

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02120499.3

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100392888C

[22] 申请日 2002.5.24 [21] 申请号 02120499.3

[30] 优先权

[32] 2001.12.26 [33] KR [31] 85101/01

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李准培 朴昌元 朴镇宇 申东纘

[56] 参考文献

US6307528B1 2001.10.23

EP1077589A2 2001.2.21

CN1292152A 2001.4.18

WO01/62051A1 2001.8.23

审查员 沈 君

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 傅 康

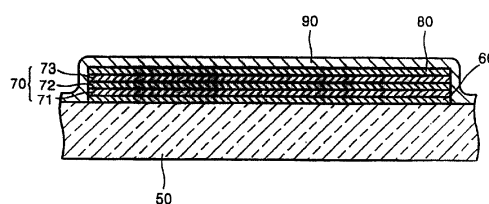
权利要求书 7 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示器件

[57] 摘要

一种有机电致发光显示(EL)器件,它包括:透明衬底;一个用透明导电材料按预定图形在透明衬底上形成的第一电极单元;叠加在第一电极单元上的包括一些具有预定图案的有机层的有机 EL 单元;按预定图案在有机 EL 单元上形成的对应于第一电极单元的第二电极单元;包封第一电极单元、有机 EL 单元和第二电极单元以保护它们的包封层;该包封层包括第一组分和从铁(Fe),钴(Co),钒(V),钛(Ti),铝(Al),银(Ag),和铂(Pt)等材料中选择的至少一种金属的第二组分。



1. 一种有机电致发光显示 (EL) 器件, 它包括:  
透明衬底;
- 5 用透明导电材料按预定图案在所述透明衬底上形成的第一电极单元;
- 叠加在所述第一电极单元上的包括一些具有预定图案的有机层的有机 EL 单元;
- 按预定图案在所述有机 EL 单元上形成的对应于所述第一电极单
- 10 元的第二电极单元; 以及
- 封装所述第一电极单元、所述有机 EL 单元和所述第二电极单元的封装层, 用以保护所述各部分, 所述封装层包括第一组分和由从以下材料中选择的一种或多种金属制作的第二组分: 铁 (Fe), 钴 (Co), 钒 (V), 钛 (Ti), 铝 (Al), 银 (Ag) 和铂 (Pt)。
- 15 2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述第一组分是从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ ),  $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ ),  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡) 材料中选择的至少一种介质材料。
3. 如权利要求 1 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述封装层在其厚度方向上具有渐变的组分浓度梯度。
- 20 4. 如权利要求 2 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述封装层在其厚度方向上具有渐变的组分浓度梯度。
5. 如权利要求 1 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述封装层具有渐变的组分浓度梯度, 其分布使封装层的光吸收效率沿封装层的厚度方向随着封装层距外界光入射的表面的距离增加而逐渐增加。
- 25 6. 如权利要求 5 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述渐变的组分浓度梯度的分布是: 在所述封装层的厚度方向上介质材料的含量逐渐减少, 而金属含量逐渐增加。
7. 如权利要求 1 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述第二电

极单元包括由 Ca 构成的第一电极层和在该第一电极层上形成的透明导电电极层。

8. 如权利要求 7 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述第二电极单元的表面电阻小于或等于  $1\Omega/\square$ 。

5 9. 如权利要求 1 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述第二电极单元由氧化铟锡 (ITO) 制成。

10. 如权利要求 1 所述的有机 EL 器件, 其特征在于还包括: 在所述封装层内表面形成的用来保护所述第一电极单元、所述有机 EL 单元和所述第二电极单元的保护层。

10 11. 如权利要求 8 所述的有机 EL 器件, 其特征在于还包括: 在所述封装层内表面形成的用来保护所述第一电极单元、所述有机 EL 单元和所述第二电极单元的保护层。

12. 一种有机 EL 器件, 它包括:

透明衬底;

15 用透明导电材料按预定图案在所述透明衬底上形成的第一电极单元;

包括叠加在所述第一电极单元上的具有预定图案的一些有机层的有机 EL 单元;

20 在所述有机 EL 单元上形成的第二电极单元, 它包括介质材料构成的第一组分和从铁 (Fe), 钴 (Co), 钒 (V), 钛 (Ti), 铝 (Al), 银 (Ag), 和铂 (Pt) 材料中选择的一种或多种金属制作的第二组分; 以及

封装所述第一电极单元、所述有机 EL 单元和所述第二电极单元

25 13. 如权利要求 12 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述第二电极单元在其厚度方向上具有渐变的组分浓度梯度。

14. 如权利要求 13 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述渐变的组分浓度梯度的分布是使所述第二电极单元的光吸收效率沿所述

第二电极单元的厚度方向随着所述第二电极单元距外界光入射的表面的距离增加而逐渐增加。

15. 如权利要求 13 所述的有机 EL 器件，其特征在于：所述渐变的组分浓度梯度的分布是：在所述第二电极单元的厚度方向上介质材料的含量逐渐减少，而金属含量逐渐增加。

16. 如权利要求 12 所述的有机 EL 器件，其特征在于：所述封装层由铝或铝合金构成，并且还包括使所述封装层与所述第一电极层绝缘的绝缘层。

17. 一种有机 EL 器件，它包括：  
10 透明衬底；  
在所述透明衬底上形成的吸收外界光的外界光吸收层；  
在所述外界光吸收层上形成的第二电极单元；  
由叠加在所述第二电极单元上的具有预定图案的一些有机层构成的有机 EL 单元；以及

15 按预定图案在所述有机 EL 单元上形成的第一电极单元，  
其中：所述外界光吸收层包括由从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )， $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )， $\text{MgF}_2$ ， $\text{CaF}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO（氧化铟锡）材料中选择的至少一种介质材料构成的第一组分，和从铁（Fe），钴（Co），钒（V），钛（Ti），铝（Al），银（Ag），和铂（Pt）材料中选择的一种或多  
20 种金属构成的第二组分。

18. 如权利要求 17 所述的有机 EL 器件，其特征在于：所述外界光吸收层构造成具有渐变的组分浓度梯度。

19. 如权利要求 17 所述的有机 EL 器件，其特征在于：所述外界光吸收层构造成在其厚度方向上具有渐变的组分浓度梯度。

25 20. 如权利要求 17 所述的有机 EL 器件，其特征在于：所述外界光吸收层具有一渐变的组分浓度梯度，其分布是：随着所述外界光吸收层距外界光入射的表面的距离的增加，介质材料的含量逐渐增加而金属的含量逐渐减少。

21. 一种有机 EL 器件，它包括：

衬底；

具有按预定图案在所述衬底上形成的一些阳极层的象素区；具有  
5 叠加在各个所述阳极层上的一些有机层的有机 EL 单元；在所述衬底  
上形成的在所述有机 EL 单元上开口的绝缘保护层；以及按预定图案  
在所述有机 EL 单元和所述保护层上形成的一些阴极层；

在所述衬底上形成的具有薄膜晶体管（TFT）的驱动区，用以选  
择性地对所述阳极层施加电压；以及

在所述衬底上形成的与所述阳极层绝缘的外界光吸收层，

10 其中：所述外界光吸收层包括由从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )， $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )，  
 $\text{MgF}_2$ ， $\text{CaF}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO（氧化铟锡）材料中选择的至少一  
种介质材料构成的第一组分，和由从铁（Fe），钴（Co），钒（V），  
钛（Ti），铝（Al），银（Ag），和铂（Pt）材料中选择的一种或多  
种金属构成的第二组分。

15 22. 如权利要求 21 所述的有机 EL 器件，其特征在于：所述外  
界光吸收层构造成具有渐变的组分浓度梯度。

23. 如权利要求 21 所述的有机 EL 器件，其特征在于还包括：  
在所述外界光吸收层上形成的缓冲层。

20 24. 如权利要求 21 所述的有机 EL 器件，其特征在于：所述阳  
极层和所述阴极层是透明的。

25. 如权利要求 21 所述的有机 EL 器件，其特征在于：在整个  
所述衬底表面上形成所述外界光吸收层。

26. 如权利要求 21 所述的有机 EL 器件，其特征在于：在除了  
所述象素区外的整个所述衬底表面形成所述外界光吸收层。

25 27. 一种有机 EL 器件，它包括：

衬底；

具有按预定图案在所述衬底上形成的阳极层的一些象素区；具有  
叠加在各个所述阳极层上的一些有机层的有机 EL 单元；在所述衬底

上形成的在所述有机 EL 器件上开口的绝缘保护层；以及按预定图案在所述有机 EL 单元和所述保护层上形成的一些阴极层；

在所述衬底上形成的具有薄膜晶体管 (TFT) 的驱动区，用以选择性地对所述阳极层施加电压；

5 其中，所述阳极层由外界光吸收层构成，

其中：构成所述阳极层的每一个外界光吸收层都包括从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )， $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )， $\text{MgF}_2$ ， $\text{CaF}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡) 材料中选择的至少一种介质材料构成的第一组分，和从铁 (Fe)，钴 (Co)，钒 (V)，钛 (Ti)，铝 (Al)，银 (Ag)，和铂 (Pt)

10 材料中选择的一种或多种金属构成的第二组分。

28. 一种有机 EL 器件，它包括：

透明衬底；

在所述透明衬底上形成的缓冲层；

在所述缓冲层上形成的薄膜晶体管 (TFT) 层；

15 覆盖所述 TFT 层的中间绝缘层；

按预定图案在所述中间绝缘层上形成的透明电极层，由所述 TFT 向该透明电极层选择性地施加电压；

具有暴露所述透明电极层的开口的绝缘保护层；

具有堆叠在所述透明电极层上的有机层的有机 EL 单元；以及

20 按预定图案在所述有机 EL 单元和所述绝缘保护层上形成的阴极层；

其中，在所述中间绝缘层和所述绝缘保护层之间，除了对应于所述有机 EL 单元的区域外，形成外界光吸收层，

其中：所述外界光吸收层包括从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )， $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )， $\text{MgF}_2$ ， $\text{CaF}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡) 材料中选择的至少一种介质材料构成的第一组分，和从铁 (Fe)，钴 (Co)，钒 (V)，钛 (Ti)，铝 (Al)，银 (Ag) 和铂 (Pt) 材料中选择的一种或多种金属构成的第二组分。

25

29. 一种有机 EL 器件, 它包括:

透明衬底;

在所述透明衬底上形成的缓冲层;

在所述缓冲层上形成的薄膜晶体管 (TFT) 层;

5 覆盖所述 TFT 层的中间绝缘层;

按预定图案在所述中间绝缘层上形成的透明电极层, 由所述 TFT 向该透明电极层选择性地施加电压;

具有暴露所述透明电极层的开口的绝缘保护层;

具有叠加在所述透明电极层上的一些有机层的有机 EL 单元; 以

10 及

按预定图案在所述有机 EL 单元和所述绝缘保护层上形成的阴极层;

其中, 所述阴极层包含介质材料的第一组分和由从铁 (Fe), 钴 (Co), 钒 (V), 钛 (Ti), 铝 (Al), 银 (Ag) 和铂 (Pt) 材料  
15 中选择的一种或多种金属构成的第二组分。

30. 如权利要求 29 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述第一组分是从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ ),  $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ ),  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡) 材料中选择的至少一种介质材料。

31. 如权利要求 29 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述阴  
20 极层在其厚度方向上具有渐变的组分浓度梯度。

32. 如权利要求 30 所述的有机 EL 器件, 其特征在于: 所述阴极层在其厚度方向上具有渐变的组分浓度梯度。

33. 一种制备有机 EL 器件的方法, 它包括:

制备透明衬底;

25 在所述透明衬底上按预定图案形成第一电极单元;

形成包括具有预定图案的一些有机层的有机 EL 单元, 叠加在所述第一电极单元上;

在所述有机 EL 单元上形成与所述第一电极单元一起驱动所述有

机 EL 单元的第二电极单元;

形成封装所述第一电极单元、所述有机 EL 单元和所述第二电极单元的封装层,所述封装层包含由介质材料构成的第一组分和由金属构成的第二组分,第一和第二组分都具有渐变的组分浓度梯度。

5        34. 如权利要求 33 所述的方法,其特征在于所述封装层的形成包括以下步骤:

在淀积舟中注入 3-50%重量的 SiO 介质材料和 50-97%重量的从铁 (Fe), 钴 (Co), 钒 (V), 钛 (Ti), 铝 (Al), 银 (Ag) 和铂 (Pt) 材料中选择的至少一种金属的混合物; 以及

10        在升高所述淀积舟的温度的同时淀积 SiO 和金属, 以便形成所述封装层。

35. 如权利要求 33 所述的方法, 其特征在于: 所述封装层的形成包括用介质材料靶和含有从铁 (Fe), 钴 (Co), 钒 (V), 钛 (Ti), 铝 (Al), 银 (Ag) 和铂 (Pt) 材料中选择的至少一种金属的靶进行  
15        溅射而形成所述封装层。

## 有机电致发光显示器件

- 5            本发明要求获得 2001 年 12 月 26 日在韩国专利局申请的韩国专利申请 No. 2001-85101 的优先权，所述专利申请的公开内容被包括在本文中作为参考。

### 技术领域

- 10           本发明涉及一种有机电致发光 (EL) 显示器件，更具体地说，涉及一种具有改进的电极结构、封装层和外界光反射防护结构的有机电致发光显示器件。

### 背景技术

- 15           近来，电致发光显示器件引起了许多关注，因为它们具有适用于下一代显示器件的优越特性，诸如宽的视角、高对比度和高响应速度。电致发光显示器件根据形成发射层的材料可分为无机电致发光显示器件和有机电致发光显示器件。

- 在无机电致发光显示器件的开发初期，它们作为绿色发光显示器件投入商业使用。但无机电致发光显示器件和等离子体显示器件  
20           一样，是由交流偏压驱动，且需要数百伏的电压来驱动。而且，由于用于无机电致发光显示器件的发光材料是无机物质，很难通过分子设计来控制光发射波长特性，因此就不易获得图象的全色显示。

- 另一方面，有机电致发光显示器件是靠电激励荧光有机化合物  
25           而发光的自发射显示器件。因此，可以期望有机电致发光显示器件能适用于可克服液晶显示器件缺点的下一代显示器件，其特点包括低驱动电压、能够生产又薄又小的显示屏、宽视角、高响应速度等等。利用层状结构的有机电致发光显示器件已由 Eastman Kodak

Company 开发并由先锋电子公司 (Pioneer Electronic Corporation) 作为具有更长寿命的绿色发光显示器件投放了市场。

5 近来,多种具有有机材料特有的各种分子结构的新材料,以及有机电致发光显示器件(以下简称为有机 EL 器件)作为具有包括低直流驱动电压、小而薄的结构、自发射等等特性的彩色显示器件,一直是积极研究的主题。

日本特许公报 No.Hei 10-335060 中公开了有机 EL 器件的一个实例,示于图 1。

10 参阅图 1,有机 EL 器件 10 的结构是:有机层状结构 11 放置在阳极 12 和阴极 13 之间,阴极 13 由封装层 14 保护,该封装层含有铝和至少一种功函数大于铝的功函数的材料。

15 在具有上述结构的传统的有机 EL 器件中,外界光被阴极 13 和封装层反射,使图象的可读性下降。特别是,在有机 EL 器件暴露于阳光下的室外环境中,阴极 13 反射的外界光会大大降低相对亮度及对比度。

美国专利 No.5,059,861 公开了一种其阴极由除碱金属外的各种金属构成的有机 EL 器件。

20 美国专利 No.5,047,687 公开了一种有机 EL 器件,其阴极可由除碱金属外的各种金属构成但其中至少一种金属具有低功函数。此处,所述金属包括铝,钒和钴。

日本特许公报 No. Hei 9-274990 公开了一种具有封装阳极、有机层状结构和阴极的封装层的有机 EL 器件,该封装层具有至少一种从硅胶,沸石,氯化钙,活性碳,尼龙和聚乙烯醇等材料中选择的干燥剂。

25 美国专利 No.5,073,446,日本特许公报 No. Hei 5-36475, Hei 8-222368 和 Hei 7-161474 公开了一种具有阳极、有机层状结构、阴极、保护阴极的封装层和密封层的有机 EL 器件。

多数传统的 EL 器件在衬底表面使用偏光膜以防止由于电极和有

机层状结构反射外界光而降低图象的亮度。但使用偏光膜会屏蔽掉一些有机层状结构产生的光，造成亮度大幅下降。

## 发明内容

5           因此，本发明的一个目的就是提供一种能增强对比度和亮度，且不再需要使用偏光膜来减少外界光反射的有机 EL 器件。

          本发明的上述和其它目的通过提供一种包括以下部分的有机 EL 器件来达到：透明衬底；用透明导电材料按预定图案在透明衬底上形成的第一电极单元；叠加在第一电极单元上的包括具有预定图案的有机层的有机 EL 单元；以预定图案在有机 EL 单元上形成的对应于第一电极单元的第二电极单元；以及封装第一电极单元、有机 EL 单元和第二电极单元的封装层以保护所述各部分的封装层，封装层由第一组分和由从以下材料中选择的一种或多种金属制作的第二组分构成：铁（Fe），钴（Co），钒（V），钛（Ti），铝（Al），银  
10           （Ag）和铂（Pt）。

          在本发明的一个实施例中，有机 EL 器件的第一组分是从  $\text{SiO}_x$ （ $x>1$ ）， $\text{SiN}_x$ （ $x>1$ ）， $\text{MgF}_2$ ， $\text{CaF}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO（氧化铟锡）等材料中选择的至少一种介质材料，且封装层在厚度方向上具有渐变的组分浓度梯度。而且，该渐变的组分浓度梯度的分布是使封装层的光吸收效率沿封装层的厚度方向随着封装层距外界光入射  
20           表面的距离增加而逐渐增加。

          本发明的上述和其它目的还可以通过提供一种包括以下部分的有机 EL 器件来达到：透明衬底；用透明导电材料并按预定图案在透明衬底上形成的第一电极单元；叠加在第一电极单元上的包括具有预定图案有机层的有机 EL 单元；在有机 EL 单元上形成的第二电极单元，该单元由从以下材料中选择的一种或多种金属制作的第一组分和第二组分构成：铁（Fe），钴（Co），钒（V），钛（Ti），铝  
25           （Al），银（Ag），和铂（Pt）；以及封装第一电极单元、有机 EL

单元和第二电极单元的封装层。

本发明的上述和其它目的还可以通过提供一种包括以下部分的有机 EL 器件来达到：透明衬底；在透明衬底上形成的用以吸收外界光的外界光吸收层；在外界光吸收层上形成的第二电极单元；由具有预定图案的有机层构成并叠加在第二电极单元上的有机 EL 单元；  
5 以及按预定图案在有机 EL 单元上形成的第一电极单元。

在本发明的一个实施例中，外界光吸收层包括的第一组分是从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )， $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )， $\text{MgF}_2$ ， $\text{CaF}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO（氧化铟锡）等材料中选择的至少一种介质材料，第二组分是从铁（Fe），  
10 钴（Co），钒（V），钛（Ti），铝（Al），银（Ag），和铂（Pt）等材料中选择的一种或多种金属材料。而且，在本发明的一个实施例中，外界光吸收层构造具有渐变的组分浓度梯度。

本发明的上述和其它目的也可通过提供一种包括以下部分的有机 EL 器件来达到：衬底；具有按预定图案在衬底上形成的阳极层的象素区；具有叠加在各自的阳极层上的有机层的有机 EL 单元；在衬底上形成的在有机 EL 器件上开口的绝缘保护层；按预定图案在衬底和保护层上形成的阴极层；以及具有在衬底上形成的用来对阳极层有选择地施加电压的薄膜晶体管（TFT）的驱动区；其中，所述阳极层由外界光吸收层构成。  
15

本发明的上述和其它目的也可通过提供一种包括以下部分的有机 EL 器件来达到：透明衬底；在透明衬底上形成的缓冲层；在缓冲层上形成的薄膜晶体管（TFT）层；覆盖 TFT 层的中间绝缘层；按预定图案在中间绝缘层上形成的透明电极层，由 TFT 对此透明电极层选择性地施加电压；具有在透明电极层上打开的开口的绝缘保护层；具有有机层的叠加在透明电极层上的有机 EL 单元；按预定图案在有机 EL 单元和保护层上形成的阴极层；其中在中间绝缘层和绝缘保护层之间形成外界光吸收层，但对应于有机 EL 单元的区域除外。  
20  
25

本发明的上述和其它目的也可通过提供一种包括以下部分的有

机 EL 器件来达到：透明衬底；在透明衬底上形成的缓冲层；在缓冲层上形成的薄膜晶体管（TFT）层；覆盖 TFT 层的中间绝缘层；按预定图案在中间绝缘层上形成的透明电极层，由 TFT 对此透明电极层选择性地施加电压；具有在透明电极层上打开的开口的绝缘保护层；具有有机层的叠加在透明电极层上的有机 EL 单元；以及按预定图案在有机 EL 单元和保护层上形成的阴极层；其中阴极层包括第一组分和第二组分，第一组分是介质材料，第二组分由从以下金属材料中选择的一种或多种金属构成：铁（Fe），钴（Co），钒（V），钛（Ti），铝（Al），银（Ag），和铂（Pt）。

10 本发明的上述和其它目的还通过提供一种制备有机 EL 器件的方法来达到，此方法包括以下步骤：制备透明衬底；按预定图案在透明衬底上形成第一电极单元；形成包括具有预定图案的有机层的且叠加在第一电极单元上的有机 EL 单元；在有机 EL 单元上形成与第一电极单元一起驱动有机 EL 单元的第二电极单元；以及形成封装第一电极单元、有机 EL 单元和第二电极单元的封装层，所述封装层具有介质材料形成的第一组分和金属形成的第二组分，第一和第二组分都具有渐变的组分浓度梯度。

15 在该实施例中，封装层的形成包括在淀积舟中注入 3-50%重量的介质材料 SiO 和 50-97%重量的从 Fe、Co、V、Ti、Al、Ag、Cu 和 Pt 等材料中选择的至少一种金属材料，所述 SiO 和金属具有不同的熔点，并且在逐渐升高淀积舟的温度的同时淀积 SiO 和金属以形成封装层。

### 附图说明

25 本发明的这些和其它目的及其优点从以下的实施例的说明并结合以下附图就显而易见并更易于理解。

图 1 是传统的有机 EL 器件的剖面图；

图 2 是根据本发明实施例的有机 EL 器件的剖面图；

图 3 是说明图 2 所示封装层厚度方向上的组分浓度梯度的曲线图;

图 4 和图 5 示出组分浓度梯度;

5 图 6 和图 7 是根据本发明另两个实施例的有机 EL 器件的剖面图;

图 8 是说明图 6 所示第二电极单元厚度方向上的组分浓度梯度的曲线图;

图 9 是根据本发明又一个实施例的有机 EL 器件的剖面图;

图 10 是根据本发明又一个实施例的有机 EL 器件的剖面图

10 图 11 图解说明图 10 所示的有机 EL 器件的结构; 以及

图 12 至图 15 是根据本发明另外四个实施例的有机 EL 器件的剖面图。

### 具体实施方式

15 现对本发明的实施例作详细说明, 其实例均有图示, 所有图中同样的标号代表同样的元件。以下对实施例进行说明以便参考附图来解释本发明。

根据本发明的一种有机 EL 器件可以允许外界光被封装层或电极吸收而增强图象的亮度, 如图 2 所示。

20 参阅图 2, 根据本发明实施例的有机 EL 器件包括: 按预定图案在透明衬底 50 上形成的第一电极单元 60; 包括在第一电极单元 60 上形成的有机层的有机 EL 单元 70; 按预定图案在有机 EL 单元 70 上形成的第二电极单元 80; 以及在透明衬底 50 上形成的用来封装第一电极单元、有机 EL 单元 70 和第二电极单元 80 的封装层 90, 该  
25 封装层 90 包括介质材料的第一组分和一种或多种金属构成的第二组分。

第一电极单元 60 是在透明衬底 50 上形成的阳极, 它由 ITO (一种透明导电材料) 制成。虽然图中未示出, 但本发明实施例的第一

电极单元 60 由彼此平行的条形电极组成。

有机 EL 单元 70 包括从第一电极单元 60 的上表面依次叠加的空穴传输层 71、发射体层 72 和电子传输层 73。有机 EL 单元 70 包括由有机化合物构成的有机薄层。具体地说，发射体层 72 的代表材料包括诸如三(8-羟基喹啉)铝 ( $\text{Alq}_3$ ) 等小分子材料以及诸如聚对亚苯基亚乙烯基 (poly (para-phenylenevinylenes)) 或聚(2-甲氧基-5(2'-乙基己基)-1,4-亚苯基亚乙烯基 (poly (2-methoxy-5(2'-ethylhexyloxy)-1,4-phenylenevinylenes)) 等聚合物。

第二电极单元 80 由导电材料制成，本发明实施例的第二电极单元 80 具有在与第一电极单元 60 正交的方向上形成的许多条形电极。

在透明衬底 50 上形成封装层 90，它封装第一电极单元 60、有机 EL 单元 70 和第二电极单元 80，并且构造成吸收入射的外界光。

更详细地说，封装层 90 包括介质材料的第一组分和由从以下金属材料中选择的一种或多种金属构成的第二组分：铁(Fe)、钴(Co)、钒(V)、钛(Ti)、铝(Al)、银(Ag)、和铂(Pt)。如图 3 所示，封装层 90 沿厚度方向有渐变的组分浓度梯度。第一组分包括从以下介质材料中选择的一种或多种材料： $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )， $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )， $\text{MgF}_2$ ， $\text{CaF}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡)。

按照封装层 90 沿厚度方向的渐变的组分浓度梯度，随着距外界光入射的表面的距离增加，封装层 90 的光吸收效率逐渐增加或减少，如图 4 和图 5 所示。而且，随着有渐变的组分浓度梯度的封装层 90 距外界光入射的表面的距离增加，介质材料即第一组分的含量逐渐减少，金属即第二组分的含量逐渐增加。

本发明实施例的第二电极单元 80 具有由 Ca 制成的第一电极 81 以及由 ITO (一种导电透明材料) 制成的、叠加在第一电极 80 上的、其表面电阻为  $1\Omega/\square$  的第二电极 82，如图 6 所示。在第二电极单元 80 包含 ITO 的情况下，随着第二电极 82 距外界光入射的表面的距离增加，ITO 的含量逐渐减少而金属含量逐渐增加。而且，本发明实施

例的封装层 90 还包括封装第一电极单元 60、有机 EL 单元 70 和第二电极单元 80 的保护层 100。

图 7 是根据本发明另一个实施例的有机 EL 器件的剖面图。在该实施例中，标号及其表示的元件均与图 6 所示的实施例中相同。

5 参考图 7，依次叠加透明衬底 50、由导电材料制成且具有预定图案的第一电极单元 60 和由多个有机层组成的有机 EL 单元 70。在有机 EL 单元 70 上形成第二电极单元 110。第二电极单元 110 包括介质材料的第一组分和由从以下金属材料中选择的一种或多种金属构成的第二组分：铁 (Fe)、钴 (Co)、钒 (V)、钛 (Ti)、铝 (Al)、  
10 银 (Ag) 和铂 (Pt)。第二电极单元 110 沿厚度方向具有渐变的组分浓度梯度。按照第二电极单元 110 沿厚度方向的渐变的组分浓度梯度，随着距外界光入射的表面的距离增加，第二电极单元 110 的光吸收效率逐渐增加。如图 8 所示，随着有含量梯度的第二电极单元 110 距外界光入射的表面的距离增加，介质材料即第一组分的含  
15 量逐渐增加，而金属即第二组分的含量逐渐减少。

同样，第一电极单元 60，有机 EL 单元 70 和第二电极单元 110 都由封装层 120 所封装。封装层 120 由铝或铝合金制成，并且第一电极单元 60 被绝缘层 21 和封装层 120 绝缘。

图 9 是根据本发明另一个实施例的有机 EL 器件的剖面图。

20 参考图 9，按照本实施例的有机 EL 器件包括：在透明衬底 131 上形成的吸收外界光的外界光吸收层 132；在外界光吸收层 132 上形成的第二电极单元 133；由具有预定图案的有机层组成的有机 EL 单元 134，有机层叠加在第二电极单元 133 上；以及按预定图案在有机 EL 单元 134 上形成的透明第一电极单元 135。

25 外界光吸收层 132 包括从以下介质材料中选择的一种或多种介质材料构成的第一组分： $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )、 $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡) 和由从以下金属材料中选择的一种或多种金属构成的第二组分：铁 (Fe)、钴 (Co)、钒 (V)、钛 (Ti)、

铝 (Al)、银 (Ag) 和铂 (Pt)。同样, 外界光吸收层 132 具有渐变的组分浓度梯度。随着外界光吸收层 132 距外界光入射的表面的距离增加, 介质材料即第一组分的含量逐渐减少, 而金属即第二组分的含量逐渐增加。

5 图 10 和图 11 示出典型的有源矩阵有机发光显示 (AMOLED) 器件。

如图所示, AMOLED 器件包括: 在透明衬底 200 上形成的缓冲层 201; 具有像素和透明电极 210 的用于形成像素的像素区 300, 所述像素区 300 在缓冲层 201 上形成; 以及具有薄膜晶体管 (TFT) 和电容器 250 的驱动区 400。

10 在驱动区 400 中, TFT 包括: 按预定图案形成在缓冲层 201 上并且由栅极绝缘层 203 覆盖的 p-型或 n-型半导体层 202; 对应于半导体层 202 的栅极层 204; 覆盖栅极层 204 的中间绝缘层 205; 通过接触孔 206a 和 207a 连接到半导体层 202 的两侧的漏极和源极 206 和 207, 接触孔 206a 和 207a 形成在中间绝缘层 205 上, 穿过中间绝缘层 205 和栅极绝缘层 203。而且, 电容器 250 包括在中间绝缘层 205 上形成的与源极 207 相连的第一电极 251 和与第一电极 251 相对并由中间绝缘层 205 覆盖的第二电极 205。

20 设置保护中间绝缘层 205 的保护层 208 和在像素区 300 形成的具有开口 209a 的平面化层 209。在平面化层 209 底部形成与漏极 206 电连接的透明电极 210。在透明电极 210 上形成有机层 220, 在有机层 220 和平面化层 209 上形成阴极层 230。

25 在衬底 200 和对应于像素区 300 的缓冲层 201 之间, 也就是在构成驱动区 400 的电容器 250 和 TFT 下面, 形成外界光吸收层 240。外界光吸收层 240 包括由从以下介质材料中选择的一种或多种介质材料构成的第一组分:  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ )、 $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ )、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡) 以及由从以下金属材料中选择的一种或多种金属构成的第二组分: 铁 (Fe)、钴 (Co)、钒 (V)、钛

(Ti)、铝(Al)、银(Ag)和铂(Pt),而且沿厚度方向具有渐变的组分浓度梯度。最好随着外界光吸收层240的距外界光入射的表面的距离增加,介质材料即第一组分的含量逐渐减少,而金属即第二组分的含量逐渐增加。

5 如图11所示,可以在象素区300以外的其它区域形成外界光吸收层240。也就是说,在正面发射型有机EL器件中,可以在保护层208和平面化层209之间、也就是在对应于象素区300的区域形成外界光吸收层240,如图12所示。而且,如图13所示,也可以在衬底200和缓冲层201之间的整个表面上形成正面发射型有机EL器件。

10 图14示出根据本发明的正面发射型有机EL器件的又一实例。

参考图14,透明电极210、即形成象素的区域的阳极层,包括由ITO构成的第一组分和第二组分。此时,这样构成透明电极210、使得在衬底侧第二组分的含量较高而在有机发射层一侧第一组分的含量较高。

15 根据本发明的另一实施例,如图15所示,在背面发射型有机EL器件的情况下,阴极层230包括第一组分和第二组分,并具有组分浓度梯度。

回到图2,在具有上述结构的有机EL器件中,如果预定电压加到第一电极单元60和第二电极单元80上,从第一电极单元60、即  
20 阳极注入的空穴通过空穴传输层71运动到发射层72,而来自第二电极单元80的电子通过电子传输层73注入发射层72。电子和空穴在发射层重新结合,产生激子,所产生的激子去激励而从受激态到达基态,使得发射层72的荧光分子发光,从而形成图象。

由于如上所述受激励的有机EL器件是这样构成的、使得封装层  
25 90或第二电极单元80包含介质材料和金属来吸收入射外界光,故利用降低入射外界光的反射就可防止有机EL器件70所形成图象的亮度和对比度的降低。

参考根据以下实例和比较例对有机EL器件的亮度所作的评估实

验, 以上所述操作和效果就更加一目了然。

### 实例 1

在透明衬底上形成由 ITO 构成的第一电极单元, 在第一电极单  
5 元上淀积由铜酞青 (copper phthalocyanine) (CuPc) 构成的空穴注  
入层, 淀积温度 400℃, 淀积厚度 200 埃; 在空穴注入层上淀积由 N,N'-  
二(萘-1-yl)-N,N'-二苯-联苯胺(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'diphenyl-  
benzidine (NPB))构成的空穴传输层, 淀积温度 300℃, 淀积厚度 500  
10 埃。然后, 在空穴传输层上淀积三-8-偏苯三酚铝(tris-8-  
hydroxyquinoling aluminium) (Alq<sub>3</sub>), 氟化锂(LiF)和钙, 厚度分  
别为 400 埃, 10 埃和 2000 埃; 再在其上形成厚度为 1000 埃的封装  
层, 并使其第一组分, 例如 SiO, 和第二组分, 例如 Ti, 具有组分浓  
度梯度。

用上述方法制成的有机 EL 器件的反射率低于 10%, 如表 1 所示。  
15 即使光强度达 50cd/m<sup>2</sup>, 所形成图象的对比度可为 100: 1, 确保了很  
好的光特性。

### 实例 2

用实例 1 同样的方法制成有图案的黑矩阵, 不同的是把透明  
20 导电材料, 例如 ITO, 淀积在 Ca 电极上形成表面电阻等于或小于 1  
Ω/□的第二电极单元。

这样制成的有机 EL 器件的反射率可减少到低于 10%, 如表 1 所  
示。

### 实例 3

用实例 1 同样的方法制成有图案的黑矩阵, 不同的是用 ITO 形  
成第二电极, 用 ITO-金属(如钛)形成封装层。

这样制成的有机 EL 器件的反射率可减少到低于 20%, 如表 1 所  
示。

#### 实例 4

用实例 1 同样的方法制成有图案的黑矩阵，不同的是用 ITO 形成第二电极并在封装层的内表面形成一保护层，以保护第一电极单元、有机 EL 单元和第二电极单元不致受潮。

- 5 这样制成的有机 EL 器件的反射率可减少到低于 10%，且其亮度与根据以下要描述的比较例的有机 EL 器件相比增强了 50%以上，如表 1 所示。

#### 实例 5

- 10 形成厚度为 1000 埃、包含介质材料 SiO 构成的第一组分和金属钛构成第二组分并具有组分浓度梯度的光吸收层；在透明衬底上形成由 ITO 制成的第一电极单元；在第一电极单元上淀积由 CuPc 制成的空穴注入层，淀积温度 400℃，淀积厚度 200 埃；并且在空穴注入层上淀积由 NPB 制成的空穴传输层，淀积温度 300℃，淀积厚度 500 埃。然后，在空穴传输层上淀积 Alq<sub>3</sub>，LiF 和 Ca，厚度分别为 400 埃，10 埃和 2000 埃，继之以利用封装材料的气密密封。

这样制成的有机 EL 器件的反射率可减少到低于 10%，且其亮度与根据以下要描述的比较例的有机 EL 器件相比增强了 70%以上，如表 1 所示。

20

#### 对比例

- 在透明衬底上形成由 ITO 构成的第一电极单元；在第一电极单元上淀积由 CuPc 构成的空穴注入层，淀积温度 400℃，淀积厚度 200 埃；以及在空穴注入层上淀积由 NPB 构成的空穴传输层，淀积温度 300℃，淀积厚度 500 埃。然后，在空穴传输层上淀积 Alq<sub>3</sub>，LiF 和 Ca，厚度分别为 400 埃，10 埃和 2000 埃；然后用一种封装材料作气密密封。

按上述方法制成的有机 EL 器件的反射率大于 90%。而且，当用

100 cd/m<sup>2</sup> 的光强度驱动此有机 EL 器件且外界光强度为 50 cd/m<sup>2</sup> 时，对比度明显降低，大约为 2:1，结果可读性大大下降。

实例 1~6 和对比例的实验结果示于表 1。

表 1

	组成( % 重量)		亮度	被反射 的光	阴极电 阻	寿命	封装层 或电极 组分
对比例	有 偏 光 膜		100	10%	小于 100Ω/□	100%	
	无 偏 光 膜		200	100%	小于 100Ω/□	100%	
实例 1			150	10%	小于 100Ω/□	150%	SiO-Ti
实例 2			150	10%	小于 100Ω/□	150%	SiO-Ti
实例 3			150	20%	小于 100Ω/□	120%	ITO-Ti
实例 4			150	10%	小于 100Ω/□	200%	SiO <sub>x</sub> - SiN <sub>x</sub> -Ti
实例 5			170	10%	小于 100Ω/□		SiO-Ti
实例 6			200	10%	小于 100Ω/□		SiO-Ti

5

上述有机 EL 器件中的封装层，第三电极层或吸收外界光的外界

光吸收层可用以下步骤制成。

首先，在衬底上依次形成第一电极单元、有机 EL 单元和第二电极单元，然后把衬底固定在真空淀积装置中淀积舟的对面进行淀积。在淀积舟中注入具有不同熔点的一种金属和一种介质的混合物，即含有第一组分和第二组分的混合物。此处，一种金属和一种介质的混合物包括 50-97%重量的第二组分，也就是从 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Cu 和 Pt 等材料中选择的至少一种金属，以及 3-50%重量的第一组分，也就是从  $\text{SiO}_x$  ( $x>1$ ),  $\text{SiN}_x$  ( $x>1$ ),  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$  和 ITO (氧化铟锡) 等介质材料中选择的至少一种介质材料。

然后，一边改变含有一种金属和一种介质的混合物的淀积舟的温度，一边进行淀积。缓慢增加加在淀积舟上的电压以改变淀积舟的温度。

如果淀积温度随时间而慢慢升高，则介质材料  $\text{SiO}$  首先开始淀积，在较高的淀积温度时介质组分和金属组分同时淀积，最后在最高温度时混合物中已没有任何介质组分，只有金属被淀积。结果，如图 3 所示，就有可能形成这样的封装层，即距外界光入射表面愈远，其介质组分，例如  $\text{SiO}$ ，的含量逐渐减少，而金属组分的含量逐渐增加。

另外，封装层或电极层可按下述步骤形成。

首先，在衬底上依次形成第一电极单元、有机 EL 单元和第二电极单元，然后把衬底固定在真空淀积装置中淀积舟的对面进行淀积。用介质材料靶和从 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Cu 和 Pt 中选择的至少一种金属制成的靶进行溅射，这样形成封装层。

如上所述，按照本发明的有机 EL 器件及其制备方法，图象的对比度和亮度均因外界光反射的减少而大大增强。特别是，可以去掉屏蔽外界光的偏光膜，从而增强了可制造性。

虽然已示出本发明的几个实施例并加以说明，但本专业的技术人员理解，在不背离所附权利要求书所定义的范围的本发明的精神

---

和原则条件下，对这些实施例可作各种更改。

图 1 (现有技术)

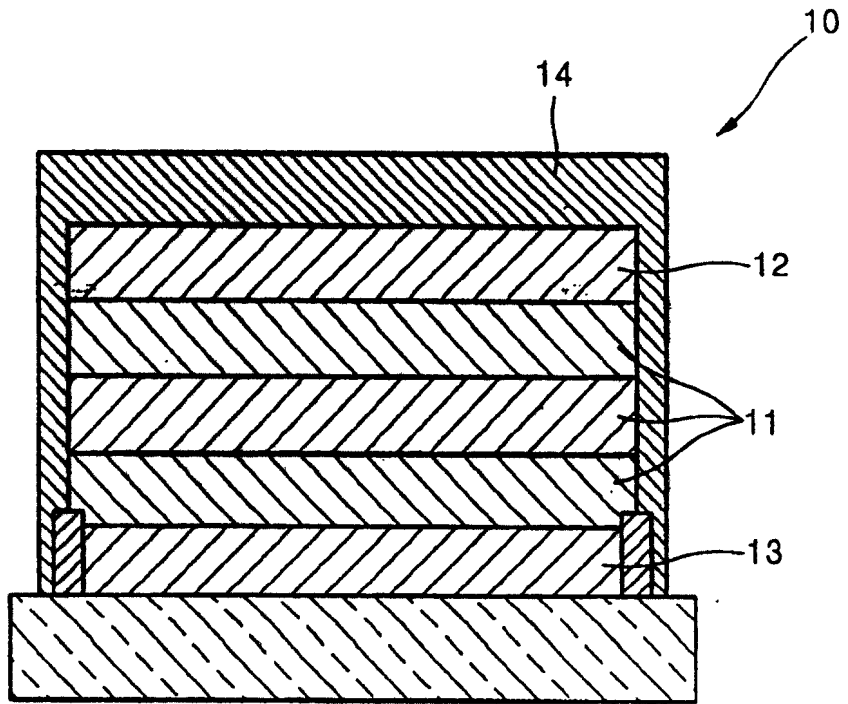


图 2

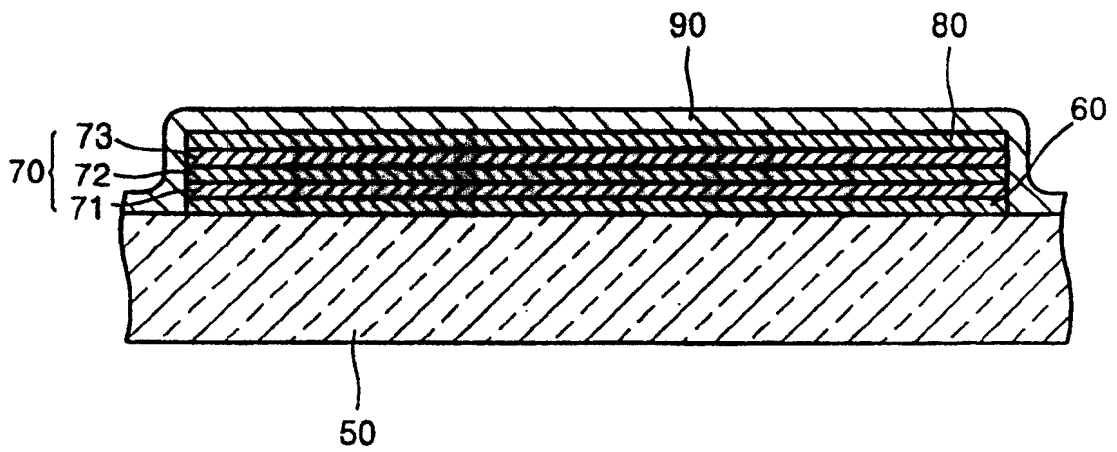


图 3

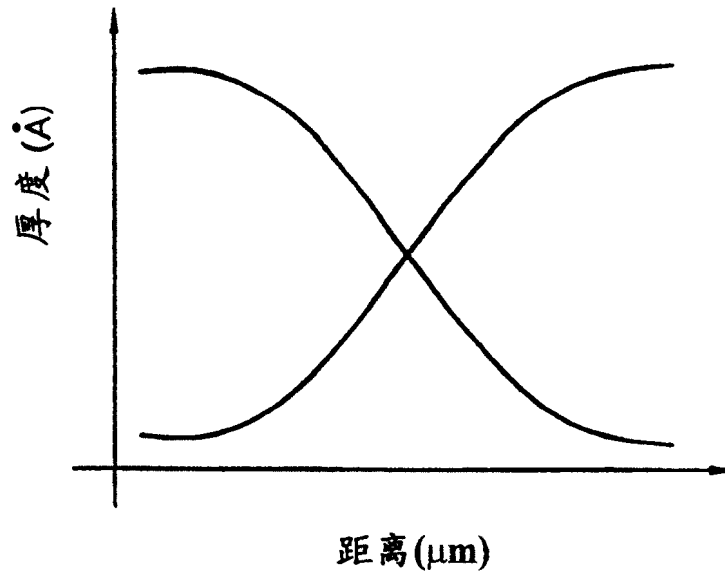


图 4

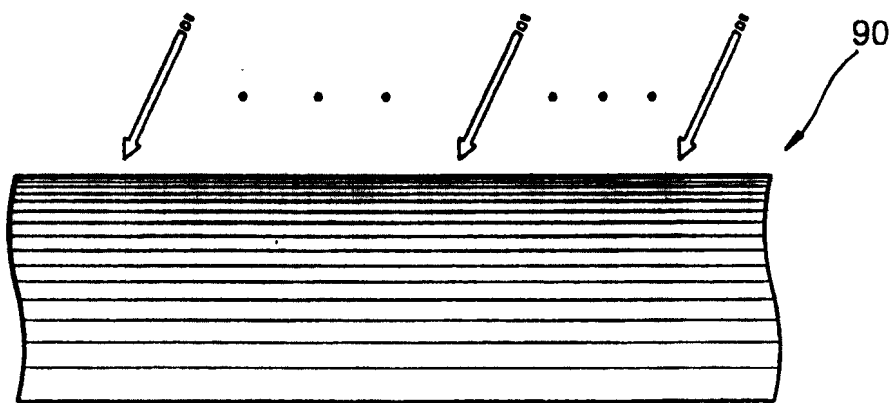


图 5

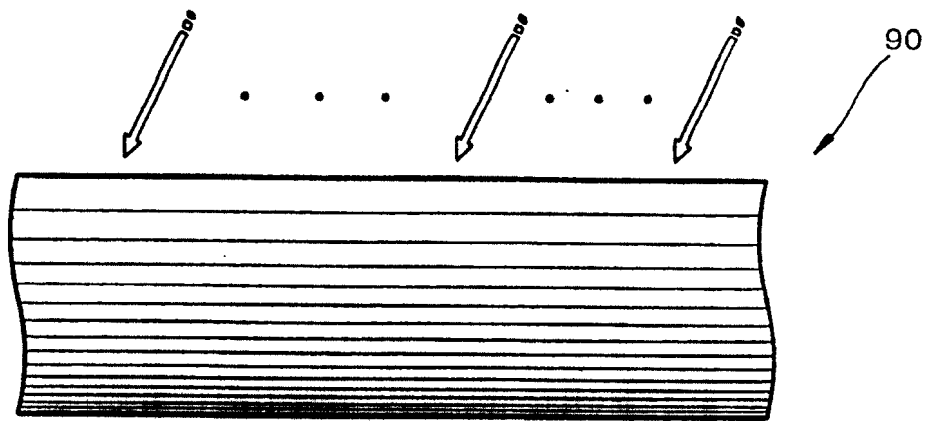


图 6

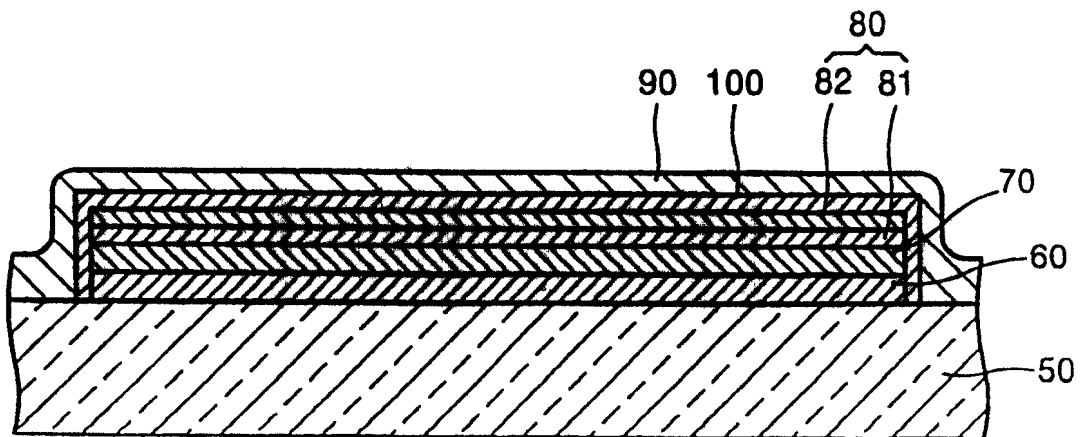


图 7

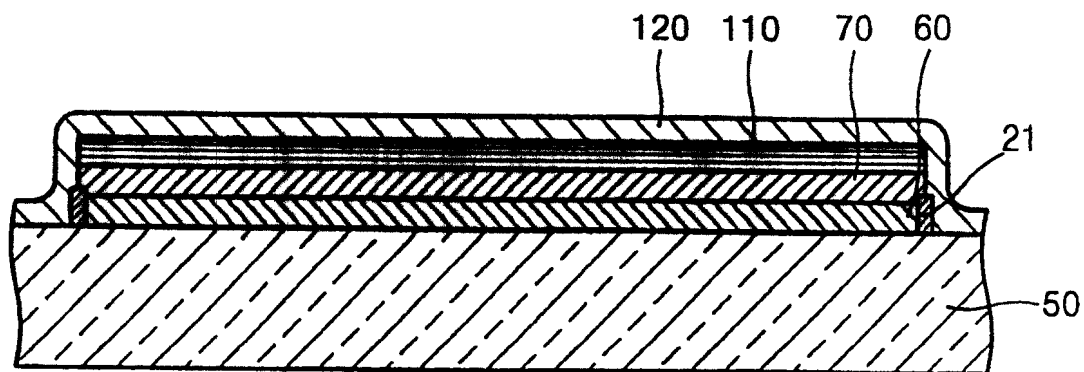


图 8

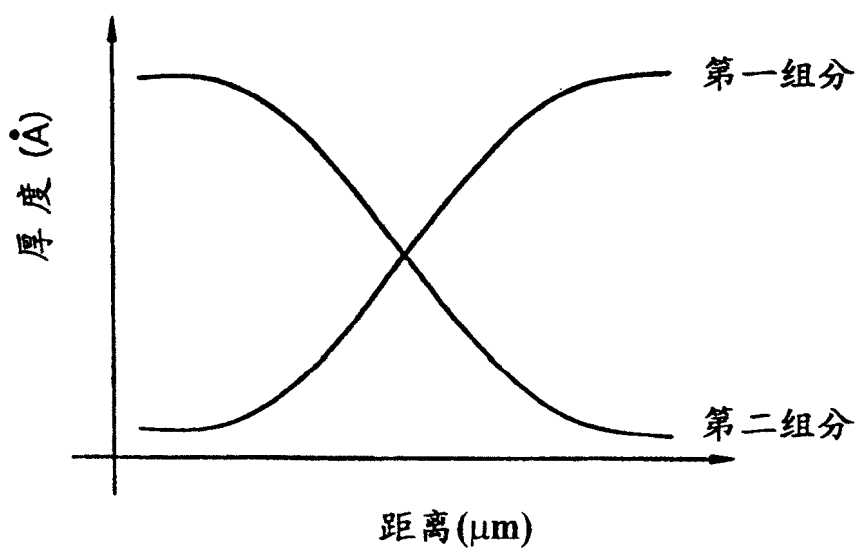


图 9

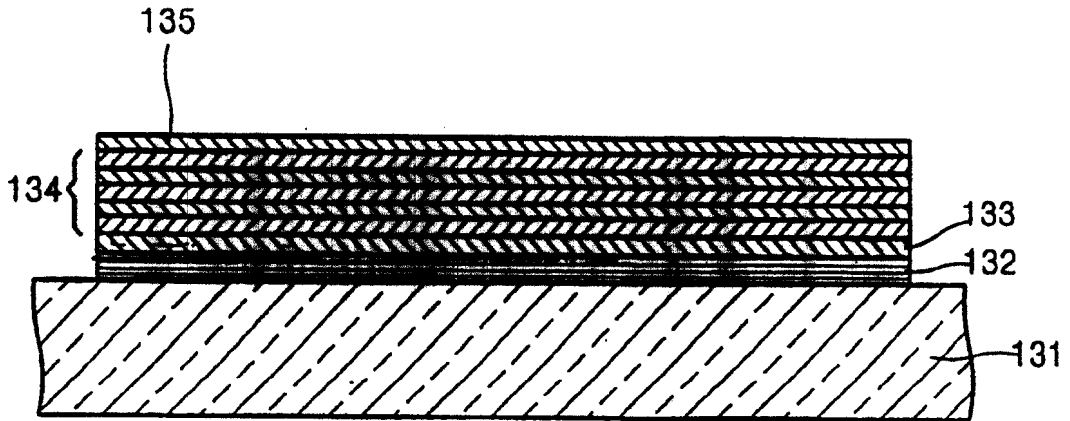


图 10

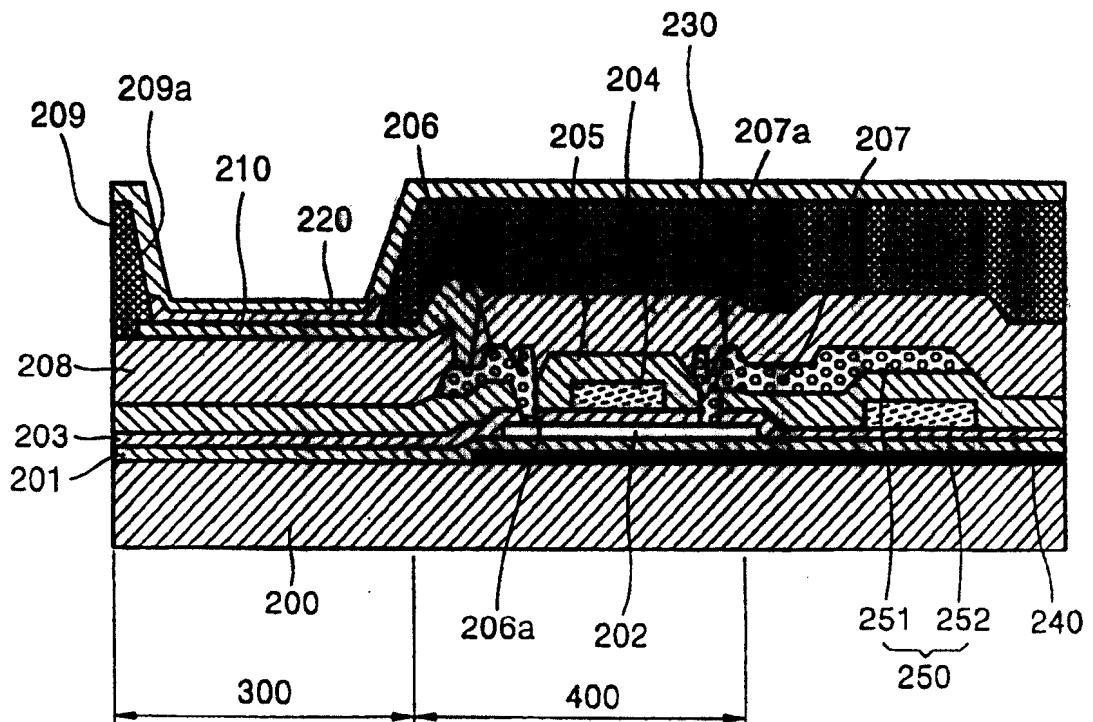


图 11

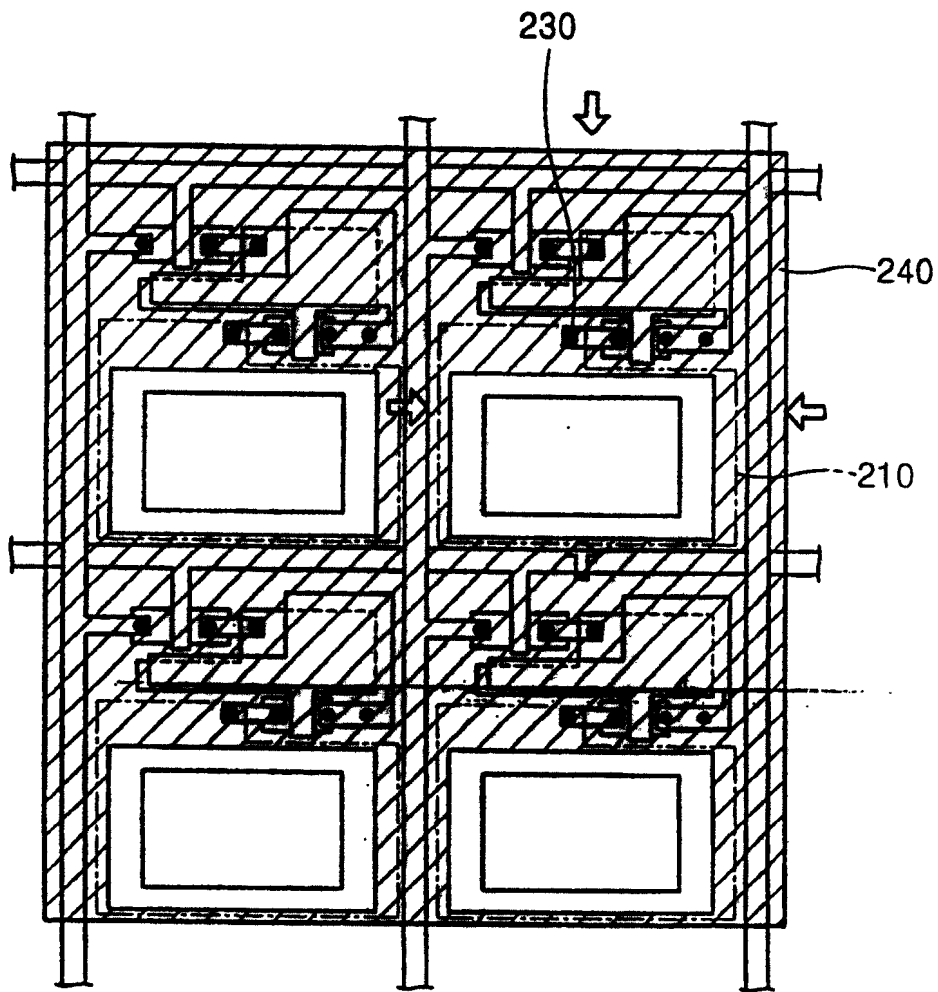




图 14

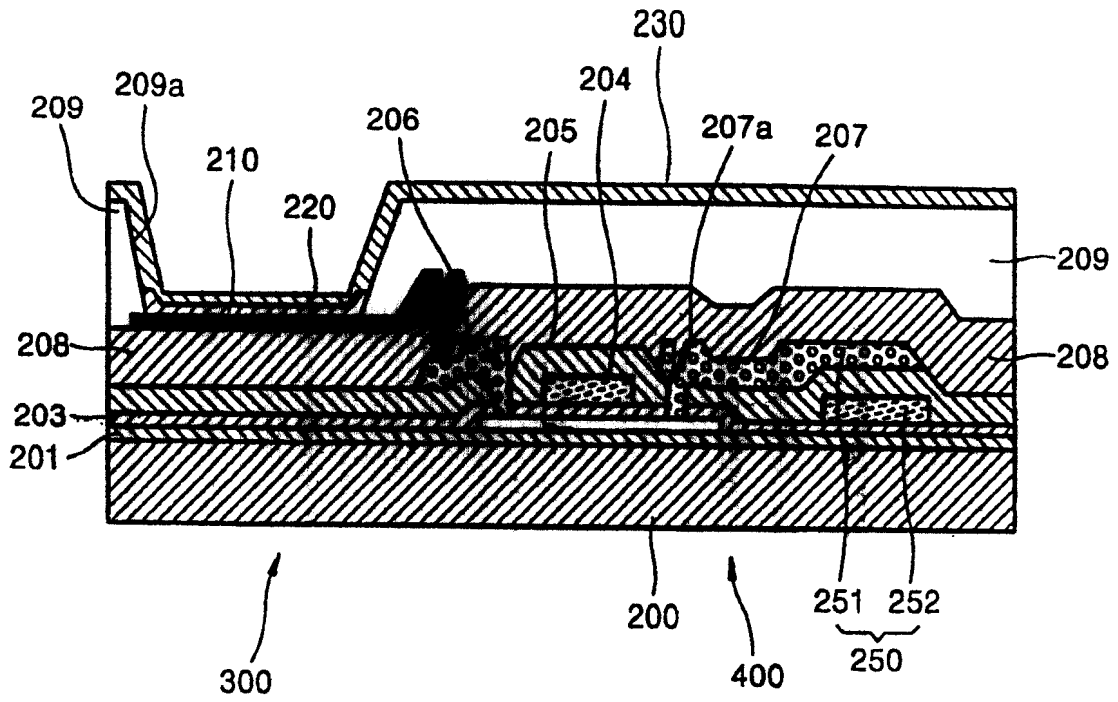
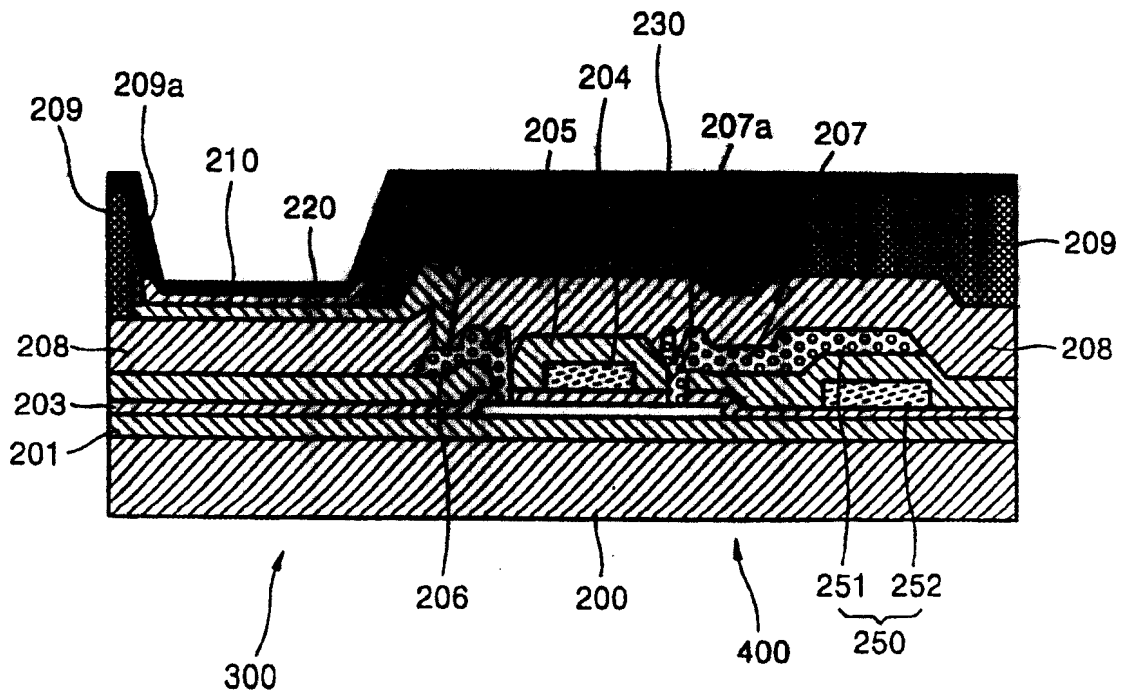


图 15



专利名称(译)	有机电致发光显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN100392888C</a>	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	CN02120499.3	申请日	2002-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	李准培 朴昌元 朴镇宇 申东缙		
发明人	李准培 朴昌元 朴镇宇 申东缙		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3272 H01L2251/5315 H01L51/5206 H01L2251/5346 H01L51/5221 H01L51/5284 H01L51/5237 H01L51/5253		
代理人(译)	杨凯 傅康		
审查员(译)	沉君		
优先权	1020010085101 2001-12-26 KR		
其他公开文献	CN1429052A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种有机电致发光显示(EL)器件，它包括：透明衬底；一个用透明导电材料按预定图形在透明衬底上形成的第一电极单元；叠加在第一电极单元上的包括一些具有预定图案的有机层的有机EL单元；按预定图案在有机EL单元上形成的对应于第一电极单元的第二电极单元；包封第一电极单元、有机EL单元和第二电极单元以保护它们的包封层；该包封层包括第一组分和从铁(Fe)，钴(Co)，钒(V)，钛(Ti)，铝(Al)，银(Ag)，和铂(Pt)等材料中选择的至少一种金属的第二组分。

