



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102760841 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201210239098. 7

US 2004/0061121 A1, 2004. 04. 01, 全文.

(22) 申请日 2012. 07. 11

审查员 苏治平

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 寇浩

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) 44300

代理人 欧阳启明

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101345292 A, 2009. 01. 14, 说明书第 2 页第 1-20 行.

CN 1717317 A, 2006. 01. 04, 权利要求 45、47.

CN 1732715 A, 2006. 02. 08, 说明书第 10 页第 8 行到说明书第 11 页第 1 行.

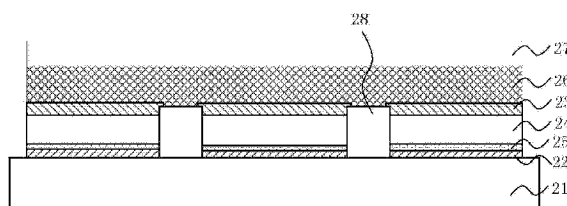
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光二极管器件及相应的显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种有机发光二极管器件及相应的显示装置,其中包括:金属阳极;有机发射层,设置在所述金属阳极上;透明阴极,设置在所述有机发射层上;以及反射层,设置在所述金属阳极与所述有机发射层之间,所述反射层为银镁铜合金层。本发明的有机发光二极管器件及相应的显示装置制作成本低,出光效率高。



1. 一种有机发光二极管器件,其特征在于,包括:
金属阳极;
有机发射层,设置在所述金属阳极上;
透明阴极,设置在所述有机发射层上;以及
反射层,设置在所述金属阳极与所述有机发射层之间,
所述反射层为银镁铜合金层;
其中,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 12% -19%;
所述有机发光二极管器件还包括设置在所述透明阴极上的缓冲层以及设置在所述缓冲层上的透明保护层;
所述缓冲层用于使有机发光二极管器件表面平坦化;
所述透明保护层用于减小有机发光二极管器件受到的外界环境的影响。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 14% -17%。
3. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述银镁铜合金层的厚度范围为 80 纳米至 150 纳米。
4. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述有机发射层包括蓝色有机发射层、绿色有机发射层以及红色有机发射层。
5. 一种显示装置,其特征在于,包括:
多个有机发光二极管器件包括:
金属阳极;
有机发射层,设置在所述金属阳极上;
透明阴极,设置在所述有机发射层上;以及
反射层,设置在所述金属阳极与所述有机发射层之间,所述反射层为银镁铜合金层;以及
驱动电路,用于控制所述多个有机发光二极管器件发光;
所述有机发光二极管器件还包括设置在所述透明阴极上的缓冲层以及设置在所述缓冲层上的透明保护层;
所述缓冲层用于使有机发光二极管器件表面平坦化;
所述透明保护层用于减小有机发光二极管器件受到的外界环境的影响;
其中,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 12% -19%。
6. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 14% -17%。
7. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于,所述银镁铜合金层的厚度范围为 80 纳米至 150 纳米。

有机发光二极管器件及相应的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光领域,特别是涉及一种可提高出光效率的有机发光二极管器件及相应的显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(LCD, liquid crystal display)在没有外界光的情况下,显示效果非常完美。但是当存在外界光时(如太阳光),显示效果就会变得很差。因此,针对液晶显示装置的这个问题,开发了一种有机发光二极管(OLED, organic light emitting diodes)显示装置,该 OLED 显示装置包括阳极、阴极以及设置在阳极和阴极之间的有机发射层。该 OLED 显示装置工作时,阳极的空穴与阴极的电子在有机发射层内复合,从而形成电子-空穴的激励子,当激励子返回基态时,就会释放出能量进而发出光线。

[0003] 因此 OLED 显示装置是一种自发光的显示装置,相对于液晶显示器, OLED 显示装置的可视度和亮度更高,当存在外界光时也可达到较佳的显示效果。同时由于 OLED 显示装置不需要单独设置彩色滤光板及背光模组,因此其还具有更轻薄、高对比、高色彩饱和度、广视角、快速反应以及低能耗的特点。

[0004] 图 1 为现有技术的 OLED 器件的结构示意图,其包括基板 11、金属阳极 12,透明阴极 13 以及设置在金属阳极 12 和透明阴极 13 之间的有机发射层 14,其中不同的有机发射层 14 之间还设置有隔离子 18。这里的金属阳极 12 为不透明的 Ag 电极,该金属阳极 12 除了作为电极使用外,还可用于将有机发射层 14 出射的部分光线反射,使这部分光线从透明阴极 13 射出。为了加强金属阳极 12 对光线的反射,也可在金属阳极 12 表面设置反射层(图中未示出),该反射层的材料一般为银钯铜合金,其中银元素的重量百分比范围为 90%-95%,钯元素的重量百分比范围为 4%-8%,铜元素的重量百分比为 1% 左右,由于贵金属银的比例很高,这样使得反射层的成本过高。同时银钯铜合金结构体系为固溶结构,金属原子在材料中为固溶分布,在制备中由于温度原因银晶粒容易异常增长,导致反射层表面较为粗糙,影响了反射层的光反射效率,进而影响了相应显示装置的出光效率。

[0005] 故,有必要提供一种有机发光二极管器件及相应的显示装置,以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种制作成本低、出光效率高的有机发光二极管器件及相应的显示装置,解决了现有的有机发光二极管器件及相应的显示装置的制作成本较高、出光效率较低的技术问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0008] 本发明涉及一种有机发光二极管器件,其中包括:金属阳极;有机发射层,设置在所述金属阳极上;透明阴极,设置在所述有机发射层上;以及反射层,设置在所述金属阳极与所述有机发射层之间,所述反射层为银镁铜合金层。

[0009] 在本发明所述的有机发光二极管器件中,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 12%-19%。

[0010] 在本发明所述的有机发光二极管器件中,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 14%-17%。

[0011] 在本发明所述的有机发光二极管器件中,所述银镁铜合金层的厚度范围为 80 纳米至 150 纳米。

[0012] 在本发明所述的有机发光二极管器件中,所述有机发光二极管器件还包括设置在所述透明阴极上的缓冲层以及设置在所述缓冲层上的透明保护层。

[0013] 在本发明所述的有机发光二极管器件中,所述有机发射层包括蓝色有机发射层、绿色有机发射层以及红色有机发射层。

[0014] 本发明还涉及一种显示装置,其包括:多个有机发光二极管器件,包括:金属阳极;有机发射层,设置在所述金属阳极上;透明阴极,设置在所述有机发射层上;以及反射层,设置在所述金属阳极与所述有机发射层之间,所述反射层为银镁铜合金层;以及驱动电路,用于控制所述多个有机发光二极管器件发光。

[0015] 在本发明所述的显示装置中,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 12%-19%。

[0016] 在本发明所述的显示装置中,所述银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的范围为 14%-17%。

[0017] 在本发明所述的显示装置中,所述银镁铜合金层的厚度范围为 80 纳米至 150 纳米。

[0018] 相较于现有的有机发光二极管器件及相应的显示装置,本发明的有机发光二极管器件及相应的显示装置制作成本低、出光效率高,解决了现有的有机发光二极管器件及相应的显示装置的制作成本较高、出光效率较低的技术问题。

[0019] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

附图说明

[0020] 图 1 为现有技术的有机发光二极管器件的结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明的有机发光二极管器件的优选实施例的结构示意图;

[0022] 图 3 为具有不同含量镁元素的银镁铜合金层的表面粗糙度示意图;

[0023] 图 4 为具有不同厚度的银镁铜合金层的反射率图谱;

[0024] 图 5 为热处理前的银镁铜合金层的表面粗糙情况示意图;

[0025] 图 6 为热处理后的银镁铜合金层的表面粗糙情况示意图;

[0026] 图 7 为热处理前的银钯铜合金层的表面粗糙情况示意图;

[0027] 图 8 为热处理后的银钯铜合金层的表面粗糙情况示意图;

[0028] 图 9 为在不同波段下的银镁铜合金和银钯铜合金的反射率图谱。

具体实施方式

[0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施

例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0030] 在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0031] 请参照图 2,图 2 为本发明的有机发光二极管器件的优选实施例的结构示意图。有机发光二极管器件包括基板 21、金属阳极 22、有机发射层 24、透明阴极 23、反射层 25、缓冲层 26 以及透明保护层 27。其中金属阳极 22 设置在基板 21 上;有机发射层 24 设置在金属阳极 22 上;透明阴极 23 设置在有机发射层 24 上;缓冲层 26 设置在透明阴极 23 上,用于使有机发光二极管器件表面平坦化;透明保护层 27 设置在缓冲层 26 上,用于减小有机发光二极管器件受到的外界环境的影响;有机发射层可包括蓝色有机发射层、绿色有机发射层以及红色有机发射层,不同的有机发射层之间通过隔离子 28 进行隔离。反射层 25 设置在金属阳极 22 与有机发射层 24 之间,用于反射有机发射层 24 发出的光线,使被反射的光线由透明阴极 23 侧射出,从而提高有机发光二极管器件的出光效率。该反射层 25 为银镁铜合金层,其中银镁铜合金层中铜元素的重量百分比为 1% 左右,镁元素的重量百分比的范围为 12%-19%,优选为 14%-17%。银镁铜合金层的厚度范围为 80 纳米至 150 纳米。

[0032] 本发明的有机发光二极管器件使用银镁铜合金层作为反射层 25,银镁铜合金层中的镁原子为密排六方晶体结构,能够与银镁铜合金层中的银原子生成稳定的金属间化合物相,使得银镁铜合金层的制备更加稳定。同时制备和使用银镁铜合金层时,生成的稳定的银镁金属间化合物能够有效钉扎和阻碍由于银金属表面能引起的,银镁铜合金层中银晶粒的增长。使得银镁铜合金层在制备和使用,银镁铜合金层的表面都更加平整,同时镁与银类似,均为类白银色的金属,这样能够大大提高光线的反射效率,进而提高显示装置的出光效率。

[0033] 使用本发明的银镁铜合金层作为反射层 25 时,镁元素在银镁铜合金层中的重量百分比不宜太高或太低,如镁元素的重量百分比过高,可能导致无法和银原子生成稳定的银镁 AgMg 金属间化合物,而是生成 AgMg 及 AgMg_3 的两相混合物,复杂的多元结构会一定程度的降低了材料制备及使用过程中的稳定性;如镁元素的重量百分比过低,使得银元素的重量百分比需要大大增加(这里掺杂的铜为微量元素,重量百分比为 1% 左右),从而使得反射层 25 的制作成本大大提高。经试验证明,镁元素在银镁铜合金层中的重量百分比的范围为 12%-19% 时,可以达到较佳的效果,当采用镁元素在银镁铜合金层中的重量百分比的范围为 14%-17% 时最佳,具体如下所述。

[0034] 请参照图 3,图 3 为具有不同含量镁元素的银镁铜合金层的表面粗糙度示意图。其中对镁元素在银镁铜合金层中的重量百分比的范围为 12%-19% 的 8 个银镁铜合金层样品进行测试,然后对各银镁铜合金层样品进行热处理,即将上述样品放置于 250℃ 的氮气保护炉中加热一小时,取出后再进行表面粗糙度测试,从图中可见,镁元素在银镁铜合金层中的重量百分比的范围为 14%-17% 的银镁铜合金层样品的粗糙度较低,反射性能较好。

[0035] 同时本发明的银镁铜合金反射层的厚度范围最佳为 80 纳米至 150 纳米。如银镁铜合金层的厚度过大,则反射层 25 的表面粗糙度会过高,使得反射层 25 的反射效率反而降低。如银镁铜合金层的厚度过小,则反射层 25 的光透过率会提升,导致反射层 25 的反射效率降低。经试验证明,银镁铜合金反射层的厚度范围为 80 纳米至 150 纳米时,可以达到较

佳的效果,当银镁铜合金反射层的厚度范围为 100 纳米至 140 纳米时最佳,具体如下所述。

[0036] 请参照图 4,图 4 为具有不同厚度的银镁铜合金层的反射率图谱。从图中可见,无论对于长波长的光还是短波长的光,厚度为 100 纳米至 140 纳米的银镁铜合金层的反射率均较高,反射性能较好。

[0037] 下面通过图 5 至图 8 的相应的试验数据,说明本发明的银镁铜合金反射层的光反射性能远优越于现有技术的银钯铜合金反射层。其中图 5 为热处理前的银镁铜合金层的表面粗糙情况示意图,图 6 为热处理后的银镁铜合金层的表面粗糙情况示意图,图 7 为热处理前的银钯铜合金层的表面粗糙情况示意图,图 8 为热处理后的银钯铜合金层的表面粗糙情况示意图。

[0038] 其中银钯铜合金层和银镁铜合金层均采用溅射法制得,两者的厚度均为 120 纳米。在进行热处理前,对银钯铜合金层和银镁铜合金层进行表面粗糙度测试(使用原子力学显微镜),图 5 中的银镁铜合金层的表面粗糙度值(Ra)为 0.72 纳米,图 7 中的银钯铜合金层的表面粗糙度值为 0.84 纳米,可见在反射层厚度相同的情况下,银镁铜合金层的表面平整度优于银钯铜合金层。随后对银钯铜合金层和银镁铜合金层进行热处理,将它们放置于 250℃ 的氮气保护炉中加热一小时,取出后再进行表面粗糙度测试,图 6 中的热处理后的银镁铜合金层的表面粗糙度值为 1.29 纳米,图 8 中的热处理后的银钯铜合金层的表面粗糙度值为 2.71 纳米。可见经过热处理后,银钯铜合金层的表面粗糙度提高了 3 倍多,而银镁铜合金层的表面粗糙度只提高了不到 2 倍,因此银镁铜合金层的可靠性或耐受性也优于银钯铜合金层。

[0039] 请参照图 9,图 9 为在不同波段下的银镁铜合金和银钯铜合金的反射率图谱。其中银钯铜合金层和银镁铜合金层同样采用溅射法制得,两者的厚度均为 120 纳米。由图可见,对于 450nm 的蓝光,银镁铜合金层的反射率为 95.3%,银钯铜合金层的反射率为 92.1%;对于 550nm 的黄绿光,银镁铜合金层的反射率为 97.1%,银钯铜合金层的反射率为 94.6%;对于 650nm 的红光,银镁铜合金层的反射率为 97.9%,银钯铜合金层的反射率为 96.2%。从 450 纳米的波段至 650 纳米的波段,银镁铜合金层的反射率均优于银钯铜合金层。

[0040] 本发明还涉及一种显示装置,该显示装置包括多个有机发光二极管器件,包括:基板;金属阳极,设置在所述基板上;有机发射层,设置在所述金属阳极上;透明阴极,设置在所述有机发射层上;以及反射层,设置在所述金属阳极与所述有机发射层之间,所述反射层为银镁铜合金层;以及驱动电路,用于控制所述多个有机发光二极管器件发光。银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的较佳范围为 12%~19%,银镁铜合金层中镁元素的重量百分比的最佳范围为 14%~17%,该银镁铜合金层的较佳厚度范围为 80 纳米至 150 纳米。

[0041] 本发明的显示装置的具体实施方式和有益效果,与上述的有机发光二极管器件的具体实施例中描述的相同或相似,具体请参见上述有机发光二极管器件的具体实施例。

[0042] 综上所述,本发明的有机发光二极管器件及相应的显示装置使用金属镁代替金属钯制作合金反射层,可大大降低反射层的制作成本;同时银镁铜合金层作为反射层可以增加反射层的可靠性、耐受性以及反射效率,进而提高了显示装置的出光效率。解决了现有有机发光二极管器件及相应的显示装置的制作成本较高、出光效率较低的技术问题。

[0043] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润

饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

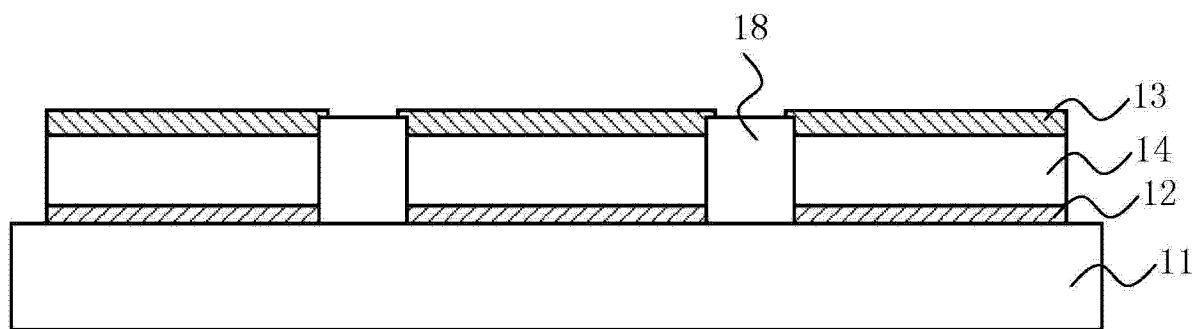


图 1

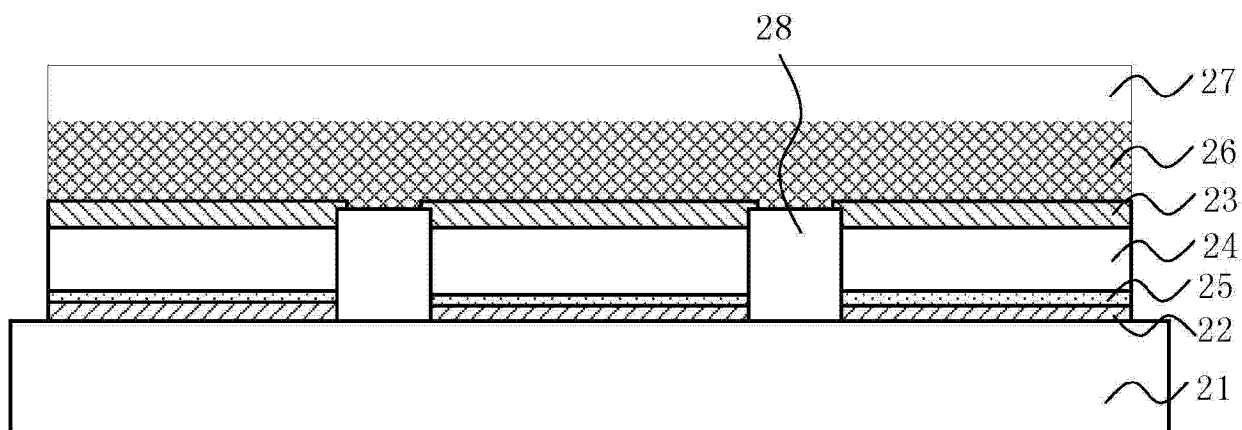


图 2

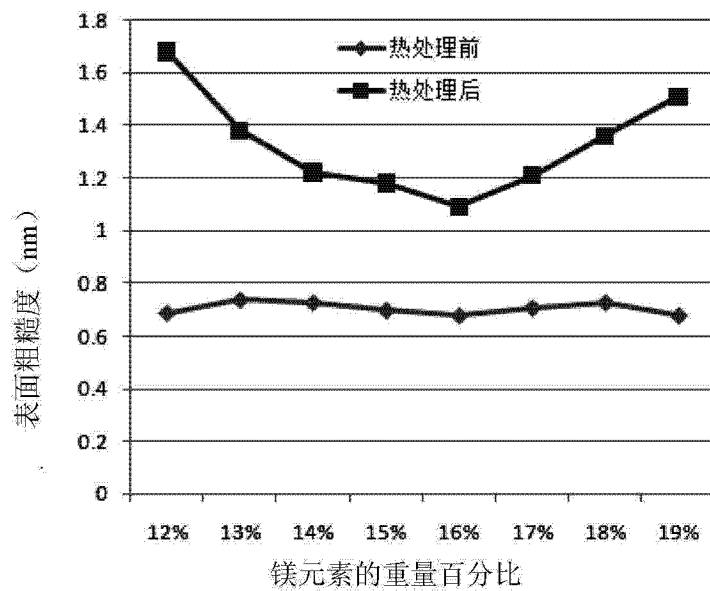


图 3

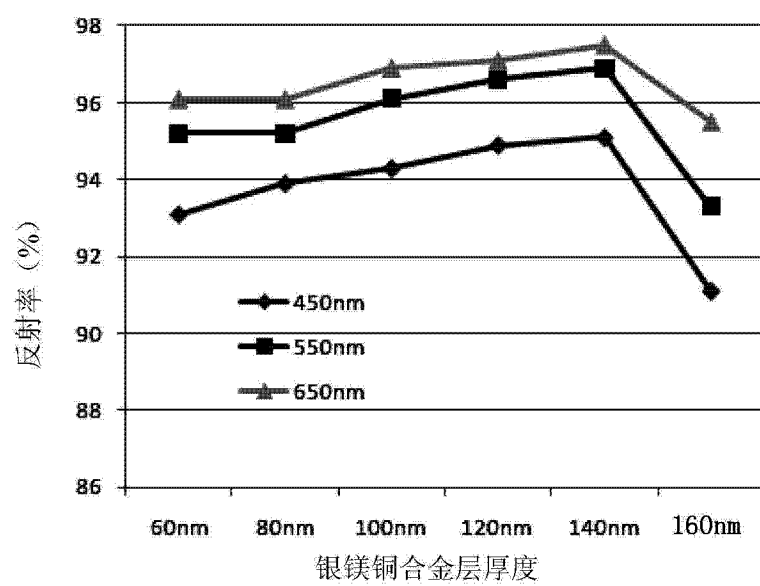


图 4

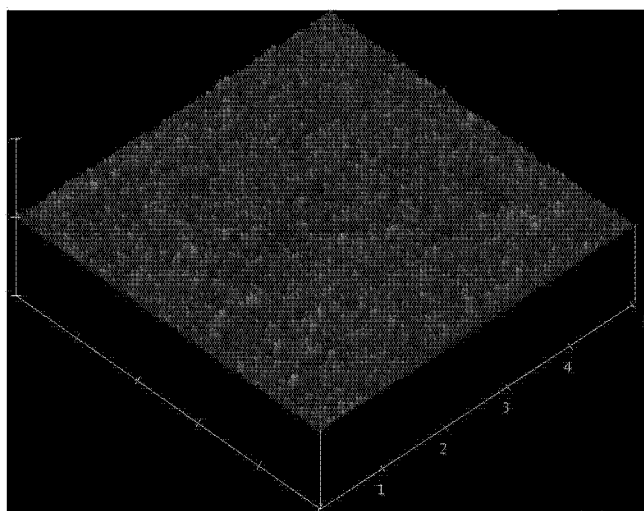


图 5

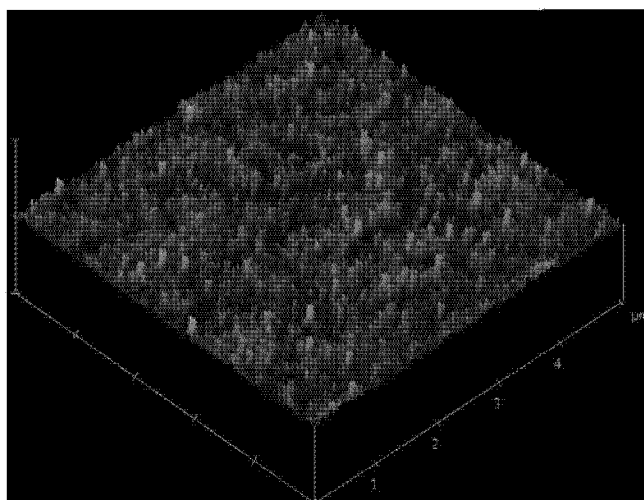


图 6

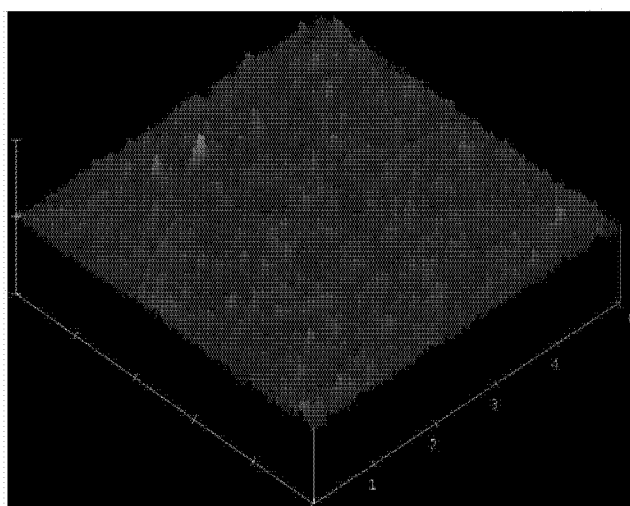


图 7

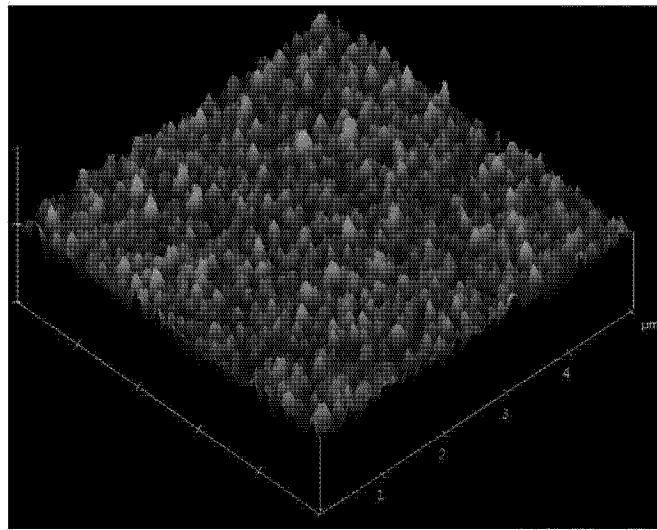


图 8

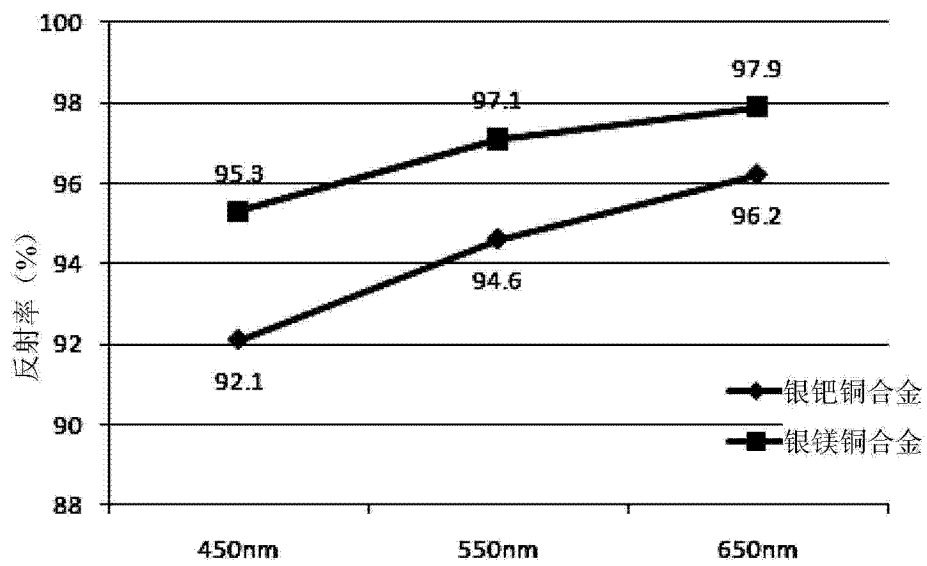


图 9

专利名称(译)	有机发光二极管器件及相应的显示装置		
公开(公告)号	CN102760841B	公开(公告)日	2014-11-26
申请号	CN201210239098.7	申请日	2012-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	寇浩		
发明人	寇浩		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L51/5218 H01L27/3211 H01L51/5036 H01L51/5234 H01L51/5253		
审查员(译)	苏治平		
其他公开文献	CN102760841A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管器件及相应的显示装置，其中包括：金属阳极；有机发射层，设置在所述金属阳极上；透明阴极，设置在所述有机发射层上；以及反射层，设置在所述金属阳极与所述有机发射层之间，所述反射层为银镁铜合金层。本发明的有机发光二极管器件及相应的显示装置制作成本低，出光效率高。

