



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1612662 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200410087760. 7

(22) 申请日 2004. 10. 29

(30) 优先权数据

10351822. 3 2003. 10. 29 DE

10606/04 2004. 02. 18 KR

(73) 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 A·尤赫里格 T·施拉德

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

C09K 11/06(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1255422 A1, 2002. 11. 06, 全文.

US 2002/0053871 A1, 2002. 05. 09, 全文.

审查员 王海涛

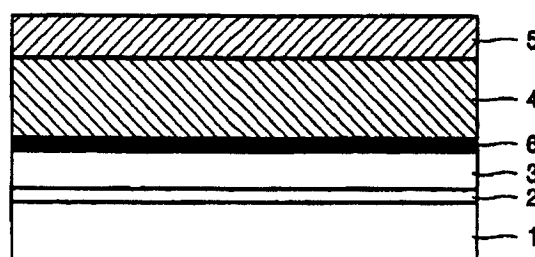
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

有机发光器件和使用它的显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光器件 (OLED) 和使用该 OLED 的显示器, OLED 包括阳极, 有机发光层, 阴极和离子配位材料层。离子配位材料层位于阳极和阴极之间。



1. 一种有机发光器件,包括:
阳极;
阴极;
位于阳极和阴极之间的有机发光层;和
位于阳极和阴极之间的离子配位材料层;
其中离子配位材料层位于阳极和有机发光层之间;且
其中所述离子配位材料层包含形成离子配位的离子载体或冠醚。
2. 权利要求1的有机发光器件,进一步含有空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于阳极之上或直接形成于离子配位材料层之上。
3. 权利要求1的有机发光器件,其中离子配位材料层厚度为 5nm ~ 15nm。
4. 权利要求3的有机发光器件,进一步包含空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于阳极之上或直接形成于离子配位层之上。
5. 权利要求2的有机发光器件,其中空穴传输层由聚(乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯砷酸制成,其厚度范围为 30nm ~ 150nm。
6. 权利要求1的有机发光器件,其中有机发光层包括聚(亚苯基 1,2-亚乙烯基)或聚芴中的至少一种。
7. 权利要求6的有机发光器件,进一步包含空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于阳极之上或直接形成于离子配位层之上。
8. 权利要求1的有机发光器件,其中有机发光层的厚度为 50nm ~ 120nm。
9. 权利要求8的有机发光器件,进一步包含空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于阳极之上或直接形成于离子配位层之上。
10. 权利要求1的有机发光器件,其中阳极由铟锡氧化物制成,阴极包括至少一个由选自铝、银、镱或钙的至少一种制成的层。
11. 权利要求1的有机发光器件,其中阴极的至少一部分包括碱金属氟化物层或碱土金属氟化物层中的至少一种。
12. 权利要求11的有机发光器件,其中碱金属氟化物层是氟化锂层。
13. 权利要求1的有机发光器件,进一步包含两个基体,其中有机发光器件密封于这两个基体之间。
14. 使用有机发光器件的显示器,包括:
阳极;
阴极;
位于阳极和阴极之间的有机发光层;和
位于阳极和阴极之间的离子配位材料层;
其中离子配位材料层位于阳极和有机发光层之间;且
其中所述离子配位材料层包含形成离子配位的离子载体或冠醚。
15. 权利要求14的显示器,其中进一步包含空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于阳极之上或直接形成于离子配位层之上。
16. 权利要求14的显示器,其中离子配位材料层厚度为 5nm ~ 15nm。
17. 权利要求16的显示器,其中进一步包含空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于

阳极之上或直接形成于离子配位层之上。

18. 权利要求 15 的显示器,其中空穴传输层由聚(乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯砷酸制成,其厚度范围为 30nm ~ 150nm。

19. 权利要求 14 的显示器,其中有机发光层包括聚(亚苯基 1,2-亚乙烯基)或聚芴中至少一种。

20. 权利要求 19 的显示器,其中进一步包含空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于阳极之上或直接形成于离子配位层之上。

21. 权利要求 14 的显示器,其中有机发光层之间厚度为 50nm ~ 120nm。

22. 权利要求 21 的显示器,其中进一步包含空穴传输层,其中空穴传输层直接形成于阳极之上或直接形成于离子配位层之上。

23. 权利要求 14 的显示器,其中阳极由铟锡氧化物制成,阴极包括至少一个由选自铝、银、镱或钙的至少一种制成的层。

24. 权利要求 14 的显示器,其中阴极的至少一部分包括碱金属氟化物层或碱土金属氟化物层中的至少一种。

25. 权利要求 24 的显示器,其中碱金属氟化物层是氟化锂层。

26. 权利要求 14 的显示器,进一步包含两个基体,其中有机发光器件密封于这两个基体之间。

有机发光器件和使用它的显示器

[0001] 本申请要求在 2003 年 10 月 29 日提交德国知识产权局的德国专利申请 No. 103 51822.3 和在 2004 年 2 月 18 日提交韩国知识产权局的韩国专利 No. 2004-10606 的权益, 将这两篇专利申请如同在此完全写出地引入作为参考, 用于所有目的。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光器件和使用它的显示器。

背景技术

[0003] 有机发光器件 (有机发光二极管 ; OLED) 的结构部件基于电致发光原理进行工作。电子和空穴注入到半导体材料, 以使其重新组合, 并变成电中性。来自于例如聚芴的激发分子在跃迁回基态时产生光。用于 OLED 的各种已知有机化合物可以分成两类: 小分子量化合物 (SM-OLED) 和有机聚合物 (PLED)。

[0004] 各种现象, 例如电子传导 (电子传输)、空穴传导和发光都涉及 OLED 的工作效率, 该工作效率定义为发光量与注入的电荷载体的比值。用于 OLED 的大多数材料与这些现象即电子传导、空穴传导和发光之一有关。为了更高效, 有人建议使用各层结合在一起的多层结构部件。在这种结构中, 某层可能在传导空穴上扮演主导部分, 而另一层在传导电子上是主导部分。为了具有更高能量效率的 OLED, 将这些多层结构按照预定模式排列。为更高能量效率的 OLED 而将材料层进行排列的具体方法公开在各种参考文献中。

[0005] 美国专利 4 885 211 公开了通过改进电子注入阴极使 SM-OLED 的效率得以增高。在一种类似方法中, Appl. Phys. Lett., 1991, 58, 1992 (Heger 等) 提出了对阴极使用具有较小逸出功的金属。

[0006] 美国专利 5 061 569 公开了通过改进空穴的注入和传导使 SM-OLED 的效率得以增高。由叔胺制成的特殊层用于降低 OLED 结构器件之间的能垒, 由此改进空穴的注入和传导。

[0007] WO 2003001569 A2 (普林斯顿大学) 公开了一种 OLED, 其结构包括阳极、聚合物空穴传输层和发光层、低分子量激发子 (exciton) 阻断层、低分子量电子传导层和阴极。聚乙烯基咔唑 (PVK) 在 OLED 中用作空穴导体。为了获得全色显示器, PVK 层用发光着色材料进行掺杂来规定其上的绿、红和蓝色光谱区。另外, 由低分子量物质制成的激发子阻断层位于 PVK 层和阴极之间。

[0008] 尽管 OLED 结构层的效率可能得以改进, 但是为了达到预定的亮度等级, OLED 或许要求较高的能量输入, 由于较差的耐久性, 其寿命或许较短。

发明内容

[0009] 因此, 本发明涉及有机发光器件和使用它的显示器, 其基本上消除了由于相关技术的限制和缺点产生的一个或多个问题。

[0010] 本发明提供了一种有机发光器件 (有机发光二极管 ; OLED) 的结构部件和使用

OLED 的显示器。

[0011] 本发明的其他特征由以下描述列出,从这些描述将会部分明显化,或可以通过本发明的实践来领会。

[0012] 本发明公开了一种 OLED,其包括阳极、阴极和置于阴极与阳极之间的有机发光层。阴极和阳极之间也配置有离子配位材料层。

[0013] 本发明也公开了一种 OLED,其包括阳极、阴极和置于阴极与阳极之间的有机发光层。阴极和阳极之间也配置有离子配位材料层。

[0014] 本发明也公开了一种设备,用于抑制离子迁移进入有机发光层,其包括位于阴极和阳极之间的离子配位材料层。

[0015] 应该理解到,无论是在前的概括性描述还是之后的详细描述都是举例性质和解释性的,只为对请求专利保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0016] 参照附图用于为本发明提供了进一步的理解,其引入说明书并构成本说明书的一部分,其举例说明了本发明的实施方案,与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0017] 附图 1 显示了本发明第一个示范性实施方案的 OLED 结构部件。

[0018] 附图 2 显示了本发明第二个示范性实施方案的 OLED。

[0019] 附图 3 和 4 显示了本发明第三和四个示范性实施方案的 OLED。

具体实施方式

[0020] 现在详细阐述本发明的实施方案,其实施例举例说明于附图之中。

[0021] 参照附图 1,本发明第一个示范性实施方案的 OLED 的结构部件包括基体 1、阳极 2、任选的空穴传输层 (HTL) 3、有机发光层 4、阴极 5 和离子配位材料层 6。基体 1 可以是玻璃基体。阳极 2 可以用铟锡氧化物 (ITO) 涂覆基体形成的透明传导层。ITO 层 (阳极) 可以具有约 100nm 的厚度,电导率低于 $20\ \Omega$ 。HTL3 通过旋涂沉积于阳极 (ITO 层) 2 之上,其可以由 PDOT : PSS (聚 (乙烯二氧噻吩)- 聚苯乙炔磺酸) 制成。HTL3 可以通过 1000rpm 的旋涂形成约 50nm 的厚度。HTL3 的厚度范围为约 30nm ~ 约 150nm。(包括阳极 2 和 HTL3 的) 基体 1 然后在 200°C 的加热板上加热 10min。

[0022] 然后通过旋涂把冠醚沉积于 HTL3 上形成离子配位材料层 6。可以使用 0.5% 的 18-冠-5 (1,4,7,0,13-pentaoxazyclopentadekan) 的乙酸丁酯溶液 (p. A.)。可以旋涂成厚度为约 10nm。接着,将基体 1、阳极 2、HTL3 和离子配位材料层 6 在 100°C 加热 10min。或者,离子配位材料层可以由形成配合物的离子载体形成或由沸石形成。另外,离子配位材料层 6 的厚度范围为约 5nm ~ 约 15nm。

[0023] 有机发光层 4 然后通过旋涂把发光聚合物的溶液沉积于离子配位材料层 6 之上而形成。聚芴或聚 (亚苯基 1,2- 亚乙烯基) 可以作为发光聚合物。无水间二甲苯可以作为溶液的溶剂。例如,1.5% 的聚芴溶液可以以 1600rpm 旋涂成约 70nm 的厚度。有机发光层 4 的厚度可以为约 50nm ~ 120nm。然后在惰性气体 (氮气) 中将基体 1、阳极 2、HTL3、离子配位材料层 6 和有机发光层 4 在 160°C 下在加热板上加热 30min。

[0024] 接着,使用热沉积形成具有多层结构的阴极 5。至少部分阴极可以包括至少一个

碱金属氟化物层或碱土金属氟化物层。碱金属氟化物层可以是氟化锂层。可将约 1nm 厚的氟化锂层和约 10nm 厚的钙层用热沉积进行依次沉积。反射金属接触层可以在高真空条件下使用热沉积进行沉积,以获得完全活性的结构。用于反射金属接触层的合适金属包括铝、银、镱、钙和其他物质。

[0025] 然后,用另外的玻璃基体密封该结构以避免掺入杂质。

[0026] 在这种 OLED 中,由于离子配位材料层 6,使离子向有机发光层 4 的迁移(发生于带电粒子在电场中迁移或粒子根据浓度梯度进行扩散之时)可以被阻止和/或抑制。因此,通过使用离子配位材料层 6, OLED 的效率(OLED 发光量与应用电流的比值)和耐久度(在工作期内 OLED 发光强度的稳定性)就可以增加。

[0027] 附图 2 举例说明了本发明第二个示范性实施方案的 OLED。附图 2 的 OLED 包括基体 1、阳极 2、离子配位材料层 6、任选的 HTL3、有机发光层 4 和阴极 5,它们可以依次相互形成在其上。与附图 1 不同,离子配位材料层 6 在阳极 2 和 HTL3 之间形成,而不是在 HTL 3 和有机发光层 4 之间。

[0028] 尽管参照其示范性实施方案已经具体显示和描述了本发明,但本领域的普通技术人员将理解到,只要离子配位材料层形成于阴极阳极之间,就可以在形式和细节上作出各种变化。例如,尽管在附图 1 和附图 2 中阳极在基体 1 的表面上形成,如附图 3 和 4 中举例说明的其他层(可以包括用作有源阵列型 OLED 中的驱动单元的薄膜晶体管)可以形成于基体 1 和阳极 2 之间。其他可能的 OLED 层包括绝缘层、像素定义层、平面化层、钝化层、附加电极层等层。而且,尽管以这些层的横截面图呈水平状来举例说明,但它们可以形成任何形状,包括具有凹进部分、蚀刻部分、开口和上下校准线。另外。尽管示范性实施方案都显示了阴极形成于阳极之上,但是阳极也可以形成于阴极之上。

[0029] OLED 的实际效率典型地比其理想效率低很多。这主要是由于以下事实所致:电荷被捕获以致即使当将足够量的电子和空穴注入 OLED 时也不能产生大量的电子-空穴对(激发子)。传统 OLED 的效率一般是很低的,因为当一些电子-空穴偶合发光时有一些电子-空穴对发生分解。一些电子-空穴对没有发生辐射或电致发光就分解了。存在于 OLED 聚合物层的重金属离子或许会导致电荷被捕获,以及非辐射性再组合。

[0030] 用于阳极的铟锡氧化物(ITO)可以作为重金属离子源。其它重金属离子源可以是金属阴极和有机材料,例如,PDOT:PSS(聚(乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸)和发光聚合物如 PPV 或 PF0(可以用于空穴传导)。

[0031] 为了防止激发子被捕获或电荷非辐射性分解,将离子配位材料层配置于阴极和阳极之间,优选阳极和发射层之间。重金属离子将降低 OLED 效率,其会通过化学反应在 OLED 中累积,并限制电荷的流动性。

[0032] 来自离子配位材料层的污染可以在 OLED 层之中累积。然而这种累积不会导致 OLED 的效率和寿命显著降低。

[0033] 在包括图 1 或图 2 的 OLED 的显示器中,最大效率可以大幅度增加。与在本发明 OLED 显示器相同的条件下,除了本发明的离子配位材料层 6 并不形成于 pLED 中实验生产的 pLED 显示器相比较,OLED 显示器的最大效率可以高出 30~100%。因此,本发明的 OLED 显示器可能比没有离子配位材料层的 pLED 显示器要求更低的能量输入。

[0034] 另外,使用本发明 pLED 的显示器的效率在初始电压 2~3V 时达到最大。然而,在

传统的 pLED 显示器中,其效率在高于初始电压的电压下可以缓慢增加,或许在 6 ~ 8V 的工作电压下达到最大。在接近初始电压的 3 ~ 5V 下的高效率是有源阵列型 pLED 监视器屏幕能量平衡的重要因子,因为 pLED 图像点(像素)就在那个电压范围内工作。使用本发明,有源阵列型 pLED 监视器屏幕的输入能量得以减少。低能量输入对于电池驱动器件如手机来说也是一个优点。

[0035] 最后,离子配位材料层 6 可以延长 pLED 的寿命。对于本发明示范性实施方案的显示器,其寿命(定义为亮度衰减为初始亮度 50%的时间,在该实施方案中初始亮度为 1000cd/m₂)比传统显示器可以增长 30%。而且,pLED 显示器元件的工作稳定性可以适合于商业用途。

[0036] 对于本技术的技术员很明显的是,不用偏离本发明的精神和范围就可以作出各种修改和变化。因此,本发明意在涵盖本发明的这些改进和变化,只要其处于所附权利要求和其等同方案的范围之内。

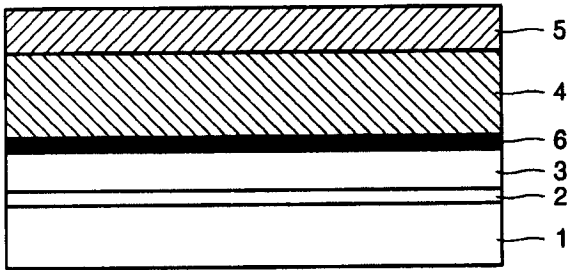


图 1

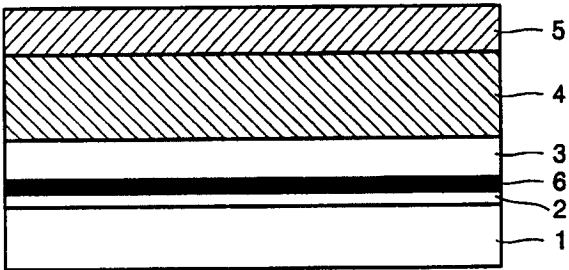


图 2

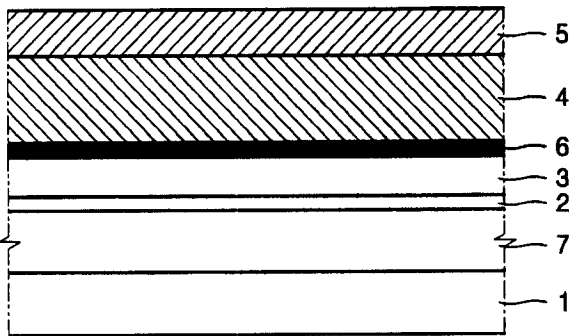


图 3

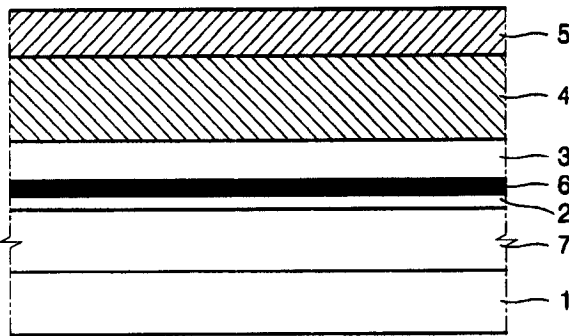


图 4

专利名称(译)	有机发光器件和使用它的显示器		
公开(公告)号	CN1612662B	公开(公告)日	2010-10-20
申请号	CN200410087760.7	申请日	2004-10-29
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	A尤赫里格 T施拉德		
发明人	A·尤赫里格 T·施拉德		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 C09K11/06 B32B9/00 H01L51/00 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/20		
CPC分类号	H01L51/0037 H01L51/50 H01L51/0038 H01L51/0039 H01L51/005		
代理人(译)	王琦		
审查员(译)	王海涛		
优先权	10351822 2003-10-29 DE 1020040010606 2004-02-18 KR		
其他公开文献	CN1612662A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光器件(OLED)和使用该OLED的显示器，OLED包括阳极，有机发光层，阴极和离子配位材料层。离子配位材料层位于阳极和阴极之间。

