



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201022408 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098138249

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 11 日

(51)Int. Cl.：

C09K11/67 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(30)優先權：2008/11/12 歐洲專利局 08168890.5

(71)申請人：首威公司 (比利時) SOLVAY S.A. (BE)

比利時

(72)發明人：奈茲魯丁 穆罕默德 NAZEERUDDIN, MOHAMMAD KHAJA (IN)；巴蘭諾夫
艾恬娜 BARANOFF, ETIENNE DAVID (CH)；格瑞賽爾 麥克 GRAETZEL,
MICHAEL (CH)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：2 共 38 頁

(54)名稱

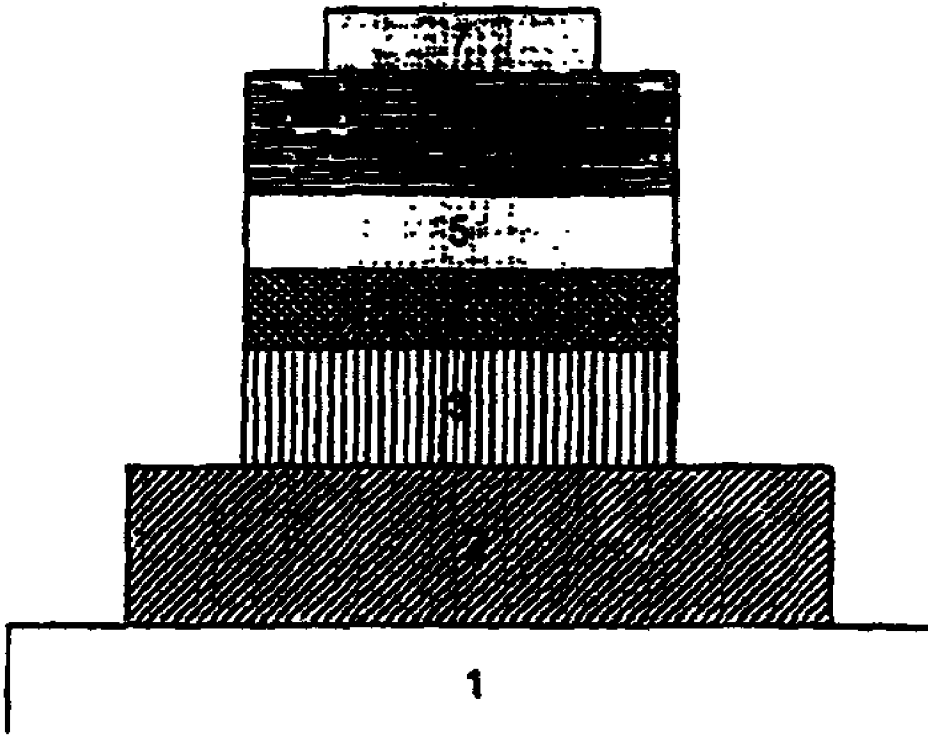
發磷光材料

PHOSPHORESCENT LIGHT-EMITTING MATERIAL

(57)摘要

本發明涉及包括一新穎的 Ir 錯合物的發光材料，其中該 Ir 配備有一主要配位基，該配位基係選自用至少一個 Cl 原子取代的苯基吡啶配位基。已經發現此類發光材料比其他具有不含 Cl 原子的苯基吡啶配位基的 Ir 錯合物、或甚至具有含除 Cl 以外的一鹵原子（諸如一 Br 或 F 原子）的苯基吡啶配位基的 Ir 錯合物具有顯著提高的光致發光量子產率，並且因此特別地改進了發光裝置的效率。本發明進一步涉及此類發光材料的用途以及包括此類發光材料的有機發光裝置。

- 1 : 玻璃基底
- 2 : ITO 層
- 3 : HTL 層
- 4 : EML
- 5 : HBL
- 6 : ETL
- 7 : Al 層陰極





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201022408 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098138249

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 11 日

(51)Int. Cl.：

C09K11/67 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(30)優先權：2008/11/12 歐洲專利局 08168890.5

(71)申請人：首威公司 (比利時) SOLVAY S.A. (BE)

比利時

(72)發明人：奈茲魯丁 穆罕默德 NAZEERUDDIN, MOHAMMAD KHAJA (IN)；巴蘭諾夫
艾恬娜 BARANOFF, ETIENNE DAVID (CH)；格瑞賽爾 麥克 GRAETZEL,
MICHAEL (CH)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：2 共 38 頁

(54)名稱

發磷光材料

PHOSPHORESCENT LIGHT-EMITTING MATERIAL

(57)摘要

本發明涉及包括一新穎的 Ir 錯合物的發光材料，其中該 Ir 配備有一主要配位基，該配位基係選自用至少一個 Cl 原子取代的苯基吡啶配位基。已經發現此類發光材料比其他具有不含 Cl 原子的苯基吡啶配位基的 Ir 錯合物、或甚至具有含除 Cl 以外的一鹵原子（諸如一 Br 或 F 原子）的苯基吡啶配位基的 Ir 錯合物具有顯著提高的光致發光量子產率，並且因此特別地改進了發光裝置的效率。本發明進一步涉及此類發光材料的用途以及包括此類發光材料的有機發光裝置。

六、發明說明：

相關申請的引用

本申請要求於 2008 年 11 月 12 日提交的歐洲專利申請 08168890.5 的優先權，藉由引用結合在此。

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一發光材料、這種材料的用途、以及能夠將電能轉化為光的一發光裝置。

【先前技術】

近來，一直在對不同的顯示裝置進行積極的研究和開發，特別是基於來自有機材料的電致發光的那些裝置。

電致發光（EL）係一光的非熱生成，起源於將一電場施加至一基底上，而光致發光係由於藉由激發態的放射性衰變引起的光吸收以及弛豫而來自一活性材料的光發射。在 EL 的情況下，激發係在外電路的存在下藉由注入到一有機半導體中的異號電荷的電荷載體（電子和空穴）的重組來完成的。

多種有機材料從單線態激發子表現出螢光（即來自對稱性允許的過程的發光）。因為該過程發生在對稱性相同的態，它可能是非常有效的。相反，如果激發子的對稱性與基態的對稱性不同，則不允許激發子的放射性弛豫，並且發光將會是緩慢和低效的。因為基態通常是反對稱的，來自三線態的衰變破壞了該對稱性。因此，不允許進行該

過程並且 EL 的效率非常低。因此，三線態所包含的能量大部分被浪費掉。

來自一對稱-不允許的過程的發光稱為磷光。特徵性地，與顯示迅速衰變的螢光不同，由於躍遷的低可能性，磷光會在激發以後堅持達幾秒鐘。

磷光材料的成功運用對於有機電致發光裝置有著巨大的前景。例如，運用磷光材料的一優點係在磷光裝置中的（其中部分地基於三線態的）所有激發子（由在 EL 中的空穴和電子結合所形成）都可以參與能量轉移和發光。可以藉由磷光發射本身亦或藉由使用磷光材料來提高螢光過程的效率而實現這一點。

在每種情況下，重要的是這種發光材料以中心接近於所選擇的光譜區域的一相對窄的譜帶而提供電致發光發射，該等區域對應於三原色（即紅、綠、以及藍）其中之一。這係它們可以在有機發光裝置（OLED）中用作一有色層的原因。

作為用於改進發光裝置的特性的一手段，已經報告了一發光裝置，該裝置利用了來自具有苯基吡啶配位基的一種銥錯合物的發射。

日本專利公開號 2003109758 A 披露了一種高亮度的有機電致發光元件，該元件使用了用於有機電致發光中的在藍光區域具有淺色的一磷光化合物。對於這種電致發光元件，多種金屬錯合物包含在一發光層中，該等金屬錯合物具有一特殊結構的二芳基配位基，該特殊結構包括多個

碳環或雜環，其中它的兩個芳基環的平面的扭轉角（二面體）不小於 9° 並且小於 90° 。

美國專利申請號 US 2006/099446 和 US 2005/214576，指定授予 Samsung SDI Co Ltd.，披露了發射高效率磷光的一環金屬化的過渡金屬錯合物，該錯合物能以 400 nm 至 650 nm 的波長範圍發射光，並且當與一發綠光的材料和一發紅光的材料一起使用時，還可以發射白光。

You 等人，“Blue Electrophosphorescence from Iridium Complex Covalently Bonded to the Poly (9-dodecyl-3-vinylcarbazole) : Suppressed Phase Segregation and Enhanced Energy Transfer,” *Macromolecules*, 39(1) : 349-356(2006) 披露了共價結合至噁唑基寬頻隙聚合物主體（聚 - (9-十二烷基-3-乙烯基噁唑) 的雙 [(4,6-二氟苯基) -吡啶 -N,C^{2'}] 吡啶甲酸合銦 (III) (FIrpic) ; CP0)。使用 CP_n 聚合物的作為發射層的 EL 裝置由於在 FIrpic 中的有效能量轉移和隨後的激發子限制而顯示出專一的 FIrpic 發射，導致了具有 2.23 cd/A 的發射效率的高至 1450 cd/m² 的亮度。

然而，本領域中的上述發光材料未呈現出足夠的發光效率。另外，它們不顯示純色，即它們的發射譜帶在所選擇的光譜區域是有些寬的。因此，當前存在具有良好色座標的幾種有效的並且持續時間長的光發射體，該等光發射體可以用在有機電致發光裝置中。因此，對於開發具有高效的發光以及窄光譜區的磷光發光材料存在一種需求。