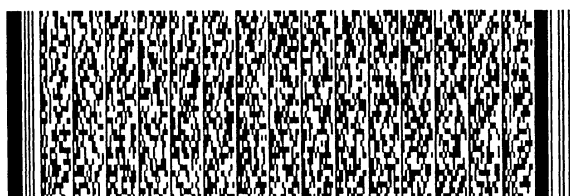


申請日期： 92.12.19	IPC分類 H01L 51/10
申請案號： 92136327	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 200423447

一、 發明名稱	中文	發光裝置
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 萊奧·卡爾 2. 揚·布洛赫維茨 3. 馬丁·普法伊弗爾
	姓名 (英文)	1. Leo KARL 2. Jan BLOCHWITZ 3. Martin PFEIFFER
	國籍 (中英文)	1. 德國 DE 2. 德國 DE 3. 德國 DE
	住居所 (中文)	1. 德國德累斯頓01219赫爾曼街5號 2. 德國德累斯頓01069醫院街3號 3. 德國德累斯頓01139阿爾特拉豪4號
	住居所 (英文)	1. Hermannstrasse 5, 01219 Dresden, Germany 2. Hospitalstrasse 3, 01069 Dresden, Germany 3. Alttrachau 4, 01139 Dresden, Germany
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 諾瓦發光二極體有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. NovaLED GmbH
	國籍 (中英文)	1. 德國 DE
	住居所 (營業所) (中文)	1. 德國德累斯頓01069策勒舍爾路17號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. Zellescher Weg 17, 01069 Dresden, Germany
	代表人 (中文)	1.
	代表人 (英文)	1.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

德國 DE

2002/12/20

102 61 609.4

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

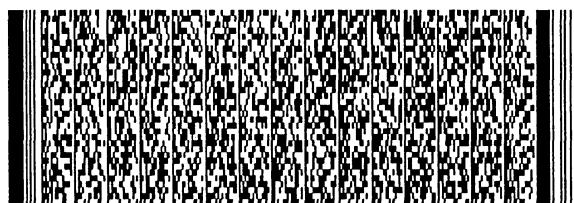
☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

五、發明說明 (1)

本發明係一種發光裝置，此種發光裝置係由一片印刷電路板及一個帶有有機材料塗層的發光元件所構成，本發明的發光裝置尤指一種具有申請專利範圍第1項之特徵的發光二極體。

自從Tang et al. 1987 [C.W. Tang et al., Appl. Phys. Lett. 51 (120, 913 (1987))]發表具有低工作電壓之優點的有機發光二極體後，有機發光二極體就成為實現大面積顯示器的一種前景極為看好的產品。發光二極體是由一系列很薄的有機材料塗層(厚度通常在1nm至1 μ m之間)所構成，這些有機材料塗層最好是以真空蒸鍍或是以其聚合物的型式被離心塗佈或印刷的方式而形成。在經由金屬層形成導電觸點接通後，這些有機材料塗層可以構成各式各樣的電子元件或光電元件，例如二極體、發光二極體、光電二極體、以及電晶體等性能足以和以無機材料塗層構成的元件比美的電子元件或光電元件。有機材料構成的有機發光二極體(OLED)是將因一個外加電壓、後續在一主動區內形成的激子(電子空穴對)、以及這些激子(電子空穴對)的重新組合所產生的載流子從觸點向位於其間有機材料塗層注入(電子從一邊注入，空穴從另外一邊注入)，以產生光線並將這些光線從發光二極體發射出去。

相較於傳統上以無機材料為基礎製成的元件(例如矽半導體及砷化鎵)，這種以有機材料為基礎製成的元件的優點是可以被用來製成大面積的顯示元件(螢光幕)。相較於以無機材料製成的元件，以有機材料製成的元件的成本



五、發明說明 (2)

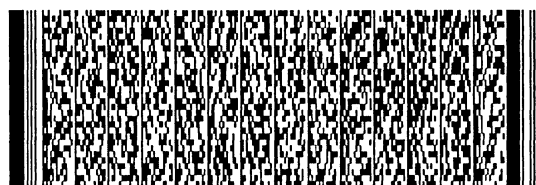
比較低(所需的材料比較少，能源消耗量也比較少)。此外，由於處理有機材料所需的製程溫度低於無機材料，因此有機材料可以將有機材料塗覆在柔性基材上，因而為有機發光二極體在顯示技術及照明技術上的應用開啟了一系列全新的方式。

一般的元件是由以下一種或數種塗層所構成：

- a) 載體，基材；
- b) 透明的基極，空穴注入的(正極)；
- c) 空穴注入層；
- d) 空穴輸送層(HTL)；
- e) 發光層(EL)；
- f) 電子輸送層(ETL)；
- g) 電子注入層；
- h) 覆蓋電極，通常是由一種具有較低之逸出功的金屬構成，電子注入的(負極)；
- i) 隔絕環境影響用的封裝層；

以上為最普遍的情況，除b)、e)、h)外，通常會少掉其中若干個塗層，或是由一個塗層將數個塗層的特性整合在一起。

在以上的塗層順序中，光線是從透明的基極和基材逸出，而覆蓋電極則是由不透明的金屬層構成。可以進行空穴注入的材料幾乎都是以銦錫氧化物(ITO)作為空穴(一種透明的簡併半導體)的注入觸點。至於電子注入則可以使用鋁(Al)、鋁(Al)及一層很薄的氟化鋰(LiF)的組合物、

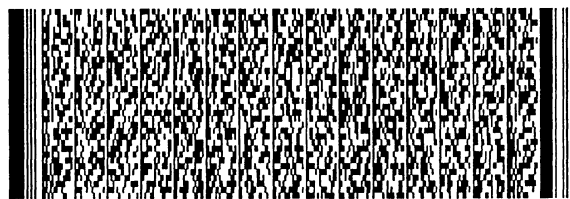
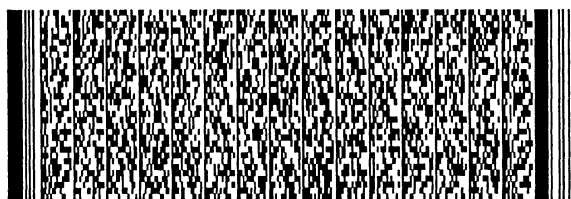


五、發明說明 (3)

鎂(Mg)、鈣(Ca)、或是一個由鎂(Mg)和銀(Ag)構成的混合層。

許多應用方式都希望光線發射不是通過基材，而是通過覆蓋電極。在這些應用方式中的特別重要的例子是以設置在不透明的基材(例如印刷電路板)上的有機發光二極體為基礎的顯示器或其他發光元件。由於許多應用方式是將多種功能結合在一起，例如將電子元件的功能、鍵盤功能、以及顯示功能結合在一起，因此如果能夠以最低的成本將這些功能全部整合在印刷電路板上將會是十分有利的實施方式。由於可以用全自動的方式高速裝配印刷電路板，因此可以大幅降低大面積顯示器的製造成本。對本發明而言，所謂的印刷電路板是指有機發光二極體(OLED)以外的其他作用元件能夠以簡單的方式(例如接合、焊接、粘著、插塞連接等方式)被整合於其上的所有裝置及/或基材。因此本發明所使用的印刷電路板可以是傳統式的印刷電路板，也可以是類似陶瓷印刷電路板的基材，其中有機發光二極體(OLED)位於此種基材的一個面上，其他各種不同的電子作用元件則位於此種基材的另外一個面上並與有機發光二極體(OLED)形成導電連接。此種類似陶瓷印刷電路板的基材的形狀可以是扁平狀，也可以是彎曲狀。

對前面提及的有機材料塗層的順序而言(覆蓋電極是陰極)，可以經由設置一個很薄的傳統式金屬電極達到所需的通過覆蓋層的光線發射。由於這種金屬電極在具有足夠高的透射率時的厚度下還不會具有很高的橫向導電性，



五、發明說明 (4)

因此必須在其上設置一層透明的接觸材料，例如銦錫氧化物(ITO)或鋅摻雜的銦氧化物(例如1996年3月6日呈交的美國專利US 5703436(S.R. Forrest et al.)；1996年4月15日呈交的美國專利US 5757026(S.R. Forrest et al.)；1997年10月24日呈交的美國專利US 5969474(M. Arai))。其他已知的實現此種結構的方法則是利用一個有機材料中間層來改善電子注入(例如G. Parthasarathy et al., Appl. Phys. Lett. 72, 2138 (1997)；G. Parthasarathy et al., Adv. Mater. 11, 907 (1997))，這個有機材料中間層可以被金屬原子(例如鋰原子)部分摻雜(G. Parthasarathy et al., Appl. Phys. Lett. 76, 2128 (2000))。接著在這個有機材料中間層上設置一個透明的接觸層(通常是銦錫氧化物(ITO))。然而被設置在陰極的電子注入層內的未混合鋰原子或其他類似金屬原子的銦錫氧化物(ITO)並不適於電子注入，原因是會使此種發光二極體(LED)的工作電壓變大。但是有混合鋰原子或其他類似金屬原子的銦錫氧化物(ITO)則會因為原子擴散通過有機材料塗層而導致元件的不穩定。

另外一種對透明的陰極的可行方式是將塗層的順序顛倒過來，也就是以空穴注入的透明觸點(陽極)作為覆蓋電極。不過要實現這種以陽極在發光二極體(LED)上的反向結構在實務上卻會碰到很大的困難。如果有機材料層狀結構被空穴注入層原閉住，則需要將空穴注入慣用的材料(銦錫氧化物或其他適當的材料)設置在有機材料層狀結構



五、發明說明 (5)

上(例如1997年9月12日呈交的美國專利US 5981306 (P. Burrows et al.))。但是此項作業通常要用到不利於有機材料塗層的製程技術，或甚至於會導致有機材料塗層受損的製程技術。

對許多不透明的基材而言，前述之具有反向結構的有機發光二極體(OLED)的一個致命缺點是有效電子注入通常需用到逸出工極小的材料的事實。如果是非反向結構的有機發光二極體(OLED)，則可以經由在電極和電子導電層之間設置一個中間層(例如由氟化鋰構成的中間層)將這個缺點消除掉一部分(Hung et al. 1997 US 5677572, Hung et al. Appl. Phys. Lett. 70, 152 (1997))。但是事實顯示，如果要使這個中間層真正能夠發揮作用，必需接著將電極蒸鍍(M. G. Mason, J. Appl. Phys. 89, 2756 (2001))。因此具有反向結構的有機發光二極體(OLED)在實務上是不可行的。這對於被設置在印刷電路板上的反向結構而言更是如此。常用於印刷電路板上的接觸金屬(銅、鎳、金、鈮、錫、鋁)由於具有較大的逸出工，因此並不容許有任何有效電子注入，及/或由於會形成一個氧化物層，因此並不適於載流子注入。

要實現有機發光二極體的另外一個問題是印刷電路板具有較大的粗糙度。這個問題會導致有機發光二極體經常出現缺損，原因是最大場電壓及短路會出現在有機發光二極體的塗層厚度較小的位置。雖然可以經由加大有機發光二極體的輸送層的厚度來解決短路的問題，不過這樣做通



五、發明說明 (6)

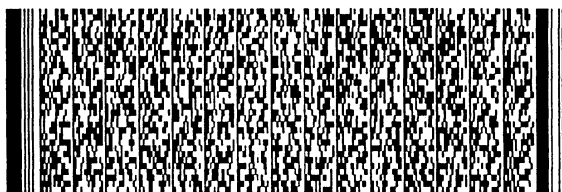
常會導致工作電壓變大，以及降低有機發光二極體的效能。

要在一片印刷電路板上實現有機發光二極體或有機顯示器的另外一個問題是有機發光二極體對基材的密封。有機發光二極體對於標準大氣(特別是對氧及水)極為敏感。為了防止有機發光二極體快速衰變，良好的密封是絕對不可若缺的。然而印刷電路板並不能保證一定可以達到這個要求(水及氧對印刷電路板的滲透率必須小於每日 10^{-4} g/m²)。

在文獻資料中已經有關於將發光二極體的控制晶片設置在由有機發光二極體及印刷電路板構成的結合體上的建議。Chingping Wei et al. (US 5703394, 1996; US 5747363, 1997, Motorola)、Juang Dar-Chang et al. (US 6333603, 2000)、以及E. Y. Park (US 2002/44441, 2001)提出的建議是，將有機發光二極體設置在基材上，以及將控制有機發光二極體的電子元件設置在印刷電路板上，然後再將這兩個分開的部分(基材及印刷電路板)連接在一起。

Kusaka Teruo的專利(US 6201346, 1998, NEC Corp.)建議在製造有機發光二極體時，在印刷電路板的背面(因為有機發光二極體位於印刷電路板的正面)裝置"散熱片(Heat sinks)"(一種導熱元件)，以防止有機發光二極體及基材在製造有機發光二極體的過程中被加熱。

本發明的目的是提出一種以有機發光二極體為基礎的



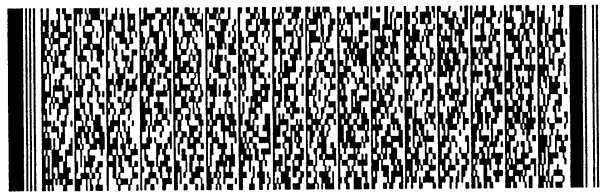
五、發明說明 (7)

具有顯示或發光功能的印刷電路板，而且其發光功能具有很高的效率及很長的使用壽命。

採用具有本發明之申請專利範圍第1項的特徵的發光裝置即可達到上述目的。其他附屬於申請專利範圍第1項(主申請專利項目)的附屬申請專利項目的內容均為本發明之進一步改良方式及其他有利的實施方式。

如申請專利範圍第1項的一種新的層狀結構可以使有機發光二極體達到足夠的相容性。為此需設置一個很薄的高摻雜有機材料中間層，以便載流子能夠有效注入，本發明所使用的這個中間層最好是一種具有結晶部分的形態的塗層。接著為了平滑可以再設置一個具有很高的玻璃溫度的有機材料中間層，這個有機材料中間層也是被摻雜至能夠有效注入及產生良好的導電性的程度。在以下的說明中，傳統式(陽極在基材端)有機發光二極體或反向(陰極在基材端)有機發光二極體的塗層結構可能是類似的。

德國專利DE 10135513.0 (2001, X. Zhou et al., Appl. Phys. Lett. 81, 922 (2002))提出一種具有摻雜的輸送層及阻塞層的反向有機發光二極體。同樣的，在將透明的陽極(或是正常塗層結構時的陰極)設置在元件上之前，最好是先設置一個高摻雜的保護層。在本發明中，所謂的"摻雜"是指混合有機分子或無機分子以提高塗層的導電性。為達到這個目，空穴輸送材料的p型摻雜應使用受主型的分子，電子輸送層的n型摻雜應使用施主型的分子。對此德國專利DE 1013551.3有詳細的說明。



五、發明說明 (8)

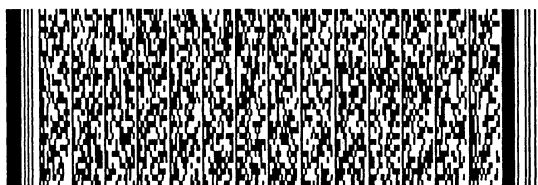
為了使設置在基材(例如印刷電路板)的一個面上的各個有機發光二極體觸會與設置在基材(例如印刷電路板)的另一個面上的電子元件形成導電連接，故需要設置敷鍍通孔。敷鍍通孔的設置係屬於已知的技術。

由於摻雜塗層對溫度上升具有很好的耐受性，而且散熱能力也十分良好，因此有機發光二極體和基材的溫度上升並不會對本發明提出的解決方法造成問題，所以也沒必要用到如美國專利US 6201346提出的散熱片(Heat sinks)。

以下利用本發明的實施方式並配合圖式對本發明的方法作進一步的說明。

如第1圖所示，在本發明的這種有利的實施方式中，設置在印刷電路板上的有機發光二極體(反向型式)具有以下的塗層結構，當然前提是氧和水對印刷電路板的材料的滲透性必需夠低，或是經過其他方法處理，使氧和水對印刷電路板的材料的滲透性降低到夠低的程度：

- 印刷電路板(1)；
- 電極(2)，由一種製造印刷電路板常用的材料構成(陰極=負極)；
- n型摻雜的電子注入及輸送層(3)；
- n型摻雜的平滑層(4)；
- n型摻雜的電子輸送層(5)；
- 很薄的電子端阻塞層(6)，由一種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；

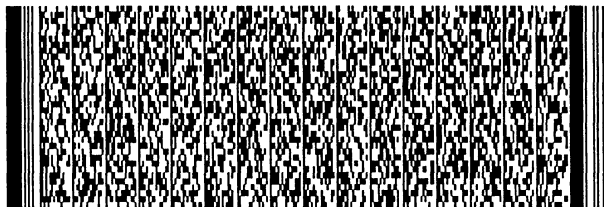


五、發明說明 (9)

- 空穴端阻塞層(8)(厚度通常小於發光層(7))，由一種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；
- p型摻雜的電子注入及輸送層(9)；
- 保護層(10)(厚度通常小於發光層(7))，其形態具有很大的結晶部分，高濃度p型摻雜；
- 保護層(10)(厚度通常小於發光層(7))，其形態具有很大的結晶部分，高濃度p型摻雜；
- 保護層(10)(厚度通常小於發光層(7))，其形態具有很大的結晶部分，高濃度p型摻雜；
- 電極(11)，空穴注入(陽極=正極)，最好是透明的；
- 封裝層(12)，其作用為隔絕環境影響。

如第2圖所示，在本發明的另外一種有利的實施方式中，具有一般層狀結構(陽極位於不透明基材上)的有機發光二極體具有以下的塗層結構：

- 印刷電路板(21)；
- 電極(22)，由一種製造印刷電路板常用的材料構成(陽極=正極)；
- p型摻雜的空穴注入及輸送層(23)；
- p型摻雜的平滑層(24)；
- p型摻雜的空穴輸送層(25)；
- 很薄的空穴端阻塞層(26)，由一種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；
- 發光層(27)；
- 電子端阻塞層(28)(厚度通常小於發光層(27))，由一



五、發明說明 (10)

種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；

- n型摻雜的電子注入及輸送層(29)；
- 保護層(30)(厚度通常小於發光層(27))，其形態具有很大的結晶部分，高濃度n型摻雜；
- 電極(31)，電子注入(陰極=負極)，最好是透明的；
- 封裝層(32)，其作用為隔絕環境影響。

如第3圖所示，在本發明的另外一種有利的實施方式中，可以不需要設置平滑層(4；24)，或是以製造注入層(3；23)、輸送層(5；25)、或是阻塞層(6；26)相同或類似的材料來製造平滑層(4；24)，此種有利的實施方式的塗層結構如下：

- 印刷電路板(21)；
- 電極(22)，由一種製造印刷電路板常用的材料構成(陽極=正極)；
- p型摻雜的空穴注入及輸送層(23)；
- p型摻雜的空穴輸送層(25)；
- 很薄的空穴端阻塞層(26)，由一種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；
- 發光層(27)；
- 電子端阻塞層(28)(厚度通常小於發光層(27))，由一種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；
- n型摻雜的電子注入及輸送層(29)；
- 保護層(30)(厚度通常小於發光層(27))，其形態具有



五、發明說明 (11)

很大的結晶部分，高濃度n型摻雜；

- 電極(31)，電子注入(陰極=負極)，最好是透明的；
- 封裝層(32)，其作用為隔絕環境影響。

以類似於上述結構的方式即可形成具有兩個電子輸送層的反向塗層結構。

如第4圖所示，在一定情況下也可以將空穴注入層及空穴輸送層合併在一起。此種有利的實施方式的塗層結構如下：

- 印刷電路板(21)；
- 電極(22)，由一種製造印刷電路板常用的材料構成(陽極=正極)；
- p型摻雜的空穴注入及輸送層(23)；
- 很薄的空穴端阻塞層(26)，由一種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；
- 發光層(27)；
- 電子端阻塞層(28)(厚度通常小於發光層(27))，由一種帶層與其周圍的塗層的帶層能夠相配合的材料構成；
- n型摻雜的電子注入及輸送層(29)；
- 保護層(30)(厚度通常小於發光層(27))，其形態具有很大的結晶部分，高濃度n型摻雜；
- 電極(31)，電子注入(陰極=負極)，最好是透明的；
- 封裝層(32)，其作用為隔絕環境影響。

以類似於上述結構的方式即可形成僅具有一個電子輸



五、發明說明 (12)

送層的反向塗層結構。

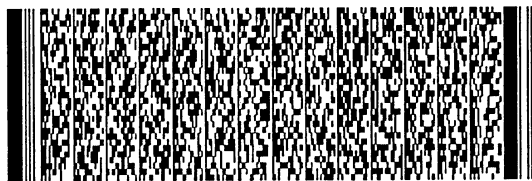
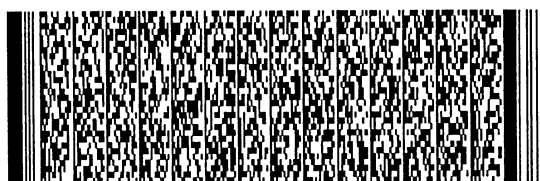
此外，本發明的實施方式也包括只有一個面(空穴導電或電子導電)有摻雜的情況。克分子摻雜濃度通常介於1:10至1:10000之間的範圍。如果摻雜物遠少小矩陣分子，則在例外情況下亦可在塗層內摻雜比矩陣分子更多的摻雜物(最大到5:1)。摻雜物可能是有機分子，也可能是無機分子。

以下是繪於圖式中的其他的實施方式。

本發明的另外一種有利的實施方式具有反向的層狀結構。

第5種實施方式：

- (41) 基材(印刷電路板)；
- (42) 電極：銅(陰極)；
- (43) 5nm Alq3(Aluminium-tris-quinolate)，摻雜銫(5:1)；
- (44) 40nm Bathophenanthroline(Bphen)，摻雜銫(5:1)；
- (45) 5nm Bphen，沒有摻雜；
- (47) 電致發光及電子導電層：20nm Alq3；
- (48) 空穴端阻塞層：5nm Triphenyldiamine(TPD)；
- (49) p型摻雜層：100nm Starburst 2-TNATA 50:1，摻雜F4-TCNQ；
- (50) 保護層：20nm 鋅-Phthalocyanine，多晶核，50:1，摻雜F4-TCNQ；或是20nm Pentacene，多晶核，50:1，



五、發明說明 (13)

摻雜F4-TCNQ；

(51) 透明的電極(陽極)：銦錫氧化物(ITO)。

塗層(45)的作用是作為電子導電及阻塞層。第6種實施方式的摻雜電子導電層(43, 44)是摻雜一種分子摻雜物(銻)。以下之第6種實施方式的摻雜係使用分子摻雜物來進行：

第6種實施方式：

(41) 基材(印刷電路板)；

(42) 電極：銅(陰極)；

(43) 5nm Alq3(Aluminium-tris-quinolate)，摻雜Pyronin B(50：1)；

(44) 40nm Bathophenanthroline(Bphen)，摻雜Pyronin B(50：1)；

(45) 5nm Bphen，沒有摻雜；

(47) 電致發光及電子導電層：20nm Alq3；

(48) 空穴端阻塞層：5nm Triphenyldiamine(TPD)；

(49) p型摻雜層：100nm Starburst 2-TNATA 50：1，摻雜F4-TCNQ；

(50) 保護層：20nm 鋅-Phthalocyanine，多晶核，50：1，摻雜F4-TCNQ；或是20nm Pentacene，多晶核，50：1，摻雜F4-TCNQ；

(51) 透明的電極(陽極)：銦錫氧化物(ITO)。

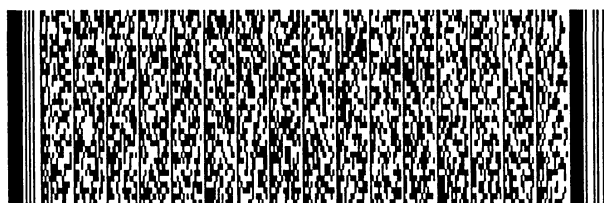
混合塗層(43, 44, 49, 50)是以在真空中進行的混合蒸鍍技術製成。原則上亦可使用其他方法來製造這些混合



五、發明說明 (14)

塗層，例如先對材料進行連續蒸鍍，接著再以溫度控制使不同的材料向彼此擴散；或是以其他技術(離心塗佈或印刷)在真空中或真空外將已經混合的材料塗覆上去。在一定的的情況下，必須在製造過程中或塗層中採取適當的物理及/或化學措施(例如光線、電場、磁場)將摻雜物再度活化。塗層(45, 47, 48)也是以真空蒸鍍技術製成，不過也可以採用其他技術來製作這些塗層，例如在真空中或真空外進行的以離心塗佈技術。

可以用化學氣相沉積法(CVD)製成的矽氧化物層(SiO_x)作為封裝層，此種矽氧化物層具有類似於玻璃的無色及透明性。同樣的，也可以用類似方法製成的氮氧化物層(NO_x)作為封裝層。



圖式簡單說明

第1圖：本發明的發光裝置的第一種實施方式，具有反向摻雜有機發光二極體及保護層的層狀結構。

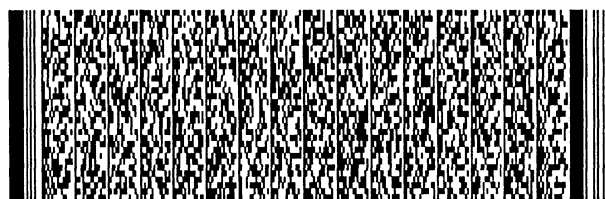
第2圖：本發明的發光裝置的第二種實施方式，具有設置於不透明基材上的陽極的有機發光二極體的結構。

第3圖：本發明的發光裝置的第二種實施方式，如第2圖的發光裝置，但是沒有單獨分開的一個平滑層。

第4圖：本發明的發光裝置的第二種實施方式，如第2圖的發光裝置，具有一個合併在一起的空穴注入及空穴輸送層。

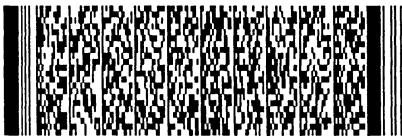
元件符號說明：

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1 印刷電路板 | 2 電極(陰極=負極) |
| 3 n型摻雜的電子注入及輸送層 | |
| 4 n型摻雜的平滑層 | 5 n型摻雜的電子輸送層 |
| 6 電子端阻塞層 | 7 發光層 |
| 8 空穴端阻塞層 | 10 保護層 |
| 9 p型摻雜的空穴注入及輸送層 | |
| 11 電極，空穴注入(陽極=正極) | |
| 12 封裝層 | 21 印刷電路板 |
| 22 電極(陽極=正極) | |
| 23 p型摻雜的空穴注入及輸送層 | |
| 24 p型摻雜的平滑層 | |
| 25 p型摻雜的空穴輸送層 | 26 空穴端阻塞層 |



圖式簡單說明

- | | | | |
|----|---------------|----|-----------|
| 27 | 發光層 | 28 | 電子端阻塞層 |
| 29 | n型摻雜的電子注入及輸送層 | | |
| 30 | 保護層 | 31 | 電極(陰極=負極) |
| 32 | 封裝層 | | |



四、中文發明摘要 (發明名稱：發光裝置)

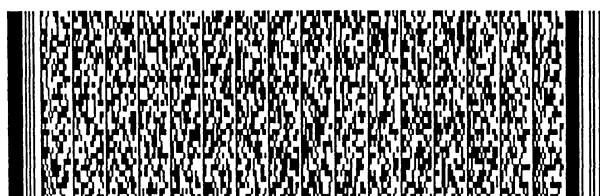
本發明係一種發光裝置，此種發光裝置係由一片印刷電路板及一個帶有有機材料塗層的發光元件所構成。此種發光元件具有至少一個由一種有機材料(5，9，25，29，45，49)製成的電子及/或空穴載流子輸送層及一個由一種有機材料(7，27，47)製成的發光層，此種發光元件之特徵是有機層狀結構被設置在一片作為基材的印刷電路板上，並且具有至少一個用來改善電子及/或空穴注入的摻雜的輸送層。此外還可以設置用來改善基材端電子或空穴注入的電子或空穴注入輸送層(3，23，43)及平滑層(4，24)。

五、(一)、本案代表圖為：第 1 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 印刷電路板 2 電極(陰極=負極)
3 n型摻雜的電子注入及輸送層

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：發光裝置)

- 4 n 型 摻 雜 的 平 滑 層
- 5 n 型 摻 雜 的 電 子 輸 送 層 6 電 子 端 阻 塞 層
- 7 發 光 層 8 空 穴 端 阻 塞 層
- 9 p 型 摻 雜 的 空 穴 注 入 及 輸 送 層
- 10 保 護 層 12 封 裝 層
- 11 電 極 ， 空 穴 注 入 (陽 極 = 正 極)

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



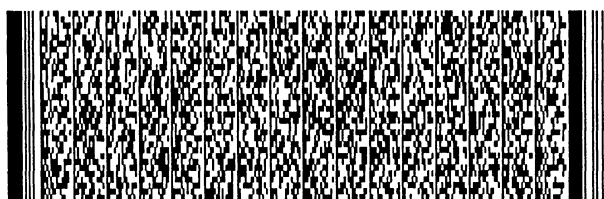
六、申請專利範圍

1. 一種發光裝置，由一片印刷電路板及一個帶有有機材料塗層的發光元件所構成，此種發光元件(尤其是一種發光二極體)是由至少一個以一種有機材料(5，9，25，29，45，49)製成的電子及/或空穴載流子輸送層及一個由一種有機材料(7，27，47)製成的發光層所構成，本發明之發光裝置的特徵為：發光元件具有一個與印刷電路板接觸材料(2，22，42)連接的摻雜的輸送層，如果這個摻雜的輸送層是一個空穴輸送層(23)，則首先應以受主型分子摻雜印刷電路板接觸材料(22)，如果這個摻雜的輸送層是一個電子輸送層(3，43)，則首先應以施主型分子摻雜印刷電路板接觸材料(2，42)。
2. 如申請專利範圍第1項的發光裝置，其特徵為：在摻雜的注入及輸送層(3，23，43)及印刷電路板接觸層(2，22，42)之間另外再設置一個或數個摻雜的輸送層(4，5，24，25，44，45)。
3. 如申請專利範圍第1項或第2項的發光裝置，其特徵為：在摻雜的注入及輸送層(3，23，43)及基材端輸送層(5，25，45)之間設置一個以一種玻璃溫度很高的材料製成的摻雜的平滑層(4，24，44)。
4. 如申請專利範圍第1-3任一項的發光裝置，其特徵為：基材端注入及輸送層(3，23，43)、平滑層(4，24，44)、以及基材端輸送層(5，25，45)等塗層中只有一個塗層被摻雜，而且這個摻雜的塗層是基材端輸送層中厚度最大的一個塗層。



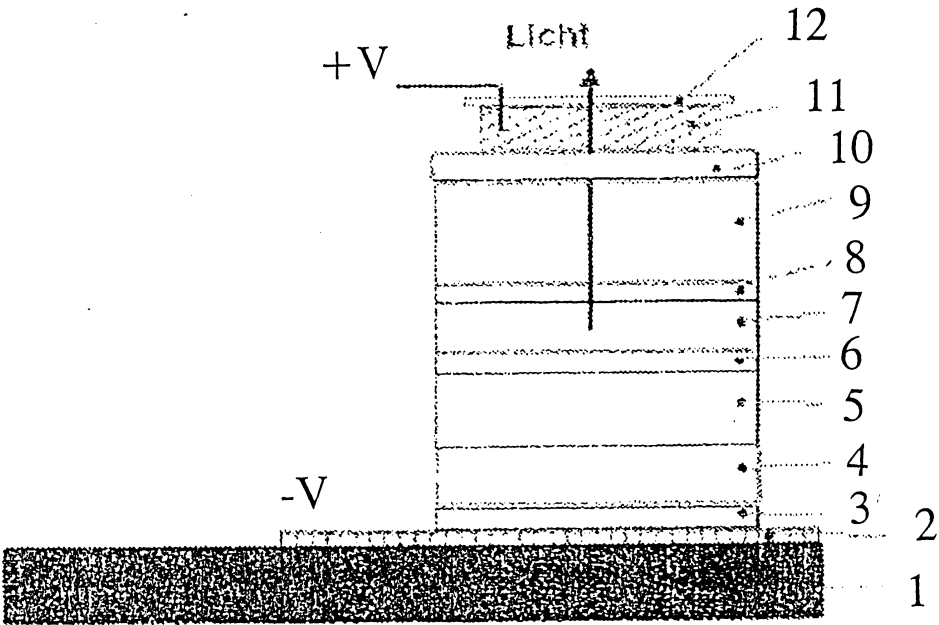
六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1--4任一項的發光裝置，其特徵為：摻雜到注入及輸送層(3, 23, 43)、平滑層(4, 24, 44)、以及輸送層(5, 9, 25, 29, 45, 49)中的克分子濃度(摻雜分子比主要材料分子)介於1:100000至5:1之間。
6. 如申請專利範圍第1--5任一項的發光裝置，其特徵為：陽極(11)是透明或半透明的，並具有一個保護層(12)。
7. 如申請專利範圍第1--6任一項的發光裝置，其特徵為：背對基材的接觸層(11)是一個金屬的半透明塗層。
8. 如申請專利範圍第1--7項的發光裝置，其特徵為：在半透明的金屬層之上設置一個透明的接觸層作為橫向導電之用。
9. 如申請專利範圍第1--8任一項的發光裝置，其特徵為：印刷電路板為任意一種基材，發光元件及電子元件被整合在此基材上並形成導電連接，而且電子元件並非直接被形成於基材上。



圖式

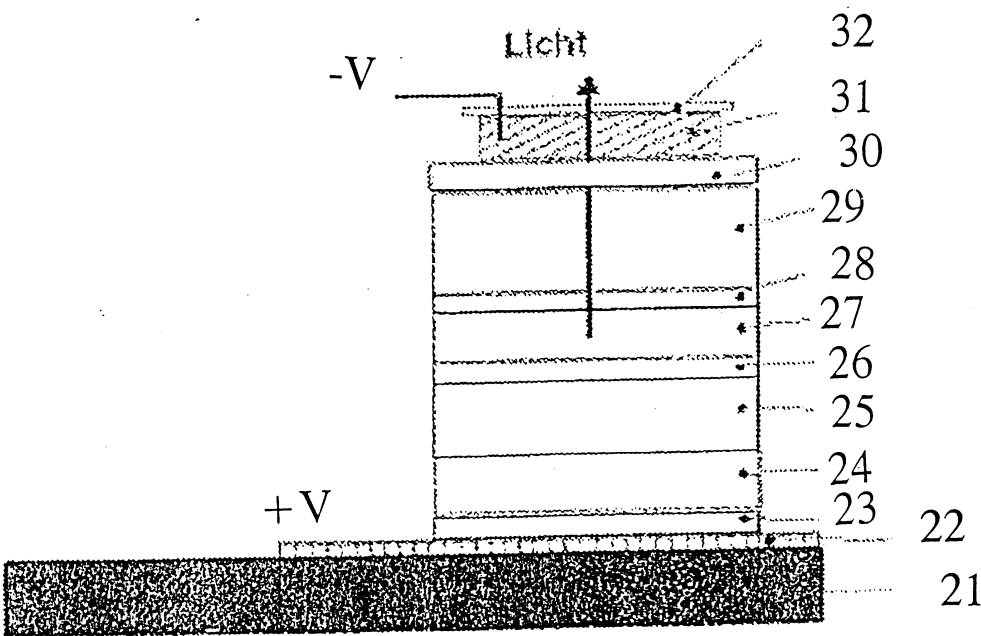
1/4



第 1 圖

圖式

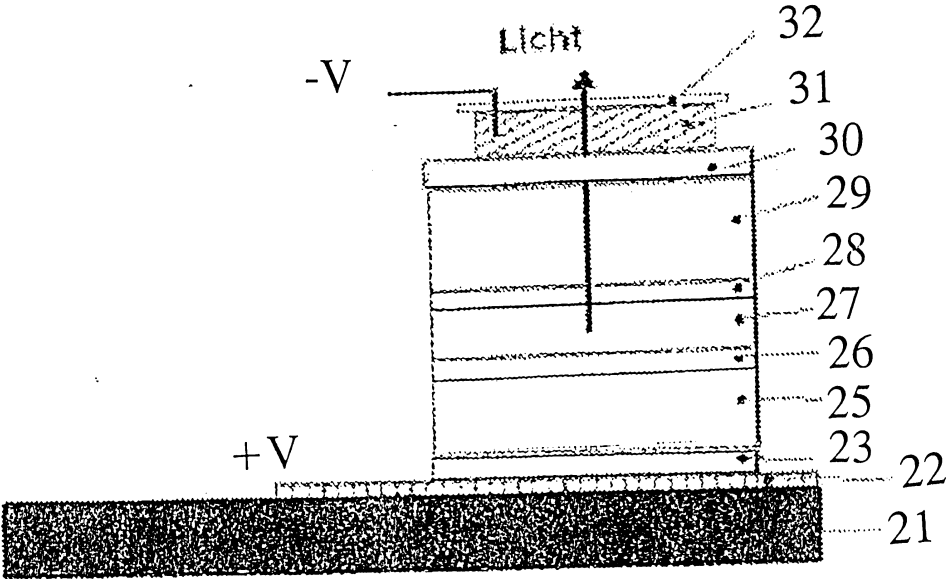
2/4



第 2 圖

圖式

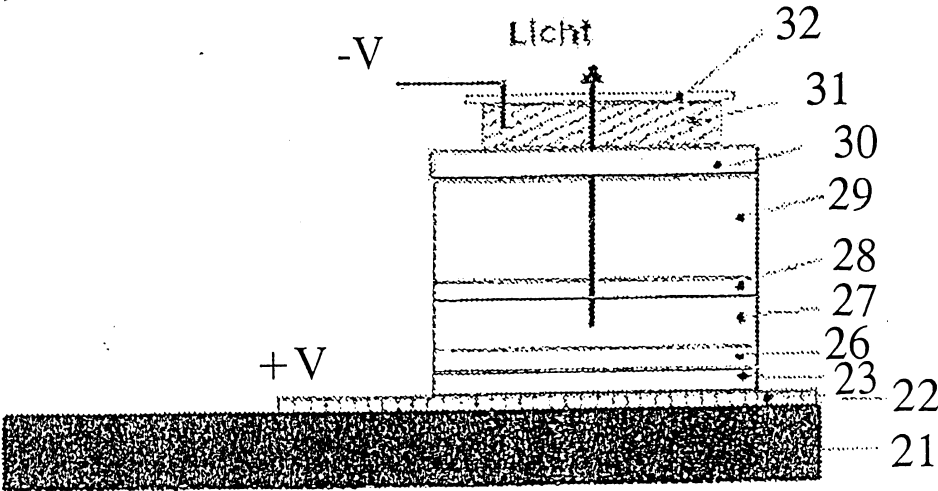
3/4



第 3 圖

圖式

4/4



第 4 圖