



(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 I580686 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：103145355

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 24 日

(51)Int. Cl. :	<i>C07F5/06</i> (2006.01)	<i>C07F5/00</i> (2006.01)
	<i>C01B21/06</i> (2006.01)	<i>C01B35/18</i> (2006.01)
	<i>H05B33/22</i> (2006.01)	<i>C09K11/06</i> (2006.01)
	<i>H01L51/50</i> (2006.01)	<i>C23C14/24</i> (2006.01)
	<i>C23C14/06</i> (2006.01)	<i>H05B33/10</i> (2006.01)
	<i>H01L51/56</i> (2006.01)	

(30)優先權：2013/12/31 中國大陸 201310747676.2

(71)申請人：北京維信諾科技有限公司(中國大陸) BEIJING VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)

中國大陸

清華大學(中國大陸) TSINGHUA UNIVERSITY (CN)

中國大陸

(72)發明人：邱勇(CN)；段煉 DUAN, LIAN(CN)；李夢真(CN)；張國輝(CN)；劉嵩(CN)

(74)代理人：謝佩玲；王耀華

(56)參考文獻：

TW 201122080A

審查人員：彭瓊嬋

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：1 共 18 頁

(54)名稱

一種有機電致發光元件及其製備方法

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE AND PREPARATION METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明公開了一種有機電致發光元件及其製備方法。該有機電致發光元件，包括陽極、空穴傳輸層、有機發光層、電子傳輸層和陰極，所述電子傳輸層中摻雜有有機金屬配合物和活潑金屬化合物，其中，所述活潑金屬化合物為鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鏷系金屬化合物。其製備方法是：在 ITO 玻璃基片上依次蝕刻陽極圖形、蒸鍍空穴傳輸層和有機發光層；在所述有機發光層上共蒸鍍電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物，形成電子傳輸層；在所述電子傳輸層上蒸鍍陰極。本發明可以獲得驅動電壓更低、效率更高的陰極結構，並可以使用更廣泛的材料作為陰極。

The invention discloses an organic electroluminescent device and a preparation method thereof. The organic electroluminescent device comprises an anode, a hole-transport layer, an organic luminescent layer, an electron transfer layer and a cathode, wherein the electron transfer layer is doped with organic metal complex and active metal compound, the active metal compound is alkaline metal compound, alkaline-earth metal compound or lanthanum metal compound. The preparation method comprises the following steps of sequentially etching an anode pattern on an ITO (indium tin oxide) glass substrate, and evaporating the hole-transport layer and the organic luminescent layer on the ITO glass substrate; collectively evaporating an

electron transfer material, organic metal complex and active metal compound on the organic luminescent layer to form the electron transfer layer; evaporating the cathode on the electron transfer layer. By adopting the organic electroluminescent device and the preparation method, a cathode structure with lower driving voltage and higher efficiency can be obtained, and more materials can be used as the cathode.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 透明基板

2 . . . 透明陽極

3 . . . 空穴傳輸層

4 . . . 有機發光層

5 . . . 電子傳輸層

6 . . . 陰極

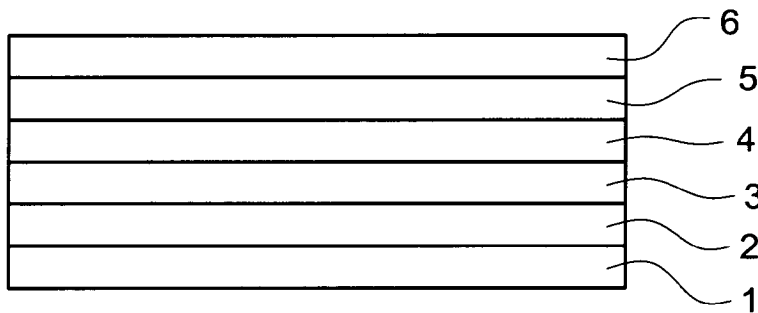


圖1

公告本

106年2月16日修正本

106年02月16日 修正替換頁

申請日: 103.12.24

【發明摘要】

【中文發明名稱】一種有機電致發光元件及其製備方法

【英文發明名稱】Organic electroluminescent device and preparation method thereof

IPC分類: Co7F5/06 (2006.01) Co9K1/06 (2006.01)
 Co7F5/00 (2006.01) Ho1L5/50 (2006.01)
 Co1B2/06 (2006.01) C23C14/34 (2006.01)
 Co1B3/08 (2006.01) C23C14/06 (2006.01)
 Ho5B33/21 (2006.01) Ho5B33/00 (2006.01)
 Ho1L5/56 (2006.01)

【中文】

本發明公開了一種有機電致發光元件及其製備方法。該有機電致發光元件，包括陽極、空穴傳輸層、有機發光層、電子傳輸層和陰極，所述電子傳輸層中摻雜有有機金屬配合物和活潑金屬化合物，其中，所述活潑金屬化合物為鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鑰系金屬化合物。其製備方法是：在ITO玻璃基片上依次蝕刻陽極圖形、蒸鍍空穴傳輸層和有機發光層；在所述有機發光層上共蒸鍍電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物，形成電子傳輸層；在所述電子傳輸層上蒸鍍陰極。本發明可以獲得驅動電壓更低、效率更高的陰極結構，並可以使用更廣泛的材料作為陰極。

【英文】

The invention discloses an organic electroluminescent device and a preparation method thereof. The organic electroluminescent device comprises an anode, a hole-transport layer, an organic luminescent layer, an electron transfer layer and a cathode, wherein the electron transfer layer is doped with organic metal complex and active metal compound, the active metal compound is alkaline metal compound, alkaline-earth metal compound or lanthanum metal compound. The preparation method comprises the following steps of sequentially etching an anode pattern on an ITO (indium tin oxide) glass substrate, and evaporating the hole-transport layer and the

organic luminescent layer on the ITO glass substrate; collectively evaporating an electron transfer material, organic metal complex and active metal compound on the organic luminescent layer to form the electron transfer layer; evaporating the cathode on the electron transfer layer. By adopting the organic electroluminescent device and the preparation method, a cathode structure with lower driving voltage and higher efficiency can be obtained, and more materials can be used as the cathode.

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 透明基板
- 2 透明陽極
- 3 空穴傳輸層
- 4 有機發光層
- 5 電子傳輸層
- 6 陰極

【特徵化學式】

【發明說明書】

【中文發明名稱】一種有機電致發光元件及其製備方法

【英文發明名稱】Organic electroluminescent device and preparation method thereof

【技術領域】

【0001】 本發明涉及有機電致發光技術領域，具體地說，是一種有機電致發光元件及其製備方法。

【先前技術】

【0002】 有機電致發光元件（OLED）是主動發光元件。相比現在的主流平板顯示技術薄膜電晶體液晶顯示器（TFT -LCD），OLED 具有高對比、廣視角、低功耗、體積更薄等優點，有望成為繼 LCD 之後的下一代平板顯示技術，是目前平板顯示技術中受到關注最多的技術之一。

【0003】 OLED 元件一般由陽極、空穴傳輸層（HTL）、發光層（EL）與電子傳輸層（ETL）及陰極構成。其中，現有技術中電子傳輸層常使用單一有機材料，但是使用單一有機材料做為電子傳輸層所製備的 OLED 元件，往往驅動電壓較高，效率較低，由此帶來了 OLED 屏體功耗較大、壽命不長等問題。在有機電致發光元件中，為了降低元件的工作電壓，改進電子與空穴之間的電荷平衡，提高電子的注入與傳輸效率是非常必要的。現有的提高電子注入效率的技術中，需要限定電子傳輸層後接陰極的材料，該陰極材料中需要有一種金屬，該金屬能在真空中將有機配合物中的金屬離子還原成相應金屬，這限制了陰極材料的選擇。

【發明內容】

【0004】 （技術問題）

第 1 頁，共 12 頁(發明說明書)

【0005】 本發明要解決的技術問題是提供一種電子注入效率高的有機電致發光元件及其製備方法。

【0006】 (技術解決方案)

【0007】 為了解決上述技術問題，本發明提供了一種有機電致發光元件，包括陽極、空穴傳輸層、有機發光層、電子傳輸層和陰極，所述電子傳輸層中摻雜有有機金屬配合物和活潑金屬化合物，其中，所述活潑金屬化合物為鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鑰系金屬化合物。

【0008】 進一步地，所述有機金屬配合物為喹啉金屬配合物。

【0009】 進一步地，所述喹啉金屬配合物為 Alq_3 或 Gaq_3 。

【0010】 進一步地，所述鹼金屬化合物為鹼金屬氮化物或鹼金屬硼氫化物；所述鹼土金屬化合物為鹼土金屬氮化物或鹼土金屬硼氫化物；所述鑰系金屬化合物為鑰系金屬氮化物或鑰系金屬硼氫化物。

【0011】 進一步地，所述鹼金屬氮化物包括 Li_3N 、 Na_3N 、 K_3N 或 Rb_3N ；所述鹼土金屬氮化物包括 Mg_3N_2 、 Ca_3N_2 、 Sr_3N_2 或 Ba_3N_2 ；所述鑰系金屬氮化物包括 LaN ；所述鹼金屬硼氫化物包括 $LiBH_4$ 、 $NaBH_4$ 或 KBH_4 。

【0012】 進一步地，所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 $1: (0.01\sim 5) : (0.01\sim 5)$ 。

【0013】 進一步地，所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 $1:1:1$ 。

【0014】 本發明還提供了一種有機電致發光元件的製備方法，包括：

【0015】 在 ITO 玻璃基片上依次蝕刻陽極圖形、蒸鍍空穴傳輸層和有機發光層；

【0016】 在所述有機發光層上共蒸鍍電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物，形成電子傳輸層，其中，所述活潑金屬化合物為鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鑰系金屬化合物；在所述電子傳輸層上蒸鍍陰極。

【0017】 進一步地，所述有機金屬配合物為喹啉金屬配合物。

【0018】 進一步地，所述喹啉金屬配合物為 Alq_3 或 Gaq_3 。

【0019】 進一步地，所述鹼金屬化合物為鹼金屬氮化物或鹼金屬硼氫化物；所述鹼土金屬化合物為鹼土金屬氮化物或鹼土金屬硼氫化物；所述鑰系金屬化合物為鑰系金屬氮化物或鑰系金屬硼氫化物。

【0020】 進一步地，所述鹼金屬氮化物包括 Li_3N 、 Na_3N 、 K_3N 或 Rb_3N ；所述鹼土金屬氮化物包括 Mg_3N_2 、 Ca_3N_2 、 Sr_3N_2 或 Ba_3N_2 ；所述鑰系金屬氮化物包括 LaN ；所述鹼金屬硼氫化物包括 $LiBH_4$ 、 $NaBH_4$ 或 KBH_4 。

【0021】 進一步地，所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 $1: (0.01\sim 5) : (0.01\sim 5)$ 。

【0022】 進一步地，所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 $1:1:1$ 。

【0023】 (有益效果)

【0024】 本發明通過在電子傳輸層中摻雜有機金屬配合物和活潑金屬化合物，在高溫真空環境中，活潑金屬化合物會分解出活潑金屬，活潑金屬能有效還原電子傳輸材料化合物與有機金屬配合物，形成活潑金屬摻雜層。從而獲得驅動電壓更低、效率更高的陰極結構，並可以使用更廣泛的材料作為陰極。

【圖式簡單說明】

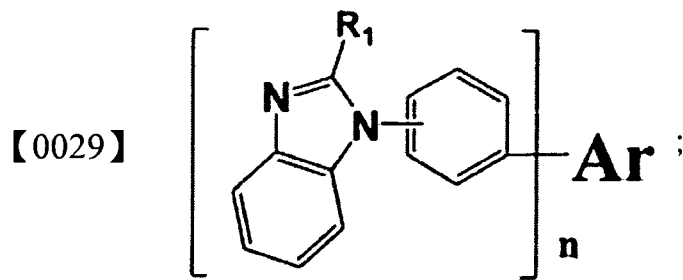
【0025】 圖1為本發明有機電致發光元件結構示意圖。

【實施方式】

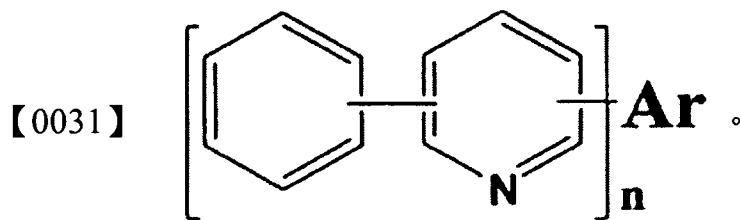
【0026】 下面通過具體實施例對本發明作進一步說明，以使本領域的技術人員可以更好地理解本發明並能予以實施，但所舉實施例不作爲對本發明的限定。

【0027】 如圖 1 所示，本發明中的有機電致發光元件包括透明基板 1、透明陽極 2、空穴傳輸層 3、有機發光層 4、電子傳輸層 5 和陰極 6，另外，還可以包括空穴注入層、電子注入層等，其結構與現有的有機電致發光元件相同。本發明是在電子傳輸層中摻雜有機金屬配合物以及活潑金屬化合物形成電子傳輸混合層。其中，有機金屬配合物較佳爲熱穩定性好的喹啉金屬配合物，例如 Alq_3 或 Gaq_3 。活潑金屬化合物爲鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鑰系金屬化合物。其中，鹼金屬化合物可以爲鹼金屬氮化物，例如 Li_3N 、 Na_3N 、 K_3N 或 Rb_3N ，也可以爲鹼金屬硼氫化物，例如 $LiBH_4$ 、 $NaBH_4$ 或 KBH_4 ；鹼土金屬化合物可以爲鹼土金屬氮化物，例如 Mg_3N_2 、 Ca_3N_2 、 Sr_3N_2 或 Ba_3N_2 ，也可以爲鹼土金屬硼氫化物；鑰系金屬化合物可以爲鑰系金屬氮化物，例如 LaN ，也可是鑰系金屬硼氫化物。

【0028】 電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比爲 $1: (0.01\sim 5) : (0.01\sim 5)$ ，較佳爲 $1:1:1$ 。其中，電子傳輸材料可採用現有技術中常用的材料例如可以是 $Bphen$ 、 $TPBi$ 、 $Bebq_2$ 或 $Bepp_2$ 等，也可以是其它一類電子遷移率高的電子傳輸材料，例如公告號爲 CN101875637B 的中國發明專利中公開的材料：



【0030】 或者公告號為 CN 101891673B 的中國發明專利中公開的材料：



【0032】 而本發明的有機電致發光元件製備方法為：

【0033】 在 ITO（銦錫氧化物）玻璃基片上依次蝕刻陽極圖形、蒸鍍空穴傳輸層和有機發光層；

【0034】 在所述有機發光層上共蒸鍍電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物，形成電子傳輸層，其中，所述活潑金屬化合物為鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鏷系金屬化合物；

【0035】 在所述電子傳輸層上蒸鍍陰極。

【0036】 本發明中，在電子傳輸層中摻雜有機金屬配合物和活潑金屬化合物。其中，電子傳輸材料具有高遷移率，有機金屬配合物的熱穩定性好，電子傳輸層兼顧了遷移率與穩定性。而活潑金屬化合物在真空中加熱能釋放出活潑金屬，活潑金屬能有效還原電子傳輸材料化合物與有機金屬配合物，形成 N 摻雜結構，有利於電子的注入和傳輸。從而獲得驅動電壓更低、效率更高的陰極結構。另外，由於本發明通過活潑金屬化合物在高溫真空環境下釋放出活潑金屬，因此對於陰極的材料沒有限制，可以使用更廣泛的材料作為陰極。

【0037】 下面舉具體實施例予以說明。

【0038】 實施例 1：

【0039】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/Alq₃(50nm)/Bebq₂(15nm):Alq₃(100%):Li₃N(100%)/Al(150nm)

【0040】 其中，陽極為 ITO；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq₃，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bebq₂，並摻雜 Alq₃（有機金屬配合物）和 Li₃N（鹼金屬氮化物），電子傳輸層的總厚度為 45nm，Alq₃ 和 Li₃N 相對於 Bebq₂ 分別計為摩爾比，即 Bebq₂、Alq₃、Li₃N 三種材料之間的摩爾比為 1:1:1；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0041】 本實施例的有機電致發光元件的製備方法如下：

【0042】 1) 根據設計在 ITO 基板蝕刻好固定陽極圖形；

【0043】 2) 利用洗滌劑超音波和去離子水超音波的方法對已經蝕刻好固定圖形的 ITO 玻璃基片進行清洗，並放置在紅外線燈下烘乾；

【0044】 3) 把上述處理好的玻璃基片置於真空腔內，抽真空至 1×10^{-5} Pa，在上述陽極層膜上繼續蒸鍍空穴傳輸層（NPB），該層成膜速率為 0.1nm/s，膜厚為 50nm；

【0045】 4) 在空穴傳輸層上蒸鍍 Alq₃ 作為發光層，蒸鍍速率為 0.1nm/s，總膜厚為 50nm；

【0046】 5) 在發光層上蒸鍍電子傳輸層，蒸鍍時將 Bebq₂、Alq₃、Li₃N 材料共蒸鍍，摩爾比例為 1:1:1，蒸鍍速率為 0.1nm/s，總膜厚為 45nm；

【0047】 6) 在上述電子傳輸層上繼續蒸鍍 Al 層作為元件的陰極層，Al 層的蒸鍍速率為 1nm/s，厚度為 150nm。

【0048】 實施例 2：

【0049】 按照實施例 1 的有機電致發光元件的製備方法製備如下元件：

【0050】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/Alq₃(50nm)/Bphen(15nm):Alq₃(100%):Li₃N(100%)/Al(150nm)

【0051】 其中，陽極為 ITO（銦錫氧化物）；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq₃，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bphen，並摻雜 Alq₃（有機金屬配合物）和 Li₃N（鹼金屬氮化物），電子傳輸層的厚度為 45nm，Alq₃ 和 Li₃N 相對於 Bphen 分別計為摩爾比，即 Bphen、Alq₃、Li₃N 三種材料之間的摩爾比為 1:1:1；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0052】 實施例 3：

【0053】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/Alq₃(50nm)/Bphen(15nm):Alq₃(100%):KBH₄(50%)/Al(150nm)

【0054】 其中，陽極為 ITO（銦錫氧化物）；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq₃，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bphen，並摻雜 Alq₃（有機金屬配合物）和 KBH₄（鹼金屬硼氫化物），電子傳輸層的厚度為 35nm，Alq₃ 和 Li₃N 相對於 Bphen 分別計為摩爾比，即 Bphen、Alq₃、Li₃N 三種材料之間的摩爾比為 1:1:0.5；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0055】 實施例 4：

【0056】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/Alq₃(50nm)/Bebq₂(15nm):Alq₃(1%):Li₃N(500%)/Al(150nm)

【0057】 其中，陽極為 ITO；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq₃，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bebq₂，並

摻雜 Alq_3 （有機金屬配合物）和 Li_3N （鹼金屬氮化物），電子傳輸層的總厚度為 90nm， Alq_3 和 Li_3N 相對於 Bebq_2 分別計為摩爾比，即 Bebq_2 、 Alq_3 、 Li_3N 三種材料之間的摩爾比為 1:0.01:5；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0058】 實施例 5:

【0059】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/ Alq_3 (50nm)/ Bebq_2 (15nm): Alq_3 (500%): Li_3N (1%)/Al(150nm)

【0060】 其中，陽極為 ITO；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq_3 ，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bebq_2 ，並摻雜 Alq_3 （有機金屬配合物）和 Li_3N （鹼金屬氮化物），電子傳輸層的總厚度為 90nm， Alq_3 和 Li_3N 相對於 Bebq_2 分別計為摩爾比，即 Bebq_2 、 Alq_3 、 Li_3N 三種材料之間的摩爾比為 1:5:0.01；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0061】 實施例 6:

【0062】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/ Alq_3 (50nm)/ Bebq_2 (15nm): Alq_3 (1%): Li_3N (1%)/Al(150nm)

【0063】 其中，陽極為 ITO；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq_3 ，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bebq_2 ，並摻雜 Alq_3 （有機金屬配合物）和 Li_3N （鹼金屬氮化物），電子傳輸層的總厚度為 15nm， Alq_3 和 Li_3N 相對於 Bebq_2 分別計為摩爾比，即 Bebq_2 、 Alq_3 、 Li_3N 三種材料之間的摩爾比為 1:0.01:0.01；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0064】 實施例 7:

【0065】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/ Alq_3 (50nm)/ Bebq_2 (15nm): Alq_3 (500%): Li_3N (500%)/Al(150nm)

【0066】 其中，陽極為 ITO；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq₃，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Beq₂，並摻雜 Alq₃（有機金屬配合物）和 Li₃N（鹼金屬氮化物），電子傳輸層的總厚度為 165nm，Alq₃ 和 Li₃N 相對於 Beq₂ 分別計為摩爾比，即 Beq₂、Alq₃、Li₃N 三種材料之間的摩爾比為 1:5:5；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0067】 對比例 1：

【0068】 按照實施例 1 的有機電致發光元件的製備方法製備如下元件：

【0069】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/Alq₃(50nm)/Bphen(15nm):Alq₃(100%)/Al(150nm)

【0070】 其中，陽極為 ITO（銦錫氧化物）；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq₃，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bphen，並摻雜 Alq₃（有機金屬配合物），電子傳輸層的厚度為 30nm，Alq₃ 相對於 Bphen 分別計為摩爾比，即 Bphen、Alq₃ 兩種材料之間的摩爾比為 1:1；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0071】 對比例 2：

【0072】 按照實施例 1 的有機電致發光元件的製備方法製備如下元件：

【0073】 ITO(150nm)/NPB(50nm)/Alq₃(50nm)/Bphen(15nm):Li₃N(100%)/Al(150nm)

【0074】 其中，陽極為 ITO（銦錫氧化物）；空穴傳輸層的材料為 NPB，厚度為 50nm；有機發光層的材料為 Alq₃，厚度為 50nm；構成電子傳輸層的材料為 Bphen，並摻雜 Li₃N（鹼金屬/鹼土金屬/鑰系金屬化合物），電子傳輸層的

厚度為 30nm，Li₃N 相對於 Bphen 分別計為摩爾比，即 Bphen、Li₃N 兩種材料之間的摩爾比為 1:1；陰極材料為 Al，厚度為 150nm。

【0075】 在 1000cd/m² 的亮度下，實施例和對比例的元件性能為：

編號	電子傳輸層結構	電壓(以實施例 1 歸一化)	電流效率(以實施例 1 歸一化)
實施例 1	Bebq ₂ (15nm):Alq ₃ (100%):Li ₃ N(100%)	1	1
實施例 2	Bphen(15nm):Alq ₃ (100%):Li ₃ N(100%)	0.98	1.12
實施例 3	Bphen(15nm):Alq ₃ (100%):KBH ₄ (50%)	1.06	0.97
實施例 4	Bebq ₂ (15nm):Alq ₃ (1%):Li ₃ N(500%)	1.08	0.98
實施例 5	Bebq ₂ (15nm):Alq ₃ (500%):Li ₃ N(1%)	1.55	0.76
實施例 6	Bebq ₂ (15nm):Alq ₃ (1%):Li ₃ N(1%)	1.22	0.92
實施例 7	Bebq ₂ (15nm):Alq ₃ (500%):Li ₃ N(500%)	1.35	0.82
對比	Bphen(15nm):Alq ₃ (100%)	1.97	0.65

例 1			
對 比 例 2	Bphen(15nm):Li ₃ N(100%)	1.63	0.68

【0076】 由上表可以看出實施例 1-7 製備的元件比對比例 1、2 製備的元件擁有更低的驅動電壓和更高的電流效率。說明通過高遷移率電子傳輸材料、有機金屬配合物、鹼金屬/鹼土金屬/鏷系金屬化合物共蒸形成的電子傳輸層比只有電子傳輸材料和有機金屬配合物或鹼金屬/鹼土金屬/鏷系金屬化合物形成的電子傳輸具有更有的元件性能。

【0077】 本發明是利用活潑金屬化合物受熱後釋放出活潑金屬的性質，本領域的技術人員根據上述實施例可知，其它未例舉的活潑金屬化合物同樣可以應用於本發明。

【0078】 以上所述實施例僅是為充分說明本發明而所舉的較佳的實施例，本發明的保護範圍不限於此。本技術領域的技術人員在本發明基礎上所作的等同替代或變換，均在本發明的保護範圍之內。本發明的保護範圍以申請專利範圍為準。

【符號說明】

- 【0079】 1 透明基板
- 【0080】 2 透明陽極
- 【0081】 3 空穴傳輸層
- 【0082】 4 有機發光層
- 【0083】 5 電子傳輸層

【0084】 6 陰極

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種有機電致發光元件，包括陽極、空穴傳輸層、有機發光層、電子傳輸層和陰極，其特徵在於，所述電子傳輸層中摻雜有有機金屬配合物和活潑金屬化合物，其中，所述活潑金屬化合物為鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鐳系金屬化合物；其中，所述鹼金屬化合物為鹼金屬氮化物或鹼金屬硼氫化物；所述鹼土金屬化合物為鹼土金屬氮化物；所述鐳系金屬化合物為鐳系金屬氮化物；所述鹼金屬氮化物包括 Li_3N 、 Na_3N 、 K_3N 或 Rb_3N ；所述鹼土金屬氮化物包括 Mg_3N_2 、 Ca_3N_2 、 Sr_3N_2 或 Ba_3N_2 ；所述鐳系金屬氮化物包括 LaN ；所述鹼金屬硼氫化物包括 LiBH_4 、 NaBH_4 或 KBH_4 ；所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 $1:(0.01\sim 5):(0.01\sim 5)$ ；所述有機金屬配合物為 Alq_3 或 GaQ_3 。

【第2項】 根據請求項1所述的有機電致發光元件，其中，所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 $1:1:1$ 。

【第3項】 一種有機電致發光元件的製備方法，其特徵在於，包括：
在ITO玻璃基片上依次蝕刻陽極圖形、蒸鍍空穴傳輸層和有機發光層；

第1頁，共2頁(發明申請專利範圍)

在所述有機發光層上共蒸鍍電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物，形成電子傳輸層，其中，所述活潑金屬化合物為鹼金屬化合物、鹼土金屬化合物或鑰系金屬化合物；及

在所述電子傳輸層上蒸鍍陰極；其中，所述鹼金屬化合物為鹼金屬氮化物或鹼金屬硼氫化物；所述鹼土金屬化合物為鹼土金屬氮化物；所述鑰系金屬化合物為鑰系金屬氮化物；所述鹼金屬氮化物包括 Li_3N 、 Na_3N 、 K_3N 或 Rb_3N ；所述鹼土金屬氮化物包括 Mg_3N_2 、 Ca_3N_2 、 Sr_3N_2 或 Ba_3N_2 ；所述鑰系金屬氮化物包括 LaN ；所述鹼金屬硼氫化物包括 LiBH_4 、 NaBH_4 或 KBH_4 ；所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 $1:(0.01\sim 5):(0.01\sim 5)$ ；所述有機金屬配合物為 Alq_3 或 Gaq_3 。

【第4項】 根據請求項 3 所述的有機電致發光元件的製備方法，其中，所述電子傳輸層中電子傳輸材料、有機金屬配合物、活潑金屬化合物的摩爾比為 1:1:1。

【發明圖式】

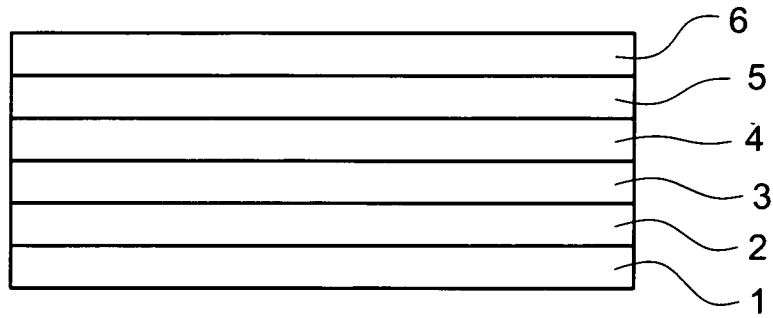


圖1