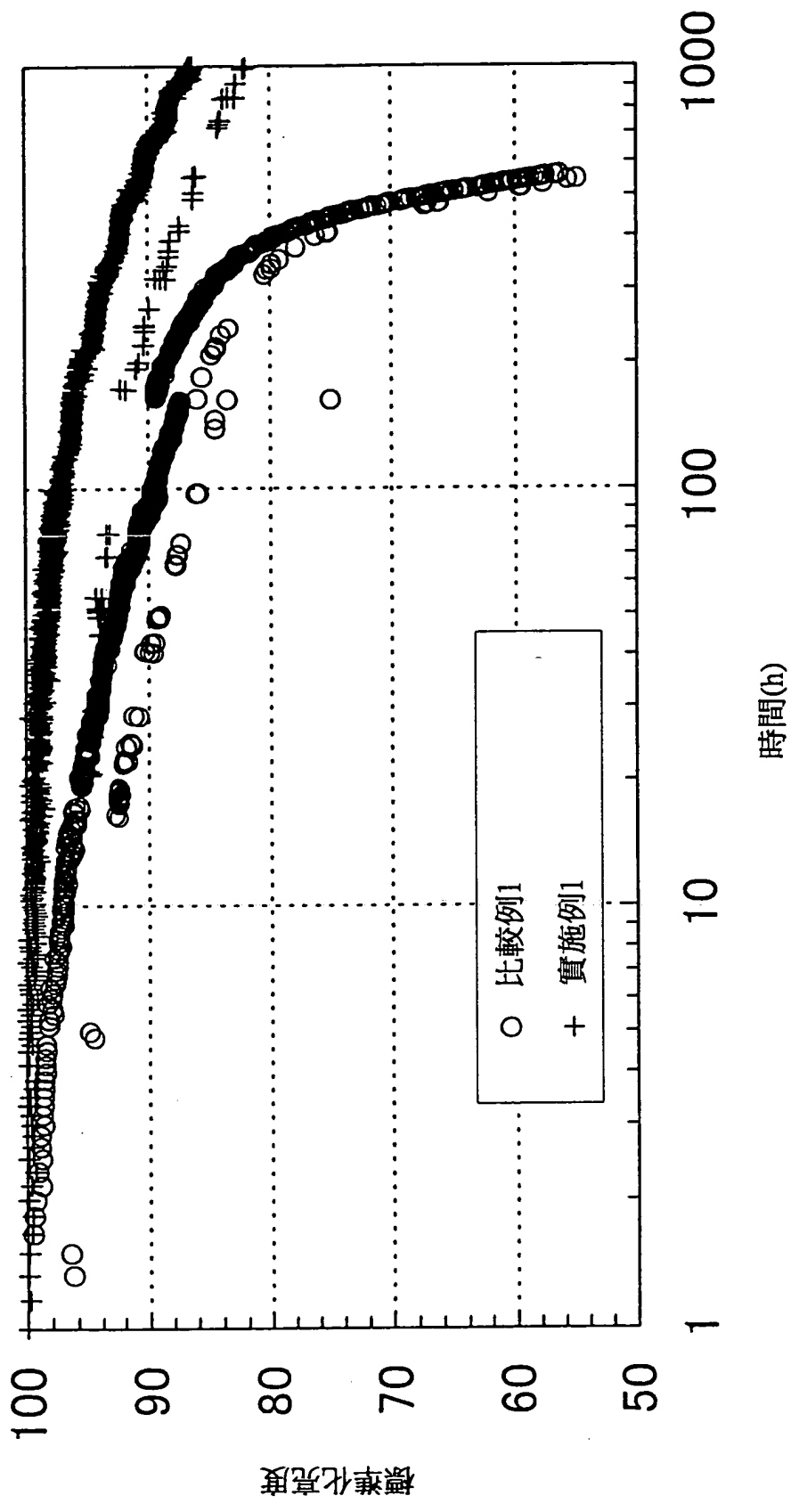


圖7



- 柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖
(二)、本代表圖之構件代表符號簡單說明：

100 基板
101 第一電極
102 層
103 第二電極
104 發光層
105 電子注入層

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：